

Red Nacional de Caminos



SCT
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES



INEGI
INSTITUTO NACIONAL
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA



ARTÍCULO 26.- El Subsistema Nacional de Información Geográfica y del Medio Ambiente, en su componente geográfico, generará como mínimo los siguientes grupos de datos: marco de referencia geodésico; límites costeros, internacionales, estatales y municipales; datos de relieve continental, insular y submarino; datos catastrales, **topográficos**, de recursos naturales y clima, así como nombres geográficos. A este componente también se le denominará Infraestructura de Datos Espaciales de México.

La Red Nacional de Caminos (RNC), será un pilar para la Infraestructura de Datos Espaciales de México

Objetivo

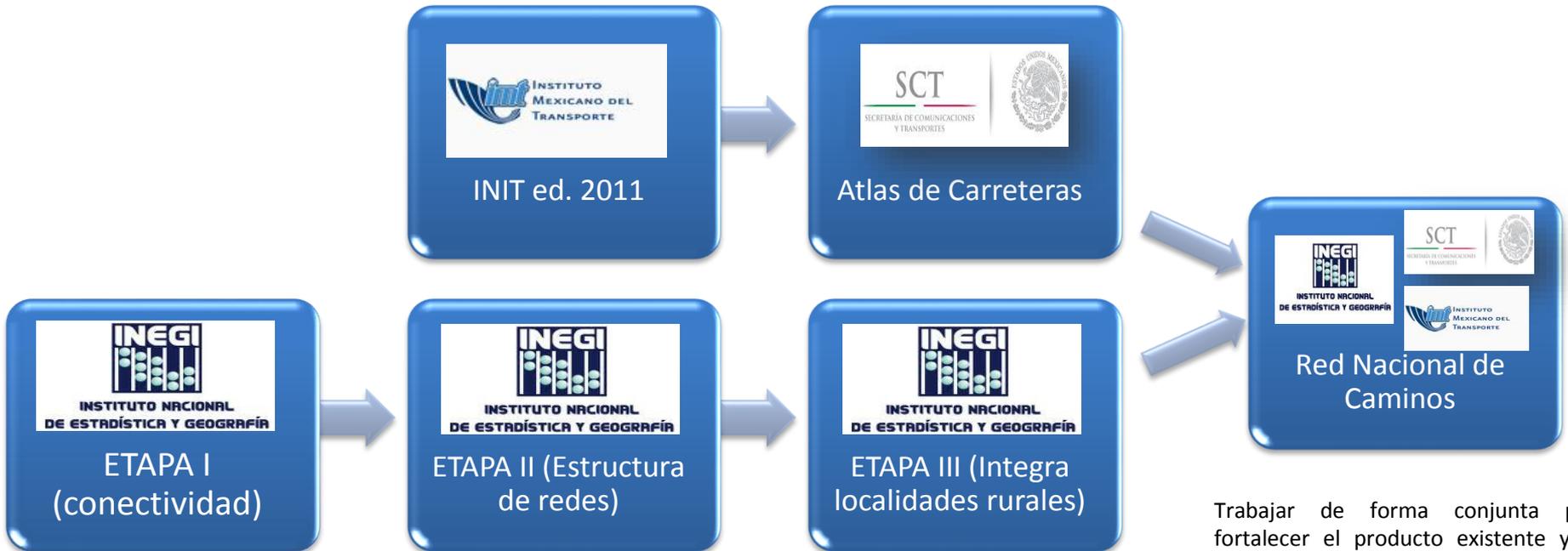
La Red Nacional de Caminos tiene la finalidad de convertirse en una fuente única de información que contenga los elementos básicos espaciales y de atributos requeridos por los diferentes sectores, por lo que debe reflejar en todo momento información confiable y oportuna.



Descripción del proyecto geográfico

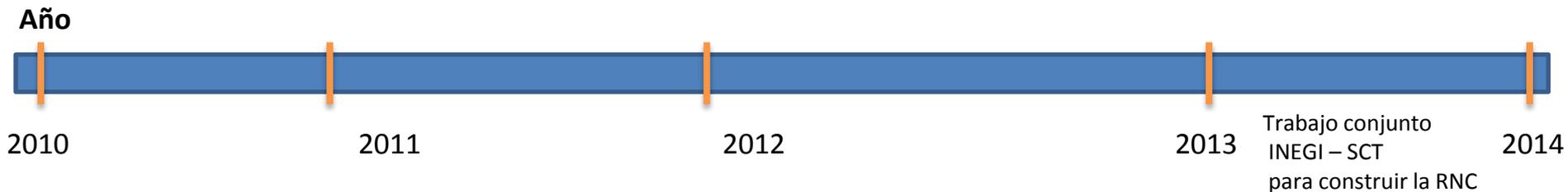
- Proporcionar a las Unidades del Estado y a la ciudadanía una red única de transporte terrestre que integra las carreteras, vialidades y caminos del país, modelada y estructurada con el fin de facilitar el cálculo de rutas, manteniendo la conectividad con servicios de interconexión de transporte como aeropuertos, puertos, estaciones de ferrocarril, entre otros.
- Integra **carreteras, caminos rurales, principales vialidades de las localidades urbanas, vías fluviales donde se transbordan vehículos,** servicios de interconexión de transporte como aeropuertos, puertos, estaciones de ferrocarril, aduanas, puentes y túneles, sitios de esparcimiento y recreativos, sitios de interés para el turismo, entre otros.

RNC: un proyecto interinstitucional

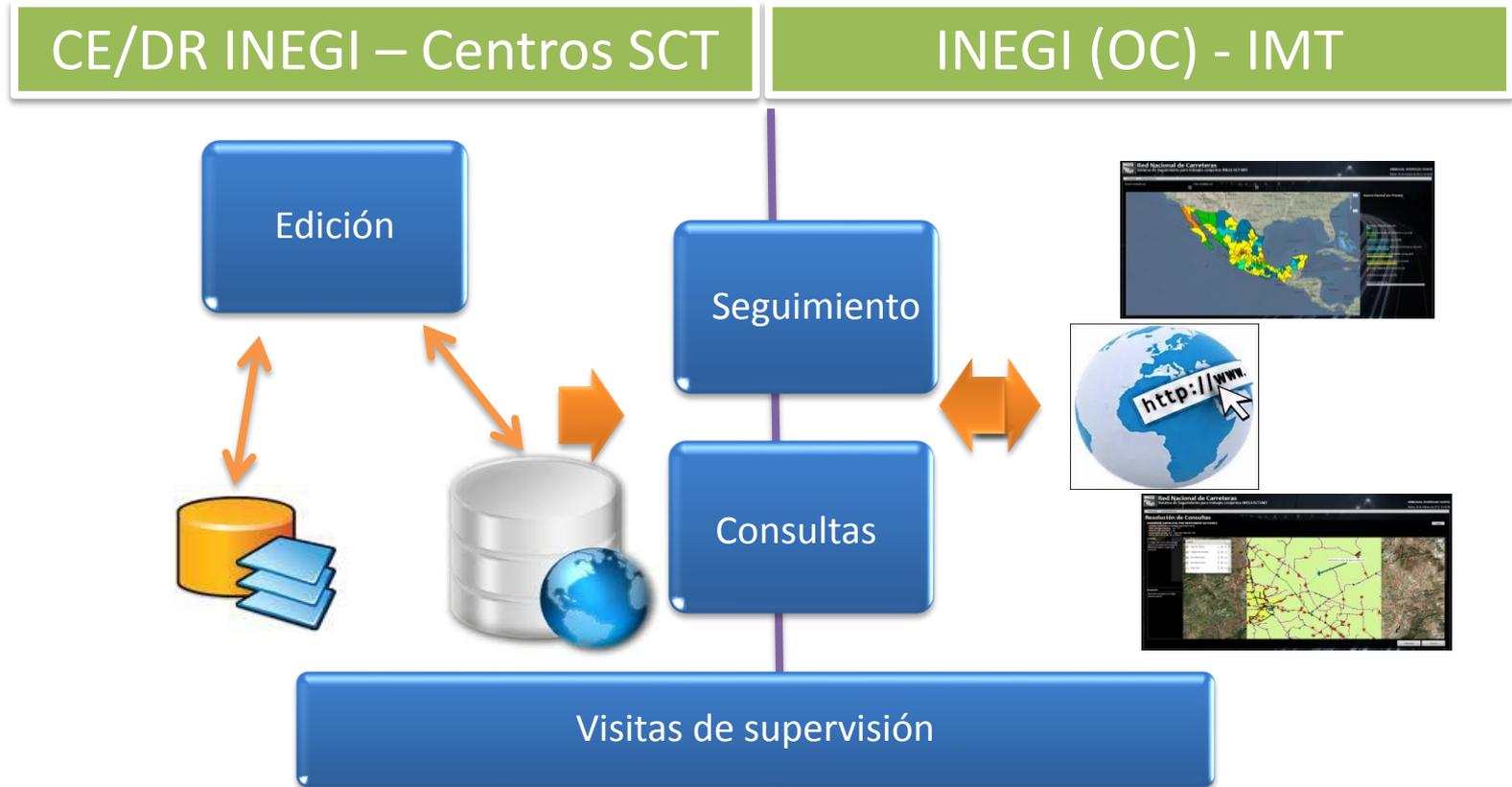


Trabajar de forma conjunta para fortalecer el producto existente y de esta manera contar con una fuente única para el uso de las Unidades de Estado.

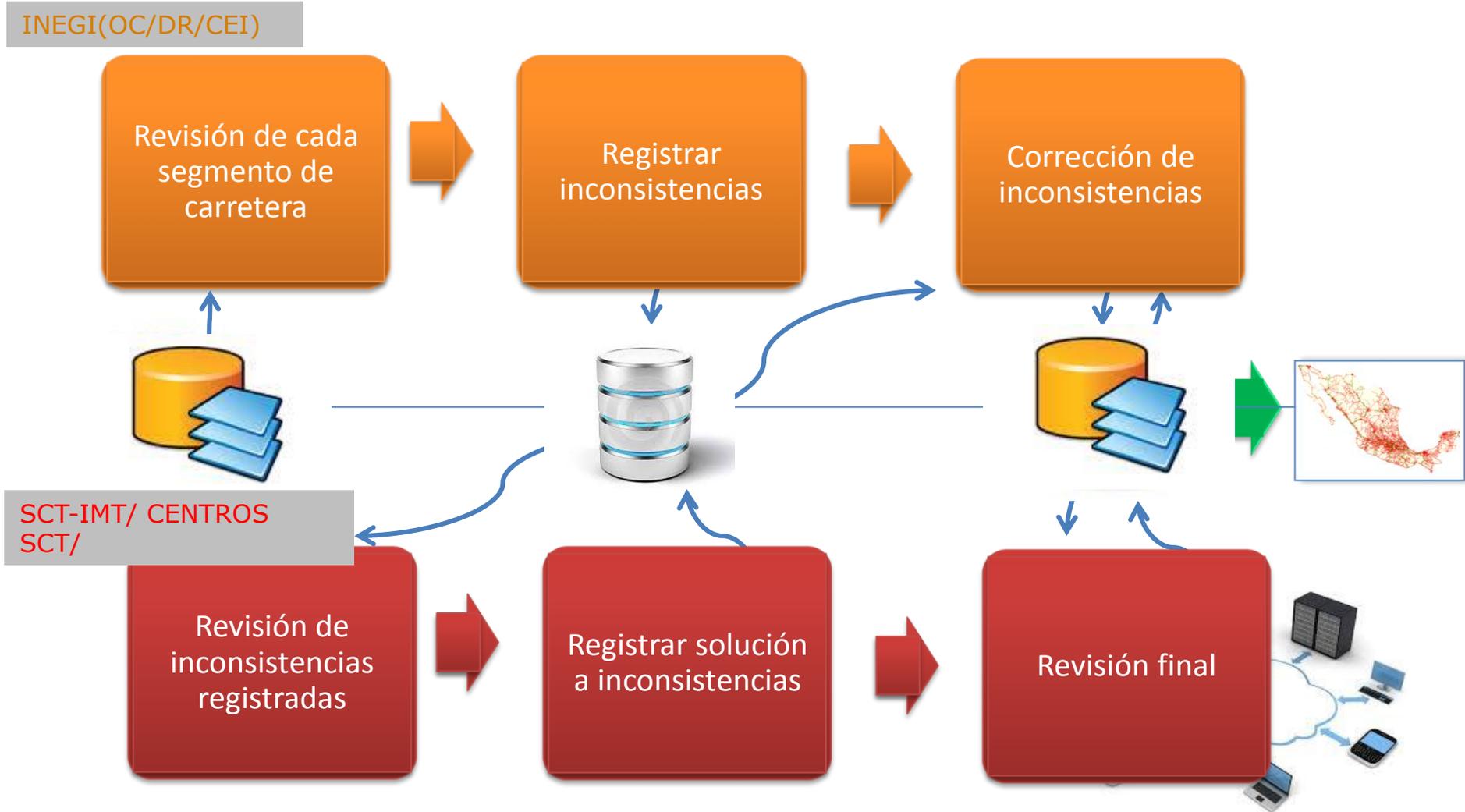
Producto: Red Nacional de Caminos



Proceso general para la edición (1)



Proceso general para la edición (2)



Proceso de integración final de la RNC

Unidad de trabajo: formato
escala 1:10, 000 (19,289)



División de 129 Secciones



División 32 Estados



División 4 regiones



División 2 regiones



Un continuo nacional



Se integran las regiones y se valida:

- Continuidad en geometría
- Continuidad en atributos
- Mantener Relaciones entre capas de información

Una vez integrada la información a nivel nacional:

- Se realizaron pruebas de ruteo aleatorio
- Se definió la estructura de distribución
- Se elaboraron Metadatos

Contenido de la RNC

Características generales

Basada en el
ISO 14825:2011



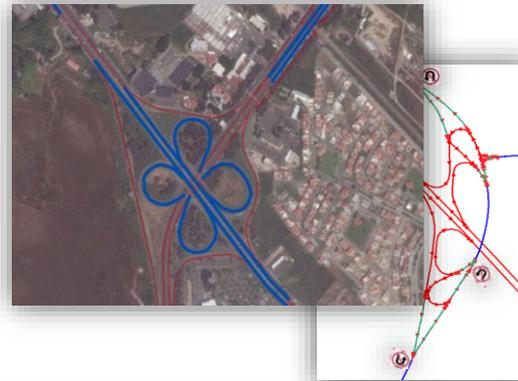
Intelligent transport systems --
Geographic Data Files (GDF) --
GDF5.0



RNC

Integra **carreteras, caminos rurales, principales vialidades de las localidades urbanas, vías fluviales donde se transbordan vehículos,** servicios de interconexión de transporte como aeropuertos, puertos, estaciones de ferrocarril, aduanas, puentes y túneles, sitios de esparcimiento y recreativos, sitios de interés para el turismo, entre otros.

Detallada



Considera los elementos físicos restrictivos y funcionales para la circulación vehicular (pasos a desnivel, distribuidores, camellones, sentidos de vialidad, maniobras prohibidas, etc.)

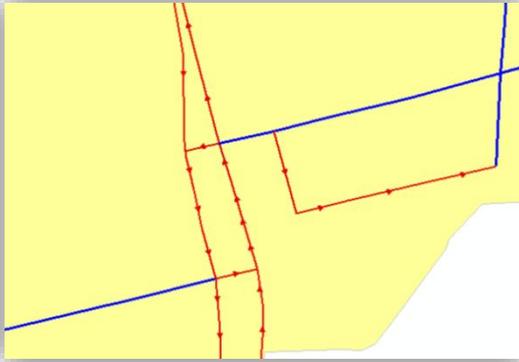
Ruteo



Garantiza la conectividad con las localidades urbanas y mas de 21 mil localidades rurales

Características generales-detallado

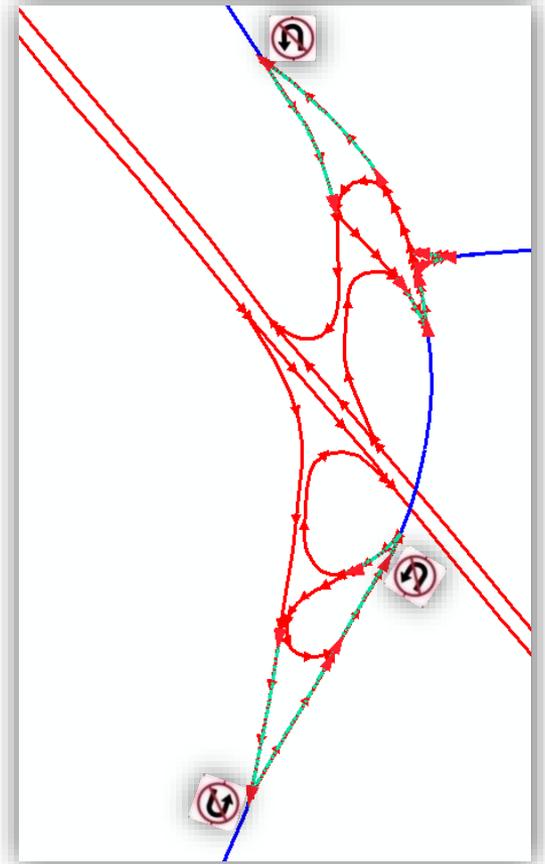
Sentido de circulación



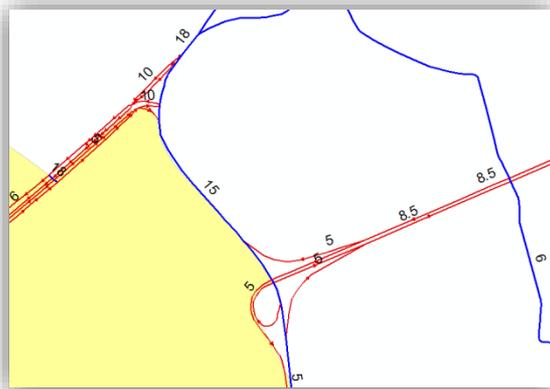
Identificación de pasos a desnivel



Maniobras prohibidas

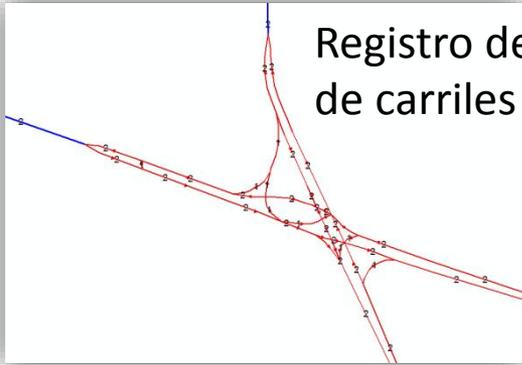


Registro de ancho de carretera

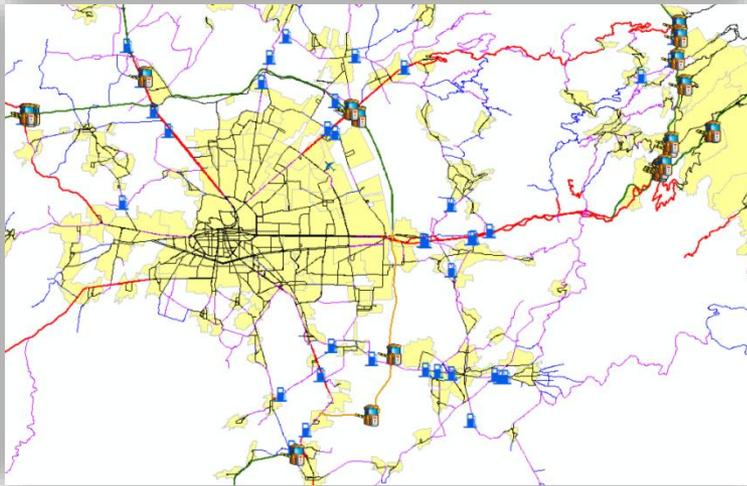


Características generales-detallado

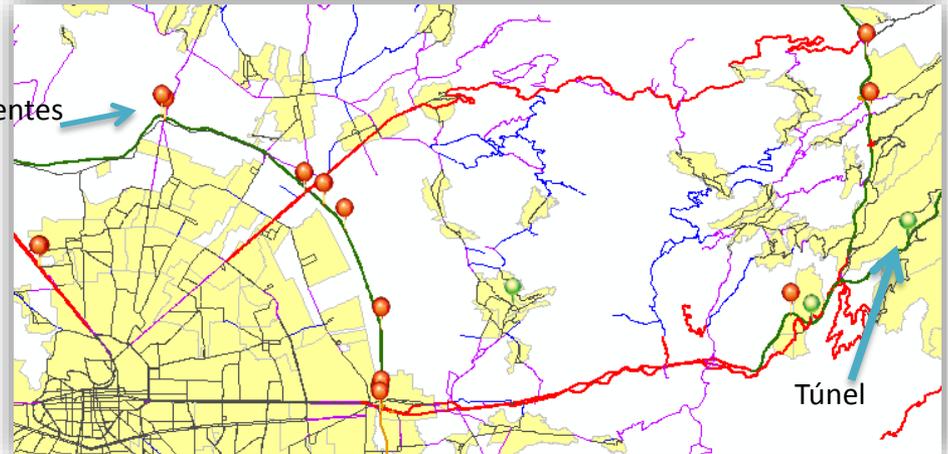
Registro de número
de carriles



Estaciones de Combustible y Casetas

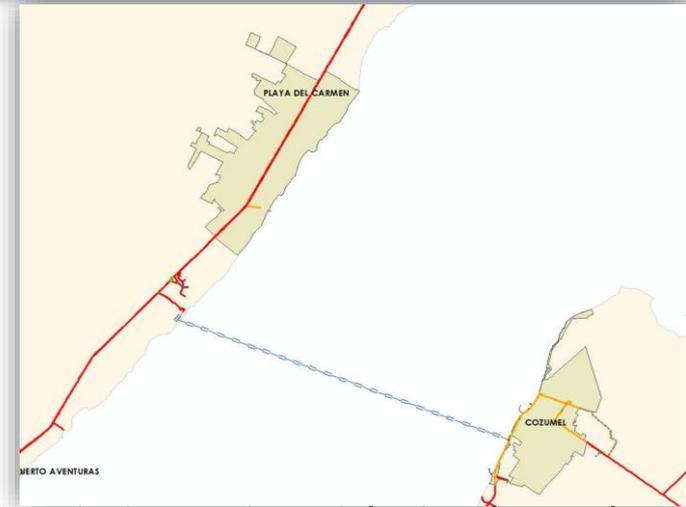
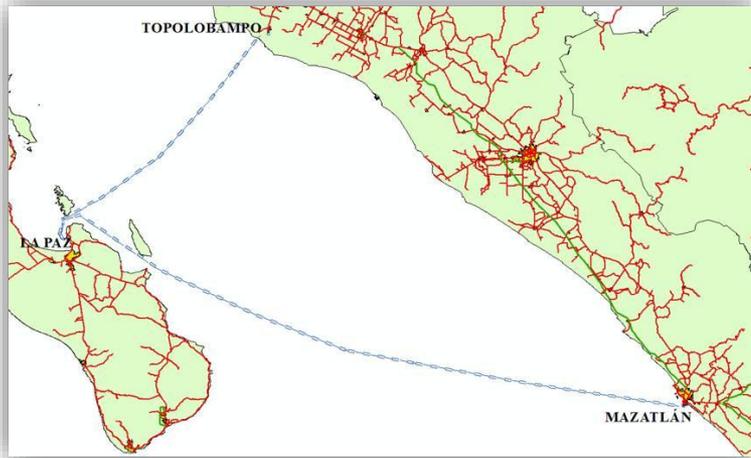


Puentes

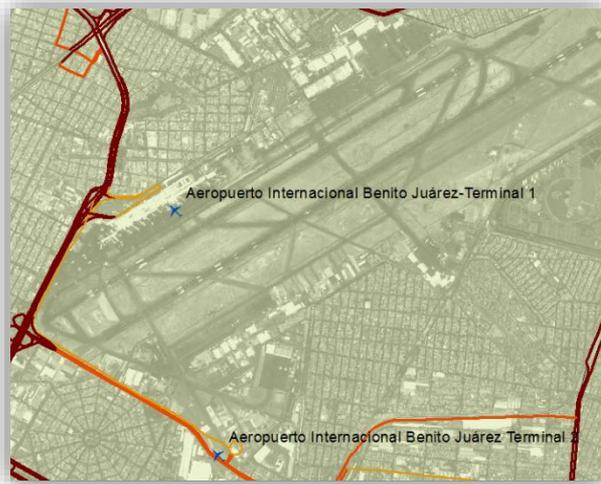


Identificación de Puentes y Túneles.
Se identifican los niveles.

Características intermodal



Interconexión vía marítima y fluvial con transbordadores de vehículos (Ferris)



Aeropuertos



Puertos Marítimos y Terminales Multimodales, Estación de Ferrocarril

Un gran resultado de un gran equipo



INSTITUTO NACIONAL
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

MÁS DE 100



MÁS DE 100

Un esfuerzo interinstitucional articulado de más de 200 personas involucradas en edición, modelado, validación, estructuración, normatividad, gestión

Propuesta de IIN

Propuesta de la RNC

Información de Interés Nacional



REGLAS PARA LA DETERMINACIÓN
DE LA INFORMACIÓN DE INTERÉS NACIONAL
Formato Regla Décima. Información Geográfica

5. METODOLOGÍA PARA LA GENERACIÓN DE LA INFORMACIÓN PROPUESTA

5.1 ¿Cuál es la cobertura geográfica de la información propuesta?

Cobertura Nacional

Estándares y Normas utilizadas

Nombre de la norma, estándar o recomendación	Nombre del organismo que lo elaboró
ISO 14825:2011 Intelligent transport systems -- Geographic Data	International Organization for Standardization

5.12-b Señale las disposiciones normativas del SNIEG utilizadas para la generación de la información propuesta:

Nombre de la disposición normativa	Fecha de publicación
Norma técnica para el Sistema Geodésico Nacional	23 de diciembre del 2010
Norma técnica de Estándares de Exactitud Posicional	23 de diciembre del 2010
Norma técnica para elaboración de Metadatos Geográficos	24 de diciembre del 2010
Norma técnica sobre Domicilios Geográficos	12 de noviembre del 2010

5.12.b.1 ¿Aplica la Norma Técnica para la elaboración de metadatos geográficos para la documentación de la información propuesta?

Sí

No

Si su respuesta es negativa, especifique

5.7 ¿Cuál es la periodicidad con la que se genera o actualiza la información propuesta?

Fase	Frecuencia
Publicación de la RNC	Anual

5.8 Indique la frecuencia con la que se hace pública la información propuesta:

Marque la opción correspondiente (sólo una)

1. Anual

2. Bienal

Metodología

RED NACIONAL DE CAMINOS (RNC)



Documento Metodológico

Julio de 2014



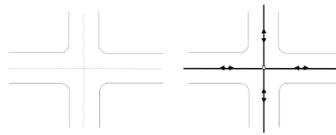
4.2 Carreteras y Vialidades

4.2.1 Intersecciones a nivel

El lugar donde se cruzan dos vialidades o carreteras se le llama "intersección" y puede presentar diversas variantes. Estas se presentan a un mismo nivel o a desnivel para propósitos de mejorar la velocidad del flujo vehicular además de dar seguridad o disminuir riesgos de accidentes.

En la siguiente figura se ejemplifica una intersección simple de dos calles o carreteras perpendiculares con doble sentido.

Se compone de cuatro líneas segmentadas justo en la unión simbolizada con un cuadro que representa otro elemento geométrico denominado Unión (Junction). De forma implícita deberá especificarse para cada línea a través de uno de sus atributos que es de doble sentido, no importando la dirección de digitalización.



Otro ejemplo de intersecciones relativamente sencillas o simples son las denominadas en "T".

Existen algunas intersecciones no estructuradas como son las plazas de tráfico, que se caracterizan por ser una zona pavimentada donde no existen rutas definidas para el tráfico vehicular y donde puede haber circulación peatonal.

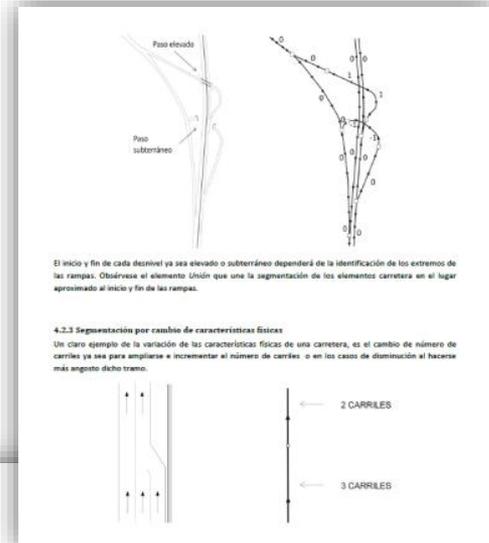
Para realizar el modelado de estos casos se establece una Unión en el centro aproximado de la plaza, punto a que se hacen confluir todas las vialidades.



3.3.2 Otros destinos

Además se considerarán como destinos otros elementos puntuales de interés para el turismo sobre áreas rurales como:

Cód.	OPCIONA	USO DEL TERRENO	DESCRIPCION	RESTRICCIÓN	TIPO	INDICADOR DE RESTRICCIÓN
7360	Actividad de Campo	1	Actividades que se realizan de manera puntual a individuos, con un objetivo específico y definido, generalmente en una zona.	OPCIONAL	OPCIONAL	NOMBRE OPCIONAL
		2	Casa Deportiva	OPCIONAL	OPCIONAL	NOMBRE OPCIONAL
		3	Casa Deportiva	OPCIONAL	OPCIONAL	NOMBRE OPCIONAL
		4	Apollonio	OPCIONAL	OPCIONAL	NOMBRE OPCIONAL
		5	Estuero	OPCIONAL	OPCIONAL	NOMBRE OPCIONAL
		6	Campesino	OPCIONAL	OPCIONAL	NOMBRE OPCIONAL
7365	Área de Descanso		Áreas a lo largo de las carreteras de cuota o autopistas, destinadas al descanso y proveer de servicios a los conductores.	NO	SI	NOMBRE OPCIONAL
7370	Atractivo Turístico		Cualquier característica física o natural que pueda ser de interés para un turista.	OPCIONAL	SI	NOMBRE OPCIONAL
		1	Alebrado	OPCIONAL	SI	SI
		2	Arroche	OPCIONAL	SI	SI
		3	Barranco	OPCIONAL	SI	SI
		4	Barril	OPCIONAL	SI	SI
		5	Barranca	OPCIONAL	SI	SI
		6	Canoa	OPCIONAL	SI	SI
		7	Cañón	OPCIONAL	SI	SI
		8	Cañada	OPCIONAL	SI	SI
		9	Carreta	OPCIONAL	SI	SI
		10	Cerro	OPCIONAL	SI	SI
		11	Colinas	OPCIONAL	SI	SI
		12	Cuneta	OPCIONAL	SI	NOMBRE OPCIONAL
		13	Estero	OPCIONAL	SI	SI
		14	Errecondida	OPCIONAL	SI	NOMBRE OPCIONAL
		15	Gruta	OPCIONAL	SI	SI
		16	Lago o Laguna	OPCIONAL	SI	SI
		17	Mancanilla	OPCIONAL	SI	SI
		18	Manglar	OPCIONAL	SI	SI
		19	Mina	OPCIONAL	SI	SI



El inicio y fin de cada desnivel ya sea elevado o subterráneo dependerá de la identificación de los extremos de las rampas. Observe el elemento Unión que une la segmentación de los elementos carretera en el lugar aproximado al inicio y fin de las rampas.

4.2.3 Segmentación por cambio de características físicas

Un claro ejemplo de la variación de las características físicas de una carretera, es el cambio de número de carriles ya sea para ampliarlo e incrementar el número de carriles o en los casos de disminución al hacerse más angosto dicho tramo.



En el siguiente ejemplo se observa en perspectiva un paso a desnivel y su respectivo modelado con la identificación de los desniveles.



SEÑALAMIENTO	NIVEL
(Símbolo)	OPCIONAL
(Símbolo)	OPCIONAL
(Símbolo)	OPCIONAL

Otros elementos en intersecciones son los distribuidores o enlaces con formas cruceros a desnivel y diversos elementos de tipo enlace para en seguridad.



En el ejemplo a continuación se aprecian el mundo real y su modelado de carreteras, uniones y sentidos de circulación vehicular. Además se ejemplifica el nivel que se encuentran los diversos elementos, respecto a la vertical.

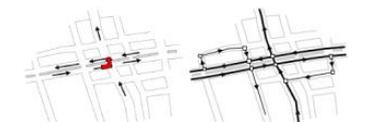
Existen dos formas para identificar estas vueltas prohibidas:

1) Per interpretación. Son aquellas identificadas a través del análisis y la interpretación de la funcionalidad de los elementos que componen una intersección a nivel, tal es el caso del siguiente ejemplo de una falda giratoria en la cual existen cuatro maniobras prohibidas.



Nota: Para esta etapa del proyecto es obligatorio representar estas maniobras por interpretación.

2) Per señalamiento. Son aquellas que se indican con un señalamiento y son difíciles de identificar mediante interpretación, a menos que se conozca de su existencia. Tal es el caso del siguiente ejemplo en el cual existe una vuelta prohibida de poniente a oriente y giro hacia el norte.



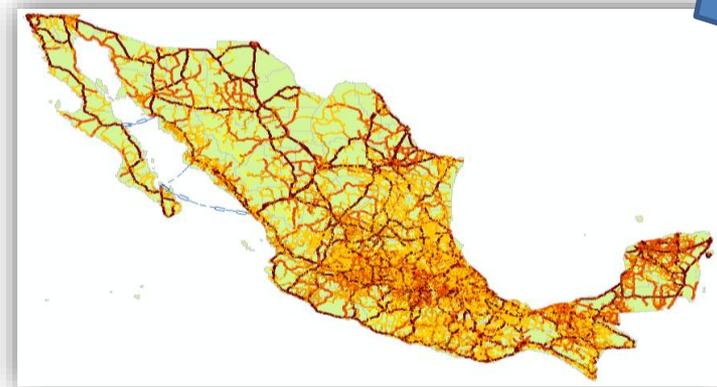
Nota: Deben incluirse las vueltas prohibidas a la izquierda que sean del conocimiento, o que en imágenes de apoyo sean visibles los señalamientos, para lo cual se deberán integrar elementos auxiliares que resuelvan las rutas para los distintos rumbos respetando dicha restricción.

Para ambos casos, si alguno de los elementos carretera que formarán parte de una maniobra prohibida, es demasiado largo como pueda tratarse de un tramo de carretera, será convenientemente segmentarla a una distancia razonable y equivalente a lo demás elementos que la conformarán.

Consistencia con información relacionada



Información topográfica escala 1:50 000



Red Nacional de Caminos



Gasolineras

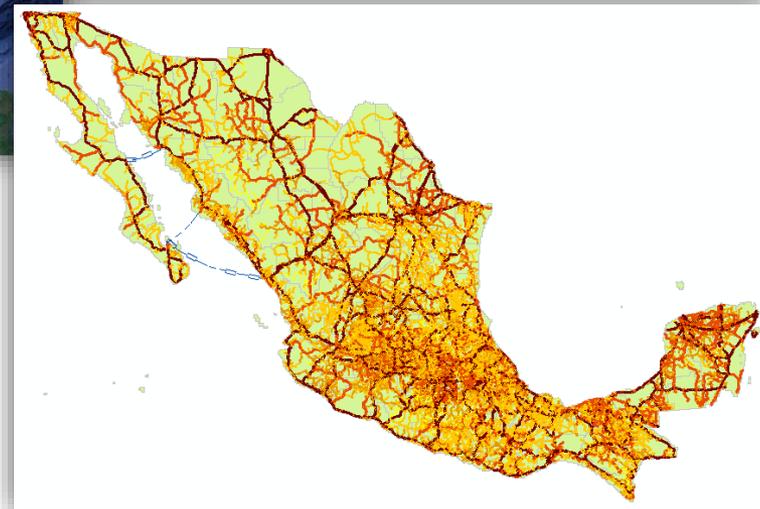
RNC y DENUE: Dos universos complementarios



RNC – Enfoque en el ámbito rural

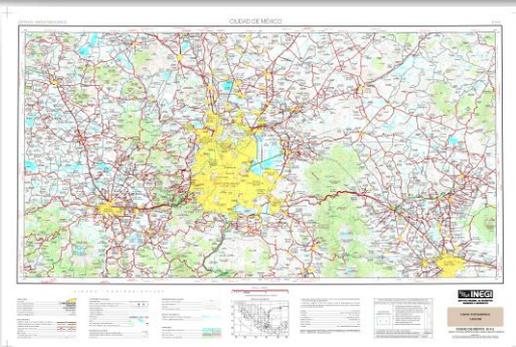
DENUE – Enfoque en el ámbito urbano

Para la actualización de la RNC2015 se considerarán los registros de la nueva versión del DENUE (dic. 2014) con el fin de garantizar la compatibilidad geométrica y de atributos para aquellas gasolineras que se encuentren en ambos productos



Algunos beneficios de la RNC

- Soporte para la planeación de eventos censales, estimados de tiempos de traslado, gastos de gasolina, etc.
- Identificación de rutas óptimas (turista, transportista, comerciante, etc.)
- Insumo fundamental en la atención de desastres
- Unificar la fuente de información para todos los ámbitos de gobierno
- Información oficial para las dependencias
- Actualización de Atlas de carreteras
- Actualización de cartografía topográfica
- Generación de Sistemas de Referencia Lineal (LRS)
- El uso de un estándar internacional facilita la interoperabilidad
- Será la base para incorporar información de otras dependencias (SECTUR, PEMEX, etc.)
- Análisis de competitividad, comercio internacional, desarrollo regional



Presentación del proyecto como IIN

- El pasado 28 de agosto se aprobó la iniciativa para que la RNC sea considerado IIN en los siguientes Comités Técnicos Especializados:
 - Información de la Infraestructura del Sector Transportes
 - Información Geográfica Básica
- El pasado 5 de septiembre se aprobó la iniciativa en el Comité Ejecutivo del Subsistema Nacional de Información Geográfica y del Medio Ambiente.

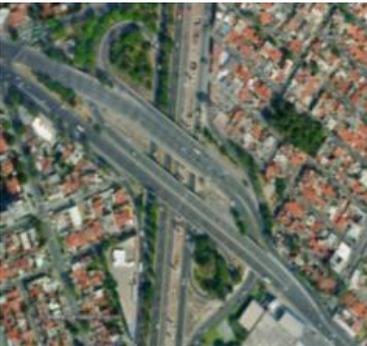


Red Nacional de Caminos



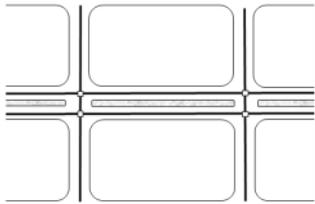
Anexo

Estructura de la Base de datos Geoespacial



Nombre: ROAD		
Tipo: Feature Class		
Geometría: Polyline		
NOMBRE	DOMINIO	DESCRIPCIÓN
IDBD		Corresponde a un número único secuencial que identifica a un segmento de la red carretera en la base de datos.
ID_ROAD		Corresponde a un número secuencial que identifica a un segmento de la red carretera en la base de datos.
TYPE	AMPLIACION, ANDADOR, AVENIDA, BOULEVARD, CALLE, CALLEJON, CALZADA, CARRETERA, CERRADA, CIRCUITO, CIRCUNVALACION, CONTINUACION, CORREDOR, DIAGONAL, EJE VIAL, PASAJE, PEATONAL, PERIFERICO, PRIVADA, PROLONGACION, RETORNO, VIADUCTO, ENLACE, OTRO, RAMPA DE FRENADO, GLORIETA, N/A	Clasificación que se le da a la vialidad en función del tránsito vehicular y/o peatonal.
PAV_STATUS	PAVIMENTADA, REVESTIDA, TERRACERIA, N/A	Características del elemento de la carretera.
NUMBER	NINGUNO	Número oficial o código asignado a la carretera.
TOLL	CUOTA, LIBRE, RESTRINGIDO, N/A	Corresponde al derecho de tránsito de la carretera.
LANES	De 1 a 10, N/A	Número de carriles.
CONDITION	EN CONSTRUCCION, EN OPERACION, N/A	Estado de funcionamiento .
SOURCE	BCU, NUEVA, TOPOSO, TOPOSOVCY, TOPOSOOCR, SCT	Valor que representa la fuente de la cual se extrajo el elemento.
CALIREPR	APROXIMADA, DEFINIDA	Calificador de representación geométrica.
CVEGEO		Clave geoestadística de la localidad sólo para vialidades.
NAME	SIN NOMBRE, N/A	Sustantivo propio que identifica al tramo carretero o a la vialidad.
FLOW	UN SENTIDO, DOS SENTIDOS, N/A	Sentido de circulación vehicular de la vialidad o carretera.
LENGTH		Longitud del segmento de la carretera calculado en metros.
ENABLED	0,1	Valor que representa la restricción en la que el paso vehicular puede o no estar permitido.
STATE	E01 HASTA E32	Clave asignada al estado al cual pertenece la carretera.
AVGE_SPEED	VEL MIN 10 HASTA VEL MAX 110 DE 10 A 110	Refiere a la velocidad media para circular por la vialidad en función de kilómetros por hora.
REL_DATE		Fecha en la que se recolecte, actualice y/o modifique la información del objeto espacial.

Estructura de la Base de datos Geoespacial



Nombre: TURN
 Tipo: Feature Class
 Geometría: Polyline

NOMBRE	DOMINIO	DESCRIPCIÓN
ID		Identificador secuencial de la maniobra prohibida
TURN_ID		Identificador único de vuelta
ID_JUNCTION		Identificador de la primera unión o junction que interviene en la vuelta prohibida
ID_ROAD		Identificador del elemento carretera inicial
ID_ROAD2		Identificador del elemento carretera siguiente
ID_ROAD3		Identificador del elemento carretera siguiente (opcional)
ID_ROAD4		Identificador del elemento carretera siguiente (opcional)
ID_ROAD5		Identificador del elemento carretera siguiente (opcional)
ID_ROAD6		Identificador del elemento carretera siguiente (opcional)
REL_DATE		Fecha de actualización



Nombre: ROAD_JUNCTION
 Tipo: Feature Class
 Geometría: Point

NOMBRE	DOMINIO	DESCRIPCIÓN
ID_JUNCTION		Identificador secuencial de la unión.
ENABLED	0,1	Valor que representa la restricción en la que el paso vehicular puede o no estar permitido.

Estructura de la Base de datos Geoespacial

CLAVE	CATEGORIA	SUB CLAVE	SUBCATEGORIA	DEFINICION	OBLIGATORIO	NOMBRE
7383	Aeropuerto			Instalaciones diseñadas para el despegue y aterrizaje de aeronaves y el abordaje de pasajeros y maniobras de carga, de carácter comercial o privado.	SI	SI
		01	Internacional		SI	SI
		02	Nacional		SI	SI
		03	Local		SI	SI
		04	Militar		SI	SI
7306	Caseta de Inspección			Lugar de control y verificación de productos y subproductos vegetales o de sus partes o la constatación de expedición del certificado zoosanitario y la verificación física de animales, sus productos y subproductos, y de en su movilización dentro del territorio nacional o bien cuando se trate de la importación o exportación de los mismos.	SI	NO
		01	Zoosanitaria	Instalaciones ubicadas en las vías terrestres de comunicación donde se lleva a cabo la constatación de expedición del certificado zoosanitario y la verificación física de animales, sus productos y subproductos, así como de los productos biológicos, químicos, farmacéuticos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos, para el control de su movilización de una zona a otra, de acuerdo a lo establecido por la Ley Federal de Sanidad Animal.	SI	NO
		02	Fitosanitaria	Lugar de control y verificación de productos y subproductos vegetales o de sus partes, en su movilización dentro del territorio nacional o bien cuando se trate de la importación o exportación de los mismos. Existen normas para regular la calidad y condiciones de dichos productos enfocados a evitar la diseminación de plagas o enfermedades a otros cultivos.	SI	NO
		03	Fitozoosanitaria	Lugar de control y verificación zoosanitaria y fitosanitaria.		
7311	Estación de Abastecimiento de Combustible			Estación de abastecimiento de combustible para automotores.	SI	NO
		01	Gasolinera	Estación de servicio de gasolina.	SI	NO
		02	Estación de Carburación	Estación de servicio de gas.	SI	NO
7380	Estación de Ferrocarril			Instalación diseñada como terminal de pasajeros y mercancías que viajan entre las áreas metropolitanas a lo largo de la red ferroviaria.	SI	SI





Estructura de la Base de datos Geoespacial

7359	Estación de Pesaje			Instalaciones oficiales lo largo de las carreteras para pesar la carga de los camiones comerciales para fines de seguridad y determinar cargos por la utilización de	SI	NO
7307	Pista Deportiva Aérea			Instalaciones diseñadas para toda clase de aviación deportiva.	SI	SI
7347	Puerto			Lugar de la costa o ribera habilitado como tal por el Ejecutivo Federal para la recepción, abrigo y atención de embarcaciones, compuesto por el recinto portuario y, en su caso, por la zona de desarrollo, así como por accesos y áreas de uso común para la navegación interna y afectas a su funcionamiento; con servicios, terminales e instalaciones, públicos y particulares, para la transferencia de bienes y transbordo de personas entre los modos de transporte que enlaza.	SI	SI
		01	Industrial		SI	SI
		02	Pesquero		SI	SI
		03	Turístico		SI	SI
		04	Militar		SI	SI
		05	Marina	Instalación de conexión y de servicio para embarcaciones de recreo y deportivas.	SI	SI
7366	Puerto Fronterizo			Puesto fronterizo entre ambos países.	SI	SI
7351	Terminal de Carga Multimodal			Instalación donde la carga se maneja entre los diferentes modos de transporte, como por ejemplo, el envío por ferrocarril, de barcos a camiones o ferrocarril, o el desembarco de aviones y carga para traslado terrestre.	SI	SI
		01	Puerto Marítimo	Puerto donde los grandes buques portacontenedores atracan para cargar / descargar su carga.	SI	SI
		02	Terminal Ferroviaria	Instalación para los trenes de carga donde los fletes se transfieren a/de los buques de carga.	SI	SI
		03	Aeropuerto de Carga	Porción de un aeropuerto, dedicado al transporte de carga.	SI	SI
7352	Terminal de Transbordador			El área de acceso para abordar un transbordador comúnmente un barco o buque usado para llevar pasajeros, vehículos y carga a través de cuerpos de agua.	SI	SI
		01	Transbordador	Terminal de transbordador.	SI	SI
		02	Transbordador Ferroviario	Terminal de transbordador para transporte de vagones de ferrocarril.	SI	SI