

ESTADÍSTICAS DE TRANSPORTE DE AMÉRICA DEL NORTE: EL FORO RIETAN (NATSI) DE MÉXICO, ESTADOS UNIDOS Y CANADÁ

Introducción

La Reunión de Intercambio de Estadísticas de Transporte de América del Norte (RIETAN), también llamada NATSI (North American Transportation Statistics Interchange) por su siglas en inglés, realizó su XXVI edición anual del 18 al 22 de junio de 2012 en la ciudad de Washington, D.C. En este foro trilateral de intercambio colaboran México, Canadá y los Estados Unidos desde 1991.

Por México participan la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), el Instituto Mexicano del Transporte (IMT) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Por Canadá participan Transport Canada y Statistics Canada y por los Estados Unidos participan la agencia Research and Innovative Technology Administration (RITA) y el Bureau of Transportation Statistics (BTS), ambos del US Department of Transportation, y el Bureau of the Census (BOC) del US Department of Commerce. Los idiomas oficiales son: inglés, español y francés.

El foro RIETAN tiene como misión incrementar la conciencia general sobre la importancia de las estadísticas de transporte y mejorar la calidad, la pertinencia y la comparabilidad de datos de transporte entre los tres países. Para realizar su misión, el foro RIETAN fijó como objetivos centrales: compartir metodologías de colecta, análisis y difusión de datos de transporte; mejorar la comparabilidad de los datos obtenidos por procedimientos

distintos usados en los tres países y producir estadísticas de transporte de alta calidad que apoyen el desarrollo de un sistema de transporte eficiente y completamente integrado en la región de América del Norte. De particular interés en la XXVI RIETAN de 2012 fue la firma del Memorándum de Cooperación entre los tres países que formaliza el foro como un medio de colaboración para mejorar la capacidad de generación estadística de los participantes.

En este artículo se muestra una panorámica de los logros de la RIETAN, de los productos que ha generado y de los retos actuales que se abordarán para los años futuros. La información disponible a través de la base de datos en línea que publica en su sitio Web la RIETAN es sin duda de interés para los académicos interesados en el transporte en la

CONTENIDO

ESTADÍSTICAS DE TRANSPORTE DE AMÉRICA DEL NORTE: EL FORO RIETAN (NATSI) DE MÉXICO, ESTADOS UNIDOS Y CANADÁ	1
ESTIMACIÓN DEL VALOR DEL TIEMPO DE LOS OCUPANTES DE LOS VEHÍCULOS QUE CIRCULAN POR LA RED CARRETERA DE MÉXICO, 2013	8
GLOSARIO	14
PROYECTOS EN MARCHA	16
PUBLICACIÓN	18
EVENTOS ACADÉMICOS	19

región norteamericana; para los planificadores gubernamentales que buscan mejorar la eficiencia de las interconexiones de los sistemas de transporte nacionales y también para los empresarios que evalúan opciones de inversión en el sector transporte en función de las necesidades de movilidad que reflejan estos conjuntos de datos.

La base de datos en línea de estadísticas de este transporte de Norteamérica

Resultado del trabajo del foro RIETAN en el tiempo de su existencia es la base de datos en línea con estadísticas de transporte de los tres países (BD-ETAN). Esta base de datos se encuentra en un sitio Web creado y mantenido por la Unidad de Tecnologías de la Información (UTIC) de la SCT, siguiendo los lineamientos y acuerdos alcanzados en el Comité de Planeación Estratégica de la RIETAN. La consulta es de libre acceso, y se encuentra en la dirección: http://nats.sct.gob.mx/index_es.html.

La página contiene los 12 temas de transporte mostrados en la imagen, y en cada uno de



Figura 1
Portada de la BD-ETAN en español

ellos hay subtemas con cuadros diversos de datos. En total se dispone de 40 cuadros en los 12 temas mostrados.

En cada cuadro se tiene la información de los tres países en series temporales prácticamente iguales y además se tiene

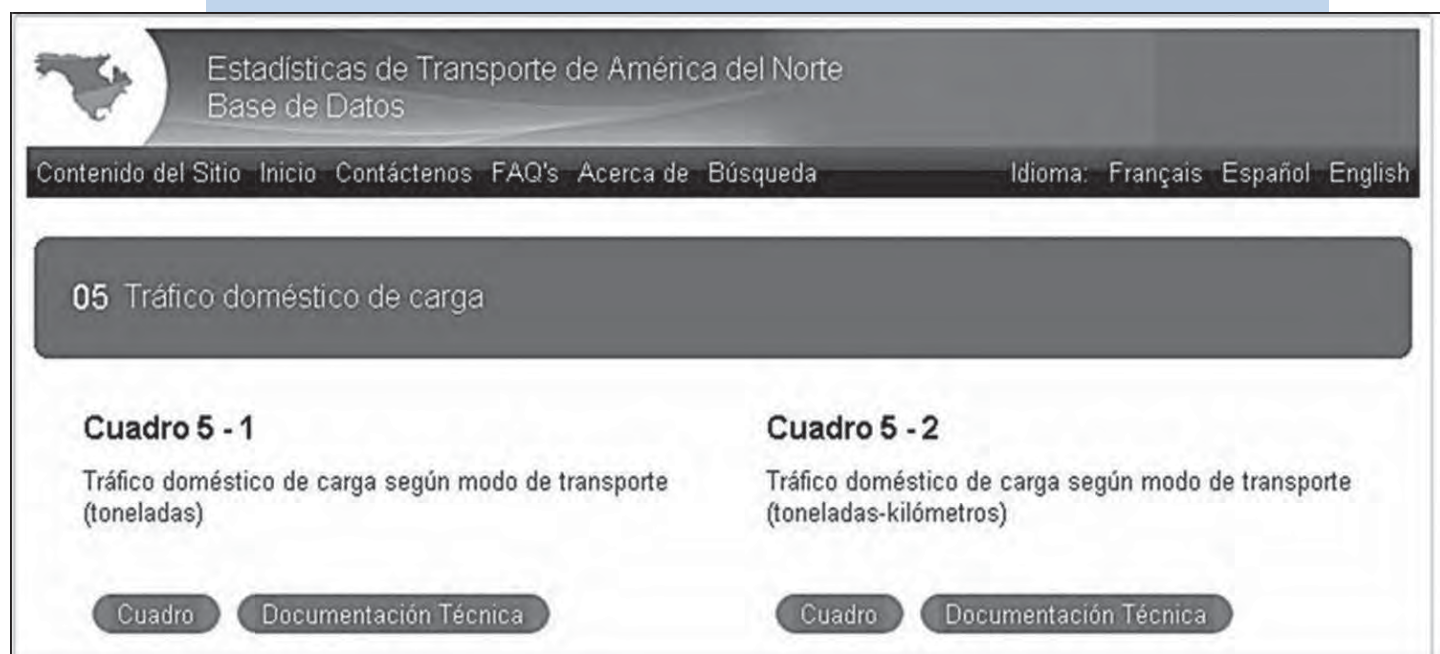


Figura 2
Cuadro 5-1, tema 05: “Tráfico doméstico de carga”

Documentación técnica

Exportar a Excel

Imprimir

05 Tráfico doméstico de carga

Cuadro 5 - 1

Tráfico doméstico de carga según modo de transporte (toneladas)

(Millones de toneladas métricas)

Canadá

Jerarquías	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Total	ND	ND	668.9 ^f	674.3 ^f	680.2 ^f	702.7 ^f	732.6 ^f	759.6 ^f	773.4 ^f	800.8 ^f	1,071.6 ^f	1,111.7 ^f	1,133.7 ^f	1,141.5 ^f	1,115.6 ^f	1,045.5
Transporte aéreo	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6 ^f	0.5	0.4
Transporte por agua	80.4	50.4	48.8	46.7	48.3	52.2	54.5	53.9	62.6	68.6	69.1	70.1	68.2	67.7 ^f	69.1 ^f	53.7
Cabotaje	27.5	22.7	21.2	19.4	21.2	25.4	29.1	28.6	38.5	43.9	42.8	43.2	39.6 ^f	40.8 ^f	40.7 ^f	31.7

México

Jerarquías	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010 ^P
Total	380.1	429.1	445.3	398.4	457.0	468.0	483.3	482.5	483.7	489.0	496.7	511.7	523.3	548.1	563.8	529.5	555.1
Transporte aéreo	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Transporte por agua	30.6	31.6	31.7	30.4	34.3	33.7	33.8	32.5	33.2	35.5	35.7	39.2	37.8	35.3	35.2	34.0	36.8
Cabotaje	30.6	31.6	31.7	30.4	34.3	33.7	33.8	32.5	33.2	35.5	35.7	39.2	37.8	35.3	35.2	34.0	36.8

Estados Unidos

Jerarquías	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2010
Total	9,683.3	11,212.5	11,462.3	11,717.6	11,992.7	12,308.8	12,613.9	12,595.5	12,788.9	12,861.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Transporte aéreo	5.7	8.5	9.4	12.3	12.8	13.5	13.7	15.9	12.3	12.6	13.3	13.1 ^f	12.9	12.8	11.5	10.7
Transporte por agua	1,014.1	985.4	991.9	1,003.6	986.0	957.9	965.5	940.4	921.6	916.3	944.9	929.0	923.2 ^f	922.1	863.7	773.3
Cabotaje	270.9	241.9	242.6	238.7	226.4	207.6	205.8	202.8	196.3	202.8	200.1	193.9	183.1	186.7	169.0	152.1

Figura 3
Cuadro 5-1

acceso a documentación técnica explicativa de los contenidos; también, dentro de cada cuadro se tiene la opción para exportar la información a formato Excel.

El Cuadro 5-1 tiene información de toneladas transportadas por modo de transporte en los tres países. En la figura 3 se ve un fragmento de este cuadro donde se pueden comparar los movimientos por transporte aéreo y por agua. La opción Documentación Técnica del cuadro da detalles de los datos utilizados en los cuadros. Sobre el transporte aéreo y por agua, para México se tiene la información mostrada enseguida, para los otros países hay algo semejante.

"Transporte aéreo: Los datos de los Cuadros 5-1 y 5-2 se refieren a la carga transportada por las compañías aéreas nacionales de servicios regulares y de fletamento (los

embarques transportados por aerotaxis no son incluidos). En el Cuadro 5-2, para el cálculo de toneladas-kilómetros en servicio doméstico, se utilizó una distancia promedio de 862 kilómetros; este factor se calculó con base en las diferentes rutas e intensidades de tránsito.

Transporte por agua: Los datos incluyen los embarques realizados a través de puertos del Pacífico, el Golfo de México y el Caribe. En el cuadro 5-2 se adoptó una distancia promedio de 630 kilómetros de cabotaje, tomando en cuenta el promedio de entradas y salidas. Si bien este número es un cálculo de 1988 realizado por la antigua Dirección General de Obras Marítimas, la estructura del cabotaje en México no ha cambiado mucho desde entonces, de modo que la cifra sigue siendo un cálculo razonable".

La BD-ETAN es la cristalización de uno de los resultados centrales del foro RIETAN del año 2000: el reporte El Transporte de América del Norte en Cifras (IMT, 2010) editado también en inglés, North American Transportation in Figures (BTS-RITA, 2010) y en francés, Statistiques des transports en Amérique du Nord (Statistique Canada, 2010).

Este reporte es un examen del transporte y de las estadísticas relacionadas respecto a: pasajeros, carga, aspectos económicos, energéticos y ambientales del transporte y aspectos demográficos en los tres países. El reporte muestra una selección de estadísticas de transporte disponibles en los tres países que ha servido de base para evaluar la comparabilidad de los datos y las necesidades de falta de información y de datos adicionales requeridos para lograr un panorama más completo del transporte en México, Estados Unidos y Canadá.

Los grupos de trabajo de la RIETAN

Las actividades de la RIETAN están organizadas en grupos de trabajo, que se dedican a temas específicos del transporte (BTS-RITA, 2012). Los cuatro grupos de trabajo que han participado hasta el año 2011 son los siguientes:

1. Grupo de Estadísticas de Transporte de América del Norte y subgrupo técnico de la Base de Datos ETAN en línea. Que se ocupa de diseñar un conjunto básico de medidas de transporte comparables y oportunas para la región de Norteamérica y también de desarrollar la base de datos en línea en la que se incluyen estas estadísticas.

2. Grupo de Transporte Marítimo y Comercio. Que se ocupa de lo relativo a datos de clasificación de buques, puertos, cuestiones aduaneras y su coherencia, así como la conciliación de datos comerciales y datos

marítimos de apoyo necesarios para la base de datos en línea.

3. Grupo de Energía y Medio Ambiente. Que se ocupa de desarrollar un conjunto de indicadores ambientales y de energía relacionados con el transporte en América del Norte y el intercambio de las mejores prácticas así como de la actualización de los programas en estos temas.

4. Grupo de Transporte Terrestre. Que se ocupa de las encuestas y estudios de transporte de carga y los enfoques de colecta de datos de carga en la región de Norteamérica, así como la extensión de éstos a los tres países. Analiza también las mediciones de las eficiencias y las demoras en los cruces fronterizos, los datos de movimiento de productos peligrosos, los datos geoespaciales y los flujos de pasajeros en la región.

En la XXV edición de la RIETAN en 2011 efectuada en Cancún, Q. Roo, a partir de una iniciativa de la delegación mexicana se formó un nuevo grupo de trabajo dedicado al transporte aéreo: el Grupo de Estadísticas del Transporte Aéreo.

La propuesta fue aceptada por los tres países para iniciar actividades en ese año y participar de manera regular en las futuras ediciones de la RIETAN. Los participantes de este grupo son: por México, la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) de la SCT; por los Estados Unidos, la Research and Innovative Technology Administration (RITA) y por Canadá, Statistics Canada y Transport Canada. En la reunión de 2011, este Grupo estableció sus primeros objetivos estratégicos como sigue:

1) Aumentar la sensibilización sobre la relevancia de los datos y los servicios de transporte aéreo generados en América del Norte y su comprensión.

- 2) Trabajar para mejorar la comparabilidad y tener mayor armonización de las estadísticas y conceptos de la aviación civil en Norteamérica.
- 3) Identificar las necesidades y carencias de datos de aviación en América del Norte y trabajar colaborativamente para satisfacer estos requerimientos.
- 4) Integrar y difundir datos de aviación civil a fin de lograr una panorámica relevante, de alta calidad y oportuna del transporte aéreo en Norteamérica.
- 5) Fomentar la sensibilización y el apoyo entre las partes interesadas internas y externas del subsector aviación para obtener datos relevantes del subsector, de alta calidad y con buena comparabilidad para la región de Norteamérica.

La formalización de la cooperación trilateral en la RIETAN 2012

El suceso más significativo de la XXVI RIETAN de junio de 2012 fue la firma del Memorándum de Cooperación (MOC). Este documento formaliza la operación de la RIETAN como instancia colaborativa entre México, Estados Unidos y Canadá respecto de sus intereses comunes, sus tradicionales relaciones de amistad y las circunstancias de su integración e interdependencia económicas, reflejadas en las interacciones de sus respectivos sistemas de transporte. Las agencias firmantes fueron: por Canadá, Transport Canada y Statistics Canada; por México, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el Instituto Nacional de Estadística y Cartografía y el Instituto Mexicano del Transporte; por los Estados Unidos, el United States Department of Transportation y el United States Census Bureau. El momento de la firma del MOC, realizada el 18 de junio en el transcurso de la RIETAN 2012 se muestra enseguida.



Figura 4

Por México firmaron el Lic. Alejandro Escandón, Director General de Planeación de la SCT, el Act. Arturo Blancas, Director General de Estadísticas Económicas del INEGI y el Ing. Roberto Aguerrebere, Director General del IMT.

El objetivo central del MOC es generar un medio de colaboración orientado a mejorar la capacidad de generación de estadísticas de transporte en los tres países. Las estrategias para lograr este objetivo fueron planteadas como sigue:

(a) Promover de manera efectiva, la coordinación, la comunicación y la presentación de resultados y temas de estadísticas de transporte, incluyendo las necesidades de información y la carencia de datos o temas relevantes para discutir.

(b) Facilitar el intercambio de experiencias, conocimientos, metodologías y técnicas estadísticas probadas, buenas prácticas, lecciones aprendidas y datos disponibles del transporte en los tres países.

(c) Obtener experiencias mutuas para compartir conocimientos a la vez que se

desarrolla y consolida la red de cooperación de Norteamérica entre los tres países, en lo tocante a estadísticas de transporte buscando siempre mejorar la comparabilidad de los datos.

Las actividades identificadas para lograr el objetivo del MOC son:

(a) Colaborar y cooperar mutuamente intercambiando conocimientos e información técnica y científica que se relacionen con la estadística del transporte.

(b) Intercambiar observadores y especialistas que impulsen un mayor entendimiento entre los países participantes en cuestiones de estadísticas de transporte, abarcando también cuestiones nacionales, binacionales y trinacionales.

(c) Coordinar y planear las actividades de los grupos de trabajo, definiendo en general planes estratégicos y específicos para el foro RIETAN.

(d) Planear y organizar las reuniones anuales de RIETAN alternando la sede entre México, Estados Unidos y Canadá.

(e) Apoyar la participación de funcionarios de los tres países en el foro RIETAN a fin de asegurar la continuidad de sus actividades.

(f) Promover y desarrollar datos y análisis de alta calidad, relevantes y comparables para incluir en la BD-ETAN para apoyar la conformación de un sistema integrado de transporte en Norteamérica que sea eficaz, seguro y sostenible.

(g) Fomentar el desarrollo de productos adicionales además de la BD-ETAN así como desarrollar, respaldar y mantener el Sitio Web RIETAN.

El reto de la clasificación industrial en Norteamérica

La comparabilidad entre estadísticas de transporte, en particular las del movimiento de carga, requiere de un marco homogéneo de clasificación de las actividades económicas que demandan el transporte así como de los productos que son movidos por los transportistas.

La cuestión de homogeneizar las clasificaciones de actividades económicas y de productos para tener buenas estadísticas de transporte en la región de Norteamérica llevó al surgimiento del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, SCIAN (NAICS por sus siglas en inglés). Este sistema fue desarrollado a partir de 1994 de forma conjunta por el INEGI, Statistics Canada y la Office of Management and Budget de los Estados Unidos, quienes se fijaron el objetivo de generar un clasificador actualizado de actividades económicas de América del Norte dentro del marco del Tratado de Libre Comercio (DOF, 2009).

En un desarrollo ulterior, se impulsó la creación del Sistema de Clasificación de Productos de América del Norte, SICPAN (NAPCS por sus siglas en inglés) cuyo objetivo fue “Proporcionar un marco único y actualizado para la recopilación, análisis y presentación de estadísticas relacionadas con los productos resultantes de todas las actividades económicas de la región de América del Norte” (INEGI, 2012).

El Acuerdo Único publicado en el Diario Oficial de junio de 2009 establece al SCIAN y sus clasificaciones como clasificador obligatorio para las Unidades del Estado que generen u obtengan estadísticas económicas a través del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG). El plazo que otorga este

Acuerdo es de tres años a partir de la entrada en vigor del mismo, lo que hace a junio de 2012 la fecha límite para su cumplimiento.

De esta manera, las entidades del Sector Público en México involucradas en la generación u obtención de estadísticas económicas a través del SNIEG deben empezar a manejar el clasificador SCIAN ya en el segundo semestre de 2012. La SCT, naturalmente tiene obligación de cumplir con el Acuerdo; y los trabajos estadísticos del foro RIETAN también se verán involucrados en la adopción del SCIAN y posteriormente del SICPAN para la generación de sus estadísticas de transporte.

Esta circunstancia ha planteado al foro RIETAN el enorme reto de aplicar las clasificaciones SCIAN y SICPAN en las estadísticas de transporte que procesa, comparte y difunde a través de la BD-ETAN. Los distintos grupos de trabajo de RIETAN ya han comenzado a afrontar esta adopción y mucho de la actividad en 2012 tendrá que ver con el logro de aplicar las clasificaciones mencionadas en todas las estadísticas de transporte que se manejen en el foro.

La homogeneización de las clasificaciones de actividades económicas y de productos en las estadísticas de transporte en México, Estados Unidos y Canadá sin duda mejorará notablemente la comparabilidad de la información disponible para compartir entre los tres países y será un paso más hacia la conformación de ese sistema integrado, seguro y sustentable de transporte de América del Norte que aumentará la calidad de vida en los tres países de la región.

Bibliografía

BTS-RITA. (2010). *Research and Innovative Technology Administration, Bureau of Transportation Statistics. North American Transportation in Figures*. (en línea). En:

http://www.bts.gov/programs/international/north_american_transportation_statistics_interchange/

BTS-RITA. (2012). *Research and Innovative Technology Administration, Bureau of Transportation Statistics. North American Transportation Statistics Interchange*. (en línea). En: http://www.bts.gov/programs/international/north_american_transportation_statistics_interchange/

DOF, Diario Oficial de la Federación. (2009). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. *Acuerdo para el uso del Sistema de Clasificación de América del Norte (SCIAN) en la recopilación, análisis y presentación de estadísticas económicas*. México, D.F., Viernes 10 de julio de 2009.

IMT. (2010) *El Transporte de América del Norte en Cifras*. (en línea). Disponible en: <http://www.imt.mx/Espanol/ETAN/documentos/espanol.pdf>

INEGI. (2012). *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte/De interés/ Clasificadores internacionales/Sistema de Clasificación de Productos de América del Norte (ISCPAN)*. (en línea). En: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/scian/default.aspx?c=39108>

Statistique Canada. (2010). *Statistiques des transports en Amérique du Nord*, (en línea). En: <http://www5.statcan.gc.ca/bsolc/olc-cel/olc-cel?catno=50-501-X&lang=fra>

MORENO Eric
emoreno@imt.mx

ESTIMACIÓN DEL VALOR DEL TIEMPO DE LOS OCUPANTES DE LOS VEHÍCULOS QUE CIRCULAN POR LA RED CARRETERA DE MÉXICO, 2013

Introducción

En 2004, el Instituto Mexicano del Transporte (IMT) inició la publicación de una estimación del valor del tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red carretera de México, con base en una metodología de cálculo cuyas principales variables explicativas son el salario mínimo general vigente (SMG), el número de horas laboradas por semana por la población ocupada con ingreso (POI) y el monto del ingreso percibido, expresado en salarios mínimos generales promedio a nivel nacional (SMGP).

Los valores publicados han sido tomados como referencia por las áreas operativas de la Subsecretaría de Infraestructura de la SCT para la evaluación de proyectos carreteros. Asimismo, la metodología ha sido utilizada por investigadores y profesionales del Sector que han elaborado otros trabajos relacionados con el valor social del tiempo.

Con la publicación de los resultados definitivos del Censo 2010, se realizó una actualización de los factores, aplicando la metodología antes mencionada y cuyas expresiones básicas se muestran a continuación.

Valor del tiempo por motivo de trabajo (SHP):

$$\text{SHP} = (\text{FIP} * \text{SMGP} * 7) / \text{HTP} \quad (1)$$

Valor del tiempo por motivo de placer (VTpp):

$$\text{VTpp} = 0,3 * H^1 (\text{GWILLIAM Kennet, 1995}) \quad (2)$$

¹ GWILLIAM, Kenneth. The value of time in economic evaluation of transport projects, lessons from recent research in "Infrastructure Notes" No. OT-5, Transport Sector World Bank, January 1995 <http://www.worldbank.org/transport/publicat/td-ot5.htm>

$$\text{VTpp} = 0,3 * (2 * \text{FIP} * [\text{SMGP} / (\text{HTP} / 7)]) \quad (2a)$$

Donde:

$$H = \text{ingreso horario familiar}^2 = 2 * \text{FIP} * \text{SMH}$$

$$\text{SMH} = \text{salario mínimo por hora (en pesos)} = \text{SMGP} / \text{PHTD}$$

$$\text{PHTD} = \text{promedio de horas trabajadas diarias} = \text{HTP} / 7$$

$$\text{HTP}_{\text{censo2010}} = \text{promedio de las horas trabajadas por semana} = 41,444$$

$$\text{FIP}_{\text{censo2010}} = \text{factor de ajuste del ingreso promedio de la población} = 3,367$$

$$\text{SMGP} = \text{salario mínimo general promedio (en pesos diarios)}$$

La actualización de la fuente de información implicó ajustes en otros factores como el SMH y el PHTD, y por tanto en el valor del tiempo de los usuarios de las carreteras, dichas variaciones se describen en las siguientes secciones.

Estimación del valor del tiempo a nivel nacional

Para el año 2013, con la actualización de los salarios mínimos vigentes desde el 1 de enero, la CONASAMI publicó el SMGP vigente durante dicho año, arrojando un valor de \$63,12, equivalente a un incremento de 4,3% con respecto al que publicó en enero de 2012.

² F. Cortés (2003) considera que el valor de H para el caso mexicano equivale aproximadamente a la aportación que hacen dos miembros de la familia al ingreso familiar.

Asimismo, la actualización de los factores HTP y el FIP, con base en la información del Censo de Población y Vivienda 2010 y del XII Censo General de Población y Vivienda 2000, acusó una disminución de 4,65% en el valor de las horas trabajadas así como un incremento de 14,67% en los ingresos percibidos, en el ámbito nacional.

Dado que el HTP y el FIP son calculados con base en la información del Censo de Población y Vivienda 2010, estos permanecen constantes hasta que un nuevo Censo sea realizado, por lo que para actualizar el valor del tiempo cada año bastará sustituir los salarios mínimos generales promedio a nivel nacional vigentes a partir de 2013, en las ecuaciones 1 y 2.

A partir del salario mínimo general promedio nacional publicado por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos (CONASAMI) para 2013, se obtienen los valores siguientes:

Valores HTP y FIP derivados del Censo 2010

$$\text{SHP}_{(2013)} = (3,367 \cdot 63,12 \cdot 7) / 41,444 = \mathbf{35,90}$$

$$\text{VTpp}_{(2013)} = (0,3 \cdot 2) \cdot (3,367 \cdot [63,12 / (41,444 / 7)]) = \mathbf{21,54}$$

De esta manera, con la actualización de los factores FIP y HTP realizada a partir del Censo de Población y Vivienda 2010, se obtuvieron las siguientes estimaciones del valor del tiempo para el año 2013: **\$35,90** para viajes por motivo de trabajo y **\$21,54** para los viajes por placer.

Por otra parte, con la finalidad de reducir cálculos, podemos simplificar la fórmula para estimar el VTpp, subiendo el factor de días de la semana (7) al numerador, quedando de la siguiente forma:

$$\text{VTpp}_{(2013)} = (0,3 \cdot 2) \cdot (3,367 \cdot [63,12 \cdot 7 / (41,444)]) = 0,6 \cdot \text{SHP}$$

Esto es, el valor del tiempo para los viajes por motivos de placer equivale a 60% del valor por motivo de trabajo; dicha equivalencia es válida mientras no se modifique el valor del factor H (ingreso horario familiar). De esta forma, en las siguientes secciones se presentan los valores obtenidos para los viajes por motivo de trabajo y por motivo de placer, así podemos concentrarnos en resaltar la evolución en el valor del tiempo debido al cambio de factores derivados del Censo 2010. A continuación, se aplica la metodología a la descripción regional y estatal.

Valor del tiempo en el ámbito regional

En el cuadro 1 se muestra la regionalización considerada en el Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012 (PNI-2007), a la cual se aplicó la metodología para conocer la evolución del valor del tiempo de los usuarios de la infraestructura carretera.

Cuadro 1
Regionalización propuesta de México

Región	Entidad Federativa
Sur-Sureste	Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.
Centro-País	Distrito Federal, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla, y Tlaxcala.
Centro-Occidente	Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas.
Noreste	Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León y Tamaulipas.
Noroeste	Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora.

Fuente: Elaboración con base en el Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012. Presidencia de la República México, 2007.

Cuadro 2
Valor del tiempo de los pasajeros en las regiones de México,
para el año 2012-2013

Estructura regional	2010		Valor tiempo, viaje por trabajo		Valor tiempo, viaje por placer	
	FIP	HTP	2012	2013	2012	2013
Región Sur-Sureste	2,960	40,96	30,60	31,93	18,36	19,16
Región Centro-País	3,369	41,90	34,05	35,53	20,43	21,32
Región Centro-Occidente	3,433	41,08	35,39	36,92	21,23	22,15
Región Noreste	3,574	41,80	36,22	37,78	21,73	22,67
Región Noroeste	3,771	41,31	38,66	40,33	23,20	24,20
Nacional	3,367	41,44	34,41	35,90	20,64	21,54

Fuente: Elaboración personal con base en el Censo de Población y Vivienda 2010. Página Web de INEGI y el salario mínimo promedio publicado por la CONASAMI para los años 2012 y 2013, <http://www.conasami.gob.mx>.

Cuadro 3
Valor del tiempo tiempo del personal ocupado con ingresos superiores a los 5 salarios mínimos generales promedio para los años 2012 y 2013

Región	Factores actualizados Censo 2010		POI > 3 SMGP			
			2012		2013	
	FIP	HTP	Viaje de trabajo	Viaje de placer	Viaje de trabajo	Viaje de placer
Sur-Sureste	5,65	40,96	58,41	35,05	60,94	36,56
Centro-País	5,92	41,90	59,84	35,90	62,43	37,46
Centro-Occidente	5,78	41,08	59,59	35,75	62,16	37,30
Noreste	5,82	41,80	58,97	35,38	61,51	36,91
Noroeste	5,92	41,31	60,69	36,41	63,31	37,99
Nacional	5,82	41,44	59,48	35,69	62,05	37,23
SMGP(diario)	\$60,50				\$63,12	

Fuente: Elaboración personal con base en el Censo de Población y Vivienda 2010 y la CONASAMI (SMGP 2012 y 2013)

Cuadro 4
V Valor del tiempo del personal ocupado con ingresos superiores a los 5 salarios mínimos generales promedio para los años 2012 y 2013

Región	Factores actualizados Censo 2010		POI > 3 SMGP			
			2012		2013	
	FIP	HTP	Viaje de trabajo	Viaje de placer	Viaje de trabajo	Viaje de placer
Sur-Sureste	8,14	40,96	84,16	50,50	87,80	52,68
Centro-País	8,32	41,90	84,09	50,45	87,73	52,64
Centro-Occidente	8,21	41,08	84,64	50,78	88,30	52,98
Noreste	8,23	41,80	83,37	50,02	86,99	52,19
Noroeste	8,28	41,31	84,88	50,93	88,56	53,13
Nacional	8,24	41,44	84,21	50,53	87,86	52,71
SMGP			\$60,50		\$63,12	

CONASAMI (SMGP 2012 y 2013)

En los cuadros 3 y 4 se presentan los comportamientos de la valoración del tiempo por regiones para distintos segmentos de ingreso a nivel regional para los años 2012 y 2013 expresados en \$/h.

Con la descripción del comportamiento de la valoración por regiones y segmentos de población, se observa que para la población que percibe más de tres salarios mínimos, el rezago se confirma para la región Sur-Sureste, sin embargo, la tendencia cambia para la población que percibe ingresos mayores a los cinco salario mínimos, ubicándose en la posición más desfavorable la región Noreste. Por otra parte, la región Noroeste confirma su supremacía en todos los segmentos analizados por nivel de ingreso.

Valor del tiempo en el ámbito estatal

Para estimar el valor del tiempo en las distintas entidades federativas que conforman el territorio nacional, se aplicaron los factores

de ingreso promedio (FIP) y el número de horas que labora la población ocupada que percibe ingreso (HTP) con base en el Censo de Población y Vivienda 2010, y un Salario Mínimo General Promedio diario a nivel nacional de \$63,12 para el año 2013.

Para una mejor percepción de las diferencias regionales se aplica la metodología a las entidades federativas agrupadas en cinco estratos o clases de acuerdo con su posición respecto a la media nacional.

Al realizar el cálculo estatal (cuadro 5), se encontró una dispersión de resultados que van desde \$ 26,90 para el caso de Chiapas, hasta \$46,09 para Baja California Sur, el valor más alto representó poco menos del doble del extremo inferior.

Si bien la desagregación regional del valor del tiempo permite matizar diferencias de valoración territorial, es probable que la evaluación de algunos proyectos de índole local requiera información más desagregada como la estatal.

Cuadro 5
Valor del tiempo de los pasajeros para el total de la población ocupada con ingreso, por entidad federativa (2013)

Entidad federativa	Por viaje de trabajo (\$/h)	Por viaje de placer (\$/h)	Horas laboradas/semana	Ingreso ponderado (en SMGP)
Valor del tiempo muy alto				
Baja California Sur	46,09	27,67	40,84	4,26
Valor del tiempo alto				
Baja California	42,58	25,55	41,19	3,97
Nuevo León	42,53	25,52	42,69	4,11
Querétaro	41,88	25,13	41,14	3,90
Distrito Federal	41,57	24,94	41,66	3,92
Jalisco	40,32	24,18	41,31	3,77
Quintana Roo	39,87	23,92	43,00	3,88
Sonora	38,83	23,30	41,42	3,64
Colima	38,70	23,22	41,34	3,62
Valor del tiempo medio				
Nayarit	37,46	22,48	40,22	3,41
Sinaloa	37,26	22,36	41,50	3,50
Aguascalientes	37,01	22,21	41,66	3,49
Chihuahua	36,51	21,91	40,78	3,37
Campeche	35,46	21,88	41,68	3,44
Tabasco	36,11	21,67	41,72	3,41
Morelos	35,94	21,56	41,18	3,35
Coahuila	35,60	21,36	42,09	3,39
Tamaulipas	35,72	21,43	41,56	3,36
Guanajuato	34,42	20,65	41,97	3,27
Estado de México	34,07	20,44	42,79	3,30
San Luis Potosí	34,03	20,42	40,12	3,09
Durango	33,81	20,29	41,18	3,15
Zacatecas	33,45	20,07	40,14	3,04
Valor del tiempo bajo				
Michoacán	32,97	19,78	40,34	3,01
Hidalgo	32,00	19,20	40,32	2,92
Oaxaca	31,58	18,95	39,88	2,85
Veracruz	31,58	18,95	41,27	2,95
Puebla	30,72	18,43	41,13	2,86
Guerrero	30,62	18,38	40,40	2,80
Yucatán	30,00	18,00	41,39	2,81
Tlaxcala	29,35	17,61	40,49	2,69
Valor del tiempo muy bajo				
Chiapas	26,90	16,14	40,23	2,45

Fuente: Elaboración personal con base en el Censo de Población y Vivienda 2010 y la CONASAMI 2013.

Aún en 2013 persiste la disparidad regional en cuanto a valoración del tiempo en los estados del Norte con respecto al Sur-Sureste, con las excepciones de tres estados: Quintana Roo, de vocación turística, Campeche y Tabasco con importante influencia de la actividad de extracción de petróleo.

Conclusiones y recomendaciones

La metodología continúa siendo una alternativa sencilla para conocer el valor del tiempo de la población ocupada del país, mismo que constituye un insumo para los modelos de evaluación económica de proyectos de infraestructura carretera.

Los valores actualizados reflejan una menor desigualdad entre las regiones y los estados, sin embargo se mantiene el rezago de la región Sur-Sureste de México, que es resultado de un incremento importante en los indicadores de los estados del Sureste, acompañado de un relativo estancamiento de algunos estados del norte.

Es recomendable tener cuidado cuando los proyectos de infraestructura carretera constituyan parte de un eje o el tramo en análisis forme parte de alguna red de transporte en la que confluyan usuarios de largo itinerario, en este caso, es recomendable utilizar los valores promedio a nivel nacional. Asimismo, debido a que una de las regiones más desfavorecidas continúa siendo la Sur-Sureste, con objeto de contribuir a la disminución del grado de marginación que existe en esta región, se recomienda utilizar también los valores promedio a nivel nacional en los distintos estudios de preinversión de proyectos de infraestructura que se localicen en dicha región.

Debido a que los valores reportados por el Censo no contabilizan los impuestos y

algunas prestaciones, los valores obtenidos pueden afectarse por un 30% de su valor, como parte de las prestaciones que reciben los trabajadores y no son contabilizadas como ingresos, como lo menciona Héctor F. Cervini en el documento "Valor Social del Tiempo"⁴.

Bibliografía

ALBERRO, J. *Costo de oportunidad social del tiempo de usuarios del aeropuerto internacional de la Ciudad de México*. El trimestre económico 297, enero-marzo de 2008, Fondo de Cultura Económica, México, 2008.

CERVINI, Héctor F. *Valor Social del Tiempo* (versión preliminar) Departamento de Economía Aplicada, Universidad Autónoma de Barcelona.- <http://www.ecap.uab.es/jpasqual/materials/valor_social_tiempo.pdf>

CONASAMI. *Salario Mínimo General Promedio*. Comisión Nacional de Salarios Mínimos, México, página Web <<http://www.conasami.gob.mx>>

CORTÉS, F. *El ingreso y la desigualdad en su distribución, México: 1997-2000*, Papeles de Población No. 35 enero/marzo 2003. Universidad Autónoma del Estado de México. < <http://papelesdepoblacion.uaemex.mx/pp35/pp35.html> >.

GWILLIAM, Kenneth. The value of time in economic evaluation of transport projects, lessons from recent research in "Infrastructure Notes" No. OT-5, Transport Sector World Bank, January 1995 <<http://www.worldbank.org/transport/publicat/td-ot5.htm>>

⁴ Cervini, Héctor F. "Valor Social del Tiempo" (versión preliminar) Departamento de Economía Aplicada, Universidad Autónoma de Barcelona.- http://www.ecap.uab.es/jpasqual/materials/valor_social_tiempo.pdf

INEGI. "Censo de Población y Vivienda 2010". Tabulados Básicos, Empleo. <<http://www.inegi.gob.mx/>>

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. "Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012". Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos. 2007.

TORRES, G. y HERNÁNDEZ, S. "Propuesta metodológica para la estimación del valor del tiempo de los usuarios de la infraestructura carretera en México: el caso del transporte de pasajeros", Publicación Técnica No. 291. Instituto Mexicano del Transporte. Sanfandila, Qro., 2006.

TORRES, G. y HERNÁNDEZ, S. "Propuesta metodológica para determinar el valor del

tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red carretera de México, 2011". NOTAS 129, artículo 1, marzo/abril de 2011. Instituto Mexicano del Transporte. 2011.

TORRES, G. y HERNÁNDEZ, S. "Estimación del valor del tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red carretera de México, 2012". NOTAS 136, artículo 2, mayo/junio de 2012. Instituto Mexicano del Transporte.

TORRES Guillermo
gtorres@imt.mx
HERNÁNDEZ Salvador
chava@imt.mx
RUVALCABA Igancio
jrualcaba@imt.mx

GLOSARIO

Artículo 1:

NATSI/RIETAN: El foro de estadísticas de transporte de Norteamérica, North American Transportation Statistics Interchange (NATSI), conocido en español como Reunión de Intercambio de Estadísticas de América del Norte (RIETAN) y en francés como Statistiques des transports en Amérique du Nord (STAN) es un grupo colaborativo entre México, Estados Unidos y Canadá, establecido en 1991. Su misión es incrementar la conciencia general sobre la importancia de las estadísticas de transporte y mejorar la calidad, la pertinencia y la comparabilidad de datos de transporte entre los tres países.

El foro se reúne anualmente, rotando la sede de la reunión en los tres países. Por México participan la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), el Instituto Mexicano

del Transporte (IMT) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Por Canadá participan Transport Canada y Statistics Canada y por los Estados Unidos participan la agencia Research and Innovative Technology Administration (RITA) y el Bureau of Transportation Statistics (BTS), ambos del US Department of Transportation, y el Bureau of the Census (BOC) del US Department of Commerce. Los idiomas oficiales son: inglés, español y francés.

SCIAN/NAICS: La comparabilidad de las estadísticas de transporte requiere homogeneidad en la clasificación de las actividades económicas demandantes del transporte y de los productos movidos por los transportistas. La cuestión de homogeneizar estas para tener buenas estadísticas de transporte en la región de Norteamérica motivó el Sistema de Clasificación Industrial

de América del Norte, SCIAN (NAICS por sus siglas en inglés). Este sistema, desarrollado desde 1994 por el INEGI, Statistics Canada y la Office of Management and Budget de los Estados Unidos, fijó el objetivo de generar un clasificador actualizado de actividades económicas de América del Norte dentro del marco del Tratado de Libre Comercio (DOF, 2009).

SICPAN/NAPCS: Una vez iniciado el desarrollo del SCIAN, vino el Sistema de Clasificación de Productos de América del Norte, SICPAN (NAPCS por sus siglas en inglés) cuyo objetivo fue “Proporcionar un marco único y actualizado para la recopilación, análisis y presentación de estadísticas relacionadas con los productos resultantes de todas las actividades económicas de la región de América del Norte” (INEGI, 2012). El Acuerdo Único del Diario Oficial de junio de 2009 establece al SCIAN y sus clasificaciones como clasificador obligatorio para las Unidades del Estado que generen u obtengan estadísticas económicas a través del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG). El plazo que otorga este Acuerdo es de tres años a partir de la entrada en vigor del mismo, lo que hace a junio de 2012 la fecha límite para su cumplimiento.

Base de datos NATSI en línea (BD-ETAN): Resultado del foro RIETAN ha sido la base de datos en línea con estadísticas de transporte de los tres países (BD-ETAN). Esta base de datos se encuentra en un sitio Web creado y mantenido por la Unidad de Tecnologías de la Información (UTIC) de la SCT, siguiendo los lineamientos y acuerdos alcanzados en el Comité de Planeación Estratégica de la RIETAN. La consulta es de libre acceso, y se encuentra en la dirección: <http://nats.sct.gob.mx/nats/sys/index.jsp?i=2>.

Artículo 2:

Viaje por motivo de trabajo: esta clasificación corresponde al tipo de viaje que realizan los usuarios de la red carretera nacional para asistir a reuniones de trabajo, relacionadas con su actividad profesional, tales como: cerrar una operación de venta, establecer contacto con algún cliente para proporcionar un producto o servicio, realizar trámites administrativos, es decir, la inversión de tiempo en el desplazamiento de las personas incide desfavorablemente en su productividad laboral.

Viaje por motivo de placer: este tipo de viaje se realiza normalmente en los días de asueto, (fin de semana, días festivos y periodos vacacionales, entre otros) los pasajeros que se desplazan hacia los centros turísticos o bien cuando se visita a familiares y amigos en los que el tiempo de recorrido no afecta la productividad laboral de los individuos, para ellos el tiempo tiene un valor marginal, ya que podrían disponer de menor tiempo para visitar a la familia o recorrer algunos sitios turísticos.

Factor de ajuste del ingreso promedio de la población (FIP): este factor representa el valor promedio del ingreso de la población ocupada en las distintas ramas de la actividad económica del país, expresado en número de salarios mínimos diarios que representan dicho ingreso.

Salario Mínimo General Promedio nacional diario (SMGP): es el valor promedio nacional de la cantidad menor que debe recibir un trabajador por los servicios prestados en una jornada de trabajo, la cual es actualizada al menos una vez por año por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos y Publicada en el Diario Oficial de la Federación.

Es necesario calcular un promedio nacional de los valores regionales de las diferentes zonas de México.

PROYECTO EN MARCHA

Proyectos de normalización para la infraestructura del transporte

En 2012 la Coordinación de la Normativa para la Infraestructura del Transporte (CNIT) del IMT trabajó en 7 proyectos de normalización de la Normativa SCT sobre temas relacionados con la infraestructura carretera, con un total de 150 productos terminados, de los que 27 no estaban considerados originalmente en el programa de trabajo, pero fueron necesarios para atender requerimientos urgentes de la SCT. De todos ellos 39 fueron anteproyectos preliminares, 45 anteproyectos finales, 33 proyectos preliminares y 33 proyectos

finales de los cuales la Comisión de Normas, Especificaciones y Precios Unitarios (CNEPU) de la SCT aprobó 1 norma (N) y 7 manuales (M) de nueva creación, en mayo de ese año.

Dicha norma permite la obtención y presentación de los datos geoespaciales de carreteras, debidamente georreferenciados para ser utilizados en el Sistema de Información Geográfica de Carreteras (SIGC) de la SCT, y los manuales permiten verificar los requisitos de calidad de los botones reflejantes (también conocidos como vialetas) que se utilicen para el señalamiento horizontal de carreteras y vialidades urbanas.

Cabe recordar que todas las normas y manuales que han sido aprobados por la CNEPU y que integran la Normativa SCT, están disponibles en la página web <http://normas.imt.mx>, para su consulta, impresión o grabado en archivos PDF, de manera gratuita. A dicha página también se tiene acceso a través del sitio del IMT, www.imt.mx, pulsando la liga "Normativa SCT", o bien, por el siguiente sitio de la SCT: <http://dgst.sct.gob.mx/index.php?id=623>.

De los anteproyectos finales concluidos, los siguientes 23, de los libros de Proyecto (PRY), Construcción (CTR), Conservación (CSV), Características de los Materiales (CMT), Equipos de Instalación Permanente (EIP) y Métodos de Muestreo y Prueba de Materiales (MMP), serán sometidos a la aprobación de la CNEPU, en su próxima reunión, de ellos 11 corresponden a normas nuevas y los demás son actualizaciones:

N•OPR•CAR•3•01/12	Obtención y Presentación de Datos Geoespaciales
M•MMP•5•04•002/12	Reflexión de Botones Reflejantes y Delimitadores
M•MMP•5•04•003/12	Colorimetría de Botones Reflejantes y Delimitadores
M•MMP•5•04•004/12	Resistencia a la Abrasión de Botones Reflejantes y Delimitadores sobre el Pavimento
M•MMP•5•04•005/12	Resistencia a la Compresión Simple de Botones
M•MMP•5•04•006/12	Resistencia a la Flexión de Botones Reflejantes sobre el Pavimento
M•MMP•5•04•007/12	Resistencia al Agrietamiento del Elemento Reflejante de Botones Reflejantes y Delimitadores sobre el Pavimento
M•MMP•5•04•008/12	Resistencia a la Tensión de Adhesivos para Botones y Botones Reflejantes sobre el Pavimento

N•PRY•CAR•10•01•001	Ejecución de Proyectos de Señalamiento
N•PRY•CAR•10•01•002	Diseño de Señalamiento Horizontal
N•PRY•CAR•10•04•007	Rampas para Frenado de Emergencia
N•CTR•CAR•1•04•008	Capas de Rodadura con Mezcla Asfáltica en Frío
N•CTR•CAR•1•08•007	Tritubos para Fibra Óptica en el Acotamiento de Carreteras Nuevas
N•CTR•CAR•1•11•001	Señales Verticales Elevadas de Mensaje Cambiable
N•CSV•CAR•3•02•002	Capas de Rodadura de un Riego
N•CSV•CAR•3•02•004	Capas de Rodadura de Mortero Asfáltico
N•CSV•CAR•6•01•007	Tritubos para Fibra Óptica en el Acotamiento de Carreteras en Operación
N•CMT•5•01•001	Pinturas para Señalamiento Horizontal
N•CMT•5•04	Botones y Botones Reflejantes
N•CMT•6•01•001	Geotextiles para Terracerías
N•CMT•6•01•002	Geotextiles para Obras de Subdrenaje
N•CMT•6•01•003	Geotextiles para Subbases y Bases
N•CMT•6•01•004	Geotextiles para Mezclas Asfálticas en Caliente
N•EIP•2•01•001	Protocolos de Comunicación para Tableros de Señalamiento Variable con LED's
N•EIP•2•01•002	Protocolos de Comunicación para Tableros de Señalamiento Cambiable con LED's

N•EIP•2•01•005	Protocolos de Comunicación para Tableros de Señalamiento de Velocidad Real con LED's
N•EIP•2•01•006	Protocolos de Comunicación para Tableros de Señalamiento de Tiempo Estimado de Viaje con LED's
M•MMP•1•11	Valor Soporte de California (CBR) y Expansión (Exp) en Laboratorio*
M•MMP•1•12	Valor Soporte de California (CBR) en el Lugar

Otros proyectos de normalización

La CNIT participó en los trabajos de elaboración de normas oficiales mexicanas y normas mexicanas en diversos comités consultivos nacionales de normalización, subcomités y grupos de trabajo, y representó a la SCT y al IMT ante organismos como la Entidad Mexicana de Acreditación (ema) y la Comisión Nacional de Normalización (CNN), entre otros, atendiendo 83 reuniones en el año.

Dentro del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, la CNIT coordinó al Subcomité No. 4 de Señalamiento Vial y su Grupo de Trabajo GT-1; que elaboraron en la modificación de la norma oficial mexicana NOM-037-SCT2-2012, Barreras de protección en carreteras y vialidades urbanas, misma que se publicó en su versión definitiva el 14 de septiembre de 2012, en el Diario Oficial de la Federación (DOF) y que establece criterios para la selección y colocación de las barreras centrales y de las barreras de orilla de corona (defensas), los que permitirán incrementar la seguridad de los usuarios de las carreteras y

vialidades urbanas, disminuyendo la gravedad de los accidentes que pudieran ocurrir cuando, por causas mecánicas o por errores de sus conductores, los vehículos queden fuera de control y se salgan del camino. Asimismo, se concluyó el proyecto de APROY-NOM-008-SCT2-2012 Amortiguadores de impacto en carreteras y vialidades urbanas, que en breve será publicado como proyecto en el DOF, para su consulta pública durante 60 días y cuyo objeto es establecer los criterios para la selección e instalación de los amortiguadores de impacto, que contribuyan a incrementar la seguridad de los usuarios de las carreteras y vialidades urbanas, disminuyendo la gravedad

de los accidentes que pudieran ocurrir cuando, por causas mecánicas o por errores de sus conductores, los vehículos queden fuera de control y se impacte de frente contra algún elemento rígido que se ubique en la orilla del camino. Finalmente, se trabajó también en la revisión de la NOM-086 SCT2-2004, Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales, publicada el 11 de abril de 2008, a fin de determinar si se requiere o no modificar su contenido.

ELIZONDO Alfonso Mauricio
elizondo@imt.mx

PUBLICACIÓN

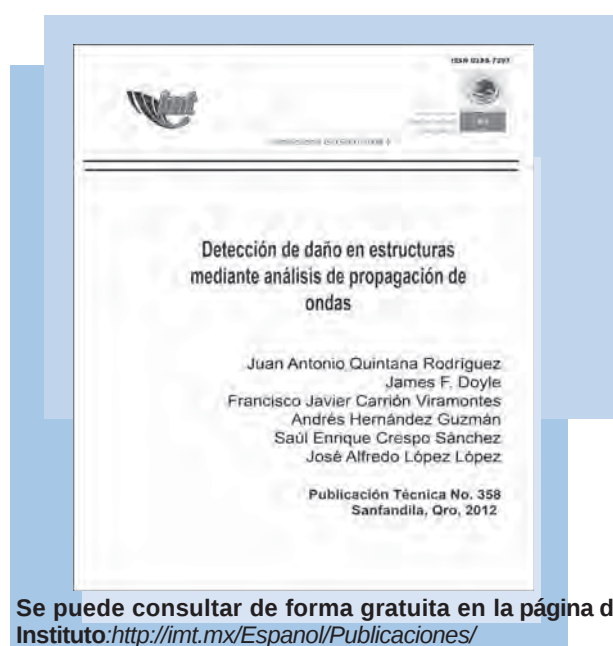
Detección de daño en estructuras mediante análisis de propagación de ondas

Todas las estructuras en operación están expuestas a daño por deterioro de los materiales ocasionados por acciones físicas, químicas o mecánicas. La manifestación del daño se ve reflejada por cambios en la rigidez y/o masa en las estructuras.

En la **Publicación Técnica 358** se desarrolla un método original y novedoso de búsqueda global que utiliza la versatilidad de la modelación por elemento finito y una técnica experimental para determinar de manera única el daño asociado con cambios en los parámetros estructurales del sistema. Usando un modelo de elemento finito finamente calibrado, así como los datos de la respuesta dinámica adquirida, la metodología determinará la localización de daño como principal objetivo, adicionalmente se determinarán los cambios estructurales que resulten por el daño.

Esta metodología tiene la ventaja de poder adaptarse a cualquier tipo de modelo

estructural, esto implica que la metodología pueda ser usada en una gran variedad de estructuras, porque la metodología aplicada es independiente del modelo.



EVENTOS ACADÉMICOS

Diplomado para laboratoristas jefes de grupo en vías terrestres

A principios del año 2012, se celebró el Convenio de Colaboración No. IMT-Q-CC-01-2012, entre la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el Instituto Mexicano del Transporte y la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, con el objeto de impartir un Diplomado para Laboratoristas Jefes de grupo en Vías Terrestres, mismo que se llevó a cabo en las instalaciones de la UMSNH en la ciudad de Morelia, Mich., iniciándose en forma presencial el 16 de abril y terminando el 23 de octubre del año 2012.

El Diplomado en cuestión tuvo una duración de 6 meses calendario, donde se impartieron 677 horas en total, tanto en aulas como en laboratorios y prácticas de campo. Al citado Diplomado, se inscribieron ocho alumnos de la SCT procedentes de Laboratorios de la Unidades Generales de Servicios Técnicos de varios estados, así como siete alumnos de empresas particulares de Laboratorios y Supervisión de Calidad de Materiales, pertenecientes a ANALISEC.

Se considera que esta 1ª. Generación, adquirió conocimientos actualizados en las siguientes materias:

Aritmética, Geometría y Trigonometría, Álgebra, Cálculo Práctico, Introducción a la Informática, Nociones de Física, de Geología, de Topografía, Dibujo e Interpretación de Planos Constructivos y de Referenciación de Obras, Nociones de Carreteras, Vías Férreas, Aeropuertos y Puertos, Nociones de Estadística Aplicada al Control de Calidad, Metodología de Pruebas de Suelos, Prácticas de Laboratorio de Suelos, Metodología de Pruebas de Concreto

Hidráulico y otros Materiales, Prácticas de Laboratorio de Concreto Hidráulico y otros Materiales; Metodología de Pruebas de Pavimentos, Prácticas de Laboratorio de Pavimentos, Prácticas de Campo en Obras con Aplicación en las Pruebas, Curso General de Liderazgo, Curso General de Trabajo en Equipo, Curso de Negociación y Sistemas de Gestión de Calidad en Obras de Ingeniería Civil.

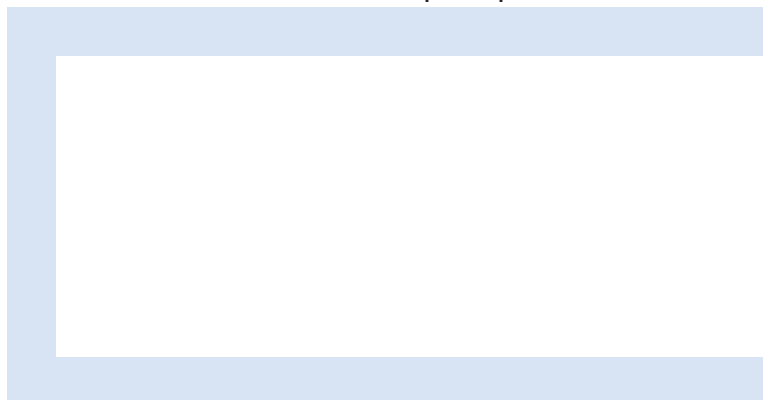
En la Ceremonia de Clausura estuvieron presentes: El Director General de la Facultad de Ingeniería Civil de la UMSNH, M. en C. Joaquín Contreras López; Ing. Ismael Sánchez Mora, Director General Adjunto de Desarrollo Técnico de la DGST de la SCT; M. en C. Rodolfo Téllez Gutiérrez, Coordinador de Infraestructura del IMT; Ing. Alfonso Pérez Salazar, Jefe del Grupo Investigación de Mecánica de Geomateriales del IMT y algunos de los profesores de la UMSNH que impartieron la parte académica, M. en I. Julio Alejandro Chávez Cárdenas; Dr. Mario Salazar Amaya; M. en I. Efraín Márquez López, así como los participantes en el diplomado y algunos alumnos de la carrera de Ingeniería Civil de la citada Universidad.





INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
APARTADO POSTAL 1098
76000 QUERÉTARO, QRO
MÉXICO

Registro Postal
Cartas
CA22-0070
Autorizado por Sepomex



POR AVIÓN
AIR MAIL