

Estimación del valor del tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red carretera de México, 2011

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 (Torres y Díaz, 2004), 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 (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, como el publicado por El Trimestre Económico en su número 297 (enero-marzo de 2008), el cual tomó como

referencia importante dicho artículo publicado en 2004 en el boletín NOTAS del IMT para la estimación del costo de oportunidad social del tiempo de los usuarios del aeropuerto de la Ciudad de México¹.

En la presente nota, se realiza una actualización al año 2011, aplicando la metodología antes mencionada y cuyas expresiones básicas se muestran a continuación.

Valor del tiempo por motivo de trabajo (SHP):

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

Valor del tiempo por motivo de placer (VTpp):

$$VTpp = 0.3 * H^2 \text{ (GWILLIAM Kennet, 1995)} \quad (2)$$

$$VTpp = 0.3 * (2 * FIP * [SMGP / (HTP / 7)]) \quad (2a)$$

CONTENIDO

ESTIMACIÓN DEL VALOR DEL TIEMPO DE LOS OCUPANTES DE LOS VEHÍCULOS QUE CIRCULAN POR LA RED CARRETERA DE MÉXICO, 2011	1
AUDITORÍAS DE SEGURIDAD VIAL EN MÉXICO	8
GLOSARIO	15
PROYECTOS EN MARCHA	16
PUBLICACIÓN	17
EVENTOS ACADÉMICOS	17

¹ ALBERRO José. Costo de oportunidad social del tiempo de usuarios del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, El Trimestre Económico N° 297 Enero-marzo de 2008. Fondo de Cultura Económica, México, 2008.

² 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>

Donde:

$$H = \text{ingreso horario familiar}^3 = 2 * FIP * SMH$$

SMH = salario mínimo por hora (en pesos) = SMGP / PHTD

PHTD = promedio de horas trabajadas diarias = HTP / 7

HTP = promedio de las horas trabajadas por semana = 43.466

FIP = factor de ajuste del ingreso promedio de la población = 2.936

SMGP = salario mínimo general promedio (en pesos diarios)

Estimación del valor nacional

En el año 2011, con la actualización de los salarios mínimos vigentes desde el 1 de enero, la CONASAMI recalculó el SMGP vigente durante dicho año, arrojando un valor de \$58.06, equivalente a un incremento de 4.1% con respecto a 2010.

Dado que el HTP y el FIP son calculados con base en la información del XII Censo General de Población y Vivienda 2000, éstos serán recalculados tan pronto como sean publicados los resultados definitivos del Censo de Población y Vivienda de 2010, por el momento, para realizar una actualización del valor del tiempo basta con sustituir los salarios mínimos generales promedio vigentes en las ecuaciones 1 y 2, como se muestra a continuación.

$$SHP_{(2011)} = (2.936 * 58.06 * 7) / 43.466 = 27.46$$

$$VT_{pp(2011)} = (0.3) * (2 * 2.936 * [58.06 / (43.466 / 7)]) = 16.47$$

De esta manera se obtuvieron las siguientes estimaciones del valor del tiempo: \$27.46 para

³F. 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.

viajes por motivo de trabajo y \$16.47 para los viajes por placer.

Además del ámbito nacional, la metodología puede ser aplicada a una descripción regional, sectorial e incluso para extractos de la población con cierto nivel de ingresos, siempre que el nivel de desagregación de la información permita calcular los factores FIP y HTP correspondientes a cada nivel descriptivo.

Valor del tiempo en el ámbito regional

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología a la regionalización considerada en el Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012 (PNI-2007).

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

En el año 2011, los resultados estimados del valor del tiempo para las regiones (véase cuadro 2) muestran una diferencia de cerca de \$10.00 entre las regiones del norte del país (promedio de \$32) y el Sur-Sureste (\$22). Por su parte las regiones centrales se mantienen apenas arriba de la media nacional, es decir, se refleja una clara tendencia de mayor valoración del tiempo a medida que la población se ubica hacia el norte del país.

Con la descripción del comportamiento de valoración del tiempo por regiones y segmentos de población se confirma el rezago de la región Sur-Sureste (véase cuadro 3), ya que dicha

Cuadro 2
Valor del tiempo de los pasajeros en las regiones de México

Entidad Federativa	Población ocupada con ingreso	Valor tiempo, viaje por trabajo		Valor tiempo, viaje por placer	
		2010	2011	2010	2011
Región Sur-Sureste	6,874,592	21.06	21.92	12.64	13.15
Región Centro-País	8,746,554	27.11	28.23	16.27	16.94
Región Centro-Occidente	5,768,350	26.53	27.62	15.92	16.57
Región Noreste	4,281,352	30.74	32.00	18.44	19.20
Región Noroeste	2,438,998	30.97	32.25	18.58	19.35
Nacional	28,109,846	26.37	27.46	15.82	16.47

Fuente: Elaboración personal con base en "XII Censo General de Población y Vivienda", INEGI, 2000

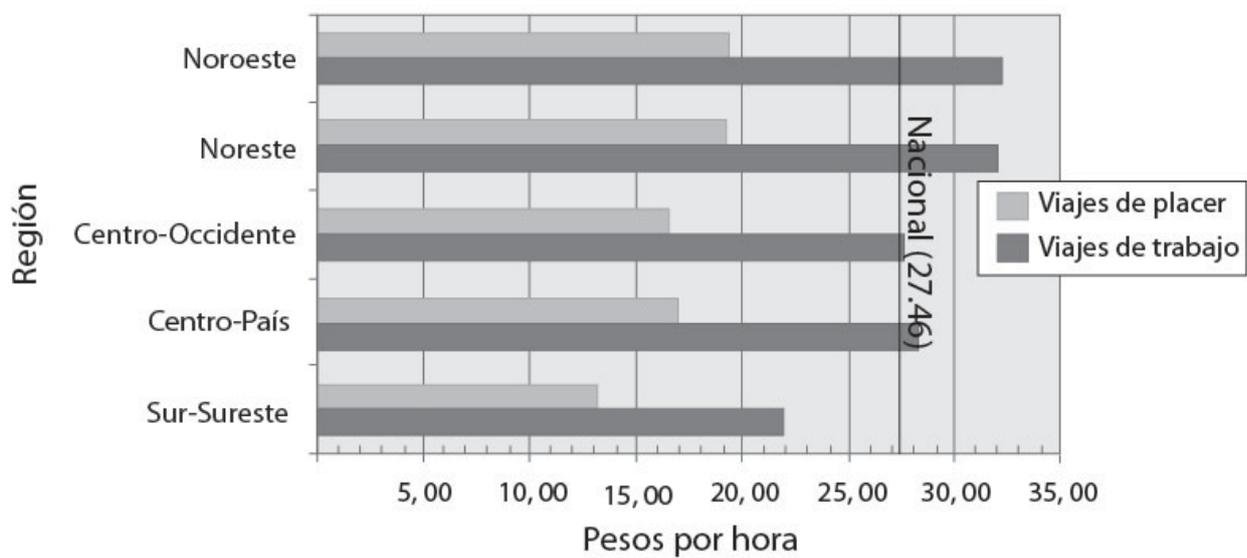


Figura 1
Valor del tiempo de usuarios de carretera, 2011

Cuadro 3
Valor del tiempo de los pasajeros por estrato de población en las regiones, en pesos de 2011

Región	POI total		POI > 3 SMGP		POI > 5 SMGP	
	Viaje de trabajo	Viaje de placer	Viaje de trabajo	Viaje de placer	Viaje de trabajo	Viaje de placer
Noroeste	32.25	19.35	55.00	33.00	76.62	45.97
Noreste	32.00	19.20	55.97	33.58	76.70	46.02
Centro- País	28.23	16.94	55.98	33.59	75.41	45.24
Centro- Occidente	27.62	16.57	53.19	31.91	75.10	45.06
Sur-Sureste	21.92	13.15	53.46	32.08	74.48	44.69

Fuente: : Elaboración personal con base en "XII Censo General de Población y Vivienda", INEGI, 2000

Cuadro 4
Valor del tiempo de los pasajeros para 2011, por entidad federativa

Entidad federativa	Viaje de trabajo	Viaje por placer	Horas laboradas/semana	Ingreso ponderado (en SMGP)
VALOR DEL TIEMPO MUY ALTO				
Baja California	39.12	23.47	42.21	4.06
VALOR DEL TIEMPO ALTO				
Nuevo León	33.99	20.39	43.63	3.65
Chihuahua	33.40	20.04	41.99	3.45
Distrito Federal	32.14	19.28	42.89	3.39
Coahuila	32.05	19.23	43.58	3.44
Baja California Sur	32.02	19.21	43.28	3.41
Querétaro	31.87	19.12	43.35	3.40
Quintana Roo	30.59	18.35	46.31	3.49
Aguascalientes	29.88	17.93	43.79	3.22
Sonora	29.68	17.81	42.95	3.14
Jalisco	29.49	17.70	43.08	3.13
VALOR DEL TIEMPO MEDIO				
Tamaulipas	28.98	17.39	43.12	3.07
Durango	28.21	16.92	42.76	2.97
Colima	27.94	16.76	43.61	3.00
Sinaloa	27.69	16.62	43.02	2.93
Guanajuato	27.08	16.25	44.23	2.95
Zacatecas	26.42	15.85	42.03	2.73
Estado de México	26.35	15.81	44.45	2.88
Nayarit	26.16	15.70	42.01	2.70
San Luis Potosí	25.65	15.39	42.81	2.70
Morelos	25.65	15.39	43.51	2.75
Michoacán	25.44	15.26	42.42	2.66
VALOR DEL TIEMPO BAJO				
Campeche	24.07	14.44	43.83	2.60
Tabasco	23.85	14.31	44.46	2.61
Puebla	22.76	13.66	43.88	2.46
Hidalgo	22.14	13.29	43.09	2.35
Yucatán	21.93	13.16	43.81	2.36
Tlaxcala	21.93	13.16	43.65	2.36
Guerrero	21.92	13.15	43.66	2.35
Oaxaca	21.08	12.65	43.24	2.24
Veracruz	21.03	12.62	44.30	2.24
VALOR DEL TIEMPO MUY BAJO				
Chiapas	18.44	11.06	43.36	1.97

Fuente: : Elaboración personal con base en "XII Censo General de Población y Vivienda", INEGI, 2000

región presenta la menor valoración del tiempo para el segmento de la población con ingresos mayores a cinco SMGP y fue penúltimo en el segmento con ingresos mayores a tres SMGP. Por su parte, la región Centro-País sube a la primera posición cuando se analiza el segmento con ingresos mayores a tres SMGP, para luego regresar a la tercera posición en el segmento con ingresos mayores a cinco SMGP, cabe mencionar que ésta región es la que mayor población ocupada concentra.

Valor del tiempo en el ámbito estatal

Para una mejor percepción de las diferencias regionales se aplica la metodología a los estados, los cuales son agrupados en cinco estratos o clases, de acuerdo con su posición respecto al promedio de los estados.

Al realizar el cálculo estatal (cuadro 4), se encontró una dispersión de resultados que van

desde \$18.44 para el caso de Chiapas, hasta \$39.12 para Baja California; es decir, el valor más alto resultó ser más del doble del extremo inferior. Asimismo, la desviación estándar de los valores estatales fue de 4.64.

Si bien la desagregación regional del valor del tiempo permite matizar diferencias de valoración regionales, es probable que la evaluación de algunos proyectos de índole local requiera información más desagregada, la cual pudiera requerir un gran número de consultas de las bases de datos municipales de INEGI.

Valor del tiempo por sector económico

A continuación se realiza una breve descripción del la valor del tiempo asociado a la realización de ciertas actividades económicas por parte de los usuarios de las carreteras. Se utiliza para ello la clasificación de actividades económicas de INEGI, véase cuadro 5.

Cuadro 5
Población ocupada en el año 2000, por sector de actividad económica

Sector de actividad	Población ocupada	Porcentaje
11 Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	5,338,299	16.32%
21 Minería	144,421	0.44%
22 Electricidad y agua	151,546	0.46%
23 Construcción	2,669,751	8.16%
31-33 Industrias manufactureras	6,418,391	19.62%
43 y 46 Comercio	5,597,992	17.11%
48 y 49 Transportes, correos y almacenamiento	1,410,193	4.31%
51 Información en medios masivos	291,727	0.89%
52 Servicios financieros y de seguros	283,604	0.87%
53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles	129,898	0.40%
54 Servicios profesionales	662,643	2.03%
55 y 56 Servicios de apoyo a los negocios	595,308	1.82%
61 Servicios educativos	1,855,182	5.67%
62 Servicios de salud y de asistencia social	1,016,859	3.11%
71 Servicios de esparcimiento y culturales	262,821	0.80%
72 Servicios de hoteles y restaurantes	1,535,162	4.69%
81 Otros servicios, excepto gobierno	2,952,928	9.03%
93 Actividades del gobierno	1,400,906	4.28%

Fuente: : Elaboración personal con base en "XII Censo General de Población y Vivienda", INEGI, 2000

En la distribución de la población ocupada por sector, destaca la participación de tres sectores: la industria manufacturera; el comercio; y la agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza; que agrupan 53% de la población ocupada.

Los resultados obtenidos del cálculo del valor del tiempo (cuadro 6), permiten apreciar la gran disparidad de valoración de acuerdo con el tipo de actividad económica relacionada con la población. Se enfatiza que algunas personas laborando en un sector pueden percibir un valor del tiempo mayor al promedio nacional (incluso del doble, \$56.02 vs. \$27.46), mientras otras perciben un valor (\$15.41) poco mayor a la mitad de dicho promedio.

Los servicios aparecen como los que mayor valor le adjudican al tiempo, mientras que las tres actividades que aportan el 53% de la población ocupada, presentan valores menores a la media nacional.

Conclusiones y recomendaciones

La metodología proporciona una alternativa sencilla para conocer el valor del tiempo de la población ocupada del país, que frecuentemente es utilizado como insumo en los distintos modelos de evaluación económica de proyectos de infraestructura carretera.

La publicación técnica "Propuesta metodológica para la estimación del valor del tiempo de los

Cuadro 6
Valor del tiempo de los pasajeros con actividad económica específica

Sector de actividad	Valor tiempo, viaje por trabajo		Valor tiempo, viaje por placer	
	2010	2011	2010	2011
11 Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	14.80	15.41	8.88	9.25
21 Minería	35.70	37.17	21.42	22.30
22 Electricidad y agua	37.79	39.35	22.68	23.61
23 Construcción	23.06	24.01	13.84	14.41
31-33 Industrias manufactureras	24.04	25.03	14.42	15.02
43 y 46 Comercio	24.94	25.96	14.96	15.58
48 y 49 Transportes, correos y almacenamiento	26.90	28.01	16.14	16.80
51 Información en medios masivos	41.64	43.35	24.98	26.01
52 Servicios financieros y de seguros	48.24	50.22	28.94	30.13
53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles	38.82	40.41	23.29	24.25
54 Servicios profesionales	47.70	49.66	28.62	29.79
55 y 56 Servicios de apoyo a los negocios	24.85	25.87	14.91	15.52
61 Servicios educativos	53.81	56.02	32.28	33.61
62 Servicios de salud y de asistencia social	45.08	46.93	27.05	28.16
71 Servicios de esparcimiento y culturales	36.49	37.99	21.89	22.79
72 Servicios de hoteles y restaurantes	22.44	23.37	13.47	14.02
81 Otros servicios, excepto gobierno	19.54	20.34	11.72	12.20
93 Actividades del gobierno	32.80	34.14	19.68	20.49

Fuente: : Elaboración personal con base en "XII Censo General de Población y Vivienda", INEGI, 2000

usuarios de la infraestructura carretera en México: El caso del transporte de pasajeros” (Torres y Hernández, 2006) constituye la fuente para la actualización del valor del tiempo, en ella se consignan todas las bases de datos utilizadas para la estimación de dicho valor, el cual es de gran utilidad para el cálculo de los beneficios debidos a los ahorros de tiempos de recorrido de las distintas alternativas que se consideren en la evaluación económica de proyectos de infraestructura carretera.

Las distintas bases de datos permiten hacer las estimaciones que se consideren convenientes en cuanto al valor estimado del tiempo de los usuarios de los distintos modos de transporte, una vez identificados los estratos de la población potencialmente usuaria en función de su nivel de ingreso.

Por otra parte, las bases de datos pueden ser utilizadas de manera desagregada (nivel estatal) o de manera agregada (nivel regional y nacional). En este sentido, cuando es necesario analizar proyectos que tienen impacto en varias entidades federativas, el análisis regional resulta relativamente sencillo, ya que las distintas regiones pueden estructurarse en función del número de entidades federativas que participan en su conformación.

Sin embargo, deberá tenerse 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 es 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 I. en el documento “Valor Social del Tiempo”⁴.

Bibliografía

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>>

INEGI. *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*. 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, Guillermo y PÉREZ, J. Arturo. *Métodos de asignación de tránsito en redes*

⁴Cervini, 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

regionales de carreteras: dos alternativas de solución. Publicación Técnica No. 214. Instituto Mexicano del Transporte. Sanfandila, Qro., 2002.

TORRES, G: y DÍAZ, E. *Propuesta metodológica para determinar el valor del tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red carretera de México*. NOTAS 85, artículo 2, julio de 2004. Instituto Mexicano del Transporte. 2004.

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, 2008*. NOTAS 113, artículo 1, julio/agosto de 2008. Instituto Mexicano del Transporte. 2008.

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.

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.

TORRES Guillermo
gtorres@imt.mx
HERNÁNDEZ Salvador
chava@imt.mx

AUDITORÍAS DE SEGURIDAD VIAL EN MÉXICO

Introducción

El proceso de implementación de una mejora vial (tramo nuevo o mejora a un tramo existente) consiste en varias etapas, incluyendo generalmente las siguientes: diseño preliminar o anteproyecto, proyecto ejecutivo, construcción y operación.

Los procedimientos más comunes de realización de auditorías suelen considerar la ejecución de una auditoría sobre el producto resultante de cada una de las etapas anteriores, con el fin de identificar posibles fallas en materia de seguridad vial [1].

Así, se le denomina como auditoría de etapa 1 a aquella que se ordena para identificar deficiencias en el anteproyecto que pudiesen generar inseguridad vial y accidentes.

En la auditoría de etapa 2, dirigida a identificar deficiencias en el proyecto ejecutivo, la auditoría se centra en aspectos de mayor detalle de la mejora, considerando la geometría

de los entronques, la posición de las señales verticales, el señalamiento horizontal, la iluminación artificial, etc.

La auditoría de etapa 3 debe realizarse cuando la construcción ha sido terminada substancialmente y preferentemente antes de su apertura a los usuarios.

La auditoría de etapa 4, también denominada inspección, se realiza cuando la carretera ya está en operación. En esta auditoría debe realizarse una verificación del número de accidentes con víctimas (lesionados y fallecidos) que ocurren, con el fin de identificar problemas serios y efectuar rápidamente las correcciones pertinentes. El reporte de esta auditoría debe señalar los problemas de seguridad identificados a partir del análisis de los datos de accidentes así como de las observaciones realizadas durante visitas de campo.

Por tratarse de carreteras ya en operación, el alcance de este trabajo corresponde a las auditorías de etapa 4.

Metodología aplicada para las auditorías de seguridad vial (ASV)

Para la realización del proceso de auditorías, se desarrolló la siguiente metodología que involucró los siguientes pasos:

1. Recopilación de información base (planos de localización y trazo de la carretera, normatividad, datos viales, información de accidentes, etc.).
2. Análisis de la información base de cada una de las carreteras. El propósito principal es revisar el cumplimiento de la normativa, la identificación y localización de sitios con una concentración elevada de accidentes (“puntos negros”) y otros puntos que requieran un análisis detallado, tales como intersecciones, enlaces y puntos singulares.
3. Inspección de campo o “in situ”. Se realizan recorridos en campo diurnos y nocturnos en ambos sentidos. En este punto el objetivo es analizar las condiciones de operación de cada una de las carreteras en diferentes condiciones de visibilidad, identificar y localizar mediante GPS y del sistema mapa-móvil, aquellos elementos que pudieran representar un riesgo potencial para la seguridad (tanto los relacionados con la operación de la carretera, como los que se refieren a la infraestructura, la señalización y el entorno de la misma). En la inspección “in situ”, se registran en listas de verificación las deficiencias detectadas en el señalamiento horizontal y vertical, la sección transversal, el sistema de drenaje, el alineamiento de la carretera, los dispositivos de contención, la conexión entre sistemas de contención, los ramales, las zonas laterales, etc. También se lleva a cabo un levantamiento de datos mediante “indicadores de velocidad segura en curvas”, grabación en video y registro fotográfico.
4. Análisis en gabinete de toda la información obtenida.
5. Elaboración de un informe final de la auditoría, que incluye las recomendaciones

para la problemática identificada así como soluciones específicas para la carretera auditada.

Recopilación de la información base

Se le solicitó a la concesionaria proporcionar toda la información disponible de las carreteras a auditar para iniciar con el diagnóstico del lugar, y que esto diera lugar a programar la metodología a emplear en las inspecciones de campo antes de iniciar la auditoría. La información solicitada fue la siguiente: Planos y material gráfico de las carreteras (localización, alineamiento horizontal y vertical), Planos del señalamiento, Aforos vehiculares e Información de accidentes.

De forma adicional a la información proporcionada, se recopiló la siguiente información de cada una de las carreteras: Imágenes satelitales, aforos y configuraciones vehiculares en Datos Viales 2007 [2] y condiciones climatológicas.

Análisis de la Información

Planos y material gráfico

Los planos fueron revisados por el equipo auditor verificando que todos los elementos de la carretera cumplieran con valores mayores al mínimo establecidos en la normativa de diseño de geométrico de carreteras vigente [3], ubicando los sitios más restrictivos (radios de curvatura limitados, tangentes de corta longitud, pendientes sostenidas de gran longitud, mala combinación de alineamientos, etc.) que pudieran presentar algún problema de seguridad. En los casos donde no se cumplió con alguna normativa, en función de la carretera, se identificó en papel y posteriormente se corroboró con la inspección de campo.

Informes de accidentes

El análisis de los informes de accidentes se utiliza como una ayuda a los auditores en la determinación de áreas con potenciales

problemas de seguridad. Esto hace a la auditoría proactiva.

Se realizó un análisis detallado de los informes de accidentes de todas las carreteras auditadas para los años en los que se tenían registros, destacando la cantidad de accidentes por año y su evolución mensual, tipo y causa del accidente, fallecidos y lesionados, tipo de vehículo, condición climatológica y localización del accidente.

La localización del accidente asociado con la causa, clase y condición meteorológica durante el suceso, nos ayuda a determinar los sitios potenciales en los que puede haber una de alta incidencia de accidentes (“puntos negros”), lugares donde ya se presentan problemas de seguridad y en donde el equipo auditor tiene que hacer principal énfasis durante las visitas de campo. Con estos datos se puede generar un gráfico en dos dimensiones que muestre, sin escala la longitud total de la carretera, cadenamientos, cuerpos, sentidos de circulación y carriles indicando con un punto la ubicación de cada accidente registrado. A este gráfico se le conoce como “Larguillo de Accidentes”. La Figura 1 muestra un “Larguillo de Accidentes” de una carretera con los registros de accidentes del 2007 al 2008.

Como se puede apreciar en la Figura 1, esta carretera registra una incidencia de accidentes entre los pares kilómetros 27-28, 28-29, 29-30, 34-35 y 36-37. El sitio con mayor incidencia se encuentra en el par 34-35 con 16 accidentes, ocurriendo la mayoría de ellos en el cuerpo izquierdo, en el sentido contrario al cadenamiento, sobre el carril de alta para el año 2007.

Localizados algunos sitios potenciales con alta concentración de accidentes, el equipo auditor verificó en los planos de construcción que los elementos geométricos de la vía no tengan ninguna restricción o que al menos cumplan con los estándares mínimos de diseño, de tal manera que permita visualizar la problemática antes de llevar a cabo la inspección de campo al sitio.

2.3. Inspección de campo o “in situ”

La Inspección de campo, es de vital importancia ya que provee al equipo auditor un conocimiento de las condiciones existentes. Previo a ello, el equipo debe familiarizarse con las “Listas de chequeo” para asegurar una exploración productiva y con ello recoger aspectos relevantes.

Las “Listas de verificación” es un formato

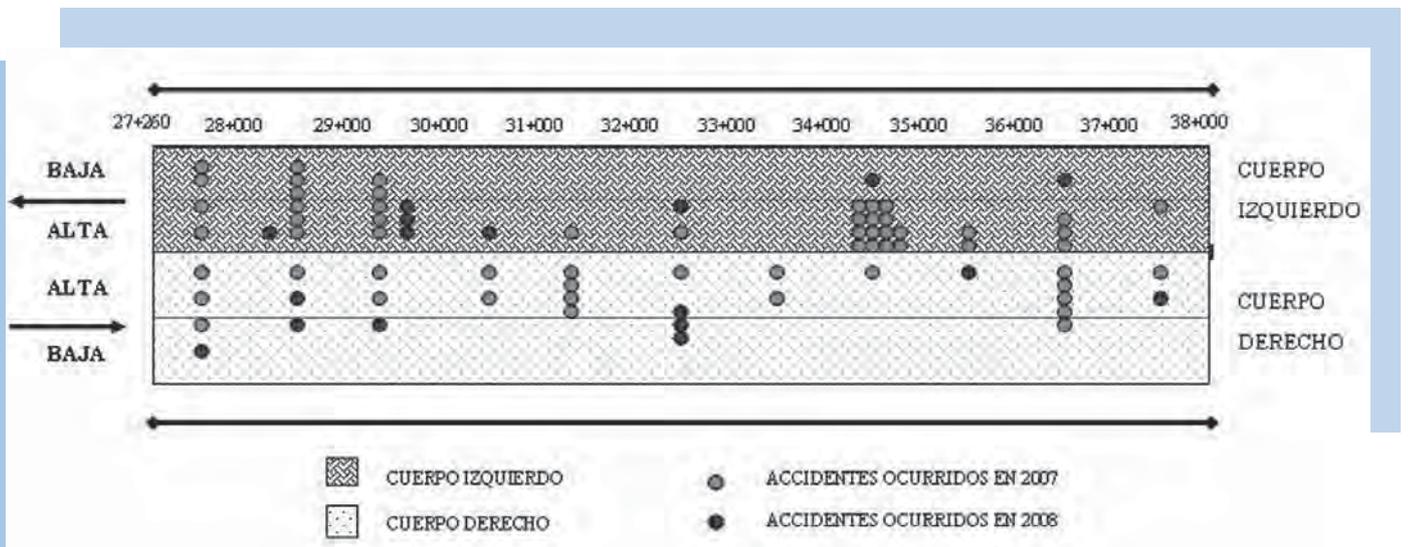


Figura 1
Larguillo de Accidentes en 2007 al 2008

que se utiliza para registrar las deficiencias detectadas.

Lista de chequeo y verificación

El uso de las listas de chequeo es un apoyo para asegurarse de que se tratan todos los aspectos relevantes relacionados con la seguridad y en ningún caso substituyen el juicio, conocimiento y experiencia del auditor. Los aspectos de seguridad considerados en estas listas se enumeran a continuación:

1. Alineamiento y sección transversal. Los aspectos considerados fueron: distancia de visibilidad, velocidad de proyecto, límite de velocidad, legibilidad para conductores, amplitud de carriles, acotamientos, sobreelevación, taludes, drenaje.
2. Carriles auxiliares. En esta parte de evaluó: carriles de aceleración y deceleración, retornos.
3. Intersecciones. Los aspectos considerados fueron: localización de la intersección, visibilidad, señalamiento horizontal y diseño.
4. Iluminación.
5. Señalamiento vertical. Los elementos considerados fueron: aspectos generales del señalamiento vertical, legibilidad y soporte del señalamiento.
6. Señalamiento horizontal. Los elementos considerados fueron: aspectos generales del señalamiento horizontal, rayas, delineadores y retroreflectantes, advertencia y delineación de curvas
7. Barreras de contención y zonas de despeje lateral. Los elementos considerados fueron: despeje lateral, barreras de contención, terminales y visibilidad de barreras
8. Peatones y ciclistas.
9. Puentes y alcantarillas.

10. Pavimentos. Los aspectos considerados fueron: defectos en el pavimento, resistencia al deslizamiento, encharcamientos, piedras y/o material suelto.

11. Provisión para los vehículos pesados

12. Cauces de agua e inundaciones. Los elementos considerados fueron: acumulación de agua y seguridad al borde de la vía.

13. Otros. Aquí se abarcan aquellos elementos adicionales que el auditor considera un riesgo, tales como: entorno a la vía, trabajos temporales, problemas de encandilamiento, actividades al borde de la vía, otros asuntos de seguridad y animales.

Las Listas de Verificación son formatos que utiliza el equipo auditor durante la inspección de campo en donde se registran las deficiencias encontradas en donde se anotan el kilómetro en donde se observó la deficiencia, el número de la fotografía que se tomó en el sitio y una breve descripción del problema y una posible sugerencia para mitigarla. Cada grupo auditor registra todas las deficiencias encontradas en la carretera en las listas de verificación.

Recorridos de campo

Posteriormente se efectuó el recorrido de campo en cada carretera, en donde se efectuó lo siguiente:

1. Levantamiento con GPS de los alineamientos de la carretera y registro videográfico, mediante recorrido diurno en automóvil en ambos sentidos.

Con el video diurno se puede observar el trazado que va recorre la carretera desde el punto de vista del conductor, con una narración de hechos referentes al alineamiento, al señalamiento, a las condiciones físicas y operativas, etc.

La información registrada en el GPS es procesada y visualizada en AutoCAD, generándose un dibujo para cada carretera. El

programa Autocad permite verificar con mucha precisión cada elemento de la carretera, como la longitud total, distancia entre curvas, grado y radio de curvatura, pendientes, etc. La Figura 2 muestra como la información obtenida por un GPS se puede exportar a Autocad.

2. Identificación de sitios con elevado riesgo a volcadura o salida del camino a la velocidad límite, mediante el levantamiento con “indicadores de velocidad segura en curvas” en automóvil en ambos sentidos.

puede representar algún riesgo de volcadura o salida del camino, mientras que la zona media en negro (de 0 a 10 grados), indica que la velocidad con la que se transitó en la curva es segura.

3. Recorridos diurnos en ambos sentidos de la carretera, registrando las deficiencias observadas en las listas de verificación y registro fotográfico de esas deficiencias.

Este trabajo fue realizado por dos equipos independientes de auditores, cada uno

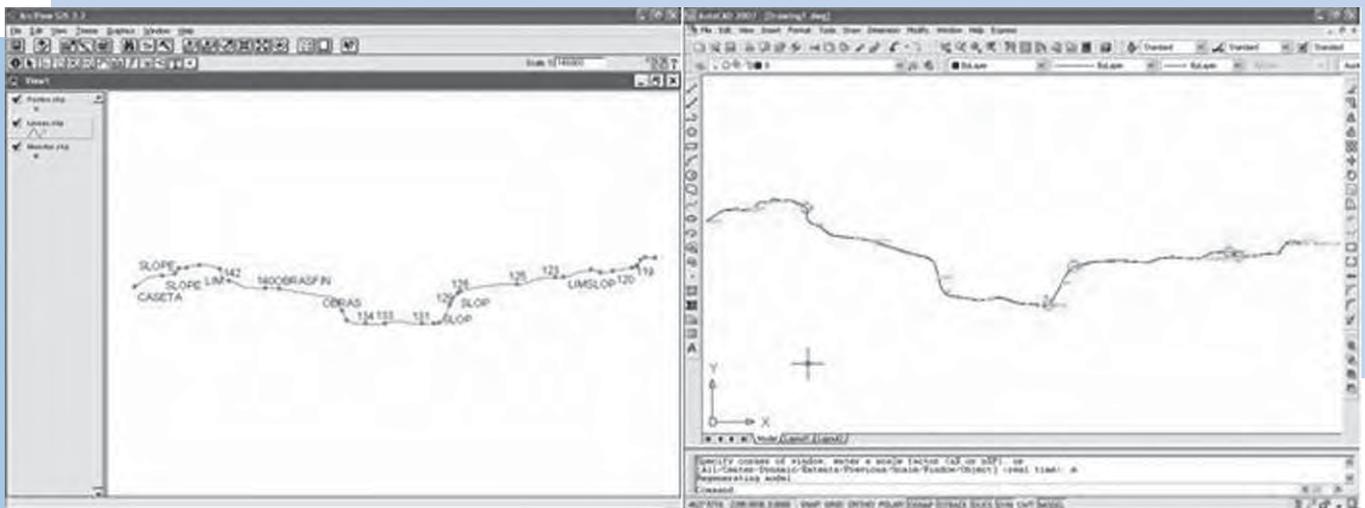


Figura 2
Información registrada en el GPS posteriormente procesada en AutoCAD

El “Safe Curve Speed Indicator” o “Indicador de velocidad segura en curvas” es un instrumento que mide la aceleración lateral (en grados) de un vehículo que circula a cierta velocidad durante una curva horizontal. Dependiendo del radio y la sobreelevación (peralte) de la curva, el “indicador de velocidad segura en curvas” puede mostrar si la velocidad con la que se tomó la curva no representa algún riesgo de volcadura o pérdida del control del vehículo. Este aparato consiste en una pequeña bola de acero dentro de un tubo de cristal lleno de agua montado sobre una placa graduada que se fija dentro del automóvil. La Figura 3 muestra un “indicador de velocidad segura en curvas”.

La zona color rojo (de 10 a 28 grados), indica que la velocidad con la que se circuló la curva



Figura 3
Indicador de velocidad segura en curvas

compuesto de dos auditores recorriendo la carretera en un vehículo distinto. Cada equipo auditor circulaba sobre el acotamiento a una velocidad moderada (no más de 20 km/h) en donde observaban las deficiencias en seguridad de todos los elementos de la vía,

deteniéndose en cada sitio, registrando la deficiencia y observaciones en las listas de verificación así como el registro fotográfico para vincularla.

4. Registro de velocidad de punto por tipo de vehículo, en diferentes sitios por cada sentido de circulación.

En esta actividad se registraron velocidades de punto en diferentes sitios de las carreteras, con el objeto de determinar las variaciones en velocidad de operación con la que circulan los distintos vehículos sobre los carriles de circulación. Se determinaron los puntos más idóneos para la toma de velocidades. De acuerdo al sitio, también se registraron velocidades a la salida del camino principal y/o incorporaciones al mismo. Para el caso de vehículos circulando en pelotón, sólo se registraron la velocidad del primer vehículo. Se registró al menos una muestra de 120 velocidades por sitio.

5. Registro de las condiciones de circulación nocturna, mediante toma de video en recorrido nocturno en automóvil en ambos sentidos.

Con el video nocturno es posible observar el adecuado funcionamiento de los dispositivos de iluminación y señalamiento de la carretera desde el punto de vista del conductor, con

una narración de hechos referentes al grado de retroreflectividad de: vialetas o botones, rayas y marcas sobre el pavimento, pintura sobre las estructuras, señalamiento vertical, iluminación, visibilidad de plazas de cobro, etc.

Con el video nocturno se pueden detectar elementos en la zona lateral que de día se pueden observar sin dificultad, pero que en condiciones de poca luz requieren algún dispositivo retroreflectivo que ayude a su visibilidad. En la Figura 4, la imagen de la izquierda se muestra la pila de un puente peatonal en la zona lateral, que durante el día se observa sin problemas, sin embargo por la noche, la imagen de la derecha que corresponde a la misma pila del puente, su visibilidad es muy poca.

Trabajo de gabinete

El análisis en gabinete, para cada carretera consistió en lo siguiente:

1. Dibujo georreferenciado de la carretera y mapa de ubicación geográfica de la misma en el país, incluyendo datos generales como: nomenclatura dentro del sistema de clasificación de las Carreteras Federales de la SCT, cadenamientos inicial y final, longitud, límite de velocidad, sección transversal por



Figura 4

Comparativa de visibilidad de una estructura durante el día y en condiciones nocturnas

sentido, tránsito diario promedio anual (TDPA), superficie de rodamiento, etc.

2. Distribución acumulada de frecuencias de las velocidades de punto, medidas en cada sitio por tipo de vehículo e identificación de factores de riesgo, relacionados con el régimen de velocidades a lo largo de la carretera.

De las velocidades de punto que se tomaron en los diferentes sitios de las carreteras auditadas, fue posible obtener las velocidades media, mínima y máxima por tipo de vehículo, así como la obtención del percentil 85 (velocidad de operación) a partir de la acumulada de frecuencias de las velocidades registradas para todos los vehículos explorados.

3. Identificación de sitios inseguros a partir de los levantamientos con los “indicadores de velocidad segura en curvas” y generación de recomendaciones de mejoramiento para esos sitios (p. ej. reducción de la velocidad límite, medidas de control de las velocidades, etc.).

Como se mencionó anteriormente, durante los recorridos con los “indicadores de velocidad segura en curvas”, se levantaban puntos con el GPS cuando el indicador del instrumento se posicionaba en la zona en rojo (mayor a 10 grados), esto significa que la combinación entre el radio y la sobreelevación en esas curvas aún circulando a la velocidad máxima permitida existe la posibilidad de que los vehículos puedan presentar problemas de volcaduras o salida del camino.

4. Análisis detallado de accidentes, identificando sitios de mayor siniestralidad, tipos más comunes, causas principales, etc., y relacionándolos con las deficiencias registradas en las listas de verificación, las series fotográficas y los videos durante los recorridos diurnos y nocturnos.

El trabajo en esta parte consistió en relacionar la información levantada en campo con los sitios de alta incidencia de accidentes previamente localizados. Se revisaron a

detalle las series fotográficas, videos diurnos y nocturnos de dichos sitios analizando las causas y tipos mas comunes de los accidentes, verificando si éstas estaban relacionadas con las deficiencias registradas por los auditores en las listas de verificación.

5. Puntualización a lo largo del cadenamamiento en uno y otro sentido, de las deficiencias registradas en las listas de verificación, las series fotográficas, videos, y recomendaciones para corregirlas.

Esta parte consistió en revisar el informe fotográfico, foto a foto, en orden consecutivo según el cadenamamiento y en cada sentido de circulación, revisando las notas de las listas de verificación con las observaciones y recomendaciones de cada grupo auditor relacionadas a cada fotografía y verificando tanto en los videos diurnos como nocturnos, en cada caso, para corroborar lo observado en las fotografías y en las listas de verificación. A partir de este análisis detallado, el grupo auditor identificó las deficiencias y/o problemas, sugirió algunas recomendaciones y sugerencias para mejorar o corregir la deficiencia de cada sitio observado.

Elaboración del reporte de auditoría

El reporte de cada auditoría fue integrado de las siguientes partes:

a) Presentación o portada, b) Equipo auditor, c) Ubicación geográfica, d) Descripción del tramo, e) Características de la auditoría, f) Velocidades de operación, g) Análisis de accidentes, h) Indicador de velocidad segura en curvas, i) Recomendaciones generales, j) Inspección de campo, k) Sugerencias, l) Programa de acciones masivas y prioritarias.

Conclusiones

La metodología empleada, tiene la bondad de aplicarse a todo tipo de carreteras, pero dada la importancia del trabajo, se enfocó a carreteras en operación.

Como resultado de la aplicación del proceso de auditoría, se puede obtener un programa de acciones prioritarias y acciones masivas enfocadas obviamente a mejorar la seguridad de la vía. En este sentido, el reporte de la auditoría contiene una serie de recomendaciones que pueden utilizarse de las siguientes dos formas:

1. Corregir una por una las deficiencias identificadas en cada sitio, lo que se puede llamar tratamiento de sitios específicos.
2. Identificar sitios con problemas comunes, es decir, aquellos donde la deficiencia sea repetitiva, y de esta forma lanzar programas por tipo de problema a lo largo de la carretera o de la red.

Para lanzar un programa de acciones masivas, es necesario identificar las acciones requeridas más frecuentes, y como se comentó, esas acciones nacen de las deficiencias ocurridas a lo largo de la vía (p. ej. elementos de contención inadecuados, problemas de visibilidad en los señalamientos, zonas libres de obstáculos, etc.), que debido a su frecuente aparición en el camino representan un riesgo. Asimismo, una vez que se tienen las acciones referidas, es necesario priorizarlas para un mejor

aprovechamiento de los recursos financieros y aplicarlos en sitios donde exista un riesgo potencial de que se presenten accidentes con víctimas, o en aquellas en las que ya se suscitaron, de manera que tanto los recursos como las acciones, sean encaminadas a eliminar y/o reducir las consecuencias del accidente.

Referencias

1. AusRoads (2002). Road Safety Audit, Association of Australian and New Zealand Road Transport and Traffic Authorities (AusRoads), Sidney, Australia, 2nd. Edition
2. DGST (2007). Datos viales 2007. Dirección General de Servicios Técnicos (DGST), Secretaria de Comunicaciones y Transportes, México, D.F.
3. SCT (1970). Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras. Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT), México, D.F.

ABARCA Emilio
eabarca@imt.mx
CENTENO Agustín
acenteno@imt.mx
MENDOZA Alberto
mendoza@imt.mx

GLOSARIO

Artículo 1:

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, (fines 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.

Artículo 2:

Auditoría de Seguridad Vial: Análisis formal que pretende garantizar que un camino existente o futuro cumpla con criterios óptimos de seguridad considerando a todos los usuarios

del camino, llevado a cabo por un equipo de expertos cuyos miembros son independientes de los proyectistas y operadores de la vía.

Punto Negro: Lugar con un inherente alto riesgo de pérdidas por accidentes.

Georreferenciación: Posicionamiento con el que se define la localización de un objeto espacial (representado mediante punto, vector, área, volumen) en un sistema de coordenadas.

PROYECTO EN MARCHA

Novedades en la Normativa SCT

A partir de diciembre de 2010, la Normativa SCT cuenta con 12 fascículos adicionales de normas, de los cuales dos son totalmente nuevos y diez corresponden a actualizaciones. Sobre los primeros, se trata de normas correspondientes a trabajos de conservación periódica relativos a las capas de rodadura de granulometría discontinua, tanto tipo SMA (Stone Mastic Asphalt) como tipo CASAA (Capa Asfáltica Superficial Altamente Adherida); cabe recordar que estas capas se emplean como tratamientos superficiales o como reposición de la capa de rodadura original y que no tienen función estructural; son mezclas que drenan el agua superficial, minimizan el acuaplaneo y eliminan parcialmente el ruido. Ambas normas son tratadas como conceptos de obra, es decir, además de los materiales y equipo, contienen las consideraciones generales de ejecución, criterios de aceptación o rechazo, medición, base de pago y recepción de obra.

En materia de actualizaciones, a raíz de una modificación a la NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida en septiembre de 2009, la Norma N•INT•4/10, Números, Unidades y Equivalencias, contempla

un cambio en cuanto al signo decimal, pues ahora se acepta que éste sea una coma (,) o un punto (.) sobre la línea.

Con relación a los trabajos de coordinación en el Subcomité No. 4 de Señalamiento Vial, del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, se concluyó la revisión y adecuación de la norma oficial mexicana NOM-034-SCT2-2010, "Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas"; por el momento se encuentra en etapa de consulta pública, como lo establece la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, por un periodo de 60 días y se espera que esta NOM se publique en el Diario Oficial de la Federación en el segundo semestre del presente año. Adicionalmente, se continúa en la elaboración del anteproyecto de la norma oficial mexicana APROY-NOM-037-SCT2-2007, "Barreras de protección en carreteras y vialidades urbanas", cuya conclusión está programada también para el segundo semestre de 2011.

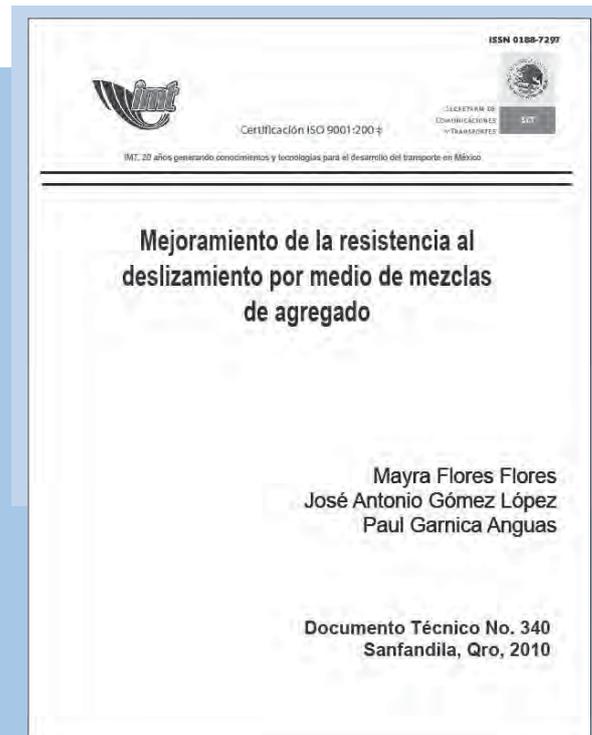
BONILLA Hector
hbonilla@imt.mx

PUBLICACIÓN

Mejoramiento de la resistencia al deslizamiento por medio de mezclas de agregado

La **PUBLICACIÓN TÉCNICA 340** hace referencia a los factores que afectan la fricción del pavimento y las características del agregado resistente al pulido. Describe los ensayos de laboratorio para caracterizar XII la resistencia al pulido del agregado y la geología de Nuevo León y Coahuila. Se detalla la selección del agregado y las mezclas de agregado evaluadas.

Los resultados indican que las mezclas de agregado presentaron un mejoramiento en el valor de pulido de una o dos unidades por cada 10% de incremento de agregado con valor de pulido alto en la mezcla. Se encontró que las mezclas de agregado escoria-caliza y granito-dolomita en una proporción 80/20, de agregado con alto y bajo valor de pulido respectivamente, son resistentes al pulido. Mientras que la mezcla granito-caliza en sus diferentes proporciones resultó susceptible al pulido.



Se puede consultar de forma gratuita en la página del Instituto: <http://imt.mx/Espanol/Publicaciones/pubtec/pt340.pdf>

EVENTOS ACADÉMICOS

El manejo de los equipos de medición de la red nacional de estaciones oceanográficas y meteorológicas

Actualmente, el “Programa para el desarrollo de la Red Nacional de Estaciones Oceanográficas y Meteorológicas”, contempla la instalación de dichas estaciones, a lo largo de los litorales nacionales. El programa considera la observación y medición en tiempo real de los

fenómenos oceanográficos (oleaje, mareas, vientos).

Para definir las condiciones del oleaje medio y extremal se han utilizado equipos de medición, los cuales corresponde a boyas direccionales

con sistema de transmisión vía radio y equipo de cómputo personal con sistema de transmisión vía FTP para la obtención de los datos registrados.

En la república Mexicana se han instalado equipos de medición, en 39 puertos. En conjunto forman la Red Nacional de Estaciones Oceanográficas y Meteorológicas (RENEOM).

Del 30, 31 de agosto y 1ro. de septiembre de 2010, se llevó a cabo dicho Curso Regional en la ciudad de Veracruz, Veracruz impartido por personal del Instituto Mexicano del Transporte en las instalaciones de la Escuela Náutica de Veracruz. La coordinación de éste estuvo a cargo del M. en C. José Miguel Montoya Rodríguez y de la M. en I. Dora Luz Avila Arzani, investigadores del IMT.

El objetivo fue presentar los alcances de la Red Nacional de Estaciones Oceanográficas y Meteorológicas (RENEOM), así como capacitar al personal de las Administraciones Portuarias Integrales y Capitanías de Puerto para que realicen tareas de operación y mantenimiento de los equipos de la Red Nacional de Estaciones Oceanográficas y Meteorológicas.

El curso estuvo diseñado para el personal de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Administraciones Portuarias Integrales y Capitanías de Puerto que participan en la operación de los equipos de la RENEOM.

Tuvo una duración de 36 horas y una asistencia de 25 participantes, los cuales provinieron de la Administración Portuaria Integral (API) de Tuxpan, Altamira, Veracruz, Tampico, Progreso y Quintana Roo, de Capitanía de Puerto Regional de Veracruz, Lerma, Tuxpan, Campeche, Tampico, Yucatán y de la Dirección General de Marina Mercante Capitanía de Puerto Progreso Yucatán.

La temática fue:

- Características de tsunamis y ondas de largo periodo
- Características de oleaje y programación de la boya
- Maniobra de fondeo de la boya direccional
- Operación y mantenimiento de la boya direccional
- Variables meteorológicas
- Instalación de estaciones meteorológicas
- Operación y mantenimiento de estaciones meteorológicas
- Práctica de operación y mantenimiento de la boya direccional
- Características de ondas de mareas
- Instalación de estaciones mareográficas
- Práctica de operación y mantenimiento de estación mareográfica
- Fenómenos hidrometeorológicos que afectan a los litorales en la república mexicana
- Análisis y comunicación de datos pc local y central para sistemas de medición de la RENEOM.
- Instalación de sistemas de medición de ondas de largo período



Boya direccional medidora de oleaje

DIRECTORIO

Ing. Roberto Aguerrebere Salido
Director General
 (55) 55 98 56 10 ext. 2001
 roberto.aguerrebere@imt.mx

Ing. Jorge Armendariz Jiménez
Coordinador de Administración y Finanzas
 (55) 55 98 56 10 ext. 4316
 jorge.armendariz@imt.mx

Ing. Alfonso Mauricio Elizondo Ramírez
Coordinador de Normativa para la Infraestructura del Transporte
 (55) 55 98 56 10 ext. 4314
 alfonso.elizondo@imt.mx

M. en E. Victor Manuel Islas Rivera
Coordinador de Economía de los Transportes y Desarrollo Regional
 (442) 216 97 77 ext. 2018
 victor.islas@imt.mx

Dr. Carlos Daniel Martner Peyrelongue
Coordinador de Integración del Transporte
 (442) 216 97 77 ext. 2059 martner@imt.mx

Dr. Miguel Martínez Madrid
Coordinador de Ingeniería Vehicular e Integridad Estructural
 (442) 216 97 77 ext. 2010
 miguel.martinez@imt.mx

Dr. Alberto Mendoza Díaz
Coordinador de Seguridad y Operación del Transporte
 (442) 216 97 77 ext. 2014
 alberto.mendoza@imt.mx

M. en C. Tristán Ruíz Lang
Coordinador de Ingeniería Portuaria y Sistemas Geoespaciales
 (442) 216 97 77 ext. 2005
 tristan.ruiz@imt.mx

M. en C. Rodolfo Téllez Gutiérrez
Coordinador de Infraestructura
 (442) 216 97 77 ext. 2016
 rodolfo.tellez@imt.mx

El diseño y elaboración de la presente publicación es realizada y está a cargo de:

M. en D.G. Alejandra Gutiérrez Soria
 (442) 216 97 77 ext. 2056 agutierrez@imt.mx

INFORMACIÓN Y CONTACTOS**CURSOS INTERNACIONALES IMT**

El Instituto Mexicano del Transporte (IMT), a través de su Unidad de Servicios Académicos, hace una cordial invitación a los profesionales interesados en participar en los cursos que ofrece dentro del programa de capacitación IMT; el cual se publica en la página web:

<http://imt.mx/Espanol/Capacitacion/>

PUBLICACIONES, BOLETINES Y NORMAS

En dicha página web pueden consultarse sus publicaciones completas, los boletines externos "NOTAS" anteriores y las nuevas normas técnicas, ingresando a los enlaces siguientes:

<http://imt.mx/Espanol/Publicaciones/>

<http://boletin.imt.mx/>

<http://normas.imt.mx/>

INFORMES:

Tels: (442) 216 97 77, 216 97 44
 216 96 57 ext. 2034

Fax: 216 97 77 ext. 3037

Correo publicaciones@imt.mx

Electrónico: capacitación@imt.mx

Para cualquier comentario o sugerencia con respecto, a esta publicación o ejemplares pasados, nos podrá contactar en: notas@imt.mx

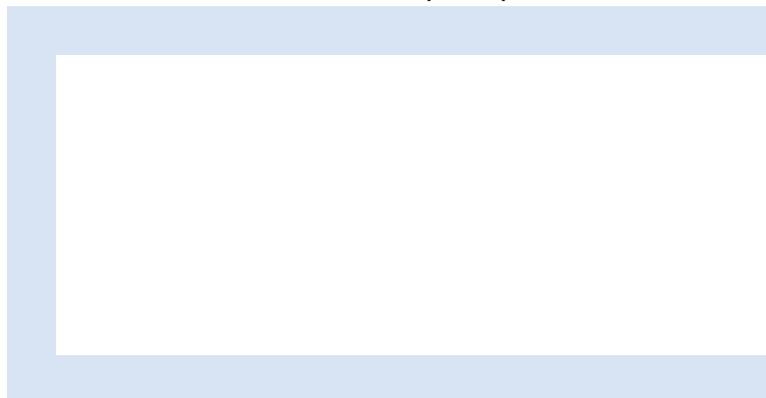
El contenido de los artículos aquí publicados es responsabilidad exclusiva de sus autores; por tanto, no refleja necesariamente el punto de vista del Instituto Mexicano del Transporte.

Se autoriza la reproducción parcial o total de los artículos contenidos en este ejemplar, siempre y cuando sean citados como fuente los nombres de autor (es), título del artículo, número y fecha de este boletín.



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

Registro Postal
Cartas
CA22-0005
Autorizado por Sepomex



POR AVIÓN
AIR MAIL