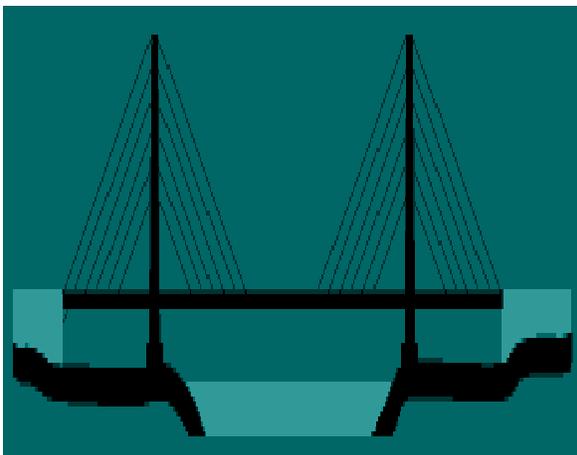


## Primer Puente Atirantado en Puerto Rico

Se espera que a partir de Octubre de 2004 los conductores de Puerto Rico, en especial los del municipio de Naranjito, puedan cruzar el Río La Plata a través del nuevo y primer puente atirantado de la isla. Este tipo de puente fue creado con el propósito de ser más eficiente que los puentes colgantes. La diferencia fundamental entre un puente colgante y un puente atirantado, es que el primero se sujeta de cables menores los cuales a su vez, se sujetan a un cable principal postrado en la parte superior de la estructura, y un puente atirantado consiste de un tablero que se sostiene

mediante columnas de cables tensados. Esta característica del puente atirantado es la que le imparte mayor rigidez a la estructura. De esta manera se reemplazan los cables principales de una sección transversal de gran magnitud por un grupo de cables o elementos de acero de menor sección y, por consiguiente, obtenemos una estructura de menor peso.



*Maqueta del Puente Atirantado propuesto en la carretera PR-148 del municipio de Naranjito.*

En Esta Edición...

Primer Puente Atriantado en Puerto Rico.....1-2

Nuevos Métodos para Mejorar la Calidad de las Mezclas Asfálticas Calientes .....3-4

Renovando TEA- 21.....4-5

Consejos para mejorar la seguridad en Intersecciones.....6-7

Eventos Futuros.....8



Personal

Co-Directores

Benjamín Colucci  
Felipe Luyanda

Gerente de Adiestramiento

Gisela González

Texto, Arte y Gráficas

Arnaldo Martínez  
Carmen A. Villar

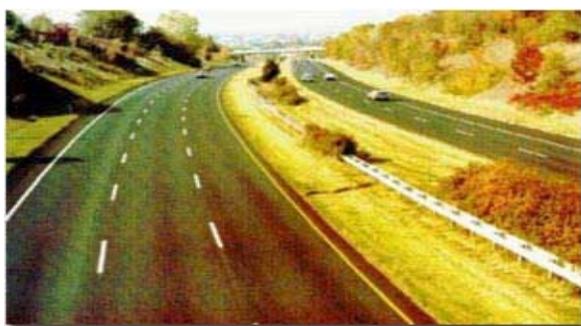
El proyecto, localizado en la carretera PR-148 en Naranjito, contará con una longitud de 320 metros siendo el tramo principal de 160 metros para cruzar de orilla a orilla el Río La Plata sin afectar su condición natural. La estructura tendrá una sección transversal de 29.20 metros para acomodar cuatro carriles de 3.65 metros, dos paseos de 3.00 metros y una barrera divisora de 1.80 metros. Las columnas principales tendrán forma de diamante con una altura de 82 metros. El puente contará con un sistema de iluminación convencional y estética, lo que permitirá que la estructura pueda ser observada desde varios lugares escénicos del área, específicamente desde la carretera PR-167.

El proyecto, estimado en \$27.7 millones, fue diseñado por la firma CSA Arquitectos e Ingenieros en consorcio con la firma HNTB Arquitectos, Ingenieros y Planificadores de Estados Unidos, y será construido por L.P.C & D Inc. Para mayor información sobre esta innovadora obra de ingeniería por favor vea la página de internet [www.dtop.gobierno.pr](http://www.dtop.gobierno.pr)



# Nuevos Métodos para Mejorar la Calidad de las Mezclas Asfálticas Calientes

El Centro Nacional para la Tecnología en Asfalto (NCAT por sus siglas en inglés), localizado en la Universidad de Auburn en Alabama, ha desarrollado nuevas técnicas para caracterizar la calidad de las mezclas asfálticas calientes (HMA por sus siglas en inglés). Este artículo se ha concentrado en discutir y resumir brevemente cuatro (4) de los métodos desarrollados por NCAT para mejorar la calidad de las mezclas HMA.



## 1. Prueba de Ignición para el Contenido de Asfalto

Este método fue desarrollado para determinar el contenido de asfalto en una mezcla asfáltica caliente. La prueba de ignición consiste en calentar la mezcla hasta una temperatura cercana a los 1000°F para así quemar el ligador asfáltico. Este método fue adoptado por ASTM (D 6307) y AASHTO (T 308).

## 2. Dispositivo Automático para la Graduación de los Agregados

Los agregados recogidos de la prueba de ignición son sometidos a un análisis de tamices para determinar su graduación. Debido a que el análisis de tamices requiere mucho tiempo, NCAT ha desarrollado un equipo automático para determinar la graduación. El

método consiste de los siguientes pasos:

- Se coloca el agregado en el dispositivo automático, el cual lo distribuye en los tamices correspondientes.
- El peso retenido del agregado en cada tamiz es calculado automáticamente.
- El equipo limpia cada tamiz.
- Finalmente, el equipo calcula la graduación del agregado con la ayuda de un programa de computadoras.

## 3. Prueba de Permeabilidad en el Campo

En el procedimiento de *Superpave*<sup>TM</sup> se usan mezclas de graduación gruesa con mayores tamaños nominales que el máximo permitido por aquellos utilizados en mezclas asfálticas calientes. Sin embargo, algunas de las mezclas utilizadas en *Superpave*<sup>TM</sup> empezaron a mostrar problemas de permeabilidad y por esta razón algunos de los Departamentos de Transportación de los Estados Unidos empezaron a especificar mayores niveles de compactación y/o pruebas de permeabilidad en muestras de pavimentos. Es por esto que NCAT desarrolló un dispositivo de campo para detectar problemas de permeabilidad en *Superpave*<sup>TM</sup> y de esta forma poder detectar el problema y controlarlo durante el periodo de construcción.



#### 4. Trabajabilidad de Mezclas Asfálticas Calientes

Los proveedores de ligadores asfálticos de polímeros modificados, recomiendan temperaturas de mezclado basándose solamente en la experiencia, usualmente sin hacer las pruebas adecuadas a la mezcla. Como consecuencia, a menudo esto resultaba en altas temperaturas de mezclado que son innecesarias. Por esta razón, existía la necesidad de desarrollar un dispositivo para cuantificar y establecer la trabajabilidad y la temperatura de mezclado de mezclas asfálticas calientes. Debido a que la manejabilidad de una mezcla depende del tipo de agregado, su graduación y el tipo de ligador, NCAT ha desarrollado un prototipo del dispositivo para establecer la trabajabilidad de la mezcla. Dicho dispositivo se espera sea muy prometedor al discernir los

efectos de estos componentes en la trabajabilidad.

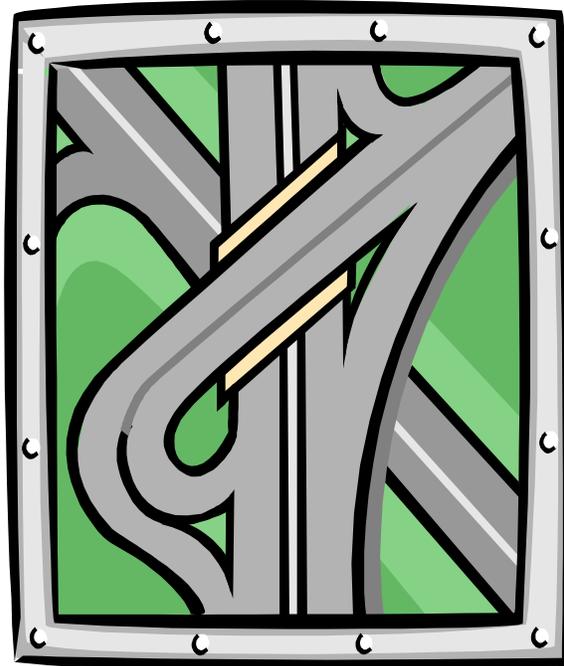
Estos métodos serán muy útiles para la Autoridad de Carreteras y Transportación (ACT) en el proceso de implementar el uso de *Superpave™*, los cuales son considerados actualmente en un tramo de la carretera PR-5 en Bayamón.

Para información adicional puede acceder la página [www.eng.auburn.edu/center/ncat/](http://www.eng.auburn.edu/center/ncat/), o contactar al Ing. Orlando Díaz Quirindongo, Jefe de Oficina de Pruebas de Materiales de la ACT, edificio Minillas Sur piso 11 o al teléfono (787)729-1592.

*\* Adaptado de Asphalt Technology News*

## Renovando TEA– 21

La ley de Igualdad de Transportación para el Siglo 21, (TEA-21 por sus siglas en inglés) incrementó en un 40% los fondos destinados para las mejoras en carreteras y el tránsito con un presupuesto de \$219 billones, y creó una garantía que las ganancias recolectadas por los impuestos en el “Highway Trust Fund” serían utilizados para el mejoramiento de proyectos relacionados a la transportación. Esta legislación expira el 30 de Septiembre de 2003. La legislación que reautorice el programa de superficie de transportación para los próximos años, TEA - 3, es la tercera iteración de una serie de legislaciones establecidas por el Congreso de los Estados Unidos en 1991, con la Ley de Eficiencia en la Superficie de Transportación Intermodal (ISTEA por sus siglas en inglés) y renovada en 1998 por TEA-21.



A continuación se enumeran cuatro de los principales retos para la legislación TEA-3, los cuales proveen una estructura importante para la renovación de TEA-21.

### **1. Requerir Responsabilidad y Premiar por el Desempeño**

Aunque TEA-21 representó un aumento sobre 40% en los fondos federales para los programas de transportación, no ha habido una mejoría similar notable en su desempeño ya que la congestión continúa incrementando, las calles y aceras necesitan reparación urgente, las fatalidades envueltos peatones y las estadísticas de accidentes permanecen altas, y la contaminación provocada por aspectos relacionados a la transportación contribuyen al asma y a otros problemas de salud.

TEA-3 debe requerir que las agencias de transportación local y estatal mantengan un registro del desempeño de la transportación en diferentes áreas tales como: la salud pública, igualdad social y aspectos ambientales. El desempeño y los fondos son necesarios para el éxito del programa.

### **2. Arreglarlo Primero**

La legislación TEA-3 debe incorporar una provisión que enfatice el Arreglarlo Primero de manera que otorgue prioridad al mantenimiento, operación y eficiencia de la construcción existente antes de comenzar una nueva. Esta tarea debe implantarse cuanto antes debido a que los sistemas interestatales se están “envejeciendo”; carreteras locales, puentes y aceras necesitan ser reparadas.



### **3. Crear mas Opciones y Construir Comuni-**

### **dades Habitables**

Las encuestas realizadas por agencias locales y federales han demostrado que las personas requieren mejores opciones para transportarse. Por ejemplo, un sistema de transportación que cumpla con el balance de una distribución equivalente en la inversión en transporte colectivo, aceras y senderos para peatones y bicicletas. TEA-3 debe proveer herramientas necesarias para la planificación y la obtención de fondos para así coordinar mejor la transportación con el uso del terreno, y desarrollar nuevos incentivos para crear comunidades habitables, trabajos y lugares recreacionales cerca de los sistemas de transporte masivo, lo cual debería resultar en más alternativas, creación de comunidades habitables y mejorar la calidad de vida.

### **4. Aprender a Servir a las Personas**

La planificación y las prioridades de la transportación deben seguir muy de cerca la intención y el espíritu de la Carta de Derechos Civiles y la Ley de Americanos con Inpedimentos (ADA por sus siglas en inglés) de 1990. Con TEA-3, el involucramiento del público debe ir mucho más allá del tiempo tradicional que se le otorga para exponer sus ideas, como proveer una concesión por la planificación de comunidades a los vecindarios y grupos sin fines de lucro para así ayudar a identificar los problemas y las soluciones de diseño. También, las agencias de transportación deben renovar significativamente sus prácticas para así incluir una mayor producción y penetración a las comunidades.

En conclusión, TEA-3 debe asegurar mas la responsabilidad, resultados a base del desempeño, protección a la salud humana y al ambiente, involucramiento del público y mejores opciones en la transportación para los ciudadanos.

\* Adaptado de [www.tea3.org](http://www.tea3.org)

# Consejos para Mejorar la Seguridad en Intersecciones

En el año 2001, se reportaron aproximadamente tres millones de accidentes en las intersecciones, de los cuales 8,500 resultaron en fatalidades y millones resultaron con heridas.

Un estudio realizado con la colaboración de ocho estados de la Nación Americana para determinar la causa más común de accidentes en intersecciones. El resultado demostró que el 85% de los accidentes ocurrieron cuando no habían señales de tránsito en la intersección; 75% fueron accidentes en los cuales estuvieron envueltos más de dos vehículos, virajes a la izquierda representó un 46.7% y virajes a la derecha representó un 2.3%. Este estudio ha demostrado que la colocación de señales de tránsito en las intersecciones ha reducido los accidentes a una razón de 10 a 1.

En un estudio realizado en accidentes ocurridos en las carreteras demuestra que las causas más comunes para que estos ocurran, se entrelazan. El estudio sugiere que factores de los conductores representan un 93% de los accidentes, aspectos de la carretera representan un 34%, y desperfectos mecánicos de los automóviles representa un 12%. Algunos de los errores más comunes cometidos por los conductores en las intersecciones son:

- Sobre-estimar el tiempo de la luz amarilla
- Sub-estimar el tiempo para hacer una parada completa y después doblar en una intersección,
- Sub-estimar el tiempo para acelerar a una velocidad adecuada.

Las Agencias de Transportación locales y estatales deberían adoptar doctrinas para asistir a aquellos que toman decisiones en el proceso de evaluar la problemática de seguridad en intersecciones. A continuación se enumeran algunas de estas sugerencias:

- Instalar rótulos de PARE ADELANTE
- Aumentar el tamaño de rótulos de 30 pulgadas a 36 pulgadas.
- Instalar rótulos con luces intermitentes.
- Instalar luces amarillas intermitentes a lo largo de la carretera.
- Utilizar el juicio de ingeniero a la hora de seleccionar, diseñar, instalar, operar y mantener dispositivos de control de tránsito.
- Usar estadísticas para identificar zonas de alta incidencia de accidentes.
- Usar Tecnología Inteligente en Transportación (ITS por sus siglas en inglés).

Algunas herramientas se han creado para asistir el problema en las intersecciones. Cuatro ejemplos de estas herramientas se resumen a continuación:

## 1. Plan Estratégico de AASHTO para Seguridad en Carreteras

El objetivo de este plan es mejorar las estadísticas presentes y proyectadas asociadas a las muertes y heridas ocurridas en accidentes de vehículos de motor. Los elementos principales de este Plan son:

- conductores
- conductores especiales
- el vehículo
- servicios médicos en caso de emergencia
- administración.

## 2. Proyecto 17-18(3) FY 2000: Guías para la Implantación del Plan Estratégico de AASHTO para Seguridad en las Autopistas

Este proyecto se desarrolló con el propósito de asistir a las agencias de transportación locales y estatales a desarrollar guías para la implantación de estrategias con el fin de reducir de un 10 a un 15% las fatalidades relacionadas al manejo agresivo, personas que conducen con sus licencias suspendidas o revocadas, árboles que se encuentran en un área que represente peligro y que necesiten ser relocalizados tomando en cuenta el criterio ambiental, e intersecciones sin rotular.

## 3. Conjunto de Herramientas de Seguridad para Divulgación

Este equipo contiene una serie de artículos técnicos dirigidos al público con el propósito de comunicarles la importancia de entender los problemas de seguridad existentes en las intersecciones. Este conjunto incluye hechos, interrogantes y posibles soluciones a los problemas de seguridad en las intersecciones. Este equipo estará disponible en la página de internet de la Administración Federal de Carreteras (FHWA) y del Instituto de Ingenieros de Transportación (ITE).

## 4. Vídeo de Seguridad en las Intersecciones

El video titulado “*Red Light, Green Light*”, intenta crear conciencia a sus espectadores sobre la importancia en la seguridad en las intersecciones. Con este video, las personas pueden identificar pasos a seguir para mejorar su seguridad en las carreteras. También provee información de las investigaciones que profesionales en la transportación están realizando para crear intersecciones más seguras y confiables en el futuro.

Para información sobre letreros y señales de tránsito, puede consultar el Manual de Dispositivos para el Control Uniforme del Tránsito (MUTCD por sus siglas en inglés) de la Administración Federal de Carreteras (FHWA por sus siglas en inglés) o visite la página de internet: [www.fhwa.dot.gov](http://www.fhwa.dot.gov).

\* Adaptado de *Better Roads*, 2000

## Eventos



## Futuros

**19-22 de marzo de 2003**

**AGC's 84th Annual Convention /  
Constructor Exposition**

Honolulu, Hawaii

Contacto:

Tel. (703) 548-3118,

[info@agc.org](mailto:info@agc.org)

[www.agc.org](http://www.agc.org)

**1-5 de junio de 2003**

**Reunión Anual de Puentes y  
Estructuras**

Albuquerque, Nuevo Méjico

Contacto: Tony Kane

Tel. (202) 624-5800,

[akane@ashto.org](mailto:akane@ashto.org)

[www.nmshtd.state.nm.us/Bridge/](http://www.nmshtd.state.nm.us/Bridge/)

**21 de marzo de 2003**

**Inspección de Carreteras**

Arecibo, PR

Contacto: Instituto de Ingenieros Civiles de

Puerto Rico del Colegio de Ingenieros y

Agrimensores de Puerto Rico

Tel. (787) 758-2250

[www.ciapr.org](http://www.ciapr.org)

**27 –31 de Julio de 2003**

**Conferencia Nacional 2003 de LTAP y  
TTAP**

Honolulu, Hawaii

Contacto: Programa de Asistencia Técnica

Local de Hawaii

<http://www.eng.hawaii.edu/~hltap/>

**1-3 de Abril de 2003**

**Escambia County Pavement  
Preservation Program Showcase**

Pensacola, Florida

Contacto: Chris Ritch

Programa de Asistencia Técnica Local

Tel. 352.392.2371 ext. 223

[www.ltap2.org](http://www.ltap2.org)

Los miembros del Centro agradecerían sus sugerencias y comentarios. Favor de comunicarse con nosotros a la siguiente dirección:

**Centro de Transferencia de  
Tecnología en Transportación  
Departamento de Ingeniería Civil  
Recinto Universitario de Mayagüez  
Mayagüez, Puerto Rico 00680**

Transferencia de Tecnología, Colegio de Ingeniería, Universidad de Puerto Rico. Las opiniones, resultados y recomendaciones expresadas en este boletín son del Centro y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la Administración Federal de Carreteras, DTOP de Puerto Rico o del Departamento de Obras Publicas de Islas Vírgenes.

El **Puente** es publicado por el Centro de

**Tel. (787) 834-6385**

**Facsímil (787) 265-5695**



Departamento de  
Transportación Y Obras  
Públicas



US Department of  
Transportation  
Federal Highway  
Administration

*Gobierno de Puerto Rico*



*Autoridad de Carreteras  
Y Transportación*