

EL PuenTe

BOLETÍN
2022

Volumen 36
Número 2



¡Felicidades al Municipio de Toa Baja
en Competencia de BABM!



UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ



Puerto Rico LTAP
www.prltap.org



EL Puente

Vol. 36 Núm. 2, 2022

CONTENIDO	PÁGINAS
Mensaje del Director	3
Competencia Local de BABM en Puerto Rico Anuncia a Sus Ganadores	4-5
¡Toa Baja Se Hace Campeón de la Competencia Nacional de BABM!	6
Los Elevadores de Tapa de Alcantarilla Están en Demanda	7-9
Curso Piloto NHI 132021: Caracterización Geotécnica del Área	10-11
Compromiso Ciudadano ¡Comprométase a Salvar Vidas Hoy!	12



Páginas 4-5



Página 6



Páginas 7-9

Fuente de imagen: Video de AHP "Adjustable Manhole Risers"
<https://ahp1.com/video-presentation-mhr/>

Vol. 32 Núm. 1, 2018

El Centro de Transferencia de Tecnología en Transportación de Puerto Rico, PRLTAP/T² es parte de una red de 52 centros a través de los Estados Unidos que se compone principalmente por el Programa de Asistencia Técnica Local (LTAP) y un Programa Nacional de Asistencia Técnica Tribal (TTAP). La misión del PRLTAP/T² es proveer asistencia técnica y entrenamiento a los funcionarios locales de transportación de los 78 municipios que componen el Gobierno de Puerto Rico y el Departamento de Transportación y Obras Públicas de Puerto Rico, con énfasis en promover una cultura de seguridad vial y la implantación de las iniciativas de *Cada Día Cuenta* (EDC) de la Administración Federal de Carreteras (FHWA).



Mensaje del Director

Bienvenidos a la segunda edición del trigésimo sexto Boletín, El Puente. En este volumen, se destacan dos artículos presentados que son de gran interés y orgullo para los ingenieros profesionales de Puerto Rico.

El primer artículo, *Competencia Local de BABM en Puerto Rico Anuncia a Sus Ganadores*, presenta la actividad de premiaciones de la competencia Crear Una Mejor Ratónera (*"Build a Better Mousetrap"* o BABM por sus siglas en inglés) que se llevó a cabo el día 7 de julio de 2022, para los municipios ganadores de Puerto Rico. Esta fue una actividad hecha por el LTAP, con el propósito de premiar a los cinco municipios participantes y reconocer sus esfuerzos e ideas innovadoras. Cada uno tuvo la oportunidad de registrarse, desarrollar y presentar una idea innovadora para ayudar a los sistemas de transporte y competir entre sí. En la actividad, se presentaron todas las ideas innovadoras de cada municipio con fotos, videos e información crucial de cada proyecto a los demás municipios participantes.

El segundo artículo titulado, *¡Toa Baja Se Hace Campeón de la Competencia Nacional de BABM!*, describe la premiación del ganador de la competencia Nacional BAMB 2022, el cual fue el municipio de Toa Baja de Puerto Rico con su proyecto innovador en la categoría Transformación Inteligente. Luego de la actividad de premiación por la competencia BABM a nivel local, las ideas innovadoras fueron sometidas para ser parte de la competencia a nivel nacional., junto a otros 19 estados competidores dentro de las cuatro categorías. Estuve presente en la Convención Nacional de Directores para los Centros de Transferencia de Tecnología en Transportación, para el otorgamiento de este premio.

El tercer artículo, *Los Elevadores de Tapa de Alcantarilla Están en Demanda*, explica las características que una alcantarilla debe tener, junto a la video-presentación creada por la compañía manufacturera llamada *American Highway Products* (AHP, por sus siglas en inglés), sobre la evaluación del costo e impacto de una alcantarilla que es construida y mantenida correctamente. El AHP provee productos para sellar las tapas que vibran en las carreteras, los cuales favorecen en gran medida la protección y seguridad de los individuos que utilizan las carreteras. También se hace mención de las ventajas, desventajas y características a observar a la hora de llevar a cabo cualquier método de instalación y elevación de alcantarillas.

El cuarto artículo, *Curso Piloto NHI 132021: Caracterización Geotécnica del Área*, celebró un curso piloto en Puerto Rico del 27 al 28 de abril de 2022, como iniciativa llamada Métodos Avanzados de Exploración Geotécnica (A-GaME, por sus siglas en inglés) que forma parte del programa Cada Día Cuenta (EDC, por sus siglas en inglés) del Departamento de Transportación de los Estados Unidos de América. Este curso piloto estuvo enfocado en proveer entrenamiento técnico práctico en los beneficios y el valor de desarrollar un programa comprensivo de caracterización geotécnica en proyectos de carreteras. El curso se llevó a cabo en la sede del Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico (CIAPR) y contó con la participación de treinta profesionales.

Esta edición cierra con el firme compromiso basado en 10 principios fundamentales de la seguridad vial para ayudar a salvar vidas en todas las carreteras, como parte de la Década de Acción para la Seguridad Vial 2021-2022. Se espera que los artículos presentados en esta edición sean de beneficio para los lectores. ¡Compártalo con sus amigos y familiares para salvar vidas en las carreteras!

Benjamín Colucci Ríos





Build a Better MOUSETRAP

Competencia Local de BABM Anuncia Sus Ganadores

Crear Una Mejor Ratonera, antes conocido como la Competencia Nacional de *Build a Better Mousetrap* (BABM, por sus siglas en inglés) es una competencia que se ha hecho posible por las oficinas de Asistencia Técnica Local (LTAP, por sus siglas en inglés) y la Administración Federal de Carreteras (FHWA, por sus siglas en inglés). Es la oportunidad anual para resaltar y destacar la creación de nuevas herramientas y equipo modificado, de parte de las mentes innovadoras de los ingenieros civiles de todo Estados Unidos y de Puerto Rico. La implementación de estas ideas innovadoras no tan solo mejoraría la eficiencia de los trabajadores dentro de los sistemas de transportación, sino que también haría las tareas necesarias más seguras de realizar, reduciría el costo habitual de dichas tareas y aumentaría la seguridad ciudadana en la carretera y en otros modos de transporte.

La presentación de su propio proyecto es un momento para la exposición de posibles soluciones a los diversos obstáculos que se presentan en los trabajos de ingeniería, que podrían resolverse con las herramientas ya existentes y disponibles. Reciba representación y reconocimiento para su municipio, para los trabajadores de su municipio y para su profesión, mientras colaboran para resolver obstáculos de ingeniería. Existe potencial de mejora en todos los sectores del transporte; “*Build a Better Mousetrap*” permite que esa mejora sea reconocida a escala nacional, donde los participantes tendrán la oportunidad de ganar este concurso de innovación en transportación.



Este año, Puerto Rico llevó a cabo su propia competencia de Crear Una Mejor Ratonera donde cada municipio tuvo la oportunidad de registrarse, desarrollar y presentar una idea innovadora para ayudar a los sistemas de transporte y competir entre sí. Hay múltiples categorías para enviar su idea innovadora a esta competencia. Las siguientes categorías para las ideas innovadoras de BABM son: Proyecto Innovador, Pasos Audaces, Transformación Inteligente y Pionero.



En esta competencia de Crear Una Mejor Ratonera en Puerto Rico de este año 2022, participaron cinco municipios. El municipio de Toa Baja obtuvo el primer lugar en la categoría de Transformación Inteligente. Lo lograron con el desarrollo de un programa de encuestas, en donde los ciudadanos sometieron los lugares/ coordenadas de áreas afectadas por una vaguada que pasó por Puerto Rico en febrero de 2021. Esto ayudó al municipio a identificar áreas de alto riesgo y aumentó su habilidad para poder responder de manera rápida.

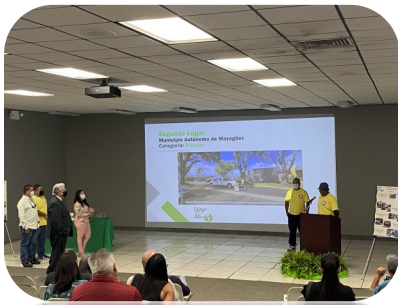


El municipio de Hormigueros, uno de los municipios participantes, obtuvo el primer lugar en la categoría Pionera. Su presentación en el concurso fue un limpiador de vegetación de barrera de carretera. El propósito de esta herramienta innovadora es remover la vegetación de los costados de las carreteras sin el uso de herramientas típicas como machetes, picadores, etc., y sin poner en peligro la vida de los trabajadores, ya que la eliminación de estas plantas se realiza al costado de la vía, donde los automóviles circulan a velocidades de 40 a 45 millas por hora.



La idea innovadora del tercer lugar fue un empate entre los municipios de Añasco y Santa Isabel. Añasco necesitaba un nuevo camión de distribuidor de emulsiones asfálticas, pero carecía de los fondos necesarios y el nuevo camión tardó aproximadamente seis meses en llegar. Esto había retrasado las funciones del municipio. Lo que decidieron hacer fue utilizar un modelo de camión más antiguo y unir las piezas necesarias para crear un nuevo camión distribuidor de emulsiones asfálticas. Se ahorró aproximadamente \$140,000.00, no se atrasaron seis meses de trabajo y, gracias a la innovación del municipio de Añasco, los trabajadores ahora cuentan con un camión distribuidor de emulsiones asfálticas que es completamente funcional. Santa Isabel, el último municipio participante, tuvo la idea de innovar una pinza casera para el recogido de basura para que fuera más resistente, recogiera más basura a la vez y durara más tiempo que el típico recogedor de basura de plástico.

Como se puede observar, todos los envíos a la competencia de BABM 2022 son innovadores, creativos y nuevos. Cada uno de los municipios participantes han dado su todo para demostrar que no solo están dispuestos a mostrar su capacidad de innovación, sino también a mostrar posibles soluciones a los obstáculos que enfrentan los ingenieros en todo Puerto Rico. Necesitamos más mentes brillantes para poder unirnos y resolver estos rompecabezas que todos enfrentamos y hacer que las carreteras, los puentes y los espacios de ingeniería civil de Puerto Rico sean más accesibles, seguros y eficientes para todos.



En segundo lugar dentro de la categoría Pionera quedó el municipio de Mayagüez. En lugar de transportar su dispositivo de parcheo, que pesa aproximadamente 200 libras dentro y fuera de su camión, crearon una especie de tablón de madera que se ata al final de su camión. Con la creación de esta herramienta, solo necesitan levantar su dispositivo una vez, configurarlo en el suelo, realizar el bacheo y luego colocar el dispositivo en la tabla de madera nuevamente, para que el camión pueda arrastrarlo hasta el siguiente trabajo de bacheo.



¡Toa Baja Se Hace Campeón de la Competencia Nacional de BABM!

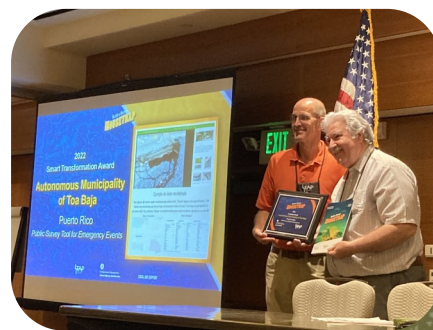
Se llevó a cabo una actividad de premiaciones para los municipios ganadores de la competencia *Crear Una Mejor Ratonera* (“*Build a Better Mousetrap*” o BABM por sus siglas en inglés) el 7 de julio de 2022. Esta fue para reconocer sus esfuerzos e ideas innovadoras que no tan solo demuestran su dedicación a su profesión, sino también enfatiza la necesidad de evolucionar la manera de cómo se realizan los trabajos del día a día en el campo de la ingeniería. Se presentaron todas las ideas innovadoras de cada municipio con fotos, vídeos e información crucial de cada proyecto a los demás municipios participantes. Al final, se entregaron certificados a los participantes y se celebró esta primera competencia de Crear Una Mejor Ratonera en Puerto Rico.

Luego de esta actividad de premiaciones las ideas innovadoras fueron sometidas para ser parte de la competencia Nacional BAMB 2022, donde otros 19 estados estuvieron sometiendo sus propias ideas innovadoras dentro de las cuatro categorías. Es la primera vez que Puerto Rico ha sido parte de esta competencia, y al ser la primera vez que Puerto Rico compite, pudo someter cuatro ideas innovadoras en las diferentes categorías, una hazaña nunca antes vista.

El Dr. Benjamin Colucci estuvo presente en la Convención Nacional de Directores para los Centros de Transferencia de Tecnología en Transportación, en la cual estuvo presente para el otorgamiento del ganador de BABM 2022. Para su sorpresa, el ganador de este año fue el municipio de Toa Baja con su proyecto innovador en la categoría Transformación Inteligente. Subió a recibir la premiación a nombre del municipio de Toa Baja. El proyecto está en planes de ser implementado por los Estados Unidos, ya que ayudaría tremendamente con el tiempo de respuesta de áreas afectadas por la lluvia.

El pasado 8 de agosto de 2022 se realizó una ceremonia donde el municipio de Toa baja pudo recibir el premio que el Dr. Benjamin Colucci trajo a Puerto Rico. En la ceremonia muchas personas estuvieron presentes para presenciar este asombroso logro. Fue un éxito rotundo para todos los involucrados en la creación, adaptación e implementación de la primera competencia de Crear una Mejor Ratonera en Puerto Rico.

Es el primero de muchos años de innovaciones exitosas de Puerto Rico que obtendrán el reconocimiento que merecen. En la ceremonia donde Toa Baja recibió su premiación estuvieron presentes: Ing. Michael Avery, Subadministrador de la Administración Federal de Carreteras División de Puerto Rico e Islas Vírgenes; Ing. Juan C Rivera Ortiz, Ingeniero en Transportación de la Administración Federal de Carreteras División de Puerto Rico e Islas Vírgenes; Dr. Benjamín Colucci Ríos, Director del Centro de Transferencia de Tecnología en Transportación adscrito a la UPRM; Betito Manquez, Alcalde de Toa Baja; Dr. Edwin González, Director Ejecutivo de la Autoridad de Carreteras y Transportación; Honorable Migdalia Padilla Alvelo, Senadora del Distrito de Bayamón; y Oscar Rodríguez, Vice-Alcalde de Toa Baja.



Los Elevadores de Tapa de Alcantarilla Están en Demanda

La American Highway Products es una manufactura y ofrece productos de elevadores de tapa de alcantarilla, de entrada del lavabo y de caja de gas y/o agua de compresión. El propósito principal de estos productos es sellar las tapas que vibran en las carreteras. Estos productos de sellado proveen muchos beneficios para trabajadores de construcción y a los peatones, ya que protegen a motociclistas que conducen en medio de proyectos de construcción de carreteras, reducir vibraciones en las carreteras causadas por el tráfico y cualquier infiltración que se encuentren bajo las subestructuras. Este artículo describe la video-presentación, creada por AHP, el cual evalúa el costo e impacto de una alcantarilla que es construida y mantenida correctamente. Cuando las alcantarillas no están hasta el grado apropiado, deterioran la calidad del pavimento. Un estudio realizado en Kansas City mostró que el 30% de las alcantarillas no coincidían con el grado, ya que se encontró que estaban sustancialmente por encima o por debajo del grado apropiado.

¿Qué son las alcantarillas?

Son una característica importante de la carretera, el pavimento alrededor de las alcantarillas irregulares tenía tres veces más probabilidades de ser calificado como malo, mientras que solo el 11% del pavimento que rodea las alcantarillas a nivel promedio se calificaba como malo. El 35% del pavimento alrededor de las alcantarillas irregulares se calificó como malo. Una alcantarilla hundida es un socavón con un fondo de acero y las alcantarillas elevadas se desgastan excesivamente por el tráfico ordinario y otros equipos relacionados con el tráfico. La Asociación Nacional de Partes Automotrices (NAPA, por sus siglas en inglés) afirma que el pavimento liso dura más.

Evaluando todos los costos de elevar las alcantarillas

Los materiales no deben ser considerado si no se evalúa primero el costo de la mano de obra. En la ciudad Shoreline de Washington cerca de Seattle, el gerente del distrito de wastewater analizó tres años de registros de mantenimiento y determinó que levantar las alcantarillas costaba aproximadamente 500 dólares por cada alcantarilla en materiales y mano de obra.

Hay ciertos reclamos de responsabilidad que se deben considerar cuando se construye una alcantarilla, como los reclamos sobre dónde los bordes de la alcantarilla están expuestos. Las ciudades y los contratistas pueden ser responsables por los daños a los automóviles.

Algunas reclamaciones comunes incluyen gomas rotas y gomas dañadas. Las alcantarillas irregulares están asociadas con daños en el pavimento. Las tapas de alcantarilla que rebotan o vibran fuera de los conductos ascendentes sueltos pueden dar lugar a reclamaciones costosas.

¿Qué puede causar daños al pavimento?

La mala compactación, la mezcla caliente y mal hecha pueden provocar hundimientos y daños en el pavimento.



Fuente de imagen: <https://www.forconstructionpros.com/asphalt/article/11314066/manhole-risers-cut-costs-and-preserve-pavement>

Los detalles de la sostenibilidad:

Al desenterrar los marcos de utilidad, generalmente se descubren entre 500 y 1,000 libras de material. El martillo neumático y su transportación gastan una cantidad substancial y el relleno de proyectos con asfalto consume más material aún. Los anillos de calidad prefabricados pueden pesar más de cien libras.

Cierre de carriles:

El cierre de carriles aumenta los gastos e inconvenientes y pueden llevar a más gastos y trabajos administrativos. Las alcantarillas son un fuente mayor de "I&I" (afluencia e infiltración, por sus siglas en inglés), el cual es un fenómeno donde las aguas pluviales y aguas subterráneas entran al sistema de aguas residuales. Hay riesgos de seguridad en relación a esto también: estar expuesto al tránsito y lesiones relacionadas a levantar equipo pesado.

Fuente de información: <https://ahp1.com/video-presentation-mhr/>

Los Pros y Contras de Varios Métodos de Elevadores de Tapa de Alcantarilla

1) Ignorarlo hasta que sea necesario

Pro: Es conveniente, proporciona daños limitados en la carretera y algunos alcantarillados rara vez se evalúan.

Contra: Difícil de recuperar, provoca daños en las carreteras cuando se recuperan, el acceso a emergencias es impedido y puede generar una presión de agua de gas explosivo

2) Desenterrar más tarde

Pro: Anula retrasos durante la temporada de pavimentación

Contra: El pavimento nuevo siempre está dañado.

3) Levantar los alcantarillados con anillos de grado prefabricados o de ladrillos

Pro: Método más común de bajo costo, es estructuralmente sólido y ofrece rehabilitación para las chimeneas.

Contra: Muy costoso en términos de mano de obra y cierre de carriles, expone a las cuadrillas a lesiones por la tensión, provoca daños al pavimento y requiere excavación. Se requiere lechada y esta puede gotear o agrietarse debido a los ciclos de congelación y descongelación. Es difícil de igualar con precisión el nuevo grado de pavimento.

4) Levantar el alcantarillado con anillos de goma o plástico

Pro: Son ligeras y no se agrietarán ni filtrarán en tamaños incrementales, permite una igualación entre la vibración y el ruido, se reduce bien en algunas situaciones a un precio razonable.

Contra: Es casi igual de intensivo en mano de obra y tiempo que los anillos de grado prefabricados o de ladrillo. Daña el pavimento y requiere excavación y transporte, voluminoso, difícil de almacenar y transportar.



Fuente de imagen: Video de AHP "Adjustable Manhole Risers"
<https://ahp1.com/video-presentation-mhr/>



Fuente de imagen: Video de AHP "Adjustable Manhole Risers"
<https://ahp1.com/video-presentation-mhr/>

5) Levantar el alcantarillado con anillos de hierro fundido

Pro: Precio razonable y fácil de conseguir, labor mínima es relativamente ligera, la excavación y pago de daños no son requeridos.

Contra: Poco fiables, la tapa puede moverse ya que no está apretada. Esta tapa puede provocar daños y un accidente al vehículo, hay alturas limitadas de levantadores disponibles y los levantadores inclinados no están disponibles y no son permitidos en ciertos lugares.

6) Levantadores de alcantarilla ajustable

Pro: Mano de obra es mínima y sin excavación, requiere peso ligero, precio razonable y fácil de almacenar y transportar. La confiabilidad garantiza una unión firme con el elevador de la llanta original. Los levantadores inclinados pueden ser instalados por una persona antes de pavimentar y soportar de manera segura el tráfico, cuando se usa una rampa de seguridad para las alcantarillas. Esta instalación se califica como una práctica sostenible, ya que se utiliza poca energía y no se generan residuos excesivos.

Contra: Hay pocas oposiciones de este tipo de alcantarillado, pero no están aprobadas en algunas jurisdicciones y no son apropiadas si se requiere rehabilitación de alcantarillado.

Uno de los mejores son los levantadores de alcantarillado ajustable, ya que son potencialmente la solución ideal de levantadores de alcantarillados, porque evitan muchas de las desventajas de otros métodos de levantamiento. Son una buena solución para departamentos de mantenimiento y contratadores de pavimento.

Los departamentos de carreteras y contratistas deben buscar la fuerza de la palanca al considerar las contrahuellas. Una banda con una barra de labios superior y gruesa tiene una fuerza de elevación ocho veces mayor que la de una banda sin barra de labios.

Características a Buscar en un Levantado de Alcantarillado Ajustable

Instalación fácil

El elevador de repisa de chimenea ajustable debe ser fácil y rápido de instalar. Con herramientas especializadas o herramientas eléctricas, lo ideal es que la instalación tarde 5 minutos o menos.

Fácil de ajustar

El mecanismo debe aplicar fuerza significativa para que se ajuste a la llanta existente o quede apretado. El elevador permanece en su lugar y las tapas de las alcantarillas encajan bien.



Disponibles en tamaños personalizados

Deben estar fácilmente disponibles en tamaños incrementales para que coincidan con el grosor del pavimento nuevo y existente.

Buen historial

Son una parte importante de una infraestructura crítica. Los elevadores deben ser una cualidad conocida.

Ligero

Si los elevadores ajustables son livianos y compactos, se pueden almacenar y transportar fácilmente. Los elevadores ideales deben ser lo suficientemente livianos para que un hombre los maneje solo.

Mecanismos de Expansión Soldada y Expansión Pivotantes

Expansión Soldada

Los mecanismos de expansión soldada producen momentos integrados en cada extremo. Con el mecanismo de expansión soldado en la barra a expandir, pueden ocurrir tres eventos o su combinaciones:

1. El equipo de expansión se dobla
2. Las terminaciones soldadas del dispositivo de expansión se rompen
3. La barra se dobla hacia adentro, alejándose de la fundición de la boca de inspección en la junta soldada, eliminando el enganche



Expansión Pivotada

Para proveer una instalación confiable de alcantarillado elevado, debe obtener un acoplamiento circunferencial completo. Es necesario un dispositivo de expansión pivotante.

Los levantadores galvanizados son mejores, comparado a los que son pintados.

Los mecanismos de expansión o tensores no deben doblarse, romperse ni agarrotarse cuando son expandidos y contraídos.

Curso Piloto NHI 132021: Caracterización Geotécnica del Área

El Instituto Nacional de Carreteras (NHI, por sus siglas en inglés) celebró un curso piloto en Puerto Rico del 27 al 28 de abril de 2022. El curso se llevó a cabo en la sede del Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico (CIAPR) y contó con la participación de treinta profesionales.

Este curso piloto surgió de la iniciativa llamada Métodos Avanzados de Exploración Geotécnica (A-GaME por sus siglas en inglés) que forma parte del programa Cada Día Cuenta (EDC por sus siglas en inglés) del Departamento de Transportación de los Estados Unidos de América. El curso piloto fue ofrecido a un grupo selecto de profesionales antes de ser ofrecido publicado en la página del NHI. Los instructores del curso lo fueron Jerry DiMaggio y Robert Bashir. Miembros del NHI así como representantes de la Administración Federal de Carreteras (FHWA por sus siglas en inglés) estuvieron presentes durante el curso para evaluar la presentación del curso y hacer los cambios correspondientes, de ser necesarios, para próximos cursos. El curso está dirigido a empleados de agencias federales, estatales y municipales, así como también a académicos y consultores.



Fuente de imagen: La Asociación Federal de Carreteras



Fuente de imagen: La Asociación Federal de Carreteras

El curso NHI 132021 “Caracterización Geotécnica del Sitio” estuvo enfocado en proveer entrenamiento técnico práctico en los beneficios y el valor de desarrollar un programa comprensivo de caracterización geotécnica en proyectos de carreteras. Estos programas incluyen características geotécnicas tales como: fundaciones, estructuras de retención de tierra y movimiento de tierra y rocas. Los tópicos del curso incluyeron metodologías de exploración, tipos de equipo de exploración y su sostenibilidad para diferentes tipos de condiciones de subsuelo, y técnicas de pruebas de laboratorio y su interpretación. El curso tenía como objetivo que los participantes pudieran identificar, describir y comparar estudios y reportes sobre caracterizaciones geotécnicas, y poder explicar y comparar el lenguaje técnico relacionado a la caracterización geotécnica.



U.S. Department of Transportation
Federal Highway Administration

Federal Highway Administration



Curso Piloto NHI 132021: Caracterización Geotécnica del Área

Resultados y metas del curso

Al finalizar este curso, los participantes serán capaces de:

- 1) Explicar cómo la caracterización geotécnica efectiva puede reducir el riesgo.
- 2) Identificar los desafíos para la caracterización geotécnica.
- 3) Describir las diferentes clases de estudios de caracterización geotécnica.
- 4) Comparar los diferentes tipos de informes de caracterización geotécnica.
- 5) Identificar los beneficios de un programa de caracterización.
- 6) Explicar la diferencia entre varianza y cualquier tipo de incertidumbre.
- 7) Comparar las estrategias de investigación para un muro de contención, un puente y un terraplén.
- 8) Explicar los detalles de la comunicación con respecto al alcance de las investigaciones.
- 9) Describir las pruebas índice y de desempeño.
- 10) Identificar las variables utilizadas para clasificar las rocas.
- 11) Contrastar el comportamiento de la roca y el comportamiento de la masa rocosa.
- 12) Describir los riesgos geológicos y los suelos o rocas marginales que encuentran los profesionales (ingenieros geotécnicos, ingenieros geológicos, geólogos ingenieriles y geólogos) de las agencias gubernamentales y las soluciones implementadas por estas.
- 13) Describir las herramientas utilizadas para identificar y evaluar estos riesgos geológicos.
- 14) Describir la consolidación unidimensional y la prueba de resistencia al corte
- 15) Identificar las ventajas y/o desventajas de las correlaciones de los parámetros de consolidación y de resistencia al corte.
- 16) Explicar la importancia de las mediciones del módulo en el rango de los esfuerzos de trabajo.
- 17) Describir cual es el significado de la degradación del módulo.
- 18) Comparar y contrastar RMR y GSI. Contrastar un pozo de observación y un piezómetro. Explicar cómo desarrollar una estratigrafía del subsuelo para un sitio específico. Explicar cómo abordar la incertidumbre y la variabilidad en el desarrollo de parámetros de geo-materiales.

COMISIÓN PARA LA
**SEGURIDAD
EN EL TRÁNSITO**



¿Cómo estamos...

CON LA SEGURIDAD VIAL EN PUERTO RICO?

DURANTE EL MES DE AGOSTO	
2020	25
2021	34
2022	24
CAMBIO	-10

DURANTE EL AÑO	2020	2021	2022	CAMBIO
	161	227	154	-73
Peatones	42	60	37	-23
Conductores	66	82	66	-16
Pasajeros	19	25	16	-9
Motociclistas	27	51	29	-22
Ciclistas	7	8	5	-3
Jinetes	0	1	0	-1
Four Track	0	0	0	0
Otros	0	0	1	1

¡Unidos podemos salvar vidas en nuestras carreteras de Puerto Rico en rumbo a una cultura de seguridad vial en Puerto Rico!



¡Comprométase a Salvar Vidas Hoy!

Yo, _____, **me comprometo** a poner de mi parte para ayudar a salvar vidas en las carreteras.

- | | |
|---|---|
| ☐ 1. No textear, ni utilizar el celular mientras manejo. | ☐ 6. Usar siempre el cinturón de seguridad. |
| ☐ 2. Obedecer las leyes de tránsito. | ☐ 7. Requerir a todos los ocupantes el uso del cinturón. |
| ☐ 3. No conducir bajo los efectos de drogas o alcohol. | ☐ 8. Cumplir con los límites de velocidad. |
| ☐ 4. No distraerme mientras conduzco. | ☐ 9. Utilizar los equipos de seguridad mientras uso una motora, bicicleta o cualquier vehículo de motor. |
| ☐ 5. Compartir la carretera con peatones, motociclistas y ciclistas. | ☐ 10. Emplear correctamente el asiento protector. |

¡Únete para ayudar a Salvar Millones de Vidas en las Carreteras!



CENTRO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN TRANSPORTACIÓN DE PUERTO RICO

Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez
Departamento de Ingeniería Civil y Agrimensura
Call Box 9000, Mayagüez, PR 00681

787.834.6385 TELÉFONO

787.265.5695 FAX

www.prltap.org

EL 
Puente

Personal del PRLTAP/T²

Director & Editor

Benjamín Colucci Ríos

Asistentes del Editor

Raquel Ramírez-Torres

Keryliz Pérez Luciano

Personal Administrativo

Irmalí Franco Ramírez

Grisel Villarrubia Echevarría

Ciara Toro Rosario

Boletín El Puente

Vol. 36, Núm. 2, 2022



EL PUENTE es publicado por el Centro de Transferencia de Tecnología de Transportación adscrito al Departamento de Ingeniería Civil y Agrimensura del Recinto Universitario de Mayagüez de la Universidad de Puerto Rico.



Las opiniones, hallazgos o recomendaciones vertidos en esta edición de El Puente son las del Director del Centro y no necesariamente reflejan las de la Administración Federal de Carreteras, el Departamento de Transportación y Obras Públicas o de la

Puerto Rico LTAP