



XIV Seminario de Planificación del Transporte con énfasis en la Gestión Vial Cantonal 2012

Ing. Eliécer Arias Barrantes. Unidad de Gestión Municipal.
correo electrónico: eliecer.arias@ucr.ac.cr

Palabras clave:
Gestión, municipal, seminario, transporte.

El seminario de Planificación del transporte se realizó en el Centro de Transferencia Tecnológica del Laboratorio Nacional de Materiales de la Universidad de Costa Rica, los días seis y siete de Noviembre del año 2012. El motivo de este seminario fue reunir a profesionales en Ingeniería Civil con conocimientos en temas de infraestructura vial y compartir estos conocimientos con el público presente.

Durante el acto de inauguración el Ing. Luis Guillermo Loría Salazar Ph.D. brindó unas palabras e hizo énfasis en que la función del LanammeUCR va más allá de fiscalizar la Red Vial Nacional, ya que esta institución también realiza transferencia tecnológica a través de sus múltiples talleres y cursos, además de fungir como un organismo investigador en el tema de carreteras.

El Ingeniero Luis Guillermo Loría enfatizó en que es necesario ejecutar proyectos completos, que cumplan con todos los requisitos técnicos y de seguridad, además es necesario mejorar el nivel de inspección en Costa Rica para obtener proyectos de calidad y más duraderos. Además, planteó que uno de los principales retos de los gobiernos locales es crear interconexiones entre Municipalidades que permitan desahogar la Red Vial Nacional y que estas rutas sean catalogadas como de primer mundo y permitan un crecimiento económico y social.

COMITÉ EDITORIAL
2013

Ing. Luis Guillermo Loría Salazar, Ph.D.
Coordinador General PITRA, LanammeUCR

Ing. Mónica Jiménez Acuña
Unidad de Materiales y Pavimentos

Daniela Alpízar Gutiérrez
Diseñadora Gráfica. Unidad de Diseño Gráfico



Figura 1. Acto de inauguración del XIV Seminario del Transporte.

Fuente. Lanamme, 2012.

El Ing. José Chacón Laurito, Viceministro de Infraestructura y Transportes estuvo presente en el acto de inauguración y comentó sobre el Plan Nacional de Transporte, este plan plantea una reestructuración de la red vial costarricense, reformando el sistema de transporte, ampliando muelles y realizando inversiones en la red ferroviaria del país. También, plantea reformas en el marco legal, organización institucional, sistema de expropiaciones y el desarrollo de una normativa técnica de proyectos y planteó que uno de los beneficiados de todos estos planes son los gobiernos locales.

El Señor Miguel Sobrado, Catedrático de la Escuela de Planificación y Promoción Social de la Universidad de Nacional, presentó el tema titulado “Planificación y reforma institucional”, en esta presentación el Sr. Sobrado comentó sobre los problemas actuales en la gestión pública que condicionan y limitan la viabilidad de los proyectos. Las principales deficiencias se encuentran en la estructura y funcionamiento institucional, las limitaciones del transporte vial junto con su antiguo sistema de señalización vial, la falta de mantenimiento en carreteras, atraso en la construcción de muelles y aeropuertos, los problemas operativos en el sistema de salud, la falta de planificación y desarrollo urbano y el desinterés en la aplicación de normas para la protección del medio ambiente. Expuso que el país no ha tenido la capacidad técnica de prever y planificar, que la planificación requiere de capacidad técnica pero sobre todo una visión y decisión política. El Sr. Sobrado termina su presentación con un mensaje muy claro “las actuales circunstancias de falta de visión de futuro compartida nuestra tarea como profesionales y ciudadanos es contribuir a planificar el cambio institucional, procurando en la medida de lo posible que los proyectos aporten mecanismos de control a las comunidades y que los procesos estimulen la participación activa de otros grupos y comunidades perfilando visión de futuro y aglutinando las fuerzas del cambio”.

La empresa CAPRIS S.A presentó un sistema de alarmas de deslaves y de problemas estructurales en puentes, la presentación estuvo a cargo del Ing. Emilio Brenes MBA. Estos sistemas permiten verificación de las obras, alertas tempranas ante cambios en los materiales y suministra información relacionada con esfuerzos y deformaciones en estructuras. Este monitoreo se puede lograr mediante diferentes sensores de presión y deformación cuya mayor innovación es el uso de fibra óptica para transmitir la información e incluso esta también puede fungir como sensor, lo que hace que este sistema sea resistente a campos magnéticos y agentes corrosivos.

El Ing. Luis Fernando Camacho de la Empresa “National Instruments”, presentó un sistema de monitoreo en tiempo real, que puede utilizar varios tipos de sensores para el registro de eventos y visualización en línea. Este sistema se apoya en software y hardware especializado para estos fines, lo que permite un monitoreo en tiempo real de diferentes estructuras como puentes, estadios, edificios, así como taludes y rellenos. Además, se han utilizado en otras ramas de la ingeniería para registros de temperatura, vibraciones y energía. Los diferentes sensores pueden ser instalados con un sistema convencional de cables y fibra óptica hasta soluciones completamente inalámbricas que disminuyen el área por intervenir. Este sistema permite la actualización de datos en tiempo real a un servidor local o internacional, la información generada por los diferentes sensores en una determinada estructura puede ser consultada vía internet mediante diferentes dispositivos como tabletas electrónicas, teléfonos inteligentes y computadores.



Figura 2. Estructura a escala reducida con diferentes de presión y deformación sensores para monitoreo en tiempo real.

Fuente. Lanamme, 2012.

El Dr. Allan Astorga Gatgens, Catedrático de la Escuela de Geología de la Universidad de Costa Rica, presentó el tema “Buenas prácticas ambientales para la construcción y mantenimiento e obras de infraestructura vial”. Durante esta presentación se hizo un recorrido de los principales elementos

que componen un estudio de impacto ambiental, así como los diferentes documentos de evaluación ambiental existentes: D-1, D-2 y la relación que estos tienen con los proyectos de infraestructura vial. Además, explicó como la Guía Ambiental Centroamericana puede adaptarse para el uso en los diferentes proyectos de infraestructura vial y pueda ser consultada por instituciones gubernamentales que tratan estos temas como: CONAVI, MOPT y Municipalidades.

Durante el segundo día, se realizaron varias presentaciones donde hubo participación directa por parte del LanammeUCR, colaborando en la divulgación de diferentes temas relacionados con la gestión de pavimentos e investigación, también hubo participación de dos profesionales externos como fueron el M.Sc Dionisio Alfaro al inicio y de la Ing. Saskya Montealegre Cascante al cierre de la misma.

El M.Sc. Dionisio Alfaro de la Escuela de Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional presentó el tema "Elaboración de planes reguladores y sus gestión en la red vial cantonal", acá se destacó el importante papel que juegan los planes reguladores en el desarrollo vial y como hace falta información básica sobre carreteras para el correcto desarrollo de un plan regulador. Actualmente, existen muchos problemas para saber el estado actual de muchas rutas cantonales y es muy importantes contar con inventarios viales actualizados y completos que puedan utilizarse como base para la elaboración de los planes reguladores, además es importantes contar con estudios de circulación vial, donde se puedan identificar elementos trascendentales como las vías públicas principales y terminales de transporte, todo esto como insumos necesarios para la correcta elaboración de planes reguladores.

El Ing. Gustavo Badilla de la Unidad de Materiales y Pavimentos del LanammeUCR, presentó el tema: "Evaluación del desempeño de los materiales tratados con cal en tramos de prueba", el proyecto consistió en estabilizar subrasantes con cal en la Red Vial Cantonal, dado que las subrasantes con altos índices de plasticidad pueden estabilizarse con este material y con ello mejorar sus propiedades mecánicas. La evaluación en campo para esta metodología consistió en verificación de la densidad con el cono de arena, medición de deflexiones con el "light Weight deflectometer", resistencia con el cono de penetración dinámico, acompañados de evaluación visual del desempeño. La evaluación se realizó mediante tramos de prueba en las Municipalidades de Cañas y Cartago. Uno de los principales hallazgos de este estudio es que se puede sacar mayor provecho de los suelos propios de la zona mejorando las propiedades mecánicas hasta el grado deseado, también se pueden disminuir cambios de volumen por hinchamiento o retracción y aumentar su resistencia a la erosión.



Figura 3. Ejemplo de resultados obtenidos a partir de la estabilización con cal.

Fuente. Badilla, 2012.

El Ing. Alonso Ulate Castillo de la Unidad de Gestión Municipal del LanammeUCR, presentó el proceso de evaluación y mejoramiento de la Red Vial Cantonal mediante un proyecto ejecutado por el LanammeUCR durante el año 2012, el mismo consistió en la evaluación y diseño de 39 kilómetros de vías urbanas en la zona central del cantón de Limón. El proceso de evaluación incluyó actividades relacionadas con el inventario de la red vial cantonal existente, deflectometría para estimar los módulos resilientes de las capas inferiores, sondeos a cielo abierto, extracción de muestras en las estructuras de pavimento existe, mediciones de CBR en sitio para determinar la capacidad de la subrasante, conteos vehiculares y caracterización de las muestras en el laboratorio. Posteriormente, la información fue analizada y con los datos recolectados se diseñaron las correspondientes secciones transversales por construir en las diferentes rutas, según condiciones características de cada sitio.

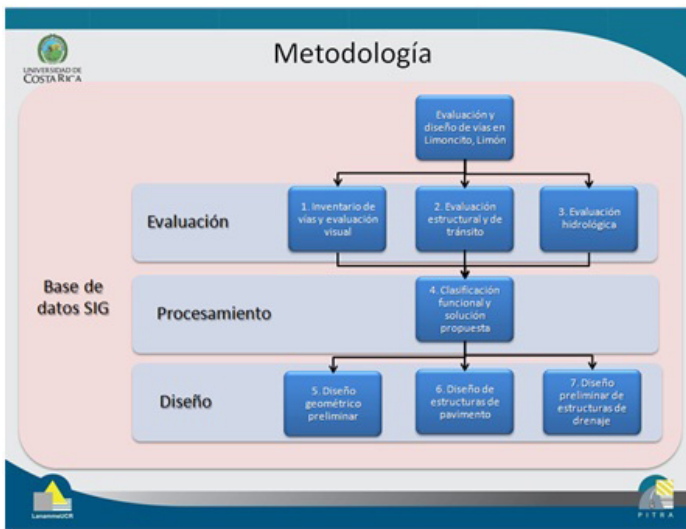


Figura 4. Metodología utilizada para la realización del proyecto ejecutado en el cantón de Limón.

Fuente. Ulate, 2012.

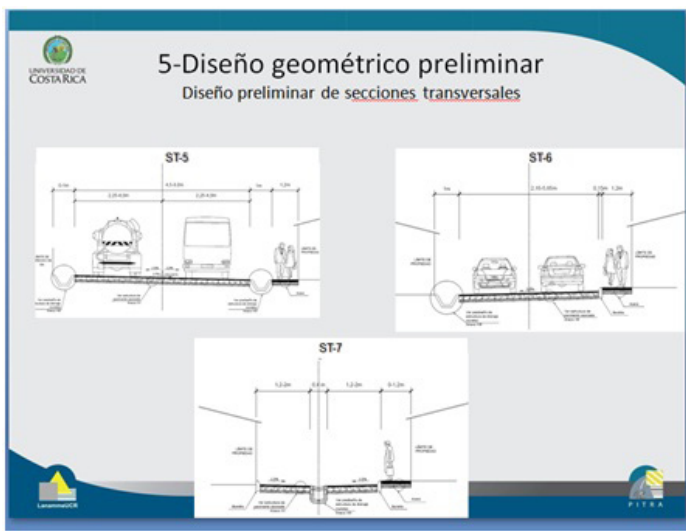


Figura 5. Ejemplo de secciones transversales diseñadas.

Fuente. Ulate, 2012.

El Ing. Josué Quesada de la Unidad de Gestión Municipal del LanammeUCR, presentó el tema: "Inspección y control de calidad de proyectos en la Red Vial Cantonal", este proyecto presenta el trabajo realizado por el LanammeUCR en conjunto con una Municipalidad en el tema de Gestión de Pavimentos y culminando con la ejecución de un proyecto con distintos tipos de intervenciones: mantenimiento, rehabilitación y reconstrucción del pavimento. La Unidad de Gestión Municipal realizó el proceso de diagnóstico de la Red Vial Cantonal con el objetivo de determinar el estado de la red vial, se realizaron las pruebas de deflectometría para determinar la capacidad estructural, mediciones de IRI en el pavimento para evaluar la regularidad del pavimento, sondeos a cielo abierto para

identificar la estructura de pavimento presente, medición de CBR para estimar la capacidad de la subrasante y conteos vehiculares. Con la información recolectada se brindó un diagnóstico de la red vial evaluada, posteriormente el LanammeUCR brindó asesoría técnica acerca del proceso de intervención, además participó en la etapa de conceptualización del proyecto basado en los resultados de la evaluación realizada. Durante el proceso constructivo, el LanammeUCR a través de la Unidad de Gestión Municipal colaboró en el control de calidad tanto en los procesos constructivos como en la calidad de los materiales, mediante visitas al proyecto y recolección de muestras para ensayar en el laboratorio. Este proceso permitió corregir problemas de materiales en el momento justo y brindar recomendaciones durante el proceso constructivo y con esto asegurar la calidad del proyecto. La evaluación realizada posterior al proyecto confirmó que las intervenciones realizadas a partir de un diagnóstico técnico tuvieron un impacto positivo medible sobre la condición estructural y funcional de vías intervenidas.

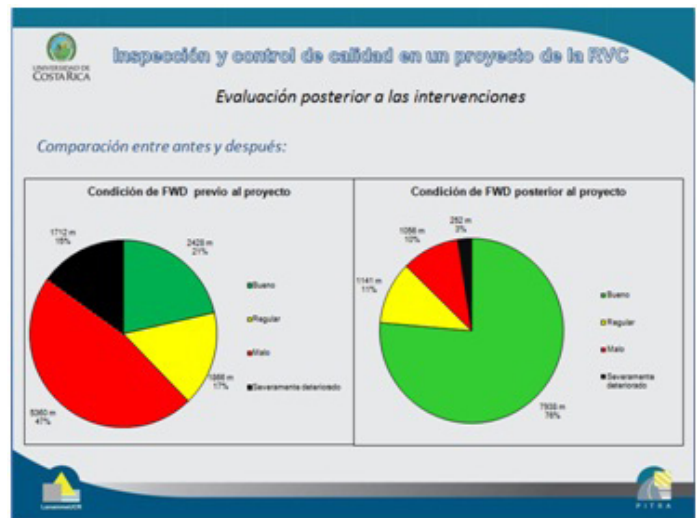


Figura 6. Ejemplo de los resultados obtenidos después de ejecutar el proyecto.

Fuente. Quesada, 2012.

La Ing. Sharline López y el Ing. Eliécer Arias de la Unidad de Gestión Municipal del LanammeUCR, presentaron el tema "Empleo del método de notas de calidad para el análisis de la Red vial cantonal", esta es una metodología para realizar el diagnóstico de la condición de los pavimentos de una manera eficiente a partir de criterios técnicos, esta metodología está enfocada a la gestión de pavimentos a un nivel de red, donde la información generada puede ser utilizada por los municipios para planificar la inversión necesaria al mediano y largo plazo. La metodología consiste en realizar diferentes pruebas de laboratorio. Posteriormente a cada tramo de carretera analizado se le asigna una "nota", que está relacionada con el estado del pavimento y por lo tanto con las posibles medidas de preservación que podrían tomarse para intervenir esa sección de la carretera. Las pruebas se enfocan en dos aspectos: la

condición estructural y funcional, para el primero se realizan las pruebas de deflectometría a través del “falling weight deflectometer”, sondeos a cielo abierto, mediciones de CBR y conteos vehiculares, mientras que para el aspecto funcional se realizan mediciones del índice de rugosidad internacional con el perfilómetro inercial laser, el análisis de esta información permite clasificar la condición estructural y funcional dentro de una matriz específica y asociarlo a un grado de deterioro característico.

sobreponer capas de información una sobre otra y seleccionar solo la información requerida en ese momento. También, permite organizar las diferentes evaluaciones efectuadas en la red vial, así como las intervenciones ejecutadas y esta información puede consultarse rápidamente por ubicación o características específicas. El uso de información actualizada y precisa es una herramienta indispensable en la correcta gestión de infraestructura vial.

Notas de Calidad (cont.)

IRI (m/km)	Deflexión (10 ⁻³ mm)	Bueno	Regular	Malo	Severamente deteriorado
		Bueno	Q1	Q3	Q6
Regular		Q2	Q5	Q8	R-2
Malo		Q4	Q7	Q9	R-3
Muy malo		M-RF	RH-RF	R-3	NP



Figura 7. Ejemplo de la matriz utilizada para clasificar la condición del pavimento.

Figura 8. Objetivos principales de los sistemas de información geográficos.

Fuente. Autor, 2012.

Fuente. Cerdas, 2012.

El Ing. Alex Cerdas de la Unidad de Gestión Municipal de la Unidad de Gestión Municipal del LanammeUCR, presentó como el uso de sistemas de información geográfica pueden ayudar a la gestión de la infraestructura vial. Los sistemas de información geográfica permiten manejar una gran cantidad de información útil en el contexto vial, estos sistemas permiten sustituir los métodos anteriores, donde toda la información se maneja de manera física mediante el uso de mapas, que a su vez presentaban mucha información a una escala inadecuada para la correcta interpretación. Estos sistemas permiten tener un inventario de la red vial tan completo como se quiera y donde la información puede ser filtrada de manera ágil, incluso se puede

El seminario culminó con presentación de la Ing. Saskya Montealegre de la Dirección de Gestión Municipal del MOPT, e incitó a los miembros de gobiernos locales a utilizar la información suministrada en este seminario para realizar una gestión más eficiente, además abordó temas relacionados a los planes quinquenales y la importancia de culminarlos en el corto plazo.

Este tipo de eventos permiten la transferencia tecnológica entre empresas relacionadas con la infraestructura vial, LanammeUCR, MOPT y miembros de la diferentes Municipalidades del país y abre nuevas puertas para realizar trabajo en conjunto con diferentes entes.