UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

El LanammeUCR cumple 70 años de contribuir con el desarrollo de la infraestructura de Costa Rica

La infraestructura especial con que cuenta el LanammeUCR a lo interno de sus instalaciones está dedicada a la investigación y a la docencia. Foto Karla Richmond.

El Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales de la Universidad de Costa Rica está al servicio del país y contribuye al desarrollo de su infraestructura

9 JUN 2021 Ciencia y Tecnología

En el año 1951 en un lugar conocido como el Potrero de los Gallegos se ubicó el primer Laboratorio de Ensayos de Materiales de la Universidad de Costa Rica. Posteriormente, un convenio entre el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) y la UCR permitió que se comprará una buena parte de los equipos para estudios de suelos y diseño de pavimentos.

En el año 1953 se trasladó al sótano del Laboratorio a la Escuela de Ingeniería Civil (EIC) en Montes de Oca, y acuerdos con otras instituciones como el MOPT, ICE, INVU, AyA, entre otros, permitieron que se incorporaran más equipos.

Algunos de los primeros directores del Laboratorio fueron los ingenieros civiles Max Sittenfeld Roger, Manrique Lara Tomás, y Edgar Herrera Jiménez.

En 1984 se nombra como director al Ing. Juan Pastor Gómez y se inicia una nueva etapa, pues el Dr. Pastor consigue que la UCR le ceda un lote en la Ciudad de la Investigación para construir las nuevas instalaciones del Laboratorio. En 1986 el LanammeUCR, que está adscrito a la EIC de la UCR, es convertido en Laboratorio Nacional.

Entre los años 1990 y 1995 **se construye el muro y el piso fuerte, o sea, es un Laboratorio único en Centro América, siendo además Costa Rica uno de los pocos países en Latinoamérica que cuentan con algo similar**.

Las y los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Civil de la UCR participan en prácticas de laboratorio dentro del LanammeUCR, como parte de su formación académica. Foto Laura Rodríguez.

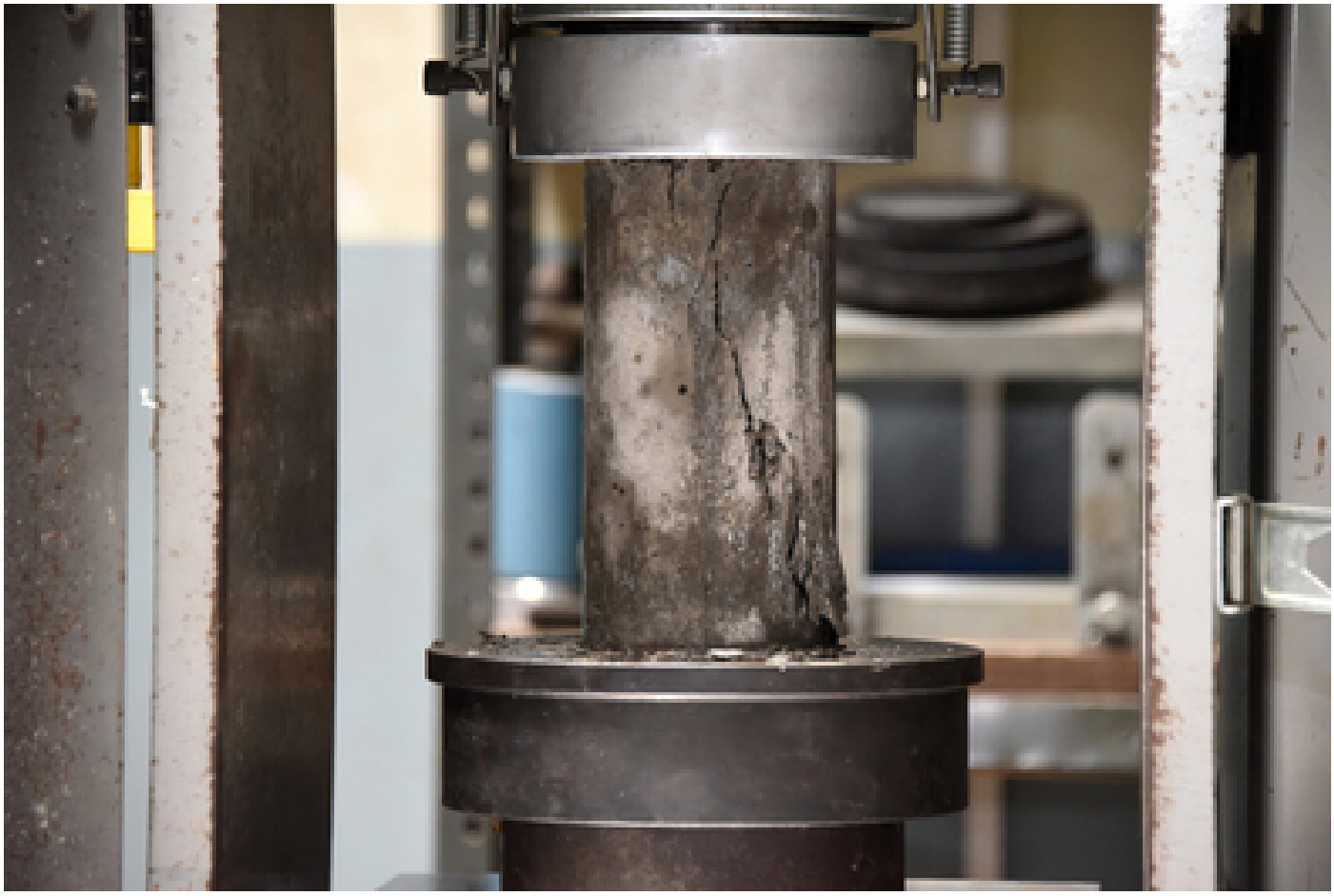
Esas instalaciones permiten hacer ensayos con gatos servo controlados, simulando sismos a estructuras a escala natural. Con esto **contribuye con las investigaciones en sistemas estructurales para la actualización del Código Sísmico de nuestro país** y así mejorar la respuesta de las edificaciones ante sismos de gran magnitud; estos ensayos se siguen haciendo a la fecha.

El **diseño, construcción y puesta en marcha del piso y muro de reacción del Laboratorio de estructuras representa un hito para la investigación y el desarrollo tecnológico** de la ingeniería estructural y sismorresistente del país.

En la losa de 1,4 metros de espesor de concreto tuvo que diseñarse un moderno sistema de anclaje en el fondo de la misma, que permite aún 30 años después anclar diversos modelos para someterlos a ensayos de resistencia.

En el diseño y construcción del muro se incorporó el uso de concretos de alta resistencia (tecnología de punta en su momento), y el uso conjunto de refuerzo convencional y pre-esfuerzo.

A lo largo de los años de su funcionamiento, estas **instalaciones en conjunto con equipos especializados para la aplicación de cargas y adquisición de datos, y un personal altamente calificado, le ha permito al país validar metodologías de análisis y diseño para diversos tipos de sistemas estructurales** utilizados en el ámbito local, como el concreto reforzado, mampostería, acero estructural, madera estructural entre muchos más.



Diversos tipos de materiales que serían utilizados en la infraestructura vial son analizados y probados dentro del LanammeUCR. Foto Laura Rodríguez.

Su aporte se puede ver reflejado en las actualizaciones del Código Sísmico de Costa Rica en sus ediciones del 2002, 2010 y su revisión del 2014.

En la última década, este Laboratorio se ha modernizado, adquiriendo el equipo necesario para ampliar el alcance de los modelos estructurales y puentes, que pueden ensayarse con protocolos de carga cada vez más complejos.

Hoy en día es posible aplicar cargas de manera automatizada y simultánea en tres ejes diferentes y adquirir en tiempo real más de 50 señales (fuerza, desplazamiento, deformación unitaria).

Entre 1997-1999 se establece el proyecto Cero Huecos, un convenio entre la UCR– MOPT, lo que permite que el LanammeUCR participe en estudios de rehabilitación de importantes rutas nacionales.

En el 2001 la Ley 8114 le establece funciones de fiscalización (evaluación y auditoría de la red vial nacional) al LanammeUCR, argumentando que al pertenecer a la Universidad de Costa Rica y no formar parte, como tal, del sector de infraestructura y transportes, se consideró **idóneo y de confianza para realizar las labores de fiscalización asignadas, gracias a su capacidad instalada, conocimiento académico y profesional, independencia, y porque no obedece a intereses de grupos particulares**, entre otros aspectos.

El LanammeUCR utiliza el equipo tecnológico necesario para el análisis de las carreteras nacionales y así obtener los insumos necesarios para elaborar los informes respectivos. Foto Laura Rodríguez.

La **inversión que ha realizado la UCR y el país en el LanammeUCR ha dado y sigue dando frutos en el desarrollo de la ingeniería nacional, infraestructura civil y vial**.

Actualmente, **es considerado un laboratorio de referencia en el área centroamericana y latinoamericana, con un modelo pionero de fiscalización de la inversión que se hace en infraestructura vial**, a cargo de un laboratorio de una universidad pública.

El LanammeUCR genera productos para la gestión vial, por medio de actividades como:

- Fiscalización: auditoría y evaluación.
- Investigación aplicada.
- Transferencia de tecnología y capacitación.
- Actualización técnica.
- Asesoría técnica.

Además, en el área estructural ha apoyado en la formación y actualización del personal técnico, a través de instancias como la Escuela de Mampostería y los cursos de la American Concrete Institute (ACI).

Actualmente, el **LanammeUCR cuenta con dos revistas científicas para en el campo de materiales e infraestructura civil, que contribuyen con la transferencia del conocimiento**.

Además de ser el actual director del LanammeUCR, el Ing. Alejandro Navas Carro es profesor catedrático de la Escuela de Ingeniería Civil. Foto Karla Richmond.

Entre los principales logros obtenidos a lo largo de estos años, en atención a las tareas de la ley 8114, se encuentran:

- Investigación científica en infraestructura y transporte, por medio de equipos con tecnología de punta, que ha permitido actualizar normativa técnica, incluso de índole regional; y generación de manuales técnicos, guías y capacitaciones en áreas de carreteras y puentes, que tienen como fin la búsqueda de atención a necesidades y problemáticas de la infraestructura vial costarricense.
- A través de la labor de fiscalización que realiza el LanammeUCR se ha observado la mejora técnica en la calidad de los laboratorios del sector privado y público, que atienden las necesidades del sector vial costarricense.
- Dentro de las líneas de investigación del LanammeUCR se han realizado contribuciones en el avance de nuevos desafíos como infraestructura sostenible y resiliente.
- Mejoras en los estándares de seguridad vial, de movilidad segura, inclusiva y sostenible.
- La labor del LanammeUCR ha ido mucho más allá, y en apego a lo que la misma ley 8114 y su actualización, ley 8603, así como el marco institucional de la UCR le permiten, ha desarrollado colaboraciones que buscan una mejora continua de la infraestructura de Costa Rica, con instituciones como MOPT, CONAVI, COSEVI, DGIT, DGTP, Planificación Sectorial y Laboratorio del MOPT, Municipalidades, Contraloría General de la República, INTECO, CFIA, INS, INA, entre otras.

El LanammeUCR ha trabajado durante todos estos años haciendo un uso eficiente y adecuado de sus recursos en cuanto a personal, equipamiento y logros obtenidos **bajo principios que rigen a la Universidad de Costa Rica, tales como la transparencia, objetividad, honestidad e independencia**, los cuales le han permitido mantener y ofrecer **criterios apegados a los más estrictos aspectos técnicos, libres de cualquier presión externa y avalados por profesionales de la más alta calidad**.

Además, **ha cumplido con los tres pilares de la UCR, docencia, investigación y acción social**. Su contribución en la formación de profesionales de la EIC y del programa de maestría en Ingeniería Civil, sin duda **ha contribuido a elevar el nivel de los profesionales con que cuenta el país en las diferentes ramas de la ingeniería civil**.

Para el director del LanammeUCR, Ing. Alejandro Navas Carro, entre los principales aportes que ha dado al país este Laboratorio están: la contribución con la **formación de profesionales en licenciatura y maestría en ingeniería civil; y la formación y actualización constante de los profesionales y técnicos** en todas las áreas de acción.

"El LanammeUCR tiene una importante contribución en el desarrollo de normativa técnica a nivel del país, entre los que destacan el Código Sísmico de Costa Rica, Código de Cimentaciones de Costa Rica, e importantes lineamientos de diseño sismorresistente para los puentes, así como la actualización de normativa como el Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes (CR-2010). A través de sus diferentes laboratorios **ha contribuido con el control de calidad en materiales y sistemas estructurales mediante ensayos a escala reducida y escala natural**", expresó Navas.

El director del LanammeUCR explicó que, como en toda institución, se enfrentan a nuevos retos, entre los que destacó lograr una mayor estabilidad presupuestaria que permita seguir desarrollando y fortaleciendo todas las áreas, para que continúen ofreciendo los aportes al país en temas como materiales, e infraestructura civil y vial.

"La meta siempre es aumentar la investigación y la acción social que contribuyan a mejorar el nivel de vida de la sociedad costarricense. Durante estos 70 años el LanammeUCR ha pasado por una serie de cambios y crecimiento que le han permitido contribuir con el desarrollo de la infraestructura y edificaciones de nuestro país. Hemos aportado a la formación profesional y técnica de cientos de personas y, desde nuestras funciones profesionales y laborales, hemos apoyado a la administración, municipalidades, empresas privadas, cámaras, Colegio de Ingenieros y Arquitectos, consultores, comunidades y ciudadanos en general, en procura de garantizar una mejor calidad de nuestra infraestructura. Evaluamos proyectos tanto en el área vial como estructural, analizamos materiales, hacemos pruebas de laboratorios, investigaciones aplicadas y científicas que siempre buscan aportar. Seguiremos trabajando para poder seguir aportando de forma proactiva y contribuyendo con el desarrollo de nuestro país", concluyó el Ing. Navas.

Logros y evolución del LanammeUCR durante siete décadas

Auditoría técnica

- Inversión pública auditada que supera los 3 mil millones de dólares.
- Más de 2 500 hallazgos y observaciones.
- 270 informes realizados.
- Más de 100 proyectos auditados.

Evaluación y fiscalización de carreteras nacionales y cantonales

- Más de nueve evaluaciones de toda la red vial nacional pavimentada, lo que equivale a más de 150 mil kilómetros de carreteras evaluadas desde el 2002.
- Más de 50 asesorías al MOPT y sus distintos consejos.
- Más de 50 informes de proyectos de obra nueva.
- 11 evaluaciones al proyecto de concesión de la ruta nacional 27.
- 107 informes y notas en el área de seguridad vial.
- 30 proyectos de nueva obra vial atendidos en el área de seguridad vial.
- 60 proyectos de asesorías en materia de seguridad vial.
- Más de 110 informes de investigación científica y aplicada.
- Desarrollo de 7 aplicaciones y software.
- Dos marcas registradas.
- Tres manuales oficializados.
- 57 boletines técnicos.
- 15 guías técnicas.
- Dos actualizaciones del CR-2010.
- Una edición del Manual CR-2010 y dos ediciones del Manual CR-2020.
- Más de 334 actividades de transferencia de tecnologías y capacitación.
- Cinco encuestas para medir las necesidades de capacitación del sector.
- 214 informes y análisis de normativa técnica.
- Tres manuales nuevos entregados al MOPT para su oficialización
- 67 municipalidades atendidas.
- Seis guías y manuales sobre red vial cantonal.
- 755 puentes cantonales inspeccionados.
- Más de 7 230 personas capacitadas como técnicos de inspección.
- 250 informes y notas sobre red vial cantonal.
- 1 240 kilómetros de caminos evaluados a nivel de red vial cantonal.
- 49 cantones con la red vial cantonal digitalizada, para un total de 30 mil kilómetros digitalizados.
- 855 sondeos de suelos en la red vial cantonal.

Evaluación, fiscalización y auditoría técnica en ingeniería estructural y puentes de la red vial nacional

- Más de 167 puentes existentes inspeccionados.
- Seguimiento a más de 40 proyectos de puentes nuevos.
- La Unidad de Puentes fue acreditada como Organismo de Inspección de Puentes ante el Ente Costarricense de Acreditación (ECA).
- Desde el 2012 se imparte el curso académico exclusivo sobre puentes.
- Seis proyectos de investigación sobre puentes.
- 12 tesis y proyectos de graduación.
- Se desarrolló el Visor de Puentes a través del Sistema de Información Geográfica y por medio del cual se puede acceder a información de los puentes del país.
- Más de 41 cursos de capacitación.
- Desarrollo de nueva normativa y actualización como los lineamientos para el diseño sismorresistente de puentes LDSP (2013), el Manual de Puentes MP-2020, el Manual de especificaciones para construcción de carreteras y puentes.
- 24 boletines informativos.

Evaluación, fiscalización y auditoría técnica en el área de la ingeniería geotécnica

- El Programa de Ingeniería Geotécnica apoya en la actualización de la normativa técnica, capacitación y en el soporte técnico, a la labor de fiscalización en el área de geotecnia y materiales.
- Acompaña en las giras de campo para evaluar aspectos geotécnicos tales como las condiciones de taludes, deslizamientos de tierra, desprendimientos de rocas, muros de retención, cimentaciones de puentes, materiales utilizados para la construcción de pavimentos, entre otros.
- Revisiones exhaustivas de informes de ensayo de otros laboratorios para verificar la congruencia y lógica de los valores o parámetros obtenidos.
- Examina si los estudios realizados son suficientes y adecuados para el tamaño y complejidad de la obra que se va a desarrollar.
- Revisa si los modelos geotécnicos son adecuados, para comprender las condiciones determinantes de un lugar y tomar decisiones en el diseño de una obra civil.
- Colabora, desde el punto de visto técnico, en la implementación de nuevos ensayos y equipos de laboratorio.
- Contribuye en la actualización de la normativa que se utiliza a nivel nacional como: Código de cimentaciones, Código de taludes y laderas, Código sísmico, Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes (CR-2010), entre otros.

Laboratorios especializados en construcción, pavimentos, transportes y metrología

- El LanammeUCR tiene modernos laboratorios equipados para realizar múltiples y complejos ensayos, y con personal técnico altamente calificado para la ejecución de los ensayos.

- Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en la Norma INTE-ISO/IEC-17025:2005.
- Tiene más de 80 ensayos y dos métodos de calibración acreditados por el ECA, bajo dicha norma.
- En el área de construcción cuenta con ensayos que permiten la caracterización físico-mecánica de agregados, cementos, concretos, morteros, mampostería, varillas de construcción y aceros; se determinan las propiedades físico-mecánicas de los suelos y las rocas; se estudia el comportamiento de materiales diversos tales como metales, polímeros y plásticos; entre otros.
- En el área de transportes y pavimentos cuenta con equipos para la caracterización físico- mecánica de materiales; los trabajos cubren tanto los análisis mediante equipos convencionales, como con equipos de última tecnología para su diseño y caracterización; y se cuenta adicionalmente con equipos de alto rendimiento para la evaluación y auscultación estructural y funcional de pavimentos.
- En el área de metrología cuenta con un laboratorio de fuerza, el cual se encarga de calibrar máquinas e instrumentos de medición de fuerza. Este laboratorio, mediante un convenio con LACOMET es designado como el Laboratorio Nacional de Fuerza y posee los patrones de fuerza nacionales. Asimismo, cuenta con dos máquinas universales de transferencia de fuerza.

Gabriela Contreras Matarrita
Periodista, Lanamme
comunicacion.lanamme@ucr.ac.cr

Etiquetas: lanammeucr, aniversario, ingenieria, civil, infraestructura, informes, desarrollo, investigacion.