



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

Programa de Infraestructura del Transporte
Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional

PROPUESTA DE SERVICIOS

LANAMME UCR

**CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
INSTITUTO NACIONAL DE SEGUROS**

San José, Costa Rica
Marzo, 2013

1. Informe

LM-PI-UGERV-003-2013

2. Copia No.

2

3. Título:

PROPUESTA DE SERVICIOS LANAMME UCR - INS

4. Fecha del Informe

Marzo 2013

7. Organización y dirección

Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales
Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio
San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica
Tel: (506) 2511-2500 / Fax: (506) 2511-4440

8. Notas complementarias

No aplica

9. Resumen

El Convenio Marco de Cooperación entre la Universidad de Costa Rica y el Instituto Nacional de Seguros, tiene como objetivo el desarrollo de proyectos por parte de la Universidad de Costa Rica, con el fin de fortalecer las relaciones interinstitucionales y optimizar los recursos públicos por medio del intercambio tecnológico, técnico y financiero.

Dentro del Convenio, para cada proyecto de cooperación se deben suscribir acuerdos específicos, en los que se detallan los trabajos que llevará a cabo la Universidad de Costa Rica.

En esta propuesta se exponen los servicios técnicos y profesionales ofrecidos por el LanammeUCR, para ser considerados por parte del Instituto Nacional de Seguros, según sus objetivos y planes operativos.

10. Palabras clave

Convenio Marco de Cooperación, Instituto Nacional de Seguros, Universidad de Costa Rica, Laboratorio Nacional de Materiales, Capacitación

11. Nivel de seguridad:

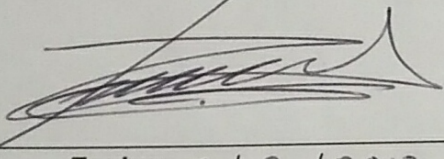
Ninguno

12. Núm. de páginas

19

13. Preparado por:

Ing. Ronald Naranjo Ureña
Ingeniero Civil, UGERVN



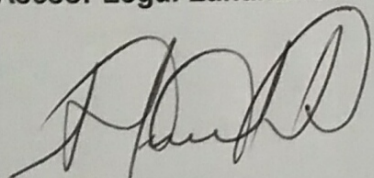
Fecha: 7 / 3 / 2013

Fecha: / /

Fecha: / /

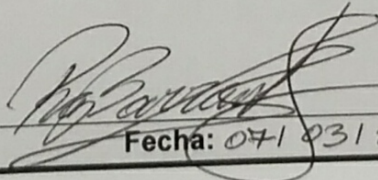
15. Revisado por:

Lic. Miguel Chacón Alvarado
Asesor Legal LanammeUCR



Fecha: / /

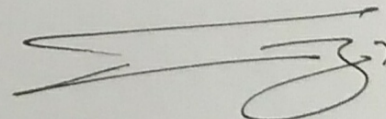
Ing. Roy Barrantes Jiménez
Coordinador UGERVN



Fecha: 07 / 03 / 2013

16. Aprobado por:

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



Fecha: / /

1. Informe LM-PI-UGERV-003-2013		2. Copia No. 1						
3. Título: PROPUESTA DE SERVICIOS LANAMME UCR - INS		4. Fecha del Informe Marzo 2013						
7. Organización y dirección Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500 / Fax: (506) 2511-4440								
8. Notas complementarias No aplica								
9. Resumen <i>El Convenio Marco de Cooperación entre la Universidad de Costa Rica y el Instituto Nacional de Seguros, tiene como objetivo el desarrollo de proyectos por parte de la Universidad de Costa Rica, con el fin de fortalecer las relaciones interinstitucionales y optimizar los recursos públicos por medio del intercambio tecnológico, técnico y financiero.</i> <i>Dentro del Convenio, para cada proyecto de cooperación se deben suscribir acuerdos específicos, en los que se detallan los trabajos que llevará a cabo la Universidad de Costa Rica.</i> <i>En esta propuesta se exponen los servicios técnicos y profesionales ofrecidos por el LanammeUCR, para ser considerados por parte del Instituto Nacional de Seguros, según sus objetivos y planes operativos.</i>								
10. Palabras clave Convenio Marco de Cooperación, Instituto Nacional de Seguros, Universidad de Costa Rica, Laboratorio Nacional de Materiales, Capacitación	11. Nivel de seguridad: Ninguno	12. Núm. de páginas 19						
13. Preparado por: <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> Ing. Ronald Naranjo Ureña Ingeniero Civil, UGERVN </td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> Fecha: / / </td> <td style="text-align: center;"> Fecha: / / </td> <td style="text-align: center;"> Fecha: / / </td> </tr> </table>			Ing. Ronald Naranjo Ureña Ingeniero Civil, UGERVN			Fecha: / /	Fecha: / /	Fecha: / /
Ing. Ronald Naranjo Ureña Ingeniero Civil, UGERVN								
Fecha: / /	Fecha: / /	Fecha: / /						
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> 15. Revisado por: Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> Ing. Roy Barrantes Jiménez Coordinador UGERVN </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> 16. Aprobado por: Ing. Guillermo Loría Salazar, Ph.D. Coordinador General PITRA </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> Fecha: / / </td> <td style="text-align: center;"> Fecha: / / </td> <td style="text-align: center;"> Fecha: / / </td> </tr> </table>			15. Revisado por: Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR	Ing. Roy Barrantes Jiménez Coordinador UGERVN	16. Aprobado por: Ing. Guillermo Loría Salazar, Ph.D. Coordinador General PITRA	Fecha: / /	Fecha: / /	Fecha: / /
15. Revisado por: Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR	Ing. Roy Barrantes Jiménez Coordinador UGERVN	16. Aprobado por: Ing. Guillermo Loría Salazar, Ph.D. Coordinador General PITRA						
Fecha: / /	Fecha: / /	Fecha: / /						

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	4
2. PROPUESTA DE SERVICIOS	4
2.1 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD EN LA VENTA DE SEGUROS.....	5
2.2 EVALUACIÓN DE OBRAS CIVILES AFECTADAS POR SISMO O DESLIZAMIENTO .	6
2.3 ESCANEEO DE ESTRUCTURAS CON EQUIPO LÁSER	7
2.4 CURSOS DE CAPACITACIÓN.....	9
2.5 EVALUACIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	11
2.6 ENSAYOS DE LABORATORIO.....	11
3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES.....	17
4. FORMA DE PAGO	18
5. COMPENSACIÓN.....	18
6. INFORMACIÓN DE CONTACTOS.....	18

1. INTRODUCCIÓN

En el año dos mil siete se establece el **Convenio Marco de Cooperación entre la Universidad de Costa Rica y el Instituto Nacional de Seguros**, el cual es renovado en el año dos mil doce por ambas instituciones. El objetivo del Convenio es el desarrollo de proyectos especializados y capacitaciones de diversa índole por parte de la Universidad de Costa Rica, con el fin de favorecer la eficiencia en las operaciones de seguros, reaseguros y finanzas del Instituto Nacional de Seguros.

En este sentido, las funciones del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales de la Universidad de Costa Rica (LanammeUCR), incluyen una serie de servicios profesionales y técnicos que son afines con los objetivos planteados en el Convenio.

Para el desarrollo de cada proyecto de cooperación, el Convenio establece como requisito la suscripción de acuerdos específicos. En estos acuerdos se detallan las condiciones y los objetivos de los trabajos que llevará a cabo la Universidad de Costa Rica.

En esta propuesta se exponen los servicios técnicos y profesionales ofrecidos por el LanammeUCR, para ser considerados por parte del Instituto Nacional de Seguros, según sus objetivos y planes operativos. En concordancia con los alcances del Convenio Marco que permite la venta de servicios.

2. PROPUESTA DE ACTIVIDADES

El Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, es una unidad académica de investigación, adscrita a la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica. Es un Laboratorio Nacional especializado en la investigación aplicada, la docencia y la transferencia tecnológica.

El LanammeUCR cuenta con modernos laboratorios equipados para realizar múltiples y complejos ensayos. Además, cuenta con un personal técnico altamente calificado para la ejecución de los ensayos. Su Sistema de Gestión de la Calidad está basado en la Norma INTE-ISO/IEC-17025:2005 y en este momento cuenta con 79 ensayos y 2 métodos de calibración acreditados por el Ente Costarricense de Acreditación (ECA) bajo esta norma.

Tomando en cuenta la gestión que realiza el Instituto Nacional de Seguros, presentamos para su consideración las actividades que el LanammeUCR puede ejecutar y desarrollar en el campo de este proyecto de cooperación:

1. Análisis de vulnerabilidad en la venta de seguros
2. Evaluación de obras civiles afectadas por sismo o deslizamiento
3. Escaneo de estructuras con equipo láser
4. Cursos de capacitación
5. Evaluación de sistemas constructivos
6. Ensayos de laboratorio

2.1 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD EN LA VENTA DE SEGUROS

Existen actualmente diversas metodologías para la gestión del riesgo de seguro derivado de las catástrofes naturales.

El LanammeUCR en el campo de su competencia implementa metodologías para la evaluación de la vulnerabilidad de diversas obras civiles, frente a eventos catastróficos como sismos, inundaciones y deslizamientos. En cada caso se valoran aspectos como el tipo y año de construcción, el área geográfica, la zona sísmica, la topografía, los patrones de lluvia, las cuencas hidrográficas y el tipo de suelo, entre otros.

Los resultados de estos modelos son una herramienta muy importante para la suscripción de riesgos y la fijación del precio de los mismos. En el caso del Instituto esta información puede advertir sobre condiciones inseguras en proyectos que serán sujeto de aseguramiento.

2.2 EVALUACIÓN DE OBRAS CIVILES AFECTADAS POR SISMO O DESLIZAMIENTO

Los principales elementos para la evaluación posterior a un sismo o deslizamiento son la organización para la recolección de datos, el análisis y procesamiento de la información, la clasificación de los daños y la definición de las posibilidades de uso o intervención requerida en las edificaciones.

En el proceso de recolección de datos se considera el estado general de la construcción y la calidad de la misma, así como irregularidades y otros aspectos preexistentes. Se identifican los daños en los elementos no estructurales y estructurales, de acuerdo con el tipo de sistema estructural.

El suelo alrededor de la edificación también es sujeto de evaluación. El objetivo es determinar la presencia de grietas, hundimientos, deslizamientos u otras anomalías del terreno. En el caso de presentar problemas geotécnicos se consideran las fallas en los taludes, desprendimiento de rocas y asentamientos o licuación de suelos. Así como cualquier otra patología que afecte la condición global de la edificación.

El análisis de esta información conduce a la clasificación de los Niveles de Daño: Ninguno, leve, moderado, fuerte, severo y colapso total. Estas evaluaciones representan un insumo de gran importancia para la toma de decisiones por parte del Instituto.

2.3 ESCANEO DE ESTRUCTURAS CON EQUIPO LÁSER

El escáner Leica modelo C10 que posee el LanammeUCR, es una estación portátil de segunda generación, con capacidad de realizar un levantamiento de prácticamente cualquier ambiente. Este modelo en particular, presenta un rango efectivo de operación de hasta 200 metros.

La estación cuenta con los siguientes elementos:

- Una serie de servomotores que le dan la capacidad de giro a la unidad
- El emisor – receptor láser
- Giroscopio y nivel interno
- Una cámara fotográfica de baja resolución
- Disco duro para el almacenamiento de datos
- Una pantalla táctil para el acceso a la totalidad de funciones de la unidad
- Conectividad vía USB y Bluetooth para la descarga de datos a una PC



Figura No.1 Estación Leica C10

La portabilidad del equipo y su alta velocidad de toma de datos le dan a la estación una gran versatilidad para realizar trabajos de levantamiento digital, tanto de obras de infraestructura como edificios o puentes, como de topografía.

Ejemplo de aplicación.

Estructuras como la Parroquia de San Joaquín de Flores, en Heredia, construida a finales del Siglo XIX son edificios patrimoniales de un gran valor cultural. El trabajo de escaneo de estas obras permite obtener un registro digital en tres dimensiones de la estructura, en un momento determinado.

Para levantar la información y cubrir la totalidad de la estructura se usaron 9 estaciones, con un detalle moderado.

Los resultados del escaneo se muestran en las siguientes figuras.

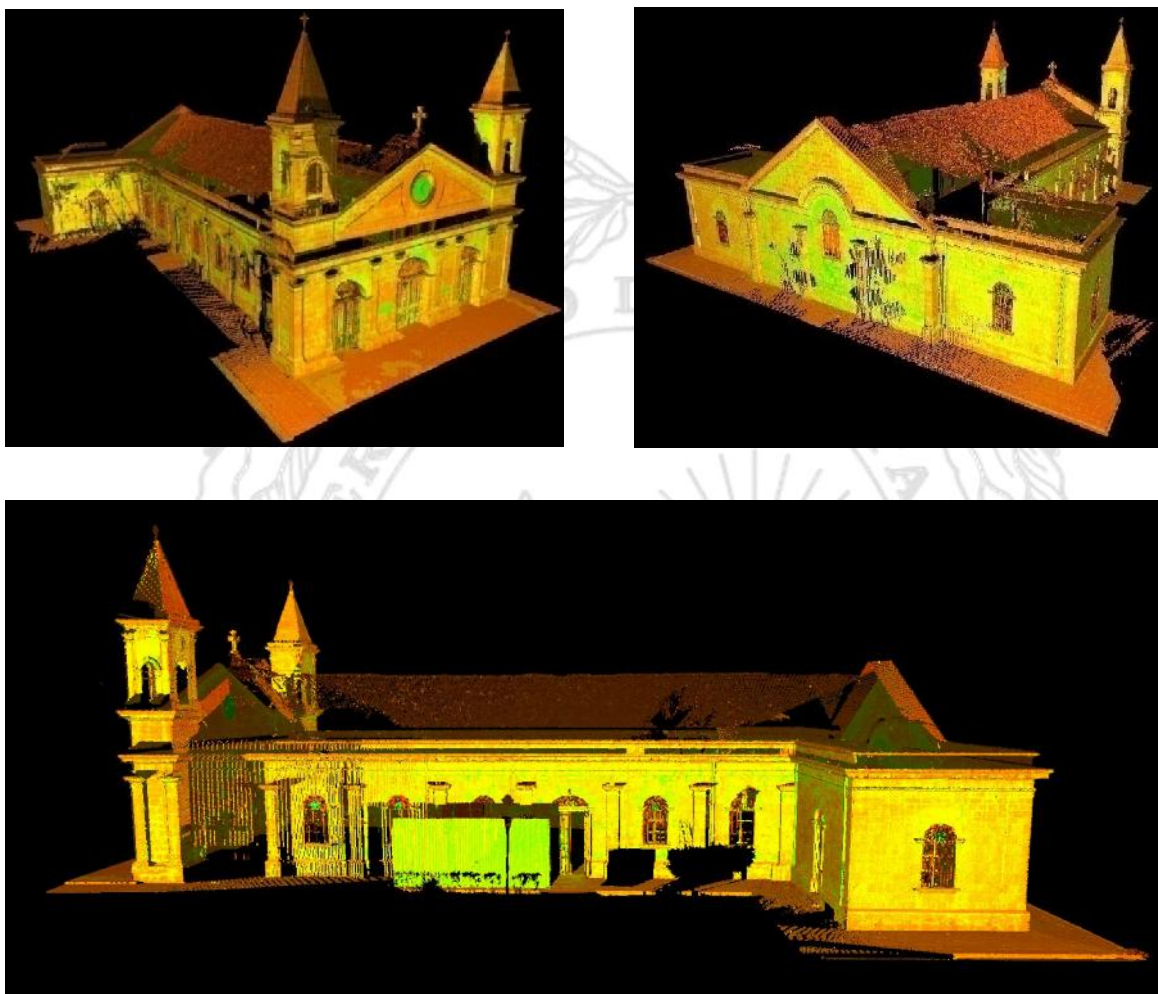


Figura No.2 Vistas de la Parroquia de San Joaquín de Flores, producto del escaneo digital realizado.

De esta forma se puede contar con un registro digital fidedigno de la condición particular de una estructura asegurada. Esto permite determinar cambios estructurales, asentamientos diferenciales o deterioros con el paso del tiempo.

2.4 CURSOS DE CAPACITACIÓN

Los programas de capacitación del LanammeUCR cubren una amplia gama de contenidos. Para este proyecto específico de cooperación, hemos seleccionado varias áreas que pueden ser de interés tanto para los funcionarios del Instituto, como para clientes corporativos del mismo.

Área Civil

#	TÍTULO	INSTRUCTOR	FECHA	HORARIO	HORAS	PARTICIPANTES
1	Concreto Fresco ACI	Varios en conjunto con el FECC	7, 14 (clase teórica 2 a 6 p.m.); 21, 22 (clase práctica 8 a 6 p.m.); 27 (exámen teórico 2 a 5 p.m.); 28 de febrero y 1 de marzo (exámen práctico)	Varios	32	20
2	Agregado y resistencia de concreto		2, 9, 16 (clase teórica 2 a 6 p.m.); 23, 24 (8 a 6 p.m.); 29 (exámen teórico 1 a 6 p.m.); 30 y 31 de mayo (exámen práctico 8 a 6 p.m.)		32	20
3	Concreto Fresco ACI		4, 11 (clase teórica 2 a 6 p.m.); 19 (clase práctica 8 a 6 p.m.); 25 (exámen teórico 2 a 4:30 p.m.) y 26 de julio (exámen práctico 8 a 6 p.m.)		32	20
4	Concreto Fresco ACI		7, 14 (clase teórica 2 a 6 p.m.); 21, 22 (clase práctica 8 a 6 p.m.); 27 (exámen teórico 2 a 4:30 p.m.); 28 y 29 de noviembre (exámen práctico 8 a 6 p.m.)		32	20
5	Curso de Maderas	Ing. Guillermo González PhD.	1, 4, 8, 11, 15, 18 y 22 de julio; 1 y 5 de agosto	6:00 a 8:30 p.m.	25	35

Unidad de Gestion Municipal

#	TÍTULO	INSTRUCTOR	TIPO DE CURSO	FECHA	HORARIO	HORAS	CUPO	LUGAR
1	Gestión Municipal. Gestión de Redes de Caminos Rurales	Experto internacional	Participación	22 y 26 de abril	8 a 6 p.m.	16	50	CTT
2	Gestión Municipal. Diseño de Puentes Menores	Experto nacional	Aprovechamiento	8 al 12 de julio	8 a 6 p.m.	32	38	CTT
3	Inspectores Viales Municipales	Funcionarios Lanamme	Aprovechamiento	Feb-Marzo; Mayo-Junio; Agosto-Setiembre	Sin definir	32	30	Por definir la zona
4	CIEP Talleres Municipales	CIEP	Taller	Abril, Julio y Octubre	Sin definir	Sin definir		Por definir la zona
5	Taller sobre Análisis a Nivel de Red, Nivel de proyectos	Funcionarios Lanamme	Participación	Por definir	Por definir	24	15	CTT
6	Taller sobre Sistemas de información Geográfica aplicados a la RVC	Funcionarios Lanamme	Participación	Pacífico Central: Febrero; Zona Sur: Abril; Santos: Junio; Zona Norte: Agosto y GAM: Octubre	Por definir	24	Sin definir	Por definir la zona
7	Taller sobre uso de GPS navegador aplicado en la RVC	Funcionarios Lanamme	Participación	Guanacaste: Marzo; Cartago: Mayo; Atlántico: Julio; Occidente: Setiembre; GAM: Noviembre	Por definir	24	Sin definir	Por definir la zona
8	Seminario de Gestión de Infraestructura Vial Municipal	Lanamme y otros entes	Participación	24 y 25 de Setiembre	8 a 6 p.m.	16	100	CTT

Cursos de Hidráulica para Vías

#	TÍTULO	INSTRUCTOR	TIPO DE CURSO	FECHA	HORARIO	HORAS	CUPO	LUGAR
1	Hidráulica para Puentes	Ing. Alberto Serrano	Aprovechamiento	1, 5, 8, 12, 19, 22, 26 y 29 de agosto	8:00 a.m. a 12:00 m.d.	32	35	Aula y Auditorio CTT
2	Diseño hidráulico de alcantarillas para carreteras	Ing. Rafael Murillo	Aprovechamiento	2, 6, 9, 13, 16, 20, 27 y 30 de mayo	8:00 a.m. a 12:00 m.d.	32	35	Aula CTT
3	Sistemas de drenaje menor para carreteras	Ing. Rafael Murillo	Aprovechamiento	7, 10, 14, 17, 21, 24, 28 y 31 de octubre	8:00 a.m. a 12:00 m.d.	32	35	Aula CTT

Técnico en Inspección de Obra Vial

#	MÓDULO	INSTRUCTOR	FECHA	INICIO Y FIN DE CURSO	HORAS	PARTICIPANTES
1	Temas generales	José Pablo Corrales	18, 19, 25 y 26 de enero 1 y 2 de febrero	18 de enero al 23 de febrero	48	40
		Jaime Allen	8, 9, 15, 16, 22 y 23 de febrero			
		Roy Barrantes				
2	Conservación de pavimentos flexibles	Mauricio Salas	8, 9, 15, 16, 22 y 23 de marzo 5, 6, 12, 13, 19 y 20 de abril	08 de marzo al 20 de abril	48	
3	Subrasantes y bases para vías	Tania Avila	3, 4, 10, 11, 17, 18, 24, 25 y 31 de mayo	03 de mayo al 08 de junio	48	
		Gustavo Badilla	1, 7 y 8 de junio			
4	Tratamientos asfálticos	Roy Barrantes	21, 22, 28 y 29 de junio 5 y 6 de julio	21 de junio al 27 de julio	48	
		José Pablo Corrales	12, 13, 19, 20, 26 y 27 de julio			
		Fabián Elizondo				
5	Pavimentos de concreto	Mauricio Salas	9, 10, 16, 17, 23, 24, 30 y 31 de agosto 6, 7, 13 y 14 de setiembre	09 de agosto al 14 de setiembre	48	
6	Obras menores y caminos de lastre	Rolando Castillo	27 y 28 de setiembre 1, 2, 18, 19, 25 y 26 de octubre	27 de setiembre al 16 de noviembre	48	
		Sin definir	1, 2, 8, 9, 15 y 16 de noviembre			

Área de Puentes

#	TÍTULO	INSTRUCTOR	TIPO DE CURSO	FECHA	HORARIO	HORAS	CUPO	LUGAR
1	Introducción al diseño de puentes	Experto internacional	Participación	Sin definir	Sin definir	24	35	CTT
2	Diseño Sísmico de Puentes	Experto internacional	Participación	Sin definir	Sin definir	24	35	CTT
3	Inspección de Puentes	Experto internacional	Participación	Sin definir	Sin definir	24	35	CTT

Las inscripciones se realizarán un mes antes del inicio del curso.

Adicionalmente el LanammeUCR puede valorar la adecuación de las capacitaciones a los intereses particulares del Instituto. Tanto para los programas de capacitación anteriormente indicados, como para los que se puedan generar por las necesidades específicas del Instituto, la disponibilidad de cupo y horario quedan sujetos a la capacidad del LanammeUCR de brindar el servicio.

2.5 EVALUACIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

El Laboratorio de Estructuras del LanammeUCR cuenta entre otros equipos con un “Muro de Reacción y un Piso Fuerte” y para la investigación en ingeniería estructural y el diseño sísmico. Estos equipos permiten realizar ensayos a escala natural de elementos estructurales como vigas, columnas, muros, paredes, entrepisos y sistemas estructurales.



Figura No. 3 Muro de reacción y piso fuerte para ensayos a escala natural.

En el caso específico del Instituto, la valoración anticipada de sistemas constructivos nuevos brinda información valiosa para la suscripción de seguros de infraestructura ante eventos sísmicos. La experiencia desarrollada en este laboratorio permite una evaluación rigurosa de los elementos que componen estos sistemas y en este sentido facilita la toma de decisiones por parte del Instituto.

2.6 ENSAYOS DE LABORATORIO

El LanammeUCR cuenta con modernos laboratorios equipados para realizar múltiples y complejos ensayos. Además, cuenta con un personal técnico altamente calificado para la ejecución de los ensayos. Su Sistema de Gestión de la Calidad está basado en la Norma

INTE-ISO/IEC-17025:2005 y en este momento cuenta con 79 ensayos y 2 métodos de calibración acreditados por el Ente Costarricense de Acreditación (ECA) bajo esta norma.

Hemos seleccionado una serie de ensayos de diversos campos, los cuales ponemos a disposición del Instituto como parte de este proyecto de cooperación.

ENSAYOS DE ACERO

4 ACERO	PROCEDIMIENTO ACREDITADO NORMA CODIGO		
4.1 Tensión para varillas (Nº 2 a Nº 5)	IT-CA-47	X	ASTM A 370
4.2 Tensión para varillas (Nº 6 a Nº 8)	IT-CA-47	X	ASTM A 370
4.3 Tensión para varillas (Nº 9 a Nº 11)	IT-CA-47	X	ASTM A 370
4.4 Doblado en frío de varillas de acero (hasta Nº 8)	IT-CA-48	X	ASTM A 290
4.5 Preparación de probetas (espesor ≤ 1.5 mm) (2)			ASTM A 370
4.6 Preparación de probetas (espesor > 1.5 mm y ≤ 6.5 mm) (2)			ASTM A 370
4.7 Preparación de probetas (espesor > 6.5 mm y ≤ 12.7 mm) (2)			ASTM A 370
4.8 Preparación de probetas (espesor > 12.7 mm y ≤ 19.0 mm) (2)			ASTM A 370
4.9 Tensión en probetas de acero (especimen de 12.5 mm de ancho y hasta 19 mm de espesor)			ASTM A 370
4.10 Tensión en probetas de acero (especimen de 40 mm de ancho y hasta 38.1 mm de espesor)			ASTM A 370
4.11 Tensión en probetas de acero soldadas (hasta 19 mm de espesor)			ASTM Secc.IX
4.12 Tensión en probetas de acero soldadas (hasta 38.1 mm de espesor)			ASME Secc.IX
4.13 Doblado en frío de probetas de acero			ASTM E 290
4.14 Doblado en frío de probetas de acero soldadas			ASTM E 190
4.15 Tensión de torones de acero (hasta 12.7 mm de diámetro)			ASTM A 1061
4.16 Tensión de torones de acero (hasta 25.4 mm de diámetro)			ASTM A 1061
4.17 Gráfico de esfuerzo deformación con extensómetro (3)	IT-CA-47		ASTM A 370

(2) De ser posible, aportar la especificación del acero

(3) La preparación de probetas no incluye la extracción ni corte de la muestra. La preparación de probetas para el espécimen de 12.5 mm de ancho, para especímenes mayores se debe solicitar una cotización

(4) Se necesita para obtener el esfuerzo en aceros que no presentan un punto de fluencia bien definido.

ENSAYOS DE ESTRUCTURAS

6 ESTRUCTURAS	PROCEDIMIENTO ACREDITADO NORMA CODIGO		
6.1 Cortante en paredes ante carga monotónica (2.4 x 2.4 m) ⁽⁹⁾	IT-EN-01	X	ASTM E 584
6.2 Cortante en paredes ante carga cíclica (2.4 x 2.4 m) ⁽⁹⁾	IT-EN-02	X	ASTM E 2126
6.3 Ensayos en vigas y columnas			
6.4 Flexión en entrepisos			
6.5 Flexión en sistemas constructivos livianos (1.2x2.4 m) ⁽⁹⁾			ASTM E 72
6.6 Compresión en sistemas constructivos livianos (1.2x2.4 m) ⁽⁹⁾			ASTM E 72
6.7 Impacto en paredes livianas (1.2 x 2.4 m) ⁽⁹⁾			ASTM E 695
6.8 Compresión de tubería de concreto (Diámetro ≤ 30 cm)			ASTM C 497
6.9 Compresión de tubería de concreto (Diámetro > 30 cm y ≤ 75 cm)			ASTM C 497
6.10 Compresión de tubería de concreto (Diámetro > 75 cm y ≤ 100 cm)			ASTM C 497
6.11 Compresión de tubería de concreto (Diámetro > 100 cm y ≤ 130 cm)			ASTM C 497
6.12 Compresión de tubería de concreto (Diámetro > 130 cm y ≤ 210 cm)			ASTM C 497
6.13 Dimensiones y ubicación de refuerzo de tubería			ASTM C 497
6.14 Extracción y falla de núcleos de concreto de 5 cm		X	ASTM C 42/39
6.15 Extracción y falla de núcleos de concreto de 7.5 cm		X	ASTM C 42/39
6.16 Extracción y falla de núcleos de concreto de 10 cm		X	ASTM C 42/39
6.17 Extracción y falla de núcleos de concreto de 15 cm		X	ASTM C 42/39
6.18 Resistencia del concreto con esclerómetro de seis puntos (10 rebotes por punto)	IT-EN-07		ASTM C 805
6.19 Ubicación de acero y recubrimiento de concreto para vigas y columnas (por metro lineal) ⁽¹¹⁾			
6.20 Ubicación de acero y recubrimiento de concreto para losas (por metro cuadrado)			
6.21 Ubicación de acero y recubrimiento de concreto para muros (por metro cuadrado) ⁽¹¹⁾			
6.22 Ubicación de acero y recubrimiento de concreto para paredes (por metro cuadrado) ⁽¹¹⁾			
6.23 Orientación y profundidad de grietas de concreto por grieta (Ultrasonido)			ASTM C 597
6.24 Flexión de baldosas prefabricadas de concreto			
6.25 Flexión de columnas prefabricadas de concreto			

(9) Para otros tamaños, debe solicitarse cotización. Los accesorios dependen de los especímenes de ensayo y por lo tanto no están incluidos en este precio.

(10) Debido a la variabilidad y complejidad de estos ensayos, se debe solicitar cotización para cada caso específico.

(11) Aunque el precio es por metro lineal o metro cuadrado, se cotiza por una cara de un elemento completo.

ENSAYOS DE CONCRETO

3 CONCRETO	PROCEDIMIENTO	ACREDITADO	NORMA	CODIGO
3.1 Preparación de especímenes de concreto en laboratorio	INTE 06-01-07-07	X	ASTM	C 192
3.2 Muestreo de concreto recién mezclado y moldeo de cilindros	INTE06-01-05-06/IT-CA-44	X	ASTM	C172/31
3.3 Muestreo de concreto recién mezclado y moldeo de vigas	INTE06-01-05-06/IT-CA-44	X	ASTM	C172/31
3.4 Revenimiento del concreto	INTE 06-02-03-06	X	ASTM	C 143
3.5 Temperatura del concreto	INTE 06-02-06-06		ASTM	C 1064
3.6 Contenido de aire en mezclas de concreto por el método de presión	INTE 06-02-04-06		ASTM	C 231
3.7 Densidad, rendimiento y contenido de aire del concreto	IT-CA-32		ASTM	C 138
3.8 Tiempo de fragua de mezclas de concreto por resistencia a la penetración	IT-CA-40		ASTM	C 403
3.9 Coronamiento de cilindros de concreto	INTE 06-01-03-07	X	ASTM	C 617
3.10 Resistencia a la compresión de cilindros y núcleos de concreto	INTE 06-02-01-06	X	ASTM	C 39
3.11 Resistencia a la compresión de cilindros y núcleos de concreto	INTE 06-02-01-06	X	ASTM	C 39
3.12 Flexión de vigas (15x15x45 cm carga a los tercios)	IT-CA-36	X	ASTM	C 78
3.13 Flexión de vigas (15x15x45 cm carga al centro)	INTE 06-02-11-07	X	ASTM	C 293
3.14 Resistencia a la tensión indirecta de cilindros de concreto	IT-CA-34		ASTM	C 496
3.15 Densidad, absorción y vacíos en concreto endurecido (3 muestras)	IT-CA-51		ASTM	C 642
3.16 Módulo de elasticidad y razón de Poisson en cilindros de concreto	IT-CA-37		ASTM	C 469
3.17 Resistencia a la abrasión de concreto o superficies de mortero (3 especímenes)	IT-CA-39		ASTM	C 944
3.18 Diseño de mezcla de concreto convencional (Incluye ensayos para determinar parámetros)	IT-CA-45		ACI	211.1
3.19 Muestreo de bloques de concreto (3 especímenes)				
3.20 Coronamiento de bloques y prismas de mampostería	INTE 06-02-16-07	X	ASTM	C 1552
3.21 Dimensionamiento y resistencia a la compresión de bloques de concreto	INTE 06-02-13-07	X	ASTM	C 140
3.22 Absorción y área neta de bloques de concreto, ladrillos o adoquines	INTE 06-02-13-07	X	ASTM	C 140
3.23 Compresión de prismas de mampostería	INTE 06-02-18-07		ASTM	C 1314
3.24 Compresión de concreto de relleno para mampostería			ASTM	C 1019
3.25 Dimensionamiento y resistencia a la compresión de adoquines de concreto o ladrillos	INTE 06-02-13-07	X	ASTM	C 140
3.26 Dimensionamiento y flexión de adoquines de concreto	INTE 06-02-14-06	X		
3.27 Flexión de mosaicos, pisos y terrazos (Tres especímenes)			MEIC	14270
3.28 Absorción superficial en mosaicos, pisos y terrazos (Tres especímenes)			MEIC	14270
3.29 Absorción total en mosaicos, pisos y terrazos (Tres especímenes)			MEIC	14270

(1) En caso de concreto no convencional se debe solicitar cotización

ENSAYOS DE AGREGADOS

1 AGREGADOS	PROCEDIMIENTO	ACREDITADO	NORMA	CÓDIGO
1.1 Muestreo de agregado grueso	IT-CA-52	X	ASTM	D 75
1.2 Muestreo de agregado fino	IT-CA-52	X	ASTM	D 75
1.3 Muestreo de base y subbase	IT-CA-52	X	ASTM	D 75
1.4 Reducción de muestras a tamaños de ensayo	IT-CA-01	X	ASTM	C 702
1.5 1,5 Granulometría de agregados finos y gruesos por lavado	IT-CA-02/03	X	ASTM	C136/117
1.6 Densidad, gravedad específica y absorción de agregado grueso	IT-CA-04	X	ASTM	C 127
1.7 Igual que 1.6 pero con muestras fraccionadas	IT-CA-04	X	ASTM	C 127
1.8 Densidad, gravedad específica y absorción de agregado fino	IT-CA-05	X	ASTM	C 128
1.9 Densidad masiva y vacíos en agregados suelto	IT-CA-06	X	ASTM	C 29
1.10 Abrasión en Máquina Los Ángeles con preparación	IT-CA-07	X	ASTM	C 131
1.11 Abrasión en Máquina Los Ángeles	IT-CA-07	X	ASTM	C 131
1.12 Abrasión en Máquina Los Ángeles con preparación (mayor tamaño)	IT-CA-15	X	ASTM	C 535
1.13 Abrasión en Máquina Los Ángeles (mayor tamaño)	IT-CA-15	X	ASTM	C 535
1.14 Sanidad (Sulfato de Sodio) de agregado grueso	IT-CA-09	X	ASTM	C 88
1.15 Sanidad (Sulfato de Sodio) de agregado fino	IT-CA-09	X	ASTM	C 88
1.16 Partículas planas y elongadas en agregados gruesos	IT-CA-10	X	ASTM	D 4791
1.17 Partículas friables y arcillosas	IT-CA-13	X	ASTM	C 142
1.18 Determinación de caras fracturadas	IT-CA-17	X	ASTM	D 5821
1.19 Índice de durabilidad para agregado grueso	IT-CA-12	X	ASTM	D 3744
1.20 Índice de durabilidad para agregado fino	IT-CA-12	X	ASTM	D 3744
1.21 Índice de durabilidad para agregado de tamaño intermedio	IT-CA-12	X	ASTM	D 3744
1.22 Vacíos en finos no compactados	IT-CA-08	X	ASTM	C 1252
1.23 Equivalente de arena	IT-CA-11	X	ASTM	D 2419
1.24 Impurezas orgánicas en agregado fino	IT-CA-14	X	ASTM	C 40
1.25 Contenido de humedad	IT-CA-16	X	ASTM	C 566

ENSAYOS DE GEOTECNIA

5 SUELOS Y ROCAS	PROCEDIMIENTO ACREDITADO	NORMA	CODIGO
5.1 Granulometría de suelos (Hidrómetro)	IT-GC-01	ASTM	D 422
5.2 Granulometría de suelos (mallas)	IT-GC-01	ASTM	D 422
5.3 Suelos más finos que la malla 200 (75 micrómetros)	IT-GC-03 X	ASTM	D 1140
5.4 Contenido de humedad en suelos y rocas	IT-GC-02 X	ASTM	D 2216
5.5 Gravedad específica (Picnómetro)	IT-GC-04 X	ASTM	D 854
5.6 Densidad de suelos (Parafina)			
5.7 Límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad	IT-GC-05 X	ASTM	D 4318
5.8 Compactación de suelos (Próctor estándar) ⁽⁵⁾	IT-GC-06 X	AASHTO	T 99
5.9 Compactación de suelos (Próctor modificado) ⁽⁵⁾	IT-GC-07 X	AASHTO	T 180
5.10 Índice de soporte de California (CBR) ⁽⁶⁾	IT-GC-08 X	AASHTO	T 193
5.11 Compresión confinada de suelos cohesivos (inalterados)	IT-GC-09	ASTM	D 2166
5.12 Compresión confinada de suelos cohesivos (alterados)	IT-GC-09	ASTM	D 2166
5.13 Compresión confinada de núcleos de roca		ASTM	D 7012
5.14 Compresión confinada de núcleos de roca con extracción de núcleo		ASTM	D 7012
5.15 Compresión triaxial de suelos cohesivos consolidada no drenada (C.U.)		ASTM	D 4767
5.16 Compresión triaxial de suelos cohesivos no consolidada no drenada (U.U.)		ASTM	D 2850
5.17 Compresión triaxial de suelos cohesivos no consolidada no drenada (C.D.)		ASTM	D 4767
5.18 Corte directo en suelos arcillosos y limosos (drenados y consolidados - 3 cargas)	IT-GC-10	ASTM	D 3080
5.19 Corte directo en suelos arenosos (drenados y consolidados - 3 cargas)	IT-GC-10	ASTM	D 3080
5.20 Ensayo de consolidación en suelos		ASTM	D 2435
5.21 Factores de contracción del suelo por el método de Mercurio (volumétrico)		ASTM	D 427
5.22 Permeabilidad en suelos finos (carga constante)		ASTM	D 2434
5.23 Permeabilidad triaxial de suelos cohesivos		ASTM	D 4767
5.24 Expansión libre de suelos		ASTM	D 3877
5.25 Presión de hinchamiento en suelos		ASTM	D 3877
5.26 Relaciones Densidad - Humedad en mezclas de suelo - cemento (9 especímenes)		ASTM	D 558
5.27 Prueba de infiltración en suelos (8)	IT-GC-11	ASTM	CIHSE
5.28 Densidad del suelo en sitio por el método del balón de hule (7)		ASTM	D 2167
5.29 Densidad del suelo en sitio por el método del cono de arena (7)		ASTM	D 1556
5.30 Densidad unitario del suelo en sitio por métodos nucleares (7)		ASTM	D 2922

(5) Requiere la prueba 5.2.

(6) Requiere la prueba 5.2 y 5.8 ó 5.9.

(7) Incluye las pruebas 5.3, 5.4, 5.5 y 5.7.

(8) Si no se conoce la densidad máxima, ver nota 5.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Para ejecución de las actividades por parte del LanammeUCR, proponemos el siguiente procedimiento:

1. El Instituto Nacional de Seguros envía una solicitud de cotización de servicios, dirigida a la Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial del LanammeUCR, en la cual se indica:
 - a. Objeto de la solicitud.
 - b. Plazo requerido para la entrega del informe técnico.
 - c. Información disponible para realizar el estudio, tal como: Antecedentes, ubicación geográfica del sitio de estudio, planos o diseños existentes, nombre e información de contacto de los personeros del Instituto involucrados en el estudio, etc.
2. La Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial recibe la solicitud, revisa la información enviada y si fuera necesario solicita aclarar algún punto específico.
3. La Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial envía la cotización por los servicios solicitados, la cual debe contener:
 - a. Objetivo de los servicios cotizados.
 - b. Alcances y limitaciones del estudio.
 - c. Plazo de entrega del informe producto del estudio.
 - d. Descripción de las actividades requeridas para la realización del estudio, tales como: Visitas de campo, ensayos de laboratorio, uso de equipos, análisis técnico de resultados, reuniones de coordinación, etc.
 - e. Costo de los servicios incluidos en la cotización.
4. El Instituto recibe la cotización y la aprueba o solicita alguna modificación, según sus intereses para el estudio en particular.
5. Una vez aprobada la cotización por parte del Instituto, la Unidad de Evaluación de la Red Vial procede a realizar el estudio técnico correspondiente, dentro de los objetivos, y plazos de entrega acordados.

6. La Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial envía el informe con el resultado de los ensayos y el análisis de la información, incluyendo las recomendaciones técnicas pertinentes.

4. FORMA DE PAGO

La forma de pago propuesta para la contratación de los servicios es la siguiente:

- Primer pago de 50% con la aceptación de la cotización por los servicios solicitados.
- Segundo pago de 50% con el recibo conforme del informe correspondiente.

5. COMPENSACIÓN

Producto del Convenio suscrito en el año 1994 entre la Universidad de Costa Rica y el Instituto Nacional de Seguros, la Universidad presenta una deuda con el Instituto por un monto de US\$65.690,00 (SESENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS NOVENTA DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS CON 0/100).

Con motivo de la situación reseñada, en el marco del acuerdo específico que se concrete, proponemos que del monto de los servicios contratados al LanammeUCR, se realice una compensación de la deuda antes referida, por el equivalente al 50% de cada uno de los tramos de pago que correspondan; dicho monto sería descontado del saldo adeudado.

6. INFORMACIÓN DE CONTACTOS

Para este acuerdo específico de cooperación entre ambas instituciones, el LanammeUCR designa a la Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial para la gestión de los servicios anteriormente indicados.

El personal de la Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial encargado de la prestación de los servicios es el siguiente:

Contacto	Cargo	Correo electrónico	Teléfono
Ing. Roy Barrantes Jiménez	Coordinador de la Unidad	roy.barrantes@ucr.ac.cr	2511-2507
Ing. Ronald Naranjo Ureña	Ingeniero Evaluador	ronald.naranjo@ucr.ac.cr	2511-4015
Ing. Jairo Sanabria Sandino	Ingeniero Evaluador	jairo.sanabriasandino@ucr.ac.cr	2511-4994

Fax: 2511-4442

Teléfono Central LanammeUCR: 2511-2500

Esperamos que esta información sea de utilidad para la formalización del acuerdo específico.

Estamos a disposición del Instituto para evacuar cualquier consulta que puedan tener al respecto.

