Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

Informe LM-PI-UTT-006-15

RESUMEN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA PARA DETERMINAR REQUERIMIENTOS DE CAPACITACIÓN EN MATERIA DE INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE 2015-2016

Preparado por:

Unidad de Transferencia de Tecnología (UTT)

San José, Costa Rica
Octubre, 2015

RESUMEN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA PARA DETERMINAR REQUERIMIENTOS DE CAPACITACIÓN EN MATERIA DE INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE 2015-2016 LM-PI-UTT-006-15

Cordero-Solano, Rosa Isella[1]; Arriola-Guzmán, Raquel [2]; Elizondo-Arrieta, Fabián[3] y Loria-Salazar, Luis Guillermo [4]

[1] Funcionaria Unidad de Transferencia de Tecnología PITRA LanammeUCR
[2] Coordinadora Unidad de Transferencia de Tecnología PITRA LanammeUCR
[3] Sub Coordinador General PITRA LanammeUCR
[4] Coordinador General Programa de Infraestructura del Transporte LanammeUCR

Palabras Clave: *capacitación, encuesta, resultados, temas*

Resumen: *El presente informe presenta el resumen de resultados obtenidos de la encuesta para determinar requerimientos de capacitación en materia de Infraestructura del Transporte 2016.*

Para cada una de las áreas definidas PAVIMENTOS, PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS, SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE, GEOTECNIA VIAL Y GESTIÓN VIAL (Planificación) se presenta el detalle de los temas que fueron calificados como de alta prioridad en capacitación y los temas específicos en cada área, sugeridos por los encuestados como parte de los temas que consideraron importantes para ser objeto de capacitación.

Para la Unidad de Transferencia de Tecnología, el resultado de esta encuesta fue un insumo para la definición del Plan Anual de Capacitación del PITRA-LanammeUCR 2016, el cual se contrasta con las sugerencias que proponen las unidades del PITRA de acuerdo con su ámbito de acción y con los resultados de la evaluación de cursos del año anterior al plan que se está generando, de manera que exista una equilibrada selección de temas que respondan a las necesidades de capacitación del gremio técnico y profesional del sector. Todo lo anterior en concordancia a lo establecido en el Reglamento al artículo 6 de la Ley N°8114, N°37016-MOPT en materia de Capacitación y Transferencia de Tecnología (Capítulo V).

Referencias:

1. *Costa Rica Decretos. Reglamento al artículo 6 de la ley de Simplificación y Eficiencia Tributaria No. 8114. Decreto No.37016-MOPT (2012). En Sistema Costarricense de Información Jurídica. Recuperado el 20 de octubre de 2015 de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=72136&nValor3=87861&strTipM=TC*
2. *Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales de la Universidad de Costa Rica. Programa de Infraestructura de Transporte (2015). Encuesta para determinar requerimientos de capacitación en materia de infraestructura del transporte – 2016. San José, Costa Rica, LanammeUCR.*

Información técnica del documento

1. Informe	2. Copia No.
LM-PI-UTT-006-15	1
3. Título y subtítulo: RESUMEN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA PARA DETERMINAR REQUERIMIENTOS DE CAPACITACIÓN EN MATERIA DE INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE 2015-2016.	**4. Fecha del Informe** Octubre 2015

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

El presente informe se elabora en cumplimiento del Reglamento al artículo 6 de la Ley N°8114, N°37016-MOPT, en su artículo 52 Diagnóstico de la capacitación.

9. Resumen

El presente informe presenta el resumen de resultados obtenidos de la encuesta para determinar requerimientos de capacitación en materia de Infraestructura del Transporte 2016.

Para cada una de las áreas definidas PAVIMENTOS, PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS, SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE, GEOTECNIA VIAL Y GESTIÓN VIAL (Planificación) se presenta el detalle de los temas que fueron calificados como de alta prioridad en capacitación y los temas específicos en cada área, sugeridos por los encuestados como parte de los temas que consideraron importantes para ser objeto de capacitación.

Para la Unidad de Transferencia de Tecnología, el resultado de esta encuesta fue un insumo para la definición del Plan Anual de Capacitación del PITRA-LanammeUCR 2016, el cual se contrasta con las sugerencias que proponen las unidades del PITRA de acuerdo con su ámbito de acción y con los resultados de la evaluación de cursos del año anterior al plan que se está generando, de manera que exista una equilibrada selección de temas que respondan a las necesidades de capacitación del gremio técnico y profesional del sector. Todo lo anterior en concordancia a lo establecido en el Reglamento al artículo 6 de la Ley N°8114, N°37016-MOPT en materia de Capacitación y Transferencia de Tecnología (Capítulo V).

10. Palabras clave	11. Nivel de seguridad:	12. Núm. de páginas
capacitación, encuesta, resultados, temas	Ninguno	29

13. Preparado por:

Rosa Isella Cordero **Unidad de Transferencia de Tecnología** **Fecha:** 28 / 10 / 2015	**Ing. Raquel Arriola Guzmán** **Coordinadora Unidad de Transferencia de Tecnología** **Fecha:** 28 / 10 / 2015	------

14. Revisado por:		**15. Aprobado por:**
Ing. Fabián Elizondo Arrieta, MBA. **Sub Coordinador de PITRA** **Fecha:** 29 / 10 / 2015.	-----	**Ing. Guillermo Loría Salazar, PhD.** **Coordinador General PITRA** **Fecha:** / /

TABLA DE CONTENIDO

1. ANTECEDENTES 6

2. RESUMEN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA 7

2.1 ÁREA DE PAVIMENTOS 8

2.2 ÁREA DE PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS 13

2.3 ÁREA DE SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE 16

2.4 ÁREA DE GEOTECNIA 20

2.5 ÁREA DE PLANIFICACIÓN/GESTIÓN VIAL 23

3. CONCLUSIONES 26

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 PRIORIDAD DE CAPACITACIÓN EN TEMAS ESPECÍFICOS EN EL ÁREA DE PAVIMENTOS 8

TABLA 2 CANTIDAD DE OPINIONES SOBRE PROCESO PRIORITARIO BAJO EL QUE SE DEBERÍAN ENFOCAR LOS TEMAS PLANTEADOS EN EL ÁREA DE PAVIMENTOS. . 9

TABLA 3 CANTIDAD DE OPINIONES SOBRE PROCESO PRIORITARIO BAJO EL QUE SE DEBERÍAN ENFOCAR LOS TEMAS PLANTEADOS EN EL ÁREA DE PAVIMENTOS 10

TABLA 4 TEMAS ESPECÍFICOS EN EL ÁREA DE PAVIMENTOS PLANTEADOS POR LOS ENCUESTADOS. 12

TABLA 5 PRIORIDAD DE CAPACITACIÓN EN TEMAS ESPECÍFICOS EN EL ÁREA DE PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS 14

TABLA 6 TEMAS ESPECÍFICOS EN EL ÁREA DE PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS PLANTEADOS POR LOS ENCUESTADOS. 15

TABLA 7 PRIORIDAD DE CAPACITACIÓN EN TEMAS ESPECÍFICOS EN EL ÁREA DE SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE 17
TABLA 8 TEMAS ESPECÍFICOS EN EL ÁREA DE SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE PLANTEADOS POR LOS ENCUESTADOS. 18
TABLA 9 PRIORIDAD DE CAPACITACIÓN EN TEMAS ESPECÍFICOS EN EL ÁREA DE GEOTECNIA VIAL 21
TABLA 10 TEMAS ESPECÍFICOS EN EL ÁREA DE GEOTECNIA VIAL PLANTEADOS POR LOS ENCUESTADOS. 22
TABLA 11 PRIORIDAD DE CAPACITACIÓN EN TEMAS ESPECÍFICOS EN EL ÁREA DE GESTIÓN VIAL 24
TABLA 12 TEMAS ESPECÍFICOS EN EL ÁREA DE GESTIÓN VIAL PLANTEADOS POR LOS ENCUESTADOS. 25

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 COMPOSICIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN ÁREA DE DESEMPEÑO. 7

1. ANTECEDENTES

De conformidad con el Reglamento al artículo 6 de la Ley N°8114, N°37016-MOPT, en su Artículo 52.- Diagnóstico de la capacitación:

> *"El LanammeUCR realizará una consulta por escrito en el segundo trimestre de cada año a las unidades de capacitación del MOPT, CONAVI, COSEVI, CNC, así como a las Unidades Técnicas de Gestión Vial Municipal y empresas constructoras y consultoras de obras viales, por los medios que se estimen pertinentes, para identificar de forma objetiva las necesidades reales de capacitación y por lo tanto los temas de capacitación y transferencia de tecnología requeridos.*
>
> *Se tomará en consideración además las sugerencias de los equipos de investigación, auditoría técnica, evaluación y gestión de la red vial y proyecto municipal del LanammeUCR."* (Costa Rica, Decreto No. 37016-MOPT, 2012)[1]

A partir de lo anterior, le corresponde a la Unidad de Transferencia de Tecnología (UTT) realizar la gestión de envío, análisis de resultados y su valoración para la inclusión de temas en las diferentes áreas de Infraestructura Vial, en el Plan Anual de Capacitación. Adicionalmente la UTT toma en cuenta los insumos que brindan las diferentes unidades del PITRA, de manera que los temas a incluir en dicho plan, correspondan a las necesidades formativas del sector, cuya meta es satisfacer.

La comunicación de solicitud de llenado de la encuesta se realizó en el mes de mayo del 2015, vía correo electrónico a los contactos de la base de datos del LanammeUCR, conformada por profesionales y técnicos de los diferentes gremios. La encuesta podía ser consultada y llenada a través del siguiente link:
https://docs.google.com/forms/d/1nEjxUhQj5A_GOAZv1wjsKoAaiSu7YcFq0PhwPvMBKrw/viewform

Los resultados mostrados se basan en 67 respuestas obtenidas a la fecha de corte del 15 de julio del 2015. (Encuesta para determinar requerimientos de capacitación en materia de infraestructura del transporte – 2016, 2015)[2]

Tal como se puede observar en la Figura 1, de la muestra obtenida, el mayor porcentaje de respuestas obtenidas provienen de la categoría "Otros" la cual integra a entes como:

- Contraloría General de la República
- RECOPE
- Asamblea Legislativa
- Banco Interamericano de Desarrollo
- ICCYC, entre otros

En términos generales la composición de la muestra por lugar de trabajo, se toma en cuenta desde el punto de vista de lograr un equilibrio de las necesidades formativas de cada gremio, en función de su incidencia en la inversión de recursos públicos en infraestructura vial.

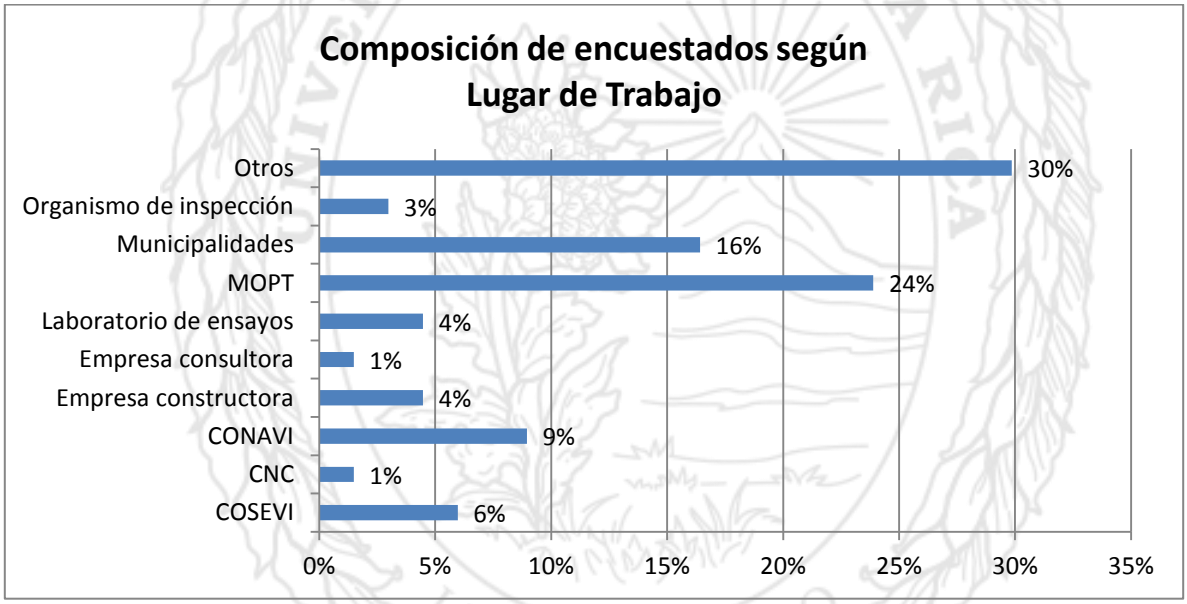

Figura 1 Composición de la muestra según área de desempeño.

2. RESUMEN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA

A continuación, para cada área de Infraestructura Vial, definidas en la consulta: Pavimentos, Puentes y Estructuras Conexas, Geotecnia Vial, Seguridad Vial y Transporte y Gestión Vial

(Planificación), se presenta el resultado obtenido, según el análisis de las respuestas obtenidas.

2.1 ÁREA DE PAVIMENTOS

2.1.1 Resultados por prioridad asignada por encuestados a temas específicos planteados

Ante la pregunta planteada:

> "3.1 *En el área de PAVIMENTOS, indique la prioridad de capacitación requerida por usted o su empresa en los siguientes temas*:"

En la Tabla 1 se presentan los resultados de la calificación de los temas específicos planteados en función del nivel de prioridad de capacitación considerado por los encuestados:

Tabla 1 Prioridad de capacitación en temas específicos en el área de Pavimentos

ÁREAS	TEMAS	SUBTEMAS	Porcentaje de opiniones obtenidas Prioridad			
			ALTA	MEDIA	BAJA	NS/NR
PAVIMENTOS	MATERIALES	Asfalto	39%	22%	19%	19%
		Agregados	22%	33%	15%	30%
		Concreto	28%	24%	19%	28%
	CAPAS DE RODAMIENTO	Mezcla asfáltica convencional	43%	19%	16%	21%
		Tipos de mezcla asfáltica	34%	25%	18%	22%
		Losas de concreto	37%	19%	18%	25%
	CAPAS DE BASE	Granulares	22%	31%	19%	27%
		Estabilizadas	28%	31%	12%	28%
	CAPAS DE SUBBASE	Granulares	19%	30%	22%	28%
		Estabilizadas	24%	27%	18%	31%
	OTROS	Diseño de pavimentos flexibles	28%	31%	15%	25%
		Diseño de pavimentos rígidos	28%	28%	16%	27%
		Retrocálculo de módulos	25%	27%	21%	27%

Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales - Universidad de Costa Rica
Apartado Postal: 11501-2060, San José, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500, Fax: (506) 2511-4440

En términos de porcentaje, se tiene que los temas con mayor calificación de *prioridad alta en capacitación*, de acuerdo con los encuestados son los siguientes:

1. Mezcla asfáltica convencional (43%)
2. Asfalto (39%)
3. Losas de concreto (37%)
4. Tipos de mezcla asfáltica (34%)
5. Concreto (28%)
6. Bases estabilizadas (28%)
7. Diseño de pavimentos flexibles (28%)
8. Diseño de pavimentos rígidos (28%)

2.1.2 Resultados por enfoque o proceso prioritario bajo el cual deberían enfocarse los temas planteados en la pregunta anterior:

Ante la pregunta planteada:

> *"3.1.a. En el área de PAVIMENTOS, indique adicionalmente el proceso prioritario bajo el cual deberían enfocar los temas arriba enlistados (en los casos que aplica), según el área en el que usted o su empresa se desempeña:"*

En la Tabla 2 se presentan los resultados de la calificación respecto al proceso prioritario bajo el cual debería enfocarse la capacitación:

Tabla 2 Cantidad de opiniones sobre proceso prioritario bajo el que se deberían enfocar los temas planteados en el área de PAVIMENTOS

	Porcentaje opiniones obtenidas
Tipo de proceso	**Proceso prioritario de enfoque capacitación**
Diseño	28%
Construcción	22%
Desempeño	28%
Otro	18%
NS/NR	3%

Para obtener una mayor descripción sobre el proceso de enfoque de la capacitación, se complementó con la siguiente pregunta:

3.1.b. Defina el proceso prioritario que, a su criterio, debería enfocar la capacitación de pavimentos.

En la Tabla 3 se presentan los resultados con una mayor descripción sobre el proceso bajo el cual debería enfocarse la capacitación según las respuestas obtenidas. Adicionalmente se establece el total de solicitudes que tuvo el tema de acuerdo con los encuestados.

Tabla 3 Cantidad de opiniones sobre proceso prioritario bajo el que se deberían enfocar los temas planteados en el área de PAVIMENTOS

Unidad asociada	Temas	Total solicitudes
UAT+UMP+UTT	**Construcción:** Mantener un procedimiento de acuerdo con las normas existentes. Realizar un proceso constructivo para efectuar mediciones de rendimientos ante diferentes ambientes de trabajo, costos de producción y colocación. Efectuar un proceso constructivo para determinar eventuales deficiencias.. Brindar un curso de construcción de pavimentos que enfatice las buenas prácticas constructivas.	15
UMP+UAT+UGM	**Diseño de Pavimentos:** Detallado del diseño incluyendo sus aspectos constructivos. El diseño debe cumplir con las normas vigentes para Costa Rica y que sea de acuerdo con el CR-2010. Diseños modernos de pavimentos. Debería dominar el diseño de concreto en el caso de los pavimentos rígidos Realización de un diseño de cada ruta de acuerdo con los requerimientos de los pavimentos. Realizar capacitaciones de diseño en conjunto con las actividades de construcción y mantenimiento.	14

Unidad asociada	Temas	Total solicitudes
UMP+UAT+UGERVN	**Desempeño:** Enfocado en el desempeño una vez en servicio cada una de las técnicas utilizadas. Evaluación del desempeño de las mezclas y agregados que típicamente se utilizan en este país por parte de Ingenieros del MOPT y CONAVI, para ello se recomienda hacer un análisis de si las inversiones que se ejecutan están cumpliendo los objetivos para los que fueron planteados. Es competencia de RECOPE conocer los detalles de la aplicación de asfaltos convencionales y modificados, temas como; estabilidad del asfalto modificado, grado PG, estabilizadores de polímeros en asfaltos modificados, emulsiones asfálticas, entre otras. Enfoque al concreto como material óptimo para la construcción de carreteras. Determinación de los tipos de agregados, condiciones de la mezcla de asfalto con los agregados, condiciones de aplicación de las mezclas asfálticas. Se recomienda que todo profesional que se desenvuelva en el área de pavimentos flexibles debe conocer los principios básicos sobre los cuales se basa el diseño de mezclas y pavimentos flexibles convencionales y las nuevas tendencias, esto para que el profesional tenga claro cuáles son las propiedades y características esperadas tanto de la mezcla como del pavimento.	7
UEGRVN+UMP+UAT	**Gestión:** Realizar análisis de ciclo de vida del pavimentos. Muchos de los problemas en el país radica en la limitada vida útil de las sobras, se debería realizar un enfoque para determinar cómo es posible aumentar éste parámetro. Proyección de los costos de un proyecto durante toda su vida útil y no solamente los costos de inversión inicial. Brindar una gestión profesional durante los proyectos. Mantener un balance entre los conocimientos teóricos y prácticos. Implementación de reciclaje de mezclas asfálticas.	7
UMP+UAT+UGERV	**Calidad:** llevar a cabo un control de calidad. Se debe enfocar en el tema de control y supervisión de la calidad en los procesos constructivos. Calidad del producto terminado y los parámetros para lograrlo eficientemente. Certificar a técnicos para la ejecución de ensayos. Realizar análisis de resultados de pruebas de control de calidad.	7
UAT	**Inspección, supervisión:** Realizar una supervisión de la calidad y procesos constructivos. Realización de inspecciones periódicas. Considerar procesos de control y fiscalización, tanto de empresas constructoras como consultoras. Brindar mantenimiento a las obras.	3
UMP+Laboratorio Vial	**Tecnología:** Implementación de nuevas tecnologías, cambio a clasificación PG. Capacitar a los ingenieros en la aplicación de nuevas tecnologías de tipos de pavimentos.	3

2.1.3 Resultados por sugerencias del encuestado en cuanto a temas específicos en el área de PAVIMENTOS

En la siguiente pregunta se da oportunidad al encuestado para que pueda plantear temas específicos en el área de PAVIMENTOS que no fueron planteados en las preguntas anteriores, por lo que ante la pregunta:

> IMPORTANTE: Otros temas
>
> Por favor indique otros temas específicos dentro del área de PAVIMENTOS y relacionados con el campo que usted se desempeña, que considere necesario incluir en Capacitación y que no hayan sido descritos en la pregunta 3.1.

En la Tabla 4 se presentan los resultados de los temas específicos planteados en las respuestas obtenidas. Adicionalmente se establece el total de solicitudes que tuvo el tema de acuerdo con los encuestados.

Tabla 4 Temas específicos en el área de PAVIMENTOS planteados por los encuestados

Unidad PITRA asociada	Temas	Total de solicitudes
UMP	Características de los materiales, innovación en materiales, técnicas y utilización de alternativas	9
UMP+UAT	Control de calidad (calidad de los materiales, aplicación y ensayos)	6
UAT	Procesos constructivos (técnicas y detección de problemas durante la construcción)	4
UAT+UMP	Administración del proyecto	4
UAT+UGERVN+UMP	Mantenimiento, rehabilitación y reconstrucción	4

Unidad PITRA asociada	Temas	Total de solicitudes
USVT+UAT	Diseño (diseño geométrico, diseño acorde el tipo de vía y terreno)	3
UMP+UAT	Control y desempeño	3
UMP+UGM	Programas computacionales para el diseño (ejemplo: HDM4)	1
UAT+UGERVN	Análisis de costos y priorización de proyectos	1
UMP+UAT	Inspección de pavimentos flexibles	1
UEGRVN	Geotecnia / Geología	1
UMP	Proyección de vida útil de los pavimentos	1
UEGRVN+USVT	Gestión de riesgo	1

2.2 ÁREA DE PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS

2.2.1 Resultados por prioridad asignada por encuestados a temas específicos planteados en el área de PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS

Ante la pregunta planteada:

> "3.2 *En el área de PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS, indique la prioridad de capacitación requerida por usted o su empresa en los siguientes temas*:"

En la Tabla 5 se presentan los resultados de la calificación de los temas específicos planteados en función del nivel de prioridad de capacitación considerado por los encuestados:

Tabla 5 Prioridad de capacitación en temas específicos en el área de PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS

Área	Tema	Porcentaje de opiniones obtenidas Prioridad			
		ALTA	MEDIA	BAJA	NS/NR
PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS	Diseño hidrológico para obras de drenaje	37%	24%	9%	30%
	Diseño hidráulico para obras de drenaje	40%	21%	10%	28%
	Diseño estructural de puentes y alcantarillas	42%	13%	13%	31%
	Diseño de sistema de drenaje en accesos a puentes	28%	28%	12%	31%
	Inspección puentes existentes y alcantarillas	42%	24%	7%	27%
	Ensayos no destructivos	18%	36%	13%	33%
	Inspección de la construcción de puentes nuevos	36%	22%	10%	31%
	Mantenimiento rutinario y reparación de puentes y alcantarillas	34%	30%	7%	28%
	Evaluación y rehabilitación estructural de puentes	42%	19%	12%	27%
	Sistema de Administración de Puentes	39%	24%	12%	25%

En términos de porcentaje, se tiene que los temas con mayor calificación de prioridad alta en capacitación, de acuerdo con los encuestados son los siguientes:

1. Diseño estructural de puentes y alcantarillas (42%)
2. Inspección puentes existentes y alcantarillas (42%)
3. Evaluación y rehabilitación estructural de puentes (42%)
4. Diseño hidráulico para obras de drenaje (40%)
5. Sistema de Administración de Puentes (39%)
6. Diseño hidrológico para obras de drenaje (37%)
7. Inspección de la construcción de puentes nuevos (36%)
8. Mantenimiento rutinario y reparación de puentes y alcantarillas (34%)

2.2.2 Resultados por sugerencias del encuestado en cuanto a temas específicos en el área de PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS

En la siguiente pregunta se da oportunidad al encuestado para que pueda plantear temas específicos en el área de PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS que no fueron planteados en las preguntas anteriores, por lo que ante la pregunta:

IMPORTANTE: Otros temas

Por favor indique otros temas específicos dentro del área de PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS y relacionados con el campo que usted se desempeña, que considere necesario incluir en Capacitación y que no hayan sido descritos en ítem anterior.

En la Tabla 6 se presentan los resultados de los temas específicos planteados en las respuestas obtenidas. Adicionalmente se establece el total de solicitudes que tuvo el tema de acuerdo con los encuestados.

Tabla 6 Temas específicos en el área de PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS planteados por los encuestados.

Unidad PITRA asociada	Temas	Total de solicitudes
Unidad de Puentes (UP)	**Administración:** de proyectos de puentes. Capacitaciones principalmente para aquellas personas que se encuentran involucradas directamente con estos temas, realizando ejercicios prácticas complementando las clases teóricas. Realizar una formación básica que permita ser capaz de distinguir la falta de planificación o negligencia en la administración.	4
	Fiscalización: fomentar conocimientos sobre una adecuada metodología de fiscalización para las actividades referentes a los puentes.	2
	Diseño: el diseño de los puentes es sumamente importante, ya que debe ser capaz de resistir las diferentes cargas a las que se ven sometidas.	2
	Proceso constructivo: es importante poder conocer como realizar una medición de rendimientos, costos de reparación y construcción de acuerdo con el tipo de actividad y ambiente de trabajo. También realizar una capacitación de lectura de planos constructivos.	2

Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales - Universidad de Costa Rica
Apartado Postal: 11501-2060, San José, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500, Fax: (506) 2511-4440

Unidad PITRA asociada	Temas	Total de solicitudes
	Hidráulica: Diseño de quiebra-gradientes, disipadores, etc. (estructuras para el control del flujo a la salida de las alcantarillas.) Obras de protección a las salidas de las alcantarillas y en qué casos utilizarlas a las entradas. Estimación de caudales. Diseño estructural de cunetas ("V", cuadra, trapezoidal, etc.) Manejo del programa HEC-RAS	1
	Bastiones volumétricos y autoconstrucción de puentes en caminos de bajo tránsito en comunidades rurales.	1
	Determinación de carga o capacidad máxima de las estructuras	1
	El tipo de equipos que se debe utilizar para la inspección de puentes y alcantarillas.	1
	Geotecnia aplicable en puentes	1
	Normativa en las diferentes actividades que se debe dar en materia de puentes y estructuras de drenaje. muros de protección	1

2.3 ÁREA DE SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE

2.3.1 Resultados por prioridad asignada por encuestados a temas específicos planteados en el área de SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE

Ante la pregunta planteada:

> "3.3 *En el área de* SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE*, indique la prioridad de capacitación requerida por usted o su empresa en los siguientes temas*:"

En la Tabla 7 se presentan los resultados de la calificación de los temas específicos planteados en función del nivel de prioridad de capacitación considerado por los encuestados:

Tabla 7 Prioridad de capacitación en temas específicos en el área de SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE

Área	Tema	Porcentaje de opiniones obtenidas Prioridad			
		ALTA	MEDIA	BAJA	NS/NR
SEGURIDAD VIAL	Diseño geométrico	42%	27%	7%	24%
	Señalización vertical y horizontal	45%	27%	9%	19%
	Mobiliario vial	33%	27%	13%	27%
	Gestión de Tránsito	39%	25%	15%	21%
	Diseño de facilidades peatonales y para ciclistas	36%	27%	16%	21%
	Señalización temporal y dispositivos de seguridad	22%	36%	18%	24%
	Medidas de tráfico calmado	25%	31%	16%	27%
TRANSPORTE	Ingeniería de Tránsito	37%	21%	16%	25%
	Demanda de Transporte	37%	19%	19%	24%
	Externalidades de Transporte	27%	30%	18%	25%
	Gestión de la congestión	24%	34%	16%	25%
	Políticas de Transporte	36%	24%	18%	22%

En términos de porcentaje, se tiene que los temas con mayor calificación de prioridad alta en capacitación, de acuerdo con los encuestados son los siguientes:

1. Señalización vertical y horizontal (45%)
2. Diseño geométrico (42%)
3. Gestión de Tránsito (39%)
4. Ingeniería de Tránsito (37%)
5. Demanda de Transporte (37%)
6. Diseño de facilidades peatonales y para ciclistas (36%)
7. Políticas de Transporte (36%)

2.3.2 Resultados por sugerencias del encuestado en cuanto a temas específicos en el área de SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE

En la siguiente pregunta se da oportunidad al encuestado para que pueda plantear temas específicos en el área de SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE que no fueron planteados en las preguntas anteriores, por lo que ante la pregunta:

IMPORTANTE: Otros temas

Por favor indique otros temas específicos dentro del área de SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE y relacionados con el campo que usted se desempeña, que considere necesario incluir en Capacitación y que no hayan sido descritos en ítem anterior.

En la Tabla 8 se presentan los resultados de los temas específicos planteados en las respuestas obtenidas. Adicionalmente se establece el total de solicitudes que tuvo el tema de acuerdo con los encuestados.

Tabla 8 Temas específicos en el área de SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE planteados por los encuestados

Unidad PITRA asociada	Temas	Total de solicitudes
Unidad de Seguridad Vial y Transporte (USVT)	**Normativa:** brindar información sobre la normativa vigente acerca del tema sobre seguridad. Normativa y diseño de puentes. Normativa que rige el diseño de viaductos.	3
	Diseño: implicaciones de la geometría en la forma de conducir de las personas. Diseño de intersecciones, paso a desnivel, superelevaciones, rotondas, entre otras con medio del programa AutoCAD Civil 3D. Diseño de túneles, viaductos, líneas férreas, marginales. Incentivar a los ingenieros a tomar conciencia con la importancia de la buena realización de los diseños geométricos en la prevención y disminución de los accidentes en carreteras. Diseño geométrico vías para mejoramiento o ampliación de las mismas que ya poseen los derechos de vía y trazados ya establecidos.	3
	Auditoría de seguridad vial urbana y carretera, planificación del transporte, transporte público, transporte de carga.	2
	Fiscalización: fomentar conocimientos sobre la adecuada metodología de fiscalización para este tipo de actividades sobre seguridad vial.	2

Unidad PITRA asociada	Temas	Total de solicitudes
	Costos de un accidente: cálculo para la determinación del valor de una vida humana. Consideraciones de costo accidente y beneficios por reducción de accidentes para la valoración al momento de determinar la factibilidad socioeconómica de los proyectos.	1
	Técnicas de seguridad vial: por ejemplo; proponer obras y técnicas de mejoramiento en seguridad vial para la Ruta 2 al paso por San Isidro de Pérez Zeledón.	1
	Medidas de seguridad vial y prevención: Movilidad segura y sustentable. Carreteras que perdonan y se autoexpliquen. Sistemas inteligentes de tránsito inteligente. Medidas de seguridad en infraestructura segura y equipamiento para usuarios vulnerables en la red de vías, como por ejemplo los motociclistas. Vigilancia espacial de los accidentes mediante sistemas de información geográfica.	1
	Gestión integral de la seguridad vial.	1
	Evaluación de las medidas de seguridad vial y análisis de conflictos.	1
	Implementar educación vial a nivel escolar-colegial para la prevención de accidentes. Lo primero es educar y crear conciencia.	1
	Interacción de los componentes vehiculares con la infraestructura y el cuerpo humano para reforzar la comprensión acerca de cómo se asocian con la seguridad vial. Por ejemplo, la interacción de las llantas con el pavimento, la interacción de airbags con el cuerpo humano	1
	Proceso constructivo, medición de rendimientos ante diferentes ambientes de trabajo, costos de elaboración de las diferentes señales sean verticales y/o horizontales, según el tipo de actividades.	1
	Todo con formación básica y así poder distinguir cuando es falta de planificación o negligencia de la Administración, porque los ingenieros mienten con tal de evitar procesos licitatorios ordinarios	1
	Seguridad vial entre sistemas de transportes, por ejemplo seguridad vial entre ferrocarriles y carreteras.	1
Unidad de Seguridad Vial y Transporte (USVT)	**Planificación:** realizar seminarios sobre la importancia de la planificación en las acciones prioritarias para resolver los diversos problemas de tránsito y transporte que tiene le país. Con formación básica y así poder distinguir cuando es falta de planificación o negligencia de la Administración.	2

Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales - Universidad de Costa Rica
Apartado Postal: 11501-2060, San José, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500, Fax: (506) 2511-4440

Unidad PITRA asociada	Temas	Total de solicitudes
	Fiscalización: fomentar conocimientos sobre un adecuada metodología de fiscalización para este tipo de actividades referentes al transporte.	2
	Generación de viajes.	1
	Auditoria de Calidad	1
	Logística del transporte	1
	Es importante que los involucrados en el tema tengan conocimiento de los efectos nocivos que pueden estar generando la sobrecarga de camiones y los problemas de congestión vial, los cuales pueden estar ocasionando problemas a las diferentes estructura de pavimentos.	1
	Sistemas alternativos - Sistemas Multimodales de Transporte Masivo. - Sistemas alternativos de transporte no motorizado. - Sistemas alternativos de transporte alternativo en modalidad motociclistas en zonas rurales. - Sistemas de transportes alternativos para zonas de actividad productiva de uso extensivo de mano de obra(Bananeras, piñeras, palma africana, fruteras, cafetaleras.)	1
	Transporte Público e integración de modos de transporte.	1

2.4 ÁREA DE GEOTECNIA

2.4.1 Resultados por prioridad asignada por encuestados a temas específicos planteados en el área de GEOTECNIA VIAL

Ante la pregunta planteada:

> "3.5 *En el área de* GEOTECNIA VIAL*, indique la prioridad de capacitación requerida por usted o su empresa en los siguientes temas*:"

En la Tabla 9 se presentan los resultados de la calificación de los temas específicos planteados en función del nivel de prioridad de capacitación considerado por los encuestados:

Tabla 9 Prioridad de capacitación en temas específicos en el área de GEOTECNIA VIAL

Área	Tema	Porcentaje de opiniones obtenidas Prioridad			
		ALTA	MEDIA	BAJA	NS/NR
GEOTECNIA	Principios básicos de Geotecnia Vial	28%	30%	10%	31%
	Estudio de suelos para carreteras	46%	16%	10%	27%
	Comportamiento mecánico de suelos	34%	27%	10%	28%
	Diseño de componentes geotécnicos viales (Subrasante, taludes de corte, drenajes, rellenos, muros de contención, cimentación en puentes, geosintéticos)	52%	15%	7%	25%
	Gestión de activos (mantenimiento)	31%	30%	9%	30%
	Gestión de riesgos (evaluación de amenazas y vulnerabilidad)	45%	22%	7%	25%

En términos de porcentaje, se tiene que los temas con mayor calificación de prioridad alta en capacitación, de acuerdo con los encuestados son los siguientes:

1. Diseño de componentes geotécnicos viales (Subrasante, taludes de corte, drenajes, rellenos, muros de contención, cimentación en puentes, geosintéticos) (52%)
2. Estudio de suelos para carreteras (46%)
3. Gestión de riesgos (evaluación de amenazas y vulnerabilidad) (45%)
4. Comportamiento mecánico de suelos (34%)
5. Gestión de activos (mantenimiento) (31%)
6. Principios básicos de Geotecnia Vial (28%)

2.4.2 Resultados por sugerencias del encuestado en cuanto a temas específicos en el área de GEOTECNIA VIAL

En la siguiente pregunta se da oportunidad al encuestado para que pueda plantear temas específicos en el área de GEOTECNIA VIAL que no fueron planteados en las preguntas anteriores, por lo que ante la pregunta:

> IMPORTANTE: Otros temas
>
> Por favor indique otros temas específicos dentro del área de GEOTECNIA VIAL y relacionados con el campo que usted se desempeña, que considere necesario incluir en Capacitación y que no hayan sido descritos en ítem anterior.

Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales - Universidad de Costa Rica
Apartado Postal: 11501-2060, San José, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500, Fax: (506) 2511-4440

En la Tabla 10 se presentan los resultados de los temas específicos planteados en las respuestas obtenidas. Adicionalmente se establece el total de solicitudes que tuvo el tema de acuerdo con los encuestados.

Tabla 10 Temas específicos en el área de GEOTECNIA VIAL planteados por los encuestados

Unidad PITRA asociada	Temas	Total de solicitudes
Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional (UGERVN)	**Protección de taludes:** diseño de protección de taludes y conocimientos básicos en el control de erosión. Tomar en consideración el intemperismo; acidez, taludes, estabilización de taludes. Técnicas de prevención de erosión, control de aguas superficiales y subterráneas. Técnicas de contención. Regeneración y materiales en los recubrimientos y protección de taludes. Manejo de aguas (contracunetas, bajantes revestidos, etc). Tratamientos de mejora de estabilidad de taludes.	4
	Gestión de riesgo: debido a la topografía, origen geológico de los suelos del país y las precipitaciones, hacen que el país sea muy vulnerable en materia de la estabilidad de taludes, por lo que se considera que es de mucha importancia incluir temas sobre la gestión de riesgos, no solo a nivel macro, sino que puede ser una herramienta para el ingeniero para realización de inspecciones rutinarias para detección de posibles amenazas para tomar medidas de acción al respecto. Los temas de gestión de riesgos y de gestión de activos son de importancia debido a la naturaleza de las vías y por las amenazas naturales que experimenta el país; alta sismicidad, posible impacto de tormentas, huracanes, entre otros fenómenos climatológicos.	2
	Costo-Beneficio: crear una conciencia del costo-beneficio de cada solución vs riesgo. Evaluar previamente el factor costo-beneficio para el diseño de mejoras de estabilidad de taludes.	2
	Fiscalización: fomentar conocimientos sobre una adecuada metodología de fiscalización.	2
	los gobiernos locales es muy utilizado como única opción el uso de los muros de gaviones por su bajo costo de materiales, seria excelente un refuerzo en diseño y construcción.	1

Unidad PITRA asociada	Temas	Total de solicitudes
	Es muy importante disponer de conocimientos prácticos en esta área para los funcionarios de Conservación Vial y Contrataciones de CONAVI	1
	Interpretación de ensayos, existe un error generalizado que afecta mucho la calidad de las bases construidas, se cree que con solo que el proctor.	1
	Lectura de diseño topográfico en campo	1
	Qué normativa existe en el medio para el proceso de diseño, construcción y comportamiento en la estabilidad de taludes. Regeneración y materiales en los recubrimientos y protección de taludes	1

2.5 ÁREA DE PLANIFICACIÓN/GESTIÓN VIAL

2.5.1 Resultados por prioridad asignada por encuestados a temas específicos planteados en el área de GESTIÓN VIAL

Ante la pregunta planteada:

> "3.5 *En el área de* GESTIÓN VIAL*, indique la prioridad de capacitación requerida por usted o su empresa en los siguientes temas*:"

En la Tabla 11 se presentan los resultados de la calificación de los temas específicos planteados en función del nivel de prioridad de capacitación considerado por los encuestados:

Tabla 11 Prioridad de capacitación en temas específicos en el área de GESTIÓN VIAL

Área		Tema	Porcentaje de opiniones obtenidas Prioridad			
			ALTA	MEDIA	BAJA	NS/NR
PLANIFICACIÓN / GESTIÓN VIAL	EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS	IRI	31%	30%	16%	22%
		Deflectometría FWD	31%	31%	12%	25%
		Fricción	27%	28%	13%	31%
		Condición superficial (deterioros)	42%	27%	7%	24%
	HERRAMIENTAS PARA GESTIÓN VIAL / GESTIÓN DE PROYECTOS	Alternativas de rehabilitación	40%	28%	10%	21%
		Sistema de Administración de Carreteras	40%	28%	12%	19%
		Pago en función de la calidad	39%	30%	10%	21%
		Normativa legal-técnica (especificaciones)	54%	19%	9%	18%

En términos de porcentaje, se tiene que los temas con mayor calificación de prioridad alta en capacitación, de acuerdo con los encuestados son los siguientes:

1. Normativa legal-técnica (especificaciones) (54%)
2. Condición superficial (deterioros) (42%)
3. Alternativas de rehabilitación (40%)
4. Sistema de Administración de Carreteras (40%)
5. Pago en función de la calidad (39%)
6. IRI (31%)
7. Deflectometría FWD (31%)
8. Fricción (27%)

2.5.2 Resultados por sugerencias del encuestado en cuanto a temas específicos en el área de GESTIÓN VIAL

En la siguiente pregunta se da oportunidad al encuestado para que pueda plantear temas específicos en el área de GESTIÓN VIAL que no fueron planteados en las preguntas anteriores, por lo que ante la pregunta:

IMPORTANTE: Otros temas

Por favor indique otros temas específicos dentro del área de GESTIÓN VIAL y relacionados con el campo que usted se desempeña, que considere necesario incluir en Capacitación y que no hayan sido descritos en ítem anterior.

En la Tabla 12 se presentan los resultados de los temas específicos planteados en las respuestas obtenidas. Adicionalmente se establece el total de solicitudes que tuvo el tema de acuerdo con los encuestados.

Tabla 12 Temas específicos en el área de GESTIÓN VIAL planteados por los encuestados

Unidad PITRA asociada	Temas	Total de solicitudes
Unidad de Auditoría Técnica, Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional, Materiales y Pavimentos (UAT+UGERVN+UMP+UGM)	**Fiscalización:** fomentar conocimientos sobre una adecuada metodología de fiscalización para este tipo de actividades.	2
	Incluir en los cursos de movimientos de tierras el tipo de maquinaria, ciclos de trabajo y cuidados que se deben tener para no provocar problemas de estabilidad de suelos. Incluir problemas prácticos y dar herramientas para una buena interpretación de los datos estadísticos a los cuales está ligado directamente el pago en función de la calidad. En cuanto al tema de gestión; sistemas de administración de carreteras e implementación de sistemas de gestión de calidad.	1
	Manejo de interfaz puerto - ciudad, puntos de acceso portuario, carreteras como activos en la logística del transportes que deben estimarse en competitividad del país.	1
	Planificación de la ciudad y su crecimiento con el transporte. Planificación económica del transporte.	1
	Promover la implementación de un sistema de gestión de pavimentos en el CONAVI.	1
	Tipos y selección de carreteras.	1
	Formación básica para distinguir cuando es falta de planificación o negligencia de la Administración.	1

3. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos se tiene que para las respectivas áreas, los temas más solicitados en capacitación son los siguientes:

i. En el área de PAVIMENTOS los siguientes temas obtuvieron mayor mención:

a. Mezcla asfáltica convencional (43%)
b. Asfalto (39%)
c. Losas de concreto (37%)
d. Tipos de mezcla asfáltica (34%)
e. Concreto (28%)
f. Bases estabilizadas (28%)
g. Diseño de pavimentos flexibles (28%)
h. Diseño de pavimentos rígidos (28%)
i. Características de los materiales, innovación, técnicas y utilización de alternativas.
j. Control de calidad de materiales, aplicación y ensayos.
k. Procesos constructivos (técnicas de detección de problemas durante la construcción).
l. Administración del proyecto
m. Mantenimiento, rehabilitación y reconstrucción de pavimentos.

ii. En el área de PAVIMENTOS en relación con el enfoque de los cursos según el proceso del proyecto, en el siguiente orden se presentó mayor mención en:

a. Construcción
b. Diseño de pavimentos
c. Desempeño
d. Gestión
e. Calidad

Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales - Universidad de Costa Rica
Apartado Postal: 11501-2060, San José, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500, Fax: (506) 2511-4440

f. Inspección / supervisión
g. Tecnología

iii. En el área de PUENTES Y ESTRUCTURAS CONEXAS los siguientes temas obtuvieron mayor mención:

a. Diseño estructural de puentes y alcantarillas (42%)
b. Inspección puentes existentes y alcantarillas (42%)
c. Evaluación y rehabilitación estructural de puentes (42%)
d. Diseño hidráulico para obras de drenaje (40%)
e. Sistema de Administración de Puentes (39%)
f. Diseño hidrológico para obras de drenaje (37%)
g. Inspección de la construcción de puentes nuevos (36%)
h. Sistemas de administración de puentes
i. Fomentar conocimientos sobre una adecuada metodología de fiscalización
j. Diseño de puentes
k. Proceso constructivo y lectura de planos

iv. En el área de SEGURIDAD VIAL Y TRANSPORTE los siguientes temas obtuvieron mayor mención:

a. Señalización vertical y horizontal (45%)
b. Diseño geométrico (42%)
c. Gestión de Tránsito (39%)
d. Ingeniería de Tránsito (37%)
e. Demanda de Transporte (37%)
f. Diseño de facilidades peatonales y para ciclistas (36%)

g. Gestión de la congestión (36%)
h. Normativa
i. Diseño geométrico
j. Auditoría de seguridad vial
k. Fiscalización de actividades de seguridad vial

v. En el área de GEOTECNIA VIAL los siguientes temas obtuvieron mayor mención:

a. Diseño de componentes geotécnicos viales (Subrasante, taludes de corte, drenajes, rellenos, muros de contención, cimentación en puentes, geosintéticos) (52%)
b. Estudio de suelos para carreteras (46%)
c. Gestión de riesgos (evaluación de amenazas y vulnerabilidad) (45%)
d. Comportamiento mecánico de suelos (34%)
e. Gestión de activos (mantenimiento) (31%)
f. Principios básicos de Geotecnia Vial (28%)
g. Protección de taludes
h. Gestión de riesgo
i. Costo-Beneficio de las soluciones vs riesgos.
j. Fomentar conocimientos sobre una adecuada metodología de fiscalización

vi. En el área de GESTIÓN VIAL los siguientes temas obtuvieron mayor mención:

a. Normativa legal-técnica (especificaciones) (54%)
b. Condición superficial (deterioros) (42%)
c. Alternativas de rehabilitación (40%)
d. Sistema de Administración de Carreteras (40%)

e. Pago en función de la calidad (39%)
f. IRI (31%)
g. Deflectometría FWD (31%)
h. Fricción (27%)
i. Fomentar conocimientos sobre una adecuada metodología de fiscalización

vii. Estos resultados constituyen insumos para el planteamiento del Plan Anual de Capacitación 2016, de ahí la incorporación de temas en:

a. Diseño de pavimentos flexibles
b. Evaluación de Pavimentos
c. Inspección de puentes
d. Transporte
e. Geotecnia

viii. Los resultados de la encuesta anual de capacitación representan un insumo para cada unidad del PITRA para valorar, corroborar y complementar los proyectos que tienen a cargo e incorporar si corresponde, dichos resultados en las diferentes líneas de trabajo definidas en los respectivos programas de trabajo. Todo lo anterior en concordancia con los objetivos estratégicos del Plan Quinquenal del PITRA.

---------- UL ----------

Referencias:

[1] *Costa Rica Decretos. Reglamento al artículo 6 de la ley de Simplificación y Eficiencia Tributaria No. 8114. Decreto No.37016-MOPT (2012). En Sistema Costarricense de Información Jurídica. Recuperado el 20 de octubre de 2015 de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=72136&nValor3=87861&strTipM=TC el 20 de octubre de 2015.*

[2] *Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales de la Universidad de Costa Rica. Programa de Infraestructura de Transporte (2015). Encuesta para determinar requerimientos de capacitación en materia de infraestructura del transporte – 2016. San José, Costa Rica, LanammeUCR.*