

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

**LABORATORIO NACIONAL DE MATERIALES Y MODELOS  
ESTRUCTURALES  
LanammeUCR**

**PROGRAMA DE INGENIERIA DE INFRAESTRUCTURA DEL  
TRANSPORTE  
PITRA**

**INFORME:**

**Lineamientos estratégicos de la Unidad de  
Investigación en Infraestructura Vial del Lanamme-  
UCR**

**Elaborado por:**

**Ing. Guillermo Loría Salazar  
Ing. Fabián Elizondo Arrieta  
Ing. Roy Barrantes Jiménez**

**Colaboraron:**

**Ing. Mónica Jiménez Acuña  
Ing. Gustavo Badilla Vargas  
Quim. Jorge Salazar Delgado  
Denia Sibaja Obando**

**Noviembre, 2007**

**Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca**

## **CONTENIDO**

<b>CONTENIDO</b> .....	2
1. Introducción.....	3
2. Objetivo general.....	4
3. Objetivos específicos.....	4
4. Estructura organizacional de la Unidad de Investigación del LanammeUCR.....	4
5. Metodología aplicada.....	6
5.1. Resultados de las encuestas año 2007.....	7
5.1.2.5. Conclusiones generales de la encuesta sobre temas de investigación.....	20
5.2 Diagrama general de áreas de investigación.....	20
5.3. Metodología para selección de temas de investigación.....	26
7. Conclusiones.....	28
ANEXO I: Encuesta sobre temas de investigación.....	30

**Informe de lineamientos estratégicos  
Unidad de Investigación Aplicada  
LanammeUCR**

**1. Introducción**

Según lo establece el Estatuto Orgánico de la Universidad de Costa Rica, esta institución debe "impulsar y desarrollar la enseñanza e investigación de alto nivel". Siguiendo este mandato, el LanammeUCR, laboratorio adscrito a la Escuela de Ingeniería Civil, se ha comprometido fuertemente con el país, desarrollando un amplio programa de investigación. Este programa busca contribuir con el desarrollo nacional y con la solución de problemas específicos de distintas áreas de la ingeniería civil.

La labor de investigación en carreteras del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales de la Universidad de Costa Rica (LanammeUCR), inicia formalmente con la puesta en vigencia de la Ley 8114 en agosto del año 2002. Previamente, a través del Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA), durante la ejecución de los convenios de cooperación, primeramente, entre el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) y la UCR (1997-1999), y luego, con el Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI), entre 1999-2002, el trabajo de investigación fue muy limitado, pues básicamente se realizaba verificación de la calidad de obras viales, y por lo tanto, la producción científica era escasa. Sin embargo, no cabe duda que el establecimiento de la Ley 8114 significó el momento clave para crear una unidad de investigación de alto nivel, ya que se asignaron recursos suficientes para realizar tal labor.

En este sentido, es importante distinguir claramente las etapas en las que se ha venido dando la evolución de la unidad de investigación en carreteras del LanammeUCR, la primera, inicia en agosto de 2002 y termina en agosto de 2005 con un proceso inicial de formación de profesionales y adquisición de equipos de última tecnología, la segunda va de agosto 2005 a julio de 2007 donde se empiezan a dar los primeros pasos en el área de investigación para el sector vial y por último se inicia una nueva etapa a partir de este momento, donde se consolida la Unidad de Investigación y se desarrollan procedimientos y metodologías sistemáticas, organizadas y objetivas y donde el enfoque primordial es el de identificar las necesidades, rezagos y/o carencias principales del sector vial nacional y enfocar las investigaciones a brindar elementos de aplicación práctica que coadyuven a solventar dichas necesidades.

Para tales efectos se realizó el informe de "Diagnóstico del estado actual del Unidad de Investigación en Infraestructura Vial del Lanamme-UCR" (LM-IC-PIIVI-R-01-07) en junio de 2007, en el cual se identificaron importantes oportunidades de mejora y se marcaron las pautas a seguir en la nueva estrategia de la Unidad de Investigación aplicada y que se plasman en este informe.

## 2. Objetivo general

El objetivo general de este informe es definir el nuevo procedimiento de análisis y selección de temas de investigación, respondiendo a una de las principales oportunidades de mejora identificadas en el informe de diagnóstico de junio de 2007.

## 3. Objetivos específicos

- Mostrar los resultados de las encuestas realizadas a los diferentes sectores del país, donde se identificaron las percepciones sobre las necesidades de investigación.
- Mostrar la aplicación del nuevo procedimiento de análisis y selección de temas de investigación a los resultados de las encuestas realizadas.
- Definir los nuevos temas de investigación que se iniciarán en enero 2008.
- Generar la nueva versión de la encuesta sobre los temas de investigación que será implementada en el foro de investigación en noviembre 2007.

## 4. Estructura organizacional de la Unidad de Investigación en Infraestructura Vial del LanammeUCR

La Unidad de Investigación del LanammeUCR forma parte de una estructura mayor como es la del Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA) mostrado en la Figura 1:

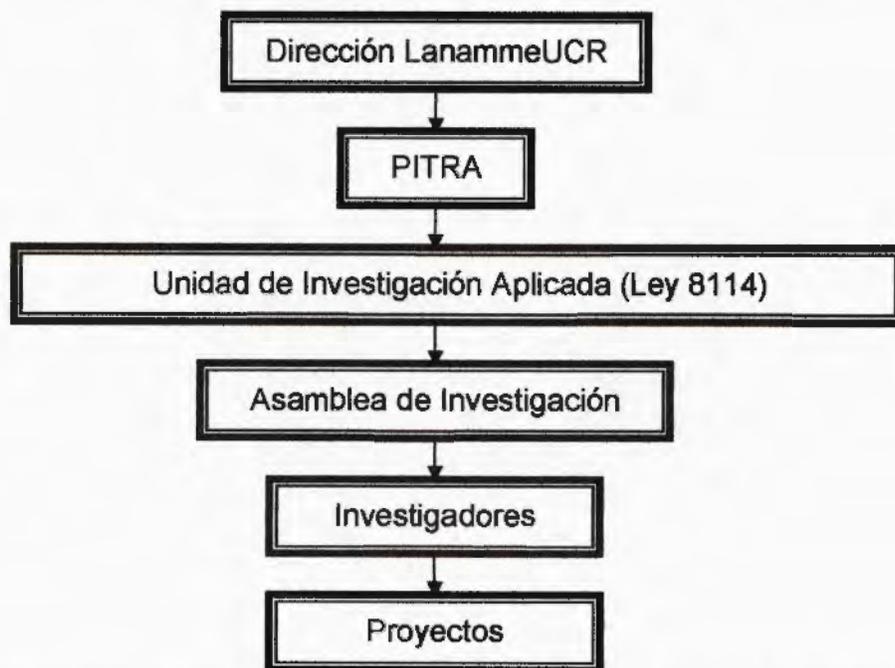
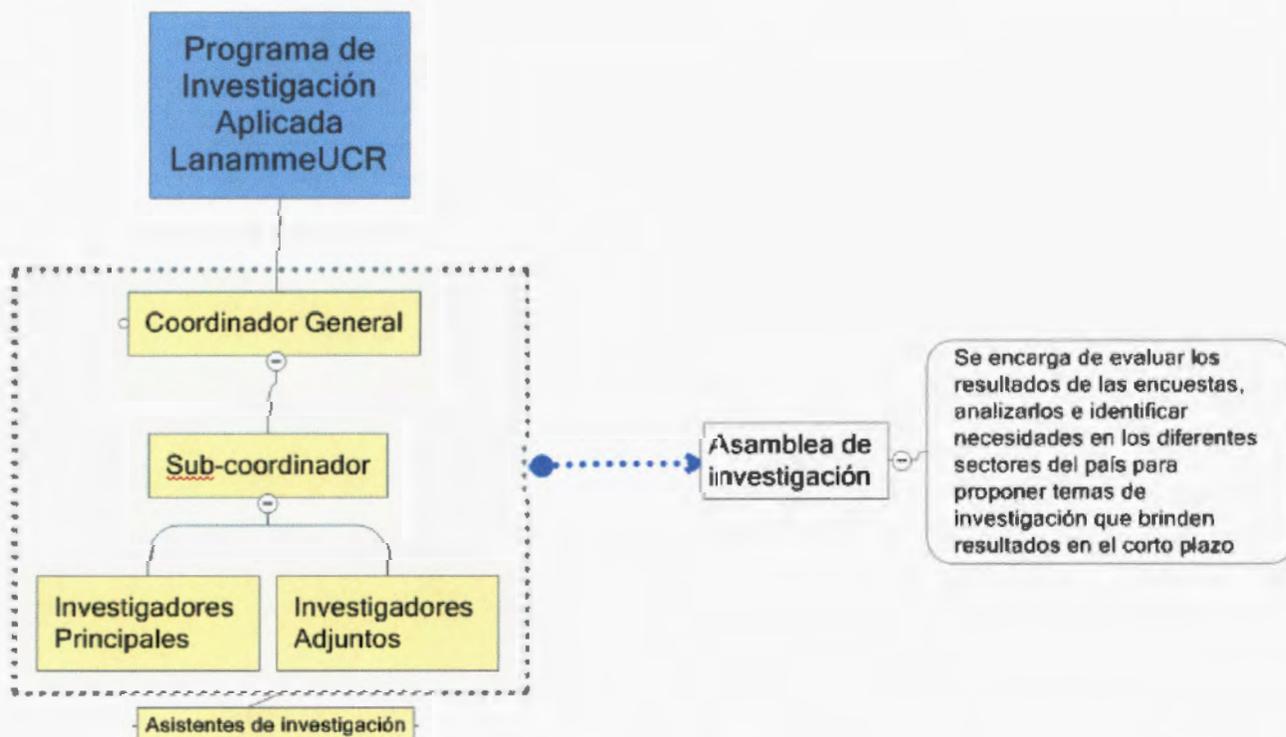


Figura 1: Ubicación de la unidad de Investigación Aplicada en Infraestructura Vial en la estructura organizativa del LanammeUCR

La Figura 2 presenta un esquema organizacional interno de la Unidad de Investigación Aplicada del LanammeUCR. En este esquema, se tiene un Coordinador, una Asamblea de Investigación, y un equipo de investigadores principales, adjuntos y asistentes de investigación.

Las funciones y metodología de trabajo de cada uno de estos integrantes serán definidas en el documento "Procedimientos Generales para la Unidad de Investigación Aplicada del LanammeUCR (PGI-01)" que está siendo elaborado para cumplir con los requisitos de la norma INTE ISO/IEC 9001:2000 en el proceso de certificación del Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA) del cual forma parte integral la Unidad de Investigación. Para efectos de este informe, se define que una de las funciones de esta Asamblea de Investigación, conformada por todo el equipo de investigadores, así como del coordinador y sub-coordinador de la Unidad de Investigación, es la de implementar de forma periódica y sistemática el "Procedimiento de Análisis y Selección de Temas de Investigación (ITI-01)" cuyos resultados en su primera aplicación se muestran más adelante en este informe de lineamientos estratégicos.



**Figura 2: Estructura interna de la unidad de Investigación Aplicada del LanammeUCR.**

## **5. Metodología Aplicada**

Uno de los principales elementos de mejora identificados en el informe de diagnóstico de la Unidad de Investigación realizado en junio 2007 fue detectar la *"escasa o nula participación de sectores externos al LanammeUCR en la generación de proyectos de investigación. No ha habido una participación activa ni del MOPT, ni del CONAVI, ni del gremio empresarial de carreteras en cuanto a proponer y participar en definir cuales son los proyectos que Costa Rica como país requiere en material de Infraestructura Vial"*.

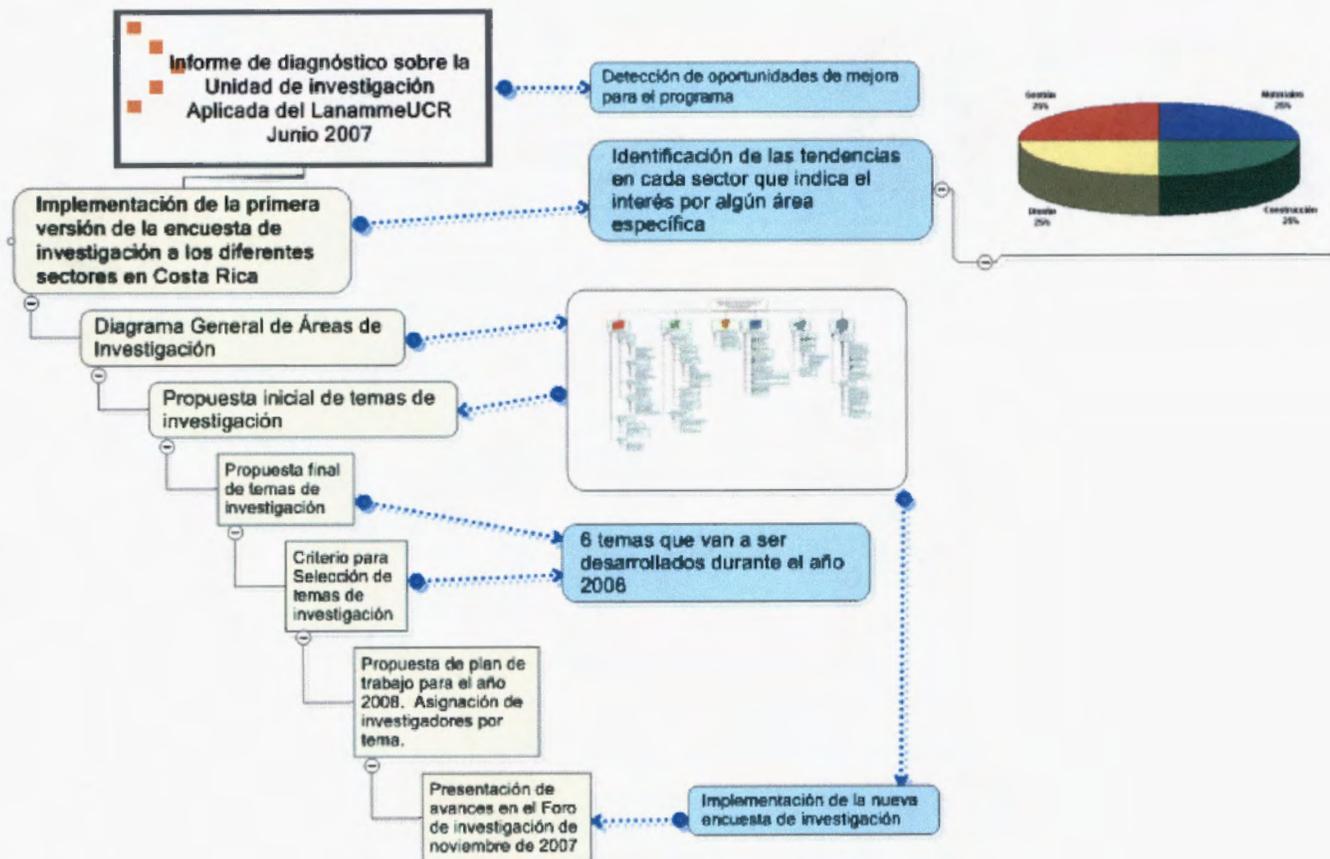
Como respuesta a esta situación, la Unidad de Investigación implementó una nueva metodología que le permitió evaluar el interés de los diferentes sectores del país por medio de una primera encuesta de investigación. Posteriormente, y como resultado de esta primera encuesta, se detectó la necesidad de desarrollar un esquema amplio de ámbitos o tópicos de estudio, donde se mostraran las principales áreas de investigación y que sirviera como una herramienta de análisis de las distintas opciones que existen en sector vial como posibles fuentes de temas de investigación.

La aplicación de este esquema general de opciones consiste en mostrar al investigador una visión completa de las distintas áreas sujetas de investigación, permite informar mejor al encuestado de las posibles opciones existentes y por consiguiente, ayuda a mejorar la retroalimentación que se pretende obtener a través de las futuras encuestas a los diferentes sectores del medio.

Una vez analizado este "Diagrama General de Áreas de Investigación" se pudo correlacionar con los resultados de las encuestas y fue posible sugerir una serie de temas de investigación que fueron sometidos a un nuevo análisis.

En esta última fase de análisis fue necesario definir un "Criterio de selección de temas de investigación" que permitiera elegir aquellos temas de la forma más objetiva posible y que permitiera elegir aquellas investigaciones que consideren, no solo las necesidades del país, sino las posibilidades reales que tiene la Unidad de Investigación de realizarlos en un plazo razonable y obteniendo resultados de aplicabilidad fácil e inmediata. Este criterio de selección consiste en un cuestionario al tema propuesto, cuyas respuestas se encuentran ponderadas y que permite obtener una nota final para el tema, logrando de esta forma calificarlo como un tema factible de realizar de forma eficiente y eficaz o como un tema que debe posponerse hasta obtener los medios necesarios para su realización.

El procedimiento de análisis y selección de temas de investigación descrita anteriormente se muestra de forma gráfica en la Figura No.3.



**Figura No.3: Metodología de análisis y selección de temas de investigación.**

### 5.1 Objetivo específico del análisis de opinión (encuesta).

#### 5.1.1 Resultados de la primera encuesta de investigación realizada en junio de 2007

Con el propósito de evaluar a nivel nacional los intereses de los diversos sectores involucrados en el área de carreteras, se implementó el uso de una encuesta sobre diversos tópicos de investigación. Este instrumento fue implementado como una herramienta de retroalimentación que permitió identificar importantes áreas de interés de los diferentes sectores y responde al diagnóstico inicial del programa de investigación aplicada del LanammeUCR realizado en junio de 2006. Los resultados de estas encuestas fueron analizados para determinar la factibilidad de realizar investigaciones por parte del equipo de ingenieros dedicados a esta función en el LanammeUCR.

En este primer ejercicio se consideró importante involucrar cuatro sectores principales, a saber, el sector privado (contratistas), sector público (MOPT-CONAVI) y otro sector representado por integrantes de la Auditoría Técnica Externa como departamento encargado de fiscalizar de las labores que se realizan en el sector vial y el grupo de investigadores del programa.

La encuesta utilizada comprendía temas relacionados con: a) materiales que componen las mezclas asfálticas producidas en nuestro país, sus características y las necesidades de mejorar las propiedades físico – mecánicas, estos temas son: durabilidad, fatiga, módulos de las de las capas de un pavimento (bases, sub-bases, sub-razantes, estabilización de las capas de un pavimento (bases, sub-bases, sub-razantes), volumetría de mezclas asfálticas, asfaltos y emulsiones modificadas y variación estacional de módulos, además se evaluó el interés de investigar sobre temas como: b) desempeño de las mezclas asfálticas, evaluación superficial de deterioros, IRI, deflectometría de impacto y segregación de mezclas asfáltica, c) elementos de diseño como cargas de tránsito y zonificación climática y d) Alternativas de rehabilitación, como slurry seals, fog seals, tratamientos superficiales y reciclado.

De esta forma se separaron los resultados de las encuestas en las siete áreas principales evaluadas de modo que los resultados determinaron el punto de partida de los temas de investigación propuestos para el año 2008.

### **5.1.2 Resultados de las encuestas**

Los resultados de esta primera encuesta se muestran a continuación:

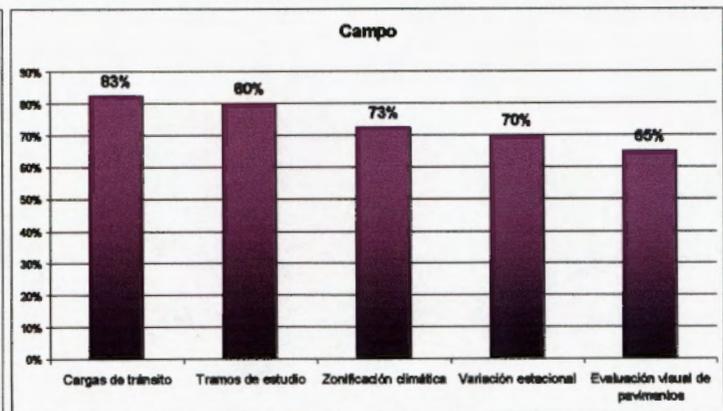
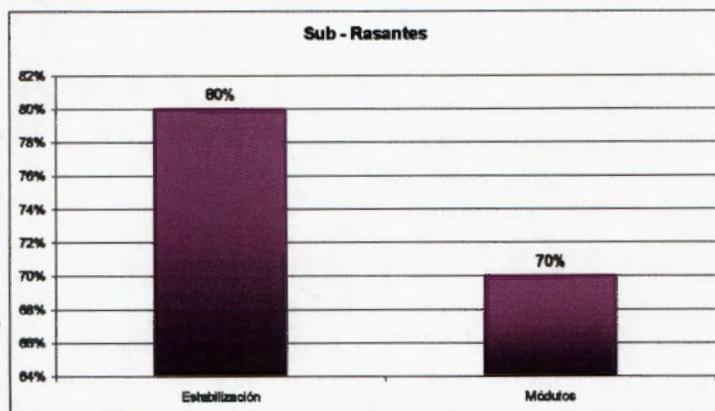
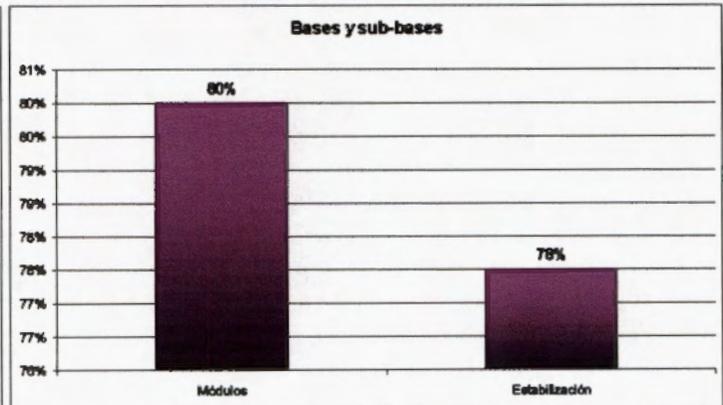
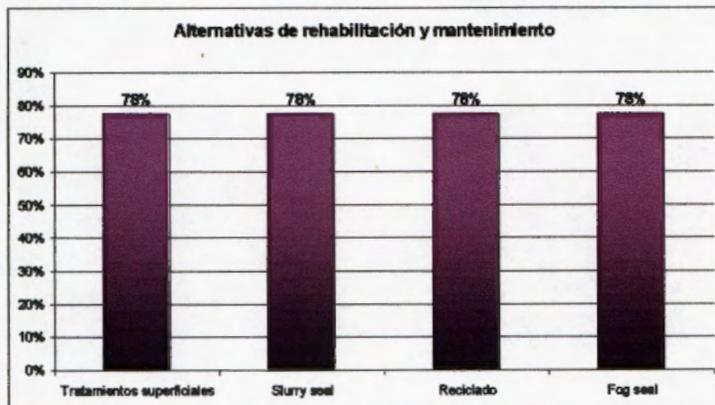
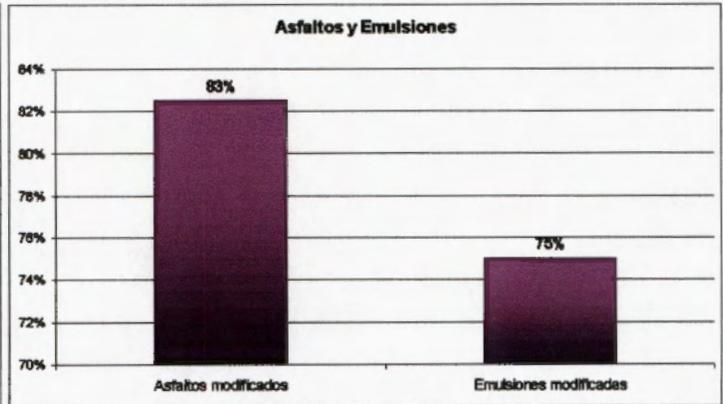
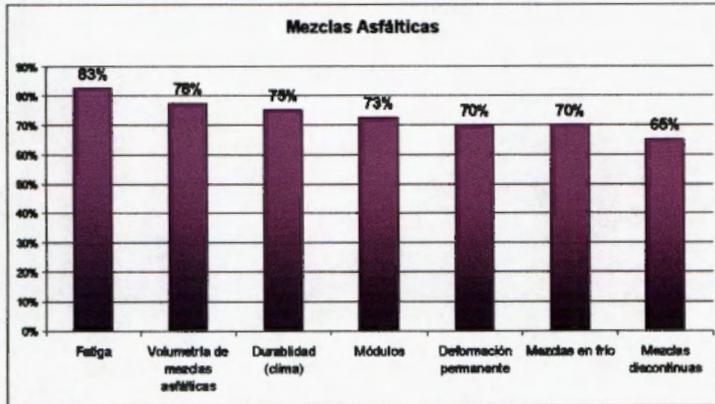
#### **5.1.2.1 Sector privado (contratistas)**

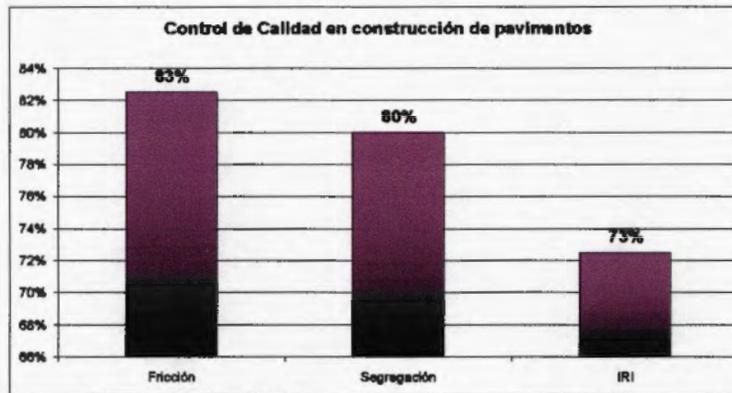
La encuesta sobre temas de investigación realizada al sector privado consideró la opinión y aporte de ocho (8) contratistas representando a seis (6) de las principales empresas que se prestan servicios en el sector vial, entre ellas podemos mencionar MECO S.A., SANTA FE S.A., CACISA, RAASA, y Constructora SANCHEZ CARVAJAL.

La encuesta evaluó el interés del sector privado sobre desarrollar temas de investigación en siete grandes áreas propuestas: a) Mezclas Asfálticas, b) Asfaltos y emulsiones, c) Alternativas de rehabilitación y mantenimiento, d) Bases y sub-bases, e) Sub-razantes, f) Campo y g) Control de calidad en pavimentos.

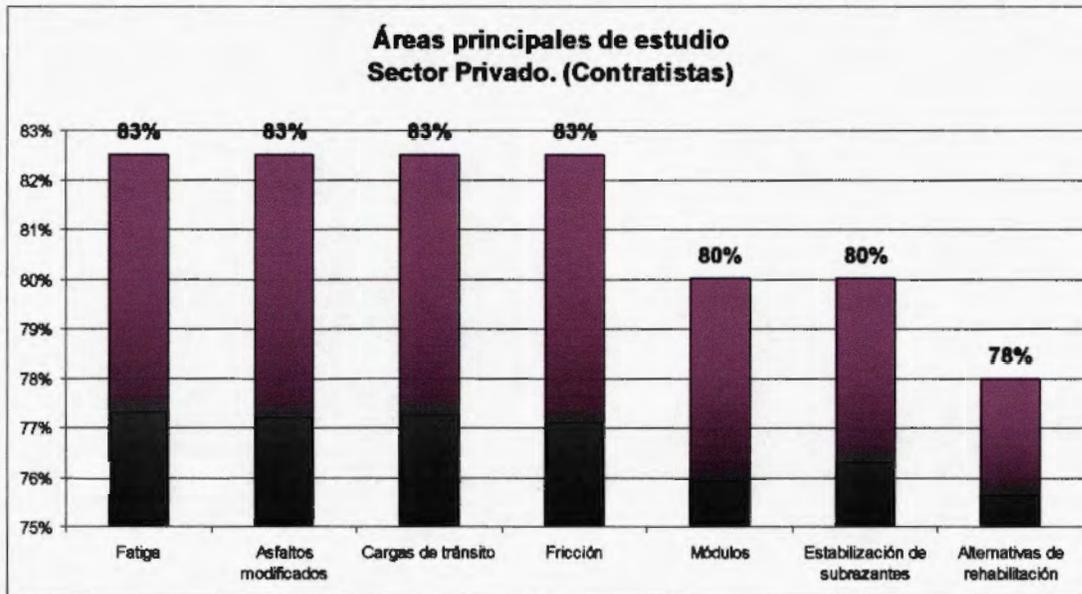
Para este sector el resultado de las encuestas presenta las siguientes tendencias sobre las principales áreas de investigación.

**5.1.2.1 Gráficos de resultados. Sector Privado (contratistas)**





**5.1.2.1.2 Resumen de las principales áreas de interés (Sector privado)**



**Otros temas propuestos por el sector privado**

1. Almacenamiento, transporte y manejo en planta de asfaltos en mezclas calientes
2. Temperaturas de mezclado del asfalto en planta
3. Temperaturas de compactación en mezcla en sitio
4. Uso de filler como relleno mineral (durabilidad)
5. Variabilidad de fuentes de materiales (propiedades índice)
6. Pulimento de agregados (microtextura superficial)
7. Control Calidad y Granulometrías producidas en quebradores
8. Tiempo de acarreo MAC vrs calidad
9. Gestión de pavimentos y mantenimiento

### Análisis de resultados para este sector

Como se puede observar en el gráfico final se observa el interés por varios temas de investigación enfocadas tanto en el comportamiento de los materiales utilizados en nuestro medio, como son los temas de fatiga, módulos y mejoramiento de las propiedades del asfalto y de las capas de subrazantes por medio de estabilizaciones. Adicionalmente dos temas relacionados con seguridad vial (fricción) y otro tema relacionado con control de cargas. Estas tendencias se refuerzan con la incorporación de los temas adicionales que constituyen básicamente análisis del comportamiento y de las propiedades de los materiales que componen la mezcla asfáltica en caliente producida en nuestro país.

Esto revela la necesidad y el interés de conocer mejor las propiedades de nuestros materiales, su comportamiento y la necesidad de mejorar las características de estos materiales para aumentar su durabilidad y funcionalidad y en segundo término la preocupación por controlar aspectos de seguridad vial y de las cargas de los vehículos que transitan sobre las vías nacionales.

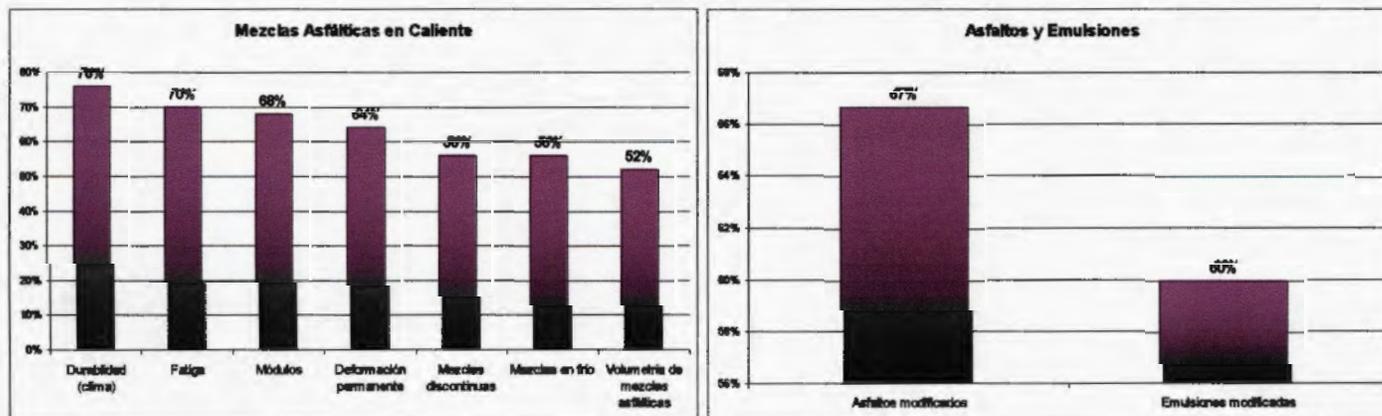
#### **5.1.2.2 Sector de Auditorías Técnicas. Fiscalización de obras.**

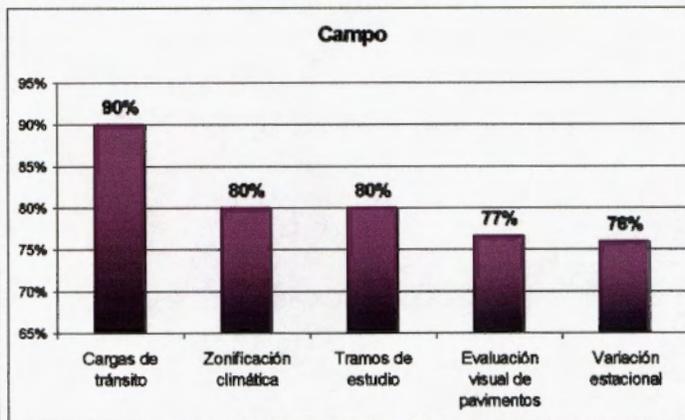
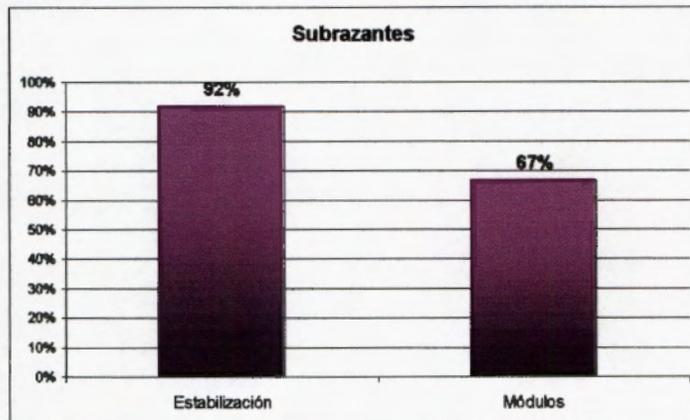
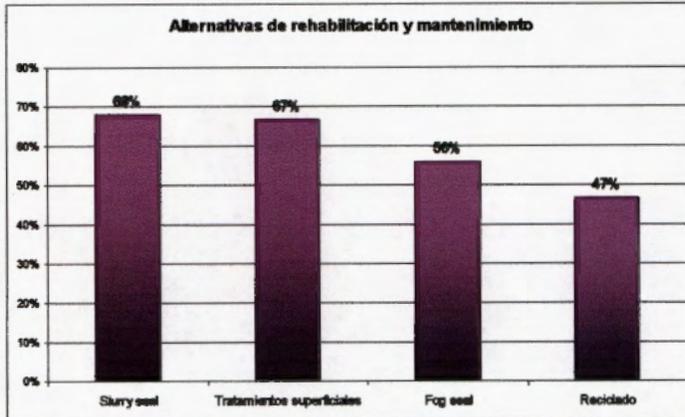
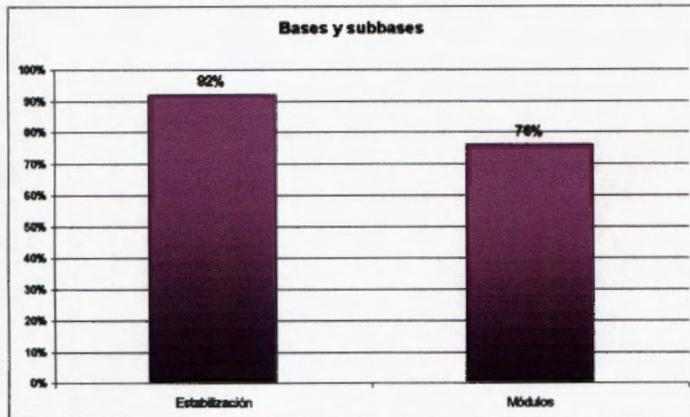
Se involucra a la Auditoría Técnica del LanammeUCR como unidad encargada de fiscalizar los proyectos en ejecución que se realizan en las áreas de obra nueva, conservación vial y laboratorios que brindan servicios en el sector vial.

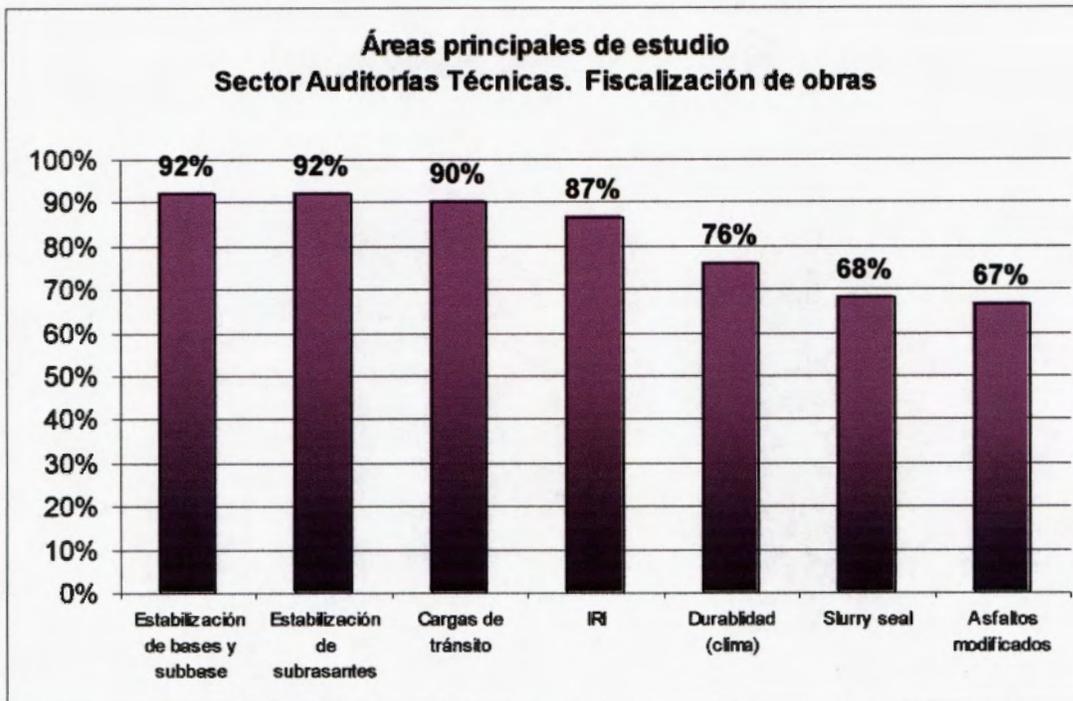
La encuesta evaluó el interés de este sector recopilando el aporte de nueve (9) ingenieros con amplia experiencia y conocimiento de las necesidades del país en materia vial.

Para este sector el resultado de las encuestas presenta las siguientes tendencias sobre las principales áreas de investigación que serán sometidas a un análisis de factibilidad:

##### **5.1.2.2.1 Gráficos de resultados**





**5.1.2.2 Resumen de las principales áreas de interés (Auditorías Técnicas)****Otros temas propuestos por la Auditoría Técnica**

1. Control de calidad de la compactación de materiales estabilizados.
2. Estabilización con asfalto.
3. FWD con cargas y tramos homogéneos.
4. Esquema de sistema de administración (metodología).
5. Base de datos (Inventario físico, deterioros, trabajos e índices).
6. Manual de deterioros

**Análisis de resultados para este sector**

Se reconoce el interés de estudiar temas relacionados con materiales (3 temas), desempeño de sobrecapas (IRI y durabilidad) y un tema relacionado con alternativas de mantenimiento.

Esto revela la necesidad y el interés de conocer mejor las propiedades de nuestros materiales, su comportamiento y la necesidad de mejorar las características de estos materiales para aumentar su durabilidad y funcionalidad, el desempeño de las sobrecapas y la necesidad de aumentar las posibilidades con que se cuenta en nuestro país de aplicar técnicas que se ha demostrado internacionalmente que son eficientes.

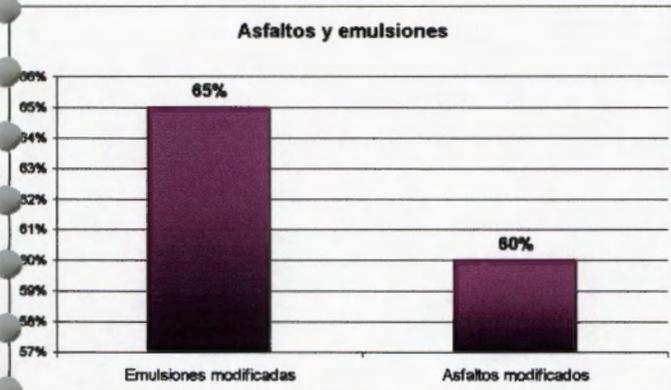
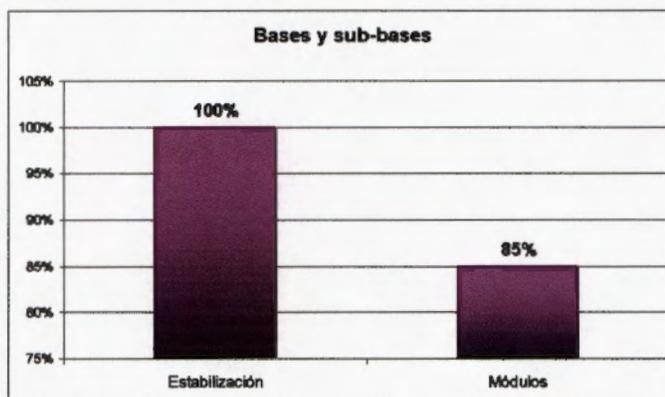
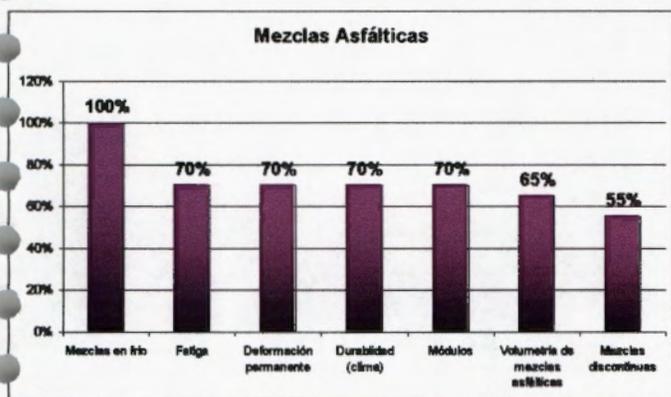
### 5.1.2.3 Sector de investigación del LanammeUCR.

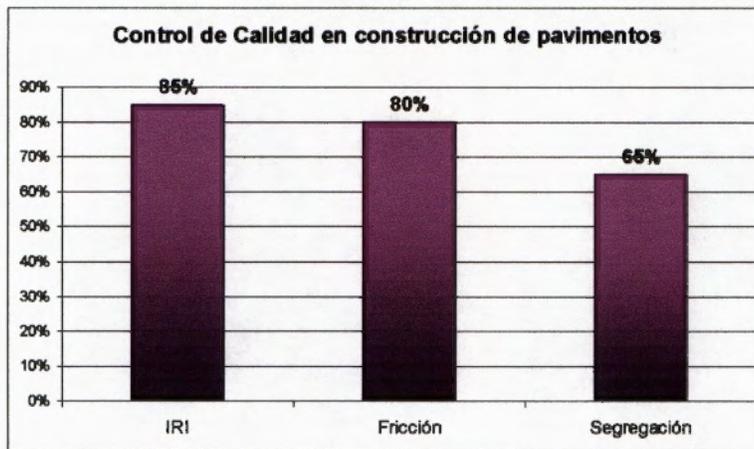
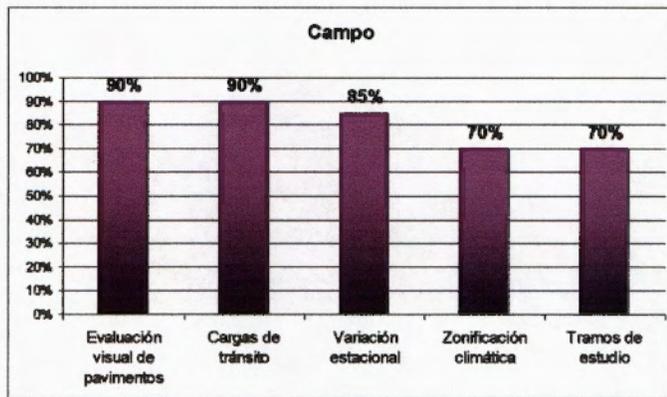
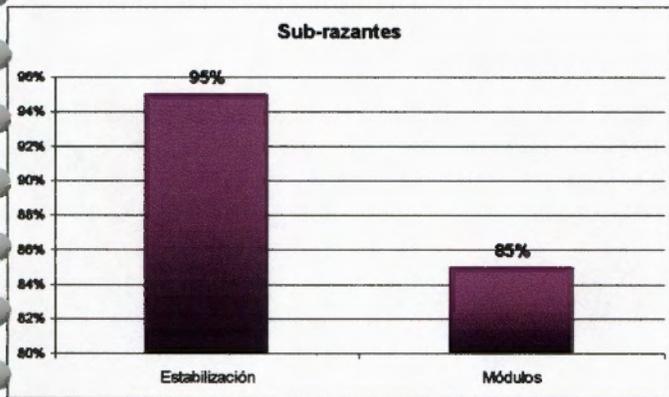
La participación del grupo de ingenieros que forman parte de la unidad de investigación del LanammeUCR es considerada como uno de los principales insumos que registra esta encuesta, debido a la experiencia y el conocimiento adquirido en los últimos años en el desarrollo de temas de investigación.

La encuesta evaluó el interés de este sector recopilando el aporte de cuatro (4) ingenieros investigadores.

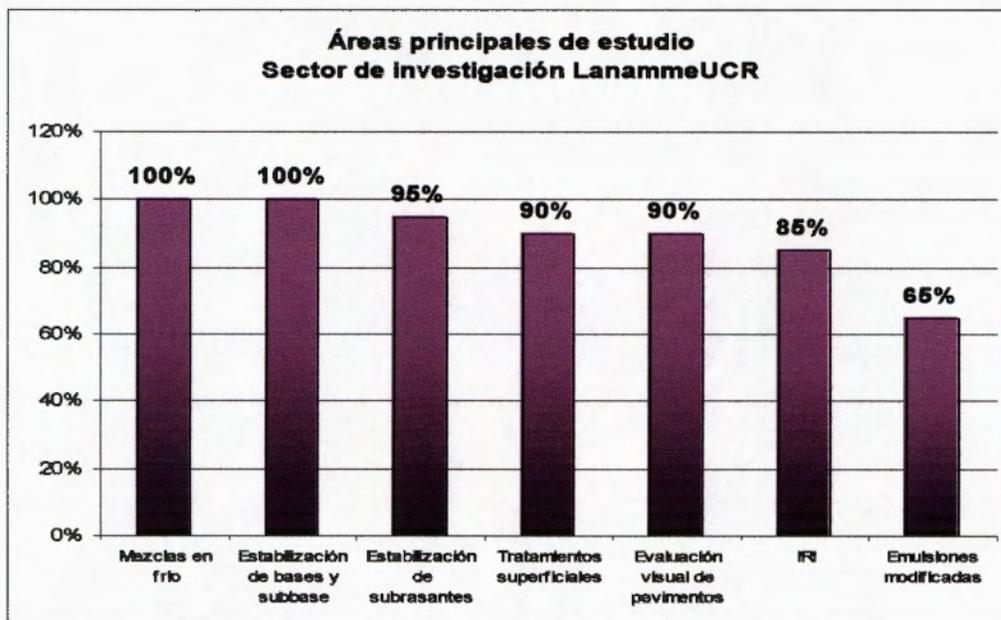
Para este sector el resultado de las encuestas presenta las siguientes tendencias sobre los principales temas de investigación que serán sometidos a un análisis:

#### 5.1.2.3.1 Gráficos de resultados. (Investigación)





**5.1.2.3.2 Resumen de las principales áreas de interés (Investigación)**



**Otros temas propuestos por los investigadores del LanammeUCR**

1. Método Hveem, comparaciones con Marshall, aplicabilidad en CR y factibilidad, relaciones con Marshall
2. Sellado de grietas, foam asphalt, geotextiles, capas delgadas de mezcla densa (diseño y aplicación)
3. Técnicas de compactación de mezclas. Granulometría, procedimientos, etc.
4. Enfocar desde el punto de vista aceptación, evaluación a nivel de proyecto.
5. Tema de compactación de juntas (transversales y longitudinales). Típico problema de calida en construcción de sobrecapas.
6. Relacionar el tema de evaluación visual de pavimentos con el método VIZIR de PS-MOPT. Ampliar, complementar o redireccionar la investigación ya realizada.
7. Relacionar los temas de las cargas de tránsito con el replanteamiento de la red vial nacional, dividida en primaria, secundaria y terciaria. Evaluar red secundaria.
8. Relacionar los temas de IRI, FWD y fricción desde el punto de diseño, evaluación a nivel de proyecto y como parámetros de aceptación de proyectos.
9. Relacionar el tema de segregación con tiempos de acarreo en vagoneta. Segregación térmica por tiempos excesivos de acarreo para mezclas densas en CR.
10. Efecto de humedad en los apilamientos de las plantas en el consumo de combustible. Construcción de superficies de almacenamiento de agregados con mezclas drenantes y geotextiles y su incidencia en el ahorro de combustible, disminución de la humedad en apilamientos.
11. Paquete de pruebas de control de calidad según importancia del proyecto
12. Uso de emulsiones aniónicas y catiónicas y de costra lenta, media y rápida
13. Sistemas unicapa estabilizado con cemento
14. Comportamiento de pavimentos con suelos problemáticos (arcillar, expansivos y limo, colapsable)
15. Envejecimiento del asfalto en campo
16. Recepción de pavimentos de urbanizaciones para Municipalidades (Control de Calidad y verificación de obra)
17. Durabilidad de bacheos, técnicas de construcción y eficacia como medida de rehabilitación. Análisis económico B/C

**Análisis de resultados para este sector**

Se reconoce en este sector el interés de estudiar temas relacionados con materiales (Estabilización de bases, sub-bases y sub-razantes y emulsiones modificadas), desempeño de sobrecapas (IR y evaluación visual) y dos (2) temas relacionados con alternativas de rehabilitación y mantenimiento (mezclas en frío y tratamientos superficiales).

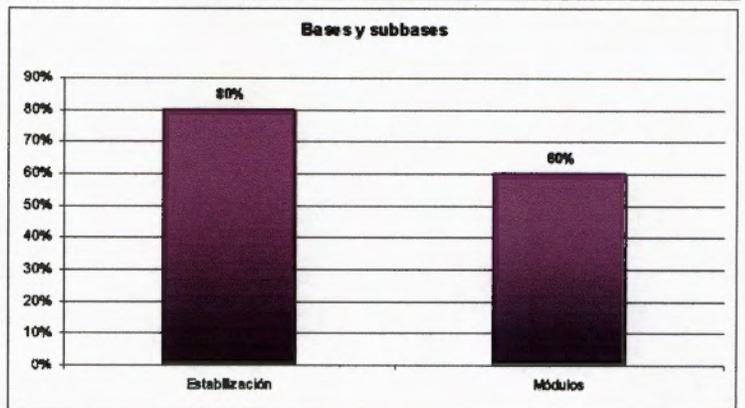
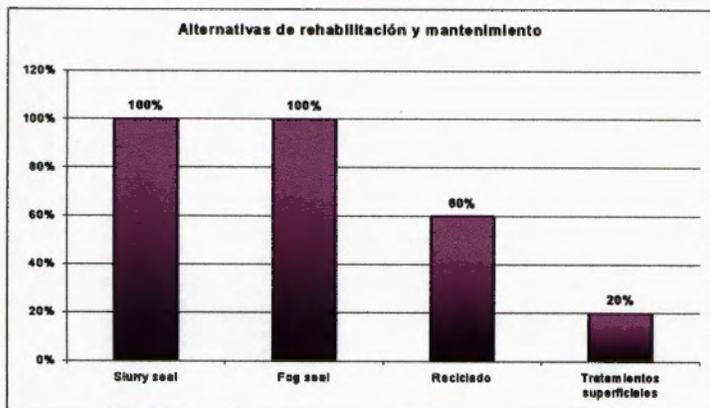
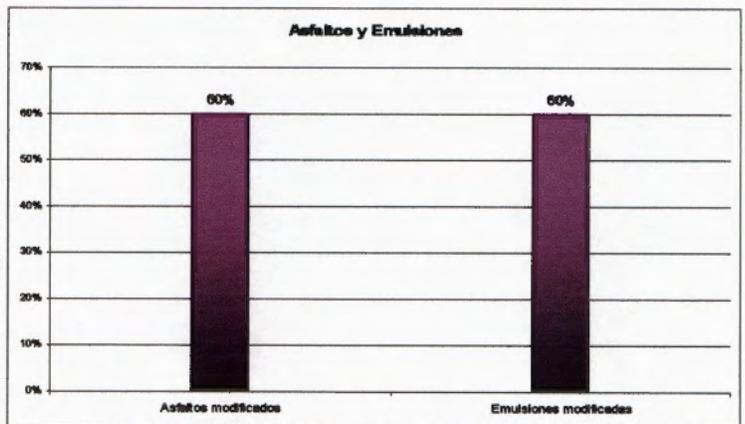
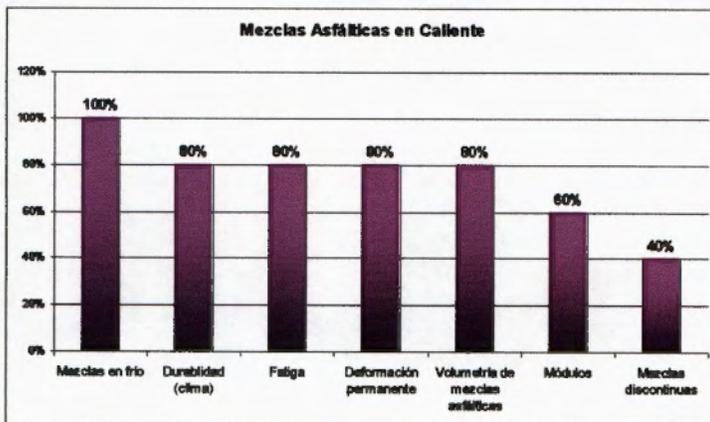
Esto revela la necesidad y el interés de conocer mejor las propiedades de nuestros materiales, su comportamiento y la necesidad de mejorar las características de estos materiales para aumentar su durabilidad y funcionalidad, el desempeño de las sobrecapas y la necesidad de aumentar las posibilidades con que se cuenta en nuestro país de aplicar técnicas que se ha demostrado internacionalmente que son eficientes.

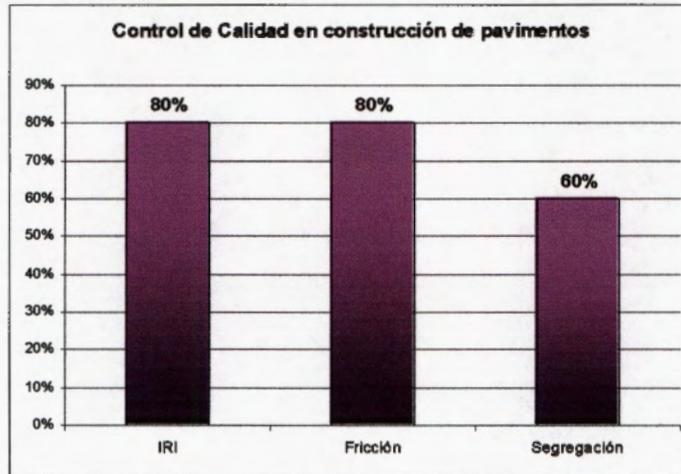
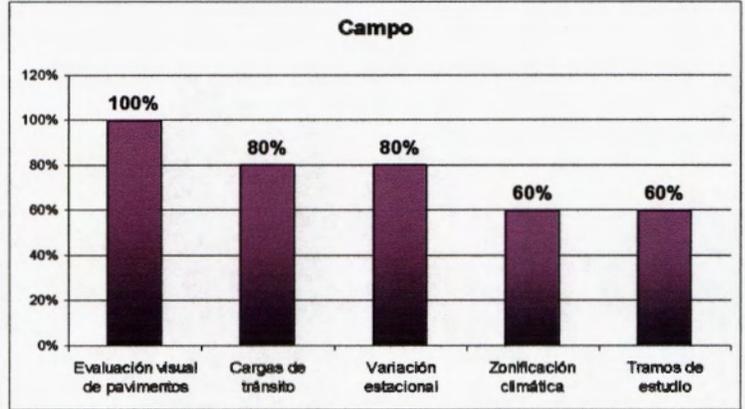
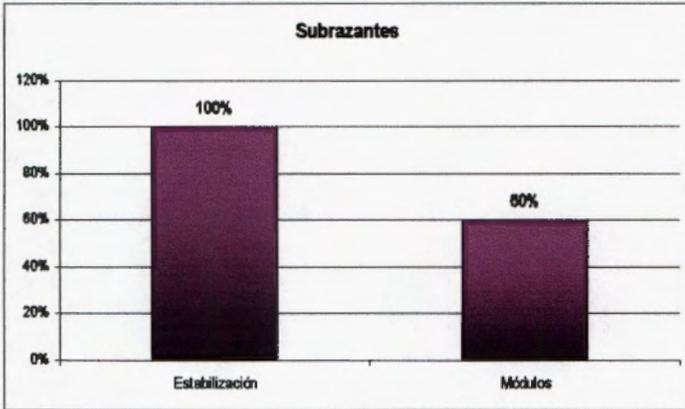
**5.1.2.4 Sector público. MOPT - CONAVI.**

La participación del MOPT-CONAVI es fundamental en la determinación de los posibles temas de investigación, ya que el MOPT-CONAVI como entidades gubernamentales encargadas de la conservación vial y de la construcción de nuevas rutas, son las encargadas de determinar las estrategias a seguir en la red vial nacional y pueden aportar una visión muy amplia sobre la problemática de la red vial nacional pavimentada.

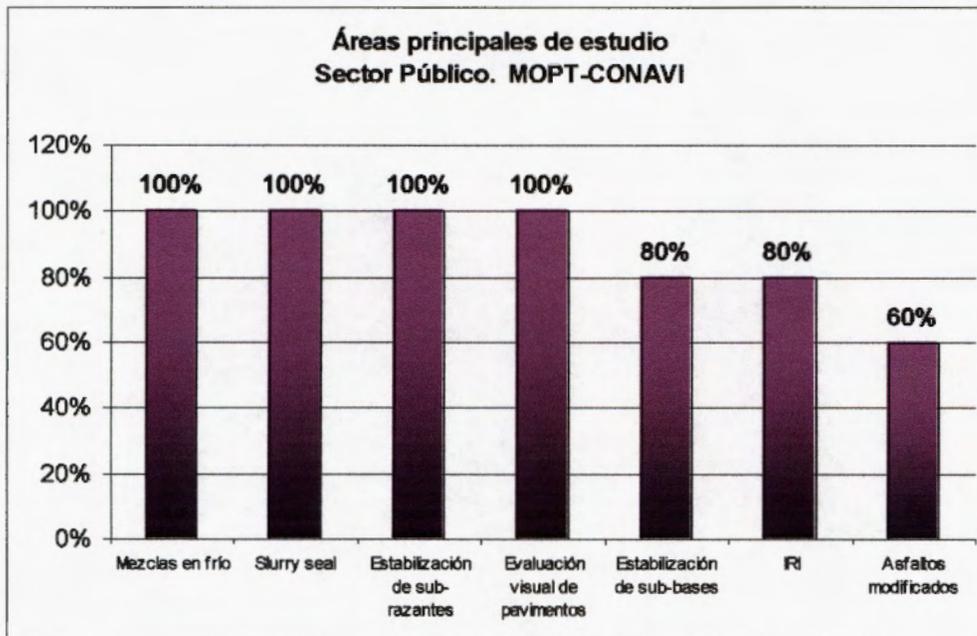
Para este sector el resultado de las encuestas presenta las siguientes tendencias sobre los principales temas de investigación que serán sometidos a un análisis:

**5.1.2.4.1 Gráficos de resultados. (MOPT-CONAVI)**





**5.1.2.4.2 Resumen de las principales áreas de interés (MOPT-CONAVI)**



**Otros temas propuestos por el MOPT-CONAVI**

1. Unificación de ensayos de durabilidad, involucrando mezcla de planta.
2. Correlación del VIZIR con la metodología SHRP de auscultación visual.
3. Desarrollo de especificaciones para caminos de lastre y tierra incluyendo estabilización y mejoramiento.
4. Vulnerabilidad de la ruta 32: deslizamientos y derrumbes.

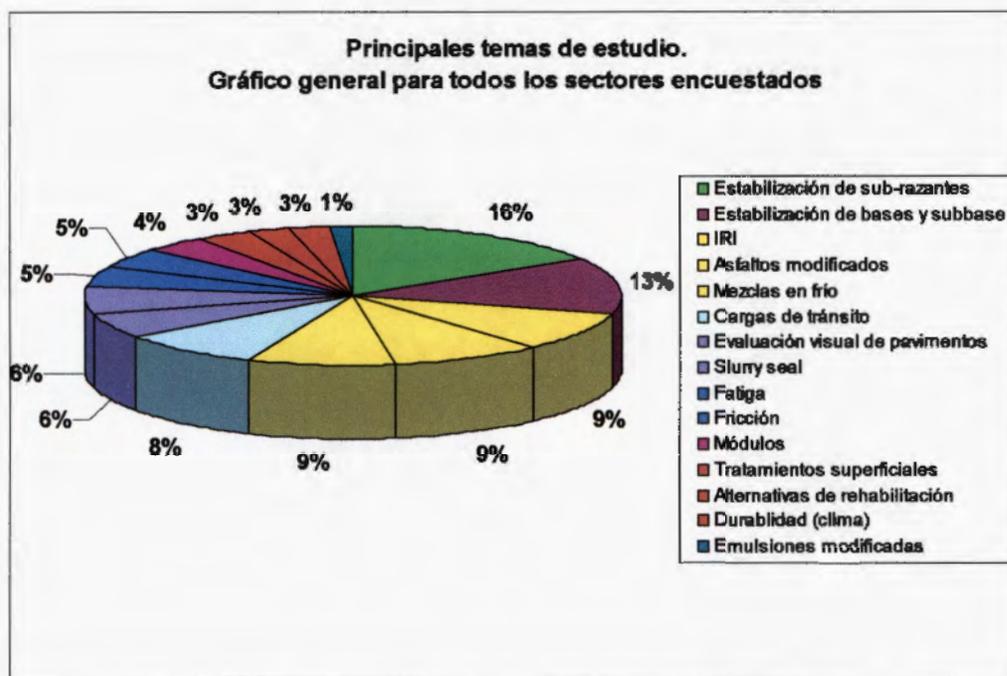
**Análisis de resultados para este sector**

Se reconoce en este sector el interés de estudiar temas relacionados técnicas de mantenimiento (Mezclas en frío, slurry seals), así como sobre mejoramiento de los materiales componentes (Estabilización de bases, sub-bases y sub-rasantes y asfaltos modificados), y por último desempeño de sobrecapas (IR y evaluación visual-VIZIR).

Esto revela nuevamente la necesidad y el interés de conocer mejor las propiedades de nuestros materiales, su comportamiento y la necesidad de mejorar las características de estos materiales para aumentar su durabilidad y funcionalidad, el desempeño de las sobrecapas y la necesidad de aumentar las posibilidades con que se cuenta en nuestro país de aplicar técnicas que se ha demostrado internacionalmente que son eficientes.

### 5.1.2.5 Conclusiones generales de la encuesta sobre temas de investigación

Luego de analizar los resultados de las encuestas en cada uno de los sectores consultados se obtienen los siguientes resultados:



Estos resultados determinaron que las principales necesidades de los diferentes sectores radican en aumentar el conocimiento de los materiales existentes y utilizados en nuestro país, en mejorar las características de estos materiales buscando una mayor durabilidad y mejor desempeño de los pavimentos construidos. En segundo término se evidenció el interés de ampliar conocimiento en temas relacionados con evaluación del desempeño y con la aplicabilidad de nuevas alternativas de rehabilitación y mantenimiento.

De esta forma, las tendencias evidenciadas por esta primera encuesta de investigación determinaron, de forma general, las pautas a seguir en el planteamiento de los nuevos temas de investigación a iniciarse durante el año 2008.

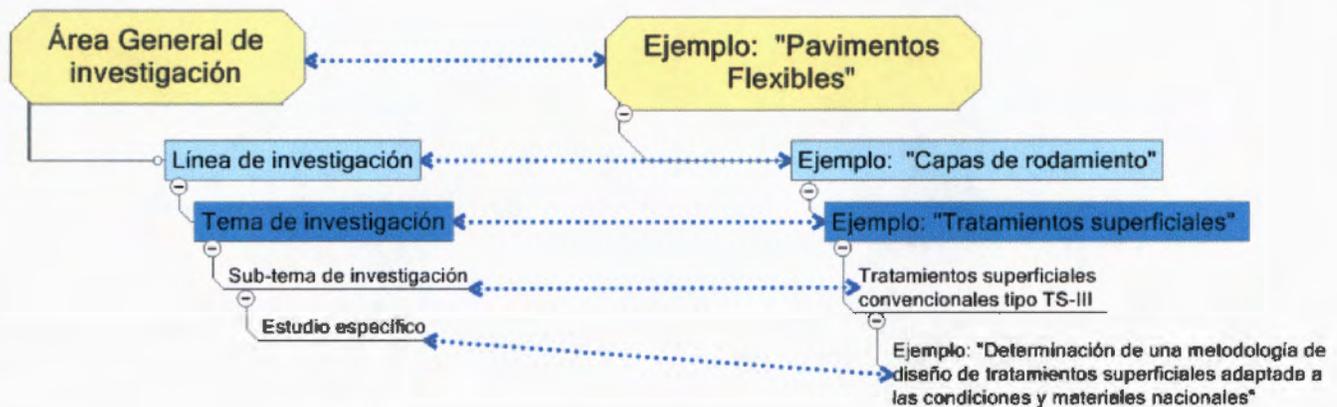
## 5.2 Diagrama general de áreas de Investigación

Con el propósito de definir los temas de investigación que van a ser desarrollados durante el año 2008 se desarrolló un esquema amplio de temas y líneas de estudio, que pertenecen a las principales áreas de investigación, de manera que sirviera como una herramienta de análisis de las distintas opciones que existen en sector vial como posibles fuentes de temas de investigación.

La aplicación de este esquema general de opciones consiste en mostrar al

investigador una visión completa de las distintas áreas que pueden ser sujeto de investigación, adicionalmente, este esquema forma parte integral de la nueva versión de la encuesta la cual va a ser implementada en el foro que se realizará en noviembre de 2007 y permitirá informar mejor al encuestado de las posibles opciones existentes, ayudando a mejorar la retroalimentación con los diferentes sectores del medio.

Para una mejor clasificación y entendimiento de las distintas áreas, líneas de investigación y temas posibles, se planteó la siguiente forma de dividir las ramas de estudio:



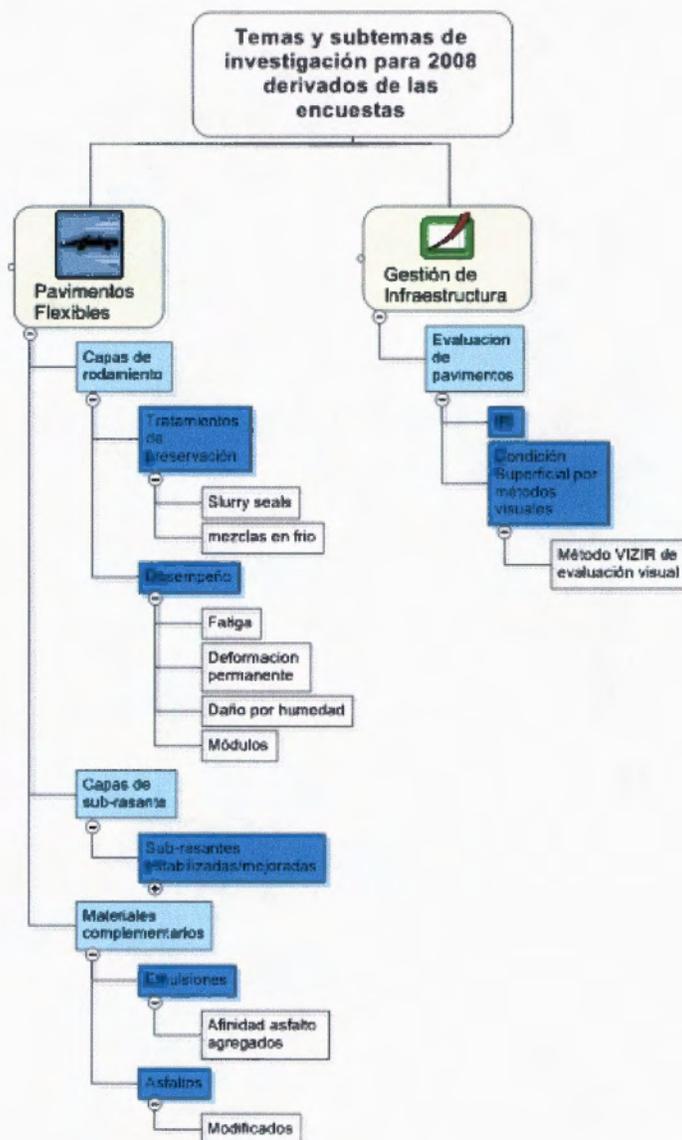
**Figura No.4: Clasificación de las diferentes niveles de investigación.**

De acuerdo con el esquema planteado se procedió a generar un "diagrama general de las áreas de investigación", que incluye los temas de la primera encuesta y amplia mucho más, considerando nuevas áreas, líneas de investigación, temas y sub-temas.

El diagrama general resultante se muestra en la Figura No.5:



Una vez analizado este "Diagrama General de Áreas de Investigación" se pudo correlacionar con los resultados de las encuestas y fue posible sugerir una serie de temas de investigación representados en el siguiente diagrama:



**Figura No.6: Temas y sub-temas de investigación que van a ser estudiados durante el año 2008.**

La lista inicial de temas producto de los resultados de la encuesta de opinión es la siguiente: 1. Slurry Seals, 2. Evaluación visual de pavimentos flexibles, 3. Asfaltos modificados 4. IRI, 5. Estabilización de subrazantes, 5. Mezclas en frío, 6. Deformación permanente, 7. Fatiga, 8. Módulos, 9. Daño por humedad (R.R) y 10. Afinidad agregados – ligantes.

Como se puede observar de la lista inicial, los temas que la componen constituyen grandes áreas, dentro de las cuales se pueden explotar numerosos temas de investigación. La tarea del equipo de investigadores de la Unidad de Investigación del LanammeUCR fue proponer, con base en esta lista inicial, una serie de proyectos específicos, que respondieran a las necesidades del país reflejadas en la encuesta de opinión y que sirvieran de plataforma de investigación para poder, en el futuro, proponer temas de mayor complejidad técnica y con mayor demanda de recursos.

La lista final de proyectos específicos producto del análisis y la aplicación de las herramientas de selección definidas por esta unidad es la siguiente:

**Tabla No.1: Proyectos de investigación y asignación de responsabilidades 2008**

Título de la investigación	Investigadores / nivel de participación en el proyecto							Producto esperado	Periodo
	G.L.	F.E	R.B.	M.J.	G.B.	D.S.	J.S.		
1. Evaluación de la factibilidad del uso en Costa Rica de aditivos modificantes de asfalto incorporados en planta	C	I	E	I	I	I	R/E	Informe Final	2008
2. Evaluación de la factibilidad de aplicación en Costa Rica de sellos de lechada asfáltica ("slurry seals")	C	I	I	R/E	I	E	I	Informe Final	2008
3. Determinación del impacto en los valores de IRI producto de variaciones en los intervalos de medición	C	E	E	I	R/E	I	I	Informe Final	2008
4. Desarrollo de una metodología de evaluación visual acorde con el método VIZIR aplicado por el Departamento de Planificación Sectorial del MOPT.	C	I	R/E	I	I	E	I	Informe Final	2008
5. Evaluación de la factibilidad de aplicación en Costa Rica de mezclas en frío	C	I	I	R/E	I	E	I	Informe Final	2008-2009
6. Guía para la estabilización de sub-rasantes en Costa Rica	C	R/E	I	I	I	E	I	Informe Final	2008-2009

**Simbología de la tabla No.1:**

**R: Responsable.** Ingeniero encargado de velar por el logro de los objetivos de la investigación en todos sus alcances.

**C: Consultado.** Ingeniero encargado de aprobar los avances de la investigación en sus distintas fases.

**E: Ejecutor.** Ingeniero encargado de colaborar de forma activa en todas las etapas de la investigación.

**I: Informado.** Ingeniero que es periódicamente informado de los avances de la investigación para su retroalimentación y formación profesional.

**G.L.:** Ingeniero Guillermo Loría (Coordinador de la Unidad de investigación del LanammeUCR)

**F.E.:** Ingeniero Fabian Elizondo (Sub-Coordinador de la Unidad de investigación del LanammeUCR, Investigador 2)

**R.B.:** Ingeniero Roy Barrantes, Investigador 2

**M.J.:** Ingeniera Mónica Jiménez, Investigadora 2

**J.S.:** Químico Jorge Salazar, Investigador 2

**G.B.:** Gustavo Badilla, Investigador 1

**D.S.:** Denia Sibaja, Investigadora 1.

Como se plantea en la Tabla No.1 anterior, la metodología de trabajo propuesta consiste en equipos conformados por dos profesionales, para los cuales, en conjunto con el resto de miembros de la Unidad de Investigación, se definen responsabilidades específicas.

**Tabla No.2: Proyectos de investigación 2008. Justificación y descripción general del proyecto**

Título de la investigación	Justificación del proyecto	Descripción general del proyecto
1. Evaluación de la factibilidad del uso en Costa Rica de aditivos modificantes de asfalto incorporados en planta	Reconociendo que una de las principales debilidades del medio de carreteras en Costa Rica es el contar con un único proveedor de asfalto que produce un único tipo de asfalto y que no tiene capacidad instalada para producir asfaltos modificados, es evidente la necesidad de investigar sobre la posibilidad de incorporar en nuestras mezclas asfálticas aditivos que mejoren las propiedades del asfalto y que puedan ser incorporados en las plantas productoras de mezcla asfáltica.	Este proyecto tiene como objetivo principal aportar conocimiento amplio sobre aquellos modificantes que puedan ser incorporados en planta, evaluando aspectos económicos y de mejoramiento de propiedades.
2. Evaluación de la factibilidad de aplicación en Costa Rica de sellos de lechada asfáltica ("slurry seals")	Recientes conversaciones con personeros del Ministerio de Obras Públicas y Transportes revelan el interés de introducir en el corto plazo esta técnica de preservación de pavimentos dentro de las opciones para conservación vial de nuestras carreteras. Debido a esto, el conocer las fortalezas, debilidades y correctas prácticas constructivas de los "slurry seals" resulta ser una prioridad para nuestro medio.	Este proyecto tiene como objetivo principal responder a varias interrogantes sobre esta técnica: es aplicable en nuestro país, de qué forma y bajo cuáles circunstancias, considerando aspectos de funcionalidad y económicos. Se brindará un soporte técnico completo sobre esta técnica para facilitar su implementación en el país.
3. Determinación del impacto en los valores de IRI producto de variaciones en los rangos de medición para evaluación y aceptación de proyectos en Costa Rica	La utilización del índice de regularidad internacional (IRI) como parámetro de aceptación o rechazo de proyectos y como parámetro de evaluación de la condición superficial es cada vez más usado en Costa Rica. Sin embargo, las especificaciones nacionales no determinan un rango de medición específico para cada uno de estos usos del IRI. El valor del IRI debe ser calculado mediante una metodología única que permita evaluar la condición superficial de forma homogénea y objetiva.	Este proyecto unificará procedimientos para medición de IRI en nuestro medio, tanto como parámetro de evaluación como para aceptación de proyectos nuevos. Complementará las especificaciones existentes y mejorará las evaluaciones de la red vial nacional.
4. Desarrollo de una metodología de evaluación visual acorde con el método VIZIR aplicado por el Departamento de Planificación Sectorial del MOPT.	Desde setiembre de 1996 la Dirección de Planificación Sectorial del MOPT ha realizado la evaluación visual de la red vial nacional por medio del método de auscultación de pavimentos conocido como VIZIR, introducido al país por medio de una consultoría realizada por la empresa BCEOM. El complemento de esta metodología con modernas prácticas de evaluación visual como las de la SHRP o similares es necesario para mejorar este tipo de diagnósticos tan necesarios e importantes en nuestro medio.	Se comparará el VIZIR con otras metodologías internacionalmente aplicadas y con el catálogo de deterioros elaborado en el LanammeUCR para detectar las principales debilidades, y de esta forma complementar y mejorar el método utilizado por el MOPT.
5. Evaluación de la factibilidad de aplicación en Costa Rica de mezclas en frío	La aplicación de mezclas en frío para labores de mantenimiento rutinario es una alternativa que se considera con mayor frecuencia en nuestro medio debido a su bajo costo y rapidez de colocación.	Se determinará el área de aplicación de las mezclas en frío y brindará un soporte técnico completo sobre esta alternativa que permita conocerla y utilizarla de la forma más eficiente y eficaz.
6. Guía para la estabilización de subrasantes en Costa Rica	Costa Rica en un país que cuenta con una gran variedad de suelos bajo las carreteras nacionales, algunos de ellos con características químicas y físico - mecánicas que debilitan las estructuras de las rutas, por lo que es necesario conocer las posibilidades de mejorar esas características y aumentar la vida útil de los proyectos.	Se determinará el área de aplicación de los diferentes estabilizantes de suelos y brindará un soporte técnico completo sobre esta alternativa que permita conocerla y utilizarla de la forma más eficiente y eficaz en nuestras vías.

Estos proyectos de investigación propuestos corresponden a un análisis más profundo de parte de los integrantes de la unidad de Investigación, considerando tanto los resultados de las encuestas como la experiencia de los ingenieros

investigadores y los recursos y conocimiento disponibles. En estos planteamientos se reflejan aspectos básicos que deben ser estudiados, que corresponden a rezagos o carencias del medio nacional en términos de conocimiento a profundidad en materia vial.

El estudio de estos temas va a brindar bases para solucionar problemas reales que afectan la deteriorada red vial nacional y van a constituir la plataforma de inicio para aumentar la eficiencia y la eficacia en la toma de decisiones, ya que futuras investigaciones, fundamentadas en estos primeros estudios, arrojarán mayor conocimiento sobre las necesidades de nuestras carreteras y aumentarán las posibilidades de elegir soluciones de mayor durabilidad y menor costo, siempre considerando las limitaciones tecnológicas y presupuestarias de nuestro país.

La selección de los proyectos de investigación expuestos anteriormente responde a la aplicación de una "Herramienta de selección y análisis" de proyectos de investigación. El detalle de estas herramientas de selección y análisis se describe a continuación.

### 5.3 Metodología para selección de temas de investigación

Uno de los principales elementos de mejora, identificados en el informe de diagnóstico de junio 2007, fue la necesidad de contar con herramientas objetivas y de fácil aplicación que permitieran elegir los proyectos de investigación.

El procedimiento de selección de proyectos consiste en someter todas las propuestas de investigación a un análisis que va a ser realizado por la Asamblea de Investigación al menos una vez al año y que consiste en evaluar la propuesta de investigación de acuerdo a los siguientes parámetros:

**Tabla No.3: Parámetros de evaluación ponderada**

CARACTERÍSTICA EVALUADA	SI	PONDERACION
El proyecto de investigación propuesto pertenece a un tema que es considerado prioritario por:		
a) Todos los sectores encuestados		25%
c) Tres de los sectores encuestados		19%
d) Dos de los sectores encuestados		13%
e) Uno de los sectores encuestados		6%
La investigación sobre el tema propondrá posibles soluciones que pueden ser aplicadas en:		
a) Corto plazo		25%
b) Mediano plazo		13%
c) Largo plazo		10%
El grado de conocimiento en el país sobre el tema propuesto es calificado como:		
a) suficiente		0%
b) insuficiente		25%
La posibilidad de implementación en el país del tema es:		
a) Alta		25%
b) Baja		13%
c) Ninguna		0%

Con esta herramienta las notas mayores identifican proyectos que constituyen de mayor importancia para los fines que persigue la ley 8114, aquellos con notas menores a 50% son proyectos de regular importancia.

Adicionalmente estas herramientas de análisis y selección de temas deberían considerar dentro de su estructura los siguientes elementos:

### Parámetros de aceptación y rechazo de proyectos

En esta fase, la propuesta debe responder de forma positiva a todas las preguntas mostradas en la tabla No.4, siguiente.

**Tabla No.4 Parámetros de aceptación o rechazo de proyectos de investigación**

CRITERIO	SI	NO
¿Existe una aprobación explícita de parte de la Dirección del LanammeUCR para realizar la investigación?		
¿El tema propuesto es suficientemente concreto como para plantear un objetivo específico de la investigación?		
¿Cuenta el LanammeUCR con los siguientes recursos aptos para realizar la investigación propuesta?		
Equipo		
Personal Capacitado		
Instalaciones adecuadas		
Insumos (materia prima, bases/datos históricos)		
¿Al realizar esta investigación se cumple con el mandato de la ley 8114 de realizar "Programas de investigación sobre los problemas de la infraestructura vial pavimentada del país"?		

En el caso de responder de forma positiva a todas las preguntas, es posible realizar el proyecto. En caso de que alguna de las respuestas de esta fase sea negativa el proyecto propuesto no puede ser realizado, es rechazado momentáneamente y se realiza un análisis de las causas por las cuales es rechazado, buscando proponer acciones correctivas que permitan solucionar los factores que impiden la realización del proyecto o justificando de forma razonable cualquier decisión tomada.

## **6. Conclusiones**

A continuación se puntualizan las conclusiones más importantes producto de la nueva estrategia de la Unidad de Investigación del LanammeUCR:

- 1. Análisis integral y objetivo de las necesidades de la red vial nacional.** Como reacción al análisis realizado en el "Informe de Diagnóstico del Programa de Investigación" realizado en junio 2007 se implementó el uso de una encuesta de opinión dirigida a los cuatro (4) principales sectores del medio de carreteras. El resultado de esta encuesta de opinión logró identificar de forma objetiva las principales necesidades de la red vial nacional y permitió orientar la planificación del año 2008 hacia temas de mayor aplicabilidad y de más fácil implementación en nuestro medio.

Estos resultados determinaron que las principales necesidades de los diferentes sectores radican en aumentar el conocimiento de los materiales existentes y utilizados en nuestro país, en mejorar las características de estos materiales buscando una mayor durabilidad y mejor desempeño de los pavimentos construidos. En segundo término se evidenció el interés de ampliar conocimiento en temas relacionados con evaluación del desempeño y con la aplicabilidad de nuevas alternativas de rehabilitación y mantenimiento.

La Unidad de Investigación del LanammeUCR cuenta ahora con herramientas de fácil aplicación, que permiten analizar los diferentes proyectos de investigación de forma objetiva y con un mismo criterio y permite asegurar que se cumple con los mandatos de la ley 8114 de "realizar investigación sobre los problemas de la red vial nacional pavimentada".

- 2. Una estructura de la Unidad de Investigación más eficiente.** La Unidad de Investigación cuenta ahora con una estructura interna claramente definida. Se creó una "Asamblea de Investigación" que permite el análisis y toma de decisiones importantes de forma colegiada e inmediata, donde la participación de todos los integrantes de la Unidad permite, por medio de una retroalimentación directa, planificar de forma realista los objetivos y alcances de las investigaciones.

De esta forma, toda investigación que es iniciada por cualquiera de los miembros de la Unidad de Investigación, tiene una serie de objetivos específicos, planificados considerando, entre otros aspectos: a) conocimiento de los investigadores sobre el tema, b) recursos disponibles en el laboratorio, c) importancia para el país del tema, d) factibilidad de implementación en el medio nacional de cualquiera de las recomendaciones producto de los estudios, e) un plazo razonable para obtener resultados concretos y f) diversidad de productos que se pueden derivar del estudio (manuales de

aplicación práctica, publicaciones, especificaciones, cursos, etc). La asignación de responsabilidades dentro del equipo de investigación, así como la definición de procedimientos de trabajo y lineamientos estratégicos va a permitir trabajar de forma sistemática, organizada y objetiva para obtener resultados prácticos en el corto plazo.

*"Es de importancia para quien desee alcanzar una certeza en su investigación, el saber dudar a tiempo." Aristóteles.*

**Anexo I**  
**Encuesta sobre temas de investigación**

## **1. OBJETIVOS DE LA ENCUESTA**

Los objetivos que pretendemos alcanzar con la encuesta son los siguientes:

- Detectar las opiniones de los distintos sectores acerca de las necesidades de investigación, para el beneficio del país.
- Detectar las necesidades de investigación del país discriminando entre las distintas áreas, líneas de investigación, temas y sub-temas, para luego establecer proyectos específicos.
- Servir de guía para planificar los proyectos de investigación a realizar para el siguiente año.
- Conocer el impacto que los proyectos de investigación han tenido sobre la realidad nacional.
- Evaluar el grado de implementación que los proyectos terminados puedan tener en cada sector.
- Definir cuáles son los medios de comunicación más adecuados para la divulgación de la investigación.

### **METODOLOGÍA: tipo de estudio, población y muestra, recopilación de datos.**

El tipo de estudio a realizar es descriptivo y transversal.

Como método de estudio se ha utilizado una encuesta que el usuario debe completar. El encuestado debe incluir sus calidades.

El universo de población objeto de estudio lo constituyen los representantes de cada sector, en donde el muestreo es por selección experta.

A los integrantes de los distintos sectores se les reparte la encuesta durante la realización del Foro en el mes de noviembre.

A los profesionales del LanammeUCR se les facilita el cuestionario por correo interno.

La recepción de datos se realizará durante el final del Foro y en un periodo de tiempo que va de diciembre a enero para aquellos sectores que no hayan participado en el Foro.

El almacenamiento de datos se realiza con el programa EXCEL, y con el programa JMP se efectúa posteriormente el análisis estadístico.

## **ELABORACIÓN DE LA ENCUESTA**

### **Estructura**

El cuestionario consta de dos apartados:

- los datos de cada encuestado (pregunta 1)
- las necesidades de investigación (preguntas 2 a 17)

El planteamiento de las preguntas y la estructura de la encuesta han sido diseñados para permitir un análisis mediante la combinación de respuestas.

El tipo de preguntas utilizadas corresponde a uno de los tres modelos siguientes:

- Texto, admite una respuesta amplia por parte del encuestado
- Valores lógicos - sí / no -, cada valor resultante del ítem preguntado ha de ser único

Hay que tener en cuenta que algunas de las respuestas pueden ser excluidas del análisis global, porque en algunos casos, una determinada respuesta puede invalidar alguna pregunta relacionada.

## **CUESTIONARIO**

### **Información de los encuestados (Pregunta 1)**

Las respuestas de este apartado nos permitirán estudiar el tipo de necesidades de investigación en función del tipo de encuestado. También podremos realizar estudios individuales de cada SECTOR.

### **Necesidades de investigación (preguntas 2 a 17)**

Estos datos se podrán combinar con cualquier pregunta del resto de la encuesta y también entre sí. En ambas preguntas no validaremos el resultado si se marca más de una casilla. Invalidaremos la pregunta si no tienen respuesta.

La intención de las preguntas es establecer una sola línea de investigación y de esta manera poder derivar un proyecto de investigación más específico.

## ENCUESTA

### INFORMACIÓN DE LOS ENCUESTADOS

1. Nombre y afiliación.

Nombre: \_\_\_\_\_

Empresa: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Teléfono o Correo electrónico: \_\_\_\_\_

### NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN PARA COSTA RICA

2. Desde su perspectiva, dentro de las líneas de investigación mostradas a continuación cuál es la más importante para el país. Solo marcar una.

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> Capas de rodamiento                  | pase a la pregunta 3  |
| <input type="checkbox"/> Capas de base                        | pase a la pregunta 4  |
| <input type="checkbox"/> Capas de sub-base                    | pase a la pregunta 5  |
| <input type="checkbox"/> Capas de sub-rasante                 | pase a la pregunta 6  |
| <input type="checkbox"/> Evaluación de pavimentos             | pase a la pregunta 7  |
| <input type="checkbox"/> Sistema de administración de puentes | pase a la pregunta 8  |
| <input type="checkbox"/> Modelos de deterioro en carreteras   | pase a la pregunta 9  |
| <input type="checkbox"/> Herramientas para gestión vial       | pase a la pregunta 10 |
| <br>  |                       |
| <input type="checkbox"/> Otras obras                          |                       |
| Especifique _____   | pase a la pregunta 11 |

3. Basado en la línea de investigación de capas de rodamiento, cuál de los siguientes temas de investigación considera usted el más importante. Solo marcar uno.

- Mezclas densas
- Alternativas de rehabilitación
- Mezclas abiertas
- Mezclas en frío
- Losas de concreto
- Concreto compactado con rodillo

Pase la pregunta 11

4. Basado en la línea de investigación de capas de base, cuál de los siguientes temas de investigación considera usted el más importante. Solo marcar uno.

- Bases granulares
- Bases estabilizadas en planta
- Bases mejoradas

Pase la pregunta 11

5. Basado en la línea de investigación de capas de sub-base, cuál de los siguientes temas de investigación considera usted el más importante. Solo marcar uno.

- Sub-bases granulares
- Sub-bases estabilizadas
- Sub-bases mejoradas

Pase la pregunta 11

6. Basado en la línea de investigación de capas de sub-rasante, cuál de los siguientes temas de investigación considera usted el más importante. Solo marcar uno.

- Sub-rasantes granulares convencionales
- Sub-rasantes estabilizadas/mejoradas

Pase la pregunta 11

7. Basado en la línea de investigación de evaluación de pavimentos, cuál de los siguientes temas de investigación considera usted el más importante. Solo marcar uno.

- Inventarios viales
- Tránsito
- IRI
- Deflectometría (FWD)
- Fricción
- Condición superficial por métodos visuales

Pase la pregunta 11

8. Basado en la línea de investigación de sistemas de administración de puentes, cuál de los siguientes temas de investigación considera usted el más importante. Solo marcar uno.

- Metodología de evaluación de las condiciones de los puentes

Pase la pregunta 11

9. Basado en la línea de investigación de modelos de deterioro en carreteras, cuál de los siguientes temas de investigación considera usted el más importante. Solo marcar uno.

- Modelos de deterioro incremental (implementación de modelos matemáticos)
- Modelos de deterioro agregado (implementación de modelos históricos)
- Calibración de modelos de deterioro

Pase la pregunta 11

10. Basado en la línea de investigación de herramientas para gestión vial, cuál de los siguientes temas de investigación considera usted el más importante. Solo marcar uno.

- Modelos HDM-III y IV
- Otros modelos de gestión
- Inventarios viales

Pase la pregunta 11

11. ¿Cuál área que considera usted que se debe investigar?

- Producción de materiales
- Gestión de infraestructura
- Prácticas constructivas
- Diseño y caracterización de materiales

12. Si hay algún aspecto de las necesidades de investigación que no quede reflejado en la encuesta, coméntelo brevemente \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### PROPUESTAS DE INVESTIGACIÓN

La Unidad de investigación propone anualmente una serie de proyectos de investigación. Esta lista de proyectos se deriva de los resultados de las encuestas que se hacen a los diferentes sectores del medio carretero de Costa Rica. Tomando en consideración esta metodología responda las siguientes preguntas:

13. Considera que el tema propuesto brinda alternativas viables y de aplicación práctica para el país y podrían ser implementadas en el sector que usted representa?

- Sí                      pase a la pregunta 15
- No                        pase a la pregunta 14

14.Cuál es la razón? (puede indicar más de una)

- La información era pobre
- No era de interés
- Los productos no se ajustaron a las necesidades del país
- No responden a una necesidad real
- La aplicación requiere de altas inversiones

Otra, comente: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### PROYECTOS FINALIZADOS

15. Con respecto a los siguientes proyectos finalizados presentados en este Foro, considera que los productos son adecuados y aplicables.

	Sí	No
Encuesta de carga	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Módulos de mezclas densas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Volumetría SMA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Volumetría de mezclas densas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mezclas drenantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zonificación climática	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16. Si no son aplicables, cuál es la razón (puedes indicar más de una)

- Porque no son claros
- Porque no le interesa
- Porque no está de acuerdo con la realidad nacional
- Porque la aplicación requiere de altos costos de inversión

Otra,

comente: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

17. Considera que el Foro es una buena fuente de divulgación de información?

- Sí
- No

Sugerencias \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Si hay algún aspecto general de la investigación que no quede reflejado en la encuesta, coméntalo brevemente \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Muchas gracias por su colaboración

## **REFERENCIAS**

Hipertexto a cargo del L.E. Víctor Larios Osorio, del Depto. de Matemáticas de la Fac. de Ingeniería de la U.A.Q. (México).  
vil@sunserver.uaq.mx

Cómo ven los usuarios de la "Universitat Rovira i Virgili" la Biblioteca.  
Elaboración y análisis de una encuesta de opinión.

Rosa Aparicio Casals  
URV. Escola d'Infermeria

Roser Domènech Grau  
Maria Martí Montcunill  
Carme Montcusí Puig  
Eva Ortoll Espinet  
Xosé Rius Masip  
URV. Servei de Biblioteca.

Encuestas probabilísticas vs. no probabilísticas  
Rodrigo Pimienta Lastra\*

Encuestas a partir de muestras probabilísticas y encuestas a partir de muestras no probabilísticas.

El muestreo de selección Experta, denominado también como muestreo de juicio, es una técnica utilizada por expertos para seleccionar especímenes, unidades o porciones representativas o típicas, según el criterio del experto; por ejemplo: la selección de un conjunto de especímenes con determinadas características, para un experimento de laboratorio, o la selección de determinadas semanas del año para llevar a cabo algunas auditorías.

Es importante hacer notar que en este caso los criterios de selección pueden variar de experto a experto, al determinar cuáles son las unidades de muestreo representativas de la población.

Las encuestas probabilísticas tienen por objeto estudiar los métodos para seleccionar y observar una parte que se considera representativa de la población, denominada muestra, con el fin de hacer inferencias sobre el total.

Las encuestas no probabilísticas no deben ser desestimadas, hay que presentarlas con sus características originales, en general sus resultados son útiles y orientadores si se hace un uso adecuado de ellos.

Universidad de Navarra, España

La investigación descriptiva se pregunta por la naturaleza de un fenómeno social, y su objetivo es ofrecer una definición de la realidad, examinar un fenómeno para caracterizarlo del mejor modo posible o para diferenciarlo de otro.

Una investigación de calidad siempre debe comenzar con una descripción de los fenómenos encaminada a aumentar nuestro conocimiento sobre el alcance y la naturaleza de los fenómenos a analizar. La encuesta descriptiva es un paso previo en cualquier investigación mediante encuesta.

Dentro de la investigación descriptiva, Ruíz Olabuénaga et al (1998: 32-38) distinguen diferentes tipos de investigación:

- Estudio descriptivo cuyo fin es realizar una simple descripción de un fenómeno. En ningún momento se trata de conocer el por qué de las cosas, sino que se limita a mostrar la presencia de éstas en la sociedad.
- Estudio clasificatorio: además de la descripción de los fenómenos, este tipo de estudio clasifica los elementos atendiendo a sus parecidos con unos elementos y sus diferencias con el resto. Estos autores señalan dos tipos de clasificación: la nominal que se fundamenta en la distinción respecto a una variable, y la clasificación jerárquica que establece a los grupos en función de un jerarquía de valores.
- Estudio de medición: tras reconocer las categorías de las variables, el estudio de medición trata de mostrar los diferentes grados de intensidad entre las variables. Ruiz Olabuénaga et al consideran que el estudio de medición y el de clasificación son subdivisiones de estudio descriptivo, puesto que mientras que la clasificación aporta orden y claridad, la medida aporta precisión (1998: 35-36).

#### Encuestas transversales

Bernardo Hernández, D.Sc.,(1)

Héctor Eduardo Velasco-Mondragón, M. en C.(1)

La encuesta transversal es un diseño de investigación epidemiológica de uso frecuente. Se trata de estudios observacionales, también llamados encuestas de prevalencia.<sup>1-4</sup> El diseño de una encuesta transversal debe considerar aspectos relacionados con la población que se estudiará, los sujetos de quienes se obtendrá información y la información que se busca captar.

En epidemiología las encuestas transversales se dirigen primordialmente al estudio de la frecuencia y distribución de eventos de salud y enfermedad (estudios descriptivos), aunque también se utilizan para explorar y generar hipótesis de investigación (estudios analíticos). En el primer caso, las encuestas tienen como fin medir una o más características o enfermedades (variables) en un momento dado de tiempo.

Las encuestas transversales son un diseño de investigación ampliamente utilizado. Entre sus ventajas podemos mencionar su bajo costo y rapidez, ya que no requieren del seguimiento de los sujetos de estudio. Este diseño permite explorar múltiples exposiciones y efectos, generar hipótesis y datos útiles para la planeación y gerencia de los servicios de salud, así como realizar mediciones de carga de la enfermedad. No obstante, este diseño también tiene algunas limitaciones como son la imposibilidad de establecer causalidad, la falta de temporalidad de la asociación exposición-efecto (salvo en algunos casos donde por razones teóricas es obvio que la exposición antecede a la variable de resultado), la dificultad para establecer valores basales para su comparación entre poblaciones y periodos de tiempo y su limitada utilidad para estudiar enfermedades de corta duración o poco frecuentes.

#### *Software gratuito para hacer encuestas*

<http://www.limesurvey.org/>

<http://docs.limesurvey.org/tiki->

[index.php?page=Manual+de+Instrucciones+en+Espa%C3%B1ol](http://docs.limesurvey.org/tiki-index.php?page=Manual+de+Instrucciones+en+Espa%C3%B1ol)