



Propuesta de Investigación LM – PI – PV – IN – XX – 0x

INSTRUMENTACIÓN

Propuesta de Investigación

Investigador principal

Ing. Jennifer Vargas S.

Investigadores asociados

Ing. Mario Arce J.

Octubre 2005

INSTRUMENTACIÓN

1. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La instrumentación de pavimentos se ha convertido en una importante herramienta de monitoreo del desempeño del material in situ y una medida de cuantificar la respuesta del pavimento ante las solicitaciones de carga y de clima a que es expuesto. Dentro de los parámetros que requieren mediciones de campo se encuentran la deformación, los esfuerzos de tensión y compresión, la humedad y la temperatura. Las mediciones in situ de estos parámetros permiten el desarrollo de modelos de desempeño precisos y la calibración de las técnicas de diseño de pavimentos desde un enfoque mecanístico. A nivel mundial se han construido diferentes proyectos de prueba de envejecimiento acelerado de pavimentos, lo que ha facilitado el acceso a los diferentes sensores requeridos para el monitoreo del estado y desempeño de pavimento, los cuales están ahora disponibles en el mercado. Sin embargo, la confiabilidad, precisión y costos de éstos varían significativamente.

El propósito fundamental de la instrumentación de tramos de prueba es verificar y mejorar los modelos existentes de diseño de pavimentos, generar un mejor entendimiento de los factores que afectan el desempeño del pavimento, así como desarrollar nuevos modelos que permitan construir y mantener las carreteras de manera más económica.

Las mediciones de las respuestas del pavimento ante los diferentes factores son esenciales para verificar y calibrar los modelos de desempeño mecanístico – empíricos. La instalación exitosa de la instrumentación es básica al comparar el desempeño real del calculado de una carretera.

A nivel nacional, la instrumentación de algunos tramos experimentales es un primer paso para mejorar el entendimiento del comportamiento de los pavimentos y de los diferentes factores que influyen en su desempeño, así como en la calibración de los modelos de diseño utilizados y la generación de modelos de deterioro que permitan, eventualmente, llegar a implementar un Sistema de Administración de Pavimentos.

2. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del proyecto es:

Instrumentar tramos de prueba con el fin de recabar información respecto a la respuesta real del pavimento ante las solicitaciones ambientales y de tránsito que influyen en su desempeño tanto funcional como estructural.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos del proyecto son:

- Realizar el diseño de la instrumentación mediante sensores en secciones de carreteras nuevas.

- Determinar las mejores opciones de sensores disponibles en el mercado.
- Construir tramos de prueba en carreteras nuevas.
- Medir las deformaciones, esfuerzos, humedad y temperatura reales en las diferentes capas de la estructura de pavimento.
- Crear una base de datos de referencia que provea insumos a otros proyectos del Subprograma de Investigación Aplicada, que contenga información de la respuesta real del pavimento.

4. ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO

El Proyecto consta de cinco etapas, las cuales se definen a continuación.

4.1. Primera etapa: Investigación bibliográfica

- 4.1.1. Experiencia internacional en la instrumentación de tramos experimentales
- 4.1.2. Visita de campo
- 4.1.3. Selección de tramos de prueba
 - Búsqueda de información
 - Análisis de información existente
 - Caracterización de la estructura del pavimento

4.2. Segunda etapa: Diseño de instrumentación

- 4.2.1. Disponibilidad de equipos en el mercado
- 4.2.2. Especificaciones técnicas
- 4.2.3. Elección de sensores y equipos de adquisición de datos
- 4.2.4. Cotizaciones y proceso de compra
- 4.2.5. Diseño del tramo experimental

4.3. Tercera etapa: Construcción

- 4.3.1. Construcción del tramo de prueba y colocación de equipos
- 4.3.2. Calibración de equipos

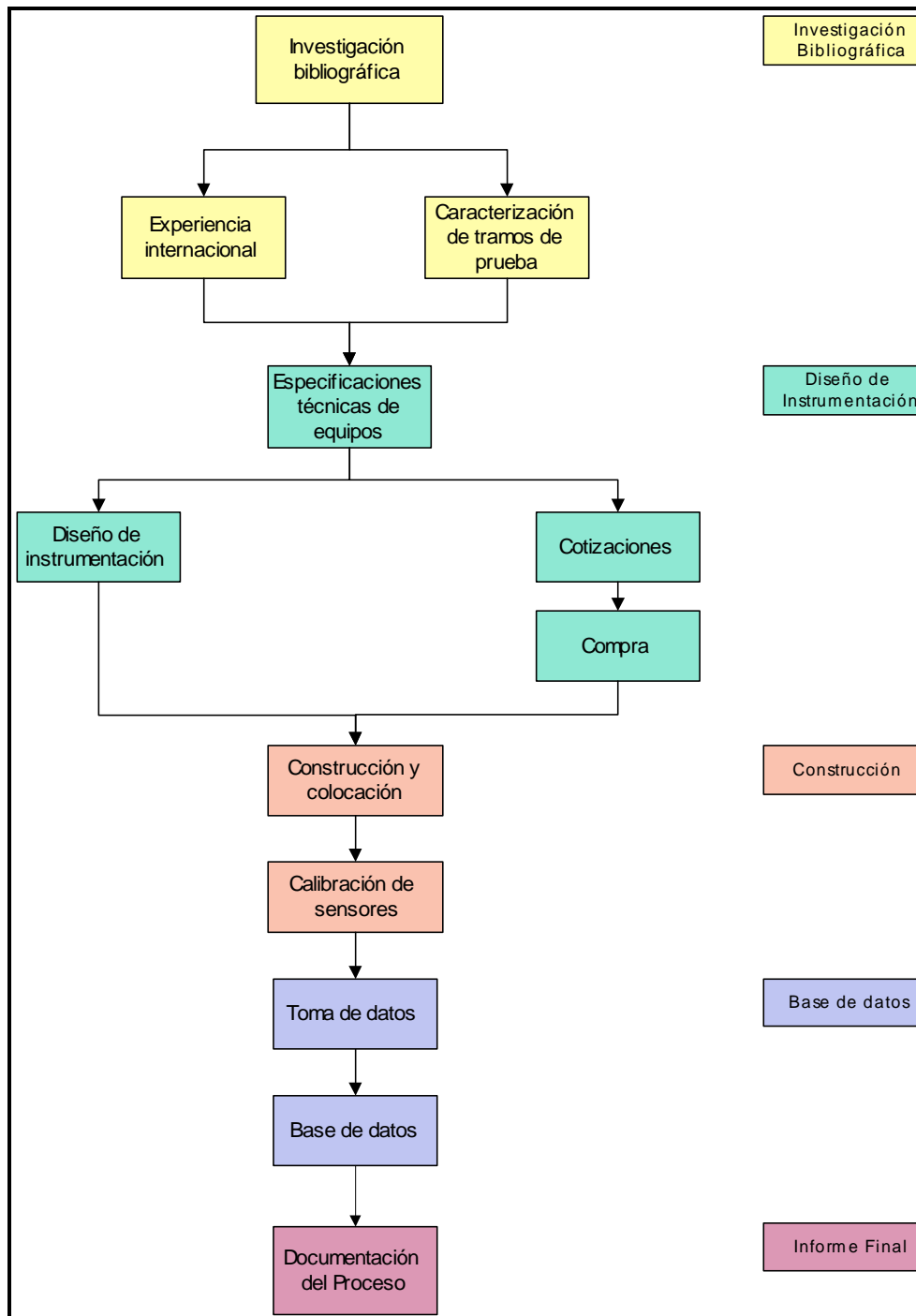
4.4. Cuarta etapa: Informes

- 4.4.1. Documentación del proceso de diseño
- 4.4.2. Documentación del proceso constructivo
- 4.4.3. Documentación del proceso de calibración

4.5. Quinta etapa: Base de datos

- 4.5.1. Organización de información recopilada
- 4.5.2. Actualización continua

5. ESQUEMA EXPERIMENTAL



6. DETALLE DEL ESQUEMA EXPERIMENTAL

La etapa de Información Bibliográfica incluye la recopilación de la experiencia internacional en la instrumentación de tramos experimentales, así como la realización de una visita a uno de ellos (*SmartRoad, MnROAD, Virginia Test Track, NCAT Test Track, WesTrack* u otro).

Una vez recopilada la información y habiéndose familiarizado con alguno de los sitios de tramos experimentales, se procede a realizar el diseño del tramo, considerando las especificaciones técnicas de los sensores así como los rangos y requerimientos de medición. En esta etapa se debe determinar la disponibilidad de sensores en el mercado, además del costo de los equipos para llevar a cabo la instrumentación de los tramos de estudio y la duración del proceso de compra de ese equipo. El costo de los equipos es un factor dominante en la selección del número de tramos a instrumentar, ya que los precios de algunos de los sensores y de los equipos de adquisición de datos pueden llegar a ser prohibitivos a nivel presupuestario.

Una vez determinado el diseño de la sección, se inicia el proceso de construcción, colocación y calibración de los equipos. El proceso de instalación de la instrumentación debe ejecutarse con consideraciones especiales en cuanto a los equipos de adquisición de datos, la distribución de sensores, la validez de las mediciones, manejo de equipos, cableados, interferencia electromagnética, uniones y conductos del cableado y la propia colocación de los sensores.

La cuarta etapa contempla la elaboración de los informes correspondientes al proceso de diseño, construcción y calibración de los equipos.

Finalmente, la quinta etapa del proyecto incluye la creación de la base de datos resultante del proceso de recolección de datos reales y su actualización continua.

7. PRODUCTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los entregables una vez concluido el Proyecto son:

- Diseño de instalación de sensores y equipos de adquisición de datos para tramos en carreteras nuevas.
- Tramo de prueba instrumentado para adquisición de datos reales del comportamiento del pavimento.
- Base de datos con información de la respuesta real del pavimento.
- Informe final con la documentación del proceso.

8. CRONOGRAMA PROPUESTO

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	5	ene '06			may '06		sep '06		ene '07		ma
					14/11	02/01	20/02	10/04	29/05	17/07	04/09	23/10	11/12	29/01	19/03
3	INSTRUMENTACIÓN	356 d	09/01/06	11/06/07											
4	Inicio	0 d	09/01/06	09/01/06											
5	Investigación bibliográfica	65 d	09/01/06	14/04/06											
6	Búsqueda de información bibliográfica	15 d	09/01/06	27/01/06											
7	Marco teórico	15 d	30/01/06	17/02/06											
8	Visita de campo (tramo experimental)	5 d	20/02/06	24/02/06											
9	Selección de tramos	30 d	27/02/06	14/04/06											
13	Aprobación de Propuesta de Proyecto	3 d	17/04/06	19/04/06											
14	Diseño de instrumentación	48 d	20/04/06	26/06/06											
15	Definición de parámetros y especificac	15 d	20/04/06	10/05/06											
21	Elección de sensores	8 d	11/05/06	22/05/06											
24	Diseño de instrumentación en carreteras nuk	25 d	23/05/06	26/06/06											
25	Proceso de compra	185 d	23/05/06	19/02/07											
29	Proceso de construcción e instalación	50 d	20/02/07	30/04/07											
33	Calibración	20 d	03/04/07	30/04/07											
36	Inicio de toma de datos	0 d	30/04/07	30/04/07											
37	Elaboración de Informes	30 d	01/05/07	11/06/07											
38	Fin	0 d	11/06/07	11/06/07											