

**INFORME ESPECIAL DE
AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA
LM-AT-89-07**

**ANÁLISIS DEL PROCEDIMIENTO APLICADO POR LA
DIRECCIÓN DE OBRAS DEL CONAVI PARA LA
SUPERVISIÓN DE LOS PROCESOS DE CONTROL Y
VERIFICACIÓN DE CALIDAD EN PROYECTOS VIALES**

DICIEMBRE DE 2007

TABLA DE CONTENIDO

1. Potestades	4
2. Objetivo de la Auditoría	4
3. Alcance de la Auditoría	5
4. Marco teórico	9
4.1. Generalidades de control de calidad en proyectos de obra vial	9
5. Antecedentes	12
5.1. Control de calidad en proyectos de la Dirección de Obras	12
5.2. Descripción de los proyectos auditados	13
5.3. Metodología de la Auditoría Técnica	16
6. Hallazgos de la Auditoría Técnica	17
6.1. Descripción de los Hallazgos	17
6.2. Observaciones	40
7. Sobre el proceso de Descargo	41
8. Conclusiones	42
9. Recomendaciones	44
10. Bibliografía	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Auditorías técnicas externas realizadas en el período 2002 al 2005 a proyectos de la Dirección de Obras.....	6
Tabla 2. Características relevantes de los proyectos auditados en el 2006-2007	14
Tabla 3. Periodos de atraso en la habilitación de los laboratorios de verificación.....	18
Tabla 4. Resumen de tiempos de desfase en la habilitación de los laboratorios de la verificación de calidad durante el periodo 2002-2005	20
Tabla 5. Resumen de situaciones recurrentes en los laboratorios de los proyectos auditados en los años 2006 y 2007.....	29
Tabla 6. Resumen de aspectos no considerados en los carteles de licitación.....	31
Tabla 7. Resumen de incumplimientos en algunos de los proyectos auditados en el periodo comprendido entre el 2006 y 2007.	33

INFORME DE AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA
Análisis del procedimiento utilizado por la Dirección de Obras del
CONAVI para la supervisión de los procesos de control y verificación de
calidad en proyectos viales

1. POTESTADES

La auditoría técnica externa a los procesos, controles, laboratorios, proyectos e instituciones públicas que efectúan sus labores para el sector vial, se realiza de conformidad con la disposición del artículo 6 de la Ley 8114 de Simplificación y Eficiencia Tributarias y mediante su reforma por la ley N° 8603, dentro del Programa de Fiscalización de la Calidad de la Red Vial del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LANAMME) de la Universidad de Costa Rica (UCR).

De manera adicional, el proceso de auditoría se respalda en el pronunciamiento C-087-2002 del 4 de abril del 2002, de la Procuraduría General de la República, que indica:

“...la fiscalización que realiza la Universidad a través del Laboratorio es una fiscalización externa, que trasciende los contratos de mérito, y por ende, obras específicas, para abarcar la totalidad de la red nacional pavimentada (por ende, proyectos ya finiquitados) y que incluso podría considerarse “superior”, en el sentido en que debe fiscalizar también los laboratorios que realizan análisis de calidad, auditar proyectos en ejecución, entre otros aspectos, evaluar la capacidad estructural y determinar los problemas de vulnerabilidad y riesgos de esa red. Lo cual implica una fiscalización a quienes podrían estar fiscalizando proyectos concretos.” (El subrayado no es del texto original).

2. OBJETIVO DE LA AUDITORÍA

El objetivo de este informe es evaluar las actividades de supervisión y verificación de los procesos de control de calidad, aplicadas en los proyectos ejecutados por la Dirección de Obras del CONAVI en el año 2006 y el presente año. Adicionalmente, se presenta una reseña de hallazgos que han sido señalados anteriormente, durante los procesos de auditoría técnica externa realizados a dicha dirección, en el período 2002 al 2005 (ver Tabla 1).

El fin del presente informe es permitirle a la Administración tener conocimiento de los casos contenidos en el mismo, con el propósito que se definan las acciones a seguir y permitan subsanar los procesos a corto, mediano y largo plazo. Los resultados que se deriven del análisis, pueden ser utilizados como un insumo por parte de la Administración para definir las respectivas acciones a seguir (correctivas o preventivas) para mejorar la eficiencia y la eficacia en la gestión de estos procesos.

3. ALCANCE DE LA AUDITORÍA

El presente informe tiene como propósito identificar diversos aspectos de los cuales adolecen, las actividades de supervisión y verificación de los procesos de control de calidad de los proyectos viales. Los aspectos considerados comprenden las actividades de evaluación aplicadas para el inicio de operación de los laboratorios, así como las de supervisión. Además se consideran aspectos de control y confirmación metrológicas de los equipos de medición y ensayo, así como las instalaciones de laboratorio.

Dentro del alcance de esta auditoría se analizan tanto los proyectos ejecutados en el año 2006 y 2007, así como los informes emitidos de los proyectos auditados en el periodo 2002-2005, ejecutados por la Dirección de Obras del CONAVI y en los que se ha efectuado una auditoría técnica externa o un proceso de preliminar de auditoría por parte del LanammeUCR.

Los auditores asignados y las visitas efectuadas se detallan a continuación:

**Auditores encargados por el
LanammeUCR:**

Ing. Ellen Rodríguez Castro
Ing. Raquel Arriola Guzmán
Ing. Víctor Cervantes Calvo

Tabla 1. Auditorías técnicas externas realizadas en el período 2002 al 2005 a proyectos de la Dirección de Obras.

Proyecto	Año	Informe de LanammeUCR LM-AT-PI-PV-	Monto inicial del proyecto
Informes de auditoria técnica realizados a proyectos de la Dirección de Obras			
<i>Mejoramiento de la ruta nacional N° 606, Secciones: Interamericana-Guacimal y Santa Elena-Monteverde LPCO-033-00</i>	2002	003-02	\$ 1.866.453,33
<i>Mejoramiento de los accesos al puente sobre el Río Tempisque, Licitación Pública No 057-2001 del MOPT, Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI)</i>	2002	029-02	\$ 4.497.000,00
<i>Mejoramiento de la Ruta Nacional N°1, Sección: Barranca – Peñas Blancas y de otras Rutas Nacionales de su zona de influencia (LPCO-019-00)</i>	2003	078-03	\$ 16.484.640,15
<i>Parte II, Proyecto Mantenimiento Periódico de la Ruta Nacional No.1, Sección Barranca-Peñas Blancas y de otras rutas nacionales de su zona de influencia, LPCO-019-00</i>	2004	018-04	\$ 16.484.640,15
<i>Proyecto (2ª Parte): Mejoramiento a los accesos al puente sobre el Río Tempisque, Licitación Pública No 057-2001 del MOPT, Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI)</i>	2004	029-04	\$ 4.497.000,00
<i>Proyecto de Mejoramiento de la Ruta N°21, Santa Rita-Jicaral-Lepanto-Playa Naranjo II, Sección Pavones-Intersección Corozal, LP-019-99</i>	2004	037-04	¢124.411.500,00 (¢ 85.379.722,16)*
<i>Reconstrucción y Mejoramiento del proyecto Cruce de Moravia, Cruce Ipis, Ruta Nacional 218, Sección Bomba Masís-Clinica Jerusalem. Licitación Pública No 73-98 del MOPT</i>	2004	062-04	¢300.259.550,00 (¢ 95.000.000,00)*

Tabla 1 (cont). Auditorías técnicas externas realizadas en el período 2002 al 2005 a proyectos de la Dirección de Obras.

Proyecto	Año	Informe de LanammeUCR	Monto inicial del proyecto
LM-AT-PI-PV-			
Informes de auditoria técnica realizados a proyectos de la Dirección de Obras			
<i>Mejoramiento ruta alterna de Ruta Nacional No.36 – Bananito Sur – San Clemente – Ruta Nacional No.36, Sección: Ruta Nacional No.36 – Bananito Sur. Licitación Pública No. 044-2002 del MOPT</i>	2005	012-05	\$452.499,50
<i>Proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional N°36, Sección: Bribri – Sixaola, LPCO - 015-00</i>	2005	019-05	\$10.300.935,06 (\$ 3.236.518,02)*
<i>Mejoramiento de la Ruta Nacional N° 34, Barú – Piñuela – Palmar Norte, Sección N° 1: Barú Piñuela (Trabajos Finales). LPCO-047-2002</i>	2005	039-05	\$4.063.268,98
<i>Mejoramiento de la Ruta Nacional N° 34, Barú – Piñuela – Palmar Norte, Sección N° 2: Piñuela - Palmar Norte (Trabajos Finales), LPCO-048-2002</i>	2005	055-05	\$2.848.191,07
<i>Playa Chorotega – Las Trancas y Rehabilitación de la radial a Playa Arenilla, Licitación Pública N° 02 - 2001</i>	2005	011-06	\$1.589.058,90
Informes de auditoria técnica realizados a Laboratorios de Verificación de Calidad de la Dirección de Obras			
<i>Laboratorio Ing. Oscar Julio Méndez, Ensayos y control de calidad, planta Sánchez Carvajal, Colorado de Abangares</i>	2003	071-03	\$ 4.497.000,00
<i>Laboratorio Geo Ingeniería, Proyecto Reciclado en sitio Barranca – Peñas Blancas</i>	2003	123-03	\$ 16.484.640,15

Tabla 1. (cont). Auditorías técnicas externas realizadas en el período 2002 al 2005 a proyectos de la Dirección de Obras.

Proyecto	Año	Informe de LanammeUCR	Monto inicial del proyecto
LM-AT-PI-PV-			
<i>Informes de auditoria técnica realizados a Laboratorios de Verificación de Calidad de la Dirección de Obras</i>			
<i>Laboratorio de Verificación de Calidad, Getinsa, Bribri, Talamanca</i>	2004	063-04	\$10.300.935,06 (\$ 3.236.518,02)*
<i>Laboratorio de Autocontrol de Calidad, LGC Ingeniería de Pavimentos, Bribri, Talamanca</i>	2004	114-04	\$10.300.935,06 (\$ 3.236.518,02)*

* Cantidad en que se aumentó el monto original del contrato.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. GENERALIDADES DE CONTROL DE CALIDAD EN PROYECTOS DE OBRA VIAL

Los proyectos de construcción de obras viales requieren el uso de diversos materiales de construcción en los pavimentos y obras complementarias, por ello es fundamental evaluar y determinar la calidad de los materiales que son incorporados a la obra, así como también establecer el nivel de calidad de los procesos constructivos utilizados por el constructor (contratista). Con el propósito de cumplir este fin, se ejecutan ensayos a los materiales en laboratorios de control de calidad y procedimientos de inspección de los procesos constructivos.

Generalmente, a nivel internacional, durante la construcción de la obra se desarrollan una serie de actividades de control de calidad por parte del constructor y como corroboración de este proceso de control de calidad, el dueño de la obra (en la mayoría de los casos el Estado) lleva a cabo un proceso de verificación de la calidad en su laboratorio.

En conjunto con estos procesos, se establece usualmente un modelo de análisis estadístico (denominado “Pago de obra realizada en función de la calidad”) para determinar la calidad alcanzada por los materiales incorporados a la obra y los procesos constructivos, con el propósito de calcular el precio a pagarse por la obra ejecutada por el contratista.

4.1.1 Control de calidad (autocontrol)

El control de calidad es una labor realizada por el contratista con el propósito de determinar el nivel de calidad y de cumplimiento de los materiales y procesos constructivos, con respecto a un parámetro o especificación establecida en el contrato del proyecto o en la normativa nacional o internacional, mediante todos aquellos ensayos de laboratorio y supervisión de los procesos empleados necesarios para controlar y corregir la producción o proceso constructivo en sitio.

4.1.2 Verificación de calidad

La verificación de la calidad la ejerce el contratante, que en la mayor parte de los casos es el Estado o una dependencia gubernamental, y consiste en ejecutar aquellos ensayos de laboratorio y procedimientos de inspección de los procesos constructivos necesarios para determinar si el producto recibido cumple con las especificaciones de calidad definidas contractualmente, y

brindarle mayores elementos de juicio a la ingeniería de proyecto para decidir si debe ser aceptado, rechazado o pagado a un precio reducido según sea su nivel de calidad.

4.1.3 Laboratorio de ensayo

Una práctica fundamental que se acostumbra a nivel internacional consiste en que los ensayos necesarios para el desarrollo de las actividades de control y/o la verificación de calidad establecidas contractualmente, deben ser realizados en laboratorios que demuestren su competencia técnica¹ (instalaciones, equipos de medición y ensayo, personal, capacidad instalada, entre otros) mediante los mecanismos que se consideren adecuados, ya sea implementando un sistema de gestión de calidad bajo la normativa INTE ISO/IEC 17025:2005 o adoptando un sistema de Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL). En el primer caso, los laboratorios pueden optar posteriormente por la acreditación de los ensayos que se realicen bajo el sistema de gestión de calidad, obteniendo el reconocimiento por parte de una organización externa. En Costa Rica la Ley N° 8279 “Sistema Nacional para la Calidad” establece como requerimiento la acreditación de los laboratorios bajo la norma INTE ISO/IEC 17025:2005 (ver apartado 4.1.6).

Las prácticas ordinarias que se acostumbran en esta materia, requieren que los laboratorios aseguren, demuestren y mantengan la capacidad para ejecutar todas las actividades de control y/o verificación de calidad, durante las diversas etapas que comprende la construcción de una obra vial, conforme a las especificaciones contractuales.

Dichos laboratorios constituyen el instrumento principal para realizar el control y/o verificación de la calidad de las obras de infraestructura vial, ya que los resultados de calidad emitidos constituyen la base para la aceptación y el pago de las obras que se realizan en los proyectos.

4.1.4 Pago en función de la calidad

Un modelo de pago en función de la calidad tiene como finalidad evaluar y analizar los resultados de ensayos de calidad (control y verificación), mediante herramientas de análisis estadístico para determinar la calidad final y/o el grado de cumplimiento de los materiales evaluados con respecto a los parámetros definidos contractualmente, para posteriormente definir si los

¹ En Costa Rica se define competencia técnica como la capacidad para producir resultados de ensayo o calibración precisos y confiables (definición tomada de la página web del ECA).

materiales, obras o procesos, según sea el caso, deben ser aceptados, rechazados o pagados a un precio reducido según sea su nivel de calidad. La Figura 1 muestra un esquema del modelo de pago en función de la calidad que se aplica en los proyectos a nivel internacional. También se acostumbra establecer como práctica que los resultados de verificación de la calidad son utilizados para definir el pago de la obra en función de su calidad.

4.1.5 Acreditación de laboratorios

La filosofía general de la certificación de procesos o acreditación de laboratorios mediante las normas ISO, consiste en que la implementación sea una decisión voluntaria de la organización o empresa que desee mejorar su producción o desempeño técnico.

Al establecerse el comercio internacional, dicha práctica comienza a ser requerida, como un medio para garantizar que las instituciones u organizaciones muestran competencia para efectuar sus procesos y actividades. Tales normas están basadas en principios particulares, los cuales tienen como intención definir pautas generales para el desarrollo de las actividades propias de los laboratorios de ensayos, tales como lo son las “Buenas Prácticas de Laboratorio” (BPL).

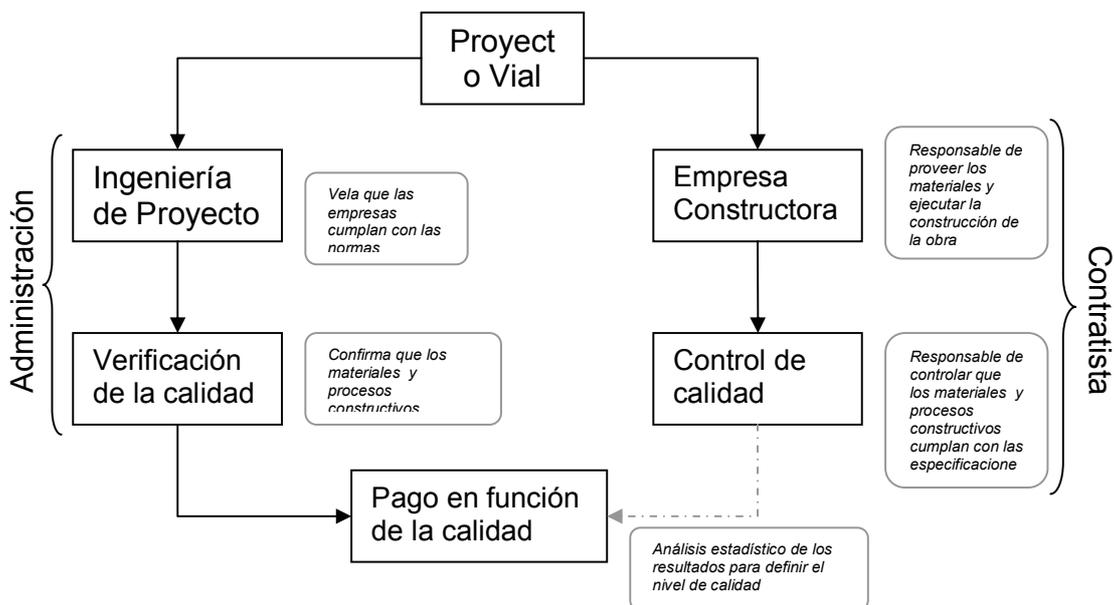


Figura 1. Esquema del modelo de control de calidad que debe ser aplicado a un proyecto vial

4.1.6 Requerimiento de acreditación en Costa Rica

En nuestro país se estableció la Ley N° 8279 denominada “Sistema Nacional para la Calidad”, la cual tiene como propósito establecer el “*marco estructural para las actividades vinculadas al desarrollo y la demostración de la calidad, que facilite el cumplimiento de los compromisos internacionales en materia de evaluación, de la conformidad, que contribuya a mejorar la competitividad de las empresas nacionales y proporcione confianza en la transacción de bienes y servicios*”.

Además, en dicha ley se establece que “*todas las instituciones públicas que, para el cumplimiento de sus funciones, requieren servicios de laboratorios de ensayo, laboratorios de calibración, entes de inspección y entes de certificación, deberán utilizar los acreditados o reconocidos por acuerdos de reconocimiento mutuo entre el Ente Costarricense de Acreditación (ECA) y las entidades internacionales equivalentes. Los laboratorios estatales deberán acreditarse ante el ECA, de conformidad con el reglamento respectivo.*”

5. ANTECEDENTES

5.1. CONTROL DE CALIDAD EN PROYECTOS DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS

En general la Dirección de Obras del CONAVI coordina y supervisa el desarrollo de los programas y proyectos de recuperación y ampliación de la Red Vial Nacional, realizando actividades tales como rehabilitación, reconstrucción y mejoramiento de carreteras, así como también la construcción de obras nuevas.

En cuanto a la calidad de los materiales, procesos constructivos y obra realizada, esta dependencia debe verificar el cumplimiento de las especificaciones establecidas en los carteles de licitación y en los contratos refrendados de cada proyecto. La Dirección de Obras ha implementado varios esquemas de control y verificación de la calidad, con el fin de realizar esta labor, entre los esquemas aplicados se citan:

1. La verificación de la calidad es realizada por la Administración, mediante los laboratorios de materiales de la Dirección de Geotecnia del MOPT.

2. Contratación por “Servicios de control de calidad (verificación)” de un consultor de calidad o laboratorio de ensayos para realizar la verificación de la calidad para la Dirección de Obras.
3. Contratación de una firma consultora que ejerza la función de “Supervisora del proyecto”, la cual se encargará de realizar todas las actividades relativas a la verificación de la calidad y a la supervisión de los procesos constructivos y obras del proyecto.
4. Contratación de un laboratorio acreditado que realice todas las actividades relativas a la verificación de la calidad y a la supervisión de los procesos constructivos y obras del proyecto.

Actualmente la Dirección de Obras no cuenta con un laboratorio propio para realizar el proceso de verificación de la calidad, por lo que recurre a los diferentes laboratorios regionales del MOPT. En diversos proyectos ha requerido del apoyo del laboratorio central de la Dirección de Geotecnia del MOPT, ya sea para la ejecución de ensayos de laboratorio o en la instalación de un laboratorio en el sitio de la obra, con equipos y personal de esta dependencia.

En los procesos de contratación de obra nueva del año 2007 y para las posteriores contrataciones, con el objeto de atender las labores de verificación y/o supervisión de calidad, la Dirección de Obras ha destinado para la contratación de laboratorios acreditados que se encarguen de desempeñar estas labores los siguientes montos:

- ¢1.762.855.199,75 Nueva carretera a San Carlos, sección Sifón - Ciudad Quesada Abundancia.
- \$244.544,00 Construcción de drenajes y terraplenes Costanera Sur, sección Quepos-Savegre-Barú.

5.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS AUDITADOS

Este informe contempla los procesos de auditoría efectuados durante el año 2006 y el presente año, considerando las visitas a las instalaciones de los laboratorios de control y de verificación de la calidad, así como a proyectos de obra ejecutados por la Dirección de Obras del Consejo Nacional de Vialidad. En la Tabla 2 se resumen algunas características relevantes de los proyectos auditados en los años 2006 y 2007.

Tabla 2. Características relevantes de los proyectos auditados en el 2006-2007

Proyecto	Ingeniero de Proyecto	Laboratorio de control de calidad del contratista	Laboratorio de verificación de calidad	Informe LANAMME (LM -)	Periodo ejecución auditoría técnica	Monto inicial del proyecto
Mantenimiento periódico y rehabilitación de la ruta nacional N°6, Sección Cruce río Tenorio – Upala (LP-70-2004)	Ing. Albert Sánchez González	Vieto y asociados S.A. Ingenieros consultores	Laboratorio del MOPT ^c	Preauditoría ^d	Enero a Febrero 2006	\$ 3.352.819,87
Mantenimiento periódico y rehabilitación de la ruta nacional N°4, Sección San Rafael de Guatuso – San José de Upala (LP-69-2004)	Ing. Albert Sánchez González	OJM Consultores de Calidad y Laboratorios S.A.	Laboratorio del MOPT ^c	Preauditoría ^d	Enero a Febrero 2006	Etapa inicial \$1.450.595,64 Etapa final \$2.233.549,57
Laboratorios de Calidad, Proyecto “Construcción de la nueva carretera a San Carlos, Sección I: Sifón – La Abundancia”	Ing. Carlos Solera Molina ^a Ing. Albert Sánchez González ^b	OJM Consultores de Calidad y Laboratorios S.A.	Laboratorio verificación de la calidad del MOPT ^c	AT-38-06 (Laboratorio verificación) AT-63-06. (Laboratorio control calidad)	Marzo a Mayo de 2006 Marzo a Mayo de 2006	\$ 61.049.657,00
Laboratorio de Verificación de Calidad, Proyecto “Rehabilitación de la carretera Costanera Sur - ruta nacional 34 sección: Quepos - Savegre - Barú”	Ing. Enrique Sánchez Marín. (Unidad Ejecutora) Ing. Álvaro Ulloa Murillo (Coordinador de proyecto)	LGC Ingeniería de Pavimentos	Laboratorio del MOPT ^c (para el periodo de del 18 de julio de 2006 al 15 de mayo de 2007)	AT-30-07 (Laboratorio verificación)	Febrero a Junio de 2007	Sección Quepos-Savegre \$ 7.339.757,45 Sección Savegre-Barú \$ 10.329.948,63

Tabla 2. (cont.) Características relevantes de los proyectos auditados en el 2006-2007

Proyecto	Ingeniero de Proyecto	Laboratorio de control de calidad del contratista	Laboratorio de verificación de calidad	Informe Lanamme (LM -)	Periodo ejecución auditoría técnica	Monto inicial del proyecto
Laboratorio de Verificación de Calidad, Proyecto "Mejoramiento de la Ruta Nacional N°209, sección Chirracá-Palmichal".	Ing. Jorge Barquero Acosta	CACISA Compañía Asesora de Construcción e Ingeniería S.A.	Laboratorio del MOPT ^c	AT-59-07, AT-65-07 (Laboratorio verificación)	Julio a Agosto 2007	¢ 1.395.060.822,50
Laboratorio de Verificación de Calidad, Proyecto "Mejoramiento de las Rutas Nacionales N° 160, sección Puerto Carrillo-Estrada y N° 158, sección Estrada-Lajas".	Ing. Marco Bonilla Torres	ITP Ingeniería Técnica de Pavimentos	Laboratorio del MOPT ^c	AT-52-07, AT-66-07 (Laboratorio verificación)	Julio a Agosto 2007	¢ 4.205.009.515,87

^a Jefe de la Unidad de Inspección del proyecto.

^b Encargado de las actividades de verificación del laboratorio.

^c Soporte del laboratorio central o regional del MOPT .

^d Proceso de revisión documental de informes de calidad y otros documentos del proyecto.

Además se consideran los proyectos auditados desde el año 2002 hasta el año 2005 por la Unidad de Auditoría Técnica del LanammeUCR (la Tabla 1 enlista los proyectos analizados en este documento), en donde se exponen situaciones similares a las enunciadas en este informe.

Cabe aclarar que:

1. La ejecución de los proyectos de mantenimiento periódico y rehabilitación de la ruta nacional N°4 y N°6 estuvo a cargo de la Dirección de Obras, aunque iniciara bajo la coordinación del ingeniero de proyecto de Conservación Vial de la zona. Sin embargo, según manifestaciones de éste ingeniero, se decidió transferir la responsabilidad de estos proyectos a un ingeniero de la Dirección de Obras, con el fin de no recargar tantas tareas adicionales a las que ya existían para el ingeniero de Conservación Vial.

2. El proyecto “Rehabilitación de la carretera Costanera Sur - ruta nacional 34 sección: Quepos - Savegre – Barú” es coordinado por la Unidad Ejecutora de la Costanera Sur con la colaboración de la Dirección de Obras poniendo a disposición del proyecto al Ing. Alvaro Ulloa.

5.3. METODOLOGÍA DE LA AUDITORÍA TÉCNICA

Durante las visitas que el equipo auditor realizó a cada una de las instalaciones de los laboratorios, se desarrollaron una serie de actividades con el fin de evaluar y comprobar el cumplimiento de los requerimientos contractuales y de la competencia técnica de estos laboratorios.

Conforme con los procedimientos de auditoría establecidos, el equipo auditor se hace presente a las instalaciones del laboratorio o a los sitios donde se realicen actividades de control o verificación de calidad de los materiales y procesos constructivos, analizando aspectos tales como: condición de las instalaciones físicas, cantidad y estado de los equipos de medición y ensayo, actividades de control metrológico de los equipos (calibración, comprobaciones intermedias, mantenimiento), cumplimiento y uso de la documentación, asuntos operativos del laboratorio, entre otros aspectos.

Complementario a las actividades particulares de auditoría, se analiza además la documentación relacionada con los proyectos, tal como: estimaciones de pago, programas de ensayo a materiales, planes de muestreo aleatorio, resultados de control de calidad, documentación relativa a la reunión de preconstrucción, entre otra información.

6. HALLAZGOS DE LA AUDITORÍA TÉCNICA

Todos los hallazgos y observaciones declarados por el equipo auditor en este informe de auditoría técnica externa se basan en la recopilación de evidencias representativas, veraces y objetivas, sustentadas en la observación de los procesos, que durante las visitas, realizó el personal de cada laboratorio auditado y respaldados con la experiencia técnica de los profesionales de la Unidad de Auditoría Técnica del LanammeUCR, el propio testimonio del auditado, la recolección y análisis de evidencias y en caso de ser necesario, con las mediciones realizadas a los equipos de medición y ensayo. Dichas evidencias se consideran representativas de las actividades de verificación de calidad durante el periodo en el que los laboratorios fueron auditados.

6.1. DESCRIPCIÓN DE LOS HALLAZGOS

6.1.1 Sobre el proceso de contratación, inspección, supervisión y control de los laboratorios de calidad en los proyectos ejecutados por la Dirección de Obras del CONAVI

Hallazgo N° 1: La Administración carece de una definición e implementación de políticas y procedimientos específicos para:

- a. Realizar la contratación de los servicios de verificación de la calidad y supervisión de los procesos constructivos de forma conjunta con la contratación de los proyectos.**

Algunos de los proyectos bajo la responsabilidad de la Administración o de Dirección de Obras del CONAVI inician sin contar con el proceso de verificación de la calidad y supervisión de los procesos constructivos en los proyectos. Tal como se determinó en el desarrollo de la auditoría técnica realizada en el proyecto “Rehabilitación de la carretera Costanera Sur - ruta nacional 34 sección: Quepos- Savegre-Barú” en el que el proceso de verificación de la calidad y supervisión de los procesos constructivos inició con un desfase de aproximadamente 4 meses², y 10 meses después de iniciado el proyecto se logró concretar la presencia de un laboratorio acreditado en el sitio de obra que se encargará de dichas labores.

De igual manera se logró establecer que en otros dos proyectos ejecutados por la Dirección de Obras, se presentaron atrasos con el inicio del proceso de verificación de la calidad, tal como se muestra en la Tabla 3.

² Informes de Auditoría Técnica LM-AT-25-07 y LM-AT-30-07.

La contratación para ejecutar el proceso de verificación de la calidad y supervisión de los procesos constructivos en los proyectos debe estar concluida al inicio de ejecución de obras en los mismos, de manera que se evite que estos procesos inicien de manera desfasada.

De modo que el proceso de licitación y contratación de los servicios de una firma consultora encargada de llevar a cabo todas las actividades relativas al control y supervisión de la calidad, se lograría realizar de forma paralela la adjudicación y contratación del proyecto a la empresa constructora de la obra, con el fin de garantizar que se cuenta con un proceso de verificación de la calidad y supervisión de los procesos constructivos desde el inicio de las labores en la obra.

Tabla 3. Periodos de atraso en la habilitación de los laboratorios de verificación

Proyecto	Laboratorio	Fecha inicio de la obra	Fecha de habilitación instalaciones laboratorio	Desfase de inicio de verificación	Informe Lanamme (LM - AT)	Monto inicial del proyecto
Proyecto "Mejoramiento de la Ruta Nacional N°209, sección Chirracá-Palmichal".	Laboratorio de Verificación de Calidad del MOPT	4 noviembre de 2006	Julio de 2007	8 meses	59-07, 65-07	¢ 1.395.060.822,50
Proyecto "Mejoramiento de las Rutas Nacionales N° 160, sección Puerto Carrillo-Estrada y N° 158, sección Estrada-Lajas".	Laboratorio de Verificación de Calidad del MOPT	07 diciembre de 2006 / Reanuda 05 de marzo de 2007	Julio de 2007	3 meses	52-07, 66-07	¢ 4.205.009.515,87

En este sentido se debe tener presente que la ley de contratación administrativa establece en cuanto a la Previsión de Verificación que *"En la decisión inicial, en los procedimientos de licitación pública, licitación por registro y licitación restringida, la Administración hará constar expresamente los recursos humanos y materiales de que dispone para verificar la correcta ejecución del objeto de la contratación."*

A pesar de que en diversos informes realizados durante el periodo 2002-2005 a los proyectos ejecutados por la Dirección de Obras, la Unidad de Auditoría Técnica ha informado de situaciones similares en las que no se cumple con la previsión de verificación desde el inicio de algunos de los proyectos, tal como quedó evidenciado se continúa observando en los procesos de auditoría recientes (2006-2007) que el problema no ha sido subsanado por la Dirección de Obras.

Como ejemplo se presenta un detalle en la Tabla 4, en el que se presentan diversos casos de proyectos en los que el laboratorio de verificación se habilita de forma tardía con respecto al inicio del proyecto (4 a 5 meses). En los casos donde además el ente verificador realiza las labores de supervisión se encontraron mayores demoras (13 a 15 meses).

El fundamento normativo que respalda lo descrito anteriormente se detalla a continuación: MC-83 sección 6.03 y Disposiciones viales AD-02-2001 apartados 3.4 “Constancia de calidad de materiales procesados en sitio” y 3.5 “Laboratorio de control de calidad”, SC-02-2001, apartado 7 “Verificación de la Calidad” y SC-03-2001, apartado 4.2 “Para la Administración”

La función de los laboratorios de verificación de calidad en sitio es atender las necesidades de determinación de calidad programadas o inesperadas y además, generar los resultados de ensayos de manera oportuna, de modo que sea una herramienta eficaz para que el ingeniero de proyecto cuente con los fundamentos técnicos para aceptar o rechazar los materiales y los procesos constructivos, de acuerdo con las especificaciones contractuales, con el propósito de garantizar la calidad final del proyecto.

Tabla 4. Resumen de tiempos de desfase en la habilitación de los laboratorios de la verificación de calidad durante el periodo 2002-2005

Proyecto	Inicio del proyecto	Inicio de verificación	Desfase	Encargado de la verificación	Monto inicial del proyecto
Mejoramiento de Ruta Nacional N°1 sección: Barranca – Peñas Blancas y de otras rutas nacionales de su zona de influencia ^a LPCO-019-00	1° junio 2002	1° setiembre 2003	15 meses	CACISA <i>(Contrato de supervisión LCPO-33-2002)</i>	\$ 16.484.640,15
Mejoramiento de la Ruta Nacional N°36, sección: Bribri – Sixaola ^b LPCO - 015-00	13 setiembre 2001	1° de octubre 2002	13 meses	CONSULTORA GETINSA <i>(Contrato de supervisión LCPO-24-2001)</i>	\$10.300.935,06 (\$ 3.236.518,02) ^d
Mejoramiento de la Ruta Nacional N°34, sección N°1: Barú-Piñuela (Trabajos finales) ^c LPCO-047-2002	12 de enero 2004	15 de junio 2004	5 meses	Consultor Oscar Julio Méndez. <i>(Contratación de servicios de control de verificación)</i>	\$4.063.268,98
Mejoramiento de la Ruta Nacional N°34, sección N°2: Piñuela – Palmar Norte (Trabajos finales) ^c LPCO-048-2002					\$2.848.191,07

^a Fuente: Informe de Auditoría Técnica LM-PI-PV-AT-78-03 y LM-PI-PV-AT-18-04

^b Fuente: Informe de Auditoría Técnica LM-PI-PV-AT-19-05.

^c Fuente: Informe de Auditoría Técnica LM-PI-PV-AT-39-05 y LM-PI-PV-AT-55F-05.

^d Cantidad en que se aumentó el monto original del contrato

b. Efectuar la inspección inicial de las instalaciones y equipos de los laboratorios de ensayos de calidad, previo al inicio de las labores en el proyecto o al inicio de cada diferente etapa del mismo.

La Administración o la Dirección de Obras del CONAVI no ha aplicado políticas y procedimientos uniformes para realizar la inspección de los laboratorios, previo al inicio de las labores en un proyecto, ni al inicio de cada una de las diferentes etapas del proyecto.

En las visitas realizadas durante las auditorías técnicas realizadas durante los años 2006 y 2007 (ver Tabla 2), se constató que los laboratorios, tanto el de verificación como el de control de calidad, ubicados en el proyecto “Construcción de la nueva carretera a San Carlos, Sección I: Sifón – La Abundancia”³ y en el proyecto “Rehabilitación de la carretera Costanera Sur - ruta nacional 34 sección: Quepos - Savegre - Barú”², no fueron formalmente inspeccionados previo al inicio de las labores en los proyectos. Similar situación pudo ser constatada para los laboratorios de verificación de la calidad en los proyectos de “Mejoramiento de la Ruta Nacional N°209, sección Chirracá-Palmichal” y “Mejoramiento de las Rutas Nacionales N° 160, sección Puerto Carrillo-Estrada y N° 158, sección Estrada-Lajas”⁴.

En apego a las Buenas Prácticas de Laboratorio y las disposiciones viales vigentes⁵ la inspección preliminar debe valorar, al menos, requisitos generales que debe cumplir un laboratorio de ensayo de materiales en cuanto a: instalaciones, equipos de medición y ensayo, control metrológico de equipos, documentación, personal, entre otros, de manera que se satisfagan completamente las necesidades del proceso de control o verificación de calidad de la obra construida.

Durante el periodo comprendido entre los 2002 y 2005, esta auditoría técnica realizó una serie de informes de laboratorio de ensayos que prestan servicios en los proyectos ejecutados por la Dirección de Obras, en donde se señala que estos iniciaron operaciones en el proyecto, y/o continuaron realizando sus actividades, sin haber recibido una inspección formal por parte de la Administración antes del inicio o durante el desarrollo de las labores del proyecto, para constatar que las instalaciones y equipos de mediciones y

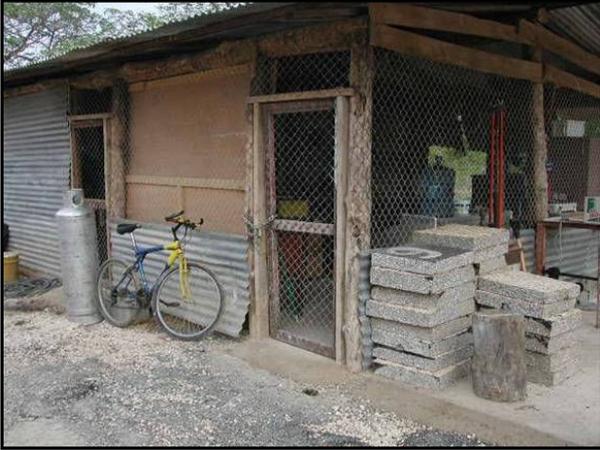
³ Informes de Auditoría Técnica LM-PI-PV-AT-38-06 (laboratorio de verificación) y LM-PI-PV-AT-63-06 (laboratorio de control de calidad).

⁴ Informes de Auditoría Técnica LM-AT-65-07 (Chirracá) y LM-66-07 (Estrada Lajas).

⁵ Disposiciones para la construcción y la conservación vial, octubre 2002

ensayo cumplieran con los requisitos establecidos contractualmente de modo que satisfagan las necesidades de control y verificación de calidad en los proyectos. A continuación se citan algunos de los casos informados:

1. En el proyecto *“Mejoramiento de los accesos al puente sobre el Río Tempisque”* las instalaciones del laboratorio no reúnen las condiciones mínimas de seguridad y protección contra el intemperismo, ni condiciones apropiadas para el almacenamiento de las muestras de ensayo y muestras testigo. Adicionalmente las conexiones eléctricas (toma corrientes y enchufes) se encontraban en mal estado, con evidentes daños producto de problemas eléctricos, lo cual no asegura la protección de los equipos de laboratorio y sus componentes (ver Fotografía 1a y 1b). (Informe LM-PI-PV-AT-71-2003, Pág. 14 y 15).
2. Las condiciones físicas de las instalaciones del laboratorio de verificación del proyecto *“Mejoramiento ruta Nacional No. 36. Sección Bribri-Sixaola”*, no garantizan la conveniente operación de los equipos de ensayo, así como la adecuada protección de las muestras y equipos, ante condiciones ambientales tales como corrientes de viento, humedad relativa y cambios de temperatura externa. Además se observó un evidente problema del suministro de corriente eléctrica, lo que imposibilitaba la operación segura y oportuna de los equipos (ver Fotografía 1c y 1d). (Informe LM-PI-PV-AT-24-2004, Pág. 9 y 10).
3. En el proyecto *“Mejoramiento ruta Nacional No. 36. Sección Bribri-Sixaola”* las instalaciones del laboratorio de control de calidad no reunían las condiciones mínimas apropiadas de seguridad, conexiones eléctricas en condiciones deficientes (tomacorrientes en mal estado y con evidente daño producto de problemas eléctricos), las condiciones de orden y limpieza no eran las adecuadas y comprometían la validez técnica de los resultados de ensayo de control de calidad (ver Fotografía 1e y 1f). (Informe LM-PI-PV-AT-114-2004, Pág. 9 a 16).



a. Instalaciones de laboratorio en el proyecto de mejoramiento de los accesos al puente sobre el Río Tempisque. (Abril 2003)



b. Equipos de laboratorio en el proyecto de mejoramiento de los accesos al puente sobre el Río Tempisque. (Abril 2003)



c. Instalaciones iniciales de laboratorio en el proyecto de mejoramiento ruta nacional N°36, Bribri Sixaola. (Marzo 2003)



d. Instalaciones nuevas de laboratorio ubicado en el proyecto de mejoramiento ruta nacional N°36, Bribri Sixaola. (Febrero 2004)



e. Instalaciones iniciales de laboratorio en el proyecto de mejoramiento ruta nacional N°36, Bribri Sixaola. (Agosto 2003)



f. Condición de la conexiones eléctricas en el laboratorio en el proyecto de mejoramiento ruta nacional N°36, Bribri Sixaola. (Agosto 2003)

Fotografía 1. Detalle de fotografías que ilustran las diferentes condiciones adversas de los laboratorios encontradas durante el periodo 2002-2005.

El fundamento normativo que respalda lo descrito en anteriormente se detalla a continuación: Disposiciones viales AD-02-2001 apartado 3.5 “Laboratorio de control de calidad” SC-02-2001 y apartado 7 “Verificación de la Calidad” y SC-03-2001, apartado 4.2 “Para la Administración”.

Al realizar una investigación documental esta auditoría encontró que a nivel internacional diversos Departamentos de Transportes han definido y establecido los requisitos que debe reunir y cumplir un laboratorio de materiales. Por ejemplo la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México ha emitido la norma N-CAL-2-05-001/01 “Control y Aseguramiento de Calidad. Calificación y Aprobación de Laboratorios”. Además la norma ASTM D3666 “Especificaciones Estándar de Requerimientos Mínimos para Agencias de Ensayos e Inspección de Caminos y Materiales de Pavimentos” que es aplicada por algunos departamentos de transportes de Estados Unidos.

La Administración debe establecer requisitos técnicos mínimos para la operación de los laboratorios, de modo que las condiciones físicas de las instalaciones garanticen la seguridad de las muestras y de los equipos de

medición y ensayo, se mantengan condiciones óptimas de espacio para el almacenamiento de las muestras y la ejecución de los ensayos, y además que las condiciones ambientales permitan la correcta realización de los ensayos de calidad, entre otras.

c. Emitir un documento que evidencie el aval respectivo de los laboratorios de calidad, previo al inicio de las labores en el proyecto o en cada etapa del mismo.

La Dirección de Obras del CONAVI no ha puesto en práctica políticas y procedimientos para emitir de manera oficial un documento de aval de operación de los laboratorios, tanto el laboratorio encargado del control de calidad, como el laboratorio que realiza las labores de verificación de calidad, previo al inicio de las labores en el proyecto ni durante las diferentes etapas del mismo, tal y como se define en los carteles de licitación de los proyectos mencionados anteriormente.

Al analizar la documentación suministrada⁶ por las ingenierías de proyecto de las licitaciones LP-69-2004 “Mantenimiento periódico y rehabilitación de la ruta nacional N°4, Sección San Rafael de Guatuso – San José de Upala” y LP-70-2004 “Mantenimiento periódico y rehabilitación de la ruta nacional N°6, Sección Cruce río Tenorio – Upala”, esta auditoría determinó que los laboratorios de control de calidad no recibieron el respectivo aval de operación por escrito, por parte de la Administración. Similar situación pudo ser constatada para los laboratorios de verificación de la calidad en los proyectos de “Mejoramiento de la Ruta Nacional N°209, sección Chirracá-Palmichal” y “Mejoramiento de las Rutas Nacionales N° 160, sección Puerto Carrillo-Estrada y N° 158, sección Estrada-Lajas”⁷.

En los procesos de auditorías realizados desde el año 2002 hasta el año 2005, se le advirtió a la Administración la necesidad e importancia de poner en práctica este proceso manifestando lo siguiente: *“Es fundamental implementar el proceso de inspección y aval de operación de los laboratorios de control de calidad y/o verificación (supervisión) en los proyectos de Obras por Contrato.”* (Informe LM-PI-PV-AT-63-04 “Laboratorio de verificación de calidad GETINSA”)

⁶ Dicha información fue solicitada a las ingenierías de proyecto correspondientes por la Auditoría Técnica, mediante el oficio LM-PI-PV-AT-05-06.

⁷ Informes de Auditoría Técnica LM-AT-65-07 (Chirracá) y LM-66-07 (Estrada Lajas).

A manera de referencia se enlistan algunos laboratorios destacados en proyectos, que durante este periodo, igualmente no se le concedió el aval de operación por escrito por parte de la Administración:

- a. En el proyecto *“Reciclado en sitio Barranca - Peñas Blancas”* el laboratorio móvil de autocontrol opera por un periodo de dos meses, sin recibir el respectivo aval de funcionamiento por parte de la administración. (Hallazgo 5, informe LM-PI-PV-AT-123-2003).
- b. Para el laboratorio de verificación de la calidad dispuesto en el proyecto *“Mejoramiento ruta nacional No. 36. Bribri-Sixaola”*, no se aportó evidencia documental que permitiera comprobar que dicho laboratorio recibiera el aval de operación, a pesar de tener un periodo de 18 meses funcionando. (Pág. 16, informe LM-PI-PV-AT-24-2004)
- c. El laboratorio de control de calidad del proyecto *“Mejoramiento ruta nacional No. 36. Bribri-Sixaola”*, no recibió el respectivo aval de operación por parte de la supervisora del proyecto (GETINSA), a pesar de que la supervisora llevaba 18 meses, ejerciendo funciones. (Pág. 29, informe LM-PI-PV-AT-114-2004)

El fundamento normativo en que se basa lo descrito en este hallazgo se detalla a continuación: CR-77 sección 106.05, MC-83 sección 6.03 y Disposiciones viales AD-02-2001 apartado 3.5 “Laboratorio de control de calidad” SC-02-2001, apartado 7 “Verificación de la Calidad” y SC-03-2001, apartado 4.2 “Para la Administración”

La emisión del aval de operación de los laboratorios de calidad, aporta la respectiva evidencia documental de la inspección y del cumplimiento de los requisitos establecidos contractualmente por parte de los laboratorios, de manera que se garantice que los laboratorios encargados de la verificación y del control de calidad reúnen los recursos técnicos suficientes para efectuar el control del cumplimiento de las especificaciones y requisitos técnicos de los materiales y procesos constructivos.

- d. Mantener una supervisión e inspección continua de las actividades que realiza el laboratorio de control y/o verificación de la calidad durante las labores en el proyecto o cada etapa del mismo.**

La Dirección de Obras no ha implementado políticas y procedimientos para mantener activo un proceso de supervisión e inspección rutinaria de las actividades que realizan los laboratorios de calidad, durante el periodo que se

mantiene activo el proyecto. Para complementar este proceso, se debe establecer e implementar los procedimientos apropiados para documentar y registrar dichas labores en todos sus alcances.

Las Buenas Prácticas de Laboratorio advierten que dentro de las actividades que se deben mantener en un proceso continuo de supervisión y control, se encuentran el uso correcto y la anotación en las bitácoras, que la ejecución de ensayos se realice con estricto apego a las normas de ensayo, el uso conforme de equipos calibrados, de los certificados de calibración y factores de corrección, entre otros aspectos que debe cumplir un laboratorio de ensayos, de manera que proporcione confianza y demuestre su competencia técnica durante la fase constructiva, para garantizar un adecuado proceso de control y/o verificación de calidad de la obra.

En los proyectos auditados recientemente, se determinó que siguen presentándose situaciones como las descritas en los laboratorios de verificación de calidad de los proyectos ejecutados por la Dirección de Obras. Como ejemplo de tal situación en la Tabla 5 se detallan algunas evidencias.

Esta situación no es nueva para esta auditoría, ya que durante el periodo comprendido desde el año 2002 hasta el año 2005 se le hacía hincapié, a la Administración, de la conveniencia e importancia de contar con personal capacitado para llevar a cabo este proceso. A continuación se cita lo mencionado en los diferentes informes de auditoría *“La Administración no tiene asignado personal, que realice una supervisión directa de los laboratorios de control de calidad y/o verificación, en los proyectos de Obras por Contrato, de manera que garantice que las actividades que se ejecutan en estos laboratorios son técnicamente confiables y se apegan a las buenas prácticas de laboratorio.”* (Informe LM-PI-PV-AT-63-04 “Laboratorio de verificación de calidad GETINSA”)

El fundamento normativo en que se basa lo descrito en este hallazgo se detalla a continuación: CR-77 sección 106.05, MC-83 sección 6.03 y Disposiciones viales AD-02-2001 apartado 3.5 “Laboratorio de control de calidad” SC-02-2001, apartado 7 “Verificación de la Calidad” y SC-03-2001, apartado 4.2 “Para la Administración”.

Es fundamental que el proceso de inspección, evaluación, aceptación y supervisión realizado por la Dirección de Obras, de los laboratorios encargados de la calidad de los proyectos, garantice que los laboratorios mantengan la competencia técnica durante la fase constructiva de los proyectos, de manera que permita asegurar un proceso de verificación de calidad adecuado y confiable.

e. Establecer en los carteles de licitación de manera clara y completa, los aspectos concernientes al control y verificación de calidad que se aplicará en el proyecto.

La Administración no ha implementado políticas y procedimientos para definir de manera clara y completa en los carteles de licitación, aspectos relevantes concernientes al proceso de control y verificación de la calidad que se ejecuta en los proyectos, debido a que se observan inconsistencias u omisiones. Algunos de los aspectos que adolecen los carteles de licitación o documentos de contrato, se resumen en la Tabla 6 .

Es fundamental que los proyectos desde su concepción establezcan de manera clara y completa, en los carteles de licitación y documentos contractuales, todos los aspectos concernientes al control de calidad que deberá aplicar el contratista, así como de la verificación de calidad que llevara a cabo la Administración, con el fin de instituir los mecanismos de control que regirán la calidad de la obra vial que se construirá.

Tabla 5. Resumen de situaciones recurrentes en los laboratorios de los proyectos auditados en los años 2006 y 2007.

Proyecto	Aspecto				
	Ausencia control metrológico de los equipos de laboratorio	Inadecuado sistema de anotación de resultados de ensayo y de los datos derivados del proceso	Carencia de equipo de para desarrollar todas las actividades de de calidad del proceso constructivo	Condiciones inadecuadas de las instalaciones de laboratorio	Equipos de laboratorio muestran desviaciones significativas
“Construcción de la nueva carretera a San Carlos, Sección I: Sifón – La Abundancia” ⁸	✓	✓	✓	✓	✓
“Rehabilitación de la carretera Costanera Sur - ruta nacional 34 sección: Quepos - Savegre - Barú” ⁹	✓	✓	✓	✓	✓
“Mejoramiento de la Ruta Nacional N°209, sección Chirracá-Palmichal” ¹⁰	✓	✓	✓	✓	✓
“Mejoramiento de las Rutas Nacionales N° 160, sección Puerto Carrillo-Estrada y N° 158, sección Estrada-Lajas” ¹¹ .	✓	✓	✓	✓	✓

⁸ Informes de Auditoría Técnica LM-PI-PV-AT-38-06 (laboratorio de verificación) y LM-PI-PV-AT-63-06 (laboratorio de control de calidad).

⁹ Informe de Auditoría Técnica LM-AT-30-07.

¹⁰ Informe de Auditoría Técnica LM-AT-65-07.

¹¹ Informe de Auditoría Técnica LM-AT-66-07.

6.1.2 Sobre la supervisión de los documentos emitidos por los laboratorios de calidad

Hallazgo N° 2: La Dirección de Obras no corrobora que los documentos en los que se basan los procesos de control y/o verificación de calidad de la obra, cumplan al menos con los requerimientos y especificaciones establecidas contractualmente.

En los procesos de auditorías realizados en los últimos dos años a los proyectos en estudio, se observa que la Dirección de Obras o las ingenierías de proyecto de la Administración no mantienen políticas y procedimientos definidos que les permitan corroborar de manera sistemática que los documentos que se aportan, como soporte de las labores del proceso de control y/o verificación de calidad de la obra, cumplan con los requerimientos y especificaciones establecidas contractualmente y en especificaciones nacionales.

Se advierte que tampoco se confirma que los planes para el control de calidad (programa de control de calidad, programa de muestreo aleatorio y programa de calibración de equipos) se adecuen de manera suficiente a las necesidades y magnitud de los proyectos, de manera tal que se garantice la calidad de los materiales y obras que se ejecutan.

Tabla 6. Resumen de aspectos no considerados en los carteles de licitación

Cartel de licitación o documento de proyecto	Aspectos de los que adolece		
	No se definen claramente las especificaciones, ni se hace referencia a normativa para las condiciones de los laboratorios de ensayo (control o verificación de calidad)	No se incluyen especificaciones para las características relevantes de calidad que deben cumplir los materiales y los procesos constructivos	Se omiten criterios de valoración para incumplimientos de calidad, para aceptación, rechazo o pago reducido para materiales y obras que no cumplen especificaciones contractuales
LP-69-2004 "Mantenimiento periódico y rehabilitación de la ruta nacional N°4, Sección San Rafael de Guatuso – San José de Upala"	✓	✓	✓
LP-70-2004 "Mantenimiento periódico y rehabilitación de la ruta nacional N°6, Sección Cruce río Tenorio – Upala"	✓	✓	✓
Ley N°7624 y contratación directa mediante autorización de la C.G.R. (Of. No 5091 y 4511) para la "Construcción de la nueva carretera a San Carlos, Sección I: Sifón – La Abundancia".	✓	✓	✓
LI-0002-2005 "Rehabilitación de la carretera Costanera Sur - ruta nacional 34 sección: Quepos - Savegre - Barú"	✓	✓	✓
LP-34-2005 "Mejoramiento de la Ruta Nacional N°209, sección Chirracá-Palmichal"	✓	✓	✓
LP-22-2006 "Mejoramiento de las Rutas Nacionales N° 160, sección Puerto Carrillo-Estrada y N° 158, sección Estrada-Lajas".	✓	✓	✓

Como ejemplo de esta situación se detallan a continuación incumplimientos, en algunos de los proyectos en cuestión, que esta auditoría ha logrado identificar se resumen en la Tabla 7.

La Dirección de Obras no ha sistematizado políticas y procedimientos que le permitan a las ingenierías de proyecto corroborar y controlar el debido cumplimiento de los documentos que soportan las actividades de calidad, a pesar de que en diversos informes realizados en el periodo 2002 al 2005, se les señalaban aspectos tales como:

1. Para la contratación del laboratorio encargado del control de calidad para el "*Proyecto reciclado en sitio Barranca - Peñas Blancas*" al efectuar el análisis del currículo de la Compañía Geo Ingeniería, la ingeniería de proyecto no corroboró que cumpliera con el requerimiento contractual de poseer una experiencia mínima demostrada de tres años en procesos de control de calidad de mezcla asfáltica reciclada caliente en sitio. (Informe de Auditoría Técnica LM-PI-PV-AT-123-2003, pág. 16).
2. El laboratorio de verificación del proyecto "*Mejoramiento ruta nacional No. 36. Bribri-Sixaola*" no presentó un plan de calibración de equipos para la debida aprobación por parte de la Administración. (Informes de Auditoría Técnica LM-PI-PV-AT-24-2004, pág. 10 y LM-PI-PV-AT-105-2004, pág. 26).

El fundamento normativo en que se basa lo descrito en este hallazgo se detalla a continuación: Disposiciones viales SC-02-2001, apartado 4.2 "En la reunión de preconstrucción" y SC-03-2001, apartado 5.1 "Plan de Control de Calidad"

Los programas de control de calidad, muestreo aleatorio y calibración de equipos se deben adecuar a las necesidades y magnitud de los proyectos para garantizar que el control y/o verificación de calidad sea suficiente y completo, de manera que se garantice la calidad de los materiales y obras que se ejecutan en cada una de las etapas del proyecto, en procura del cumplimiento de los principios de eficiencia y eficacia de la inversión de los fondos públicos.

Tabla 7. Resumen de incumplimientos en algunos de los proyectos auditados en el periodo comprendido entre el 2006 y 2007.

<div style="text-align: center;">Proyecto</div> <div style="text-align: left;">Incumplimiento</div>	Ruta 4	Ruta 6	Carretera San Carlos (verificación)	Carretera San Carlos (control calidad)	Quepos Savegre- Barú (verificación)	Chirracá Palmichal	Carrillo Estrada Lajas
Los representantes de la Administración no ratifican que durante la reunión de preconstrucción se entregue toda la documentación establecida en las especificaciones especiales, por parte del contratista y el consultor de calidad.	-	✓	✓	-	✓	-	-
Los programas de ensayos no incluyen todos los ensayos que están definidos en la normativa nacional, para cada una de las etapas constructivas.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
No se han establecido programas de muestreo aleatorio, y los proyectos que si presentan dicho programa, no considera criterios aleatorios objetivos *.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Los programas de control metrológico (calibración, comprobación intermedia) no incluyen todos los equipos de medición y ensayo que están sujetos a actividades de control metrológico, y que participan en los procedimientos de ensayo de control y/o verificación de calidad de los materiales y procesos constructivos de los proyectos. Además no se considera toda la información necesaria para identificar individualmente cada uno de los equipos, de manera que se pueda efectuar un control minucioso del cumplimiento de dicho programa.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

* Los criterios aleatorios se establecen a partir de tablas de números aleatorios que permitan que cualquier punto o parte del proceso tenga oportunidad de ser seleccionado.

6.1.3 Sobre la supervisión de las actividades realizadas por los laboratorios de control o verificación de la calidad

Hallazgo N° 3: La Dirección de Obras no ha implementado procedimientos que permitan mantener un control sistemático del cumplimiento de los ensayos establecidos y la frecuencia definida en el programa de control de calidad.

Las ingenierías de proyecto encargadas de gestionar los contratos a cargo de la Dirección de Obras no aplican procedimientos uniformes para controlar, verificar y exigir, de manera sistemática, el cumplimiento del programa de ensayos y de la frecuencia de pruebas establecida en el programa de control de calidad, que es parte inherente de los proyectos en ejecución.

Dicho control debe estar en estricto apego, con el fin de establecer el oportuno cotejo, con la cantidad de ensayos realizados y reportados por el contratista en las estimaciones de pago. Como parte de las labores desarrolladas recientemente por esta auditoría, se logró determinar que en algunos de estos proyectos en estudio, se evidencian situaciones tales como:

- a. No se verifica el cumplimiento de los diferentes tipos de ensayos propuestos en el programa de control de calidad y que la frecuencia de los ensayos realizados sea, al menos, la misma que se pactó contractualmente. En los proyectos enlistados en la tabla 1 no fue posible obtener evidencia documental que permita afirmar que dicho control se efectúa.
- b. En tres estimaciones de pago de la ruta N°6 “San Rafael de Upala al cruce Río Tenorio”, facilitadas a esta auditoría se encontró que los certificados de calidad de la emulsión asfáltica son presentados a la ingeniería de proyecto 35 días después de utilizar dicho material en los trabajos de riego de emulsión asfáltica.
- c. En las tres estimaciones de pago del proyecto “Construcción de la nueva carretera a San Carlos, sección I: Sifón – La Abundancia” se logró establecer que la frecuencia con la que se realizan los ensayos de control de compactaciones, en algunas de las secciones de relleno, es menor a la establecida en el programa de control de calidad.

Durante el periodo comprendido entre el 2002 y 2005, se evidenciaron hechos similares mediante informes de auditoría emitidos por el LanammeUCR, desde el periodo mencionado hasta la actualidad la Dirección de Obras no ha

logrado implementar un control con respecto al adecuado cumplimiento de los programas de ensayos, así como de las cantidades de ensayo de control y/o verificación de la calidad, en los proyectos ejecutados por esta dependencia del CONAVI. Algunos de los hechos manifestados en los informes de auditoría son:

- En el del proyecto “Interamericana – Guacimal y Santa Elena-Monteverde” (informe LM-PI-PV-AT-03-02) se comprobó que la ingeniería de proyecto no mantenía un control activo del cumplimiento del programa de ensayos por parte del contratista para dicho proyecto. La mayoría de los ensayos para controlar la calidad de los materiales fue realizado por parte del laboratorio de la Administración.
- En el informe LM-PI-PV-AT-37-04 del proyecto “Pavones-Intersección Corozal” se indica: *“El programa de control de calidad no fue cumplido en su totalidad por parte del contratista y no se le exigió el cumplimiento de la ejecución de los ensayos establecidos para los materiales a incorporar en la obra. En su mayoría, los datos de control de calidad se obtuvieron a partir de pruebas de verificación, realizadas por el personal del Laboratorio de Materiales del MOPT con sede en San Ramón.”*

El fundamento normativo en que se basa lo descrito en este hallazgo se detalla a continuación: CR-77 sección 105.01, 105.05, 105.12, MC-83 sección 6.03 y Disposiciones viales AD-02-2001 apartado 3.5 “Laboratorio de control de calidad” SC-02-2001, apartado 7 “Verificación de la Calidad” y SC-03-2001, apartado 4.2 “Para la Administración”

El incumplimiento del programa de ensayos y de la frecuencia de pruebas establecida en el programa de control de calidad, no garantiza que se analicen de manera suficiente los materiales que se incorporan a la obra e inspeccionen los procesos que se llevan a cabo. Esto compromete el criterio de aceptación de trabajos de acuerdo con los requerimientos de calidad que se establecieron contractualmente para el proyecto vial.

Hallazgo N° 4: La Dirección de Obras del CONAVI no ha implementado procedimientos homogéneos que permitan tramitar y liquidar únicamente aquellas estimaciones de pago que estén totalmente sustentadas con las constancias de calidad.

Las ingenierías de proyecto no controlan, de manera sistemática, que las estimaciones de pago que se tramitan y liquidan contengan toda la información que soporta y respalda la calidad de los trabajos realizados (constancias de calidad) y cobrados por el contratista en dicha estimación.

De acuerdo con la normativa nacional, que se detalla en el fundamento normativo, los trabajos realizados por el contratista deben estar soportados por un proceso de control de calidad, y su respectiva verificación de calidad, con el fin de determinar el nivel de cumplimiento de las especificaciones contractuales de calidad. En los recientes procesos de auditoría, se observó, entre otros que:

- a. En tres estimaciones de pago de la ruta N°6 “San Rafael de Upala al cruce Río Tenorio”, facilitadas a esta auditoría, no se adjuntan los resultados de aceptación de la fuente de agregados pétreos.
- b. En las tres estimaciones de pago del proyecto “Construcción de la nueva carretera a San Carlos, sección I: Sifón – La Abundancia”, analizadas por esta auditoría, no se reportan ensayos que permitan la identificación, caracterización o clasificación de los suelos utilizados en labores de terraplenado.

Asimismo en anteriores procesos de auditoría realizados durante el periodo 2002 y 2005, se informó de aspectos similares con el fin de que la Dirección de Obras definiera pautas que permitieran remediar tal situación. A manera de ejemplo se cita el siguiente caso:

- En el del proyecto “Interamericana – Guacimal y Santa Elena-Monteverde” (informe LM-PI-PV-AT-03-02) se tramitaron estimaciones de pago durante 4 meses, sin que existiera un proceso de autocontrol de las obras realizadas. Además es posible afirmar que se realizaron pocos ensayos de autocontrol de calidad sobre la mezcla asfáltica en caliente utilizada en dicho proyecto, por lo que no hay suficientes resultados de laboratorio que respalden y demuestren la calidad de la mezcla pagada en diversas estimaciones de pago.

El fundamento normativo en que se basa lo descrito en este hallazgo se detalla a continuación: CR-77 sección 105.01, 105.05, 105.12, MC-83 sección 6.03 y Disposiciones viales SC-02-2001, apartado 4.3.2 “Presentación de informes” y SC-03-2001, apartado 4.2 “Para la Administración”

Es imprescindible que el Estado corrobore y garantice a través de controles y ensayos la calidad de los materiales y las obras que recibe, en procura del cumplimiento de los principios de eficiencia y eficacia de la inversión de los fondos públicos que se realiza en el sector de construcción vial.

Hallazgo N° 5: Se omite el análisis, mediante herramientas estadísticas, de uniformidad y variabilidad de los resultados de ensayo que se derivan de las actividades de control y/o verificación de calidad de los materiales y obras ejecutadas.

Para los proyectos evaluados por la Unidad de Auditoría Técnica en los años 2006 y 2007, no se aportó evidencia documental durante los procesos de auditoría, que permita afirmar que las ingenierías analizan o aplican alguna herramienta para el control estadístico de los resultados de ensayo que se derivan de las actividades de control y/o verificación de calidad de los materiales y obras ejecutadas por el contratista. Como ejemplo de esta situación se citan, entre otros que:

- a. En tres estimaciones de pago de la Ruta N°6 “San Rafael de Upala al cruce Río Tenorio”, entregadas a esta auditoría, no se adjuntan análisis estadísticos de variabilidad de los resultados de ensayo.
- b. En las tres estimaciones de pago del proyecto “Construcción de la nueva carretera a San Carlos, sección I: Sifón – La Abundancia”, analizadas por esta auditoría, no se reportan análisis estadísticos de variabilidad de los resultados de ensayo.
- c. Las seis estimaciones de pago del proyecto “Mejoramiento de las Rutas Nacionales N° 160, sección Puerto Carrillo-Estrada y N° 158, sección Estrada-Lajas” suministradas a esta auditoría, precinden del análisis estadístico de los resultados de control de calidad realizados por el contratista o de los ensayos de verificación de calidad llevados a cabo por la Administración para los materiales y las labores constructivas.

Ligado a lo descrito anteriormente, cabe destacar que durante el periodo comprendido entre los años 2002 y 2005, esta auditoría ha señalado la necesidad de implementar un mecanismo que se base en herramientas estadísticas, con la finalidad de evaluar la variación inherente¹² de los materiales usados en los procesos constructivos y de las actividades de construcción aplicadas por el contratista. En los informes LM-PI-PV-AT-39-05 y 55-05 correspondientes al proyecto “Mejoramiento de la Ruta Nacional N°34 sección 1: Barú - Piñuela y sección 2: Piñuela - Palmar Norte” se señalaba *“Mejorar la gestión de calidad de los proyectosa cargo de la Dirección de Obras, a fin de que se garantice la calidad de los materiales y los procesos constructivos dentro de márgenes de aceptabilidad razonables....”*

El fundamento normativo en que se basa lo descrito en este hallazgo se detalla a continuación: MC-83 sección 6.03 y Disposición vial SC-03-2001, apartado 7 “Pago en función de la calidad”

Los resultados deben evaluarse estadísticamente para determinar el cumplimiento de las especificaciones contractuales y además permite evaluar la dispersión y uniformidad de los ensayos de laboratorio y de los procesos constructivos. La ausencia del análisis estadístico no permite valorar la variabilidad de las propiedades de un material y/o del proceso constructivo, con el fin de establecer medidas que mitiguen dicha variación y mantengan el proceso bajo control.

Hallazgo N° 6: La Dirección de Obras no ha implementado procedimientos para evaluar, establecer y pagar según el nivel de calidad que tienen los materiales y los procesos constructivos.

La Dirección de Obras del CONAVI no ha implementado procedimientos para evaluar, establecer y pagar según el nivel de calidad (pago en función de la calidad) que tienen los materiales y los procesos constructivos de actividades tales como: colocación de capas de base, sub-base, bases estabilizadas, bases granulares, tratamientos superficiales, producción de concreto hidráulico, resistencia del concreto hidráulico, entre otras tantas labores definidas en los proyectos de obra nueva.

¹² Los métodos clásicos de estadística y de inferencia estadística definen el parámetro de calidad denominado el “índice de calidad” (Q, Qi y Qs) el cual proporciona una medida aproximada de la variación de la producción de un lote estimando el porcentaje de producto fuera de los límites de especificación o tolerancia (porcentaje de incumplimiento).

Aunado al punto anterior, se debe considerar la necesidad de formular también políticas y procedimientos para valorar y recibir una obra nueva, en función de la calidad que la obra tenga, considerando aspectos tales, como: índice de regularidad superficial, deflexiones de la estructura de pavimento, resistencia al deslizamiento, entre otros tantos factores que en el ámbito internacional de construcción de carreteras se valoran en la actualidad, así como el pago en función del desempeño final de la obra.

En el informe LM-PI-PV-AT-33-05 emitido por la Unidad de Auditoria Técnica en el mes de noviembre de 2005, se señala la necesidad de implementar un modelo como el descrito anteriormente.

El fundamento normativo en que se basa lo descrito en este hallazgo se detalla a continuación: MC-83 sección 6.03 y Disposición vial SC-03-2001, apartado 6.3 “Parámetros de pago” y apartado 7 “Pago en función de la calidad”.

El no aplicar herramientas estadísticas para el análisis de los resultados de ensayos de laboratorio no permite evaluar ni determinar el nivel cumplimiento de las especificaciones (hallazgo 5). La situación anterior no permite establecer un nivel de pago en función de la calidad, que se cuantifica para los materiales y los procesos constructivos, ésta es más relevante al considerar que las actividades supracitadas involucran operaciones con variaciones considerables, tanto en materiales como en procesos constructivos.

6.2. OBSERVACIONES

A continuación se detallan una serie de aspectos, que si bien no se consideran incumplimientos o hallazgos, su oportuna resolución puede contribuir a mejorar la operación de la Dirección de Obras en las actividades de calidad.

Observación 1: La Dirección de Obras del CONAVI no cuenta con personal especializado que le permita ejercer de manera oportuna la inspección, evaluación, aceptación y supervisión del cumplimiento de las condiciones contractuales de los laboratorios que realizan el proceso de control o verificación de calidad de los materiales y las obras, en cuanto a: instalaciones físicas, equipos de medición y ensayo, personal técnico, entre otros.

La pertinencia de contar con personal especializado capaz de inspeccionar, evaluar, aceptar y supervisar la competencia técnica de los laboratorios de control y/o verificación de la calidad, le permitiría a la Dirección de Obras poder garantizarle al Estado la eficiencia y la eficacia de la inversión que realiza en los materiales incorporados y los procesos constructivos de las obras que ejecutan en los proyectos viales del país. Además esto contribuiría a brindar apoyo a las ingenierías de proyecto y a los Coordinadores de Proyecto, para valorar si los laboratorios bajo su control están conformes a los términos contractuales.

El fundamento normativo en que se basa lo descrito en este hallazgo se detalla a continuación: Disposiciones viales SC-02-2001, apartado 7 “Verificación de la Calidad” y SC-03-2001, apartado 4.2 “Para la Administración”

7. SOBRE EL PROCESO DE DESCARGO

El presente informe consiste en el análisis de una recopilación de hechos señalados en informes de auditoría realizados durante el periodo comprendido entre los años 2002 y 2007, a los proyectos desarrollados por la Dirección de Obras o en la que ésta coopera (ver Tabla 1 y Tabla 2).

Dichos procesos de auditoría contaron con el proceso de descargo correspondiente, de acuerdo con los procedimientos establecidos en la Unidad de Auditoría Técnica.

El presente informe contempla tanto los hallazgos y observaciones así como los descargos realizados por los auditados en el momento de emitir la versión final de los informes. Por esta razón se omite el envío del informe para el análisis y descargo por parte del auditado.

8. CONCLUSIONES

Después del análisis de las evidencias, documentos relacionados, informes de auditoría emitidos y los hallazgos consignados en este documento, el equipo auditor tiene los elementos suficientes para manifestar que en los proyectos a cargo de la Administración:

1. Se carece de una definición e implementación de políticas y procedimientos específicos en la gestión de calidad de los proyectos viales para:
 - a. Lograr que los procesos de contratación de los servicios de verificación o supervisión de la calidad inicien de forma paralela con la ejecución del proyecto.
 - b. Realizar la inspección inicial de las instalaciones y equipos de ensayos de calidad, previo al inicio de la ejecución del proyecto o en las diferentes etapas.
 - c. Otorgar el aval respectivo para el funcionamiento de los laboratorios de calidad, previo al inicio de la ejecución del proyecto o en la etapa en la que es requerido.
 - d. Mantener una supervisión e inspección periódica de las actividades que realiza el laboratorio de control y/o verificación de la calidad durante la ejecución del proyecto.
 - e. Evidenciar documentalmente la realización de las actividades de supervisión e inspección, con el fin de formalizar la trazabilidad de las actividades efectivamente ejecutadas.
 - f. Establecer de manera clara y completa, en los carteles de licitación, los aspectos concernientes al control y verificación de calidad que se aplicará en el proyecto.
2. La Dirección de Obras no corrobora que los documentos en los que se basan los procesos de control y/o verificación de calidad de la obra cumplan al menos con los requerimientos y especificaciones establecidas contractualmente. Asimismo no se analiza si se adecuan a la magnitud y necesidades propias de los proyectos, de manera tal que se garantice la calidad total de la obra. Entre tales documentos se citan:

- a. Programa de control de calidad,
 - b. Programa de muestreo aleatorio,
 - c. Programa de calibración de equipos,
3. No se han implementado procedimientos uniformes que permitan mantener un control sistemático del cumplimiento de los ensayos detallados y la frecuencia indicada en el programa de control de calidad.
 4. No se han implementado procedimientos homogéneos que permitan tramitar y liquidar únicamente aquellas estimaciones de pago que estén totalmente sustentadas con las constancias de calidad.
 5. Se omite el análisis mediante herramientas estadísticas, de los resultados de ensayo que se derivan de las actividades de control y/o verificación de calidad de los materiales y obras ejecutadas.
 6. No ha implementado procedimientos para evaluar, establecer y pagar según el nivel de calidad que tienen los materiales y los procesos constructivos.
 7. Es primordial que los aspectos señalados anteriormente sean atendidos de manera urgente y que las soluciones planteadas procuren una mejora en la gestión y aplicación de estos procesos, ya que debilitan los procesos de control y verificación de calidad en los proyectos bajo la Dirección de Obras. La atención debe considerarse a la brevedad posible, máxime que los aspectos señalados se presentan de forma recurrente en las auditorías realizadas durante los años 2006 y 2007, y se han venido detectando y evidenciando en los informes de auditorías emitidos durante el período 2002-2005.

9. RECOMENDACIONES

Basándose en la recurrencia de los hechos declarados en este documento, los cuales se han venido detectando e indicando en las auditorías realizadas en el período entre 2002 y 2007, es de gran importancia que la Dirección de Obras utilice el presente informe como insumo para establecer e introducir mejoras en los requerimientos y procesos que establece, relativos al control y verificación de la calidad en las obras que ejecuta, para que quienes ejercen las funciones de control lo ejerzan buscando la eficiencia y eficacia en la inversión de los recursos públicos.

Por tanto, considerando además las conclusiones del informe, el equipo auditor cuenta con los elementos suficientes para manifestar que en los proyectos a cargo de la Administración se debe:

1. Contar con personal especializado que le permita ejercer la inspección, evaluación, aceptación y supervisión del cumplimiento de las condiciones contractuales de los laboratorios que realizan el proceso de control o verificación de calidad de los materiales y las obras, en cuanto a: instalaciones físicas, equipos de medición y ensayo, personal técnico, entre otros.
2. Definir e implementar políticas y procedimientos específicos para mejorar la gestión de las contrataciones de los servicios de verificación o supervisión de la calidad de manera que sean oportunos.
3. Definir e implementar políticas y procedimientos para realizar una inspección inicial de las instalaciones y equipos de ensayos con los que cuenta el laboratorio contratado, previo al inicio de la ejecución de un proyecto y emitir una notificación de aval de funcionamiento.
4. Establecer en los carteles de licitación, de manera clara y completa, los aspectos concernientes al control y verificación de calidad que se aplicarán en el proyecto, tales como: especificaciones para las condiciones de los laboratorios de ensayo y criterios de valoración para incumplimientos de calidad, para aceptación, rechazo o pago reducido para materiales y obras que no cumplen especificaciones contractuales.
5. Velar por el cumplimiento de los programas de control de calidad, muestreo aleatorio y calibración de equipos. De igual forma llevar control de la ejecución de los ensayos establecidos y de su frecuencia de realización.

6. Definir e implementar una metodología de control y análisis estadístico para el análisis de los resultados de control y/o verificación de calidad de los diferentes materiales incorporados a las obras y de los procesos constructivos. Con la finalidad de evaluar, establecer y pagar según el nivel de calidad que tienen los materiales y los procesos constructivos, de acuerdo con criterios definidos por la Administración.
7. Implementar en sus metodologías de control de la calidad de los procesos constructivos de las obras y los materiales, y de forma oportuna, el “Reglamento para la conformación de un registro de consultoras, para la contratación de los servicios de apoyo en la fiscalización de los contratos para la ejecución de proyectos de rehabilitación, mejoramiento y obra nueva de la red vial nacional”.
8. De manera paralela establecer un sistema de gestión y una unidad especializada en materia de calidad, que le permita fiscalizar con propiedad las labores desarrolladas por las diferentes dependencias de la Dirección de Obras, así como las funciones que efectuarán las consultoras, con el fin de garantizar un servicio de apoyo de excelencia a la Administración.
9. Estimar la viabilidad de contar con un laboratorio propio o de la Administración, para realizar las labores de verificación de calidad en los proyectos de construcción vial de manera oportuna y permanente.
10. Analizar los hallazgos y las observaciones contenidos en los informes de Auditoría con el propósito de definir e implementar acciones correctivas y preventivas a corto, mediano y largo plazo para los proyectos que se encuentran en ejecución y para futuros proyectos

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Presentación Power Point “**Metodología de pago en función de la calidad**” LANAMME Año 1992.
2. Norma N-CAL-2-05-001/01 “**Control y Aseguramiento de Calidad. Calificación y Aprobación de Laboratorios**” Secretaria de Comunicaciones y Transportes de México.
3. ASTM 3666 “**Especificaciones Estándar de Requerimientos Mínimos para Agencias de Ensayos e Inspección de Caminos y Materiales de Pavimentos**”. American Society for Testing Materials
4. AASHTO R 9-05 “**Standard Recommended Practice for Acceptance Sampling Plans for Highway Construction**”. American Association of State Highway and Transportation Officials.
5. AASHTO R 25-00 “**Standard Recommended Practice for Technician Training and Qualification Programs**”. American Association of State Highway and Transportation Officials.
6. AASHTO R 38-04 “**Standard Practice for Quality Acceptance of Standard Materials**”. American Association of State Highway and Transportation Officials.
7. Lundy, James R. SPR323 “**Acceptance Procedures for Dense-Graded Mixes**” Oregon Department of Transportation. March 2001.
8. Informes de auditoría señalados en las Tablas 1 y 2 que abarcan el periodo comprendido entre los años 2002 y 2007.

Firmas del equipo auditor

Inga. Jenny Chaverri Jiménez Msc. Eng.
Coordinadora de Auditorías Técnicas
LanammeUCR

Inga. Ellen Rodríguez Castro
Auditora LanammeUCR

Ing. Víctor Hugo Cervantes Calvo
Auditor LanammeUCR

Inga. Raquel Arriola Guzmán
LanammeUCR

Visto Bueno De Legalidad

Lic. Miguel Chacón Alvarado
Asesor Legal Externo
Auditorías Técnicas LanammeUCR
