



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA



LABORATORIO NACIONAL
DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES

Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

Informe final: LM-PI-AT-012-17

AUDITORÍA TÉCNICA AL LABORATORIO DE VIETO Y ASOCIADOS UBICADO EN LA PLANTA DE HERNAN SOLÍS EN ABANGARES.

PROYECTO: Conservación de la Red Nacional Pavimentada.

LICITACIÓN PÚBLICA No. 2014LN-000018-0CV00

LICITACIÓN PÚBLICA No. 2014LN-000017-0CV00

Zona 2-1: Liberia, Región Chorotega

Zona 2-2: Cañas, Región Pacífico Central

Zona 3-1: Puntarenas, Región Pacífico Central

Zona 3-2: Quepos, Región Pacífico Central



Informe final
Preparado por:

Unidad de Auditoría Técnica
LanammeUCR



Documento generado con base en el Art. 6, inciso b) de la Ley 8114 y lo señalado en el Capít.7, Art. 68 Reglamento al Art. 6 de la precitada ley, publicado mediante decreto DE-37016-MOPT.

San José, Costa Rica
Julio, 2017

1. Informe Informe final de Auditoría Técnica LM-PI-AT-012-17	2. Copia No. 1	
3. Título y subtítulo: AUDITORÍA TÉCNICA AL LABORATORIO DE VIETO Y ASOCIADOS UBICADO EN LA PLANTA DE HERNAN SOLÍS EN ABANGARES PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE LA RED NACIONAL PAVIMENTADA.	4. Fecha del Informe Julio 2017	
7. Organización y dirección Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500 / Fax: (506) 2511-4440		
8. Notas complementarias --**--		
9. Resumen <u>Sobre las bitácoras de registro de ensayos de laboratorio</u> Al revisar el uso de las bitácoras de registro de información de los procedimientos de ejecución de ensayos del laboratorio remoto, se determinó que existe un sistema de control documental que permite asegurar la trazabilidad de la información de las muestras y los ensayos procesados en este laboratorio, desde la toma de datos hasta la emisión del informe final. <u>Sobre los registros de ensayo</u> Se evidenció la ausencia que el registro HTL001g versión 6 del 28 de agosto de 2012 (utilizado para el gráfico de flujo - estabilidad Marshall), no aparece en la lista maestra de documentos del laboratorio lo cual puede generar un riesgo potencial de no estar sujeto al plan de gestión de calidad del laboratorio. <u>Sobre los Certificados de Calibración y registros de verificación</u> Basados en los certificados de calibración y registros de verificación analizados se identificaron oportunidades de mejora, ya que se observaron algunas inconsistencias entre el plan de calibración del laboratorio remoto y los certificados aportados. Además se evidenció falta de información, sobre la ubicación del laboratorio remoto donde se encuentran ubicados los equipos, en los certificados revisados. <u>Sobre la ejecución de los ensayos de laboratorio</u> Durante la testificación de ensayos el equipo auditor evidenció que el laboratorio de Vieto y Asociados realiza los ensayos de laboratorio según los procedimientos establecidos en las normas de ensayo correspondientes y las buenas prácticas de laboratorio, excepto por el caso del ensayo de determinación de la gravedad específica máxima teórica en el cual el tiempo de uso de aplicación de vacío (medido en el vacuómetro) fue mayor que el establecido en la norma. Sin embargo, después de la visita realizada al laboratorio se incorporó un controlador de tiempo.		
10. Palabras clave Laboratorio, verificación de calidad, conservación vial	11. Nivel de seguridad: Ninguno	12. Núm. de páginas 16



INFORME FINAL DE AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA
AUDITORÍA TÉCNICA AL LABORATORIO DE VIETO Y ASOCIADOS UBICADO EN LA PLANTA DE
HERNAN SOLÍS EN ABANGARES.
Conservación de la Red Nacional Pavimentada. LICITACIÓN PÚBLICA No. 2014LN-000018-0CV00

Departamento encargado del proyecto: Gerencia de Conservación de Vías y Puentes, CONAVI

Ingenieros de Zona: Ing. Gustavo Alvarado Prudente (Zonas 2-1)
Ing. Luis Fernando Artavia Sanchez (Zona 2-2)
Ing. Alexis Montoya Sossa (Zona 3-1 y 3-2)

Laboratorio de verificación de calidad: Vieto y Asociados Ingenieros Consultores.

Empresa contratista: Constructora Hernán Solís

Laboratorio de verificación de calidad: Laboratorio LGC Ingeniería de Pavimentos

Coordinador de Programa de Infraestructura de Transporte, PITRA:

Ing. Luis Guillermo Loría Salazar, PhD

Coordinadora de Auditoría Técnica:

Ing. Wendy Sequeira Rojas, MSc.

Auditores:

Ing. Francisco Fonseca Chaves, MBA (auditor líder)

Ing. Luis Diego Herra Gómez

Asesor Legal:

Lic. Miguel Chacón Alvarado

Alcance del informe:

El alcance de esta auditoría técnica se centró en realizar una visita al laboratorio de Vieto y Asociados en la planta de producción de mezcla asfáltica de Hernán Solís en Abangares con el fin de evaluar aspectos generales relacionados con revisión de instalaciones (condiciones ambientales, orden, manejo de muestras), revisión de equipos (identificación, estado, correspondencia con los ensayos realizados, controles metrológicos), testificación de procedimientos de ensayo así como una revisión documental (certificados de calibración, programas de calibración, bitácoras).



TABLA DE CONTENIDOS

1. FUNDAMENTACIÓN	6
2. OBJETIVO GENERAL DE LAS AUDITORÍAS TÉCNICAS	6
3. OBJETIVOS DEL INFORME	6
3.1. OBJETIVO GENERAL	6
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
4. ALCANCE DEL INFORME	7
5. METODOLOGÍA.....	7
6. DOCUMENTOS DE PREVALENCIA	8
7. ANTECEDENTES	8
8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
9. AUDIENCIA A LA PARTE AUDITADA PARA ANÁLISIS DEL INFORME EN SU VERSION PRELIMINAR LM-PI-AT-012B-17	10
10. RESULTADOS DE LA AUDITORÍA TÉCNICA	11
<i>SOBRE EL CONTROL DOCUMENTAL EN EL LABORATORIO.....</i>	<i>11</i>
<i>OBSERVACIÓN 1. EL LABORATORIO CUENTA CON SISTEMA DE CONTROL DOCUMENTAL QUE PERMITE ASEGURAR LA TRAZABILIDAD DE LAS MUESTRAS.</i>	<i>11</i>
<i>OBSERVACIÓN 2. SE EVIDENCIARON OPORTUNIDADES DE MEJORA EN LOS REGISTROS DE ENSAYO DEL LABORATORIO.....</i>	<i>12</i>
<i>SOBRE EL CONTROL METROLÓGICO.....</i>	<i>12</i>
<i>OBSERVACIÓN 3. OPORTUNIDAD DE MEJORA EN LA DOCUMENTACIÓN DE CONTROL METROLÓGICO DE LOS EQUIPOS DEL LABORATORIO.</i>	<i>12</i>
<i>SOBRE LOS ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD</i>	<i>13</i>
<i>OBSERVACIÓN 4. LAS PRUEBAS DE LABORATORIO QUE TESTIFICÓ EL EQUIPO AUDITOR CUMPLEN CON LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS REQUERIDAS.....</i>	<i>13</i>
11. CONCLUSIONES.....	14
12. RECOMENDACIONES	15
13. REFERENCIAS	15

Informe LM-PI-AT-012-17	junio, 2017	Página 4 de 16
-------------------------	-------------	----------------

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. INFORMES DE EVALUACIÓN A LOS LABORATORIOS DE VERIFICACIÓN REALIZADOS HASTA LA FECHA.....	9
---	---

Informe LM-PI-AT-012-17	junio, 2017	Página 5 de 16
-------------------------	-------------	----------------



INFORME FINAL DE AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA.

AUDITORÍA TÉCNICA AL LABORATORIO DE VIETO Y ASOCIADOS UBICADO EN LA PLANTA DE HERNAN SOLÍS EN ABANGARES. CONSERVACIÓN DE LA RED NACIONAL PAVIMENTADA. LICITACIÓN PÚBLICA NO. 2014LN-000018-0CV00

1. FUNDAMENTACIÓN

La Auditoría Técnica externa a proyectos en ejecución para el sector vial, se realiza de conformidad con las disposiciones del artículo 6 de la Ley N°8114 de Simplificación y Eficiencia Tributarias y su reforma mediante la Ley N°8603, dentro del Programa de Fiscalización de la Calidad de la Red Vial del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LanammeUCR) de la Universidad de Costa Rica (UCR).

Asimismo, el proceso de Auditoría Técnica se fundamenta 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 GENERAL DE LAS AUDITORÍAS TÉCNICAS

El propósito de las auditorías técnicas que realiza el LanammeUCR en cumplimiento de las tareas asignadas en la Ley de Simplificación y Eficiencia Tributaria”, Ley N° 8114, es el de emitir informes que permitan a las autoridades del país, indicadas en dicha ley, conocer la situación técnica, administrativa y financiera de los proyectos viales durante todas o cada una de las etapas de ejecución: planificación, diseño y especificaciones; cartel y proceso licitatorio; ejecución y finiquito. Asimismo, la finalidad de estas auditorías consiste en que la Administración, de manera oportuna tome decisiones correctivas y ejerza una adecuada comprobación, monitoreo y control de los contratos de obra, mediante un análisis comprensivo desde la fase de planificación hasta el finiquito del contrato.

3. OBJETIVOS DEL INFORME

3.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este informe es evaluar aspectos generales de las instalaciones y actividades que realiza el laboratorio de Vieto y Asociados como parte de los servicios de verificación de calidad que brinda al Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI), específicamente a la planta

Informe LM-PI-AT-012-17	junio, 2017	Página 6 de 16
-------------------------	-------------	----------------



de Hernán Solís ubicada en Abangares, examinándose en particular aquellos ensayos realizados a la producción de mezcla asfáltica.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar evaluaciones de los registros del laboratorio para confirmar una correcta trazabilidad de los mismos.
- Evaluar el control metrológico de los equipos en el laboratorio con el fin de verificar que estos estén debidamente calibrados y comprobados según el plan de control metrológico del laboratorio.
- Realizar una testificación de los ensayos efectuados a la mezcla asfáltica en caliente con el fin de determinar si se siguen los procedimientos de las normas de ensayo.

4. ALCANCE DEL INFORME

La auditoría se enfocó en las actividades de control de calidad que realiza el laboratorio de verificación de calidad de Vieto y Asociados, evaluando solamente algunos aspectos relacionados con su Sistema de Acreditación mediante la norma ISO/IEC 17025. La realización de esta auditoría técnica no pretende asumir funciones que son competencia del Ente Costarricense de Acreditación (ECA), por lo que la evaluación se circunscribe a lo solicitado en los requisitos generales establecidos en el Cartel de Licitación No. 2014LN-000018-OCV00.

Asimismo, queda fuera del alcance de esta auditoría evaluar los aspectos de gestión contemplados en el cartel, los cuales podrían ser analizados en una próxima auditoría enfocada exclusivamente en este tema.

5. METODOLOGÍA

La fiscalización que realiza la Auditoría Técnica del LanammeUCR es un proceso independiente, basado en normas y procedimientos establecidos, aplicando criterios objetivos en procura de lograr el cumplimiento del alcance y los objetivos definidos para cada uno de los estudios desarrollados. Este proceso no limita a que algunas actividades puedan realizarse en conjunto con el auditado.

Durante el proceso de auditoría realizado por la Auditoría Técnica del LanammeUCR se visitaron las instalaciones remotas del laboratorio de Vieto y Asociados ubicadas en Abangares el día 25 de mayo, con el fin evaluar aspectos generales relacionados con

Informe LM-PI-AT-012-17	junio, 2017	Página 7 de 16
-------------------------	-------------	----------------



revisión de las instalaciones (condiciones ambientales, orden, manejo de muestras), revisión de equipos (identificación, estado, correspondencia con los ensayos realizados, controles metrológicos), revisión de procedimientos de ensayo así como una revisión documental (certificados de calibración, programas de calibración y bitácoras). También se visitó el laboratorio central ubicado en Santo Domingo de Heredia el 30 de mayo de 2017 con el fin de completar la información obtenida en el laboratorio remoto.

6. DOCUMENTOS DE PREVALENCIA

Los trabajos del proyecto deberán ser ejecutados de conformidad con los términos del pliego de condiciones y acordes con la última versión descrita en el Sección VI Requisitos de las Obras:

- Ley 8114-Ley de Simplificación y Eficiencia Tributaria
- Cartel de Licitación Pública No. 2014LN-000018-OCV00 MP Y R: Mantenimiento periódico y rehabilitación del pavimento de la red vial nacional pavimentada
- Modificación al Reglamento para la contratación especial de organismos de ensayo, para la obtención de los servicios de verificación de la calidad de los proyectos de conservación vial de la red vial nacional.
- AASHTO T308 Método normalizado de ensayo para determinar el contenido de ligante asfáltico de mezclas asfálticas en caliente (HMA) mediante el método de ignición.
- INTE 04-01-11-06 Resistencia a flujo plástico de mezclas bituminosas utilizando el equipo Marshall (ASTM D6926).
- INTE 04-01-02-05 Equipos para la gravedad específica bruta de mezcla bituminosa compactada usando especímenes superficie satura seca (ASTM D2726).
- INTE 04-01-03-05 Equipos para la gravedad específica máxima de mezcla bituminosa de pavimentación (ASTM D2041)
- INTE 06-02-09-07 Equipo para análisis por mallas de agregados gruesos y finos. (ASTM C136)

7. ANTECEDENTES

Este documento forma parte de una serie de informes que ha venido realizando la Unidad de Auditoría Técnica del LanammeUCR con el fin evaluar los laboratorios encargados de la verificación de la calidad de las plantas de producción de mezcla asfáltica en caliente que suministran este material a los contratos de conservación. En la Tabla 1 se indican los informes que se han realizado hasta la fecha:

Informe LM-PI-AT-012-17	junio, 2017	Página 8 de 16
-------------------------	-------------	----------------

Tabla 1. Informes de evaluación a los laboratorios de verificación realizados hasta la fecha

Oficio/ Informe	Año de emisión	Asunto
LM-PI-AT-036-16	2016	Auditoría técnica al Laboratorio de Cacisa ubicado en la planta de Hernán Solís en Guápiles
LM-PI-AT-107-15	2015	Auditoría Técnica al Laboratorio de Castro y de La Torre ubicado en la planta de Hernán Solís en Abangares
LM-PI-AT-071-14	2014	Auditoría Técnica al Laboratorio de LGC en Calle Blancos
LM-PI-AT-050-13	2013	Auditoría Técnica al Laboratorio Central de OJM

8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las instalaciones visitadas del laboratorio de Vieto y Asociados se encuentran ubicadas en la planta de Hernán Solís en Abangares, en las cuales realizan las actividades de verificación de calidad. (Ver Figura 1)

Es importante mencionar que este laboratorio es una sede remota en donde se realiza toma de muestras y la ejecución de ensayos principalmente a los materiales de la mezcla asfáltica utilizados en planta. El personal técnico asignado consiste generalmente de dos técnicos de laboratorio, los cuales son los encargados de realizar los ensayos a la mezcla. Del laboratorio remoto se envían los resultados de los ensayos realizados rutinariamente a la sede central en Santo Domingo de Heredia, la cual es la encargada de la emisión de los informes definitivos para el Conavi, el cliente directo de este laboratorio.

Informe LM-PI-AT-012-17	junio, 2017	Página9 de 16
-------------------------	-------------	---------------



Figura 1. Ubicación del laboratorio de Vieto y Asociados en la planta de Hernán Solís de Abangares

9. AUDIENCIA A LA PARTE AUDITADA PARA ANÁLISIS DEL INFORME EN SU VERSION PRELIMINAR LM-PI-AT-012B-17

Como parte de los procedimientos de auditoría técnica, mediante oficio LM-AT-0087-17 del 29 de junio de 2017 se envía el informe preliminar LM-PI-AT-012B-17 a la parte auditada para que sea analizado y de requerirse, se proceda a esclarecer aspectos que no hayan sido considerados durante el proceso de ejecución de la auditoría, por lo que se otorga un plazo de 15 días hábiles posteriores al recibo de dicho informe para el envío de comentarios al informe preliminar. Dicho plazo se extendía hasta el 20 de julio de 2017.

Como parte del proceso de Auditoría se propone una reunión el lunes 10 de julio de 2017 con el auditado con el fin de comentar aspectos relacionados con el informe. Esta reunión contó con la participación del Ing. Juna Carlos Vargas por parte del Laboratorio de Vieto y Asociados, el Ing. Julio Carvajal jefe del Departamento de Calidad de la Gerencia de Conservación de Vías y Puentes y por parte del LanammeUCR, el Ing. Francisco Fonseca Chaves, el Ing. Diego Herra Gómez y la Ing. Wendy Sequeira Rojas.

El día miércoles 12 de julio de 2017 se recibe en las instalaciones del LanammeUCR el oficio 17-NG-007 con asunto "Comentario al informe preliminar LM-AT-087-17"(SIC)

Informe LM-PI-AT-012-17	junio, 2017	Página 10 de 16
-------------------------	-------------	-----------------



Por tanto, en cumplimiento de los procedimientos de auditoría técnica, una vez analizado el documento en mención y considerando la evidencia presentada, se procede a emitir el informe LM-PI-AT-012-17 en su versión final para ser enviado a las instituciones que indica la ley.

10. RESULTADOS DE LA AUDITORÍA TÉCNICA

Todos los hallazgos y observaciones declarados por el equipo de auditoría técnica en este informe de auditoría técnica se fundamentan en evidencias representativas, veraces y objetivas, respaldadas en la experiencia técnica de los profesionales de auditoría técnica, el propio testimonio del auditado, el estudio de los resultados de las mediciones realizadas y la recolección y análisis de evidencias.

Se entiende como hallazgo de auditoría técnica, un hecho que hace referencia a una normativa, informes anteriores de auditoría técnica, principios, disposiciones y buenas prácticas de ingeniería o bien, hace alusión a otros documentos técnicos y/o legales de orden contractual, ya sea por su cumplimiento o su incumplimiento.

Por otra parte, una observación de auditoría técnica se fundamenta en normativas o especificaciones que no sean necesariamente de carácter contractual, pero que obedecen a las buenas prácticas de la ingeniería, principios generales, medidas basadas en experiencia internacional o nacional. Además, tienen la misma relevancia técnica que un hallazgo.

Por lo tanto, las recomendaciones que se derivan del análisis de los hallazgos y observaciones deben ser atendidas planteando acciones correctivas y preventivas, que prevengan el riesgo potencial de incumplimiento.

SOBRE EL CONTROL DOCUMENTAL EN EL LABORATORIO

Observación 1. El laboratorio cuenta con sistema de control documental que permite asegurar la trazabilidad de las muestras.

Durante la visita realizada el día 25 de mayo del 2017, el servidor de información no estaba disponible por lo que no se pudo corroborar el funcionamiento completo del sistema. Sin embargo, el supervisor del área de laboratorios indicó cómo se realiza el proceso de las muestras en el laboratorio remoto.

1. El laboratorio cuenta con un programa informático donde se registra cada muestra con un número de identificación único, siendo este consecutivo generado por el programa. Este consecutivo es único para cada planta con lo cual es posible trabajar en caso de que no exista conexión como sucedió el día de la visita.
2. El técnico de laboratorio realiza los ensayos y anota los resultados de forma manual en los registros aprobados para cada ensayo.
3. Una vez finalizados los ensayos se realiza un escaneo de los documentos y se envían al laboratorio central con el propósito de que sean procesados y sea emitido el informe mensual.

Informe LM-PI-AT-012-17	junio, 2017	Página 11 de 16
-------------------------	-------------	-----------------



4. Finalmente, las órdenes de trabajo llenadas manualmente son llevadas a la oficina central de Heredia al menos una vez a la semana como respaldo documental.

Es importante señalar que se realizó una visita adicional al laboratorio central de Vieto y Asociados ubicado en Santo Domingo de Heredia con el fin de observar el proceso que no se pudo revisar debido a que no se tuvo acceso al servidor en la primera visita al laboratorio de Abangares. Esta revisión consistió en ver el proceso desde el escaneo de los registros llenados manualmente hasta la emisión del informe final de la muestra correspondiente.

Es criterio del equipo auditor que este sistema de control documental empleado por el organismo de verificación permite establecer la trazabilidad de la información de las muestras y de los ensayos realizados.

Observación 2. Se evidenciaron oportunidades de mejora en los registros de ensayo del laboratorio

Durante la revisión de documentos realizada como parte de la auditoría técnica se procedió a revisar la lista maestra de documentos del laboratorio. Al revisarla se evidenció que el registro HTL001g versión 6 del 28 de agosto de 2012 (utilizado para el gráfico de flujo - estabilidad Marshall), no aparece en dicha lista. Al comparar con la lista actualizada de documentos del laboratorio tampoco aparecía en esta lista ni se indicaba su versión más reciente. Al no tener la última versión en las listas mencionadas se genera el riesgo de que no haya certeza sobre cuál es el último registro aprobado para realizar el ensayo, por lo que se debe mantener actualizada la información. Más aún al no aparecer del todo dicho registro, éste podría no estar sujeto al plan de gestión de calidad del laboratorio lo cual implicaría que no debería usarse.

Es criterio del equipo auditor que esta situación puede mejorarse con fin de disminuir los riesgos mencionados en este apartado.

SOBRE EL CONTROL METROLÓGICO

Observación 3. Oportunidad de mejora en la documentación de control metrológico de los equipos del laboratorio.

Durante las visitas realizadas el día 25 de mayo de 2017 al laboratorio remoto y el 30 de mayo del laboratorio central de Vieto y Asociados en Santo Domingo de Heredia, se realizó una revisión de la documentación correspondiente a los equipos con los que contaba el laboratorio remoto, así como de los documentos de metrología o certificados de calibración respectivos. También se revisaron los documentos que sustentaban las comprobaciones de los equipos que se encontraban en el laboratorio indicado. A partir de esta revisión se detectaron las siguientes oportunidades de mejora.

Informe LM-PI-AT-012-17	junio, 2017	Página 12 de 16
-------------------------	-------------	-----------------



1. Se observó que el registro de comprobación de la balanza de plataforma del laboratorio indicaba que se había calibrado en el laboratorio de agregados y no indicaba la ubicación geográfica específica de la misma. Esta balanza está ubicada en el laboratorio de mezclas en Abangares. Las buenas prácticas indican que las balanzas electrónicas deben ser calibradas en el sitio y en las condiciones ambientales en donde van a estar ubicadas, ya que el traslado de las mismas puede afectar a la balanza y por ende variar los resultados de la calibración.
2. Además, basados en los certificados de calibración 2017 1101-82-2 y 2016 1101-82-2 correspondientes al horno de ignición no se especifica en donde fueron calibrados.
3. Algunos registros de comprobaciones tienen una fecha que no coincide con la que se indica en el plan de calibración, por ejemplo. el Tamiz 3355 donde no coincide el certificado de comprobación con el plan de calibración y el tamiz L-5459 que cuenta con un registro del 21/10/2016 y en el plan se indica que era del 2/10/2016. También en esta categoría se encuentra la comprobación del plato para cabeceo (capeo) ya que se indicaba en el registro que se realizó el 24/01/2016 y en el plan aparece que la comprobación se realizó el 24/01/2017. En este caso existe la probabilidad que incluso la actividad metrológica no se haya realizado.
4. Finalmente, se encontraron algunas inconsistencias en datos del certificado de calibración a saber: el tamiz L-0313 que en el plan de calibración se indica que es un tamiz de 12,5 mm, pero en realidad es de 9,5 mm y el L-0253 en el que el plan de calibración especificaba que era de otra marca (era marca Humboldt y en el documento tenía otra marca).

Es criterio de esta auditoría que estas inconsistencias en la información, a pesar de no ser graves, pueden generar un riesgo potencial en el adecuado manejo del plan de calibración del laboratorio. Además es importante mencionar que en el caso de las calibraciones externas se está pagando por un servicio de calibración de manera que debe estar con la información debe ser la correcta para los equipos.

SOBRE LOS ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD

Observación 4. Las pruebas de laboratorio que testificó el equipo auditor cumplen con las especificaciones técnicas requeridas.

Como parte de la visita realizada al laboratorio de Vieto y Asociados en la planta de Hernán Solís en Abangares, el equipo auditor testificó la ejecución de los siguientes ensayos realizados a la mezcla asfáltica en caliente:

- a) Método para la determinación de la gravedad específica bruta de mezclas asfálticas compactadas y el porcentaje de vacíos.

Informe LM-PI-AT-012-17	junio, 2017	Página13 de 16
-------------------------	-------------	----------------



- b) Método de ensayo para determinar la gravedad específica máxima teórica y la densidad de mezclas asfálticas para pavimentos.
- c) Método para el Moldeo de especímenes Marshall y determinación de la estabilidad y flujo.
- d) Método de ensayo para determinar el contenido de asfalto de mezclas asfálticas en caliente mediante método de ignición.
- e) Método de ensayo para determinar la granulometría del agregado extraído.

El equipo auditor realizó una evaluación de los aspectos más relevantes indicados en los procedimientos normalizados de cada uno de los ensayos señalados anteriormente, los cuales fueron ejecutados en el momento de la visita por dos técnicos de laboratorio y se pudo evidenciar que se siguieron todos los pasos estipulados en las respectivas normas de ensayo.

Sin embargo, se detectó una oportunidad de mejora con relación a la ejecución del "Ensayo para determinar la gravedad específica máxima teórica". Durante la misma el técnico encargado de la prueba sobrepasó el tiempo permitido de aplicación de vacío medido en el vacuómetro. Este exceso de tiempo podría generar una desviación en el resultado del ensayo ya que es una variación a lo establecido en el procedimiento de la norma correspondiente.

Es importante indicar que el supervisor de área indicó que iba a enviar un reloj temporizador con el fin de que el apagado del equipo sea automático para evitar que esta situación pase en el futuro. Esto fue confirmado mediante oficio 17-NG-007 del 12 de julio de 2017 en el cual se indica que se incorporó un controlador de tiempo y equipos al vacuómetro para controlar de manera exacta el tiempo de aplicación de vacío a la mezcla.

11. CONCLUSIONES

- 11.1** El laboratorio presenta un sistema de control documental que permite asegurar la trazabilidad de los ensayos y las muestras procesados en el laboratorio.
- 11.2** Existen oportunidades de mejora en los registros de ensayo del laboratorio tales como incluir en la lista maestra todos los documentos del laboratorio remoto.
- 11.3** Con respecto a los controles metrológicos se observaron oportunidades de mejora con respecto a la consistencia entre las fechas de los certificados con las del plan de calibración, así como la especificación del lugar de calibración de los dispositivos (central o remoto) y la especificación de marca y tipo de tamiz en algunos equipos utilizados en el laboratorio.
- 11.4** Los ensayos que fueron presenciados por el equipo auditor cumplían las especificaciones requeridas, excepto por el ensayo para determinar la gravedad específica máxima teórica donde se usó aplicación de vacío por un tiempo mayor al indicado.

Informe LM-PI-AT-012-17	junio, 2017	Página 14 de 16
-------------------------	-------------	-----------------



12. RECOMENDACIONES

Le corresponde al organismo de verificación definir e implementar las medidas correctivas y preventivas pertinentes, que contribuyan a subsanar las observaciones planteadas en este informe. A continuación, se indican algunas recomendaciones.

- 12.1** Incluir todos los registros en la lista maestra de documentos del laboratorio remoto.
- 12.2** Exigir mayor detalle en certificados de calibración que no cuentan con la toda la información básica y una mayor consistencia entre lo indicado en el plan de calibración y los certificados de los equipos.
- 12.3** Realizar los ensayos conforme a lo establecido en las normativas correspondientes con el fin de evitar desviaciones en los resultados.

13. REFERENCIAS

Cervantes-Calvo, V., Fonseca-Chaves, F., & Sequeira-Rojas, W. (2013). *LM AT-050-13 Auditoria Técnica al Laboratorio Central de OJM*. Lanamme, PITRA, San Jose.

Cervantes-Calvo, V., Fonseca-Chaves, F., & Sequeira-Rojas, W. (2014). *LM-PI-AT-071-14 Auditoria Técnica al Laboratorio de LGC en Calle Blancos*. Lanamme, PITRA.

Cervantes-Calvo, V., Fonseca-Chaves, F., Sequeira-Rojas, W., & Loria-Salazar, L. G. (2015). *LM-PI-AT-107-15 Auditoría Técnica al Laboratorio de Castro y de la Torre en Abangares*. San José: Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA).

Cervantes-Calvo, V., Fonseca-Chaves, F., Sequeira-Rojas, & Wendy. (2014). *LM-PI-AT-036-16: Auditoría Técnica al Laboratorio de Cacisa de Hernán Solís en Guapiles*. San José: Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA).

CONAVI. (2014). Cartel de Licitación Pública No. 2014LN-000018-0CV00 MP Y R: Mantenimiento periódico y rehabilitación del pavimento de la red vial nacional pavimentada. San José.

CONAVI. (2015). Reglamento para la contratación especial de organismos de ensayo, para la obtención de los servicios de verificación de la calidad de los proyectos de conservación vial de la red vial nacional. San José.

MOPT. (1977). *Especificaciones Generales para la construcción de Caminos, Carreteras y Puentes*. San José.

Informe LM-PI-AT-012-17	junio, 2017	Página15 de 16
-------------------------	-------------	----------------



EQUIPO AUDITOR

Preparado por:
Ing. Francisco Fonseca Chaves.
Auditor Técnico

Preparado por:
Ing. Diego Herra Gómez.
Auditor Técnico

Aprobado por:
Ing. Wendy Sequeira Rojas, MSc.
Coordinadora Unidad de Auditoría
Técnica PITRA

Aprobado por:
Ing. Guillermo Loría Salazar, Ph.D.
Coordinador General PITRA

Visto Bueno de Legalidad:
Lic. Miguel Chacón Alvarado
Asesor Legal Externo LanammeUCR