

**INFORME DE AUDITORIA TÉCNICA
VISITA DE SEGUIMIENTO**

LGC INGENIERÍA DE PAVIMENTOS

PLANTA MECO, LA URUCA

6 DE FEBRERO DE 2003

Este documento contiene un total de 36 páginas incluyendo esta portada

Índice

	Página
1. Introducción	3
2. Resumen	5
3. No conformidades relacionadas con la visita a las instalaciones del laboratorio, la revisión de documentos, verificación de instalaciones y entrevistas al personal	6
4. Observaciones relacionadas con la visita a las instalaciones del laboratorio, la revisión de documentos, verificación de instalaciones y entrevistas al personal	10
5. Conclusiones	12
6. Anexos	14
Anexo 1 Evidencia fotográfica de las condiciones existentes en el laboratorio	15
Anexo 2 Copias de los documentos recolectados durante las visitas de auditoría técnica externa de seguimiento	26
Anexo 3 Registro de Auditoría	35

INFORME DE AUDITORIA TÉCNICA
LABORATORIO LGC INGENIERIA DE PAVIMENTOS
PLANTA MECO LA URUCA

1. INTRODUCCIÓN

PROPÓSITO DE LA VISITA:

Observar el cumplimiento del laboratorio de LGC INGENIERIA DE PAVIMENTOS ubicado en la planta de MECO, La Uruca, con los requerimientos contractuales de los carteles de licitación LPCO-10-2001 “Conservación Vial de la Ruta Nacional No.1, Carretera Bernardo Soto”, LPCO-11-2001 “Conservación de la Ruta Nacional No.2, Carretera Florencio del Castillo”, LPCO-12-2001 “Conservación Vial de la Ruta Nacional No. 27, Carretera Próspero Fernández” y LPCO-18-2001 “Conservación Vial de la Red de San José”.

Esta visita de seguimiento se realiza en acatamiento de lo dispuesto por la ley 8114 de Simplificación y Eficiencia Tributarias, 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).

Los laboratorios de materiales que brindan sus servicios en obras de infraestructura vial, constituyen el instrumento más importante para el control de calidad de estas obras, por lo tanto, deben cumplir como mínimo con todos los requerimientos que establece el cartel de licitación aplicable, sin dejar de lado los procedimientos y las buenas prácticas de laboratorio.

En el siguiente cuadro se resume la visita realizada por el equipo del LANAMME durante esta visita de seguimiento.

CRONOGRAMA DE LA VISITA:

FECHA Y LUGAR DE VISITA	PROCESO OBSERVADO	REPRESENTANTES DEL LABORATORIO VISITADO
06-02-03 Planta MECO La Uruca San José	Requisitos de los carteles de licitación LPCO-10-2001 LPCO-11-2001 LPCO-12-2001 LPCO-18-2001	Sr. Róger Arroyo Sr. Allen Camacho

2. RESUMEN

LABORATORIO LGC INGENIERIA DE PAVIMENTOS, PLANTA MECO, LA URUCA, SAN JOSÉ.

LABORATORIO VISITADO: LGC, Ingeniería de Pavimentos

UBICACIÓN: Planta MECO, La Uruca,

CONSULTOR DE CALIDAD: Ing. Luis Chavarría

LICITACIÓN: LPCO-10-2001 “Conservación Vial de la Ruta Nacional No.1, Carretera Bernardo Soto”.
LPCO-11-2001 “Conservación de la Ruta Nacional No.2, Carretera Florencio del Castillo”.
LPCO-12-2001 “Conservación Vial de la Ruta Nacional No. 27, Carretera Próspero Fernández”.
LPCO-18-2001 “Conservación Vial de la Red de San José”.

ADJUDICADA A: Constructora MECO.

AUDITORES TÉCNICOS DEL LANAMME:

Auditora Patricia Murillo,
Auditor Ing. Víctor Cervantes,
Auditor Ing. Humberto Tioli,

FECHA DE LA VISITA: 6 de febrero de 2002

PARTICIPANTES EN ESTA VISITA DE SEGUIMIENTO: Auditor Ing. Víctor Cervantes, Auditor Ing. Humberto Tioli y Auditora Patricia Murillo por el LANAMME. Sr. Róger Arroyo y Sr. Allen Camacho por LGC, Ingeniería de Pavimentos.

PROCEDIMIENTO UTILIZADO EN LA VISITA DE SEGUIMIENTO: El día 6 de febrero se realiza una visita de auditoría técnica de seguimiento a las instalaciones del laboratorio de control de calidad ubicado en la Planta de MECO, La Uruca, para observar el cumplimiento de las condiciones especificadas en los carteles de licitación LPCO-10-2001, LPCO-11-2001, LPCO-12-2001 y LPCO-18-2001 y sus respectivas aclaraciones. Adicionalmente se observa el avance de este laboratorio con respecto a la última visita de auditoría técnica externa.

Se observaron aspectos relacionados con los equipos de medición y ensayo, idoneidad de las instalaciones físicas, bitácoras requeridas para el control de las diversas actividades realizadas a las muestras de ensayo en el laboratorio. No se solicitó la ejecución de ningún ensayo, por tratarse de una visita de seguimiento de auditoría técnica y no de la aplicación de un proceso de auditoría completo.

Las no conformidades y observaciones contenidas en este informe constituyen la evidencia recolectada por el equipo del LANAMME durante la visita de seguimiento a este laboratorio.

3. NO CONFORMIDADES RELACIONADAS CON LA VISITA A LAS INSTALACIONES DEL LABORATORIO, LA REVISIÓN DE DOCUMENTOS, LA VERIFICACIÓN DE INSTALACIONES Y ENTREVISTAS AL PERSONAL

Para efectos de este informe de visita de seguimiento de auditoría técnica, una no conformidad debe entenderse como el incumplimiento de uno o más requisitos especificados en los documentos del contrato o respecto a una práctica confiable de ingeniería en laboratorio. Los requisitos especificados se establecen tanto en el cartel de licitación aplicable, así como en las aclaraciones al mismo.

De los carteles de licitación aplicables, se auditó del tomo 1, la sección 5 “Condiciones específicas”, apartados 2.15 y 2.16 y de la sección 6 “Especificaciones Especiales”, el apartado 4 “Control y verificación de la calidad”.

Sección V: Condiciones Especificas, Apartado 2.15 “Programa de Control de Calidad”

No conformidad 1: El Laboratorio no presentó evidencia documental de que realice sus operaciones con un plan de muestreo, previamente aceptado por

la Administración, para asegurar la aleatoriedad de la escogencia de las muestras, de manera tal, que se garantice que cualquier instante de la producción o punto tiene la misma probabilidad de ser muestreado, esto a pesar de que se solicitó este plan en diversas ocasiones y los funcionarios de este laboratorio se comprometieron a entregar dicho documento, tal y como se documenta en el registro de Auditoría Técnica del Anexo 3 de este informe.

Sección VI: Especificaciones Especiales, Apartado 4.1 “Laboratorios de Control de Calidad”

No conformidad 2: El laboratorio no cuenta con ningún documento en sus instalaciones que contenga el dictamen de aceptación inicial por parte de la Administración, exigida según el cartel. Esto incumple lo establecido en la sección 4.1 “Laboratorios de control de calidad” del contrato de la licitación adjudicada donde indica textualmente *“Los laboratorios de control de calidad deben estar debidamente aceptados por la Administración, para que el Contratista pueda iniciar sus labores en este proyecto...”*.

No conformidad 3: El programa de revisión y calibración de equipos incumple con los requisitos establecidos en los carteles de licitación aplicables. Dicho programa, debe incluir el nombre del equipo, una identificación de manera tal que permita individualizar cada uno de los equipos incluidos en el programa mencionado, la ubicación y la frecuencia de las actividades de calibración, mantenimiento o comprobación intermedia. Una adecuada identificación de los equipos de medición y ensayo permite relacionar los registros de calibración y revisión, con sus respectivos equipos en forma inequívoca.

Sección VI: Especificaciones Especiales, Apartado 4.2.2.2 “Laboratorio ubicado en planta de mezcla asfáltica”

No conformidad 4: Las condiciones en las que se almacenan las muestras testigos no permite garantizar que se mantengan en un lugar con acceso restringido, con el fin de asegurar en todo momento su integridad. Ver Fotografías 4 y 5.

No conformidad 5: En el registro que se encuentra dentro de la bitácora de “verificación” de equipos donde se informa de la medición de los diámetros internos de los moldes Marshall, folio 15, se observa en las diferentes mediciones realizadas a los moldes identificados con los números 1, 2, 3 y 5, que no cumplen los límites permitidos para el diámetro interno de los moldes ya que las mediciones reportadas se encuentran por debajo del límite inferior de acuerdo con lo que establece la norma internacional de ensayo AASTHO

T 245. Dicha norma establece que las dimensiones del diámetro interno deben mantenerse entre 3,995 a 4,005 pulgadas (10,1473 a 10,1727 cm). Por lo tanto no se puede asegurar que en el laboratorio se mantengan los moldes de ensayo Marshall en condiciones de cumplimiento metrológico y condiciones adecuadas para su uso. Por otro lado, es importante señalar que la última fecha registrada de la actividad de comprobación de moldes es del 8 de julio de 2002, a pesar de que en el plan de verificación y calibración de equipos Laboratorio Planta Meco La Uruca, se ha establecido que la verificación de diámetros se realizará cada cuatro meses, por lo que tampoco es posible asegurar que se cumpla el plan presentado. Ver Anexo 2.

No conformidad 6: Los baños de agua no cuentan con un control de temperatura digital con una precisión de ± 1 °C, tal y como lo establecen los carteles de licitación. El control digital de temperatura contribuye a que la temperatura del agua en todo el volumen del baño sea uniforme a través del tiempo y además a mantener la temperatura entre los límites que especifican las normas de ensayo. Ver Fotografía 2.

No conformidad 7: Los hornos para calentamiento no cuentan con un control de temperatura digital con una precisión de ± 1 °C, tal y como lo establecen los carteles de licitación. El control digital de temperatura contribuye a que la temperatura en todo el volumen dentro del horno sea uniforme a través del tiempo y además a mantener la temperatura entre los límites que especifican las normas de ensayo. Ver Fotografía 8.

Sección VI: Especificaciones Especiales, Apartado 4.2.2.6 “Bitácoras de registro”

No conformidad 8: En el laboratorio no se dispone de una bitácora foliada para el registro de resultados de ensayos de laboratorio, como es requerida en el cartel de licitación, lo cual invalida los ensayos que se reportan. El registro de los resultados de ensayo se realiza en hojas sueltas, con el respectivo número de la boleta de muestreo (BMP). Estos registros carecen de las datos iniciales y del análisis intermedio para calcular un resultado. El uso de hojas sueltas para el registro de los resultados podría resultar perjudicial por el riesgo de que se extravíen estas hojas. Ver Fotografía 4.

4. OBSERVACIONES RELACIONADAS CON LA VISITA A LAS INSTALACIONES DEL LABORATORIO, LA REVISIÓN DE DOCUMENTOS, VERIFICACIÓN DE INSTALACIONES Y ENTREVISTAS AL PERSONAL

A continuación se presentan aspectos que no se consideran como no conformidades, pero que su atención puede contribuir con la mejora del sistema de calidad del laboratorio, debido a que el objetivo primordial de estas visitas de seguimiento de auditoría técnica es la verificación, de forma preventiva, del cumplimiento de los requisitos contractuales.

Observación 1: Los registros que evidencian los mapeos realizados al horno y baño maría, presentados durante el proceso de auditoría y que se listan a continuación no reúnen toda la información que las buenas prácticas de laboratorio establecen para darle veracidad y trazabilidad a los mismos. Estos mapeos son:

1.1 Mapeo del horno, sin identificación particular, fecha de realización de la prueba 08/07/2002.

1.2 Mapeo del Baño maría H-1382, con fecha del 19/12/2002,

Ambos registros de mapeos no indican el contraste de las lecturas del termómetro contra las lecturas del controlador de temperatura. Asimismo faltan las características de los instrumentos de medición de temperatura con que fueron realizados (identificación, número de serie, referencia de certificado de calibración, etc). No se indica la posición exacta (vertical y horizontal), en la que fueron realizadas las mediciones, a pesar de que en el registro del baño maría indica que se hizo la lectura a una profundidad de 5,0 cm.

Observación 2: El registro de comprobación del diámetro interno de los moldes Marshall, carece de la siguiente información:

2.1 La ubicación de las mediciones (horizontal y vertical), donde fueron efectuadas las mediciones, solo indica "Lectura Sup. Y Lectura Inf."

2.2 La identificación y características metrológicas del equipo con el que se realizó la medición.

Observación 3: Algunos de los equipos de medición y ensayo ubicados en el laboratorio, no presentan identificación. En otros, esta identificación no está fácilmente accesible, lo que no permite establecer la trazabilidad existente entre los certificados de calibración, comprobación intermedia o la

información de mantenimiento registrada en la bitácora respectiva, con cada uno de ellos, de manera que se asegure la relación existente entre los documentos presentados y los equipos que se encuentran dispuestos en el laboratorio visitado.

Observación 4: El almacenamiento del densímetro nuclear no permite asegurar la protección de los trabajadores del laboratorio contra las radiaciones ionizantes que emanan del equipo.

5. CONCLUSIONES

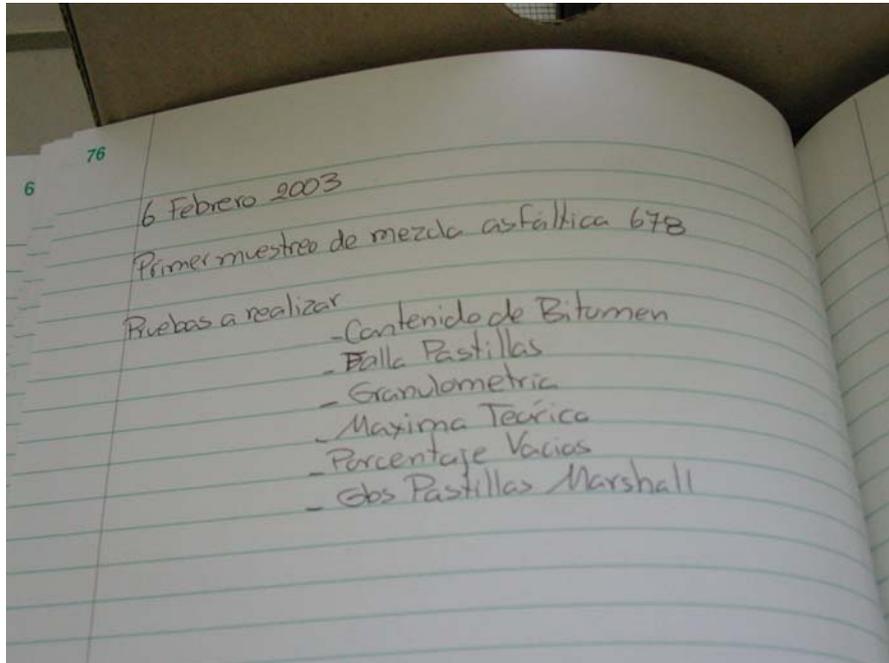
Después de realizar la visita de seguimiento al laboratorio de calidad del proyecto, ubicado en la planta de MECO, La Uruca, a cargo de LGC, Ingeniería de Pavimentos, con base en los requisitos del cartel de licitación, se concluye lo siguiente:

1. El laboratorio debe disponer de un programa de revisión y calibración de equipos, el cual debe especificar la identificación única y acciones a seguir para cada uno de los equipos instalados en el laboratorio, además debe mantener y asegurar el satisfactorio cumplimiento de dicho programa, demostrándolo con registros completos y confiables.
2. Se deben implementar el control del acceso del personal y visitantes, con el propósito de mantener la integridad de las muestras testigo que se almacenan.
3. Debe asegurarse que los documentos que respalden la ejecución de las actividades de mantenimiento, comprobación intermedia o calibración de equipo reúnan la información suficiente que permita establecer la trazabilidad de las mediciones realizadas con los equipos de comparación o patrones, así como las características metrológicas de estos equipos y las unidades de medición en que se reportan los datos.
4. El laboratorio debe mantener y asegurar el uso de las bitácoras de muestreo, las bitácoras de registro de entrada de muestras al laboratorio, la bitácora de registro de verificación y calibración de equipos y la bitácora de registro de ensayos realizados, tal y como se establece en los carteles de licitación y sus respectivas aclaraciones.
5. El laboratorio debe utilizar la bitácora de registro de ensayos, de lo contrario, se invalidan los resultados de los ensayos que se reportan, de acuerdo con lo establecido en los carteles de licitación.
6. Tanto las bitácoras de registro como los certificados de calibración y registros de comprobación de equipos son documentos de trabajo y por tanto se tiene que asegurar que existe un verdadero control, mantenimiento y uso de estos. Dichos documentos deben recoger y contener toda aquella información que se solicita en los carteles de licitación, así como aquella que permita asegurar el uso adecuado de los equipos y la validez de los resultados obtenidos de los ensayos practicados con éstos.
7. La ausencia del Plan de Muestreo, no permite asegurar que las actividades relacionadas con el control de calidad de los materiales,

- productos y procesos que se realizan en este laboratorio, se apegan a las especificaciones contractuales establecidas por la Administración y a la buena práctica de control de calidad.
8. Se observó mejoras en este laboratorio, tomando como referencia la visita realizada en setiembre de 2002. Estas mejoras se aprecian en la implementación de algunas bitácoras exigidas en los carteles de licitación. Sin embargo, estas bitácoras deben contener toda la información establecida en dichos carteles.
 9. En síntesis a partir de las anotaciones anteriores se deduce que este laboratorio todavía incumple algunas de las condiciones contractuales, en detrimento del control de calidad de la mezcla asfáltica.

6. ANEXOS

ANEXO 1
EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DE LAS CONDICIONES
EXISTENTES EN EL LABORATORIO



Fotografía 1: Bitácora de registro de entrada de muestras



Fotografía 2: Baños María con que cuenta el laboratorio

BITACORA DE ENSAYOS

I.G.C INGENIERIA DE PAVIMENTOS
ANALISIS DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE METODO MARSHALL ESTANDAR

CONSTRUCTORA MECO

REALIZADO: Rafael Acosta FECHA DE ENSAYO: 06/01/02

PLANTA DE ASFALTO: _____ MECO EN LA URUGUA

CONTROL DE CALIDAD: RMP 7235

FECHA DE PRODUCCION: 06/01/02 MUESTREO EN: Planta

CONTENIDO DE ASFALTO: 6.30 ESPECIFIC.

TAMIZ	% PAS	TOLERANCIA
10.0 mm	1.00	
15.0 mm	9.7	
4.75 mm	2.2	
Nº4	5.1	
Nº8	2.3	
Nº16	1.7	
Nº30	1.2	
Nº60	0.1	

PASTILLA	PESO SECO (g)	PESO (SUM) (g)	VOLUMEN (cm³)	CSB (ton/m³)	ESTABILIDAD (Kg)	FLUJO (cm/100)
1	1205.1	7008	507	2337		
2	1204.9	7006	506.3	2380		
3	1206.8	7008	503	2374		
4	1204.6	7004	503.4	2333		
PROMEDIO						

RESULTADO	UNIDAD
ESTABILIDAD	Kg
FLUJO	cm/100
DENSIDAD MAXIMA TEORICA	ton/m³
% DE VACIOS EN LA MEZCLA	%
VACIOS EN EL AGREGADO MINERAL	%
VACIOS LLENOS CON ASFALTO	%
RELACION POLVO/ASFALTO	%

	PRUEBA #1	PRUEBA #2
MAXIMA TEORICA		
PESO SECO DE MUESTRA	1456.18	1467.27
PESO MUESTRA SATURADA SUP. SECA	2099.68	
PESO MUESTRA + RECIPENTE + AGUA	4095.53	4102.81
PESO RECIP. CALIBRADO	3226.66	3226.66
GRAV. ESPEC. MAXIMA TEORICA	2471	2472
PROMEDIO	2472	

ESPECIFIC.

- 800
- 20-40
-
- 3% - 5%
- 14% mínimo
- 65% - 78%
- 0.6 - 1.3

WBF CORP. 8.150
CSIB, Factor: 8.350
Blinden Ratio: 8.200

SUPERV. LABORAT. _____
CONAVI

PRUEBA #2

1467.27
2099.68
4102.81
3226.66
2472

SUPERV. LABORAT. _____
CONAVI

Fotografía 3: Documento utilizado como registro de ensayo de laboratorio. Obsérvese que carece de la firma del técnico del laboratorio o del Supervisor de la Administración.



Fotografía 4: Almacenamiento de muestras testigo



Fotografía 5: Almacenamiento de muestras testigo



Fotografía 6: Ubicación de la balanza



Fotografía 7: Almacenamiento del Densímetro Nuclear



Termómetro

Fotografía 8: Hornos con que se trabaja en el laboratorio. Obsérvese que no tienen control digital



Fotografía 9: Documento que demuestra plan de autocontrol mensual



Fotografía 10: Mazo Marshall



Fotografía 11: Moldes Marshall



Fotografía 12: Mesa utilizada para el proceso de cuarteo



Fotografía 13: Cuarteadores mecánicos



Fotografía 14: Proceso de cuarteo



Fotografía 15: Equipo utilizado para la determinación de gravedad específica máxima teórica



Fotografía 17: Equipo para la determinación de la estabilidad y el flujo

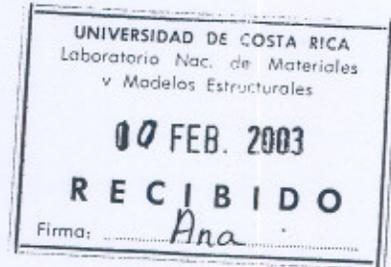


Fotografía 18: Vista General del Laboratorio



Fotografía 19: Vista General del Laboratorio

ANEXO 2
COPIAS DE LOS DOCUMENTOS RECOLECTADOS
DURANTE LAS VISITAS DE SEGUIMIENTO DE
AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA



San José, 7 de Febrero del 2003.

INFORME No. 018-2003

REFERENCIA : PLAN DE AUTOCONTROL Y ENSAYOS QUE SE REALIZAN EN EL LABORATORIO

PROYECTO: Mantenimiento Periódico Conavi

ING. Marco Rodríguez
Coordinador de Auditorías Técnicas Lanamme
PRESENTE.

Estimado señor:

De acuerdo con lo establecido por la normativa vigente, en la Tabla N°1 le presento el Plan de Autocontrol desarrollado en el laboratorio de la planta de Constructora Meco en la Uruca. Por otra parte la informo que en este laboratorio se realizan todos los ensayos que aparecen en la lista excepto Índice de Durabilidad y Carbonatos Solubles. Estas pruebas se llevan a cabo en otro laboratorio.

En espera de haber cumplido con lo solicitado, se despide atentamente.

Ingeniero.

Luis Chavarría Bravo

A handwritten signature in dark ink, appearing to read "Luis Chavarría Bravo", written over a horizontal line.

LGC INGENIERIA DE PAVIMENTOS

C/c Expediente.



PLAN DE AUTOCONTROL
PLANTA DE MECO URUCA
PROYECTOS DE CONSERVACION VIAL

Mezcla asfáltica en caliente para carpeta y bacheo

PRUEBAS	LUGAR DE PRUEBA Y FRECUENCIA	
	Laboratorio	Proyecto
AGREGADO GRUESO		
Abrasión	1 cada mes	
Sanidad	1 cada mes	
Indice durabilidad	1 cada mes	
Carbonatos solubles	1 cada mes	
Partículas elongadas	1 cada mes	
Caras fracturadas	2 cada mes	
AGREGADO FINO		
Sanidad	1 cada mes	
Indice durabilidad	1 cada mes	
Carbonatos solubles	1 cada mes	
Equivalente de arena	2 cada mes	
Límites de Atterberg	1 cada mes	
PRODUCCION DE MEZCLA ASFÁLTICA		
Contenido de asfalto	1 cada 750 toneladas	
Granulometría de la extracción	1 cada 750 toneladas	
Gravedad específica bruta	1 cada 750 toneladas	
Máxima teórica	1 cada 750 toneladas	
Estabilidad y Flujo Marshall	1 cada 750 toneladas	
Contenido de vacíos	1 cada 750 toneladas	
VMA, VFA	1 cada 750 toneladas	
Granulometría y humedad en apilamientos	1 por día	
Tensión Diametral	1 cada mes	
Resistencia Retenida	1 cada mes	
Gravedad específica bruta de agregados	1 cada 750 toneladas	
COLOCACION DE LA MEZCLA		
Paño de prueba		1 cada mes, cambio de diseño o cambio de sección homogénea.
Extracción de núcleos		1 cada 200 m ³ o fracción, 1 por cada 2 días. Para bacheo 1 por cada 60 m ³ o fracción.
TEMPERATURA DE MEZCLA		
		Diariamente



PLAN DE AUTOCONTROL
PLANTA DE MECO URUCA
PROYECTOS DE CONSERVACION VIAL

Mezcla asfáltica en caliente para carpeta y bacheo

PRUEBAS	LUGAR DE PRUEBA Y FRECUENCIA	
	Laboratorio	Proyecto
AGREGADO GRUESO		
Abrasión	1 cada mes	
Sanidad	1 cada mes	
Indice durabilidad	1 cada mes	
Carbonatos solubles	1 cada mes	
Partículas elongadas	1 cada mes	
Caras fracturadas	2 cada mes	
AGREGADO FINO		
Sanidad	1 cada mes	
Indice durabilidad	1 cada mes	
Carbonatos solubles	1 cada mes	
Equivalente de arena	2 cada mes	
Limites de Atterberg	1 cada mes	
PRODUCCION DE MEZCLA ASFALTICA		
Contenido de asfalto	1 cada 750 toneladas	
Granulometría de la extracción	1 cada 750 toneladas	
Gravedad específica bruta	1 cada 750 toneladas	
Máxima teórica	1 cada 750 toneladas	
Estabilidad y Flujo Marshall	1 cada 750 toneladas	
Contenido de vacíos	1 cada 750 toneladas	
VMA, VFA	1 cada 750 toneladas	
Granulometría y humedad en apilamientos	1 por día	
Tensión Diametral	1 cada mes	
Resistencia Retenida	1 cada mes	
Gravedad específica bruta de agregados	1 cada 750 toneladas	
COLOCACION DE LA MEZCLA		
Paño de prueba		1 cada mes, cambio de diseño o cambio de sección homogénea.
Extracción de núcleos		1 cada 200 m ³ o fracción, 1 por cada 2 días. Para bacheo 1 por cada 60 m ³ o fracción.
TEMPERATURA DE MEZCLA		Diariamente



San José, 7 de Febrero del 2003.

INFORME No. 017-2003

REFERENCIA : PLAN DE VERIFICACION Y CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

PROYECTO:Mantenimiento Periódico Conavi

ING. Marco Rodríguez
Coordinador de Auditorias Técnicas Lanamme
PRESENTE.

Estimado señor:

De acuerdo con lo establecido por la normativa vigente, en la Tabla N°1 le presento el Plan de Verificación y Calibración de Equipos a desarrollarse en el Laboratorio de la planta de Constructora Meco en la Uruca.



TABLA N°1

PLAN DE VERIFICACION Y CALIBRACION DE EQUIPOS LABORATORIO PLANTA MECO LA URUCA

EQUIPO	ACTIVIDAD	SITIO DE CALIBRACION	FRECUENCIA DE VERIFICACION
BAÑO MARIA	MAPEO DE TEMPERATURAS	PLANTA	CADA 4 MESES
HORNO	MAPEO DE TEMPERATURAS	PLANTA	CADA 4 MESES
BALANZA	CALIBRACION	AZOCAR	CADA 4 MESES
PIE DE REY	CALIBRACION	LBCAL	CADA 6 MESES
MOLDES MARSHALL	VERIFICACION DE DIAMETROS	PLANTA	CADA 4 MESES
CELDA DE CARGA	VERIF. DEL FACT. CORREC.	PLANTA	CADA 4 MESES
MEDIDOR DE DESPLAZAMIENTO	VERIF. DEL FACT. CORREC.	PLANTA	CADA 4 MESES
HORNO INCINERADOR	FACTOR DE CALIBRACION	PLANTA	CADA 4 MESES
MEDIDOR DE VACIO	CALIBRACION	LBCAL	CADA 4 MESES
TERMOMETRO DIGITAL	CALIBRACION	LBCAL	CADA 6 MESES
PIE DE REY	CALIBRACION	LBCAL	CADA 6 MESES

En espera de haber cumplido con lo solicitado, se despide atentamente.

Ingeniero.

Luis Chavarría Bravo

LGC INGENIERIA DE PAVIMENTOS

C/c Expediente.

Allen Cernacho
~~Allen Cernacho~~
6-02-03

Recibido
Patricio del
6/02/03

Eduardo B

Lunes 08 de Julio 2002

Supervisor CONAVI

Verificación Moldes Marshall.

LGC Ingeniería Permuta

. Esp. 4.005 - 3.995 Pulgadas

Molde Lectura Sup.

Lectura Inf.

1 3994 3994 3994 3995 3998 3995

2 3994 3994 3992 3995 3997 3997

3 3994 3993 3995 3996 3996 3996

4 3997 3997 3998 3997 3995 3996

5 3997 3994 3995 3992 3994 3994

6 3995 3995 3994 3995 3996 3999

7 3997 3995 3997 3997 4003 3998

8 3999 3999 3999 4.002 4003 4.005

9 3996 3995 3995 3998 3998 3999

10 3997 3997 3997 3998 3998 3998

11 3997 3998 3997 3997 3998 3997

12 3997 3998 3998 3998 3997 3998



VIETO & ASOCIADOS S.A.
INGENIEROS CONSULTORES

02-S-0105-1217

Ing. Luis Chavarria

-2-

Julio 2, 2002

Datos de Verificación de Flujo

Referencia: Deflectómetro
 Marca: Humbolt
 Modelo: H-4158
 Serie: 011561279
 División mínima del dial: 0.001 pulgadas

TABLA No 2: Datos de verificación de flujo

DEFLECTÓMETRO (pulg)	DEFLECTÓMETRO (1/100 cm)	PLOTTER (1/100 cm)	FACTOR
0.114	29	26	1.115
0.149	38	33.7	1.128
0.192	49	43.4	1.129
0.230	58	51.6	1.124
0.061	15	13.3	1.128
0.137	35	31.0	1.129
0.178	45	40.3	1.117
0.235	60	53.0	1.132
0.122	31	27.5	1.127
0.146	37	32.8	1.128
0.146	37	33.0	1.121
0.118	30	26.5	1.132
PROMEDIO			1.127

OBSERVACIONES:

Los factores de calibración se multiplican a las lecturas del plotter para obtener el resultado corregido

Atentamente,

VIETO & ASOCIADOS S.A.

Ing. Miguel Ángel Rojas S.
 Gerente General

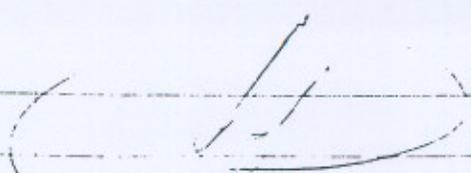
Realizado
 Returcia Acuña
 6/02/03

Alfonso Camacho

 6-02-03

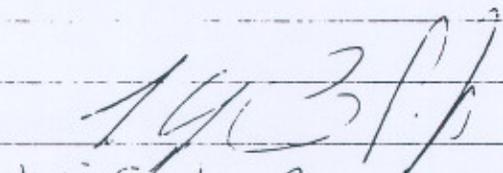
Recebido
Patricia Chacabarro
6/02/03

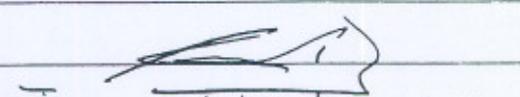
Allen Comacho U
6-02-03


Supervisor CONAVI

Lunes 02/2/03

Mapa de Horno


LGC Ing. Pavimentos


Tecnico Laboratorio LGC

Lado derecho, adlante superior.

8:50 AM

Tiempo		Tiempo	
1	0:00 = 23.8 C°	11	1:00 = 153.2 C°
2	0:10 = 39.7 C°	12	1:05 = 152.1 C°
3	0:16 = 75 C°	13	1:10 = 148.3 C°
4	0:20 = 91.4 C°	14	1:15 = 144.6 C°
5	0:25 = 109.1 C°	15	1:20 = 150.4 C°
6	0:30 = 123.8 C°	16	1:25 = 152.0 C°
7	0:40 = 147 C°	17	1:30 = 150.0 C°
8	0:47 = 155 C°	18	1:35 = 150.8 C°
9	0:50 = 149.1 C°	19	1:42 = 151.3 C°
10	0:55 = 154.4 C°	20	1:46 = 152.8 C°

Lado derecho, atras superior.

Tiempo		Tiempo	
1	0:00 = 148.7 C°	4	0:21 = 150.0 C°
2	0:05 = 148.6 C°	5	0:15 = 149.1 C°

Recibido
Patricio Buill
6/02/03

Allen Camacho V
6-02-03

2

19 de Diciembre 2002

Verificación Baño María H-1382

Profundidad 5.0 cm.

Lado derecho @ 20 min. Lado Izquierdo @ 20 min.

1- 54.5 °C	1- 57.7 °C
2- 55.4 °C	2- 58.5 °C
3- 56.5 °C	3- 59.2 °C
4- 57.1 °C	4- 59.6 °C
5- 57.9 °C	5- 60.0 °C
6- 58.4 °C	6- 60.6 °C
7- 59.1 °C	7- 61.0 °C
8- 59.7 °C	8- 61.2 °C
9- 60.1 °C	9- 61.2 °C
10- 60.5 °C	10- 61.4 °C
11- 60.7 °C	11- 61.5 °C
12- 60.8 °C	12- 61.4 °C
13- 60.8 °C	13- 61.5 °C
14- 60.9 °C	14- 61.5 °C
15- 60.9 °C	15- 61.7 °C
16- 60.9 °C	16- 61.7 °C

Diferencia de lecturas finales : 0.8 °C.

Al finalizar la toma de lecturas se verificaron ambos lados y la lectura fue de 61.6 °C. Se debe ajustar el sensor para que las lecturas estén dentro de la norma.

ANEXO 3
REGISTROS DE AUDITORÍA



Laboratorio Nacional de Materiales
y Modelos Estructurales

LM-PI-PV-AT-



AUDITORIAS TÉCNICAS EXTERNAS

Bitácora para registro de proceso de auditoría

PROYECTO: Varios

FECHA: 06-02-03

LUGAR: Laboratorio Planta MEO, La Uvca, a cargo de
LTC Ingeniería de Pavimentos

HORA: inicio: 10:00 a.m.
final: 11:50 a.m.

1. Actividades realizadas por el equipo auditor :

Revisión de documentos, levantamiento de inventario de equipo existente, revisión de la
existencia y estado de las bitácoras de ingreso de muestras, equipos y resultados.
Revisión de los certificados de calibración de equipos, fotografías generales del laboratorio

2. Documentación solicitada :

Bitácoras exigidas por el cartel de licitación aplicable, copias de verificaciones
mes de equipos.
Faltante: programa de muestreo, programa de calibración de equipos, aul de
funcionamiento emitido por LONAVI, lista de ensayos que se realizan en este laboratorio.

3. Comentarios :

Visita técnica corta
El Ing. Chavarria se comprometió (vía telefónica), a enviar por fax el día
7 de febrero la documentación faltante en el punto a del documento.

REGISTRO DE FIRMAS :

Audidores LANAMME

Nombre	Firma
<u>Patricia Muñoz</u>	<u>[Firma]</u>
<u>Victor Cervantes</u>	<u>[Firma]</u>
<u>Humberto Tioli</u>	<u>[Firma]</u>

Representantes del área auditada

Nombre	Puesto	Firma
<u>Roger Arroyo A</u>	<u>Técnico</u>	<u>[Firma]</u>
<u>Allen Camacho</u>	<u>Técnico</u>	<u>[Firma]</u>