

**INFORME DE AUDITORÍA
TÉCNICA EXTERNA**

LABORATORIO CACISA CENTRAL

**LABORATORIO DE PLANTA COMESA,
GUAPILES SOBRE RUTA 4 HACIA RIO FRIO**

LABORATORIO DE PLANTA SANTA FE, CONTIGUO

AL PUENTE RIO TORO AMARILLO EN RUTA 32

**LABORATORIO DE PLANTA SANTA FE,
SANTA CLARA- SAN CARLOS**

OCTUBRE de 2002

Índice

	Página
1. Resumen	3
2. No conformidades detectadas durante la revisión de documentos y entrevistas al personal del laboratorio auditado	6
2.1 Laboratorio de CACISA central, ubicado en San Pedro de Montes de Oca	7
2.2 Laboratorio de CACISA la planta de Santa Fe, ubicado en Santa Clara de San Carlos	9
2.3 Laboratorio de CACISA en la planta de Santa Fe contiguo al puente del Río Toro Amarillo, Pococí	11
2.4 Laboratorio de CACISA en la planta de COMESA, contiguo al Puente del Río Sucio, ruta 4 hacia Río Frío	15
2.5 Observaciones	18
3. Conclusiones	20
Anexo	
Diagnóstico de acuerdo con los requisitos de la norma INTE ISO/IEC 17025:2000	23
Fotografías tomadas durante la visita a algunos laboratorios de la empresa CACISA ubicados en plantas productoras de mezcla asfáltica	32

**INFORME DE AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA
LABORATORIO CENTRAL DE CACISA Y SUS LABORATORIOS UBICADOS
EN PLANTAS PRODUCTORAS DE MEZCLA ASFÁLTICA**

1 RESUMEN

ENCARGADOS DEL LABORATORIO: Ing. Rodolfo De León, Gerente
Ing. Alejandro Solano

LABORATORIO: Central de CACISA ubicado en San Pedro de Montes de Oca, laboratorio de CACISA ubicado en la planta Santa Fe en Santa Clara de San Carlos, laboratorio de CACISA ubicado en la planta de Santa Fe contiguo al puente sobre el río Toro Amarillo, en Pococí y el laboratorio de CACISA ubicado en la planta de COMESA, contiguo al puente sobre el Río Sucio en la ruta 4 hacia Río Frío.

CONTRATISTAS: COMESA y Santa Fe

AUDITORES TÉCNICOS: Ing. Humberto Tioli, Coordinador
Ing. José Pablo Sibaja, Auditor
Ing. Víctor Cervantes, Auditor

FECHA DE INICIO DE LA AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA:
2 de setiembre de 2002

CRONOGRAMA DE LA AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA:

VISITAS	PROCESO AUDITADO	REPRESENTANTES DE LAS ÁREAS AUDITADAS
02-09-02 Laboratorio Central	Cumplimiento de los requisitos de los carteles de licitación	Ing. Rodolfo De León, Gerente de CACISA Ing. Alejandro Solano
06-09-02 Laboratorio en la Planta Santa Fe en Santa Clara de San Carlos	Cumplimiento de los requisitos de los carteles de licitación	Sr. Mauricio Quesada
11-09-02 Laboratorio en la Planta Santa Fe en contiguo al puente sobre el Río Toro Amarillo, Pococí	Cumplimiento de los requisitos de los carteles de licitación	Sr. José Rojas Campos
11-09-02 Laboratorio en la Planta de COMESA contiguo al puente sobre el Río Sucio, ruta 4 hacia Río Frío	Cumplimiento de los requisitos de los carteles de licitación	Sr. Edward Picado Díaz
01-10-02 Laboratorio en la Planta de COMESA contiguo al puente sobre el Río Sucio, ruta 4 hacia Río Frío	Cumplimiento de los requisitos de los carteles de licitación	Sr. Edward Picado Díaz

PROPÓSITO DE LA AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA: Evaluar el cumplimiento del sistema de calidad de este laboratorio, incluyendo los laboratorios de planta a su cargo, de acuerdo con lo estipulado en los carteles de licitación y otros documentos aplicables, tales como normas de ensayo y documentos de prevalencia.

Esta auditoría técnica externa se ha realizado en acatamiento a la ley 8114 de Simplificación y Eficiencia Tributarias, dentro del Programa de Fiscalización de la Calidad de la Red Vial (PROVIAL) 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 las prácticas de la buena ingeniería.

Como análisis complementario a lo estipulado en los carteles, se realiza un diagnóstico del cumplimiento de la norma INTE-ISO/IEC 17025:2000, cuya aplicación se ampara en la ley 8279 denominada "Sistema Nacional para la Calidad", que estipula en su artículo 34 lo siguiente: "Servicios a las Entidades Públicas. 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 ECA y las entidades internacionales equivalentes. Los laboratorios estatales deberán acreditarse ante el ECA, de conformidad con el reglamento respectivo."

PARTICIPANTES EN ESTA AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA: Ings. Humberto Tioli, José Pablo Sibaja y Víctor Cervantes por el LANAMME. También estaban presentes Ings. Rodolfo De León, Alejandro Solano por CACISA, Ing. José Alexander Zamora por Constructora Santa Fe y los señores Mauricio Quesada, José Rojas Campos y Edward Picado.

PROCEDIMIENTO UTILIZADO EN LA AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA:

Se envió una nota previa al gerente del laboratorio, el Ing. Rodolfo De León, informando el día de la visita. El día 2 de setiembre de 2002 se visitaron las instalaciones del laboratorio central ubicado en San Pedro de Montes de Oca, iniciándose la auditoría técnica externa con una reunión previa a la evaluación con el Ing. Alejandro Solano y con el Ing. Rodolfo de León. Seguidamente se realizó una entrevista, donde se hizo el diagnóstico con base en la norma INTE ISO/IEC 17025:2000. Posteriormente se procedió a evaluar los requisitos de los carteles de licitación aplicables, en donde se incluyen equipos y documentación.

El día 06 de setiembre, el grupo de auditores técnicos visitó el laboratorio de CACISA ubicado en la planta Santa Fe en Santa Clara de San Carlos, donde se evaluaron los requisitos de los carteles de licitación y los siguientes procedimientos de ensayos de laboratorio: cuarteo, moldeo de especímenes Marshall y la determinación de la gravedad específica máxima teórica.

El día 11 de setiembre se visitaron los laboratorios a cargo de CACISA ubicados en las plantas de Santa Fe contiguo al puente sobre Río Toro Amarillo en Pococí y de la planta de COMESA ubicada contiguo al puente

sobre el Río Sucio en la ruta 4 hacia Río Frío, donde se evaluaron también los requisitos de los carteles de licitación. En el laboratorio de la planta de Santa Fe en Pococí se evaluaron los siguientes procedimientos de ensayos de laboratorio: cuarteo y la determinación de la gravedad específica máxima teórica.

El día 1º de octubre se visitó nuevamente el laboratorio de CACISA en la planta de COMESA ubicada contiguo al puente sobre el Río Sucio en la ruta 4 hacia Río Frío, con el fin de evaluar el procedimiento de ensayo de la determinación de la gravedad específica máxima teórica y el cuarteo de mezcla asfáltica.

Los hallazgos contenidos en este informe constituyen la evidencia recolectada por el equipo auditor durante las visitas a cada laboratorio. Las potenciales mejoras implementadas después de las visitas no están contempladas dentro del alcance de este informe.

2 NO CONFORMIDADES DETECTADAS DURANTE LA REVISIÓN DE DOCUMENTOS Y ENTREVISTAS AL PERSONAL DEL LABORATORIO AUDITADO

Para la evaluación del laboratorio central de CACISA y los laboratorios a su cargo ubicados en las plantas productoras de mezcla asfáltica, se utilizaron las secciones referentes a Control de Calidad de los siguientes carteles de licitación: LPCO-16-2001 “Conservación Vial de la Red de Guanacaste”, LPCO-17-2001 “Conservación Vial de La Red de San Carlos”, LPCO-20-2001 “Conservación Vial de La Red de la Zona Atlántica”, LPCO-21-2001 “Conservación Vial de La Red de la Zona Sur”.

De los carteles mencionados anteriormente, se evaluó lo siguiente: 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”. Se denomina “no conformidad” a un incumplimiento de uno o más requisitos especificados en el sistema de calidad o en documentos normativos aplicables. En el caso de esta auditoría técnica externa, los requisitos especificados se establecen en los carteles de licitación.

A continuación se presentan las no conformidades detectadas durante el desarrollo de la auditoría, en relación con los requisitos de los carteles de licitación anteriormente mencionados.

2.1 Laboratorio de CACISA Central, ubicado en San Pedro de Montes de Oca

No	Sección	Apartado	No conformidad respecto al cartel
1	Especificaciones Especiales	4.1	El laboratorio no cuenta con ningún documento en sus instalaciones que respalde la realización de la inspección inicial por parte de la Administración, exigida según el cartel. Esto es un incumplimiento importante porque sin esta inspección no se aseguran las condiciones idóneas para la realización de los ensayos requeridos en los contratos de obra pública.
2	Especificaciones Especiales	4.1	Este laboratorio no tiene documentado un programa de revisión y calibración de equipos que incluya el nombre del equipo, su ubicación y la frecuencia de las revisiones de las calibraciones. El no contar con un programa de este tipo no asegura al laboratorio que sus equipos de medición se encuentran en condiciones óptimas de funcionamiento. Por lo tanto pueden haber equipos descalibrados que no son detectados por los responsables del laboratorio y esto puede ocasionar resultados imprecisos.
No	Sección	Apartado	No conformidad respecto al cartel
3	Especificaciones Especiales	4.1	La revisión y calibración de equipos no es registrada en bitácoras foliadas. El cartel de licitación exige que el registro de estas actividades se realice en una bitácora foliada para efectos de llevar un adecuado control de la calibración y/o comprobación de los equipos. Además, el utilizar la bitácora foliada facilita demostrar el satisfactorio cumplimiento de las actividades programadas.

4	Especificaciones Especiales	4.2.2.2	No se cuenta con evidencia documental de que el técnico del laboratorio se encuentre debidamente calificado para realizar ensayos. Es importante que el laboratorio demuestre la competencia técnica del personal que realiza las labores de ensayo que se le han asignado, pues esto garantiza la confiabilidad y validez analítica de los resultados de los ensayos. Además así lo exige el cartel de contratación.
5	Especificaciones Especiales	4.2.2.6	Los registros de entrada de muestras a este laboratorio no se llevan en una bitácora foliada. Esto es un desacato de lo establecido en el cartel. Estos registros se manejan en hojas sueltas, lo que resulta altamente inconveniente por el inminente riesgo de que extravíen estas hojas de registro.
6	Especificaciones Especiales	4.2.2.6	Los registros de proceso de los ensayos hechos en este laboratorio no se manejan en una bitácora foliada. Se manejan en hojas sueltas, lo que resulta altamente inconveniente por el inminente riesgo de que extravíen estas hojas de registro.

2.2 Laboratorio de CACISA en la Planta Santa Fe, ubicada en Santa Clara de San Carlos

No	Sección	Apartado	No conformidad respecto al cartel
1	Especificaciones Especiales	4.1	El programa de revisión y calibración de equipos del laboratorio no incluye una identificación para cada uno de ellos, lo que no permite asegurar que los registros presentados correspondan, sin confusión, con los equipos existentes en el laboratorio. Los equipos sin calibración verificable pueden inducir a errores en los ensayos.
2	Especificaciones Especiales	4.1	La revisión y la calibración de los equipos no es registrada en bitácora foliada. La bitácora foliada estaba en blanco y se encontraba fuera de las instalaciones del laboratorio, a pesar de que el proyecto se encuentra en fase de ejecución. Esta situación impide mantener un historial completo y actualizado de los registros de calibraciones y/o comprobaciones de los equipos que posee el laboratorio. Los equipos sin calibración facilitan la ocurrencia de errores en los ensayos.
3	Especificaciones Especiales	4.2.2.2	No se cuenta con evidencia documental de que el técnico encargado se encuentre debidamente calificado para realizar ensayos de laboratorio. El cartel exige que el laboratorio demuestre la competencia técnica del personal que realiza las labores de ensayo que se le han asignado, pues esto garantiza la confiabilidad y validez analítica de los resultados de los ensayos.

No	Sección	Apartado	No conformidad respecto al cartel
4	Especificaciones Especiales	4.2.2.2	No habían muelas Lotman para la falla a la tensión diametral. No había agitador mecánico. No había aire acondicionado. No había termocupla con precisión de $\pm 1^{\circ}\text{C}$. La termocupla existente era analógica y con una división mínima de escala de 5°C . No había cuarteador mecánico. El no contar con los equipos mencionados anteriormente, contraviene lo establecido en los carteles de licitación, con respecto al equipo mínimo requerido en los laboratorios de planta para garantizar el correcto proceso de los ensayos.
5	Especificaciones Especiales	4.2.2.6	Los resultados de los ensayos de este laboratorio se registran en hojas sueltas. La bitácora de registro de ensayos de laboratorio estaba en blanco y fuera de las instalaciones del laboratorio, a pesar de que el proyecto se encuentra en fase de ejecución . El utilizar hojas sueltas para el registro de los resultados de los ensayos es altamente inconveniente por el inminente riesgo de que se extravíen estas hojas. Por otro lado el cartel es claro en decir : “... El no registrar ensayos en las bitácoras invalida los ensayos que se reportan” (Apartado 4.2.2.6).

Normas de ensayo

Durante la visita a este laboratorio se observaron las siguientes pruebas de laboratorio: cuarteo de mezcla bituminosa, moldeo de pastillas Marshall y determinación de la gravedad específica máxima teórica.

No	Norma	Apartado	No conformidad
6	ASTM 1559	4.5.1	El técnico de laboratorio durante el moldeo no le proporciona la cantidad de golpes requeridos por el método de ensayo (16 en lugar de 25), a la mezcla dentro del molde antes de compactarla. El incumplimiento con el procedimiento de ensayo no asegura la obtención de resultados confiables y técnicamente válidos.
7	ASTM D-2041-95 AASHTO T-209-99	6.2	La balanza que se utiliza para la determinación de la gravedad específica máxima teórica tiene una resolución de 1,0 g, en contraposición con la norma de ensayo que especifica una resolución de 0,1 g. El utilizar una balanza con una resolución menor a la requerida por la norma de ensayo no asegura la obtención de resultados confiables y técnicamente válidos.

2.3 Laboratorio de CACISA en la planta de Santa Fe, contiguo al puente sobre el Río Toro Amarillo, Pococí

No	Sección	Apartado	No conformidad
1	Especificaciones Especiales	4.1	El programa de revisión y calibración de equipos del laboratorio no incluye una identificación para cada uno de ellos, lo que no permite asegurar que los registros presentados correspondan con los equipos con que cuenta el laboratorio en el sitio. Cada equipo debe tener un registro único que incluya número de serie.

No	Sección	Apartado	No conformidad
2	Especificaciones Especiales	4.1	<p>No existe una bitácora foliada donde se registre la revisión y calibración de los equipos. Las comprobaciones de los hornos y baños son registradas en hojas sueltas sin: identificación del equipo, descripción de la actividad realizada, firma del personal responsable correspondiente y fecha de realización de la comprobación. El utilizar hojas sueltas para este tipo de registros resulta altamente inconveniente, por el inminente riesgo de que se extravíen. Además, el hecho de que el profesional responsable no firme y no se anoten las fechas de realización de las calibraciones o comprobaciones, contraviene lo establecido en el cartel de licitación e impide mantener un historial completo y actualizado de las actividades relacionadas con el control general de equipo.</p>
3	Especificaciones Especiales	4.2.2.2	<p>No hay agitador mecánico, para la realización de la prueba de gravedad específica máxima teórica de la mezcla asfáltica. No hay cuarteador mecánico para preparación adecuada de muestras. El laboratorio no cuenta con aire acondicionado, el cual ayudaría a mantener una temperatura dentro de las instalaciones más adecuada para el desarrollo de ensayos. El cartel de licitación especifica que el laboratorio debe contar con estos equipos mencionados anteriormente, pero no se cumple.</p>

No	Sección	Apartado	No conformidad
4	Especificaciones Especiales	4	El laboratorio no presentó el plan de muestreo aleatorio ni el plan de autocontrol de calidad de la empresa contratista. Estos documentos son requeridos por el cartel, para la habilitación del laboratorio y la vigilancia del cumplimiento del autocontrol de calidad del contratista. Sin plan de muestreo aleatorio para la obra, el control de calidad que se hace puede ser objeto de manipulación y no sería técnicamente válido para asegurar la calidad.
5	Especificaciones Especiales	4.2.2.6	En el laboratorio no se cuenta con una bitácora foliada para el registro del ingreso de muestras, lo cual no cumple con lo estipulado en el cartel de licitación, y no se asegura poder llevar el control de todas las muestras que ingresan al laboratorio.
6	Especificaciones Especiales	4.2.2.6	En el laboratorio no se cuenta con una bitácora foliada para la toma de datos de los ensayos, lo cual no está de acuerdo con lo estipulado en el cartel de licitación. El no utilizar este tipo de bitácoras foliadas puede ocasionar el extravío de estos registros que se manejan en hojas sueltas.

Normas de ensayo

Durante la visita a este laboratorio se observó la prueba de determinación de la gravedad específica máxima teórica y se hicieron varias consultas relacionadas con otras pruebas.

No	Norma	Apartado	No conformidad
7	ASTM D-2041-95	6.5	El vacuómetro utilizado en la prueba de determinación de la gravedad específica máxima teórica no presentaba evidencia de haber sido calibrado, por lo que no se puede afirmar que se obtengan resultados técnicamente válidos.
	AASHTO T-209-99	6.5	

No	Sección	Apartado	No conformidad
8	ASTM D-2041-95 AASHTO T-209-99	6.2	La balanza tiene una resolución de 1,0 g, en contraposición con la norma que especifica una resolución de 0,1 g. El utilizar una balanza con una resolución menor a la requerida por la norma de ensayo no asegura la obtención de resultados confiables y técnicamente válidos.
9	ASTM D-2041-95 AASHTO T-209-99	9.5.2 9.5.2	Durante la realización del ensayo el técnico no comprobó la temperatura del agua utilizada en la ejecución del ensayo. La norma establece que la temperatura del agua utilizada en el ensayo debe ser de $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, de lo contrario, sugiere corregir el valor del resultado final de acuerdo con las indicaciones que la misma norma establece. Al incumplir con el procedimiento de ensayo no se asegura la obtención de resultados confiables y técnicamente válidos.
10	ASTM D-2041-95 AASHTO T-209-99	8.2 8.2	No hay documentos que evidencien la calibración del recipiente para realizar la prueba de gravedad específica máxima teórica. El no efectuar esta calibración puede afectar los resultados de los ensayos realizados con este recipiente y por lo tanto no se puede asegurar la obtención de resultados confiables y técnicamente válidos.

2.4 Laboratorio de CACISA en la planta de COMESA, contiguo al puente sobre el Río Sucio en la ruta 4 hacia Río Frío.

No	Sección	Apartado	No conformidad
1	Especificaciones Especiales	4.1	El programa de revisión y calibración de equipos del laboratorio no incluye una identificación única para cada uno de ellos, lo que no permite asegurar que los registros presentados correspondan con los equipos con que cuenta el laboratorio en el momento de la visita.
2	Especificaciones Especiales	4.1	No existe una bitácora foliada donde se registre la revisión y calibración de los equipos. Las comprobaciones de los hornos y baños son registradas en hojas sueltas sin: identificación del equipo, descripción de la actividad realizada, firma del personal responsable correspondiente y fecha de realización de la comprobación. El utilizar hojas sueltas para este tipo de registros resulta altamente inconveniente, por el inminente riesgo de que se extravíen. Además, el hecho de que el profesional responsable no firme y no se anoten las fechas de realización de las calibraciones o comprobaciones, contraviene lo establecido en el cartel de licitación e impide mantener un historial completo y actualizado de las actividades relacionadas con el control general de equipo.

No	Sección	Apartado	No conformidad
3	Especificaciones Especiales	4.2.2.2	No hay agitador mecánico, para la realización de la prueba de gravedad específica máxima teórica de la mezcla asfáltica. No hay cuarteador mecánico para preparación adecuada de muestras. El laboratorio no cuenta con aire acondicionado. El cartel de licitación especifica que el laboratorio debe contar con ese equipo y no se tiene.
4	Especificaciones Especiales	4.2.2.5	No hay documentos que evidencien la calibración del recipiente para realizar la prueba de gravedad específica máxima teórica. El no efectuar esta calibración puede afectar los resultados de los ensayos realizados con este recipiente y por lo tanto no se puede asegurar la obtención de resultados confiables y técnicamente válidos.

Normas de ensayo

Durante la visita a este laboratorio se observó la prueba de determinación de la gravedad específica máxima teórica para mezcla asfáltica.

No	Norma	Apartado	No conformidad
5	ASTM D-2041-95	6.5	El vacuómetro utilizado en la prueba de determinación de la gravedad específica máxima teórica no presentaba evidencia de haber sido calibrado, por lo que no se puede afirmar que se obtengan resultados técnicamente válidos.
	AASHTO T-209-99	6.5	

No	Sección	Apartado	No conformidad
6	ASTM D-2041-95 AASHTO T-209-99	6.2	La balanza tiene una resolución de 1,0 g, en contraposición con la norma que especifica una resolución de 0,1 g. El utilizar una balanza con una resolución menor a la requerida por la norma de ensayo no asegura la obtención de resultados confiables y técnicamente válidos.
7	ASTM D-2041-95 AASHTO T-209-99	9.5.2 9.5.2	La prueba se realizó con agua a 30 °C, y no se ajustó la temperatura de esta agua a $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, como lo especifican las normas de ensayo. El incumplir con el procedimiento de ensayo no asegura la obtención de resultados confiables y técnicamente válidos.
8	ASTM D-2041-95 AASHTO T-209-99	9.4 9.4	La lectura del vacuómetro utilizado fue de 0,7 bar (70 kPa), lo cual equivale a 525 mmHg de presión absoluta y la norma establece que la presión absoluta debe ser 30 mmHg (4 kPa) o menor. El incumplir con el procedimiento de ensayo no asegura la obtención de resultados confiables y técnicamente válidos.

2.5 OBSERVACIONES

A continuación se presentan aspectos que no se consideran como no conformidades, pero que su atención puede contribuir con el sistema de calidad del laboratorio.

Observación #1: En el laboratorio de la Planta Santa Fe, contiguo al puente sobre el Río Toro Amarillo en Pococí, el técnico no tiene copia del certificado de calidad del asfalto que suministra RECOPE. El técnico debe trasladarse hasta el sitio donde está ubicado el operador de la planta, pues ahí si cuentan con copia de dicho certificado, lo cual es incómodo y poco práctico.

Observación #2: La trampa o filtro utilizado para la bomba de vacío en el laboratorio ubicado en la planta de COMESA contiguo al puente sobre el Río Sucio, en la ruta 4 hacia Río Frío, no garantiza una adecuada protección a la bomba, ya que puede ingresar agua a la misma provocando daños. El uso de varias trampas, de acuerdo con los diagramas que se presentan en las normas AASHTO y ASTM correspondientes, ayudan a minimizar el ingreso de humedad a dicha bomba, lo cual extiende la vida útil del aceite lubricante de la misma y reduce las probabilidades de falla del equipo para evitar problemas en el ensayo de gravedad máxima teórica.

Observación #3: Es importante que los todos laboratorios cuenten con botiquín de emergencias para su personal con medicamentos para atender quemaduras, lesiones y otros accidentes comunes, conforme lo establece la Ley de riesgos del trabajo. También es necesario que se suministren equipos de protección personal, tales como mascarillas, guantes, extintores, anteojos de seguridad, tapones de oído, gabachas conforme al Reglamento de seguridad en construcciones y Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo vigentes para Costa Rica, lo cual no se observó durante las visitas. El personal debidamente protegido de los riesgos en el trabajo resulta más leal y eficiente en sus labores.

Observación #4: El vacuómetro utilizado en el laboratorio de la planta Santa Fe contiguo al puente sobre el Río Toro Amarillo en Pococí, para el ensayo “determinación de la gravedad específica máxima teórica”; indica un valor diferente de cero cuando no se esta realizando ninguna medición con el mismo. El vacuómetro debería indicar el cero si no existe ningún vacío aplicado. Lo anterior es síntoma de que el instrumento pudiera estar dañado y aún así se estaba utilizando, lo que podría generar mayor incertidumbre en cuanto a los resultados de los ensayos.

3. CONCLUSIONES

Después de realizar la auditoría técnica externa a los laboratorios de CACISA, incluyendo sus laboratorios ubicados en las plantas productoras de mezcla asfáltica en caliente, así como su laboratorio central, con base en los requisitos de los carteles de licitación, se concluye lo siguiente:

1. Los laboratorios auditados incumplen numerosos requisitos establecidos en el cartel de los contratos públicos donde sirven como agentes para el control de calidad de las obras viales. Solamente corrigiendo todas las no conformidades detectadas se podrá cumplir con los requisitos establecidos en el cartel para producir resultados confiables. Además hace falta desarrollar un sistema de gestión de calidad de los ensayos con normas ISO 17025, para asegurar definitivamente los ensayos, ya que el laboratorio no ha iniciado ninguna de las etapas de esta labor. (Debe tomarse en cuenta que en esta primera auditoría técnica externa solamente se evaluaron tres ensayos de laboratorio de un total general de veinticuatro ensayos que se deben realizar para controlar la calidad de asfaltos, agregados y mezclas asfálticas).
2. Los laboratorios auditados no reúnen los requisitos establecidos en el cartel para haber iniciado su servicio a los proyectos de obra pública. En consecuencia, no se ha cumplido a satisfacción la inspección previa que debe hacerse al laboratorio por parte de la Administración, para que se le dé el visto bueno para brindar servicios al proyecto. Debe tomarse en cuenta que estos laboratorios auditados, tienen bajo su responsabilidad el control de calidad de los materiales y obras por varios cientos de millones de colones de los recursos públicos asignados al CONAVI. Si los laboratorios no cumplen con los requisitos del cartel y las normas ISO 17025, no pueden asegurar la calidad de las inversiones en estas obras.
3. El hecho de que los laboratorios no registran sus ensayos en las bitácoras invalida estos resultados y la posibilidad de reportar los mismos al ingeniero inspector de la obra, de acuerdo con la sección, 4.2.2.6 del cartel de licitación, por lo tanto, todos los ensayos producidos hasta la fecha de la auditoría técnica son inválidos.
4. Los laboratorios debe mejorar el sistema de documentación, específicamente debe implementar el uso de la bitácora de entrada de muestras, la bitácora de registro de mantenimiento y reparación de equipos de laboratorio y por último la bitácora de registro de ensayos realizados, tal y como lo establecen los carteles de licitación. De lo

contrario se está incumpliendo con el contrato y sus resultados pueden ser objeto de alteración o errores que no se podrían detectar ni corregir por falta de estos documentos.

5. Los laboratorios debe cumplir con todos los documentos que se especifican en los carteles de licitación aplicables, entre ellos el plan de mantenimiento y calibración de los equipos, el cual no estaba en varios de los laboratorios visitados y en donde sí se encontraba, fue confeccionado de forma genérica, sin especificar la marca, número de serie o código de equipo.
6. El laboratorio CACISA debe documentar la capacitación que ha recibido el personal técnico que labora en cada uno de sus laboratorios.
7. Los documentos que genere el laboratorio al realizar una comprobación de los equipos de laboratorio, deben indicar las características generales del mismo (número de serie, identificación, ubicación, entre otras) y las del equipo utilizado para realizar dicha comprobación (número de serie, identificación, certificado de calibración, entre otras). Además se debe anotar la fecha en que se efectuó dicha comprobación y el nombre de la persona que la realizó.
8. Los laboratorios deben contar con una balanza con una resolución de 0,1 g, tal y como lo especifica la norma de ensayo para la determinación de la gravedad específica máxima teórica. De lo contrario el ensayo se está efectuando de manera inadecuada.
9. Todos los laboratorios deben contar con agitador mecánico para la realización del ensayo de determinación de la gravedad específica máxima teórica, ya que de acuerdo con lo observado por el equipo auditor, la realización de este ensayo con agitación manual no asegura uniformidad en la aplicación del procedimiento, pues la “agitación vigorosa” que pide uno de los métodos de la norma de ensayo, puede ser interpretada a criterio del técnico que la esté ejecutando. El utilizar agitador mecánico contribuye a uniformizar la aplicación del método de ensayo y por lo tanto a minimizar el error en el resultado del mismo.
10. El laboratorio CACISA debe realizar una revisión del valor del vacío aplicado durante la realización de la prueba para la determinación de la gravedad específica máxima teórica, con el fin de corroborar que se alcancen los valores establecidos en las normas AASHTO y ASTM.
11. La trampa utilizada entre la conexión de la bomba de vacío y el picnómetro, en los equipos para la determinación de la gravedad específica máxima teórica en los diferentes laboratorios de CACISA, no es adecuada para proteger la bomba de vacío. Es necesario aumentar la cantidad de trampas utilizadas en esta conexión para proteger los equipos de vacío, tal y como se especifica en el método de ensayo.

12. El valor reportado en el ensayo para la determinación de la gravedad específica máxima teórica no es correcto, por cuanto debe ser corregido por temperatura, tal y como lo indica la norma de ensayo, cuando la temperatura del agua utilizada es diferente de $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$.
13. Todos los laboratorios en planta deben tener cuarteador mecánico y muela Lottman, tal y como lo especifican los carteles de licitación aplicables.
14. El laboratorio CACISA no ha iniciado el proceso de implementación de un sistema de aseguramiento de la calidad basado en la norma INTE ISO/IEC 17025:2000, aplicable a laboratorios de ensayo; con miras a acreditarlo conforme a lo que estipula la ley 8279 del Sistema Nacional para la Calidad. Esto se comprueba por la revisión especial que se hizo de los requisitos de esta norma, cuya descripción se presenta en el anexo de este informe.

Anexos

DIAGNÓSTICO DE ACUERDO CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA INTE ISO/IEC 17025:2000

En esta evaluación diagnóstica se agrupan los hallazgos en dos grandes áreas: requisitos de gestión de la calidad y requisitos técnicos. Estos obedecen a una clasificación que establece la norma INTE ISO/IEC 17025:2000 para laboratorio de ensayo. A su vez, estos hallazgos se irán enumerando de acuerdo con cada uno de los apartados de esta norma.

Requisitos de gestión

A continuación se presentan los hallazgos detectados durante el desarrollo del diagnóstico, contra los requisitos de gestión de la calidad o administrativos. A la par de cada subtítulo, se escribe entre paréntesis el número de apartado de la norma INTE ISO/IEC 17025:2000 al cual corresponde.

Organización (4.1)

No.	Apartado	Descripción del hallazgo
1	4.1	<p>No se cumple con este apartado, ya que no se presentó evidencia documental que demostrara que el sistema de gestión del laboratorio, abarca tanto a las instalaciones centrales como a las instalaciones ubicadas en otras zonas del país.</p> <p>El laboratorio no cuenta con documentación en la cual se demuestre que se definen las responsabilidades del personal clave.</p> <p>No se presentó evidencia que demostrara que se ha nombrado un gerente técnico y un gerente de calidad en este laboratorio.</p>

Sistema de Calidad (4.2)

No.	Apartado	Descripción del hallazgo
2	4.2	<p>El laboratorio no cumple con este apartado ya que no cuenta con política ni objetivos de calidad para desarrollar su trabajo.</p> <p>El laboratorio no tiene un manual de calidad establecido.</p>

Control de la documentación (4.3)

No.	Apartado	Descripción del hallazgo
3	4.3	El laboratorio no cumple este apartado de la norma, ya que no presentó evidencia de procedimientos documentados para controlar y preparar los documentos que se generan internamente, así como los que provienen de fuentes externas. Tampoco presentó evidencia de procedimientos documentados para la edición, aprobación y cambios en la documentación del sistema de calidad del laboratorio.

Revisión de solicitudes, ofertas y contratos (4.4)

No.	Apartado	Descripción del hallazgo
4	4.4	El laboratorio no cumple este apartado de la norma ya que no presentó evidencia de que tiene documentados procedimientos o de que tiene registros para llevar a cabo la revisión de solicitudes, ofertas y contratos.

Subcontratación de ensayos y o calibraciones (4.5)

No.	Apartado	Descripción del hallazgo
5	4.5	El laboratorio no cumple con este apartado, ya que no presentó evidencia de tener documentados políticas o procedimientos para la subcontratación de ensayos.

Adquisición de servicios y suministros (4.6)

No.	Apartado	Descripción del hallazgo
6	4.6	El laboratorio no cumple este apartado de la norma ya que no presentó evidencia de procedimientos o registros para llevar a cabo estas labores. No se aportó evidencia que demuestre que los proveedores de bienes y/o servicios han sido evaluados.

Servicios al cliente (4.7)

No.	Apartado	Descripción del hallazgo
7	4.7	El laboratorio no cumple este apartado de la norma ya que no presentó evidencia que lo demuestre.

Reclamos (4.8)

No.	Apartado	Descripción del hallazgo
8	4.8	No se cumple este apartado de la norma ya que durante el diagnóstico no se demostró que el laboratorio cuente con una política y procedimientos documentados para la solución de reclamos de clientes u otras partes.

Control de trabajos de ensayos y/o calibraciones no conformes (4.9)

No.	Apartado	Descripción del hallazgo
9	4.9	<p>El laboratorio no cumple este apartado de la norma ya que durante el diagnóstico no se demostró tener una política y procedimientos documentados para el procesamiento de trabajos no conformes con los propios procedimientos establecidos por el laboratorio o con los requerimientos del cliente.</p> <p>No hay evidencia documentada de que se han designado responsabilidades y autoridades para procesar un trabajo no conforme.</p> <p>No hay evidencia o registro de que se informa al cliente cuando un trabajo debe ser repetido.</p>

Acción correctiva (4.10)

No.	Apartado	Descripción del hallazgo
10	4.10	El laboratorio no cumple este apartado de la norma ya que no se aportó evidencia que demostrara la implantación de procedimientos para realizar acciones correctivas, para analizar causas de no conformidades o trabajos no conformes, para la selección e implantación de acciones correctivas, para darles seguimiento y para realizar auditorías adicionales cuando se generen dudas sobre el cumplimiento del laboratorio con sus propias políticas y procedimientos.

Acción preventiva (4.11)

No.	Apartado	Descripción del hallazgo
11	4.11	El laboratorio no cumple este apartado de la norma ya que no aportó evidencia que demuestre que tiene mecanismos o procedimientos para las acciones preventivas.

Control de registros (4.12)

No.	Apartado	Descripción del hallazgo
12	4.12	El laboratorio no cumple este apartado de la norma ya que no aportó evidencia de procedimientos para la identificación, recolección, indexación, acceso, archivo, almacenamiento, mantenimiento y desecho de registros técnicos y de calidad. No aportó evidencia de procedimientos para proteger y respaldar los registros almacenados en medios electrónicos.

Auditorías internas (4.13)

No.	Apartado	Descripción del hallazgo
13	4.13	El laboratorio no aportó evidencia de la realización de auditorías internas del sistema de calidad (procedimientos y registros).

Revisiones por la dirección (4.14)

No.	Apartado	Descripción del hallazgo
14	4.14	El laboratorio no aportó evidencia que demuestre que cuenta con una programación y procedimientos para llevar a cabo revisiones por la dirección.

Requisitos técnicos

A continuación se presentan los hallazgos detectados durante el diagnóstico de los requisitos técnicos. A la par de cada subtítulo, se escribe entre paréntesis el número de apartado de la norma INTE ISO/IEC 17025:2000 al cual corresponde.

General (5.1)

No.	Apartado	Descripción del hallazgo
15	5.1	El laboratorio no aportó evidencia que demuestre que cuenta con una programación y procedimientos documentados para cumplir con lo que se especifica en este apartado de la norma, específicamente los factores que determinan la rectitud y confiabilidad de los ensayos.

Personal (5.2)

No.	Apartado	Descripción del hallazgo
16	5.2	<p>El laboratorio no aportó evidencia que demuestre que el personal ha sido evaluado y capacitado tanto para realizar labores administrativas como técnicas.</p> <p>No presentó evidencia que demuestre que el laboratorio mantiene descripciones actualizadas de puestos técnicos, administrativos o que intervengan directa o indirectamente en la calidad de los ensayos.</p>

Instalaciones y condiciones ambientales (5.3)

No.	Apartado	Descripción del hallazgo
17	5.3	<p>El laboratorio no cuenta con evidencia del cumplimiento de este apartado de la norma, porque no aportó documentación sobre los requisitos técnicos para instalaciones y condiciones ambientales que afectan los resultados de las pruebas que realiza.</p> <p>No hay evidencia de políticas o procedimientos para controlar el acceso a áreas que puedan afectar la calidad de los ensayos.</p>

Métodos de ensayo y calibración y validación de métodos (5.4)

No.	Apartado	Descripción del hallazgo
18	5.4	<p>El laboratorio no cumple con este apartado porque no presentó evidencia de instructivos sobre el uso y funcionamiento de todo el equipo relevante, y sobre la manipulación y preparación de los objetos para ensayar.</p> <p>No presentó evidencia que demuestre que se lleva a cabo la validación de métodos de ensayo o cálculos de incertidumbre.</p>

Equipo (5.5)

No.	Apartado	Descripción del hallazgo
19	5.5	<p>No demostró que el laboratorio central de CACISA está dotado con todos los ítems de muestreo, equipo de medición o de ensayo requeridos para la correcta ejecución de los ensayos, pues la mayoría de estas pruebas se realiza en los laboratorios de campo que pertenecen a esta empresa.</p> <p>No se mostró evidencia de que el equipo esté identificado de forma única.</p> <p>No se mostraron registros de equipo que contengan toda su información relevante.</p> <p>No se mostró evidencia de procedimientos para la manipulación de equipos.</p> <p>No se evidenció que el equipo que es calibrado se etiqueta o se identifica para indicar su estado de calibración.</p>

Trazabilidad de la medición (5.6)

No.	Apartado	Descripción del hallazgo
20	5.6	El laboratorio cuenta con certificados de calibración para varios de sus instrumentos de medición. Pese a lo anterior, el laboratorio no cuenta con un programa de calibración de sus equipos de medición.

Muestreo (5.7)

No.	Apartado	Descripción del hallazgo
21	5.7	El laboratorio no cumple este apartado pues no aportó evidencia de procedimientos y registros propios del laboratorio para realizar muestreo.

Manipulación de objetos de ensayo y calibración (5.8)

No.	Apartado	Descripción del hallazgo
22	5.8	El laboratorio no cumple este apartado de la norma, porque a pesar de que posee registros para el ingreso de las muestras y además asigna un código a cada una de ellas, no se presentó evidencia de tener un procedimiento documentado para el manejo de las mismas.

Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y calibración (5.9)

No.	Apartado	Descripción del hallazgo
23	5.9	El laboratorio no cumple este apartado de la norma, pues no mostró evidencia de que cuenta con procedimientos o mecanismos para el aseguramiento de la calidad de resultados de ensayo.

Reporte de resultados (5.10)

No.	Apartado	Descripción del hallazgo
24	5.10	El reporte de resultados que presenta el laboratorio a sus clientes no incluye toda la información completa que se menciona en este apartado de la norma, por ejemplo: título, nombre y dirección del laboratorio, entre otros.

**Fotografías tomadas durante la visita a algunos
Laboratorios ubicados en plantas productoras
de mezcla asfáltica**



Fotos generales del laboratorio ubicado en la Planta Santa Fe contiguo al puente sobre el Río Toro Amarillo, en Pococí.



Fotos generales del laboratorio ubicado en la Planta COMESA ubicada junto al puente sobre el Río Sucio en la ruta 4 hacia Río Frío.