

**INFORME DE
AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA
LM-AT-109-08**

**“ANÁLISIS DEL PROCEDIMIENTO DE PAGO EN FUNCIÓN
DE LA CALIDAD APLICADO EN EL PROYECTO:
MEJORAMIENTO DE LA RUTA NACIONAL N° 10,
SECCIÓN CARTAGO-PARAÍSO”**

DICIEMBRE 2008

TABLA DE CONTENIDO

	Página
1. Potestades	4
2. Alcances y objetivos de la auditoría	4
2.1 Metodología de la auditoría técnica	5
3. Antecedentes	6
4. Hallazgos y Observaciones de la auditoría técnica	11
4.1 Hallazgos	11
5. Conclusiones.....	21
6. Recomendaciones	23

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Cuadro 1. Parámetros de evaluación de la subbase	7
Cuadro 2. Parámetros de evaluación de la base.....	7
Cuadro 3. Parámetros de evaluación de la mezcla asfáltica en caliente	8
Cuadro 4. Estimaciones de pago analizadas que incluyen actividades de pago en función de la calidad.....	14
Cuadro 5. Renglones de pago que se incluyen en la estimación del factor de pago en función de la calidad	15
Cuadro 6. Parámetros de evaluación incluidos en el cálculo del factor de pago...	17

INFORME DE AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA
“Análisis del procedimiento de pago en función de la calidad aplicado en el proyecto: Mejoramiento de la Ruta Nacional N° 10, Sección Cartago-Paraíso”

1. POTESTADES

La auditoría técnica externa a los procesos, controles, laboratorios, proyectos e instituciones públicas que efectúan sus labores en las rutas nacionales, 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 de Laboratorio Nacional de Materiales de y Modelos Estructurales de la Universidad de Costa Rica (LanammeUCR).

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

“... la fiscalización que realiza la Universidad de Costa Rica 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 riesgo de esa red. La cual implica una fiscalización a quienes podrían estar fiscalizando proyectos concretos.”

2. ALCANCES Y OBJETIVOS DE LA AUDITORÍA

El propósito principal de los informes que emite la Unidad de Auditoría Técnica del LanammeUCR es ofrecer elementos técnicos a la Administración y, específicamente, a la Dirección de Obras del CONAVI, que puedan ser utilizados como insumo para que se planteen acciones correctivas a las actividades de control y verificación de calidad de los proyectos que se encuentran en ejecución, y acciones preventivas a los proyectos futuros de mejoramiento, rehabilitación y construcción de obra vial.

Se establece como objetivo general del presente informe corroborar que el procedimiento de pago en función de la calidad se está aplicando de manera completa y oportuna, considerando todos los renglones de pago y parámetros de

evaluación establecidos en el cartel de licitación y documentos contractuales complementarios.

El estudio se limita al análisis de información contenida en las estimaciones de pago aportadas por la Administración a esta auditoría. El periodo de análisis establecido comprende desde que se dio la orden de inicio, el 14 de mayo de 2007, hasta el mes de junio de 2008, inclusive.

2.1 METODOLOGÍA DE LA AUDITORÍA TÉCNICA

Las actividades desarrolladas por el equipo auditor consistieron en el análisis de la información de las obras constructivas reportadas en las estimaciones de pago y la información relacionada con las labores para el control y la verificación de calidad de los materiales y procesos constructivos.

La evidencia recopilada por el equipo de auditores del LanammeUCR se efectuó durante la revisión de la información suministrada por los funcionarios de la Dirección de Obras.

A continuación se detalla la conformación del equipo auditor:

Coordinadora Auditoría Técnica: Ing. Jenny Chaverri Jiménez, MSc. Eng.

Audidores encargados por LanammeUCR: Ing. Víctor Cervantes Calvo
Ing. Ellen Rodríguez Castro

Asesor Legal: Lic. Miguel Chacón Alvarado.

3. ANTECEDENTES

El proyecto de “Mejoramiento Ruta Nacional N° 10, sección Cartago-Paraíso” fue adjudicado mediante la Licitación Pública LN-000045-DI del 2006 a la empresa Constructora MECO S.A. por un monto de ϕ 3.450.603.827⁸⁶ y recibió la orden de inicio el 14 de mayo de 2007.

El proyecto tiene una longitud de 5,6 km iniciando en el Barrio Los Ángeles, sobre la Ruta Nacional N° 10, y finalizando sobre la Quebrada Pollo en la entrada de Paraíso. Dentro de las actividades que debe ejecutar el contratista en este proyecto se pueden mencionar la ampliación de la vía a cuatro carriles, la sustitución de materiales en la estructura del pavimento, ampliación de puentes, construcción de aceras y cunetas, traslado de postes de servicios públicos y la colocación de una carpeta asfáltica de 15 cm, con su correspondiente señalización vertical y horizontal, entre otras.

Un aspecto que se debe destacar en este proyecto es, que como parte de los procedimientos de evaluación de las obras se incluye la aplicación de una metodología de pago en función de la calidad. En la Enmienda N° 1 se establece que el pago en función de calidad se aplicará a los renglones de pago de subbase, base y pavimento bituminoso.

En las Tablas A₁, A₂ y A₃ de dicha enmienda se especifican los parámetros de evaluación que se deben considerar para el cálculo del factor de pago. En los Cuadro 1, 2 y 3 se muestran los parámetros de evaluación para cada renglón de pago incluido en el procedimiento estadístico de pago en función de la calidad.

Cuadro 1. Parámetros de evaluación de la subbase[◇]

Parámetro	Categoría*	Frecuencia	Punto de muestreo	Rango de aceptación
Granulometría	II	1 muestra cada 800 m ³	Apilamiento	Graduación A
Relación humedad-densidad (óptima) Determinación de CBR al 95% de compactación	---	1 muestra cada mes de producción	Apilamiento	CBR ≥ 30
Densidad y contenido de humedad en sitio	I	1 muestra cada 400 m ³	En sitio cada capa colocada y compactada	Compactación al menos de 95% sobre densidad máxima seca

[◇] De acuerdo con Enmienda N° 1, Cartel de Licitación LN-00045-2006

* Indica la categoría del factor de pago de acuerdo al porcentaje máximo permisible de trabajo fuera de los límites de especificación (Tabla C, Enmienda N° 1)

Cuadro 2. Parámetros de evaluación de la base[◇]

Parámetro	Categoría*	Frecuencia	Punto de muestreo	Rango de aceptación
Granulometría de los agregados	II	1 muestra cada 800 m ³	Apilamiento	Graduación B
Relación humedad-densidad (óptima) de la mezcla CBR al 95% de compactación	---	1 muestra por quincena	Apilamiento	CBR ≥ 80 a una compactación del 95%
Densidad y contenido de humedad en sitio	I	1 muestra cada 400 m ³	En sitio de sobre cada capa colocada y compactada	Compactación del 100% sobre densidad máxima seca
Resistencia de la mezcla a la compresión a 7 días	I	1 muestra cada 400 m ³	En planta o en sitio de colocación	Mínima 30 kg/cm ² Promedio 40 kg/cm ²

[◇] De acuerdo con Enmienda N° 1, Cartel de Licitación LN-00045-2006

* Indica la categoría del factor de pago de acuerdo al porcentaje máximo permisible de trabajo fuera de los límites de especificación (Tabla C, Enmienda N° 1)

Cuadro 3. Parámetros de evaluación de la mezcla asfáltica en caliente [◇]

Parámetro		Categoría*	Frecuencia	Punto de muestreo	Tolerancia**
Contenido de asfalto		II	1 cada 400 ton o una vez al día	Después de la producción y antes de la compactación	± 0,5
Granulometría	4,75 mm	II	1 cada 400 ton o una vez al día	Después de la producción y antes de la compactación	± 4
	600 μm	I			± 4
	75 μm	II			± 2
Vacíos en núcleos		II	Cada 100 ton	En sitio, no más de 2 semanas después de compactación	5,5% ± 2,5% en términos absolutos
Vacíos Marshall		II	1 cada 100 ton o una vez al día	Después de la producción antes de la compactación	4% ± 1% en términos absolutos

◇ De acuerdo con Enmienda N° 1, Cartel de Licitación LN-00045-2006

* Indica la categoría del factor de pago de acuerdo al porcentaje máximo permisible de trabajo fuera de los límites de especificación (Tabla C, Enmienda N° 1)

** Con respecto al diseño aprobado por la Administración

La metodología de pago en función de la calidad tiene como propósito evaluar el nivel de calidad alcanzado por los materiales y las labores constructivas mediante mediciones y ensayos de laboratorio, comparando los resultados obtenidos con los requisitos de calidad establecidos contractualmente.

En la Enmienda N° 1 se establece que el nivel de calidad se determina estadísticamente (para no menos de 5 muestras), evaluando los parámetros de calidad definidos en dicha enmienda como parámetros de evaluación para los renglones de pago de subbase, base y mezcla asfáltica producida y colocada, según corresponda.

Para estimar el factor de pago en función de la calidad de acuerdo con el procedimiento detallado en la Enmienda N° 1, primero se debe determinar para cada uno de los parámetros de evaluación que se presentan en las Tablas A₁, A₂ y A₃ (Cuadros 1, 2 y 3) los índices de calidad superior e inferior, basándose en los límites de especificación y los estimadores estadísticos de promedio y desviación estándar.

Conociendo el valor de los índices de calidad se obtiene el "Porcentaje de incumplimiento", para cada parámetro de evaluación, utilizando la Tabla B adjunta en la Enmienda N° 1.

Finalmente se estima el factor de pago de acuerdo con la Tabla C que se adjunta en la Enmienda N° 1, el cual permite asignar el nivel de calidad de la obra

ejecutada basándose en el parámetro que presente el mayor “Porcentaje de incumplimiento”.

Es importante señalar que la enmienda mencionada especifica que el cálculo del factor de pago en función de la calidad se hará, solamente, con base en los resultados emitidos por el laboratorio de verificación de calidad. Además indica que los ensayos que debe efectuar este laboratorio comprenderán, al menos, los requeridos para calcular el factor de pago.

El laboratorio que ha efectuado algunos ensayos como organismo de ensayos representante de la Administración, se encuentra ubicado en la localidad de Palmichal y da servicios a diferentes proyectos, tal como se detalla en el informe LM-AT-65-07, emitido en noviembre de 2007 por la Auditoría Técnica del LanammeUCR. Además la distancia a la que se encuentra el proyecto de las instalaciones del laboratorio (ver Figura 1), no permite que el tiempo de traslado del personal y de las muestras, así como el tiempo de respuesta del laboratorio a las necesidades del proyecto, sea el requerido para que pueda efectuar las actividades que se detallan en las Tablas A₁, A₂ y A₃ (Cuadros 1, 2 y 3) con la frecuencia establecida en las mismas.

En adición a lo anterior, el director del proyecto confirma el 25 de noviembre mediante el oficio DI-I-08-1440 que la Administración no cuenta con un laboratorio designado para la ejecución de las labores de verificación de calidad, por lo que los pagos se efectúan con base en los resultados de calidad presentados por el laboratorio del contratista, siguiendo lo establecido en la Enmienda N° 1.

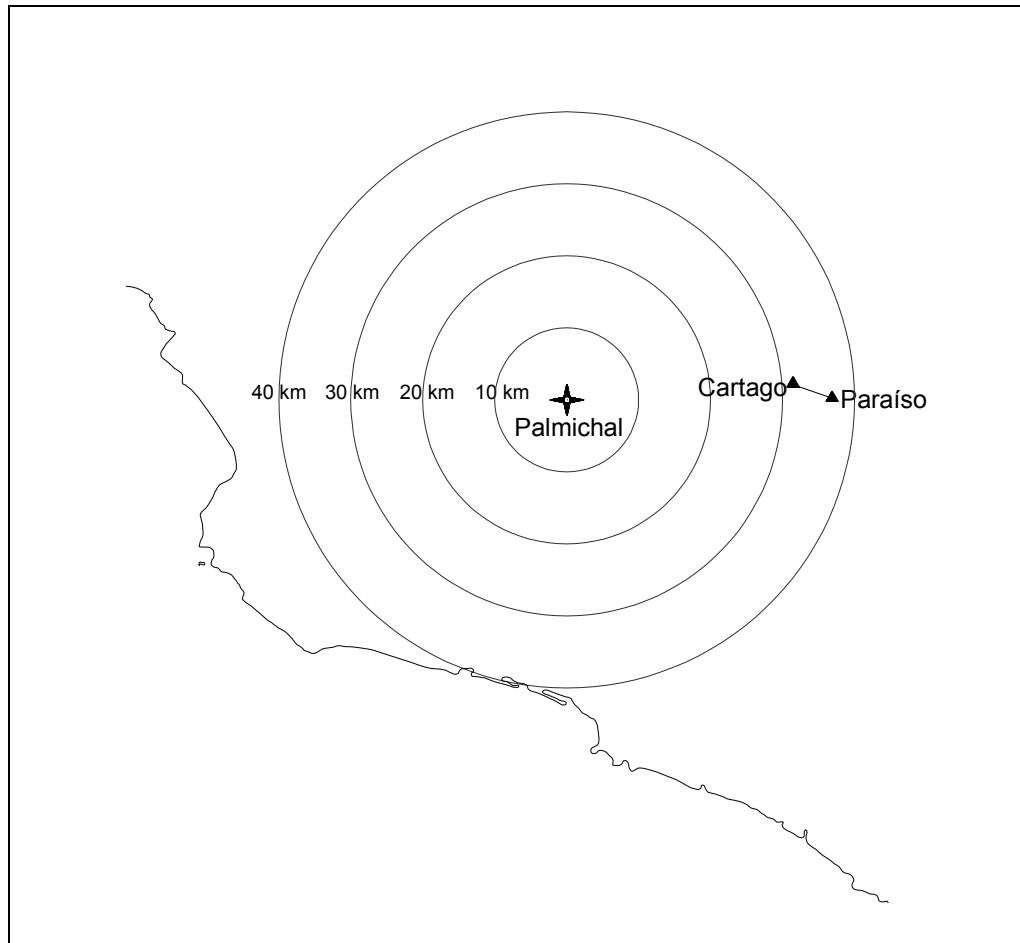


Figura 1. Ubicación de las instalaciones del laboratorio. Se observa la distancia aproximada que existe entre las instalaciones del laboratorio y el proyecto en estudio.

4. HALLAZGOS Y OBSERVACIONES DE LA AUDITORÍA TÉCNICA

Las observaciones declaradas por el equipo auditor en este informe de auditoría, se fundamentan en evidencias representativas, veraces y objetivas, sustentados en la documentación analizada y respaldados en la experiencia técnica de los profesionales de auditoría, la recolección y análisis de evidencias.

4.1 HALLAZGOS

4.1.1 Sobre la acreditación del laboratorio de control de calidad

Hallazgo N° 1: El laboratorio del contratista encargado de realizar las actividades de control de calidad, laboró aproximadamente durante catorce (14) meses sin estar debidamente acreditado. Los resultados emitidos por dicho laboratorio son utilizados para control, aceptación y evaluación de los materiales y las labores constructivas.

Dentro de las responsabilidades asignadas al contratista para llevar a cabo el control de calidad de los materiales, productos y procesos constructivos del proyecto, definidas en el apartado 3 “Control de calidad” de La Enmienda N°1 (2006LN-000045-DI) del cartel de licitación LP-045-2006, se establece, además, los requisitos del “*Sistema de gestión de calidad y acreditación de ensayos*” (apartado 3.1.1).

Dicho apartado indica que para la aceptación de los laboratorios de ensayo que utilice el consultor de calidad deben tener implantado un sistema de gestión de la calidad y deberán cumplir con la Ley N° 8279 “Sistema Nacional para la Calidad” en todos sus alcances para ser aprobados por la Administración por lo que será necesario que estén debidamente acreditados bajo la Norma INTE-ISO/IEC 17025:2005.

Sin embargo, el laboratorio de ensayos del consultor de calidad emitió durante, aproximadamente, durante catorce (14) meses resultados de ensayo sin estar acreditado bajo la norma INTE- ISO/IEC 17025:2005. Dicha situación se subsanó el pasado mes de octubre de 2008¹ cuando el laboratorio recibió el certificado de acreditación.

¹ La lista de los laboratorios de ensayo acreditados, así como la fecha en que obtuvieron la acreditación, se puede consultar en la página web del Ente Costarricense de Acreditación (ECA): www.eca.or.cr

Este hecho adquiere mayor relevancia si se considera que la Enmienda N° 1 del Cartel de Licitación establece *“en ausencia de un laboratorio de verificación de calidad, los resultados que emite el laboratorio de control de calidad del consultor de calidad (autocontrol) se toman como base para calcular el factor de pago de las labores de conformación de subbase, base y pavimento bituminoso”*.

Todo lo anterior fundamentado en la normativa contractual que se detalla a continuación:

- Ley N° 8279 “Sistema nacional para la Calidad”, artículo 34
- Enmienda N° 1, Cartel de Licitación 2006 LN-00045-DI Apartado 3.1.1 “Sistema de gestión de calidad y acreditación de ensayos”
- Decreto Ejecutivo N° 31821 “Reglamento de Estructura Interna y Funcionamiento del Ente Costarricense de Acreditación (ECA)”

La Ley N° 8279, que empezó a regir el 21 de mayo de 2002, establece que *“Los laboratorios oficiales, estatales o privados, que brindan servicio al Estado y hayan operado antes de la entrada en vigencia de la presente Ley, deberán acreditarse ante el ECA dentro del plazo máximo de tres años y de acuerdo con el procedimiento que defina dicho Ente”* (el subrayado no pertenece al original). Sin embargo el Decreto Ejecutivo N° 31821 “Reglamento de Estructura Interna y Funcionamiento del Ente Costarricense de Acreditación (ECA)” de 18 de mayo de 2004, fue publicado en La Gaceta del 9 de junio 2004. Por lo que según dictamen **C-404-2005** de la Procuraduría General de la República, *“el plazo de tres años establecido en el Transitorio II de la Ley corre a partir de la publicación del Decreto Ejecutivo N° 31821”* lo cual concede un periodo de ampliación hasta junio de 2007 para que los laboratorios de ensayo que operan en el sector vial implementaran el sistema de calidad para su consecuente proceso de acreditación.

Es deber de la Administración procurar que los laboratorios que contrata o que utiliza de referencia para soportar y validar las actividades de control de calidad cumplan con la reglamentación vigente a nivel nacional, y con los términos contractuales que la misma Administración ha establecido.

4.1.2 Sobre la aplicación de la metodología de pago en función de la calidad

Hallazgo N° 2: Se omite el procedimiento establecido contractualmente para el pago en función de la calidad en la mayor parte de las estimaciones de pago emitidas desde el mes de mayo de 2007 hasta junio de 2008.

En el Cartel de Licitación 2006 LN-00045-DI del proyecto en estudio, específicamente en el apartado 1 "*Pago de obra ejecutada en función de la calidad*" de la Enmienda N° 1, se establece el procedimiento que deberá seguirse para el pago de la obra ejecutada, definiéndose que los renglones de pago correspondientes a la conformación de subbase, base y pavimento bituminoso serán evaluados mediante análisis estadísticos para definir el nivel de la calidad que alcancen los materiales y trabajos constructivos, para establecer el pago correspondiente.

Después de examinar las estimaciones de pago aportadas por la Unidad Supervisora del proyecto a esta auditoría, se determina que en la mayoría de las estimaciones no se incluye el correspondiente procedimiento para el cálculo de factor de pago, respectivo a las labores ejecutadas bajo los renglones de pago mencionados anteriormente.

En el Cuadro 4, se muestra un resumen de las estimaciones de pago analizadas, señalando las que reportaron labores que debían ser pagadas aplicando el procedimiento de pago en función de la calidad, también se indica si se incluyó o no el cálculo del factor de pago dentro de la estimación.

Se puede observar que desde el mes de agosto se realizaron actividades que implicaban el cálculo del factor de pago mediante la metodología establecida en la Enmienda N° 1 del cartel de Licitación LP-045-2006, sin embargo, de las 11 estimaciones emitidas en las que se incluían actividades de subbase, base y pavimento bituminoso, sólo cuatro incluían el cálculo del factor de pago.

Cuadro 4. Estimaciones de pago analizadas que incluyen actividades de pago en función de la calidad.

Periodo		Actividades constructivas de renglón de pago realizadas dentro del periodo			Adjunta resultados de pago en función de la calidad
		Subbase 204 (1)	Base 304 (3) 308 (1)	Pavimento Bituminoso 403 (1)	
Nº 1	Mayo 2007	No	No	No	No
Nº 2	Junio 2007	No	No	No	No
Nº 3	Julio 2007	No	No	No	No
Nº 4	Agosto 2007	Sí	Sí	No	No
Nº 5	Septiembre 2007	Sí	Sí	No	No
Nº 6	Octubre 2007	Sí	Sí	Sí	No
Nº 7	Noviembre 2007	Sí	Sí	Sí	No
Nº 8	Diciembre 2007	Sí	Sí	Sí	Sí
Nº 9	Enero 2008	Sí	Sí	Sí	Sí
Nº 10	Febrero 2008	Sí	No	Sí	No
Nº 11	Marzo 2008	No	Sí	Sí	*
Nº 12	Abril 2008	Sí	No	Sí	Sí
Nº 13	Mayo 2008	No	No	Sí	No
Nº 14	Junio 2008	No	No	Sí	Sí

* No se adjunta la constancia de calidad

Todo lo anterior fundamentado en lo establecido contractualmente en:

- Enmienda Nº 1, Cartel de Licitación 2006 LN-00045-DI Apartado 1 “Pago de obra ejecutada en función de la calidad”

El propósito del pago por calidad es que la Administración evalúe, cuantifique, apruebe y remunere los materiales utilizados y las obras ejecutadas en función del nivel de cumplimiento alcanzado con respecto a las especificaciones técnicas establecidas en los documentos contractuales.

La metodología de pago en función de la calidad no sólo permite que la Administración pueda pagar un precio reducido por los materiales y los procesos constructivos que presentan una variabilidad estadísticamente significativa, sino que también, permite rechazar aquellos que no alcanzan el nivel de calidad mínimo establecido en los documentos contractuales. Por esta razón, es fundamental que la metodología de pago en función de la calidad se aplique de manera completa y oportuna.

Hallazgo N° 3: El cálculo realizado del factor de pago que se adjunta en algunas estimaciones de pago presentadas por el contratista:

- a. **No considera todos los renglones de pago, para cada uno de los ítemes definidos en la Enmienda N° 1 del Cartel de Licitación.**

En la documentación donde se presenta el cálculo del factor de pago en función de la calidad que se adjunta solamente en algunas de las estimaciones de pago, según se detalla en el hallazgo anterior (ver Cuadro 4), no se incluyen todas las actividades constructivas que se ejecutan durante el periodo correspondiente a la estimación. Según se establece contractualmente todas estas actividades deben pagarse aplicando la metodología de pago en función de la calidad establecida contractualmente.

En el Cuadro 5 se indican las únicas estimaciones de pago que incluyen el detalle del cálculo del factor de pago en función de la calidad y los renglones de pago que se consideraron en dicho cálculo.

Cuadro 5. Renglones de pago que se incluyen en la estimación del factor de pago en función de la calidad

Estimación de Pago		Actividades ejecutadas en el periodo			Reglón de pago incluido en el factor de pago en función de la calidad	Informe de ensayo del laboratorio
		Subbase 204 (1)	Base 304 (3) 308 (1)	Pavimento Bituminoso 403 (1)		
N° 8	Diciembre 2007	Sí	Sí	Sí	Base	723-2008 [†]
N° 9	Enero 2008	Sí	Sí	Sí	Base y MAC*	026-2008 [†]
N° 12	Abril 2008	Sí	No	Sí	MAC*	ITP 279-08 ^{††}
N° 14	Junio 2008	No	No	Sí	MAC*	298-2008 [†]

*MAC: Mezcla asfáltica caliente

[†] Informes de ensayo emitidos por el laboratorio LGC Ingeniería de pavimentos, S.A.

^{††} Informe de ensayo emitido por el laboratorio ITP Ingeniería Técnica de Pavimentos, S.A.

Como se observa en el Cuadro 5, sólo en la estimación de pago N° 14 el pago en función de la calidad abarca la totalidad de las actividades que se ejecutan durante el periodo indicado.

El fundamento normativo que respalda lo descrito anteriormente se detalla a continuación:

- Enmienda N° 1, Cartel de Licitación 2006 LN-00045-DI Apartado 1 “Pago de obra ejecutada en función de la calidad”.

b. No considera todos los parámetros de evaluación que se establecen en las tablas A₁, A₂ y A₃ especificadas en la Enmienda N° 1 del Cartel de Licitación.

La aplicación de la metodología de pago en función de calidad que se efectúa en las estimaciones de pago analizadas por esta auditoría, no se apega a lo establecido contractualmente en la Enmienda N° 1 del cartel de licitación para los renglones de pago señalados en el Cuadro 5, ya que estas no evalúan mediante herramientas estadísticas el nivel de cumplimiento de las especificaciones de todos los parámetros de evaluación que se especifican en las Tablas A₁, A₂ y A₃ de dicho cartel.

En el Cuadro 6 se muestra un resumen tanto de los parámetros de evaluación que se incluyen así como de los que quedan excluidos del cálculo del factor de pago en función de la calidad presentado en las estimaciones de pago que se especifican en el Cuadro 5.

Del análisis de la documentación aportada se puede determinar que sólo en la estimación de pago N° 14 se aplica la metodología de pago en función de la calidad de conformidad con lo establecido contractualmente, ya que se consideran todos los parámetros de evaluación establecidos en el cartel de licitación, tal como puede observar en el Cuadro 6.

Se evidencia que el renglón de pago de subbase, en ninguna de las estimaciones de pago en donde se reporta esta actividad, es analizado mediante la metodología de pago en función de la calidad.

Para el caso de la conformación de base, el único parámetro de evaluación que se cuantifica mediante el procedimiento de pago en función de la calidad, es la granulometría.

Cuadro 6. Parámetros de evaluación incluidos en el cálculo del factor de pago.

Periodo de la estimación de pago	Renglón de pago	Parámetros de evaluación	
		Se incluyen	No se incluyen
N° 8 Diciembre 2007	Subbase		– Granulometría – Densidad y contenido de humedad en sitio
	Base	– Granulometría	– Densidad y contenido de humedad en sitio – Resistencia a la compresión
	Pavimento bituminoso		– Contenido de asfalto – Granulometría – Vacíos en núcleos – Vacíos Marshall
N° 9 Enero 2008	Subbase		– Granulometría – Densidad y contenido de humedad en sitio
	Base	– Granulometría	– Densidad y contenido de humedad en sitio – Resistencia a la compresión
	Pavimento bituminoso	– Contenido de asfalto – Granulometría	– Vacíos en núcleos – Vacíos Marshall
N° 12 Abril 2008	Subbase		– Granulometría – Densidad y contenido de humedad en sitio
	Pavimento bituminoso	– Contenido de asfalto – Granulometría	– Vacíos en núcleos – Vacíos Marshall
N° 14 Junio 2008	Pavimento bituminoso	– Contenido de asfalto – Granulometría – Vacíos en núcleos – Vacíos Marshall	

El fundamento normativo que respalda lo descrito anteriormente se detalla a continuación:

- Enmienda N° 1, Cartel de Licitación 2006 LN-00045-DI Apartado 1 “Pago de obra ejecutada en función de la calidad”

La valoración de la calidad, la variabilidad y el nivel de cumplimiento de especificaciones técnicas establecidas contractualmente, tanto de los procesos constructivos como de los materiales incorporados al proyecto, se logra mediante la aplicación del procedimiento de valoración estadística en función de la calidad

(pago en función de la calidad). Dicha valoración evidencia el nivel de cumplimiento (o incumplimiento) con las especificaciones, y por ende el grado de compensación que deben recibir estas actividades. Con ello la Administración se garantiza recibir una obra que logre el nivel de calidad satisfactorio definido previamente en los términos contractuales, y de esta manera la inversión eficiente de los fondos públicos.

4.1.3 Sobre las constancias de calidad que se adjuntan en las estimaciones de pago

Hallazgo N° 4: Las estimaciones de pago emitidas para el proyecto presentan inconsistencias en las constancias de calidad y en la información que se presenta como soporte de las actividades constructivas.

Durante el análisis de la documentación aportada a esta auditoría, fue posible evidenciar que se presentan inconsistencias en algunas constancias de calidad que se adjuntan como parte de la información que soporta la calidad de las actividades que se realizan durante el periodo que comprende la estimación de pago. Este tipo de incongruencias van en detrimento de la confiabilidad de los resultados que se anexan, ya que socavan la credibilidad en la información aportada y del rigor técnico del emisor, afectando el proceso de estimación de la cantidad de obra efectivamente ejecutada y de la calidad que esta debería cumplir.

Como ejemplo de las inconsistencias encontradas dentro del análisis realizado por esta auditoría se mencionan algunos de los casos detectados:

1. La muestra N° 01-5997-07 se reporta en dos informes con resultados diferentes para el ensayo "Soporte de California (CBR)". En el informe de laboratorio N° 723-2007 que se adjunta con la estimación de pago N° 8 se reportan resultados de 96% con una penetración de 0,1" y de 116% a 0,2" de penetración. El 11 de marzo de 2008 se envía el oficio N° 012-2008 reportando para el mismo número de muestra 86% y 88% de CBR para 0,1" y 0,2" de penetración, respectivamente.
2. Los resultados de varios de los parámetros de aceptación para los materiales de subbase para los meses de agosto de 2007 a enero de 2008 y base colocados en los meses de septiembre de 2007 a enero de 2008, no se adjuntan en las estimaciones de pago correspondientes (Estimaciones N° 4 a N° 9) en las cuales sí se incluyen dentro de las cantidades de obra ejecutada. Estos resultados se presentan a la Unidad Supervisora del proyecto mediante los oficios N° 012-2008 y N° 016-2008 emitidos el 11 de marzo de 2008 y el 6 de abril de 2008, respectivamente.

3. Los resultados de la granulometría de las muestras tomadas para materiales de subbase y base desde el mes de junio del 2007 hasta el mes de octubre de 2007 se reportan en el informe E-10-607-2007, que se adjunta en la estimación N° 6 correspondiente al mes de octubre de 2007. Esta situación evidencia que se realizaron actividades constructivas que requerían de aceptación previa y evaluación estadística durante cuatro meses sin incluir los resultados de calidad en las estimaciones de pago respectivas.
4. Para las actividades constructivas realizadas desde mayo de 2007 hasta febrero de 2008, se utilizan varios tipos de suelo como subbase, entre los que se describen se encuentran: lastre de tajo, limo arcilloso rojizo, lastre café claro, lastre gris de río, limo arcilloso oscuro con piedra y lastre café con gris. Sin embargo, durante este periodo, de aproximadamente nueve meses solamente, se presenta en todas las constancias de calidad un único resultado del ensayo de relación humedad-densidad de los suelos (AASHTO T-180) para el lastre de tajo y el limo arcilloso color café rojizo claro, el cual se adjunta en la estimación de pago N° 1 en el informe 322-2007. El valor resultante de este ensayo se utiliza como referencia para definir el nivel de compactación en las labores de conformación de subbase.
5. En el informe 723-2007 emitido por el laboratorio de control de calidad, adjunto en la estimación de pago N° 8 correspondiente al mes de diciembre 2007, se reportan resultados del ensayo de la relación humedad-densidad de los suelos (AASHTO T-180) para el material que se utilizaría para la conformación de subbase y la base, sin embargo no se indica el tipo de material. Además al analizar la posterior utilización de este resultado de referencia, se evidencia que dos de los resultados (el de la base y uno correspondiente a la subbase) que se reporta en el informe N° 723-2007 no se utilizan en el proyecto.
6. En los informes de calidad ITP 214-2008 e ITP 279-2008 que se adjuntan en las estimaciones de pago N° 12 y N° 13, respectivamente, se observan incumplimientos en los parámetros volumétricos Marshall de vacíos llenos de asfalto (VFA) y en el parámetro de relación polvo/asfalto, que corresponden a parámetros de control y aceptación de la metodología Mashall. A pesar de esto, en los resultados de ensayo de mezcla asfáltica en caliente que se adjuntan en dichos informes se indica que *“La muestra de mezcla asfáltica enviada cumple con las especificaciones reglamentarias para la misma”*.

El fundamento normativo que respalda lo descrito anteriormente se detalla a continuación:

- Enmienda N° 1, Cartel de Licitación 2006 LN-00045-DI Apartado 1 “Pago de obra ejecutada en función de la calidad”
- Disposición vial SC-02-2001, apartado 3.1 “Constancias de calidad de los materiales incorporados que han sido manufacturados fuera del proyecto(certificado del fabricante)”
- Disposición vial AM-01-2001, apartado 401.06 “Requisitos para la mezcla asfáltica”.

Los informes de control de calidad que se adjuntan en las estimaciones de pago, especialmente si se utilizan como base para el pago en función de la calidad, deber ser consistentes, completos y demostrar confiabilidad, para que puedan ser utilizados por la Administración para definir las acciones correctivas y preventivas a seguir durante la ejecución del proyecto.

5. CONCLUSIONES

De los hallazgos descritos en este informe como resultado del análisis de las estimaciones de pago emitidas desde mayo de 2007 hasta junio de 2008 en el proyecto de de "Mejoramiento Ruta Nacional N° 10, sección Cartago-Paraíso", se concluye que:

1. El laboratorio que brinda los servicios de control de calidad al contratista emitió durante más de un año las constancias de calidad como respaldo de las labores constructivas que ejecutó el contratista sin estar debidamente acreditado bajo la norma INTE-ISO/IEC 17025:2005, tal como está establecido en los documentos contractuales y en la Ley N° 8279 "Sistema Nacional para la Calidad".
2. En la mayoría de las estimaciones de pago se omite el cálculo del factor de pago en función de la calidad. Del análisis se deriva que sólo en cuatro (4) se adjunta el cálculo del factor de pago en función de la calidad de las once (11) estimaciones de pago que requerían la aplicación de dicho cálculo. Las actividades constructivas reportadas en estas estimaciones de pago debían ser evaluadas para determinar el pago final de acuerdo con el nivel de calidad alcanzado (factor de pago en función de la calidad).
3. El cálculo del factor de pago en función de la calidad que se presenta en las estimaciones de pago N° 8, N° 9 y N° 12, no se realizó con todos los renglones de pago que debían ser evaluados de acuerdo con la metodología de pago en función de la calidad del proyecto, establecida en la Enmienda N° 1 (ver Cuadros 1, 2 y 3). Sólo para el caso de la estimación de pago N° 14 el pago en función de la calidad presentado abarca la totalidad de las actividades ejecutadas durante el periodo señalado.
4. Los renglones de pago a los cuales se les aplica el procedimiento de cálculo en función de la calidad, que se presenta en las estimaciones de pago N° 8, N° 9 y N° 12, no consideraron todos los parámetros de evaluación que se especifican en la Enmienda N° 1 (ver Cuadros 1, 2 y 3) tal como se detalla en el Cuadro 6. Únicamente para el cálculo del factor de pago en función de la calidad, que se anexa en la estimación N° 14, se incluyen todos los parámetros de evaluación establecidos en los documentos contractuales.
5. De acuerdo con la documentación analizada, se puede afirmar que en ninguna de las estimaciones de pago se determina el nivel de calidad de los parámetros de evaluación correspondientes al renglón de pago de

subbase, ni se calcula el factor de pago derivado a este nivel de calidad.(ver Cuadro 5 y 6).

6. Algunas de las constancias de calidad que se anexan en las estimaciones de pago presentan inconsistencias importantes, tal como se detalla en el Hallazgo N° 6, entre las cuales se encuentran resultados de laboratorio diferentes para la misma muestra ensayada, y demora de aproximadamente cinco meses en el reporte de resultados de ensayos entre otros, lo cual debilita manifiestamente la confiabilidad del proceso de control de calidad y de los resultados que emite el laboratorio del contratista como soporte de la calidad de los materiales y las labores constructivas que se ejecutaron.

6. RECOMENDACIONES

A continuación se enumeran algunas recomendaciones para que sean consideradas por la Administración, con el objetivo de que se definan e implementen soluciones integrales a los hallazgos descritos en el informe, con la intención de contribuir al proceso de mejora continua de los proyectos en ejecución y a implementar acciones preventivas para los proyectos futuros. La Administración debería:

1. Verificar que los consultores de calidad que ofrecen los servicios a los contratistas cumplan con los requisitos establecidos en los documentos contractuales. Esto adquiere mayor relevancia si las labores de control de calidad en campo y los resultados que reporta el laboratorio del contratista se utilizan como base para el cálculo del factor de pago en función de la calidad.
2. Cumplir completamente con las responsabilidades y deberes de la Administración que se definen en el cartel y documentos contractuales relacionados, y de manera que se genere evidencia suficiente que permita demostrar que se efectúan efectivamente todas las actividades y se aplican todos los procedimientos establecidos en los documentos contractuales.
3. Verificar que las actividades de calidad que ejecuta el consultor sean consistentes, completas y demuestren un alto rigor técnico, con el propósito de que sean una herramienta confiable para el cálculo del factor de pago en función de la calidad y la consecuente toma de decisiones que efectúa la unidad supervisora del contrato.

