

**INFORME  
AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA  
LM-AT-248-09**

**Desempeño de los muros de gaviones en las Zonas 1-7,  
Ruta No. 2 y Zona 4-2 Rutas No. 168 y 237**

**Licitación Pública No. 01-2005**

**DICIEMBRE 2009**

<b>INFORME DE AUDITORIA TÉCNICA</b> <b>Desempeño de los muros de gaviones en las Zonas 1-7, Ruta No. 2 y Zona 4-2</b> <b>Rutas No. 168 y 237</b> <b>Licitación Pública LP-01-2005</b>
<b>Responsables de área auditada:</b> Dirección de Conservación Vial, CONAVI
<b>Área visitada:</b> Proyectos de conservación vial de las zonas 4-2 y 1-7
<b>Monto del contrato:</b> Zona 4-2: ₡ 1.440.489.147,47 Zona 1-7: ₡ 1.688. 182.032,88
<b>Plazo de ejecución según contrato:</b> 1095 días calendario
<b>Coordinadora de Auditoría Técnica</b> Ing. Jenny Chaverri Jiménez MSc Eng
<b>Auditor:</b> Ing. Erick Acosta Hernández Coordinadora Auditoria Técnica.
<b>Asesor legal externo LanammeUCR:</b> Lic. Miguel Chacón Alvarado
<b>Alcance del informe:</b> Desempeño de los muros de gaviones en las Rutas No. 2, 168 y 237 en el periodo 2007-2009 dentro del Cartel de Licitación 01-2005
<b>Fecha de las visitas:</b> <b>Ruta No. 2:</b> 15, 20 y 28 de octubre y 19 de noviembre del 2009; 27 de agosto de 2009.  <b>Rutas No. 168 y 237:</b> 27 de febrero y 10 de setiembre del 2009

## 1. INTRODUCCIÓN

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

El equipo Auditor visitó las Zonas 4-2 y 1-7 de las regiones Brunca respectivamente y sub-región San José-Cartago. En estas zonas se dio especial énfasis al desempeño de obras de contención de los taludes y su coherencia con las especificaciones del proyecto establecidas en el Cartel de Licitación, LP-01-2005: “*Conservación Vial de la Red Vial Nacional Pavimentada por precios unitarios*”, construidos en el periodo 2007-2008.

## 2. METODOLOGÍA

Las actividades desarrolladas por el equipo auditor consistieron en giras de campo, con el fin de hacer auscultaciones visuales de las rutas donde se ubican las obras de contención. Esta actividad en conjunto con la revisión del cartel de licitación, los contratos del proyecto y las estimaciones de pago<sup>1</sup> permiten la detección de los hallazgos y observaciones del informe.

Se realizó una revisión de las estimaciones de pago para cada una de las dos zonas de conservación donde se ubican las rutas auditadas, con el fin de determinar la inversión realizada en cada una de ellas. Para cada uno de los muros de gaviones mencionados se solicitó tanto, a la Dirección de Conservación Vial como al Organismo de Inspección respectivo, el diseño de los muros de contención y sus estudios geotécnicos. Las estimaciones de pago estudiadas para ambas rutas son las correspondientes a los años de 2007 a 2008.

---

<sup>1</sup> Documento administrativo emitido por el adjudicatario del contrato donde reporta una liquidación mensual del valor estimado de los trabajos ejecutados para que la Unidad Supervisora determine su valor (Apartado 2.12 Cartel de licitación LP-01-2005)

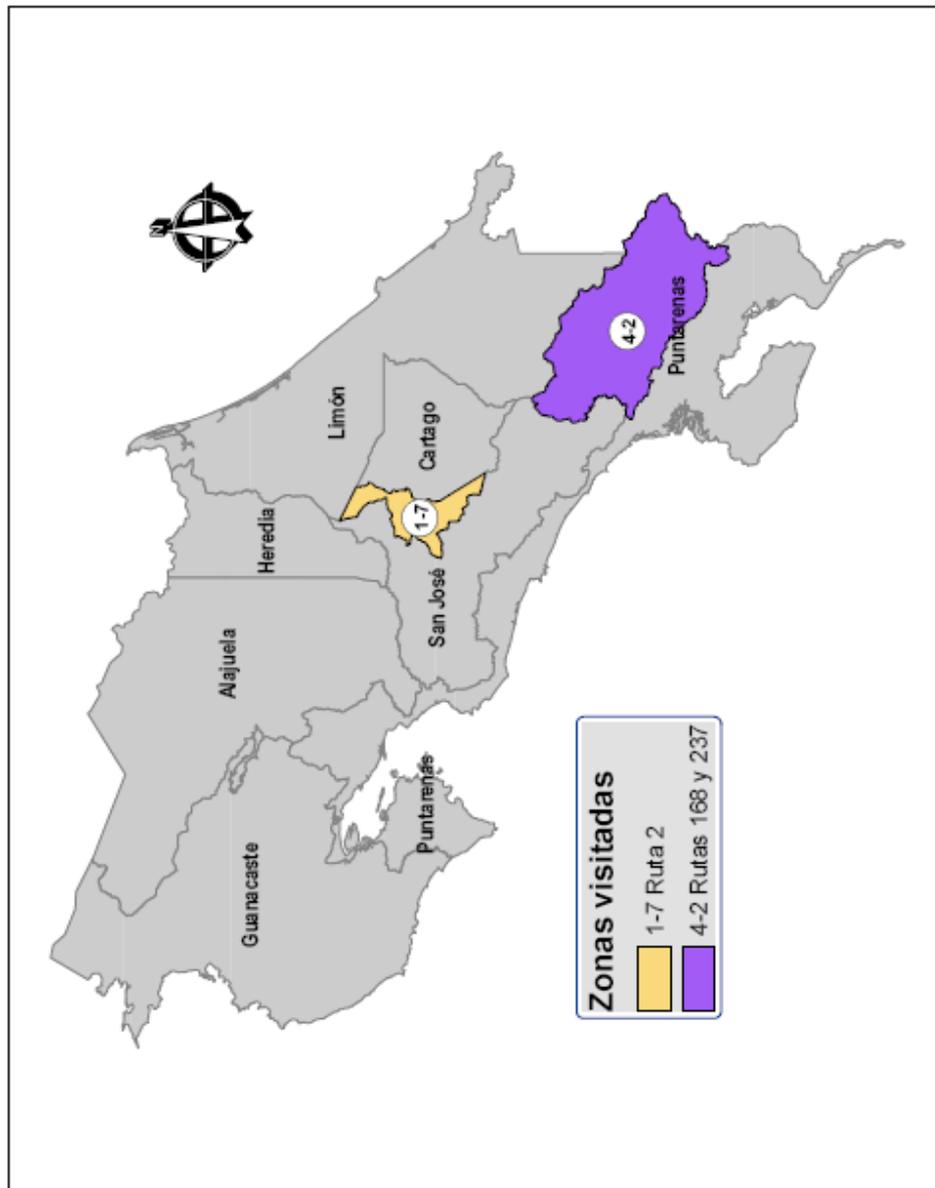


Figura No. 1: Zonas visitadas.

### 3. HALLAZGOS Y OBSERVACIONES DE LA AUDITORÍA TÉCNICA

En esta sección, se detallan las observaciones y hallazgos que surgieron durante el proceso de ejecución de esta Auditoría Técnica. Las giras de campo fueron llevadas a cabo en febrero y octubre del 2009, donde se realizaron auscultaciones visuales de las obras de contención de los taludes de la vía.

Se entiende como hallazgo, aquel que hace referencia a una normativa específica, o bien, algún documento contractual; por su incumplimiento. Por otra parte, las observaciones no están referenciadas a ninguna normativa o documento contractual; sino que obedecen a las buenas prácticas de la Ingeniería Civil y a la experiencia internacional. Es importante resaltar que una observación es igual de relevante que un hallazgo, y las recomendaciones deben de ser atendidas de igual forma, ya que ambos corresponden a hechos evidenciados por el equipo auditor que generan un riesgo potencial.

#### 3.1 Hallazgo No. 1: Sobre el proceso de gestión que se realiza para el diseño y la construcción de los muros de gaviones.

En las visitas realizadas por el equipo auditor a las Rutas No. 2, 168 y 237, se evaluaron cuatro muros de gaviones construidos para contener el talud de relleno de la carretera y mantener la continuidad del tránsito. De estos muros dos presentaban agrietamientos en la superficie de ruedo adyacente y dos estaban fallados. En la tabla No. 1 se resumen las estructuras visitadas con su ubicación específica y el deterioro observado.

**Tabla No. 1: Ubicación de los muros de gavión**

Ruta	Zona	Sección de Control	Ubicación	Deterioro
2	1-7	30740	Cuesta del Fierro	Agrietamientos en la superficie de ruedo
		30740	Ochomogo	
168	4-2	61000	Puerto Cortés	Colapso
237		60982	Paso Real-San Vito	

En los muros de gavión visitados de la Ruta No. 2, pertenecientes de la zona 1-7, se observaron agrietamientos que se extendían hasta la superficie de ruedo, afectando el confort y constituyéndose en un peligro potencial de colapso de la estructura que debe tomarse en consideración por seguridad al los usuarios de la vía del usuario de la vía (Fotografías de No. 1 a 4), esta condición fue puesta en conocimiento de la Administración en el informe LM-AT-119-08, remitido en noviembre de 2008. Durante la visita realizada en agosto de 2009, se observó que en ambos muros las grietas observadas fueron cubiertas con mezcla asfáltica. Los muros pertenecientes a la zona 4-2 en las rutas No. 168 y 237, se observaron completamente fallados provocando el cierre de un carril de circulación en ambas vías. Ver fotografías de No. 5 a 7.



**Fotografía No. 1 y 2:** Vista general del muro de gaviones de la “Cuesta del Fierro”. Ruta Nacional No. 2. Fecha 30 de enero 2009.



**Octubre 2008**



**Agosto 2009**

**Fotografía No. 3 y 4:** Vista general del muro de gaviones de Ochomogo. Ruta Nacional No. 2. Fecha 15 de octubre de 2008

El cartel de licitación LP-01-2005 en su apartado 2.33.3 establece:

*Los trabajos denominados contingencias (...) Los muros de contención a construir, deberán estar previamente inventariados y estimados (pueden haber variaciones en las cantidades debido al plazo que transcurre entre el inventario y la ejecución de la orden), a no ser de que el problema que amerite su construcción, haya surgido posterior al inventario, y se acredite la urgencia de la intervención, **así mismo se realicen los estudios técnicos requeridos**; además el costo no podrá superar el monto pre-establecido. (lo resaltado no es del texto original)*

A raíz de la condición observada en las obras de contención en las visitas realizadas por el equipo auditor y a la exigencia del cartel, se solicitó a la Dirección de Conservación Vial el diseño de los muros en cuestión, sin embargo, solo se evidenció que los muros pertenecientes a la Zona 1-7, contaban con estudio geotécnico, análisis de estabilidad y esquema de diseño de la estructura de gaviones aprobados por la Administración previo a su construcción. En el caso de los muros de gaviones de las Rutas 168 y 237 no se pudo evidenciar la existencia de tales documentos en la Dirección de Conservación Vial y la Organización de Inspección de la zona 4-2.



**Fotografía No. 5:** Vista general del muro de gaviones fallado en la Ruta No. 168 (Puerto Cortes), Sección de Control 61000. Fecha 10 de setiembre 2009

Con respecto a los muros que se encontraron fallados en la zona 4-2, específicamente en el muro de la ruta 168, la construcción se inició en febrero del 2007 hasta septiembre del mismo año. El total de la inversión realizada se muestra en la tabla No. 2 y corresponde a ¢ 73.509.406 (Setenta y tres millones quinientos nueve mil cuatrocientos seis colones) sin considerar los reajustes de precios pagados para cada renglón de pago. Ver Fotografía No. 5.



**Fotografía No. 6:** Vista del muro de gaviones fallado en la Ruta No. 237 (Paso Real-San Vito), Sección de Control 60982. Fecha 27 febrero 2009



**Fotografía No. 7:** Condición del muro fallado en la Ruta No. 237 (Paso Real-SanVito) en el mes de setiembre), Sección de Control 60982. Fecha 10 de setiembre 2009

**Tabla No. 2:** Resumen de la inversión realizada por renglón de pago en la zona del muro de gavión fallado de la Ruta 168, sección de control 61000.

Ruta	Renglón de Pago	Actividad	Fechas de la estimación	Monto total colones (*)
168	203(2)	Excavación común	Febrero y marzo 2007	25.887.438
	203(8)	Material de préstamo	Marzo, julio y septiembre y diciembre 2007	6.146.340
	619(C)1	Construcción de gavión convencional	Marzo, julio, agosto y septiembre 2007	24.278.761
	605(22)	Tela fibra sintética para sub dren francés	Marzo, julio, agosto y septiembre 2007	250.476
	M-22(A)	Remoción de derrumbes	Diciembre 2007	243.821
	619(C)1	Construcción de gavión convencional	Marzo 2008.	1.057.568
	606(5)A	Postes para guardacaminos	Marzo 2008.	2.281.267
	606(5)B	Viga galvanizada para guardacamino	Marzo 2008.	955.182
	304(4)	Base de agregado triturado con graduación tipo B	Marzo 2008	475.278
	602A(3)	Hormigón ciclópeo	Marzo, julio y agosto 2008	3.394.537
	605(22)	Tela fibra sintética para sub dren francés	Marzo y junio 2008	120.045
	203(8)	Material de préstamo	Abril 2008	1.418.386
	206(1)	Excavación para estructuras	Junio 2008	1.333.645
	605(22)	Tela fibra sintética para sub dren francés	Junio 2008	314.983
	602A(1)	Hormigón Estructural clase A de 225 kg/cm <sup>2</sup>	Marzo, junio y julio 2008.	5.351.679
<b>TOTAL Muro estación 0+700 de la ruta 168, sección de control 61000</b>				<b>73.509.406</b>

Fuente: Estimaciones mensuales del CONAVI.

(\*) No incluyen los gastos de mezcla asfáltica (por no ser posible la precisión exacta de los gastos en el lugar) y no se considera los precios por reajustes.

En el caso de la Ruta No. 237, en la sección de control 60982, estación 19+800 se contabiliza en la tabla No. 3 una inversión de  $\phi$ 22.530.844 (veinte y dos millones quinientos treinta mil ochocientos cuarenta cuatro colones) entre los meses de enero a noviembre de 2008.

**Tabla No. 3:** Inversiones realizada por renglón de pago en la zona del muro de gavión fallado de la Ruta 237, sección de control 60982.

Ruta	Renglón de Pago	Actividad	Fechas de la estimación	Monto total colones (*)
237	203(8)	Material de préstamo	Enero 2008	2.707.828
	206(1)	Excavación para estructuras	Julio 2008	4.245.085
	304(3)	Base de agregado triturado montado en vehículo de graduación B	Junio y septiembre 2008	831.737
	605(22)	Tela fibra sintética para sub dren francés	Julio 2008	81.085
	619(C)1	Construcción de gavión convencional	Julio y agosto 2008	10.084.675
	203(8)	Material de préstamo	Septiembre 2008	2.647.654
	<b>M-41(D)</b>	<b>Bacheo de urgencia</b>	<b>Septiembre 2008</b>	<b>977.892</b>
	<b>M-41(D)</b>	<b>Bacheo de urgencia</b>	<b>Noviembre 2008</b>	<b>954.888</b>
Total muro fallado de la Ruta 237, sección de control 60982, estación 19+800				<b>22.530.844</b>

Fuente: Estimaciones de pago mensuales del CONAVI.

(\*) No incluyen los gastos de mezcla asfáltica (por no ser posible la precisión exacta de los gastos en el lugar) y no se considera los precios por reajustes.

De las tablas anteriores se concluye que la inversión realizada es por un monto de ¢ 96.040.250 (noventa y seis millones cuarenta mil doscientos cincuenta colones) y que adicionalmente a esta inversión deben utilizarse adicionalmente otros regiones de pago para restablecer continuidad de la vía posteriormente al colapso del muro, como el ítem M-41-(D) Bacheo de urgencia .

En ambos casos, los estudios geotécnicos y el diseño del muro no se realizaron, por lo que no pudieron ser aportados por la Administración ni el Organismo de Inspección en el proceso de investigación de esta auditoría. No se aportó evidencia de la existencia de una metodología para el proceso de revisión y aprobación de la propuesta de solución del contratista, que debe seguir previo a la ejecución de una estructura de este tipo.

Los estudios y diseños de los muros de contención propuestos por el contratista, en el caso de los pertenecientes a la zona 1-7, fueron revisados por profesionales pertenecientes a otras instituciones que a pesar de formar parte del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, como el Departamento de Geotecnia en este caso, no son dependencias de la estructura organizacional de CONAVI. Esta condición evidencia una debilidad en el proceso de gestión de este tipo de estructuras que debe ser subsanado y ausencia de mecanismos de control de parte del CONAVI con respecto a las obras que construye

Las responsabilidades con respecto a durabilidad, eficiencia y responsabilidad de la obra no están correctamente delimitadas. Estas condiciones demuestran que la Administración no cuenta con mecanismos de control para garantizar la eficiencia y eficacia en la inversión y asignar responsabilidades para recuperar la infraestructura perdida en caso de que esta falle.

La ausencia de controles que busquen el aseguramiento de la calidad de la inversión realizada y la responsabilidad de cada uno de los actores involucrados en el diseño, construcción y durabilidad de la obra ejecutada traen como consecuencia lo siguiente:

- Incremento de los costos de inversión en las obras de contención.
- Imposibilidad de recuperar la inversión pérdida por la falla de los muros.
- Costos adicionales de demolición de la obra fallada.
- Incomodidad e insatisfacción del usuario por la afectación a la condición de la vía y la seguridad vial.
- Ejecución de inversiones adicionales por parte de la Administración para la corrección de defectos o reconstrucción total de las obras de contención.
- Vida útil limitada de las obras de contención y alta incertidumbre en su desempeño.

#### **4. CONCLUSIONES**

De las cuatro estructuras de contención observadas durante las visitas de fiscalización, se evidenció que dos de ellas no contaban con diseño y estudios geotécnicos. En las cuatro estructuras estudiadas se han observado fallas en la estructura evidenciando deficiencias en los procesos de aprobación del diseño por parte del CONAVI.

## **5. RECOMENDACIONES**

Le corresponde a la Administración definir e implementar las medidas correctivas que procedan con el fin de subsanar el hallazgo planteado en el presente informe. A continuación se indican algunas recomendaciones:

### **Al Director Ejecutivo del CONAVI:**

1. Proveerse de los profesionales requeridos para realizar la revisión de los diseños y estudios básicos de las obras que deban construirse al tenor de las actividades de conservación, esto con la finalidad de que el CONAVI cuente con elementos propios de juicio para evaluar las propuestas de los contratistas así como los mecanismos de aprobación de esos diseños por parte del CONAVI.
2. Generar procedimientos que permitan establecer y definir la responsabilidad al momento que ocurra la falla de una estructura de contención o de cualquier obra en general, para que la Administración tenga la posibilidad de recuperar la inversión perdida por la falla de la estructura.

### **Al Director de Conservación Vial:**

1. Dar seguimiento a las estructuras de contención para verificar su desempeño, y la eficiencia y eficacia de la inversión realizada, así como tomar acciones correctivas sobre los muros construidos que no se encuentren en condición aceptable considerando lo que en derecho corresponda según la Ley de Contratación Administrativa.
- 
-

---

---

**Equipo Auditor**

---

**Ing. Jenny Chaverri Jiménez Msc. Eng**  
Coordinadora Auditoria Técnica  
LanammeUCR

---

**Ing. Erick Acosta Hernández**  
Auditor Técnico LanammeUCR

**Visto bueno de legalidad**

---

**Lic. Miguel Chacón Alvarado**  
Asesor legal externo LanammeUCR

---

---