

**INFORME DE
AUDITORIA TECNICA EXTERNA
LM-PI-PV-AT-11-06
PROYECTO VIAL PLAYA CHOROTEGA- LAS TRANCAS
Y REHABILITACIÓN DE LA RADIAL A PLAYA ARENILLA
LICITACION PUBLICA-02-2001**

VISITA #1 AL PROYECTO
Fecha: 6 agosto 2005

1. Playa Panamá - Las Trancas

De acuerdo con la visita realizada se observaron los siguientes aspectos:

- Material con sobretamaño al lado de la vía
- Zonas de inundación cercanas a la carretera
- Falta de señalización de la vía
- Alcantarillas con poca capacidad hidráulica

A continuación algunas vistas del proyecto:



- Presencia de sobretamaño del material utilizado como préstamo
- Zonas de inundación cercanas a la vía





- Alcantarillas con baja capacidad hidráulica
- Taludes verticales de gran altura sin drenaje al pie
- Falta de señalización



INFORME DE AUDITORÍA TÉCNICA
PROYECTO PLAYA CHOROTEGA – LAS TRANCAS Y REHABILITACIÓN DE
LA RADIAL A PLAYA ARENILLA
LICITACIÓN PÚBLICA N° 02- 2001

1. POTESTADES

La auditoría técnica externa a proyectos en ejecución que trabajan para el sector vial, se realiza de conformidad con la disposición del artículo 6 de la Ley 8114 de Simplificación y Eficiencia Tributarias, dentro del Programa de Fiscalización de la Calidad de la Red Vial del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LANAMME) de la Universidad de Costa Rica (UCR).

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

“...la fiscalización que realiza la Universidad a través del Laboratorio es una fiscalización externa, que trasciende los contratos de mérito, y por ende, obras específicas, para abarcar la totalidad de la red nacional pavimentada (por ende, proyectos ya finiquitados) y que incluso podría considerarse “superior”, en el sentido en que debe fiscalizar también los laboratorios que realizan análisis de calidad, auditar proyectos en ejecución, entre otros aspectos, evaluar la capacidad estructural y determinar los problemas de vulnerabilidad y riesgos de esa red. Lo cual implica una fiscalización a quienes podrían estar fiscalizando proyectos concretos.” (El subrayado no es del texto original).

2. ALCANCE DE LA AUDITORÍA TÉCNICA

El alcance de esta auditoría técnica fue determinado a partir de la solicitud enviada por la auditora del Instituto Costarricense de Turismo (ICT), dado que el presupuesto de la licitación pública No. 02-2001 para la construcción de la vía Playa Chorotega- Las Trancas, se agotó y la carretera contratada quedó sin terminar.

En consecuencia de esta solicitud, la auditoría técnica del Lanamme determinó como alcance de este informe los siguientes temas: la utilización y las modificaciones ejecutadas en el presupuesto del proyecto durante su construcción, la idoneidad de los estudios básicos preliminares, la integridad de los planos de diseño de la obra y el estado actual de la subbase colocada para el pavimento.

No se incluyó en este estudio el renglón de pago a costo más porcentaje denominado 109.04, ni tampoco el control de calidad de la obra ejecutada dado que por observación de comportamiento ante la intemperie, se denota normal y satisfactoria para una subbase que ha estado expuesta por dos años. Tampoco se hizo análisis de control de demoras en el plazo de la obra, debido a que la solicitud del ICT no fue definida en este tema.

Por tanto, se aclara que las conclusiones y recomendaciones de este informe se derivan solamente de los temas del proyecto vial que fueron estudiados por la auditoría técnica.

3. PROPÓSITO Y METODOLOGÍA DE LA AUDITORÍA TÉCNICA

A partir de la solicitud mencionada, el propósito de esta auditoría técnica es determinar el grado de conformidad con los requerimientos contractuales de las modificaciones de presupuesto y de la obra del proyecto Playa Chorotega-Las Trancas y la rehabilitación de la radial a playa Arenilla.

La gestión correcta de las obras viales es un asunto de la mayor trascendencia nacional, pues esta infraestructura es utilizada por miles de usuarios cada día; requiere de grandes inversiones de fondos públicos; su reparación es costosa e incómoda para los usuarios y sus fallas son una limitante para el desarrollo económico, social y cultural del país.

Las deficiencias en el diseño y la construcción, así como la ausencia de un mantenimiento oportuno, pueden acarrear un deterioro acelerado de las carreteras. La experiencia internacional indica que por cada dólar (US\$1) que no se invierte en mantenimiento cuando se requiere, se aumenta entre US\$6 a US\$10 en costos de reconstrucción de la vía. Lo anterior no incluye los gastos de operación, congestión y accidentes de los vehículos, los cuales se incrementan y afectan las finanzas públicas del país. Por todo esto es evidente que su planificación y su calidad deben ser aseguradas.

De conformidad con los procedimientos de auditoría técnica se analizó el cumplimiento de las normas y condiciones del contrato público en el manejo del presupuesto. En las visitas se consideraron aspectos técnicos de los trabajos ejecutados y se realizó una revisión documental de acuerdo con la información suministrada, se analizaron algunas órdenes de servicio y modificación, planos y documentos varios, aportados por el Instituto Costarricense de Turismo.

Como producto de los análisis y de las visitas técnicas, se establecieron los hallazgos y las observaciones correspondientes registrados en este informe, derivadas ambas de las evidencias recopiladas por el equipo de auditores del LANAMME sobre este proyecto.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto tiene una longitud de 12 kilómetros. Se localiza en la provincia de Guanacaste; Cantones de Liberia y Carrillo, de Ruta Nacional N°21 al proyecto Turístico Golfo Papagayo

El proyecto se inicia en la intersección de Radial Playa Arenillas y finaliza en la finca Las Trancas en Guardia, incluye la radial Playa Arenillas (Playa Panamá – Monte del Barco).

A continuación se detallan las características de los trabajos a realizar originalmente en cada sección:

- a. Intersección Radial Playa Arenillas – Las Trancas (7, 925 km)
 - Terreno montañoso - plano
 - Derecho de vía 20 m
 - Superficie rodamiento 6,10 m, tratamiento superficial tipo 3 (TS-3)
 - Espaldones 1,20 m, tratamiento superficial tipo 2 (TS-2)
 - Subbase granular graduación A, 30 cm
 - Base granular graduación B, 20 cm

- b. Playa Panamá – Monte del Barco (3,03 km)
 - Superficie rodamiento 6,10 m, tratamiento superficial tipo 2 (TS-2)
 - Espaldones 1,20 m, tratamiento superficial tipo 2 (TS-2)
 - Subbase granular graduación D, 20 cm

- Base estabilizada con cemento Portland, Base estabilizada (BE-25) de 20 cm

5. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO



6. RESPONSABLES DEL PROYECTO:

A continuación se detalla los responsables que han participado en el desarrollo de este proyecto:

INGENIERO DE PROYECTO (CONAVI): Ing. Marco Antonio Bonilla Torres

CONTRATISTA: Constructora RAASA S.A.

DIRECTOR EJECUTIVO Papagayo (ICT): Arq. Javier Bolaños

Representantes del LANAMME:

AUDITORES ENCARGADOS:

Ing. Edgar Herrera Jiménez

Ing. Raquel Arriola Guzmán

Asistente: Sr. Edgar Cubero

COORDINADOR DE AUDITORÍA:

Ing. Marcos E. Rodríguez Mora, MSc.

7. RESPUESTA AL INFORME PRELIMINAR DE AUDITORÍA TÉCNICA

Previo a la emisión de este informe de auditoría técnica, se envía una versión del informe preliminar de auditoría (LM-PI-PV-AT-11B-06), a los involucrados en el proceso de auditoría.

El día lunes 20 de marzo de 2006 mediante oficio LM-PI-PV-AT-11-06 se llevó a cabo la reunión de cierre de auditoría técnica por lo que se convocó al Ing. Marco Bonilla Torres para discutir el contenido del informe y recibir sus aclaraciones.

En dicha reunión se comentó el contenido del informe y el Ing. Marco Bonilla manifestó estar de acuerdo y conforme con todo lo señalado en el informe de auditoría técnica, por tanto todos los hallazgos y observaciones del informe de auditoría técnica se mantienen.

8. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Los planos de diseño de la obra fueron elaborados por el Departamento de Diseño de Vías del Ministerio de Obras Públicas y Transportes en 1992. La fecha de la orden de inicio para la construcción de este proyecto se da el 13 noviembre 2002 para la constructora RAASA. Se produce una suspensión el 13 de diciembre 2002 para hacer topografía de la vía. La reanudación del proyecto se da el 5 marzo 2003.

Aproximadamente dos meses más tarde, recién iniciado el proyecto, en la Orden de Modificación N°1, del 27 enero 2003, se reacomodan cantidades, se dice que

se harán sustituciones con material de préstamo entre la estación 4+300 a 7+400 por terreno inundable. En este documento se indica que para solucionar este problema es necesario primero subir la rasante así como el sistema de drenajes en este tramo. Se habla de la elaboración de un addendum al contrato, es decir, desde el propio inicio del proyecto se pretendía el cambio de cantidades en diferentes renglones, lo cual refleja falta de planificación y revisión previa de las cantidades estimadas a falta de estudios preliminares actualizados al momento de licitar el proyecto.

En la Orden de Modificación N°2 del 6 marzo 2003, se indica que se realizaría un reacomodo de cantidades mientras se tramitaba el addendum, con el fin de no paralizar totalmente la obra. Entre los cambios se tiene que al haberse definido el sistema de drenajes en todo el proyecto, se modifican las cantidades y diámetros de algunos drenajes propuestos en la Orden de Modificación N°1.

Adicionalmente, al producirse una disminución en el monto de los drenajes se pasa este monto al ítem 109.04 así como el ítem 203(10) "Excavación de préstamo caso 2", esto para cubrir parte del volumen necesario para cubrir el relleno de las sustituciones que se realizaron de la estación 4+600 al final del proyecto estación 7+920.

Otro de los cambios consiste en que se pasa de un TS-2 a un TS-3 incluyendo espaldones, según acuerdo con el Instituto Costarricense de Turismo.

En la Orden de Modificación N°3, de fecha 24 julio 2003 proponen aumentar la excavación no clasificada para terminar trabajos en la zona inundable con sustitución y préstamos. Requieren financiar este trabajo con \$405.000,00 que no tienen financiamiento y se proponen 84 d.c adicionales al plazo. Se indica que el Departamento de Vías no determinó el problema de inundación en la ruta.

Estos considerables cambios se debieron principalmente a una escasa planificación del proyecto y una falta de actualización y realización completa de estudios preliminares, ya que según la documentación, los estudios preliminares datan de 10 años atrás, por tal razón ninguno de los departamentos involucrados en el proceso de revisión del proyecto contaba con dicha información.

Lo anterior se muestra en el oficio DE-04-2151 de fecha 2 de julio del 2004, emitido por el Director Ejecutivo del CONAVI en ese momento, el cual señala textualmente lo siguiente:

"De acuerdo con nuestra información, probablemente por ser un proyecto de hace más de 10 años, no fue posible ubicar los estudios hidrológicos e hidráulicos, pues según el Departamento de Diseño Vial del MOPT, en su oficio N° DDV-0240-04, en el punto N°5, página N°11 (se anexa copia), no cuentan con dicha información."

La ruta quedó inconclusa, sólo se terminó a nivel de subbase granular y con el presupuesto agotado. Posteriormente la Contraloría General de la República denegó la autorización para hacer el addendum al contrato.

RESULTADOS DE LA AUDITORIA TÉCNICA EXTERNA

Hallazgo 1: Los estudios preliminares necesarios para el proyecto, en el caso de los estudios de mecánica de suelos, no fueron realizados con la extensión que se requería para determinar las cantidades precisas de excavación. Por otra parte, en cuanto a los estudios hidráulicos e hidrológicos, no hay evidencia de su existencia para definir el diseño de alcantarillas, todo ello necesario y fundamental para contratar la construcción de este proyecto vial mediante licitación pública y evitar grandes modificaciones en el presupuesto del proyecto.

Los estudios de mecánica de suelos, que debieron determinar las cantidades de excavación requeridas para sustituir los suelos expansivos en la vía no fueron lo suficientemente profundos o en su defecto, tomados como base para que el cálculo de cantidades de material de las excavaciones, rellenos y niveles de subrasante de manera que se reflejaran correctamente en el sumario de cantidades establecido en el cartel de licitación.

En este proyecto específico, la ingeniería de proyecto encontró una profundidad de suelos expansivos mayor a la que se esperaba, por lo tanto, tuvo que proceder a aumentar la excavación y remoción de dicha subrasante para evitar un mal desempeño de la estructura del pavimento.

La subrasante es el componente de fundación de la estructura del pavimento. Las propiedades de la subrasante pueden influenciar en el desempeño de toda la estructura del pavimento.

De acuerdo con normas internacionales, la “Guía de diseño de pavimento canadiense (TAC pg.155, 1997)” establece que cuando se realicen estudios de suelos, es necesario determinar los espesores de los suelos de la superficie y suelo orgánico. Los ensayos de suelos y muestras deben ser tal que se provean una adecuada estatigrafía o perfil del suelo a intervalos adecuados para identificar los cambios de suelos y sus condiciones. Se recomienda que los ensayos sean a intervalos de 50 metros. Sin embargo, esta distancia puede ser menor en dependencia de las condiciones del sitio.

Adicionalmente, por falta de estudios hidrológicos previos a la construcción, fue necesario realizar un incremento en el nivel de la subrasante desde la estación 4+400 a la estación 7+925 (final del proyecto), para evitar que la nueva vía se inundara, fenómeno que era bien conocido por los vecinos de la zona de esta carretera porque ha ocurrido periódicamente.

Los estudios hidrológicos e hidráulicos son indispensables para evitar algunos de los siguientes efectos nocivos en el proyecto (CSPI, 2002):

- a. Riesgo de inundaciones del relleno y pavimento que puede resultar en el riesgo de la vida humana.
- b. Daño potencial de la carretera debido a la saturación del relleno.
- c. Interrupción del tránsito.
- d. Daños a propiedades adyacentes o al ambiente.
- e. Velocidades intolerables de descarga, que pueden resultar en erosión.
- f. Depósito de escombros por inundaciones.

Lo anterior ilustra la importancia de contar con los diseños y estudios adecuados para solventar problemas potenciales.

De acuerdo con la revisión de la documentación se presentaron planos mostrando la nueva subrasante a un nivel más alto y una excavación mayor de acuerdo al punto N°6 "Pavimento recomendado por la Sub Área de Geotecnia del MOPT mediante oficio N° 98.667 de fecha de 15 de junio de 1998.

Estos cambios generaron un aumento considerable en las cantidades de materiales calculadas originalmente para esta licitación pública, lo cual afectó directamente el presupuesto original destinado para la ejecución del proyecto, pues éste se agotó y no se completó la obra.

Fundamentalmente todo lo anterior responde a una deficiente planificación por parte de la administración, específicamente de las unidades o departamentos involucrados del MOPT.

1. **Fundamento normativo:** El Manual de Desarrollo de Obras Públicas de la Contraloría General de la República establece que los estudios básicos, diseños y especificaciones para contratar un proyecto de obra pública deben ser completados antes de efectuar una licitación pública para la construcción de la obra. La razón es que el objeto a contratar debe estar bien definido para realizar un contrato público, de lo contrario se van a presentar grandes cambios en el

objeto contratado y esto perjudica el presupuesto de obra, su plazo de entrega y hasta la calidad de la obra que se construye. Adicionalmente, la buena praxis de la ingeniería vial así lo requiere para alcanzar un proyecto vial exitoso, en que el presupuesto estimado tenga una precisión correcta y que no resulte sobregirado

Del hallazgo anterior se derivan las siguientes observaciones que representan un inconveniente manejo del presupuesto durante la construcción del proyecto:

Observación 2: Se realizaron aumentos enormes en las cantidades de trabajo propuestas originalmente en el cartel de la licitación debido a la insuficiencia de los estudios básicos.

De acuerdo con la Estimación de Obra N°9, del 1° al 10 de octubre del 2003, se tiene, entre otros renglones de pago aumentados, los siguientes:

Tabla No.1 Aumento en renglones de pago.

ITEM	CANTIDAD ORIGINAL	CANTIDAD AUTORIZADA	PORCENTAJE AUMENTO
203(3) Excavación no Clasificada	146.280,00 m ³	224.033,91 m ³	53,15%
203(8) Excavación en Canales	270,00 m ³	1.367,14 m ³	406.35 %
203(10)A Excavación para estructuras	715,00 m ³	2.300,78 m ³	221,68 %
203(10) Excavación de préstamo selecto Caso 2	12.000,00 m ³	81.092,06 m ³	575,77 %
206(3) Relleno fundación	189,00 m ³	461,01 m ³	143,92%
308(1) Cemento para Base estabilizada	189.50 tm	447,90 tm	136,36 %
308(2) Agregado para base estabilizada	925 m ³	2.239,50 m ³	142,11 %
602A(5) Hormigón estructural clase X	63,25 m ³	435,45 m ³	588,46 %
603(21)3B Tubo horm ref ClasIII 0.76 m	51,25 ml	227,50 ml	343,90%
603(21)3C Tubo horm ref ClasIII 0.91 m	33,75 ml	211,25 ml	525,93%

En consecuencia, el monto contemplado originalmente para la ejecución de este proyecto no fue suficiente para terminar las obras ya que mediante la realización de Órdenes de Modificación (Reacomodo de cantidades) fue posible dar contenido

económico a los ítemes que sufrieron aumento, pero se sacrificaron y eliminaron ítemes como el de base, tratamiento superficial y demarcación vial.

A continuación se presenta una lista de algunos de los renglones que fueron disminuidos o eliminados, de acuerdo con la estimación N°9:

Tabla No.2 Reducción en renglones de pago.

ITEM	CANTIDAD ORIGINAL	CANTIDAD AUTORIZADA	PORCENTAJE REDUCCIÓN
304(3) Base agreg trit grad B	15.665,00 m ³	1,00 m ³	-99,99%
308(5) Sello de cura asf emulsionado	5.400,00 l	0,00 l	-100%
410(1)B Agregados TS2	1.240,00 m ³	0,00 m ³	-100%
602A(1) Horm estruc clase A 225 kg	95,50 m ³	0,00 m ³	-100%
107(2) Sum coloc señales verticales	11,00 U	1,00 U	-90,91%
602(1) Captaluces dos caras amarillo	1.100,00 U	10,00 U	-99,09%

Observación 3: De acuerdo con la revisión de algunos renglones de pago, se observa que hubo poco análisis en la planificación de las necesidades reales de este proyecto.

Por ejemplo:

- En el renglón de pago 602A(1) Hormigón estructural clase A, se autorizaron 0 m³. El monto original era de 95,5 m³, es decir, se eliminó el renglón, lo cual indica que los cabezales construidos con hormigón clase A, no se colaron de acuerdo con lo que establece el Manual de Normas y Diseños para la construcción de carreteras.

De acuerdo con las estimaciones de pago de obra, el hormigón utilizado fue pagado como hormigón estructural clase X

- Para el renglón de pago 602C(1) Varilla para refuerzo, el monto original era de 6.820,00 kg. Sin embargo, revisando las actividades a realizar, no había estructuras que requirieran varilla de refuerzo. En la estimación N°8 este renglón es eliminado en su totalidad.

Observación 4: Las alcantarillas se cambian en ubicación, diámetro y nivel, desde la estación 4+400 a la estación 7+925 (final del proyecto).

De acuerdo con la nota DE.04-2151 del 2 de julio del 2004, emitida por el Ing. José Ml. Saénz, Director Ejecutivo del CONAVI y dirigida al Ing. Guillermo Alvarado, Gerente General del Instituto Costarricense de Turismo, se da respuesta al oficio N°10876 de la CGR, el cual planteaba lo siguiente:

I. El punto N°5 del oficio N°10876 de la Contraloría General de la República dice textualmente:

“Resulta absolutamente necesario tener a la vista los estudios hidrológico, hidráulico y estructural originales de ese proyecto, así como los estudios semejantes que sustenten los cambios propuestos.”

En este mismo oficio se señala que no se encontraron los estudios solicitados por la Contraloría General de la República, textualmente dice:

“De acuerdo con nuestra información, probablemente por ser un proyecto de más de hace 10 años, no fue posible ubicar los estudios hidrológicos e hidráulicos, pues según el Departamento de Diseño Vial del MOPT, en su oficio N°DDV-0240-04, en el punto N°5, página N°11 (se anexa copia), no cuentan con dicha información”.

Es criterio de la auditoría técnica que el diseño y la realización de estudios para la ejecución de un proyecto vial, deben ser actualizados y revisados, especialmente cuando han pasado varios años después de que fue concebido el proyecto, ya que en la mayoría de los casos, los estudios realizados al inicio pueden resultar obsoletos dado que las circunstancias o condiciones del proyecto pueden variar significativamente en el tiempo.

Observación 5: Como consecuencia de las variaciones en las cantidades de los renglones de pago, el proyecto quedó inconcluso, no se colocó la base granular, ni el tratamiento superficial triple de la capa de rodamiento ni se colocó la señalización de la vía.

Estos cambios se realizaron a través de órdenes de modificación y de servicio, aprobadas por todas las partes involucradas, el Director de Obras y el ingeniero de proyecto por parte del CONAVI, un representante de la constructora RAASA S.A. y el Director Ejecutivo (Proyecto Polo Turismo Golfo de Papagayo) del Instituto Costarricense de Turismo.

Observación 6: Se realizó un cambio de línea centro de la carretera, de la estación 0+000 a la 0+580, debido a la tubería de agua potable y tanque existente, los cuales no estaban cuando se hicieron los planos, hacía más de 10 años. Esto demuestra que no se hizo un replanteo de la línea centro del proyecto antes de sacar la licitación pública para contratar la construcción.

CONCLUSIONES

1. La planificación del proyecto y los estudios preliminares geotécnicos de la zona fueron insuficientes y no se encontró evidencia de la ejecución de estudios hidráulicos e hidrológicos para respaldar el diseño y el presupuesto del proyecto. Esta omisión representa un vicio administrativo en la contratación de la construcción de una obra pública, la cual se refleja en el agotamiento de presupuesto, retraso en la ejecución de la obra y hasta puede llegar a perjudicar la calidad general del pavimento.
2. Los estudios geotécnicos no fueron lo suficientemente completos para que el calculista planificador de las excavaciones, rellenos y niveles de subrasante pudiera estimar con adecuada precisión el sumario de cantidades de trabajo que verdaderamente se requería para este proyecto vial.
3. Debido a la insuficiente planificación y carencia de estudios especiales, los responsables de la obra en ejecución, realizaron cambios en el proyecto que a su criterio eran necesarios. Sin embargo, estos cambios generaron una inversión en un monto mayor de lo destinado originalmente a cada ítem y sólo se pudo construir hasta el nivel de subbase, sin concluir la base y capa de ruedo.
4. Desde el punto de vista constructivo, las decisiones tomadas por la ingeniería de proyecto con respecto al aumento de excavación y aumento del nivel de rasante fueron necesarias para mejorar el deficiente diseño. Si no se hubiese removido parte del suelo expansivo, el pavimento hubiese presentado grandes problemas de durabilidad. Por otro lado, si no se hubiese elevado la rasante, entonces el pavimento podría experimentar inundaciones. No obstante, estos cambios tan grandes no deben realizarse durante la construcción, sino durante la etapa de planificación y diseño, antes de contratar la obra.
5. La estructura del pavimento y la señalización no fueron terminadas debido a los grandes aumentos de cantidades de excavación y relleno, que se ejecutaron durante la construcción de la obra.

RECOMENDACIONES

1. Los estudios básicos para la construcción de un proyecto vial, deben ser actualizados y revisados, especialmente cuando han pasado varios años después de que fue concebido el proyecto (como en este caso), ya que en la mayoría de los proyectos, los estudios realizados previamente pueden resultar obsoletos dadas las nuevas circunstancias o condiciones del proyecto por el paso del tiempo.
2. Es muy importante y necesario finalizar la estructura de pavimento que no se terminó. De no ser así, la subbase granular existente puede llegar a experimentar deterioro.
3. Actualmente la sección de la radial a playa Arenilla se encuentra sin demarcación vial, lo cual representa un peligro para los usuarios que transitan esta vía. Por tanto es de suma importancia que se incluya la demarcación de esta sección y se termine la construcción y demarcación del tramo playa Chorotega-Las Trancas para que el proyecto quede terminado en su totalidad.
4. En futuros proyectos de obra pública vial, será imprescindible revisar el cumplimiento de un protocolo de estudios básicos necesarios para diseñar y contratar la construcción de proyectos mediante licitación pública. Además se recomienda que la Contraloría General analice y brinde el soporte legal adecuado para que cada institución vele por el cumplimiento de estudios básicos de obra para cada proceso de contratación administrativa.

A continuación se presentan los estudios básicos que pueden formar parte del protocolo para respaldar la contratación de obra vial pública.

Tipo de estudio básico requerido	Propósito general	Comentario
Estudio de mecánica de suelos en la ruta a construir, tomando y ensayando muestras cada 100-200 metros (según las características del trazado de la ruta) o menos frecuente si hay homogeneidad.	Determinar el tipo de suelos que existen en la ruta para soportar el pavimento y si deben ser sustituidos con excavación o mejorados mecánicamente (estabilizados).	El no ejecutarlo expone al proyecto a corta durabilidad por sectores o a grandes cambios durante la construcción para excavar los suelos malos (mayor costo). No se puede hacer a simple vista porque es impreciso.

Tipo de estudio básico	Propósito	Comentario
Estudio hidrológico de la cuenca e hidráulico de los cursos de agua (ríos, canales, quebradas, cunetas) en la ruta	Determinar las lluvias máximas que pueden presentarse en la zona para estimar los caudales de agua y el tamaño necesario de drenajes, alcantarillas y puentes. También permite definir si se necesitan subdrenajes.	El no ejecutarlo expone al proyecto a inundación parcial e insuficiente capacidad hidráulica de alcantarillas o puentes, por lo cual podrían requerirse cambios durante la obra (que aumentan el costo)
Estudio de diseño estructural del pavimento con medición de tránsito de camiones y vehículos y proyección de crecimiento futuro.	Permite conocer cuántos camiones pesados y vehículos livianos usan el proyecto vial y estimar el crecimiento futuro para diseñar capas y materiales de un pavimento que lo pueda resistir.	Si no se cuenta con esta estimación de tránsito, el pavimento podría estar subdiseñado (débil) y sufrir un deterioro muy rápido por falta de resistencia ante los camiones pesados.
Estudio de laboratorio acerca de las fuentes de materiales pétreos en la zona y de diseño de mezclas de concreto o de asfalto	Permite determinar si existen fuentes de material de piedra en la zona que cumplan las propiedades requeridas para la base, la mezcla asfáltica o el tratamiento superficial del pavimento.	Si no se realiza este estudio, se corre el riesgo de colocar materiales de baja calidad o tener que acarrear materiales desde mayor distancia hacia el proyecto. (mayor costo) En el caso de mezclas, de no hacerse se podrían colocar materiales de corta duración.
Estudio de impacto ambiental del proyecto de acuerdo con reglamentos nacionales (generalmente para obra nueva)	Define los impactos que podría causar al ambiente la construcción y funcionamiento del proyecto y las medidas de mitigación que permiten reducir las consecuencias negativas para el entorno ambiental.	De no realizarse adecuadamente se producen impactos negativos en ríos, fauna, flora, suelos, comunidades y otros componentes del ambiente. Su ausencia podría afectar el presupuesto de la obra y verse sometida a reclamos y paralizaciones.
Levantamiento topográfico general y replanteo detallado de la ruta a mejorar o a construir	Permite medir todos los niveles, pendientes, anchos, alturas, profundidades de la vía existente o del terreno para desarrollar los diseños geométricos de la subrasante del proyecto vial.	Sin este estudio topográfico sería imposible realizar el diseño geométrico con precisión adecuada. Habría grandísimos cambios al construir la obra y muchos imprevistos.
Estudio de inversión económica y rentabilidad del proyecto vial	Permite determinar cuál es la rentabilidad de invertir en el proyecto vial, considerando los beneficios que va a generar a la zona y ahorros en el costo de operación de vehículos.	De no hacerse se puede incurrir en invertir dinero en proyectos de baja rentabilidad, que solamente brindan beneficio a un sector limitado o un grupo económico interesado.
Estudio de seguridad vial de proyecto por diseñar o del proyecto a mejorar	Permite analizar de forma preventiva la operación del proyecto en relación al entorno vial y todos los usuarios (buses, peatones, ciclistas, camiones)	De no realizarse se puede incurrir en construir proyectos que aumentan los índices de accidentes en las vías. Es muy importante para vías con tránsito mayor a 3.000 vpd y en zona urbana.

NOTA IMPORTANTE: Todos estos estudios básicos deben tener un profesional responsable de la institución, o una empresa contratada responsable para que brinde soporte profesional a la labor con su firma estampada en el documento técnico.

Referencias:

Asamblea Legislativa de Costa Rica. Ley No. 7494 de la Contratación Administrativa y su reglamento. San José, Costa Rica, Año 1996.

Asamblea Legislativa de Costa Rica. Ley No. 8292 General de Control Interno. San José, Costa Rica, año 2002.

Contraloría General de la República. Manual técnico para el desarrollo de proyectos de obra pública. San José, Costa Rica. Año 1998

Corrugated Steel Pipe Institute. Handbook of Steel Drainage and Highway Construction. 2nd Canadian Edition, 2002, Ontario, Canada.

Kraemer, Pardillo, Rocci y otros. Ingeniería de carreteras. Tomos I y II, Editorial McGraw Hill, España, 2002, Madrid, España.

Transportation Association of Canada. Pavement Design and Management Guide. Editorial TAC Canada, 1997.

Firmas del equipo auditor

Aud. Ing. Edgar Herrera J.

Aud. Ing. Raquel Arriola G.

Ing. Jenny Chaverri J.
Coordinadora Auditoría Técnica
LANAMME

Ing. Marco Rodríguez M.

ANEXOS

VISITA #2 AL PROYECTO

Fecha: 2 de febrero 2006

1. Playa Panamá - Las Trancas

De acuerdo con la visita realizada se observaron los siguientes aspectos:

- A la fecha, la constructora RAASA S.A. cuenta con el plantel en el proyecto
- Aproximadamente en la estación 0+183 el equipo auditor observó la presencia de una cuadrilla del CONAVI, realizando trabajos de topografía.
- A pesar de las fuertes lluvias de finales de año 2005 y la condición de subbase expuesta, no se encontró un deterioro significativo de la estructura del pavimento.

A continuación algunas vistas del proyecto:



Vistas generales del proyecto





Evaluación visual
Desempeño adecuado de la
superficie expuesta



2. Radial Playa Arenilla



Ausencia de señalización

