

Proyecto: Diseño y Construcción del paso a desnivel en el cruce “La Galera” Rutas Nacionales 2 y 251.

Nombre del Informe: Análisis de los estudios preliminares, gestión de la calidad de los materiales, del proceso constructivo y el desempeño del proyecto de Diseño y Construcción del paso a desnivel en el cruce “La Galera” Rutas Nacionales 2 y 251.



Ubicación general del proyecto

Localización del proyecto



WX7C+C5M, Carr. Interamericana Sur,
San José, San Pedro, 11801
<https://maps.app.goo.gl/YUqHg1wpDN4azw6i6>

¿Qué se auditó?

Se efectuó una evaluación de la calidad de los estudios preliminares utilizados en el diseño del proyecto, se analizó específicamente los estudios geotécnicos, los estudios hidrológicos e hidráulicos, los diseños de pavimento, y estudios de diseño geométrico y seguridad vial y los planos asociados. Además, se complementó con la evaluación de la calidad de los materiales utilizados y colocados en el proyecto, tales como mezcla asfáltica en caliente, base estabilizada con cemento y concreto, así como las prácticas y los procedimientos constructivos en el mismo. Por último, se realizó la evaluación del desempeño del proyecto a través de los parámetros de IRI, FWD y GripTester, entre los meses de febrero 2023 a marzo 2024.

¿Por qué se auditó?

Con la finalidad de fiscalizar la eficiencia en la gestión y ejecución del proyecto, prevenir riesgos potenciales de incumplimiento de materiales con las especificaciones establecidas contractualmente y fiscalizar el uso de las mejores prácticas de la ingeniería de carreteras.

¿Cómo auditamos?

Durante el periodo que comprende este estudio de Auditoría se realizaron aproximadamente 30 visitas técnicas a sitio, se emitieron 15 notas informe en las cuales se comunicaron de manera oportuna las deficiencias y oportunidades de mejora encontradas en el proyecto y se recolectaron un total de 30 muestras de materiales. La recolección de muestras permitió detectar el material con riesgo de incumplimiento y así comunicarlo a la Administración.

Auditoría en números





¿Qué se encontró?

Se han identificado oportunidades de mejora en varios aspectos, como en la revisión de los estudios de hidrología e hidráulica, la cual reveló que la memoria de cálculo no cumple con algunos de los requisitos del cartel de licitación. Además, la información mostrada en los planos sobre el sistema pluvial no satisface completamente los requerimientos establecidos. En cuanto al diseño de la estructura de pavimento, se evidenciaron oportunidades de mejora respecto a los estándares solicitados en el cartel de licitación. Los estudios geológicos y geotécnicos también presentan áreas de mejora en los documentos contractuales.

Asimismo, se detectaron oportunidades de mejora en los aspectos relacionados con la topografía. La implementación del plan de manejo de tránsito y otros aspectos de seguridad vial requieren ajustes para cumplir plenamente con los requisitos, como el uso inadecuado de las barreras.



Seguridad vial: uso inadecuado de barreras



En lo que respecta a la gestión de calidad de los materiales del proyecto, los diseños de mezcla de concreto cumplen con la normativa nacional, y las resistencias de las muestras superan la requerida contractualmente.

De forma similar, los informes de diseño de mezcla asfáltica cumplen con las regulaciones, y se evidencia el cumplimiento de los parámetros volumétricos.



En relación con el diseño de mezcla de la base estabilizada, se han observado modificaciones en los informes de diseño de base estabilizada con respecto a la normativa CR-2010 (versión actualizada en 2017). Además, se aprobaron las OM-6 y OM-9 con modificaciones a especificaciones de base estabilizada que carecen de sustento técnico. Los resultados de resistencia a la compresión de pastillas BE-25, tanto del laboratorio de verificación como del LanammeUCR, exceden el límite superior especificado en la versión actualizada del CR-2010.

En cuanto a la medición de regularidad superficial, se han identificado incumplimientos en algunos tramos de 100 metros evaluados en los carriles del proyecto. Además, durante el análisis de deflexiones, se evidenció una condición estructural que varía de regular a severa en algunas de las secciones evaluadas. Por último, con relación al agarre superficial se identificaron varios tramos con un coeficiente de fricción bajo.

Hallazgo: Desde el orden legal asociado a un hecho de índole contractual.

Prioridad de atención	Hallazgo	Descripción	Hubo respuesta de la Administración	Resultado del análisis de descargo	Acciones de la Administración
Media	Hallazgo 1	Se identificaron incumplimientos con los requisitos del cartel de licitación en cuanto al alcance de la memoria de cálculo en hidrología e hidráulica contratada.	✓	No hubo cambios en el informe	No realizaron acciones
Baja	Hallazgo 2	Se evidencia que la información mostrada en planos sobre el sistema pluvial no cumple con la totalidad de requisitos solicitados en el cartel de licitación y memoria de cálculo.	✓	No hubo cambios en el informe	No realizaron acciones
Baja	Hallazgo 3	Se evidencia que la resistencia requerida a 28 días de las muestras de concreto de 280 kg/cm2 y 700 kg/cm2 tomadas por el LanammeUCR y por la Verificación de Calidad se encuentra por encima de la resistencia requerida de diseño.	✓	No hubo cambios en el informe	Hallazgo positivo
Baja	Hallazgo 4	Se evidencia el cumplimiento de los parámetros volumétricos de las muestras de mezcla asfáltica tomadas por el LanammeUCR y por la Verificación de la Calidad.	✓	No hubo cambios en el informe	Hallazgo positivo
Baja	Hallazgo 5	Se identificaron incumplimientos en el Índice de Regularidad Internacional (IRI) en algunos de los tramos de 100 m evaluados en los carriles del proyecto.	✓	No hubo cambios en el informe	Seguimiento a tramo con valores por debajo del límite



Observación: Desde el orden legal asociado a un hecho de índole NO contractual pero que obedece a buenas prácticas de ingeniería.

Prioridad de atención	Oportunidad de mejora	Descripción	Hubo respuesta de la Administración	Resultado del análisis de descargo	Acciones de la Administración
Baja	Oportunidad de mejora 1	Se evidenciaron oportunidades de mejora en el diseño de la estructura de pavimento respecto a lo indicado en el cartel de licitación.		No hubo cambios en el informe.	No realizaron acciones
Baja	Oportunidad de mejora 2	Se detectaron oportunidades de mejora en los documentos contractuales en cuanto a topografía.		No hubo cambios en el informe.	Lo considerará para futuros proyectos
Baja	Oportunidad de mejora 3	Se detectaron oportunidades de mejora en el cumplimiento del plan de manejo de tránsito.		Cambios en la redacción. Incorporación de párrafo aclaratorio.	Solicitó al Contratista atender las recomendaciones
Baja	Oportunidad de mejora 4	Se detectaron oportunidades de mejora en los informes de diseño de mezcla asfáltica elaborados por el contratista.		No hubo cambios en el informe.	Monitoreó el contenido de ligante asfáltico y la gravedad específica de los agregados utilizados
Muy Alta	Oportunidad de mejora 5	Los informes de diseño de base estabilizada presentan modificaciones respecto a lo indicado en la normativa CR-2010, versión actualizada en el 2017.		Cambios en la redacción. Incorporación de párrafo aclaratorio.	Presentó respaldo técnico insuficiente
Muy Alta	Oportunidad de mejora 6	No se evidenció sustento técnico que respalde las modificaciones a la normativa de bases estabilizadas aprobada en la OM-6 y OM-9 del proyecto.		Cambios en la redacción. Incorporación de párrafo aclaratorio.	Presentó respaldo técnico insuficiente
Alta	Oportunidad de mejora 7	Los resultados de resistencia a la compresión de pastillas de BE-25 tanto del laboratorio de verificación como del LanammeUCR presentan incumplimientos en el límite superior de la especificación del CR-2010 versión actualizada.		Cambios en la redacción. Incorporación de párrafo aclaratorio.	Presentó respaldo técnico insuficiente
Baja	Oportunidad de mejora 8	Se evidenció una condición estructural de 27% de tramos evaluados en condición regular y 9% en condición severa para las secciones analizadas.		Cambios en la redacción. Incorporación de párrafo aclaratorio.	NA
Baja	Oportunidad de mejora 9	El 4% de los tramos evaluados presentó un coeficiente de fricción bajo.		Se agrego dato de velocidad de medición.	NA



¿Qué se recomendó?

Sobre los estudios preliminares:

- Sobre la calidad de los estudios hidrológicos: Se recomienda exigir al contratista cumplir con las especificaciones del cartel de licitación, asegurando que la memoria de cálculo cumpla con los requisitos legales y técnicos y que dicha memoria sea coherente con los planos de obra.
- Sobre la calidad del diseño de la estructura de pavimento: Asegurar que la justificación del diseño del pavimento cumpla con las normativas vigentes y esté respaldada técnicamente.
- Sobre los aspectos topográficos: Se recomienda fortalecer la planificación, ejecución y seguimiento de proyectos futuros, garantizando una gestión efectiva y la aplicación de buenas prácticas en la ingeniería topográfica.
- Sobre la implementación del Plan de Manejo de Tránsito y otros aspectos de seguridad vial: Se insta a incluir soluciones adecuadas de contención vehicular, prestar atención en la demarcación vial anterior a los trabajos, abordar la afectación al transporte público y la movilidad segura de los peatones y corregir el uso de dispositivos no normados, estableciendo un monitoreo continuo del cumplimiento del PMT

Sobre los estudios preliminares:

- Sobre la calidad del concreto: Se recomienda a la Administración que en futuros proyectos se mantenga un sistema de supervisión continua de la calidad del concreto estructural a lo largo del proyecto para identificar posibles desviaciones de manera temprana.
- Sobre el diseño de mezcla y la calidad del asfalto: Es recomendable mantener un seguimiento detallado de los parámetros de calidad, especialmente aquellos relacionados con la granulometría, VFA, VMA, polvo/asfalto, porcentaje de vacíos, contenido de asfalto, estabilidad, flujo y vacíos en núcleos, para garantizar el cumplimiento de los requisitos contractuales.
- Sobre el diseño de mezcla y la calidad de la base estabilizada: Se recomienda que las especificaciones del proyecto estén alineadas con las normativas nacionales vigentes.
- Es importante que exista consistencia en la aplicación de normativas
- Se recomienda que la Administración asegure que las especificaciones del proyecto están alineadas con las normativas nacionales vigentes, mantenga una consistencia en la aplicación de normativas, considere el uso de métodos estandarizados y normados internacionalmente y revise y valide los métodos de ensayo utilizados.

Sobre los parámetros de desempeño:

- Se recomienda realizar una revisión de la especificación de regularidad superficial para futuros proyectos y realizar las mediciones necesarias para garantizar la aplicación de la normativa, evitar las malas prácticas constructivas y de ser necesario, presentar las medidas correctivas a tiempo.



Se recomienda al lector dirigirse al informe en su versión final, con el fin de conocer el contexto completo de la infografía.

HITOS AUDITORÍA TÉCNICA - PROYECTO: LA GALERA

17/12/2020

Orden de inicio del proyecto en la Etapa de Diseño

2023

31/01/2023

Inicio del proceso constructivo proyecto

28 

Giras
Estado general de avance del proyecto

30 

Muestreo de materiales

- Concreto
- Base estabilizada
- Acero
- Mezcla asfáltica, agregados y asfalto
- Agregado base

09/02/23

Inicio de la Auditoría: Comunicación a la Unidad Ejecutora

09/03/23

Inicios de visitas técnicas del Equipo Auditor

11 

Oficios

- Solicitud de información
- Envío de resultados de ensayo de laboratorio

12 

Notas Informe

Temas:

- Observaciones a los estudios preliminares en temas de geológicos y geotécnicos, hidrología e hidráulica, seguridad vial y diseño de materiales y diseño de pavimento
- Revisión de los diseños de materiales (concreto, MAC, BE)
- Comunicación de prácticas y procesos constructivos observados

Proceso de construcción y colocación de tuberías y alcantarillado

Construcción de paso inferior

Colocación de BE, MAC



2024

- **MAYO**

Presentación informe de auditoría técnica externa: evaluación de la gestión de los estudios preliminares, la gestión de la calidad y de los materiales, el proceso constructivo y el desempeño.

- **Publicación del informe de auditoría.**

2 

Giras

Estado general de avance del proyecto

3 

Muestreo de materiales

**-Agregado fino y grueso para mezcla asfáltica (2)
-Mezcla asfáltica y asfalto (1)**

5 

Oficios

**-Solicitud de información
-Envío de resultados de ensayo de laboratorio
-Remisión de informe preliminar**

3 

Notas Informe

Temas:

- **Verificación de la implementación del Plan de Manejo de Tránsito y otros aspectos de seguridad vial.**
- **Envío de resultados de regularidad superficial (IRI), deflectometría (FWD) y fricción (GRIPNumber).**

Proceso de construcción y colocación de tuberías y alcantarillado



Construcción de paso inferior