Escuela Ambiental, semestre 2026-1

OPTIMIZACIÓN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO Y ESTRUCTURAL DE VÍAS INTERNAS EN PARQUES SOLARES.

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
1803
Facultad de Ingeniería
ACEMA INGENIERÍA

ESTUDIANTE: Mateo Alejandro Meléndez Mera.
ASESOR: Derly Estefanny Gómez García.
PROGRAMA: Ingenieria civil.

1. Generalidades

El presente proyecto aborda la optimización del diseño geométrico y estructural de vías internas en parques solares, considerando las condiciones reales de tránsito y capacidad portante del suelo. A partir del análisis de estudios geotécnicos y la aplicación del método AASHTO 1993, se desarrollaron alternativas de diseño basadas en rangos de CBR, permitiendo ajustar los espesores estructurales y evitar sobredimensionamientos. El proceso se complementó con modelación en Civil 3D, integrando el diseño técnico con la evaluación geométrica y volumétrica, y dando como resultado una guía práctica para mejorar la eficiencia en futuros proyectos.

2. Problematica

- - Bajo tránsito, pero altas cargas.
- - Diseños conservadores.
- - Sobredimensionamiento.
- - Mayores costos.



Ilustración 1. Principales puntos de problematica. Fuente. IA.

3. Objetivos

- Analizar los diseños actuales de vías internas y determinar sus parámetros geométricos y estructurales.
- Diseñar y modelar alternativas geométricas y estructurales optimizadas mediante herramientas de ingeniería civil.
- Verificar las alternativas de diseño propuestas, consolidando una guía técnica para proyectos futuros.

CLASIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN CBR			
Proyecto	**Rango de CBR (%)**	**CBR (%)**	**CLASIFICACIÓN APROXIMADA**
A	<5	3	Muy baja capacidad
B	(5 - 10)	7	Media capacidad
C	>10	12	Buena capacidad

Tabla 1. Clasificación del suelo según CBR. Fuente. Propia

4. Metodología

FASE 1

Revisión técnica de 5 proyectos de referencia (GD Puerto del Sol, Primavera, Emperatriz). Se caracterizaron suelos finos con limos y arcillas en la región de Córdoba, extrayendo el CBR crítico.



Ilustración 2. GD Puerto del Sol. Fuente. Archivos ACEMA.

FASE 2

Evaluación estructural bajo el método AASHTO 1993. Se determinó la carga de diseño (ESALs - W18) enfocada en la fase de construcción.

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS
AASHTO

Ilustración 3. Logo AASHTO. Fuente. Google.

FASE 3

Modelado paramétrico en Autodesk Civil 3D, verificando pendientes y consolidando la guía técnica.

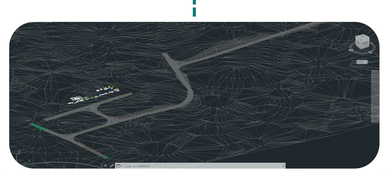


Ilustración 4. Vista 3D vía estandarizada. Fuente. Civil 3D.

Escenario de subrasante	Rango de CBR (%)	CBR Representativo (%)	Mr (Psi)	SN Requerido	a1 (Carpeta)	a2 (Base)	a3 (Subbase)	Carpeta asfáltica (cm)	Base granular (cm)	Subbase granular (cm)
Subrasante débil	< 5	3	4500	2.65	0.41	0.14	0.11	8	12	18
Subrasante media	(5 -10)	7	10500	1.95	0.41	0.14	0.11	8	8	8
Subrasante competente	> 10	12	18000	1.60	0.41	0.14	0.11	8	5	5

Tabla 2. Matriz espesores finales. Fuente. Propia.

5. Resultados

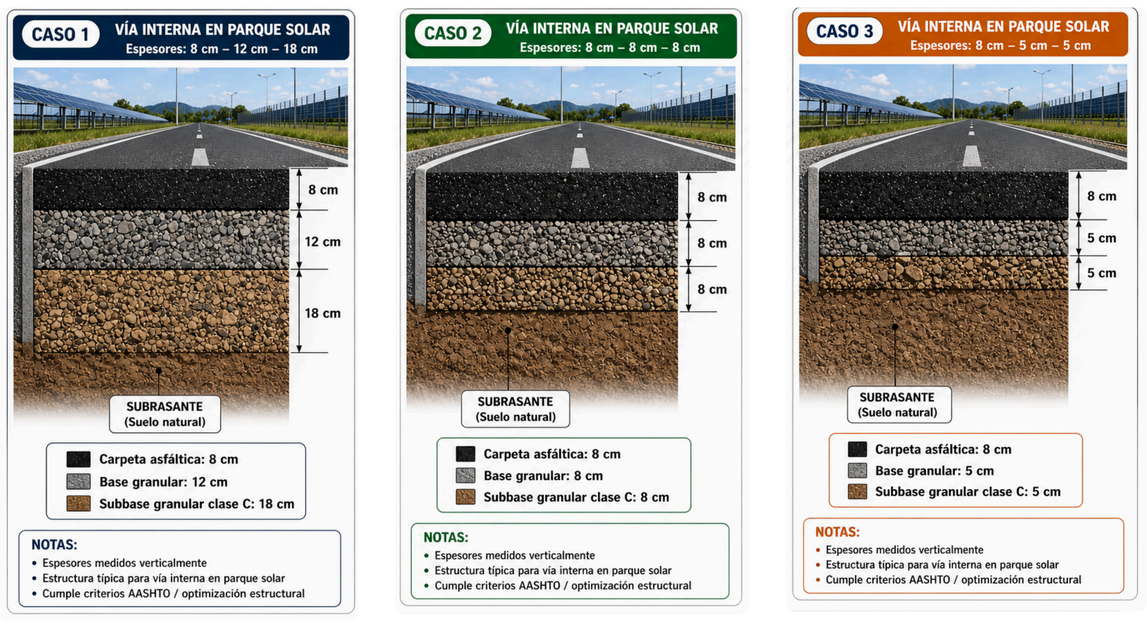


Ilustración 5. Estructura vial con diferentes espesores. Fuente. IA.

INVIAS
INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

- CBR 3% → 8 / 12 / 18 cm
- CBR 7% → 8 / 8 / 8 cm
- CBR 12% → 8 / 5 / 5 cm

6. Conclusiones

- Eficiencia Económica: La correcta interpretación de CBR permite reducir espesores de manera segura, eliminando el sobrecosto por diseños genéricos conservadores.
- Estandarización: La guía técnica consolidada reduce significativamente los tiempos de diseño en el área de ingeniería de la empresa ACEMA S.A.S.
- Fase Crítica: El diseño vial en proyectos energéticos debe priorizar el tránsito en la fase constructiva, etapa de mayores solicitaciones de carga.
- Integración BIM: El uso de Civil 3D garantiza total coherencia entre las memorias de cálculo teóricas y las cantidades de obra (volúmenes) proyectadas.

DATOS DE CONTACTO DEL AUTOR
mateo.melendez@udea.edu.co

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA 1803

Escanea este QR para conocer más sobre el proyecto