

**CONSTRUCCION DE CANCHA
FÚTBOL 9 PARA LA CABECERA
MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE
MONTECRISTO BOLÍVAR.**

Proyectista:
VICTOR DANIEL MARTINEZ VIDES
Esp. Pavimento & Geotecnia
Vial M.P.:021037- 0526015ATL

vmartinezvided@gmail.com
[cel.: 311 6585946](tel:3116585946)

	CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE MONTECRISTO BOLÍVAR.	Versión: 01
		Fecha: marzo 2025

DESTINATARIOS

DESTINATARIO	COPIA DIGITAL	COPIA IMPRESA
MUNICIPIO DE MONTECRISTO	01	01

EJECUCIÓN, REVISIÓN Y APROBACIÓN

VERSIÓN	MODIFICACIÓN	FECHA
01	Entrega inicial	Marzo de 2025

TÍTULO DEL DOCUMENTO:	CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE MONTECRISTO BOLÍVAR.		
DOCUMENTO No.:	P1-2023		
RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN	Nombres:	Víctor Daniel Martínez Vides	
	Firma:	<i>Victor Martinez V.</i>	
	Matrícula Profesional:	M.P.:021037-526015ATL	
	Fecha:	marzo de 2025	
RESPONSABLE POR REVISIÓN, APROBACIÓN Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	Nombres:		
	Firma:		
	Matrícula Profesional:		
	Fecha:		



CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA
CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE
MONTECRISTO BOLÍVAR.

Versión: 01

Fecha: marzo 2025

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	6
2.1 ALCANCE.....	6
2.2 OBJETIVO GENERAL	6
2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
2.4 LOCALIZACIÓN	7
3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	9
4. CARACTERÍSTICAS DEL TRÁNSITO VEHICULAR	15
5. METODOLOGÍAS DE DISEÑO	18
6. DISPOSICIÓN DE ACERO DE REFUERZO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS ...	23
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	25
8. ANEXOS.....	26
8.1 Anexo 1. ¡Cálculo de espesores método AASHTO Error! Bookmark not defined.	
8.2 Anexo 1. Cálculo de espesores método PCA.....	29
8.3 Anexo 1. Planos de detalles.....	39

ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización del Municipio de Montecristo, departamento de Bolívar.	8
Ilustración 2. Perfil estratigrafía Sondeo 1	10
Ilustración 3 Perfil estratigrafía Sondeo 2	11
Ilustración 4. Perfil estratigrafía Sondeo 3	11
Ilustración 5. Perfil estratigrafía Sondeo 3	12
Ilustración 6. Perfil estratigrafía Sondeo 3	13
Ilustración 7. Perfil Estratigráfico aproximado de área del proyecto	13
Ilustración 8. Resumen de propiedades físicas	14
Ilustración 9. Resumen de propiedades mecánicas	14
Ilustración 10: Esquema pavimento tramo uno y dos	22
Ilustración 11: Esquema típico de juntas	24



CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE MONTECRISTO BOLÍVAR.

Versión: 01

Fecha: marzo 2025

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento es muestra a detalle los lineamientos del del diseño del pavimento mediante las metodologías de la AASTHO y PCA, siguiendo las recomendaciones de los estudios previos (estudios geológicos), con la finalidad de dar cumplimiento a cabalidad del objeto contractual el cual es: " CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE MONTECRISTO BOLÍVAR, realizando los ajustes que sean pertinentes bajo consideraciones técnicas debidamente justificadas.

Finalmente, como resultado se presentarán las estructuras de pavimento más convenientes para el proyecto desde el punto de vista técnico y económico, así como las recomendaciones de construcción que permitan el adecuado desarrollo del proyecto.

	<p>CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE MONTECRISTO BOLÍVAR.</p>	<p>Versión: 01</p>
		<p>Fecha: marzo 2025</p>

2. GENERALIDADES DEL PROYECTO

El presente proyecto consiste en la construcción de un parqueadero en pavimento rígido en el municipio de Montecristo, Bolívar, específicamente en el barrio Brisas del Campo. Actualmente, esta zona del proyecto se encuentra sin una capa de rodadura en pavimento rígido, se garantiza el diseño de una superficie resistente y duradera que soporte las cargas del tránsito de vehículos livianos y pesados.

El proyecto se desarrollará dentro del complejo deportivo, el cual tendrá una cancha futbol 9 y un parque recreativo en el municipio de Montecristo, en el que estará destinado un parqueadero adyacente a la cancha con acceso directo desde la vía principal, lo que facilitará la movilidad y entrada de vehículos y peatones. La capacidad de parqueo se diseñó para 16 vehículos.

La realización de este proyecto es un importante avance para la comunidad del Municipio de Montecristo, brindara mejores espacios recreativos, mejorara el transporte en el complejo deportivo e incrementar el valor del sector al mejorar la infraestructura pública.

2.1 ALCANCE

El presente informe permite desarrollar el diseño del pavimento rígido en el área de parqueaderos para el proyecto CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE MONTECRISTO BOLÍVAR. empleando la metodología AASHTO y los lineamientos presentados en el manual de diseño de pavimentos de bajos, medios y altos volúmenes de tránsito del invias.

2.2 OBJETIVO GENERAL

Diseñar la estructura de pavimento de concreto hidráulico de acuerdo con los criterios de la metodología AASHTO y los manuales de diseño de pavimento, adoptando los parámetros



CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE MONTECRISTO BOLÍVAR.

Versión: 01

Fecha: marzo 2025

de tal manera que se dé cumplimiento a las especificaciones del instituto nacional de vías INVIAS.

2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definición de parámetros de diseño y pre - dimensionamiento de las alternativas de solución según la metodología AASHTO93.
- Realizar la caracterización de eje vial en estudio, definiendo perfil geotécnico de diseño asociado al valor de CBR.
- Determinar las especificaciones de los materiales de acuerdo con las características de la zona en evaluación
- Predimensionar la estructura de pavimento rígido de acuerdo con los lineamientos de AASHTO93.
- Realizar los chequeos del pavimento por fatiga y erosión mediante la metodología PCA.
- Definir las obras adicionales siguiendo la cartilla de obras menores de drenaje y estructuras viales del programa Rural.
- Presentar recomendaciones de construcción.

2.4 LOCALIZACIÓN

Montecristo es un municipio localizado al norte de la República de Colombia, al sur del departamento de Bolívar. Con una expansión territorial de 1833.5 km² que limitan al Norte con Achí y Tiquisio; en el Este con Santa Rosa del Sur, Arenal y Rio Viejo; al Sur con Santa Rosa del Sur y al Oeste con Nechi (municipio del departamento de Antioquia).

La minería y la agricultura han sido durante mucho tiempo, las principales actividades económicas de los habitantes del municipio, evidenciando un crecimiento en el cultivo de maíz, yuca y plátano y la extracción de oro.



CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA
CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE
MONTECRISTO BOLÍVAR.

Versión: 01

Fecha: marzo 2025

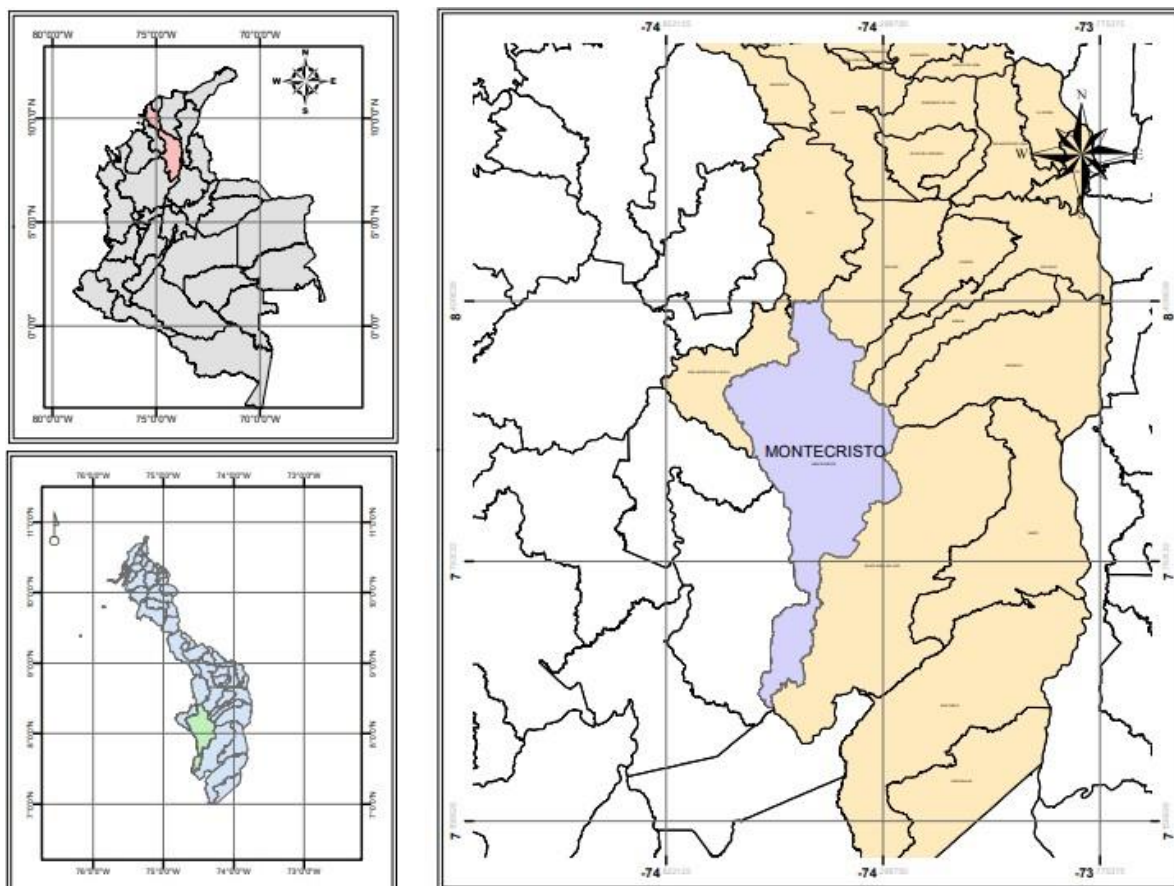


Ilustración 1. Localización del Municipio de Montecristo, departamento de Bolívar.

Fuente: elaboración propia del autor.



3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.

La caracterización geotécnica del sector vial en análisis se basa en el estudio realizado, mediante 5 sondeos, estas exploraciones se realizaron con base a las recomendaciones de la NSR 10 y se distribuyeron de la siguiente manera:



Sondeo	WGS 84 UTM		MAGNA SIRGAS	
	N	E	N	E
1	917384.00	558282.00	1409501.221	956681.092
2	917370.00	558319.00	1409487.130	956718.073
3	917414.00	558314.00	1409531.158	956713.174
4	917398.00	558356.00	1409515.054	956755.153
5	917394.00	558320.00	1409511.136	956719.130

De los cuales se obtiene la siguiente información:

SONDEO 1. En este sondeo se halló un estrato de limo de alta compresibilidad clasificado como MH desde 0 hasta 115 cm de profundidad, luego un estrato de arcilla de baja plasticidad clasificada como CL desde 115 hasta 515 cm de profundidad, apoyados sobre un estrato de grava arcillosa clasificada como GC desde 515 cm de profundidad hasta el final de la

perforación. Se registró una variación de consistencias de Blanda desde 0 hasta 215 cm de profundidad a Media desde 215 hasta 315 cm de profundidad a Muy Firme desde 315 hasta 515 cm de profundidad, además una compacidad Muy Compacta a partir de 515 cm de profundidad.

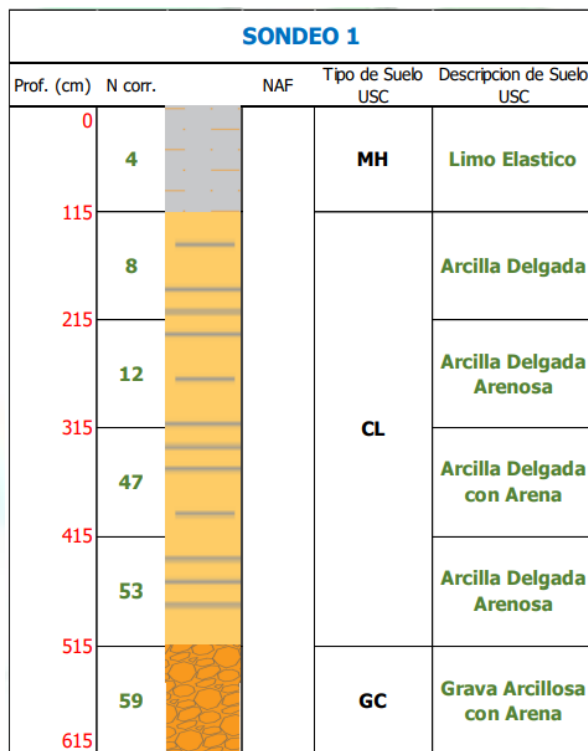


*Ilustración 2. Perfil estratigrafía Sondeo 1.
Fuente: Estudios de suelo.*

SONDEO 2. En este sondeo se halló un estrato de limo de alta compresibilidad clasificado como MH desde 0 hasta 115 cm de profundidad, apoyado sobre un estrato de arcilla de baja plasticidad clasificada como CL desde 115 cm de profundidad hasta el final de la perforación. Se registró una consistencia Blanda en toda la perforación.



CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA
CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE
MONTECRISTO BOLÍVAR.

Versión: 01

Fecha: marzo 2025

SONDEO 2					
Prof. (cm)	N corr.	NAF	Tipo de Suelo USC	Descripción de Suelo USC	
0	4		MH	Limo Elastico	
115	5		CL	Arcilla Delgada con Arena	
215	7			Arcilla Delgada Arenosa	
315					

Ilustración 3 Perfil estratigrafía Sondeo 2.

Fuente: Estudios de suelo

SONDEO 3, En este sondeo se halló un estrato de limo de alta compresibilidad clasificado como MH desde el inicio hasta el final de la perforación. Se registró una consistencia Blanda en toda la perforación.

SONDEO 3					
Prof. (cm)	N corr.	NAF	Tipo de Suelo USC	Descripción de Suelo USC	
0	3		MH	Limo Elastico	
115	4				
215	7				
315					

Ilustración 4. Perfil estratigrafía Sondeo 3.

Fuente: Estudios de suelo

SONDEO 4. En este sondeo se halló un estrato de limo de alta compresibilidad clasificado como MH desde 0 hasta 115 cm de profundidad, luego un estrato de arcilla de baja plasticidad clasificada como CL desde 115 hasta 415 cm de profundidad, apoyados sobre un estrato de grava arcillosa clasificada como GC desde 415 cm de profundidad hasta el final de la

perforación. Se registró una variación de consistencias de Blanda desde 0 hasta 315 cm de profundidad a Firme desde 315 hasta 415 cm de profundidad, además una compacidad Compacta a partir de 415 cm de profundidad.

SONDEO 4				
Prof. (cm)	N corr.	NAF	Tipo de Suelo USC	Descripción de Suelo USC
0	4		MH	Limo Elastico
115	3		CL	Arcilla Delgada
215	7			Arcilla Delgada con Arena
315	27		GC	Grava Arcillosa con Arena
415	38			
515	44			
615				

Ilustración 5. Perfil estratigrafía Sondeo 3.
Fuente: Estudios de suelo

SONDEO 5. En este sondeo se halló un estrato de limo de alta compresibilidad clasificado como MH desde 0 hasta 115 cm de profundidad, apoyado sobre un estrato de arcilla de baja plasticidad clasificada como CL desde 115 cm de profundidad hasta el final de la perforación.

Se registró una variación de consistencias de Blanda desde 0 hasta 215 cm de profundidad a Media a partir de 215 cm de profundidad.



CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE MONTECRISTO BOLÍVAR.

Versión: 01

Fecha: marzo 2025

SONDEO 5				
Prof. (cm)	N corr.	NAF	Tipo de Suelo USC	Descripción de Suelo USC
0	6		MH	Limo Elastico
115	7		CL	Arcilla Delgada Arenosa
215	9			
315				

Ilustración 6. Perfil estratigrafía Sondeo 3.

Fuente: Estudios de suelo

Esta información permitió se construyera un perfil estratigráfico del area a intervenir para el proyecto, dando nociones de las características generales del suelo como se presenta a continuación:

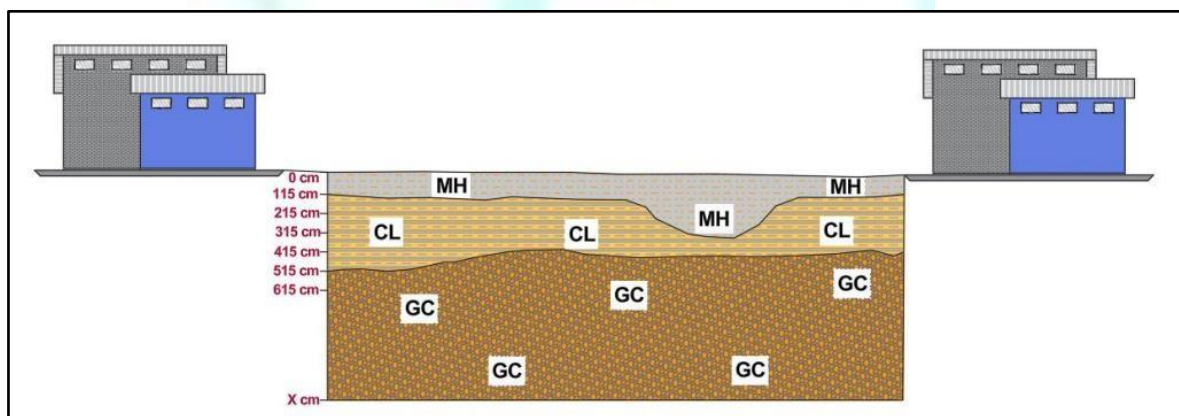


Ilustración 7. Perfil Estratigráfico aproximado de área del proyecto

Fuente: Estudios de suelo

De esta manera en el informe geológico se presentan las propiedades físicas del suelo encontrado mediante las 5 perforaciones:

	CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE MONTECRISTO BOLÍVAR.										Versión: 01	
											Fecha: marzo 2025	

Sondeaje		Profundidad.		Propiedades Físicas										
Sondeo	Muestra	Inicio	Final	Limite Liquido	Limite Plastico	Índice Plastico		Ret.	Pasa 200	Humedad de Equilibri	Peso Unitario humedo	Peso Unitario seco	Gravedad especifica	Tipo de Suelo
							Humedad	Acumulado en 4						
		cm	cm	%	%	%	%	%	%	%	Ton/m³	Ton/m³		U.S.C
1	1	0	115	61,18	35,91	25,27	40,00	0,00	98,73	32,36	1,76	1,26	2,83	MH
	2	115	215	48,91	26,55	22,37	24,24	0,00	95,61	26,59	2,07	1,67	2,81	CL
	3	215	315	39,62	23,28	16,34	20,72	5,49	73,91	22,22	2,04	1,69	2,61	CL
	4	315	415	35,87	23,54	12,32	27,94	15,21	50,33	20,46	2,08	1,63	2,60	CL
	5	415	515	45,37	25,46	19,91	32,15	3,81	80,18	24,92	1,86	1,41	2,66	CL
2	6	515	615	34,62	19,59	15,03	21,65	44,44	34,01	19,87	1,95	1,60	2,65	GC
	1	0	115	54,11	35,18	18,93	39,08	0,00	98,58	29,03	1,78	1,28	2,60	MH
	2	115	215	32,47	22,39	10,08	20,85	0,00	51,26	18,86	1,95	1,61	2,80	CL
	3	215	315	41,17	24,52	16,65	33,29	1,05	77,24	22,95	1,95	1,46	2,88	CL
	1	0	115	55,46	33,59	21,86	36,72	0,00	98,69	29,66	1,94	1,42	2,86	MH
3	2	115	215	56,44	33,45	22,99	42,34	0,00	98,98	30,13	1,98	1,39	2,88	MH
	3	215	315	58,32	34,77	23,55	43,71	0,00	98,35	31,01	1,92	1,34	2,87	MH
	4	1	0	115	56,42	36,03	20,39	37,24	0,00	98,36	30,12	1,94	1,41	2,66
2		115	215	44,74	25,12	19,62	38,21	0,00	85,98	24,63	1,90	1,38	2,67	CL
3		215	315	44,15	24,10	20,05	23,30	0,18	87,05	24,35	1,92	1,56	2,81	CL
4		315	415	35,72	18,48	17,24	21,13	9,38	56,39	20,39	2,23	1,84	2,63	CL
5		415	515	34,22	20,02	14,20	22,47	45,92	29,08	19,69	2,19	1,79	2,61	GC
6		515	615	34,58	20,89	13,69	23,42	40,96	32,33	19,85	2,17	1,76	2,60	GC
5	1	0	115	52,99	33,58	19,41	41,48	0,00	97,12	28,51	1,92	1,36	2,61	MH
	2	115	215	40,22	21,73	18,49	24,65	0,00	77,76	22,50	1,95	1,56	2,60	CL
	3	215	315	38,09	21,86	16,23	26,19	0,00	76,90	21,50	1,99	1,58	2,63	CL

Ilustración 8. Resumen de propiedades físicas

Fuente: Estudios de suelo

Del mismo modo se relacionan las propiedades mecánicas:

Sondeo		Profundidad.		Propiedades Mecánicas								
Sondeo	Muestra	Inicio	Final	Ensayo SPT			N corregido	Modulo de Elasticidad	Modulo de Reaccion	m	Cu	Φ
				N0 - 15	N15 - 30	N30 - 45						
		cm	cm					Ton/m ²	Ton/m ³		Ton/m ²	°
1	1	0	115	2	2	4	4	435,88	348,48	0,20	1,76	0
	2	115	215	4	4	7	8	955,86	696,96	0,20	3,52	0
	3	215	315	4	5	11	12	1739,14	1045,44	0,20	5,28	0
	4	315	415	21	25	29	47	7741,17	4094,64	0,30	20,68	0
	5	415	515	25	28	33	53	6849,90	4617,36	0,30	23,32	0
	6	515	615	29	32	35	59	3629,70	9133,20	0,15	0,00	39
2	1	0	115	2	3	3	4	533,49	348,48	0,20	1,76	0
	2	115	215	2	3	4	5	884,01	435,60	0,20	2,20	0
	3	215	315	3	4	6	7	1004,36	609,84	0,20	3,08	0
3	1	0	115	1	1	3	3	364,25	261,36	0,20	1,32	0
	2	115	215	2	3	3	4	468,53	348,48	0,20	1,76	0
	3	215	315	3	4	5	7	805,53	609,84	0,20	3,08	0
4	1	0	115	2	2	4	4	509,08	348,48	0,20	1,76	0
	2	115	215	1	2	3	3	391,42	261,36	0,20	1,32	0
	3	215	315	2	4	5	7	900,84	609,84	0,20	3,08	0
	4	315	415	5	8	23	27	3801,56	2352,24	0,20	11,88	0
	5	415	515	13	18	24	38	2550,60	5727,60	0,30	0,00	34
	6	515	615	19	24	28	44	2943,00	6966,00	0,30	0,00	36

Ilustración 9. Resumen de propiedades mecánicas

Fuente: Estudios de suelo

En los datos relacionados anteriormente se presentan los módulos reacción de los diferentes sondeos a diversas profundidades permitiendo de esta manera tener la información requerida para los diseños de la estructura de pavimento rígido en el área de parqueaderos, adoptando de esta manera un módulo de reacción de diseño de 348,48 Ton/m³.

4. CARACTERÍSTICAS DEL TRÁNSITO VEHICULAR

La determinación del tránsito de diseño se fundamentó en la realización de un aforo vehicular de 12 horas por un periodo de 7 días, los volúmenes de tránsito se tomaron en intervalos de una hora, discriminados por el tipo de vehículo. Con los volúmenes de tránsito obtenidos durante los aforos se estima el número de repeticiones esperadas para el periodo de diseños en número de ejes equivalentes de 8.2 toneladas.

Para el diseño de la estructura de pavimento se requiere construir los espectros de carga de acuerdo con los conteos vehiculares realizados, es pertinente aclarar que para dicho conteo no se utilizó bascula por lo cual no se tienen registros reales de las cargas. Siendo así se trabaja con base en las cargas máximas establecidas mediante la Resolución No. 1782/2009 (Ministerio de Transporte) y a partir del criterio de la ley de la cuarta potencia, los cuales son ampliamente utilizados en el territorio colombiano. Dichos factores de carga son presentados en la siguiente tabla:

CÁLCULO DE FACTORES DAÑO - MÉTODO DE LA CUARTA POTENCIA - CARGAS RES. NO. 1782/2009								
TIPO	PESO BRUTO MÁXIMO (Ton)	CARGA (Ton)			FACTOR DAÑO			Cálculo FDV
		EJE DELANTERO	EJE TRASERO	EJE REMOLQUE	EJE DELANTERO	EJE TRASERO	EJE REMOLQUE	
BUS	10	4	6		0,13	0,29		0,42
C2P	8,5	2,5	6		0,02	0,29		0,31
C2G	17	6	11		0,68	3,24		3,92
C3 - C4	28	6	22		0,68	4,63		5,31

Tabla 1: cargas y factores de carga Res. No. 1782/2009
Fuente: Adaptada de RES. NO. 1782/2009

Utilizando los factores determinados en el informe de Transito se determinaron las proyecciones de tránsito según el tipo de vehículo para un periodo de diseño de 20 años.

PARAMETRO/TIPO	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3	C4	TOTAL
NUMERO VEHICULOS							
% VEHICULOS							
TPD DE DISEÑO							

	<p>CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE MONTECRISTO BOLÍVAR.</p>	<p>Versión: 01</p>
		<p>Fecha: marzo 2025</p>

TASA DE INCREMENTO	3%
DIAS AÑO	365
FACTOR CARRIL	0.5
FACTOR DIRECCION	1
PERIODO DE DISEÑO	20
FACTOR PROYECCION	27.27
VEHICULOS PROYECTADOS	

*Tabla 2: Tránsito proyectado según tipo de vehículo.
Fuente: elaboración propia.*

De este modo es posible determinar el espectro de carga teniendo en cuenta la configuración de los vehículos evaluados, como se presentan en la siguiente tabla:

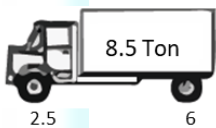
TÍPICOS	DESCRIPCIÓN	GRAFICA
BUSES	Eje sencillo + Eje sencillo	
C2P	Eje sencillo + Eje sencillo	
C2G	Eje sencillo + Eje doble	
C3	Eje sencillo + Eje Tandem	
C4	Eje sencillo+ Eje doble+ Eje Tandem	

*Tabla 3: descripción de vehículos y asignación de los ejes.
Fuente: elaboración propia.*

Para el caso en estudio como se está trabajando en el diseño de la estructura de pavimento para la zona de parqueadero, no se cuenta con la proyección de vehículos pesados entendiendo que el uso de los espacios está limitado para el ingreso de vehículos particulares de tipo automóvil, es decir, que los espacios no son previstos para el ingreso de vehículos de cargas como se presentan en la tabla anterior. Por lo tanto, a criterio del profesional se

	CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE MONTECRISTO BOLÍVAR.	Versión: 01
		Fecha: marzo 2025

considera que para el presente proyecto se considera un tránsito de 50.000 ejes equivalentes para el periodo de retorno de diseño.

EJES EQUIVALENTES DE DISEÑO	50.000
------------------------------------	--------

Tabla 4: Tránsito de diseño.

Fuente: Elaboración propia.





5. METODOLOGÍAS DE DISEÑO.

El diseño de la estructura de pavimento se realizará iniciando con la estimación del espesor de la capa de rodadura mediante la metodología AASHTO, posteriormente, mediante la metodología Portland Cement Association (PCA), se optimiza el diseño para obtener los espesores definitivos.

Siendo la AASHTO un método empírico que se basa primordialmente en la determinación de los espesores del pavimento requeridos en función de las solicitaciones del tránsito, la confiabilidad, la capacidad de drenaje, el nivel de serviciabilidad, entre otros parámetros a considerar que se presentan en la siguiente ecuación:

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_0 + 9.36 \times \log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10}\left[\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10}(M_R) - 8.07$$

A continuación, se relacionan los parámetros de diseños y las consideraciones para su determinación:

- **NUMERO PREVISTO DE EJES EQUIVALENTES DE 8.2 TON PARA EL PERIDO DE DISEÑO (W18):** valor obtenido mediante el estudio del volumen de tránsito y las proyecciones de este durante la vida útil del pavimento. Se tienen 50000 ejes equivalente de diseño.
- **DESVIACIÓN NORMAL ESTÁNDAR (Zr):** parámetro que tiene en cuenta el grado de incertidumbre que se presenta para la determinación de los parámetros de diseño de la infraestructura vial. Para la definición de la desviación normal se tiene un nivel de confiabilidad, por lo tanto, de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla, se tendrá un Zr de -1.645.



CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA
CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE
MONTECRISTO BOLÍVAR.

Versión: 01

Fecha: marzo 2025

Tipo de carretera	Nivel de confiabilidad R (%)	
	Urbana	Interurbana
Autopistas y carreteras importantes	85.0 – 99.9	80.0 – 99.9
Arterias principales	80.0 – 99.9	75.0 – 95.0
Colectoras	80.0 – 95.0	75.0 – 95.0
Locales	50.0 – 80.0	50.0 – 80.0

R (%)	50	70	75	80	85	90	92	94	95	98	99.99
Zr	0.000	-0.524	-0.674	-0.841	-1.037	-1.282	-1.405	-1.555	-1.645	-2.054	-3.750

Tabla 5: Niveles de confiabilidad.

Fuente: AASHTO Guide for designing of pavement structures 1993.

- **Error combinado (So):** esperado en la predicción del tránsito y la variación del comportamiento esperado del pavimento que para este caso en particular se considera de 0.39.
- **ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (Pi):** indicadores del estado de la vía al inicio de su vida útil, para este caso se toma de 4.5
- **ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (Pf):** indicadores del estado de la vía al culminar su periodo de vida útil, para este caso se toma de 2.
- **COEFICIENTE DE DRENAJE (CD):** el valor de este coeficiente depende de dos parámetros: la capacidad del drenaje, que se determina de acuerdo con el tiempo que tarda el agua en ser evacuada del pavimento, y el porcentaje de tiempo durante el cual el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación, en el transcurso del año. Dicho porcentaje depende de la precipitación media anual y de las condiciones de drenaje. Las condiciones de este diseño consideran una calidad de drenaje medio sobre el pavimento, considerándose entonces un coeficiente de 1,05.
- **RESISTENCIA MEDIA DEL CONCRETO (Mr):** se considera la utilización de un concreto con un módulo de rotura de 3.8 MPa, esta consideración se realizó basado en las recomendaciones a partir del número de vehículos máximos esperados por día.

	<p align="center">CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE MONTECRISTO BOLÍVAR.</p>	<p align="right">Versión: 01</p>
		<p align="right">Fecha: marzo 2025</p>

Calidad del Concreto	Número de camiones por día			
	> 300	150 – 300	25 – 150	< 25
A flexión (MPa)	4,5	4,2	4,0	3,8

Tabla 6: Resistencia del concreto a partir de numero de repeticiones esperadas por día.

- **COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN DE CARGA EN JUNTAS (J):** valor determinado con las recomendaciones de la metodología AASTHO a partir de los ejes equivalentes y las consideraciones del uso de pasadores. Por lo tanto, se tiene que el coeficiente de transmisión de cargas será de 2.7 como se relaciona a continuación:

Soporte lateral	Si	No	Si	No	Si	No	Tipo
ESALs en millones	Con pasadores con o sin refuerzo de temperatura	Sin pasadores	Con refuerzo continuo	Sin refuerzo	Sin pasadores (fricción entre agregados)	Con pasadores	
Hasta 0.3	2.7	3.2	2.8	3.2	-	-	Calles y caminos vecinales
0.3 – 1	2.7	3.2	3.0	3.4	-	-	
1 – 3	2.7	3.2	3.1	3.6	-	-	Caminos principales y autopistas
3 – 10	2.7	3.2	3.2	3.8	2.5	2.9	
10 – 30	2.7	3.2	3.4	4.1	2.6	3.0	
más de 30	2.7	3.2	3.6	4.3	2.6	3.1	

Tabla 7: Coeficientes de transmisión de carga a partir de los ESALs

Fuente: AASHTO Guide for designing of pavement structures 1993.

- **BASE PARA EL PAVIMENTO:** para la superficie de apoyo del pavimento, siendo este una estructura rígida, se considera una Sub-Base Granular, según la metodología utilizada que cumpla con las especificaciones INVÍAS en su artículo 320, respectivamente, para un nivel de tránsito Bajo y para la metodología de diseño de AASHTO.
- **MÓDULO DE REACCIÓN (K):** el módulo de reacción e la subrasante es determinado a partir de los resultados presentados en el estudio de suelo. De esta manera se obtiene un K= 3,48.

Al considerarse la inclusión de una subbase granular como material de apoyo del concreto hidráulico, mediante la siguiente tabla se calcula el incremento del módulo de reacción:

Valor de K para Subrasante		VALORES DE K PARA LA BASE							
		100 mm		150 mm		225 mm		300 mm	
Mpa/m	lb/in3	Mpa/m	lb/in3	Mpa/m	lb/in3	Mpa/m	lb/in3	Mpa/m	lb/in3
20	73	23	85	26	96	32	117	38	117
40	147	45	165	49	180	57	210	66	210

	CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE MONTECRISTO BOLÍVAR.	Versión: 01
		Fecha: marzo 2025

60	220	64	235	66	245	76	280	90	280
80	295	87	320	90	330	100	370	117	370

Tabla 8: Influencia del espesor de la sub-base granular en el valor de K.

Fuente: Manual de diseño de pavimento de concreto para vías con bajos, medios y alto volumen de tránsito.

De esta forma se tiene que los valores de K combinando son:

Tramo	Resistencia K del Poyo	Espesor Subbase granular	Resistencia K combinado
Parqueadero	3.48	15	7.5
		30	10.93

Tabla 9: Valores de K combinados.

Fuente: Elaboración propia.

- **MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO EN PSI (E):** el módulo de elasticidad del concreto se determina mediante ecuaciones de correlación a partir del módulo de rotura como se relaciona a continuación:

$$E_c = 6750M_r = 6750(550) = 3.712.500 \text{ psi}$$

Toda vez definidos los parámetros se procede al cálculo de los espesores de la capa de rodadura en concreto hidráulico mediante la metodología AASHTO, para ello se utiliza una hoja de cálculo, ver ANEXO 1. CÁLCULO DE ESPESORES MÉTODO AASHTO. A continuación, se presentan los espesores evaluados, teniendo que se requiere de un espesor mínimo de 15 cm.

Espesores de capa		W18 TRAMO 1 Y 2	
cm	in	15 cm	30 cm
10	3.9	8,951.97	10,081.21
11	4.3	16,991.49	18,928.87
12	4.7	30,355.56	33,519.43
13	5.1	51,522.93	56,476.27
14	5.5	83,729.51	91,209.67
15	5.9	131,224.03	142,185.42

Tabla 10: Resultado de pre dimensionamiento de espesores de pavimento método AAHSTO

Fuente: Elaboración propia.

Del mismo modo se realiza el evalúo de los espesores del pavimento teniendo en cuenta los análisis de Fatiga y Erosión, mediante el empleo del programa BS-PCA de la Universidad del Cauca. En el ANEXO NO.2. CÁLCULO DE ESPESORES MÉTODO PCA, se presentan las memorias de cálculo.

Los cálculos se presentan el análisis de la estructura de pavimento en la que se presentan diversas configuraciones de la estructura al variar los espesores de la Sub-Base como del espesor de la placa de concreto, de esta manera se puede determinar la sección optima lo que implica una relevancia en los costos directos del proyecto en cuestión. A continuación, se presentan los resultados correspondientes a cada uno de los tramos puestos a consideración:

TRAMOS - PARQUEADEROS					
Espesor (cm)		FS	FS	Consumos (%)	
PLACA	SBEC	Carga	Repeticiones	Fatiga	Erosión
15	15	1	1	149.0384	3.6255
16		1	1	2.0079	35.203
15	20	1	1	109.0073	3.5627
16		1	1	25.8248	1.9693
14	25	1	1	404.7264	6.4894
15		1	1	80.2757	3.5026

Tabla 11: Resultado de espesores de pavimento, metodología PCA.

Fuente: Elaboración propia.

Para los tramos uno y dos se observa en la Tabla 15 que se cumple con un espesor de 19cm de placa y un espesor de 20 cm de base, del mismo modo se cumple con 30 cm de base y espeso de placa de 15 cm, para este caso se recomienda que se opte por la segunda configuración; 30 cm de subbase y 15 cm pavimento.

Pavimento	15 cm
Sub-base	25 cm
Subrasante	

Ilustración 10: Esquema pavimento tramo uno y dos.

Fuente: Elaboración propia.



CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE MONTECRISTO BOLÍVAR.

Versión: 01

Fecha: marzo 2025

6. DISPOSICIÓN DE ACERO DE REFUERZO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS.

Las características de las barras de acero se presentan de acuerdo con lo establecido por la metodología PCA, en la cual se presenta la disposición de barras de anclaje y pasadores para transferencia de cargas.

- **JUNTAS TRANSVERSALES:** Se recomienda emplear barras de acero liso, con los siguientes requisitos mínimos según lo establecido en las normas PCA, para pavimentos de concreto. Utilizando para este caso barras 3/4 de con una longitud de 35 cm separadas a 30 cm. Esto se realiza en ambos sentidos.

Espesor del pavimento	Diámetro del pasador		Longitud	Separación entre centros
	mm	Pulgada		
0 - 100	13	1/2	250	300
110 - 130	16	5/8	300	300
140 - 150	19	3/4	350	300
160 - 180	22	7/8	350	300
190 - 200	25	1	350	300
210 - 230	29	1 1/8	400	300
240 - 250	32	1 1/4	450	300
260 - 280	35	1 3/8	450	300
290 - 300	38	1 1/2	500	300

Tabla 12: Recomendaciones de longitud y espaciado de juntas longitudinales.

A continuación, se muestra el detalle típico de las juntas:



CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE MONTECRISTO BOLÍVAR.

Versión: 01

Fecha: marzo 2025

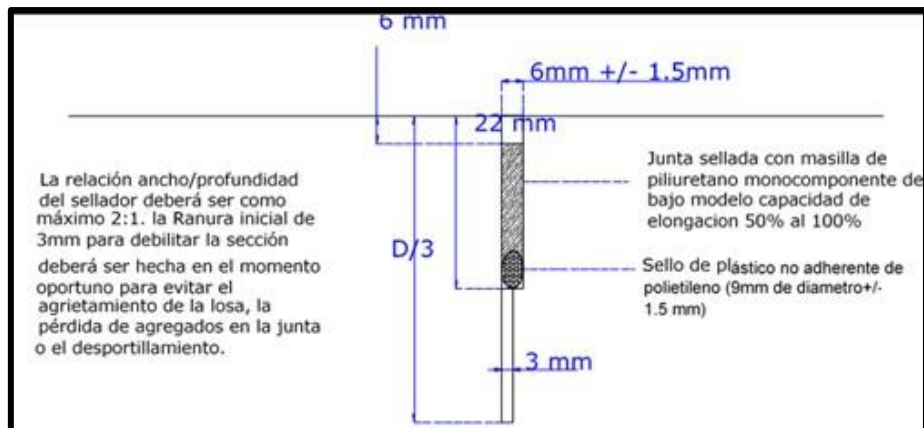


Ilustración 11: Esquema típico de juntas.

Al presente informe se anexan los planos de detalles típicos de la sección de pavimento de acuerdo con los resultados de diseños obtenidos. De mismo modo es acertado indicar que para la construcción de la infraestructura vial se deben realizar obras complementarias para el manejo de las aguas, para este caso en presentan anexos de obras de drenaje típicas de acuerdo con las recomendaciones presentadas en la Cartilla de Obras Menores de Drenaje y Estructuras Viales. ANEXO 3. PLANOS DE DETALLES.



7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Toda vez evaluada la condicione en la zona de estudio, determinados los parámetros de diseño de acuerdo con las metodologías de diseño aplicadas, se permite relacionar:

- Que para el presente informe se suministró información de los estudios geotécnico, en los cuales se detallan las consideraciones tenidas para la escogencia de los parámetros de diseño homogenizando las características geológicas del tramo vial. Esto permitió que los diseños se realizaran con dos perfiles de terreno.
- Que el tránsito de diseño del pavimento se determinó a partir de un aforo vehicular y se realizó la proyección de este para un periodo de vida útil de la estructura de pavimento de 20 año. Entendiéndose la incertidumbre que se tiene en cuanto al crecimiento poblacional así mismo de la demanda futura del pavimento, el análisis del tránsito se realizó siguiendo las recomendaciones de las especificaciones del INVIAS.
- Para el tramo vial se presentó como alternativa la construcción de un pavimento rígido, que presenta espesores de rodadura de 18 cm en concreto hidráulico con $M_r = 3.8$ MPa. Cabe destacar que la estructura de pavimento es soportada por una sub-base con un espesor de 25 cm, dicha capa de material granular debe cumplir con las especificaciones del INVIAS.
- Las conclusiones y recomendaciones consignadas en el presente informe se basan en los cálculos y análisis realizados con base en la información de los resultados de las exploraciones de campo y resultados de laboratorio disponibles. En caso de encontrar condiciones diferentes a las establecidas en el presente informe o si se prevé un cambio sustancial de la construcción o un aumento de cargas debe informarse para emitir las respectivas recomendaciones geotécnicas.

8. ANEXOS.

8.1 Anexo 1. Cálculo de espesores método AASHTO

CONSIDERACIONES DEL PAVIMENTO

Tipo de pavimento	JPCP
Disposicion de juntas de trasmision de carga	✓
Disposicion de bermas	✓
Coeficiente de transferencia de carga (J)	2,7
Coeficiente de drenaje(Cd)	1,01

CONSIDERACIONES DE LA ESTRUCTURA DE SOPORTE DEL PAVIMENTO

Epesor Sub - base (cm)	15,00	Pavimento
CBR (%) Subrasante		Sub-base
K Subrasante (Tno/m3)	3,48	Subrasante

Valor de K para Subrasante		VALORES DE K PARA LA BASE							
		100 mm		150 mm		225 mm		300 mm	
Mpa/m	lb/in3	Mpa/m	lb/in3	Mpa/m	lb/in3	Mpa/m	lb/in3	Mpa/m	lb/in3
20	73	23	85	26	96	32	117	38	140
40	147	45	165	49	180	57	210	66	245
60	220	64	235	66	245	76	280	90	330
80	295	87	320	90	330	100	370	117	430



CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE MONTECRISTO BOLÍVAR.

Versión: 01

Fecha: marzo 2025

CARACTERISTICA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCION ESTRUCTURAL

CONCRETO	
$f'c$ (Mpa)	34,47
Mr (Psi)	550,95
E (Psi)	3712500,00
ACERO	
fy (Mpa)	420,00

Las características del concreto presetnadas son típicas. Estas consideraciones se presentan para garantizar que el constructor pueda cumplir con las **ESPECIFICACIONES** de resistencia requerida.

SERVICIABILIDAD

Confiability (R%)	95,00
Z_r	-1,645
S_o (error normal combinado)	0,39
P_o (serviciabilidad inicial)	4,50
P_f (serviciabilidad final)	2,00
Δpsi	2,50

DETERMINACION DE ESPESORES

Una vez se tengan los parámetros de diseño se procede a iterar hasta obtener los espesores del pavimento que cumplan con las solicitudes de tránsito. Por facilidad la ecuacion se resuelve mediante terminos como se realciona acontinuacion:

$$\text{TERMINO 1} ==> Z_R \times S_o + 7.35 \times \log_{10}(D + 1) - 0.06$$

$$\text{TERMINO 2} ==> \frac{\log_{10} \left[\frac{P_i - P_f}{4.5 - 1.5} \right]}{1 + \frac{1.624 \times 10^7}{(D+1)^{8.46}}}$$

$$\text{TERMINO 3} ==> (4.22 - 0.32 \times P_f) \log_{10} \left[\frac{R_{mf} \times C_d \times (D^{0.75} - 1.132)}{215.63 \times \left[D^{0.75} - \frac{18.42}{(E/R_c^{1.1})^{0.25}} \right]} \right]$$

Espesores de capa		Termino 1	Termino 2	Termino 3	W_{18}	Check
cm	in					
10	3,9	4,388829076	-0,003431614	-0,433479016	8.951,97	✗
11	4,3	4,633739366	-0,006317244	-0,397190617	16.991,49	✗
12	4,7	4,861190571	-0,010828571	-0,368123718	30.355,56	✗
13	5,1	5,073507139	-0,017228792	-0,344277806	51.522,93	✓
14	5,5	5,272578146	-0,025365383	-0,324334189	83.729,51	✓
15	5,9	5,459959662	-0,034559059	-0,307387239	131.224,03	✓



CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE MONTECRISTO BOLÍVAR.

Versión: 01

Fecha: marzo 2025

CONSIDERACIONES DEL PAVIMENTO

Tipo de pavimento	JPCP
Disposicion de juntas de trasmision de carga	✓
Disposicion de bermas	✓
Coefficiente de transferencia de carga (J)	2,7
Coefficiente de drenaje(Cd)	1,01

CONSIDERACIONES DE LA ESTRUCTURA DE SOPORTE DEL PAVIMENTO

Epesor Sub - base (cm)	15,00
CBR (%) Subrasante	
K Subrasante (Tno/m3)	3,48

Pavimento
Sub-base
Subrasante

Valor de K para Subrasante		VALORES DE K PARA LA BASE							
		100 mm		150 mm		225 mm		300 mm	
Mpa/m	lb/in3	Mpa/m	lb/in3	Mpa/m	lb/in3	Mpa/m	lb/in3	Mpa/m	lb/in3
20	73	23	85	26	96	32	117	38	140
40	147	45	165	49	180	57	210	66	245
60	220	64	235	66	245	76	280	90	330
80	295	87	320	90	330	100	370	117	430

DETERMINACION DE ESPESORES

Una vez se tengan los parámetros de diseño se procede a iterar hasta obtener los espesores del pavimento que cumplan con las solitaciones de tránsito. Por facilidad la ecuacion se resuelve mediante terminos como se realciona acontinuacion:

$$\text{TERMINO 1} \Rightarrow Z_R \times S_D + 7.35 \times \log_{10}(D+1) - 0.06$$

$$\text{TERMINO 2} \Rightarrow \frac{\log_{10} \left[\frac{P_i - P_f}{4.5 - 1.5} \right]}{1 + \frac{1.624 \times 10^7}{(D+1)^{8.46}}}$$

$$\text{TERMINO 3} \Rightarrow (4.22 - 0.32 \times P_f) \log_{10} \left[\frac{R_{mf} \times C_d \times x (D^{0.75} - 1.132)}{215.63 \times x \left[D^{0.75} - \frac{18.42}{(E/K_s)^{0.25}} \right]} \right]$$

Espesores de capa		Termino 1	Termino 2	Termino 3	W ₁₈	Check
cm	in					
10	3,9	4,388829076	-0,003431614	-0,381884643	10.081,21	✗
11	4,3	4,633739366	-0,006317244	-0,350297332	18.928,87	✗
12	4,7	4,861190571	-0,010828571	-0,325065399	33.519,43	✗
13	5,1	5,073507139	-0,017228792	-0,304412372	56.476,27	✓
14	5,5	5,272578146	-0,025365383	-0,287171868	91.209,67	✓
15	5,9	5,459959662	-0,034559059	-0,272545525	142.185,42	✓



CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE MONTECRISTO BOLÍVAR.

Versión: 01

Fecha: marzo 2025

8.2 Anexo 1. Cálculo de espesores método PCA

DISEÑO PAVIMENTOS RIGIDOS - METODO : PCA-84
UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Software : BS-PCAA

Proyecto: [PARQUEADERO CANCHA - MONTECRISTO]

Datos :

Resistencia K del Apoyo : 5324.86 Tn/m³
Espesor Losa : 14 cm
Longitud Losa : 3 m
Ancho Losa : 2.85 m
Modulo de Elasticidad : 28000 Mpa
Densidad : 2.4 Tn/m³
Relacion de Poisson : 0.15
Modulo de Rotura : 4.5 Mpa
Coeficiente de Variacion : 15%
Ancho de Berma : 0 m
Factor de Trabazon de Agregados : 0 Mpa
Camiones al Borde : 0%
Pasadores : SI
Diferencial de Temperaturas : 10 oF
Coeficiente Termico : 5.50E-06 1/oF
Trafico para Alabeo : 0%
Factor de Seguridad Cargas : 1
Factor de Mayoración Repeticiones : 1

Resultados :

Carga	Carga	Repeticiones	Esfuerzo	Repeticiones	Consumo	Repeticiones	Consumo
	FS	Esperadas	Equival.	Admisib_Fatiga	Fatiga	Admisi_Erosion	Erosion
Tn	Tn		psi		%		%

EJES SIMPLES RUEDA SIMPLE

Esfuerzo Equivalente: 2.8 Factor Esfuerzo: 0.6316 Factor Erosion: 3.2939



CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA
CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE
MONTECRISTO BOLÍVAR.

Versión: 01

Fecha: marzo 2025

8.20 8.20 50,000 413.4 12,354 404.73 770,488 6.49

Total : 404.73 PCA-84: 6.49

▲DISEÑO PAVIMENTOS RIGIDOS - METODO AASHTO
UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Software : BS-PCAA

Proyecto: [PARQUEADERO CANCHA]- MONTECRISTO]

Datos :

Ejes Equivalentes 8.2 Tn Carril de Diseño [W82]: 50,903
Resistencia K del Apoyo [k]: 35 Mpa/m
Modulo de Elasticidad [Ec]: 28000 Mpa
Modulo de Rotura [Mr] : 4.5 Mpa
Confiabilidad : 95% Zr : -1.645
Error Estandar Transito [So]: 0.29
Indice de Servicio Inicial [Po]: 4.2
Delta Indice de Servicio [dPSI]: 1.7
Coeficiente de Drenaje [Cd] : 1
Coeficiente Transmision Cargas Juntas [J] : 2.5

Espesor Losa [D] : 8.4926 cm



CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA
CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE
MONTECRISTO BOLÍVAR.

Versión: 01

Fecha: marzo 2025

DISEÑO PAVIMENTOS RIGIDOS - METODO : PCA-84
UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Software : BS-PCAA

Proyecto: [PARQUEADERO CANCHA- MONTECRISTO]

Datos :

Resistencia K del Apoyo : 4329.45 Tn/m³
Espesor Losa : 15 cm
Longitud Losa : 3 m
Ancho Losa : 2.85 m
Modulo de Elasticidad : 28000 Mpa
Densidad : 2.4 Tn/m³
Relacion de Poisson : 0.15
Modulo de Rotura : 4.5 Mpa
Coeficiente de Variacion : 15%
Ancho de Berma : 0 m
Factor de Trabazon de Agregados : 0 Mpa
Camiones al Borde : 0%
Pasadores : SI
Diferencial de Temperaturas : 10 oF
Coeficiente Termico : 5.50E-06 1/oF
Trafico para Alabeo : 0%
Factor de Seguridad Cargas : 1
Factor de Mayoración Repeticiones : 1

Resultados :

Carga	Carga	Repeticiones	Esfuerzo	Repeticiones	Consumo	Repeticiones	Consumo
Tn	FS	Esperadas	Equival.	Admisib_Fatiga	Fatiga	Admisi_Erosion	Erosion
Tn	Tn		psi		%		%

EJES SIMPLES RUEDA SIMPLE

Esfuerzo Equivalente: 2.7 Factor Esfuerzo: 0.5949 Factor Erosion: 3.2088



CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE MONTECRISTO BOLÍVAR.

Versión: 01

Fecha: marzo 2025

8.20	8.20	50,000	390.0	33,548	149.04	1,379,111	3.63
------	------	--------	-------	--------	--------	-----------	------

Total :	149.04	PCA-84:	3.63
---------	--------	---------	------

▲DISEÑO PAVIMENTOS RIGIDOS - METODO AASHTO
UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Software : BS-PCAA

Proyecto: [PARQUEADERO CANCHA- MONTECRISTO]

Datos :

Ejes Equivalentes 8.2 Tn Carril de Diseño [W82]: 50,903
Resistencia K del Apoyo [k]: 35 Mpa/m
Modulo de Elasticidad [Ec]: 28000 Mpa
Modulo de Rotura [Mr] : 4.5 Mpa
Confiabilidad : 95% Zr : -1.645
Error Estandar Transito [So]: 0.29
Indice de Servicio Inicial [Po]: 4.2
Delta Indice de Servicio [dPSI]: 1.7
Coeficiente de Drenaje [Cd] : 1
Coeficiente Transmision Cargas Juntas [J] : 2.5

Espesor Losa [D] : 8.4926 cm



CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE MONTECRISTO BOLÍVAR.

Versión: 01

Fecha: marzo 2025

DISEÑO PAVIMENTOS RIGIDOS - METODO : PCA-84

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Software : BS-PCAA

Proyecto: [PARQUEADERO CANCHA- MONTECRISTO]

Datos :

Resistencia K del Apoyo : 4803.21 Tn/m³
Espesor Losa : 15 cm
Longitud Losa : 3 m
Ancho Losa : 2.85 m
Modulo de Elasticidad : 28000 Mpa
Densidad : 2.4 Tn/m³
Relacion de Poisson : 0.15
Modulo de Rotura : 4.5 Mpa
Coeficiente de Variacion : 15%
Ancho de Berma : 0 m
Factor de Trabazon de Agregados : 0 Mpa
Camiones al Borde : 0%
Pasadores : SI
Diferencial de Temperaturas : 10 oF
Coeficiente Termico : 5.50E-06 1/oF
Tráfico para Alabeo : 0%
Factor de Seguridad Cargas : 1
Factor de Mayoración Repeticiones : 1

Resultados :

Carga	Carga	Repeticiones	Esfuerzo	Repeticiones	Consumo	Repeticiones	Consumo
Tn	FS	Esperadas	Equival.	Admisib_Fatiga	Fatiga	Admisi_Erosion	Erosion
Tn	Tn		psi		%		%

EJES SIMPLES RUEDA SIMPLE

Esfuerzo Equivalente: 2.6 Factor Esfuerzo: 0.5851 Factor Erosion: 3.2065



CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA
CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE
MONTECRISTO BOLÍVAR.

Versión: 01

Fecha: marzo 2025

8.20	8.20	50,000	382.6	45,868	109.01	1,403,423	3.56
------	------	--------	-------	--------	--------	-----------	------

Total :	109.01	PCA-84:	3.56
---------	--------	---------	------

▲DISEÑO PAVIMENTOS RIGIDOS - METODO AASHTO

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Software : BS-PCAA

Proyecto: [PARQUEADERO CANCHA- MONTECRISTO]

Datos :

Ejes Equivalentes 8.2 Tn Carril de Diseño [W82]: 50,903

Resistencia K del Apoyo [k]: 35 Mpa/m

Modulo de Elasticidad [Ec]: 28000 Mpa

Modulo de Rotura [Mr] : 4.5 Mpa

Confiabilidad : 95% Zr : -1.645

Error Estandar Transito [So]: 0.29

Indice de Servicio Inicial [Po]: 4.2

Delta Indice de Servicio [dPSI]: 1.7

Coeficiente de Drenaje [Cd] : 1

Coeficiente Transmision Cargas Juntas [J] : 2.5

Espesor Losa [D] : 8.4926 cm



CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE MONTECRISTO BOLÍVAR.

Versión: 01

Fecha: marzo 2025

DISEÑO PAVIMENTOS RIGIDOS - METODO : PCA-84

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Software : BS-PCAA

Proyecto: [PARQUEADERO CANCHA- MONTECRISTO]

Datos :

Resistencia K del Apoyo : 4329.45 Tn/m³
Espesor Losa : 16 cm
Longitud Losa : 3 m
Ancho Losa : 2.85 m
Modulo de Elasticidad : 28000 Mpa
Densidad : 2.4 Tn/m³
Relacion de Poisson : 0.15
Modulo de Rotura : 4.5 Mpa
Coeficiente de Variacion : 15%
Ancho de Berma : 0 m
Factor de Trabazon de Agregados : 0 Mpa
Camiones al Borde : 0%
Pasadores : SI
Diferencial de Temperaturas : 10 oF
Coeficiente Termico : 5.50E-06 1/oF
Tráfico para Alabeo : 0%
Factor de Seguridad Cargas : 1
Factor de Mayoración Repeticiones : 1

Resultados :

Carga	Carga	Repeticiones	Esfuerzo	Repeticiones	Consumo	Repeticiones	Consumo
Tn	FS	Esperadas	Equival. psi	Admisib_Fatiga	Fatiga %	Admisi_Erosion	Erosion %

EJES SIMPLES RUEDA SIMPLE

Esfuerzo Equivalente: 2.4 Factor Esfuerzo: 0.5440 Factor Erosion: 3.1188



CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA
CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE
MONTECRISTO BOLÍVAR.

Versión: 01

Fecha: marzo 2025

8.20 8.20 50,000 356.2 142,033 35.20 2,490,127 2.01

Total : 35.20 PCA-84: 2.01

▲DISEÑO PAVIMENTOS RIGIDOS - METODO AASHTO
UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Software : BS-PCAA

Proyecto: [PARQUEADERO CANCHA- MONTECRISTO]

Datos :

Ejes Equivalentes 8.2 Tn Carril de Diseño [W82]: 50,903
Resistencia K del Apoyo [k]: 35 Mpa/m
Modulo de Elasticidad [Ec]: 28000 Mpa
Modulo de Rotura [Mr] : 4.5 Mpa
Confiabilidad : 95% Zr : -1.645
Error Estandar Transito [So]: 0.29
Indice de Servicio Inicial [Po]: 4.2
Delta Indice de Servicio [dPSI]: 1.7
Coeficiente de Drenaje [Cd] : 1
Coeficiente Transmision Cargas Juntas [J] : 2.5

Espesor Losa [D] : 8.4926 cm



CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE MONTECRISTO BOLÍVAR.

Versión: 01

Fecha: marzo 2025

DISEÑO PAVIMENTOS RIGIDOS - METODO : PCA-84

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Software : BS-PCAA

Proyecto: [PARQUEADERO CANCHA- MONTECRISTO]

Datos :

Resistencia K del Apoyo : 4803.21 Tn/m3
Espesor Losa : 16 cm
Longitud Losa : 3 m
Ancho Losa : 2.85 m
Modulo de Elasticidad : 28000 Mpa
Densidad : 2.4 Tn/m3
Relacion de Poisson : 0.15
Modulo de Rotura : 4.5 Mpa
Coeficiente de Variacion : 15%
Ancho de Berma : 0 m
Factor de Trabazon de Agregados : 0 Mpa
Camiones al Borde : 0%
Pasadores : SI
Diferencial de Temperaturas : 10 oF
Coeficiente Termico : 5.50E-06 1/oF
Trafico para Alabeo : 0%
Factor de Seguridad Cargas : 1
Factor de Mayoración Repeticiones : 1

Resultados :

Carga	Repeticiones	Esfuerzo	Repeticiones	Consumo	Repeticiones	Consumo
Tn	FS	Esperadas	Equival.	Admisib_Fatiga	Fatiga	Admisi_Erosion
Tn	Tn		psi		%	Erosion

EJES SIMPLES RUEDA SIMPLE

Esfuerzo Equivalente: 2.4 Factor Esfuerzo: 0.5348 Factor Erosion: 3.1165



CONSTRUCCION DE CANCHA FÚTBOL 9 PARA LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE MONTECRISTO BOLÍVAR.

Versión: 01

Fecha: marzo 2025

8.20	8.20	50,000	349.5	193,613	25.82	2,539,024	1.97
------	------	--------	-------	---------	-------	-----------	------

Total :	25.82	PCA-84:	1.97
---------	-------	---------	------

▲DISEÑO PAVIMENTOS RIGIDOS - METODO AASHTO
UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Software : BS-PCAA

Proyecto: [PARQUEADERO CANCHA- MONTECRISTO]

Datos :

Ejes Equivalentes 8.2 Tn Carril de Diseño [W82]: 50,903
Resistencia K del Apoyo [k]: 35 Mpa/m
Modulo de Elasticidad [Ec]: 28000 Mpa
Modulo de Rotura [Mr] : 4.5 Mpa
Confiabilidad : 95% Zr : -1.645
Error Estandar Transito [So]: 0.29
Indice de Servicio Inicial [Po]: 4.2
Delta Indice de Servicio [dPSI]: 1.7
Coeficiente de Drenaje [Cd] : 1
Coeficiente Transmision Cargas Juntas [J] : 2.5

Espesor Losa [D] : 8.4926 cm

