



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE LA CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

Diseño de una capa de rodadura drenante dosificada con resina epóxica y elaboración de una estructura de pavimento granular confinado con botellas plásticas como disipador dinámico de cargas

AUTORES: Cordones Campoverde, Kevin Alejandro; Guerra Freire, John Adrián; Molina Guerrero, Alex Fernando; Molina Guerrero, Danny Mauricio; Mora Tamay, Elvis Jonathan; Pilamunga Ante, Antony Xavier y Uvillus Jácome, Damarys Nicole.

TUTOR:

Ing. Byron Omar Morales Muñoz.

Sangolquí, 25 de agosto 2023



Tabla de Contenido

01 Introducción	02 Objetivos	03 Metodología
04 Resultados	05 Propuesta de diseño	06 Conclusiones





Planteamiento del Problema



Crecimiento demográfico



Daños en las carreteras



Consumo excesivo de plástico





Justificación



Producción de envases plásticos



Desechos de envases plásticos



Carpeta asfáltica drenante con resina epóxica





Alcance

Mediante una investigación y múltiples ensayos de laboratorio se pretende crear una capa de rodadura que permita el drenaje del agua lluvia o líquidos que puedan acumularse en la superficie del pavimento, con la ayuda de la resina crear la unión de los materiales pétreos garantizando la estabilidad de la capa de rodadura.



Objetivos del Proyecto

Objetivo General

- Diseñar una capa de rodadura drenante dosificada con resina epóxica y elaborar una estructura de pavimento granular confinado con botellas plásticas como disipador dinámico de cargas.



Objetivos del Proyecto

Objetivos Específicos

- Elaborar ensayos de laboratorio que permitan caracterizar las propiedades físicas y mecánicas de materiales pétreos a utilizar en el pavimento.
- Elaborar y determinar la dosificación para la mezcla de la capa de rodadura.
- Analizar y diseñar el pavimento mediante la modelación y simulación en software académico.
- Presupuesto referencial de suministro e instalación del sistema estructural de pavimento.



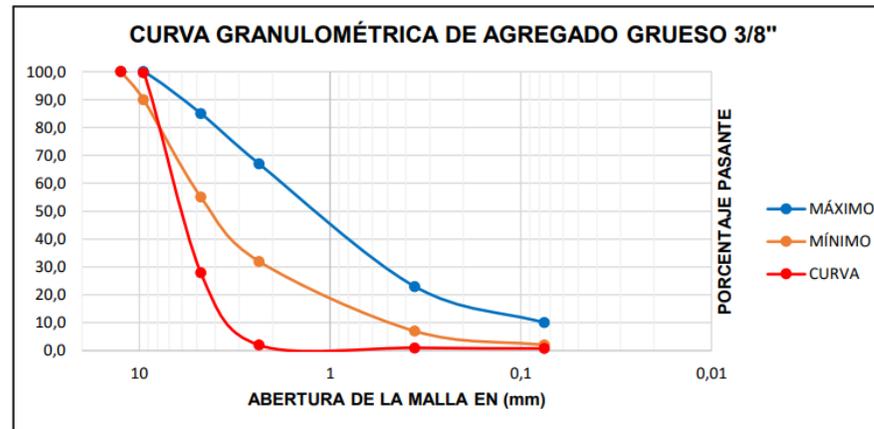
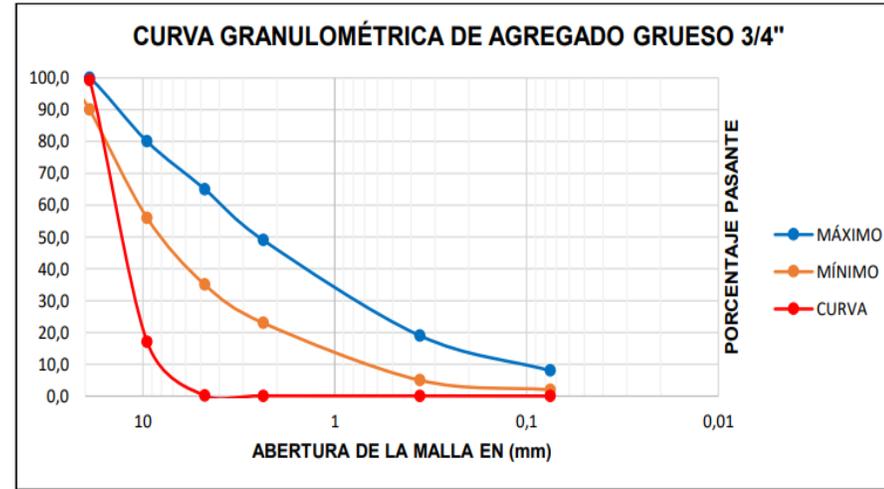
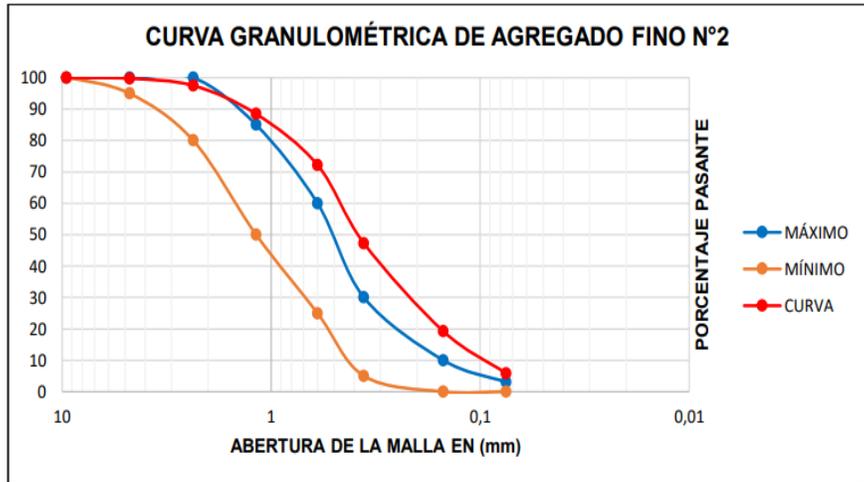
DESCRIPCIÓN DE LOS AGREGADOS



CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE EXTRACCIÓN

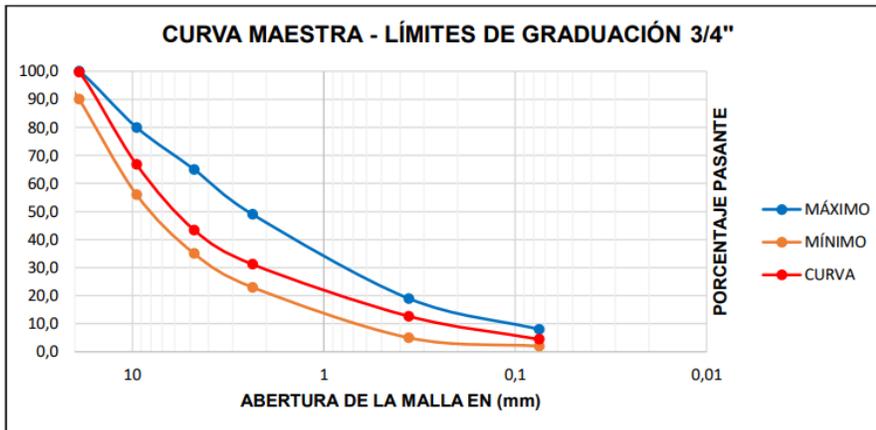


GRANULOMETRÍA



GRANULOMETRÍA

Tamices	Arena N°1 (40%)	3/4" (40%)	3/8" (20%)	Mezcla
1" (25 mm)	40,00	40,00	20,00	100,00
3/4" (19 mm)	40,00	39,71	20,00	99,71
3/8" (9,52 mm)	40,00	6,81	19,94	66,76
N° 4 (4,76 mm)	37,77	0,07	5,58	43,42
N° 8 (2,36 mm)	30,75	0,04	0,40	31,19
N° 50 (0,36 mm)	12,44	0,03	0,20	12,67
N° 200 (0,075 mm)	4,26	0,02	0,16	4,44
Bandeja	0,00	0,00	0,00	0,00



DENSIDADES Y PORCENTAJE DE ABSORCIÓN

Unidad	Parámetro	Símbolo	Cálculo
g	Masa de la muestra seca al horno	A	490,3
g	Masa del picnómetro lleno con agua	B	671,4
g	Masa del picnómetro lleno con muestra y agua	C	980,3
g	Masa saturada con superficie seca	S	491,3
g/cm ³	Peso específico del agua	γ	0,998
g/cm ³	Densidad relativa	SH	2,68
g/cm ³	Densidad relativa	SSS	2,69
g/cm ³	Densidad relativa aparente		2,70
%	Absorción		0,20

Unidad	Parámetro	Símbolo	Cálculo
g	Masa en aire de la muestra seca al horno	A	1952,3
g	Masa en aire de la muestra superficialmente saturada	B	2010
g	Masa de la muestra saturada superficialmente seca	C	1180
g/cm ³	Peso específico del agua	γ	0,998
g/cm ³	Densidad relativa	SH	2,35
g/cm ³	Densidad relativa	SSS	2,42
g/cm ³	Densidad relativa aparente		2,53
%	Absorción		2,96



MASA UNITARIA.

Masa Unitaria Suelta del Agregado Fino N°1.

Parámetro	Datos	
Peso del molde (g)	2595,5	2595,5
Peso del molde + suelo (g)	5962,4	6105,3
Peso suelo (g)	3366,9	3509,8
Volumen del molde (cm ³)	2758	2758
Densidad suelta (g/cm ³)	1,22	1,27
Promedio	1,25	

Masa Unitaria Compactada del Agregado Fino N°1.

Parámetro	Datos	
Peso del molde (g)	2595,5	2595,5
Peso del molde + suelo (g)	6486,7	6628,3
Peso suelo (g)	3891,2	4032,8
Volumen del molde (cm ³)	2758	2758
Densidad suelta (g/cm ³)	1,41	1,46
Promedio	1,44	

Masa Unitaria Suelta del Agregado Grueso 3/8".

Parámetro	Datos	
Peso del molde (g)	7680	7680
Peso del molde + suelo (g)	24400	24250
Peso suelo (g)	16720	16570
Volumen del molde (cm ³)	13671	13671
Densidad suelta (g/cm ³)	1,22	1,21
Promedio	1,22	

Masa Unitaria Compactada del Agregado Grueso 3/8".

Parámetro	Datos	
Peso del molde (g)	7680	7680
Peso del molde + suelo (g)	25200	25100
Peso suelo (g)	17520	17420
Volumen del molde (cm ³)	13671	13671
Densidad suelta (g/cm ³)	1,28	1,27
Promedio	1,28	



Cálculo para la Prueba de Desgaste del Material Granular 3/8".

Parámetro	Unidad	Cálculo
Gradación	B	
N° de esferas	#	11,0
Masa inicial	g	5005,8
Retenido en el tamiz N°12 después de las 500 revoluciones	g	3750,1
Pérdida después de las 500 revoluciones	g	1255,7

Cálculo para la Prueba de Desgaste del Material Granular 3/4".

Parámetro	Unidad	Cálculo
Gradación	C	
N° de esferas	#	8,0
Masa inicial	g	5009,6
Retenido en el tamiz N°12 después de las 500 revoluciones	g	3634,3
Pérdida después de las 500 revoluciones	g	1375,3
Pérdida después de las 500 revoluciones	%	27,5



Propiedades de la resina epóxica.



Deflexiones en el pavimento



Análisis de Botellas plásticas

- Ligereza
- Flexibilidad
- Resistencia química
- Durabilidad
- Reducción de compactación
- Flexible
- Regreso a su estado original



Tracción indirecta, norma NLT 346/90 ensayo brasileño.



Dosificaciones

2.25%

2.75%

3.25%



Mediciones de objetos Colocación

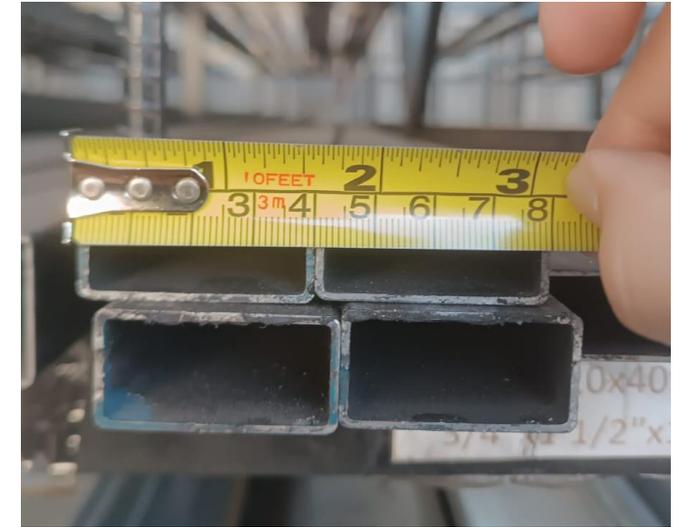


Rotura



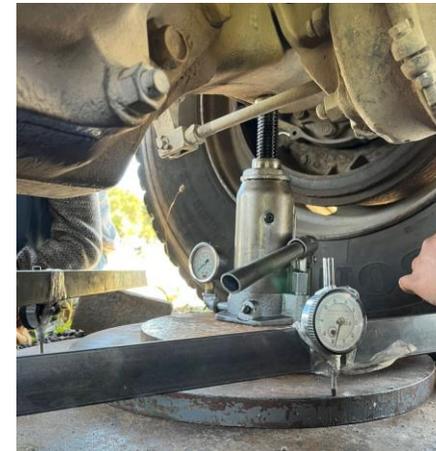
Carga con placa ASTM Asignación: D1194: Método de Ensayo Estándar

- Elaboración de equipos
- Elaboración de ensayo



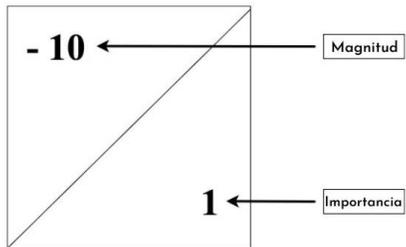
Carga con placa ASTM Asignación: D1194: Método de Ensayo Estándar

Elaboración de ensayo



Matriz de Leopold

Magnitud e importancia



- **Busca conservación**
- **Sostenible y Sustentable**



Acciones

- Modificación de régimen
- Transformación de suelo
- Extracción de recursos
- Alteración del terreno
- Recursos renovables



Condiciones del Medio

- Tierra
- Agua
- Atmósfera
- Procesos
- Flora y Fauna



Matriz de Leopold

Pavimento convencional

Componente	Subcomponente	Impacto por subcomponente	Impacto por componente	Impacto total del proyecto
a. Características físicas y químicas	1. Tierra	-442	-756	
	2. Agua	-102		
	3. Atmósfera	-81		
	4. Procesos	-131		
b. Condiciones biológicas	1. Flora	-189	-253	-712
	2. Fauna	-64		
c. Factores culturales	1. Usos del territorio	-80	297	
	2. Recreativos	110		
	4. Nivel cultural	93		
	5. Servicios e inf.	174		

Pavimento drenante propuesto

Componente	Subcomponente	Impacto por subcomponente	Impacto por componente	Impacto total del proyecto
a. Características físicas y químicas	1. Tierra	-242	-456	
	2. Agua	-42		
	3. Atmósfera	-41		
	4. Procesos	-131		
b. Condiciones biológicas	1. Flora	-9	-73	-60
	2. Fauna	-64		
c. Factores culturales	1. Usos del territorio	-80	469	
	2. Recreativos	110		
	4. Nivel cultural	248		
	5. Servicios e inf.	191		



Tracción indirecta-Resultados, norma NLT 346/90 ensayo brasileño.

Dosificación Escogida

Tolerancias MOP 001F

Ensayo de acuerdo con el método Marshall	TRÁFICO					
	PESADO		MEDIO		LIVIANO	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Nº de Golpes	75		50		35	
Estabilidad (libras)Flujo (pulgada/100) % vacíos con aire:	1800	...	1200	...	750	...
Carpeta	3	5	3	5	3	5
Base	3	8	3	8	3	8

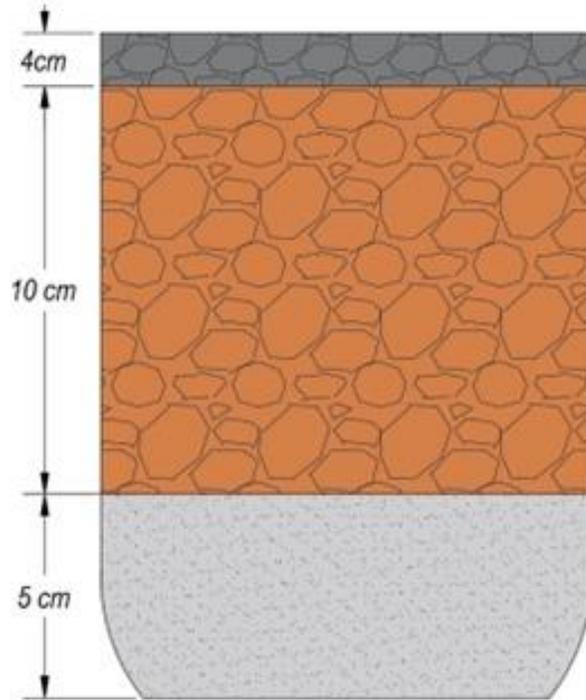
Muestra	Diámetro Promedio (cm)	Altura Promedio (cm)	Peso (gr)	Carga Máxima de rotura (Kg)	Estabilidad (lb)	Resistencia a compresión diametral (Kg/cm ²)
1	10,5	6,40	749,20	1161,00	2080,51	11,00
2	10,57	6,33	737,90	1174,00	2103,81	11,17
3	10,53	6,17	713,40	1160,00	2078,72	11,37

Nota: Tabla de resultados para las briquetas de dosificación de 2,25%

Tolerancias



Estructura y conformación del pavimento





Consideraciones preliminares



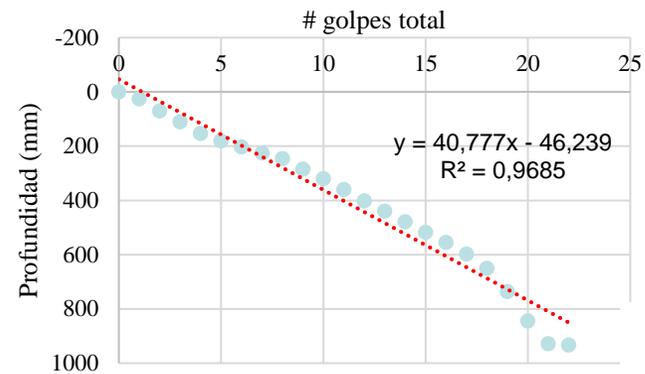
Inversión Turística



Baja%

Pozo N°	Espesor (m)	Clasificación SUCS
1	De 0,5 a1,5	SM
2	De 0,5 a1,5	SC
3	De 0,5 a1,5	SM
4	De 0,5 a1,5	SC
5	De 0,5 a1,5	SC

N°	CBR	% Desv. Est	t
1	4,89	8,98	2,00
2	24,93	8,98	2,00
3	18,91	8,98	2,00
4	19,27	8,98	2,00
5	5,57	8,98	2,00
μ		14,71	

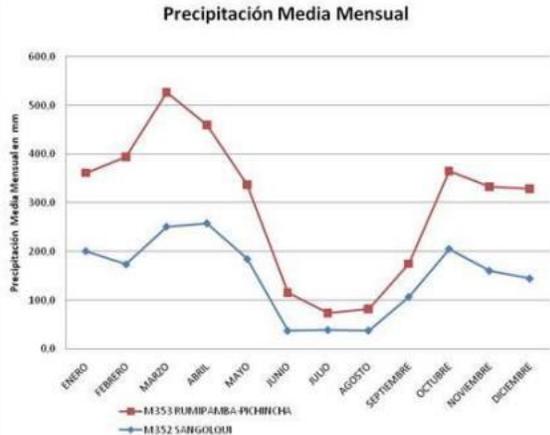


$$CBR = \frac{292}{DCP^{1.12}}$$

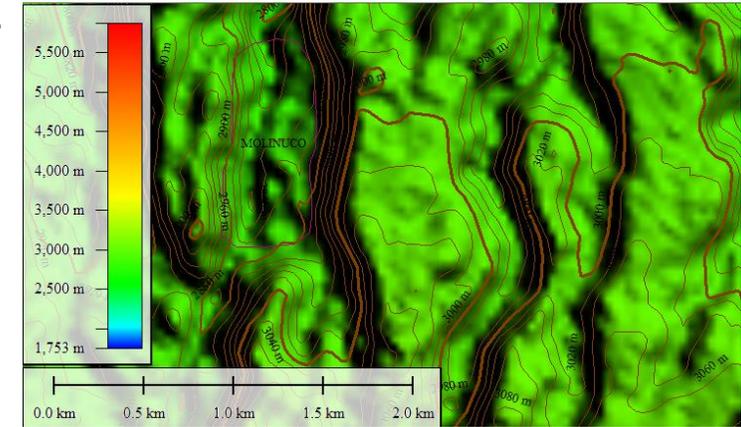
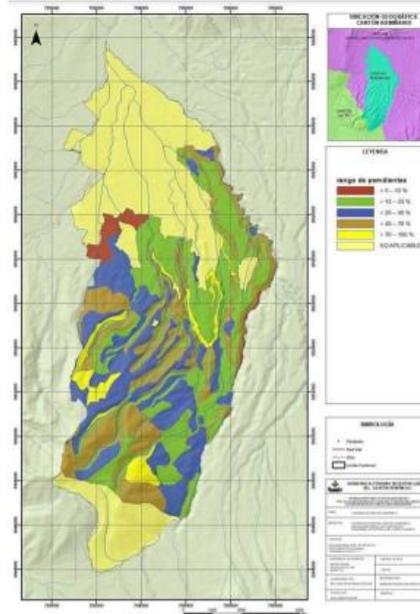


ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

ANÁLISIS FÍSICO, AMBIENTAL Y GEOLÓGICO DE LA ZONA



Años	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio
Precipitación (mm)	1465.4	1783.6	2032.3	1516.2	1774.4	1487.8	1400.6	1160.7	1577.63



Modelos elásticos que permiten observar el comportamiento del pavimento de modo similar el proyectar la vida útil viene dado por observaciones de campo.

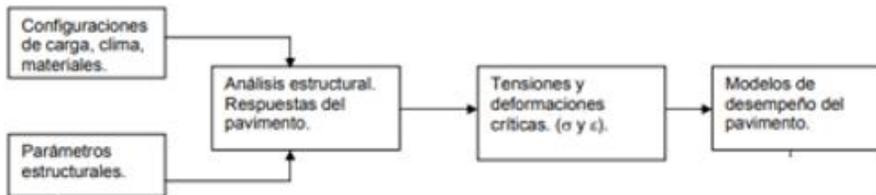


ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



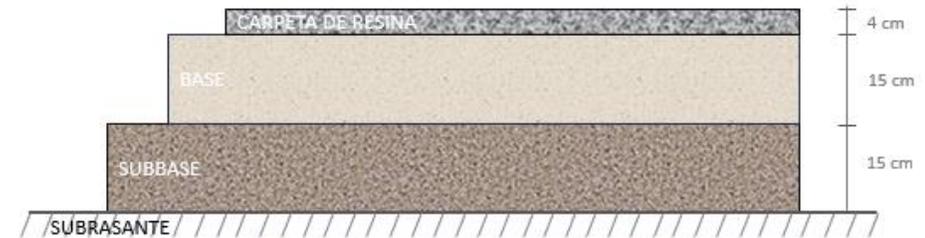
Metodologías para el diseño

Modelos empírico-mecanicista



Desempeño de los materiales

Dimensionamiento inicial del pavimento propuesto

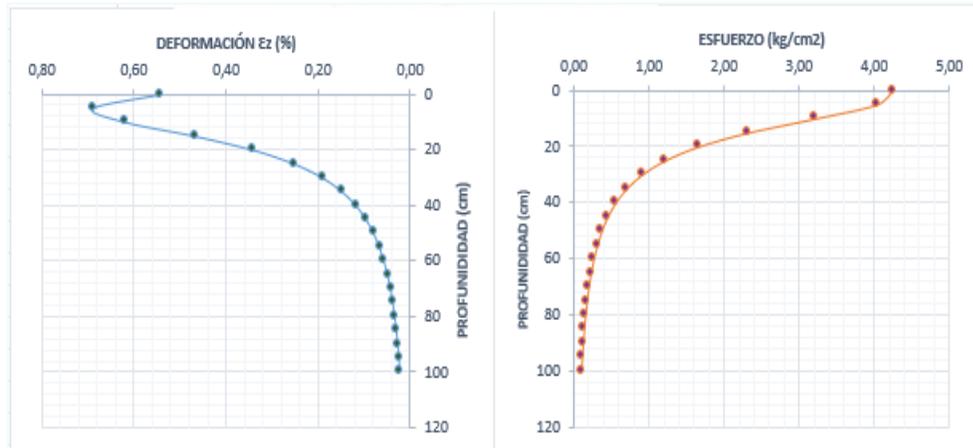
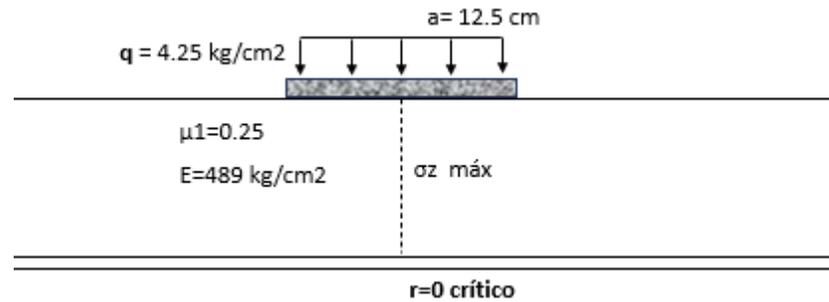


Parámetros	Módulo de Young (KN/m ²)	Poisson μ
Capa de rodadura	5330000	0,35
Base	4000000	0,30
Subbase	50000	0,25
Subrasante	48000	0,30





Modelo de una capa de Boussinesq

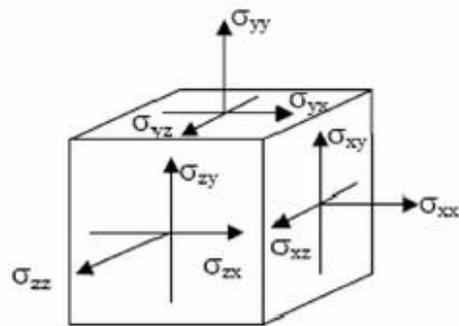


Profundidad (cm)	σ_z (Kg/cm ²)	ϵ_z (%)
0	4,2500	0,5432
5	4,0323	0,6893
10	3,2139	0,6177
15	2,3231	0,4679
20	1,6584	0,3413
25	1,2089	0,2517
30	0,9073	0,1901
35	0,7004	0,1474
40	0,5544	0,1170
45	0,4484	0,0948
50	0,3694	0,0782
55	0,3092	0,0655
60	0,2624	0,0557
65	0,2253	0,0478
70	0,1955	0,0415
75	0,1711	0,0364
80	0,1510	0,0321
85	0,1342	0,0285
90	0,1201	0,0255
95	0,1080	0,0230
100	0,0977	0,0208



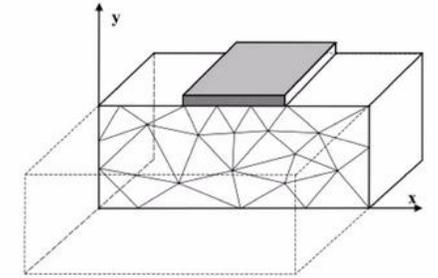
Modelamiento en el Software PLAXIS

PLAXIS

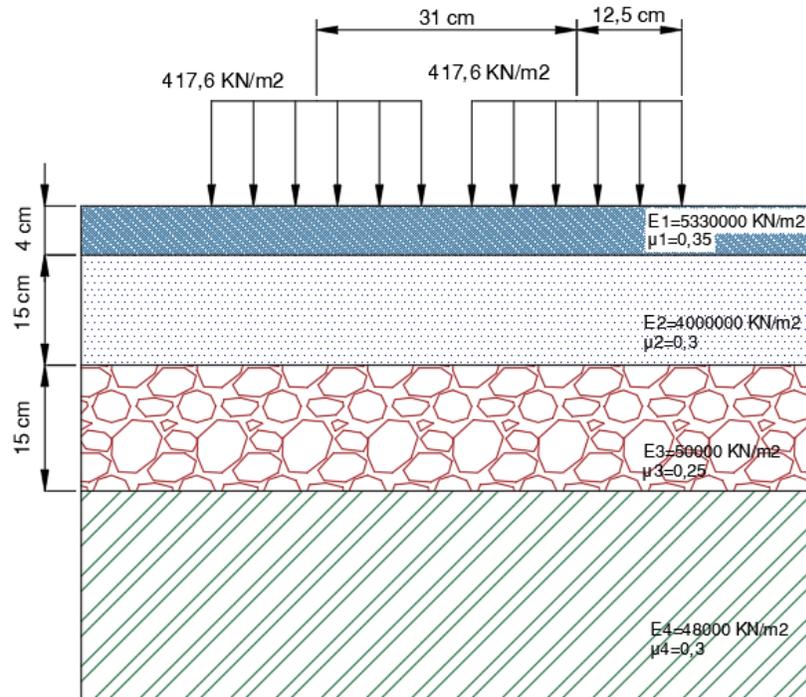


Modelamiento
de problemas
geotécnicos

Análisis de
elementos
finitos

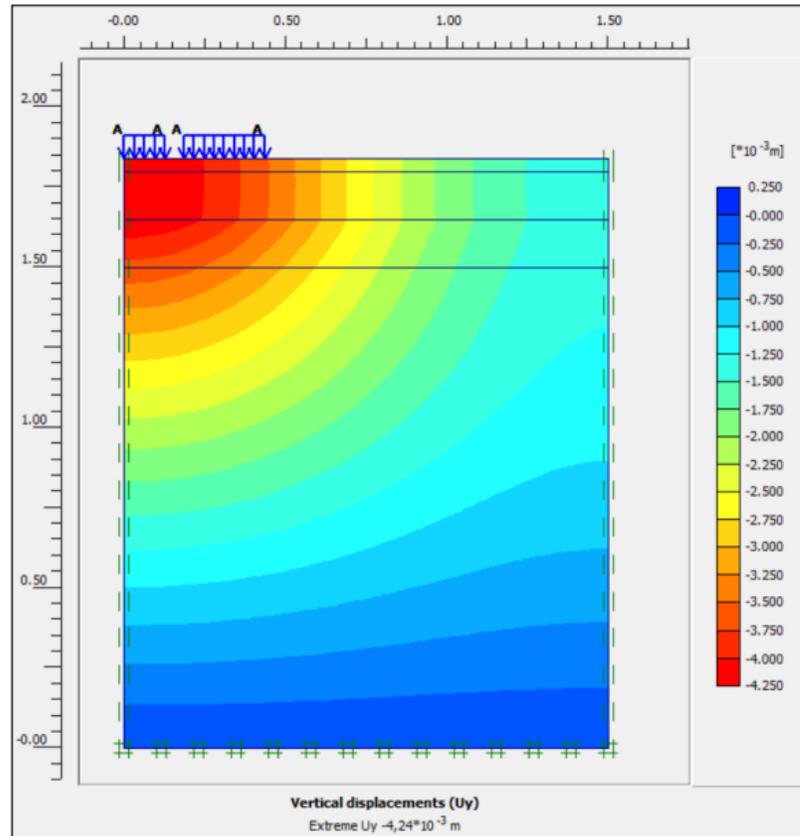


Parámetros de la Estructura del Pavimento

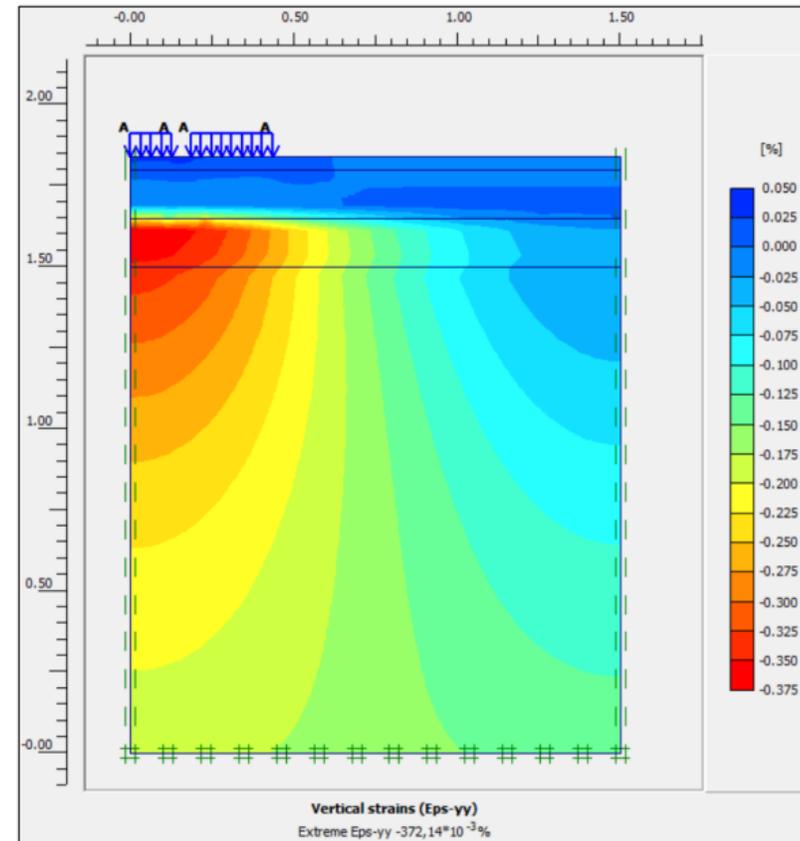


Parámetros	Símbolo	Capa de Rodadura	Base	Sub Base	Sub Rasante	Unidad
Modelo del Material	Modelo	Elástico Lineal	Elástico Lineal	Elástico Lineal	Elástico Lineal	-
Tipo de Comportamiento del Material	Tipo	Drenado	Drenado	Drenado	Drenado	-
Peso Específico del Suelo No Saturado	γ_{unsat}	23	23,18	23	18	KN/m^3
Peso Específico del Suelo Saturado	γ_{sat}	23,5	24,36	23,67	21,2	KN/m^3
Permeabilidad en Dirección Horizontal	K_x	100	3	1	1	m/día
Permeabilidad en Dirección Vertical	K_y	100	3	1	1	m/día
Módulo de Young's	E_{ref}	5330000	4000000	50000	48000	KN/m^2
Relación de Poisson	ν	0,35	0,3	0,25	0,3	-

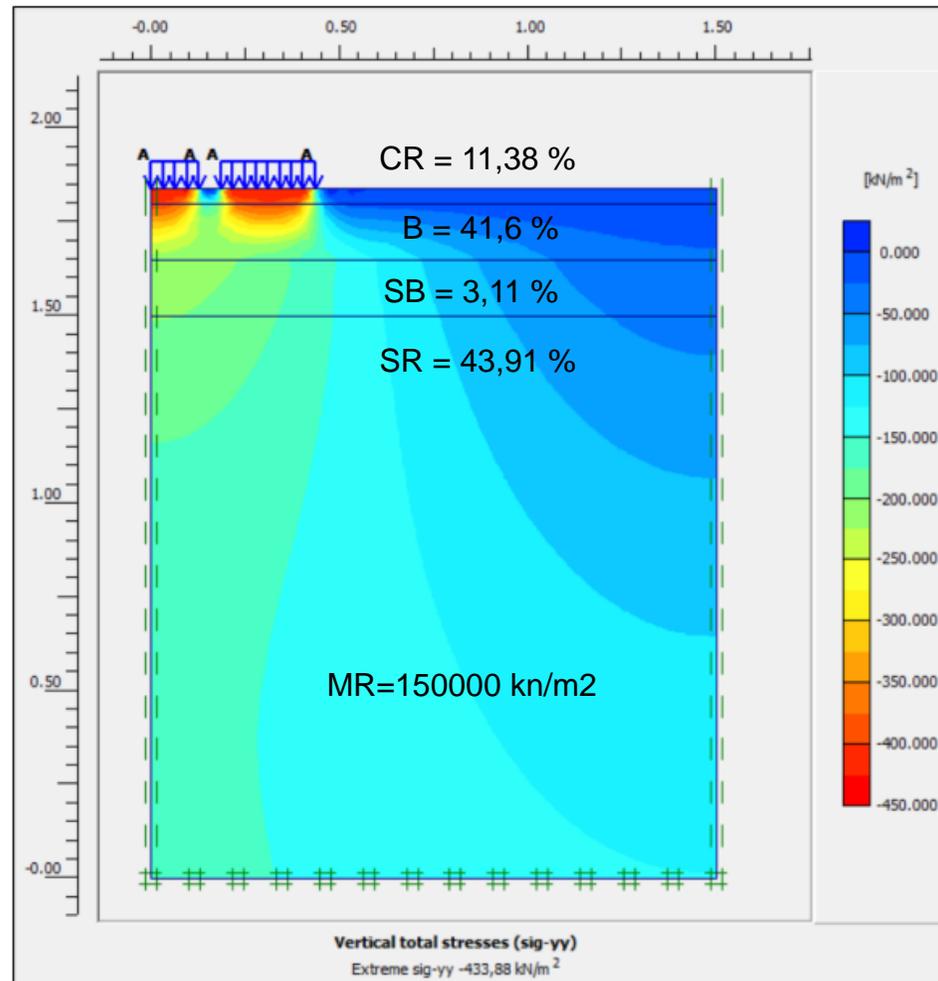
Desplazamientos Verticales



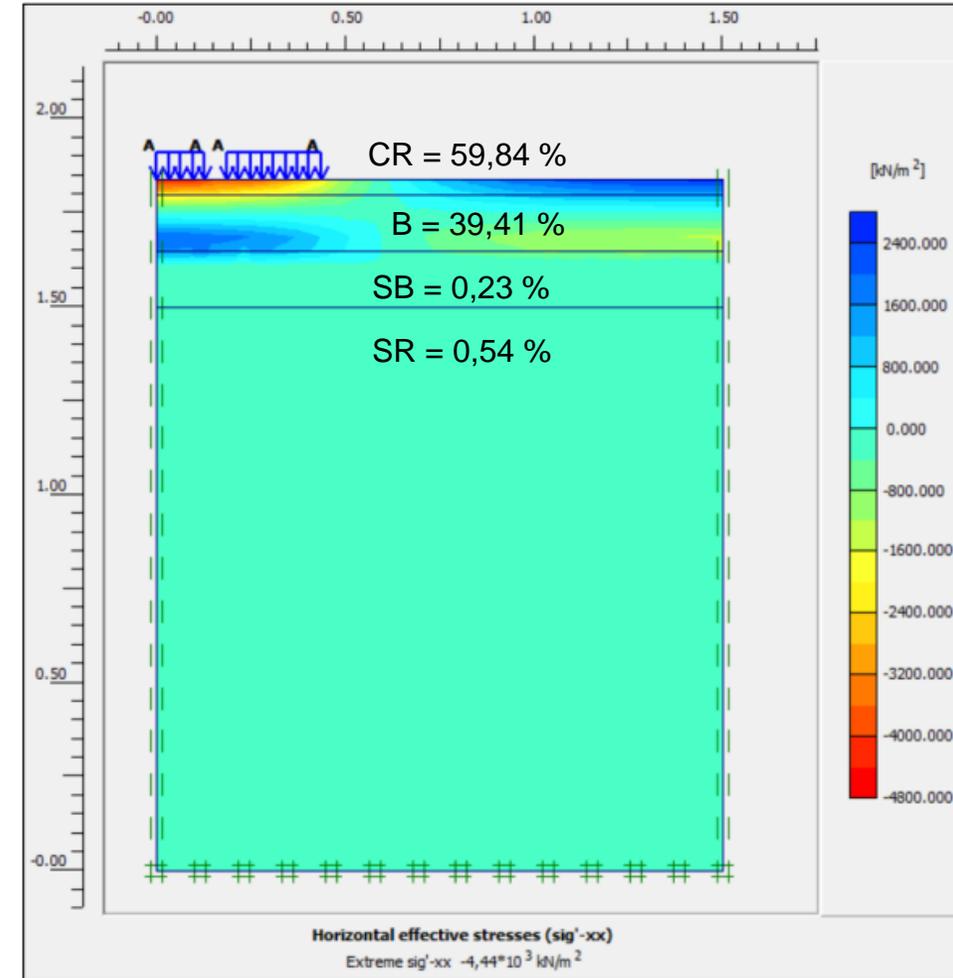
Deformaciones Unitarias Verticales



Esfuerzos Verticales



Esfuerzos Cortantes



PRESUPUESTO REFERENCIAL

9 rubros

- APU's Capa de Rodadura de resina epóxica.
- APU's Base propuesta (malla de botellas más agregado), Tendido y Compactación.
- APU's Subbase propuesta (con agregado), Tendido y Compactación.

400 metros de un tramo de prueba.

Cronograma de Actividades

Curva de Inversión

COSTO – BENEFICIO - OPTIMIZACIÓN



APU's Subbase propuesta (con agregado), Tendido y Compactación

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN

PROYECTO: Diseño de una capa de rodadura drenante dosificada con resina epóxica y elaboracion de una estructura de pavimento granular confinado con botellas plásticas como disipador dinámico de cargas

ÁNALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Subbase propuesta (con agregado), Tendido y Compactación **UNIDAD** m3

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor (5% M.O.)					0.03
Compactador Vibratorio 8 ton	1	35	35	0.03	1.1515
Mini cargadora de ruedas	1	20	20	0.03	0.658
Tanquero	1	25	25	0.03	0.8225
SUBTOTAL					2.67

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón	2	4.05	8.10	0.03	0.27
Op. Rodillo, Estruc Ocp. C2	1	4.33	4.33	0.03	0.14
Ayudante de maquinaria	1	4.16	4.16	0.03	0.14
Op. Mini cargadora	1	4.33	4.33	0.03	0.14
SUBTOTAL					0.69

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo
Agregado grueso 3/4 " incluye transporte	m3	0.9	12	10.80
Agua	m3	0.25	0.72	0.18
SUBTOTAL				10.98

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				14.33
COSTO INDIRECTO			15%	2.15
COSTO TOTAL DEL RUBRO				16.48
VALOR UNITARIO				16.48



APU's Base propuesta (malla de botellas más agregado), Tendido y Compactación

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN

PROYECTO: Diseño de una capa de rodadura drenante dosificada con resina epóxica y elaboración de una estructura de pavimento granular confinado con botellas plásticas como disipador dinámico de cargas

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Base propuesta (malla de botellas más agregado), Tendido y Compactación **UNIDAD** m3

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor (5% M.O.)					0.04
Compactador Vibratorio 8 ton	1	35	35	0.03	1.1515
Mini cargadora de ruedas	1	20	20	0.03	0.66
Tanquero	1	25	25	0.03	0.82
SUBTOTAL					2.67

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón	3	4.05	12.15	0.03	0.40
Op. Rodillo, Estruc Ocp. C2	1	4.33	4.33	0.03	0.14
Ayudante de maquinaria	1	4.16	4.16	0.03	0.14
Op. Mini cargadora	1	4.33	4.33	0.03	0.14
SUBTOTAL					0.82

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo
Base con agregado grueso 3/8" incluye transporte	m3	0.6	21.5	12.90
Arena de río cribado	m3	0.3	10.5	3.15
Botellas plásticas	Kg	1.5	0.46	0.69
Agua	m3	0.25	0.72	0.18
SUBTOTAL				16.92

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				20.41
COSTO INDIRECTO			15%	3.06
COSTO TOTAL DEL RUBRO				23.48
VALOR UNITARIO				23.48



APU's Capa de Rodadura de resina epóxica

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN

PROYECTO: Diseño de una capa de rodadura drenante dosificada con resina epóxica y elaboracion de una estructura de pavimento granular confinado con botellas plásticas como disipador dinámico de cargas

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Capa de Rodadura de resina epóxica **UNIDAD** m2

EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta menor (5% M.O.)					0.02
Volquete 8 m3	1	30	30	0.01	0.39
Rodillo vib. Liso	1	40	40	0.01	0.52
Concreteira	2	5.5	11	0.01	0.14
SUBTOTAL					1.07

MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Peón	3	4.05	12.15	0.01	0.16
Op. Rodillo, Estruc Ocp. C2	1	4.33	4.33	0.01	0.06
Ayudante de maquinaria	1	4.16	4.16	0.01	0.05
Chofer: Volquetes (Est. Oc. C1)	1	5.95	5.95	0.01	0.08
SUBTOTAL					0.35

MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo
Agregado grueso 3/8 " incluye transporte	m3	0.24	21.5	5.16
Resina Epóxica	Kg	2.2	5.5	12.10
SUBTOTAL				17.26

TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				18.68
COSTO INDIRECTO			15%	2.80
COSTO TOTAL DEL RUBRO				21.48
VALOR UNITARIO				21.48



Presupuesto Referencial

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN

PROYECTO: Diseño de una capa de rodadura drenante dosificada con resina epóxica y elaboracion de una estructura de pavimento granular confinado con botellas plásticas como disipador dinámico de cargas

PRESUPUESTO REFERENCIAL

RUBRO	CÓDIGO MTOP	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
PRELIMINARES						
1	302-1	Desbroce y Limpieza	m3	240.00	9.34	2241.60
2	3	Replanteo y nivelación	m2	2400.00	1.09	2616.00
MOVIMIENTO DE TIERRAS						
3	307-2(1)	Excavación	m3	816.00	6.81	5556.96
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO						
4	403-1	Subbase propuesta (con agregado), Tendido y Compactación	m3	360.00	16.48	5934.56
5	404-1	Base propuesta (malla de botellas más agregado), Tendido y Compactación	m3	360.00	23.48	8451.64
6	E	Capa de Rodadura de resina epóxica	m2	2400.00	21.48	51545.63
DRENAJE						
7	606-1	Sub dren	m	400.00	5.79	2316.00
SEÑALIZACIÓN						
8	708-5(1)	Señalización Vertical	u	2	186.78	373.56
OBRAS EXTERIORES						
9	103-2.07	Limpieza final de la obra	ml	400.00	0.35	140.00
TOTAL						79175.95



Cronograma de Actividades

Curva de Inversión

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN

PROYECTO: Diseño de una capa de rodadura drenante dosificada con resina epóxica y elaboracion de una estructura de pavimento granular confinado con botellas plásticas como disipador dinámico de cargas

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

RUBRO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL	DN FINAL
1	Desbroce y Limpieza	240.00	9.34	2241.60	2
2	Replanteo y nivelación	2400.00	1.09	2616.00	1
3	Excavación	816.00	6.81	5556.96	2
4	Subbase propuesta (con agregado), Tendido y Compactación	360.00	16.48	5934.56	1
5	Base propuesta (malla de botellas más agregado), Tendido y Compactación	360.00	23.48	8451.64	6
6	Capa de Rodadura de resina epóxica	2400.00	21.48	51545.63	3
7	Sub dren	400.00	5.79	2316.00	1
8	Señalización Vertical	2	186.78	373.56	1
9	Limpieza final de la obra	400.00	0.35	140.00	1
TOTAL			79175.95		18

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

		DÍAS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total		1494.36	5145.41	4187.09	6503.09	7343.16	1408.61	18590.48	17181.88	17181.88	140.00
Acumulado		1494.36	6639.77	10826.85	17329.94	24673.10	26081.71	44672.20	61854.07	79035.95	79175.95
%Total		1.89%	6.50%	5.29%	8.21%	9.27%	1.78%	23.48%	21.70%	21.70%	0.18%
%Acumulado		1.89%	8.39%	13.67%	21.89%	31.16%	32.94%	56.42%	78.12%	99.82%	100.00%





Optimización de la estructura de pavimento



- Importación de resina epóxica
- Precios locales de la zona
- Modelo de gestión ambiental
- Fuentes cercanas





Marco legal

- Importación de bienes por medio de instituciones públicas



RGLOSNC



CAPA DE RODADURA		
Materiales	Unidad	Cantidad
Agregado grueso 3/8"	m3	0,04
Resina epóxica	kilogramos	2,2



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Comparación de un Presupuesto Referencial entre un Pavimento Convencional y un Pavimento Flexible

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN

PROYECTO: Diseño de una capa de rodadura drenante dosificada con resina epóxica y elaboración de una estructura de pavimento granular confinado con botellas plásticas como disipador dinámico de cargas

PRESUPUESTO REFERENCIAL

RUBRO	CÓDIGO MTOP	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
PRELIMINARES						
1	302-1	Desbroce y Limpieza	m3	240.00	9.34	2241.60
2	3	Replanteo y nivelación	m2	2400.00	1.09	2616.00
MOVIMIENTO DE TIERRAS						
3	307-2(1)	Excavación	m3	816.00	6.81	5556.96
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO						
4	403-1	Subbase propuesta (con agregado), Tendido y Compactación	m3	360.00	16.48	5934.56
5	404-1	Base propuesta (malla de botellas más agregado), Tendido y Compactación	m3	360.00	23.48	8451.64
6	E	Capa de Rodadura de resina epóxica	m2	2400.00	21.48	51545.63
DRENAJE						
7	606-1	Sub dren	m	400.00	5.79	2316.00
SEÑALIZACIÓN						
8	708-5(1)	Señalización Vertical	u	2	186.78	373.56
OBRAS EXTERIORES						
9	103-2.07	Limpieza final de la obra	ml	400.00	0.35	140.00
TOTAL						79175.95

PRESUPUESTO REFERENCIAL

PROYECTO: PAVIMENTACION ASFALTICA E= 2 " EN VARIAS CALLE DE LA PARROQUIA JUNQUILLAL DEL CANTON SALITRE

UBICACIÓN:

**PARROQUIA JUNQUILLAL
CANTÓN SALITRE - PROV. GUAYAS**

FECHA: AGOSTO 2023

ITEM.	RUBROS	UNIDAD	CANT	COST/UNIT	COSTO
1	TRAZADO Y REPLANTEO	m ²	2.200,00000	0,80000	1.760,00000
2	RELLENO COMPACTADO A MAQUINA MATERIAL IMPORTADO (incl. Transporte)	m ³	270,00000	21,28000	5.745,60000
3	PROVISIÓN , TENDIDO Y COMPACTACIÓN DE BASE CLASE I	m ³	360,00000	39,01000	14.043,60000
4	CAPA DE RODADURA DE HORMIGÓN ASFÁLTICO E= 5 CM. (INC. IMPRIMACIÓN Y TRANSPORTE)	m ²	1.837,01000	14,95000	27.463,29950
5	RELLENO COMPACTADO MANUAL MATERIAL IMPORTADO (incl transporte)	m ³	222,04000	22,67000	5.033,64680
6	BORDILLO CUNETA HORMIGÓN SIMPLE f _c =210kg/cm ²	ml	598,00000	33,23000	19.871,54000
7	HORMIGÓN EN ACERAS f _c =210kg/cm ² (e=8cm)	m ²	994,00000	21,04000	20.913,76000
8	HORMIGÓN SIMPLE f _c = 210 Kg/cm ²	m ³	3,20000	215,80	690,56000
9	HORMIGÓN CICLOPEO	m ³	23,80000	155,71	3.705,89800
SUB-TOTAL					99.227,90430
IVA 12%					11.907,35000
TOTAL					111.135,25430



Conclusiones

Curva maestra, 40% fino, 40% $\frac{3}{4}$ " y 20% de $\frac{3}{8}$ ".



Deflexión en campo de la capa de rodadura de 1 mm al paso del volquete.

Deflexión vertical de 2,2 mm y CBR de 14,53%.



Dosificación 2,25%, -60 propuesto y -712 convencional.

Disipación de esfuerzos del 56%



400m de tramo de prueba El Molinuco.



Presupuesto, costo – beneficio – optimización, \$31.959,30.



Recomendaciones

Centro de gravedad.



Nuevas fuentes de materiales.



Requerimientos de calidad de materiales, con utilización de rocas igneas.

Innovación en la construcción.



Conservación del medio.



Gracias



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE LA CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

Diseño de una capa de rodadura drenante dosificada con resina epóxica y elaboración de una estructura de pavimento granular confinado con botellas plásticas como disipador dinámico de cargas

AUTORES: Cordones Campoverde, Kevin Alejandro; Guerra Freire, John Adrián; Molina Guerrero, Alex Fernando; Molina Guerrero, Danny Mauricio; Mora Tamay, Elvis Jonathan; Pilamunga Ante, Antony Xavier y Uvillus Jácome, Damarys Nicole.

TUTOR:

Ing. Byron Omar Morales Muñoz.

Sangolquí, 25 de agosto 2023

