

2023

ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DE PAVIMENTO, PARA EMPLEARSE EN LA OBRA: CONSTRUCCION DE PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRÁULICO DEL CAMINO A MATA DE CAÑA TRAMO - KM 0+000 AL KM 8+500 (SEGUNDA ETAPA).



Realizó: Laboratorio de Control
en Construcción y Materiales
S.A. de C.V.



CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	ENSAYES DE LABORATORIO.....	4
3.	ESTUDIO DE TRÁNSITO.....	5
3.1.	INVENTARIO VIAL	5
3.1.1.	INTRODUCCIÓN	5
3.1.2.	ALCANCE Y OBJETIVOS	5
3.2.	VOLÚMENES DE TRÁNSITO	6
3.2.1.	METODOLOGÍA	6
3.2.2.	RECOLECCIÓN DE DATOS VIALES	6
3.2.3.	AFORO VEHICULARES.....	7
4.	TRÁNSITO Y ANÁLISIS DE CARRIL POR EL MÉTODO DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA DE LA UNAM.....	13
5.	DETERMINACION DEL TRÁNSITO ACUMULADO EN EJES EQUIVALENTES.	14
6.	DISEÑO DE PAVIEMNTO RIGIDO POR EL METODO AASHTO.	16
7.	ESPESTORES FINALES EN EL PAVIMENTO RÍGIDO ¡Error! Marcador no definido.	
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	17
8.1.	ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	17
8.2.	DISEÑO GEOTÉCNICO Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO.....	18
9.	RESULTADOS DE LABORATORIO	20
10.	REPORTE FOTOGRÁFICO	28



1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene como objeto determinar las propiedades índice y mecánicas de los materiales obtenidos del PCA-01 y PCA-02, para ser empleado en la obra: **CONSTRUCCION DE PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRÁULICO DEL CAMINO A MATA DE CAÑA TRAMO - KM 0+000 AL KM 8+500 (SEGUNDA ETAPA)**, en la capa denominada **Base**.



2. ENSAYES DE LABORATORIO

A la muestra obtenida, se le realizaron los siguientes ensayos de laboratorio:

- Granulometría
- Masa volumétrica seca y suelta
- Prueba AASTHO modificada y estándar (Masa Volumétrica seca máximo y Humedad Optima)
- Valor Soporte de California (CBR)
- Porcentaje de gravas, arenas y finos.
- Límites de consistencia (limite líquido y Limite plástico)
- Clasificación SUCS
- Equivalente de Arena.
- Expansión



3. ESTUDIO DE TRÁNSITO

3.1. INVENTARIO VIAL

3.1.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo general del presente estudio es investigar y realizar los estudios de ingeniería de tránsito necesarios para determinar la viabilidad del proyecto **Construcción de Pavimentación Con Concreto Hidráulico del Camino a Mata de Caña Tramo- km 0+000 al km 8+500 (Segunda Etapa)** que comunica a Mata de Caña con el Yagual. Mediante los resultados obtenidos en los estudios de ingeniería de tránsito se propondrán las características estructurales del pavimento en dicho tramo.

El problema actual es el deterioro y deslave del revestimiento del camino rural, debido al tránsito que circula sobre la vía, por lo cual se pavimentará el camino con concreto hidráulico.

3.1.2. ALCANCE Y OBJETIVOS

Se presenta la información concerniente al análisis de tránsito efectuado para el proyecto **Construcción de Pavimentación Con Concreto Hidráulico del Camino a Mata de Caña Tramo - km 0+000 al km 8+500 (Segunda Etapa)**, en el Estado de Oaxaca realizado del 20 al 25 de febrero del año 2023, el cual tiene aplicación para el tramo de la misma vía. Los objetivos de este estudio son los siguientes:

- Establecer el tránsito existente en el tramo del camino de tipo “Carretera de 2 carriles, Red Alimentadora: D2
- Establecer los volúmenes de tránsito existente y proyectado para los diferentes vehículos



- Obtener el número de incidencias a partir de los volúmenes de tránsito proyectados

3.2. VOLÚMENES DE TRÁNSITO

La determinación de volúmenes vehiculares forma parte de la información básica para el estudio y análisis de las condiciones de tránsito en este camino. Para llevar a cabo la realización de los censos volumétricos y de clasificación es necesario emplazar las estaciones censales. En el caso particular, se buscó mayor representación de la información los aforos se realizaron en días típicos de la semana de lunes a domingo, dicho censo se realizó los días 02 al 05 de mayo del año 2023.

Mediante este estudio se busca obtener los estudios de volúmenes de tránsito direccionales en la hora de máxima demanda que nos represente la carretera.

3.2.1. METODOLOGÍA

De acuerdo a la magnitud y el tipo de proyecto se empleó el método de conteo manual puntualmente en el camino.

3.2.2. RECOLECCIÓN DE DATOS VIALES

La información de los volúmenes de tránsito es de gran utilidad para la planeación del transporte, diseño vial, operación de tránsito y también para fines educativos de investigación, en nuestro caso la finalidad de la recolección de información será para diseño vial y operación del tránsito. Para tener un panorama más acertado relativo a los estudios a realizar nos apoyamos con la información del aforo vehicular, trabajo del cual se obtuvieron los datos que se mostrarán a continuación.

En las siguientes tablas se pueden observar el aforo vehicular, Esto nos da un valor aproximado del flujo vehicular que se tiene en la zona.



3.2.3. AFORO VEHICULARES

Los datos acerca de los volúmenes de tránsito, son utilizados en distintas áreas de la actividad vial, ya sea para la planificación, el diseño (geométrico y/o estructural) de los caminos, para el dictado de las normas de circulación, etc. Para efectos de este estudio se decidió hacer un aforo manual en el tramo con transito más pesado, con el objetivo de determinar las Horas de Máxima Demanda en el camino. El lugar donde se realizó se muestran en la siguiente Figura:



Es importante mencionar que se aforaron autos, camionetas pick-up, autobuses y camiones, realizando una clasificación vehicular de los mismos. El resumen de la información recabada se presenta a continuación:



LABORATORIO DE CONTROL EN CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES S.A. DE C.V.

MECÁNICA DE SUELOS, ASFALTOS Y CONCRETO

AFORO VEHICULAR

Tramo: Construcción de Pavimentación Con Concreto Hidráulico del Camino a Meta de Caña Tramo - km 0+ 000 al km 8+ 500 (Segunda Etapa)
Sentido: IDA
Fecha: 13/01/2023

HORA	VEHÍCULOS									
	Ap	Ac	B2	B3	C2	C3	T2-S1	T2-S2	T3-S2	T3-S2-R4
24:00-1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01:00-02:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02:00-03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03:00-04:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04:00-5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05:00-06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06:00-7:00	3	8	1	0	3	2	1	0	0	0
07:00-08:00	2	6	2	0	1	1	1	0	0	0
08:00-09:00	3	7	1	0	3	1	0	0	0	0
9:00-10:00	1	2	2	0	2	1	1	0	0	0
10:00-11:00	1	3	2	0	2	2	2	0	0	0
11:00-12:00	2	4	1	0	1	1	0	0	0	0
12:00-13:00	3	7	1	0	1	1	0	0	0	0
13:00-14:00	2	6	2	0	2	0	1	0	0	0
14:00-15:00	3	8	1	0	3	2	1	0	0	0
15:00-16:00	1	5	2	0	3	2	1	0	0	0
16:00-17:00	2	3	1	0	2	1	0	0	0	0
17:00-18:00	3	2	1	0	1	0	2	0	0	0
18:00-19:00	3	2	2	0	1	2	2	0	0	0
19:00-20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20:00-21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21:00-22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22:00-23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23:00-24:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	29	63	19	0	25	16	12	0	0	0

CALLE ENRIQUE CASTILLO 41
COL. CINCO DE MAYO
TUXTEPEC, OAX. C.P. 68360

TEL. 01 (287) 106 31 77
TEL. CEL. 287 88 9 01 45
e-mail: ccm_laboratorio@hotmail.com

EL PRESENTE INFORME NO PUEDE SER ALTERADO NI REPRODUCIDO SIN AUTORIZACIÓN DE ESTE LABORATORIO



LABORATORIO DE CONTROL EN CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES S.A. DE C.V.

MECÁNICA DE SUELOS, ASFALTOS Y CONCRETO

AFORO VEHICULAR

Tramo: Construcción de Pavimentación Con Concreto Hidráulico del Camino a Meta de Caña Tramo - km 0+000 al km 8+500 (Segunda Etapa)
Sentido: VENIDA
Fecha: 13/01/2023

HORA	VEHICULOS									
	Ap	Ac	B2	B3	C2	C3	T2-S1	T2-S2	T3-S2	T3-S2-R4
24:00-1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01:00-02:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02:00-03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03:00-04:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04:00-5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05:00-06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06:00-7:00	2	2	2	0	2	2	1	0	0	0
07:00-08:00	3	1	2	0	0	1	1	0	0	0
08:00-09:00	2	3	2	0	3	1	0	0	0	0
9:00-10:00	3	3	1	0	1	0	0	0	0	0
10:00-11:00	2	5	1	0	1	0	1	0	0	0
11:00-12:00	2	2	1	0	3	1	1	0	0	0
12:00-13:00	3	4	1	0	1	2	1	0	0	0
13:00-14:00	3	4	1	0	2	1	0	0	0	0
14:00-15:00	2	5	1	0	1	3	0	0	0	0
15:00-16:00	4	8	1	0	1	3	0	0	0	0
16:00-17:00	3	3	1	0	1	1	1	0	0	0
17:00-18:00	4	7	1	0	0	1	1	0	0	0
18:00-19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19:00-20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20:00-21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21:00-22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22:00-23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23:00-24:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	31	47	15	0	16	16	7	0	0	0

CALLE ENRIQUE CASTILLO 41
COL. CINCO DE MAYO
TUXTEPEC, OAX. C.P. 68360

TEL. 01 (287) 106 31 77
TEL. CEL. 287 88 9 01 45
e-mail: ccm_laboratorio@hotmail.com

EL PRESENTE INFORME NO PUEDE SER ALTERADO NI REPRODUCIDO SIN AUTORIZACIÓN DE ESTE LABORATORIO



En el Aforo Vehicular realizado previamente para este estudio, se determinó que la hora pico en la avenida es de las 10:00 a las 14:00 horas, con el objetivo de obtener la siguiente información:

- Encontrar el VHMD del día y compararlo con respecto al obtenido en el aforo vehicular
- Conocer la distribución de los movimientos direccionales
- Determinar la composición vehicular del volumen de tránsito
- Explicar las condiciones que prevalecen en el sistema
- Estimar, con los datos obtenidos, el T.D.P.A. de la vialidad. Para este estudio se realizaron aforos manuales en las principales intersecciones de la carretera.

A continuación, se presenta el desglose de movimientos por tipo de vehículo de toda la intersección, de esta manera determinaremos el Volumen Horario de Máxima Demanda.

De la información procesada podemos concluir que:

- El 58.56% de los movimientos son vehículos tipo A son automóviles
- El 12.04% de los vehículos son tipo B (autobuses y urbanos) por ser 0.00%
- El 24.08 % son vehículos tipo C
- EL 5.32% de los movimientos son vehículos T-S



Aforo Vehicular

Tramo: Construcción de Pavimentación Con Concreto Hidráulico del Camino a Mata de Caña Tramo - km 0+000 al km 8+500 (Segunda Etapa)

Sentido: IDA

Fecha: 13/01/2023

DÍA	VEHICULOS										TOTAL
	 Ap	 Ac	 B2	 B3	 C2	 C3	 T2-S1	 T2-S2	 T3-S2	 T3-S2-R4	
LUNES	28	60	18	0	24	15	12	0	0	0	157
MARTES	28	62	19	0	25	16	12	0	0	0	162
MIÉRCOLES	28	61	18	0	24	16	12	0	0	0	159
JUEVES	28	60	18	0	24	15	11	0	0	0	156
VIERNES	29	63	19	0	25	16	12	0	0	0	164
SÁBADO	22	47	14	0	19	12	9	0	0	0	123
DOMINGO	9	20	6	0	8	5	4	0	0	0	52
TOTALES	172	373	112	0	149	95	72	0	0	0	973
PORCENTAJE	17.68%	38.34%	11.51%	0.00%	15.31%	9.76%	7.40%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

COMPOSICIÓN				
A	B	C	T-S	TOTAL
56.01%	11.51%	25.08%	7.40%	100.00%



Aforo Vehicular

Tramo: Construcción de Pavimentación Con Concreto Hidráulico del Camino a Mata de Caña Tramo - km 0+000 al km 8+500 (Segunda Etapa)

Sentido: IDA

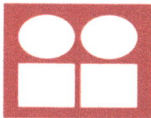
Fecha: 13/01/2023

DÍA	VEHICULOS										TOTAL
	 Ap	 Ac	 B2	 B3	 C2	 C3	 T2-S1	 T2-S2	 T3-S2	 T3-S2-R4	
LUNES	30	45	15	0	15	15	7	0	0	0	127
MARTES	30	46	16	0	16	16	7	0	0	0	131
MIÉRCOLES	30	46	16	0	16	16	7	0	0	0	131
JUEVES	29	45	15	0	15	15	7	0	0	0	126
VIERNES	31	47	16	0	16	16	7	0	0	0	133
SÁBADO	23	35	12	0	12	12	5	0	0	0	99
DOMINGO	10	15	5	0	5	5	2	0	0	0	42
TOTALES	183	279	95	0	95	95	42	0	0	0	789
PORCENTAJE	23.19%	35.36%	12.04%	0.00%	12.04%	12.04%	5.32%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

COMPOSICIÓN				
A	B	C	T-S	TOTAL
58.56%	12.04%	24.08%	5.32%	100.00%



4. TRÁNSITO Y ANÁLISIS DE CARRIL POR EL MÉTODO DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA DE LA UNAM.

	INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM®	Método del Instituto de Ingeniería de la UNAM Tránsito y Analisis de Carril																																																																								
Volumen de Tránsito																																																																										
Tránsito: TDPA ₁ = 97 vehículos DTPA ₂ = 79 vehículos DTPA _p = 176 vehículos Factor de Dirección, D= 0.5522 DTPA ₀ = 97 vehículos	LANES/SENT= 1 Año Inical de Operaciones= 2023 Horizonte= 10 años TIAT= 1.01 %	Composición Vehicular: A= 58.56% B= 12.04% C= 24.08% T-S= 5.32%																																																																								
Composición Porcentual en el Carril de Diseño																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Vehículo</th> <th style="text-align: center;">%/DSLN</th> <th style="text-align: center;">Composición</th> <th style="text-align: center;">Comp/DSLN</th> <th style="text-align: center;">TDPA_{CD}</th> <th style="text-align: center;">Relativo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Ap</td> <td style="text-align: center;">100%</td> <td style="text-align: center;">17.68%</td> <td style="text-align: center;">17.68%</td> <td style="text-align: center;">17.2</td> <td style="text-align: center;">17.68%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Ac</td> <td style="text-align: center;">100%</td> <td style="text-align: center;">38.34%</td> <td style="text-align: center;">38.34%</td> <td style="text-align: center;">37.3</td> <td style="text-align: center;">38.34%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B2</td> <td style="text-align: center;">100%</td> <td style="text-align: center;">11.51%</td> <td style="text-align: center;">11.51%</td> <td style="text-align: center;">11.2</td> <td style="text-align: center;">11.51%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B3</td> <td style="text-align: center;">100%</td> <td style="text-align: center;">0.00%</td> <td style="text-align: center;">0.00%</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0.00%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C2</td> <td style="text-align: center;">100%</td> <td style="text-align: center;">15.31%</td> <td style="text-align: center;">15.31%</td> <td style="text-align: center;">14.9</td> <td style="text-align: center;">15.31%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C3</td> <td style="text-align: center;">100%</td> <td style="text-align: center;">9.76%</td> <td style="text-align: center;">9.76%</td> <td style="text-align: center;">9.5</td> <td style="text-align: center;">9.76%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">T2-S1</td> <td style="text-align: center;">100%</td> <td style="text-align: center;">7.40%</td> <td style="text-align: center;">7.40%</td> <td style="text-align: center;">7.2</td> <td style="text-align: center;">7.40%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">T2-S2</td> <td style="text-align: center;">100%</td> <td style="text-align: center;">0.00%</td> <td style="text-align: center;">0.00%</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0.00%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">T3-S2</td> <td style="text-align: center;">100%</td> <td style="text-align: center;">0.00%</td> <td style="text-align: center;">0.00%</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0.00%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">T3-S2-R4</td> <td style="text-align: center;">100%</td> <td style="text-align: center;">0.00%</td> <td style="text-align: center;">0.00%</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0.00%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">TOTAL</td> <td style="text-align: center;">100.00%</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Vehículo	%/DSLN	Composición	Comp/DSLN	TDPA _{CD}	Relativo	Ap	100%	17.68%	17.68%	17.2	17.68%	Ac	100%	38.34%	38.34%	37.3	38.34%	B2	100%	11.51%	11.51%	11.2	11.51%	B3	100%	0.00%	0.00%	0	0.00%	C2	100%	15.31%	15.31%	14.9	15.31%	C3	100%	9.76%	9.76%	9.5	9.76%	T2-S1	100%	7.40%	7.40%	7.2	7.40%	T2-S2	100%	0.00%	0.00%	0	0.00%	T3-S2	100%	0.00%	0.00%	0	0.00%	T3-S2-R4	100%	0.00%	0.00%	0	0.00%	TOTAL	100.00%				
Vehículo	%/DSLN	Composición	Comp/DSLN	TDPA _{CD}	Relativo																																																																					
Ap	100%	17.68%	17.68%	17.2	17.68%																																																																					
Ac	100%	38.34%	38.34%	37.3	38.34%																																																																					
B2	100%	11.51%	11.51%	11.2	11.51%																																																																					
B3	100%	0.00%	0.00%	0	0.00%																																																																					
C2	100%	15.31%	15.31%	14.9	15.31%																																																																					
C3	100%	9.76%	9.76%	9.5	9.76%																																																																					
T2-S1	100%	7.40%	7.40%	7.2	7.40%																																																																					
T2-S2	100%	0.00%	0.00%	0	0.00%																																																																					
T3-S2	100%	0.00%	0.00%	0	0.00%																																																																					
T3-S2-R4	100%	0.00%	0.00%	0	0.00%																																																																					
TOTAL	100.00%																																																																									
Clasificación de la Vialidad																																																																										

De acuerdo al Manual de Diseño Geométrico de Carreteras 2018, la vialidad se clasifica como:

Carretera de 2 carriles, Red Alimentadora: D



5. DETERMINACION DEL TRÁNSITO ACUMULADO EN EJES EQUIVALENTES.

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS		Método de la Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes (AASHTO-93)					
AASHTO THE VOICE OF TRANSPORTATION		Determinación del Tránsito Acumulado en ESAL's					
Datos del Tránsito							
Tránsito: TDP _A = 176 vehículos D= 0.552 LANES/SENT= 1 Año Inicial de Operaciones= 2023 Horizonte= 10 años TIAT= 1.01%		Condición de Carga: W _v = 10% V _{sc} = 7% V _{scm} = 5%		Composición Vehicular: A= 58.56% B= 12.04% C= 24.08% T-S= 5.32%			
Cálculo de los Ejes Equivalentes Proporcionales							
Vehículo	%DSL_N	Composición	FEC_v	FEC₁*	FEC_{sc}	FEC_{sc}P	FEC_{sc}CP
Ap	100%	17.68%	0.0004	0.0008	0.0012	0.00014	0.000139
Ac	100%	38.34%	0.0019	0.0611	0.0802	0.02342	0.021666
B2	100%	11.51%	0.6117	3.5033	4.6814	0.40326	0.379466
B3	100%	0.00%	0.1729	2.9164	3.9539	0.00000	0.000000
C2	100%	15.31%	0.1799	3.5033	10.7073	0.53648	0.562807
C3	100%	9.76%	0.083	2.9164	3.8086	0.28475	0.263180
T2-S1	100%	7.40%	0.1077	5.6559	11.8893	0.41852	0.409758
T2-S2	100%	0.00%	0.1219	5.3692	9.4001	0.00000	0.000000
T3-S2	100%	0.00%	0.0877	4.7825	7.1956	0.00000	0.000000
T3-S2-R4	100%	0.00%	0.034	4.1414	8.1939	0.00000	0.000000
TOTAL		100.00%				1.66657	1.637014
Cálculo de ESAL's Acumulado en el Horizonte de Proyecto							
AÑO	TDAP_n	FCT	Σ ESAL's_{cl}	Σ ESAL's_{sc}			
0	2023	176	-	-			
1	2024	178	365	1.08E+ 05	1.08E+ 05		
2	2025	180	734	2.20E+ 05	2.20E+ 05		
3	2026	182	1,106	3.35E+ 05	3.35E+ 05		
4	2027	183	1,482	4.53E+ 05	4.53E+ 05		
5	2028	185	1,862	5.75E+ 05	5.75E+ 05		
6	2029	187	2,246	7.01E+ 05	7.01E+ 05		
7	2030	189	2,634	8.30E+ 05	8.30E+ 05		
8	2031	191	3,025	9.63E+ 05	9.63E+ 05		
9	2032	193	3,421	1.10E+ 06	1.10E+ 06		
10	2033	195	3,820	1.24E+ 06	1.24E+ 06		
11	2034	197	4,224	1.39E+ 06	1.39E+ 06		
12	2035	199	4,632	1.53E+ 06	1.53E+ 06		
13	2036	201	5,043	1.69E+ 06	1.69E+ 06		
14	2037	203	5,459	1.85E+ 06	1.85E+ 06		
15	2038	205	5,880	2.01E+ 06	2.01E+ 06		
16	2039	207	6,304	2.17E+ 06	2.17E+ 06		
17	2040	209	6,733	2.35E+ 06	2.35E+ 06		
18	2041	211	7,166	2.52E+ 06	2.52E+ 06		
19	2042	213	7,603	2.70E+ 06	2.70E+ 06		
20	2043	215	8,045	2.89E+ 06	2.89E+ 06		
21	2044	218	8,491	3.08E+ 06	3.08E+ 06		
22	2045	220	8,942	3.28E+ 06	3.28E+ 06		
23	2046	222	9,397	3.48E+ 06	3.48E+ 06		
24	2047	224	9,857	3.68E+ 06	3.68E+ 06		
25	2048	227	10,322	3.90E+ 06	3.90E+ 06		



LABORATORIO DE CONTROL EN CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES S.A. DE C.V.

MECÁNICA DE SUELOS, ASFALTOS Y CONCRETO

26	2049	229	10,791	4.11E+ 06	4.11E+ 06
27	2050	231	11,265	4.34E+ 06	4.34E+ 06
28	2051	233	11,744	4.57E+ 06	4.57E+ 06
29	2052	236	12,227	4.81E+ 06	4.81E+ 06
30	2053	238	12,716	5.05E+ 06	5.05E+ 06
31	2054	241	13,209	5.30E+ 06	5.30E+ 06
32	2055	243	13,708	5.55E+ 06	5.55E+ 06
33	2056	245	14,211	5.81E+ 06	5.81E+ 06
34	2057	248	14,719	6.08E+ 06	6.08E+ 06
35	2058	250	15,233	6.36E+ 06	6.36E+ 06
36	2059	253	15,752	6.64E+ 06	6.64E+ 06
37	2060	256	16,276	6.93E+ 06	6.93E+ 06
38	2061	258	16,805	7.23E+ 06	7.23E+ 06
39	2062	261	17,340	7.54E+ 06	7.54E+ 06
40	2063	263	17,880	7.85E+ 06	7.85E+ 06
41	2064	266	18,426	8.17E+ 06	8.17E+ 06
42	2065	269	18,977	8.50E+ 06	8.50E+ 06
43	2066	271	19,534	8.84E+ 06	8.84E+ 06



6. DISEÑO DE PAVIEMNTTO RIGIDO POR EL METODO AASHTO.

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS AASHTO THE VOICE OF TRANSPORTATION		Método de la Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes (AASHTO-93) Diseño de Pavimento Rígido	
Datos del Pavimento			
Confiability: R= 80% So= 0.40 Zr= -0.841	Serviciabilidad: Po= 4.5 Pt= 2.0 ΔPSI= 2.5	Base: Tipo= Base tratada Espesor= 15.00 cm = 5.91 in	
Tránsito: ESAL's W18= 1.24E+ 06	Vida Útil: Años: 10	Losa: Espesor propuesto= 14.99 cm = 5.90 in	
Datos de los Materiales			
Concreto: f'c= 250 kg/cm2 = 3,556 psi MR= 40 kg/cm2 = 562 psi Ec= 221,359 kg/cm2 = 3,148,395 psi Desviación 9% S'c= 39 kg/cm2 = 561 psi		Subrasante: k= 13.96 kg/cm3 = 505 pci Coefficientes: J= 3.2 Cd= 1.0	
Cálculo del Espesor de la Losa			
a) Ecuación AASHTO-93 para Pavimento Rígidos			
$\text{Log W18} = (Z_r)(S_o) + 7.35 \text{ Log}(D+1) - 0.06 + \frac{\text{Log} \frac{\Delta \text{PSI}}{4.5-1.5}}{1 + \frac{1.624 \times 10^7}{(D+1)^{0.46}}} + (4.22 - 0.32 \text{ Pt}) \text{Log} \left[\frac{(S'c)(Cd)(D^{0.75} - 1.132)}{215.63(J) (D^{0.75} - \frac{18.42}{(Ec/k)^{0.25}})} \right]$			
b) Espesor de Proyecto			
La Ecuación AASHTO para Pavimentos Rígidos obteniendo la siguiente igualdad aproximada, la cual se resuelve con un espesor D= 7.22 in (18.34 cm)			
$6.093586 = 6.093594$			
c) Espesor de Diseño			
Se propone un espesor de diseño superior al espesor de proyecto D= 7.87 in (20.0 cm)			
$\begin{array}{lcl} \text{Espesor de Proyecto} = & 5.90 \text{ in} & = 14.99 \text{ cm} \\ \text{Espesor de Diseño} = & 5.91 \text{ in} & = 15.01 \text{ cm} \end{array}$			
d) Análisis de ESAL's			
Se analiza el número de Repeticiones de Carga Equivalente de un Eje Simple de Ruedas Duales de Carga Standard de 18,000 lb para el espesor de diseño, respecto del espesor de proyecto			
$\begin{array}{lcl} \text{ESAL's de Proyecto} = & 1.24\text{E}+ 06 & \\ \text{ESAL's de Diseño} = & 1.25\text{E}+ 06 & \end{array}$			
d) Analisis de Vida Útil			
Se analiza la vida util para el espesor de diseño, respecto del espesor de proyecto			
$\begin{array}{lcl} \text{Vida Útil de Proyecto} = & 10 \text{ años} & \\ \text{Vida Útil de Diseño} = & 10 \text{ años} & \end{array}$			



7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Del estudio realizado se concluye lo siguiente:

- ❖ Del Pozo a Cielo Abierto 1 (PCA-01) realizado se encontraron tres capas, una de 0.00 m a 0.50 m es Grava Mal Graduada con arena poco limosa (GP-GM), color amarillo cafecillo 6/6) 10 YR, el cual no cumple con la resistencia del CBR (Valor Soporte de California) para ser usado como base de acuerdo a las especificaciones de la SCT norma **N·CMT·4·02-002/20**. De 0.50 m a 0.75 m se encontró una Arena Limosa (SM), color café muy oscuro (2.5/3) 7.5 YR, el cual no cumple con los requisitos de calidad para ser usado como Subrasante de acuerdo a la norma **N·CMT·1·03/21**. De 0.75 m a 1.50 m se encontró una Arcilla Inorgánica de Baja Media Plasticidad (CL), color amarillo cafecillo (6/8) 10 YR, el cual no cumple con los requisitos de calidad para ser usado como Terraplén de acuerdo a la norma **N·CMT·1·01/21**
- ❖ Del Pozo a Cielo Abierto 2 (PCA-02) realizado se encontraron tres capas, de 0.00 m a 0.70 m es Grava Mal Graduada con arena poco Limosa, color amarillo cafecillo (6/6) 10YR, el cual no cumple con la resistencia del CBR (Valor Soporte de California) para ser usado como base de acuerdo a las especificaciones de la SCT norma **N·CMT·4·02-002/20**. De 0.70 m a 1.10 m se encontró una Arena Arcillosa (SC), color café fuerte (5/8) 7.5Y, el cual no cumple con los requisitos de calidad para ser usado como Subrasante de acuerdo a la norma **N·CMT·1·03/21**. De 1.10 m a 1.570 m se encontró una Arena Limosa (SM), color café grisáceo muy oscuro (3/2) 10 YR, el cual no cumple



con los requisitos de calidad para ser usado como Terraplén de acuerdo a la norma **N-CMT-1-01/21**.

- ❖ Del Pozo a Cielo Abierto 3 (PCA-03) realizado se encontraron dos capas, de 0.00 m a 0.60 m es Grava Mal Graduada con arena poco Limosa, color amarillo cafecillo (6/6) 10YR, el cual no cumple con la resistencia del CBR (Valor Soporte de California) para ser usado como base de acuerdo a las especificaciones de la SCT norma **N-CMT-4-02-002/20**. De 0.60 m a 1.50 m se encontró una Arcilla Inorgánica de Baja a Media Plasticidad (CL), color amarillo rojizo (6/8) 5YR, el cual no cumple con los requisitos de calidad para ser usado como Subrasante de acuerdo a la norma **N-CMT-1-03/21**.

7.2. RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda una mezcla 50-50 (50% de grava-arena material del banco Sumatra y 50% de arcilla con el 2% de cemento portland por m³) para obtener la resistencia mínima del 80% de acuerdo a las especificaciones de la SCT.

7.3. DISEÑO GEOTÉCNICO Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO.

- ❖ El camino Mata de Caña - Yagual tiene un TDPA0= 176 vehículos, clasificada como **Carretera de 2 carriles, Red Alimentadora: D**. El tránsito de proyecto es de 2.97 millones de ejes estándar, por lo que, para cumplir con los valores mínimos de estabilidad, la losa de concreto



LABORATORIO DE CONTROL EN CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES S.A. DE C.V.

MECÁNICA DE SUELOS, ASFALTOS Y CONCRETO

deberá tener un módulo de ruptura de 40 kg/cm² ($f'c=250$ kg/cm²) y un espesor de 15 cm.

- ❖ Con los resultados obtenidos mediante el diseño de pavimento rígido por el método de la AASHTO, se observa que los espesores estructurales del pavimento rígido son 15 cm de losa de rodamiento de concreto hidráulico, 15 cm de base mejorada (Mezcla 50-50), los cuales deberán cumplir con los requisitos de deformación y fatiga donde la vida previsible es mayor que el tránsito de proyecto.



LABORATORIO DE CONTROL EN CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES S.A. DE C.V.

MECÁNICA DE SUELOS, ASFALTOS Y CONCRETO

8. RES ULTADOS DE LABORATORIO

INFORME DE CALIDAD DEL MATERIAL PÉTREO PARA BASE HIDRAULICA (CONCRETO HIDRAULICO)

OBRA:	CONSTRUCCION DE PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRAULICO DEL CAMINO A MATA DE CAÑA TRAMO KM 0+ 000 AL KM 8+ 500 (SEGUNDA ETAPA)	NORMA SCT (N-CMT-4-02-002/22)
LOCALIZACIÓN:	MATA DE CAÑA -EL YAGUAL	INFORME No.: 001
CLIENTE:	H. AYUNTAMIENTO DE SAN JUAN BAUTISTA TUXTEPEC	FECHA DE MUESTREO: 26-abr.-23
		FECHA DE INFORME: 30-abr.-23
DATOS DEL MUESTREO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:	GRAVA MAL GRADUADA-POCO LIMOSA (GP-GM), COLOR AMARILLO CAFESILLO 10 Y.R. 6/6
	UBICACIÓN DE LA MUESTRA:	PCA-01 (0.00 m A 0.50 m)
	TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO:	MEZCLADO Y CUARTEO
	UBICACIÓN DEL BANCO:	EN SITIO

OBJETO DEL ENSAYE:

ESTUDIO

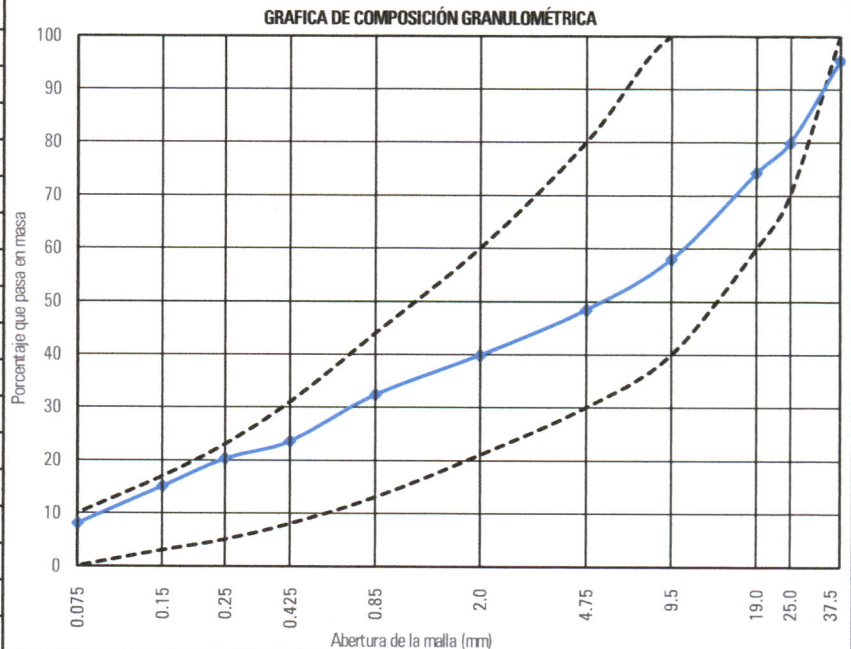
X

REVISIÓN

REQUISITOS DE CALIDAD

PRUEBA	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN	PRUEBA	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN
VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR), %	17.08	80% MÍNIMO	PARTICULAS LAJEADAS, %	41.18	40% MÁXIMO
EXPANSIÓN, %	NP	****	LÍMITE LÍQUIDO, %	NP	25% MÁXIMO
MASA VOL. SECA SUELTA, kg/m³	1962.64	****	LÍMITE PLÁSTICO, %	NP	****
MASA VOL. SECA COMPACTA, Kg/m³	2104.41	****	ÍNDICE PLÁSTICO, %	-	6% MÁXIMO
MASA VOLUMÉTRICA SECA MÁXIMO, kg / m³	2216.00	****	DESGASTE DE LOS ANGELES, %	22.90	35% MÁXIMO
HUMEDAD ÓPTIMA, %	3.95	****	CLASIFICACIÓN SUCS	GP-GM	****
EQUIVALENTE DE ARENA, %	31.91	40% MÍNIMO	GRADO DE COMPACTACIÓN, %	100.00	100% MÍNIMO
PARTICULAS ALARGADAS, %	40.00	40% MÁXIMO	TAMAÑO MÁXIMO, mm	25.00	37.5 MÁXIMO

COMPOSICION GRANULOMETRICA	MALLAS		% RETENIDO
	EN 50 mm		
	EN 37.5 mm		
	DESIGNACIÓN	mm	% QUE PASA
	1 1/2"	37.50	95.40
	1"	25.00	80.00
	3/4"	19.00	74.30
	3/8"	9.50	58.00
	Nº 4	4.75	48.50
	10	2.00	39.90
	20	0.85	32.40
	40	0.425	23.60
	60	0.250	20.30
	100	0.150	15.10
	200	0.075	8.10
	% DE GRAVAS		51.50
	% DE ARENAS		40.40
	% DE FINOS		8.10



OBSERVACIONES:

LA MUESTRA ANALIZADA NO REÚNE LOS REQUERIMIENTOS INDICADOS EN LA NORMA DE REFERENCIA: CBR (%), EQUIVALENTE DE ARENA, PARTICULAS LAJEADAS (%)



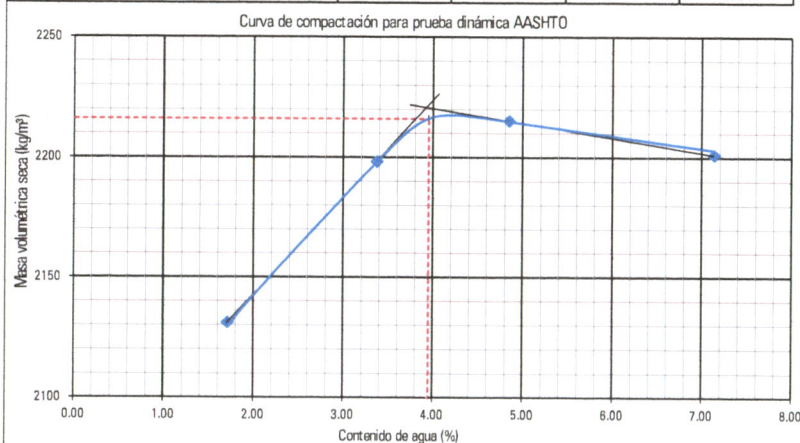
LABORATORIO DE CONTROL EN CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES S.A. DE C.V.

MECÁNICA DE SUELOS, ASFALTOS Y CONCRETO

INFORME DE COMPACTACIÓN DINAMICA, VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA Y EXPANSIÓN

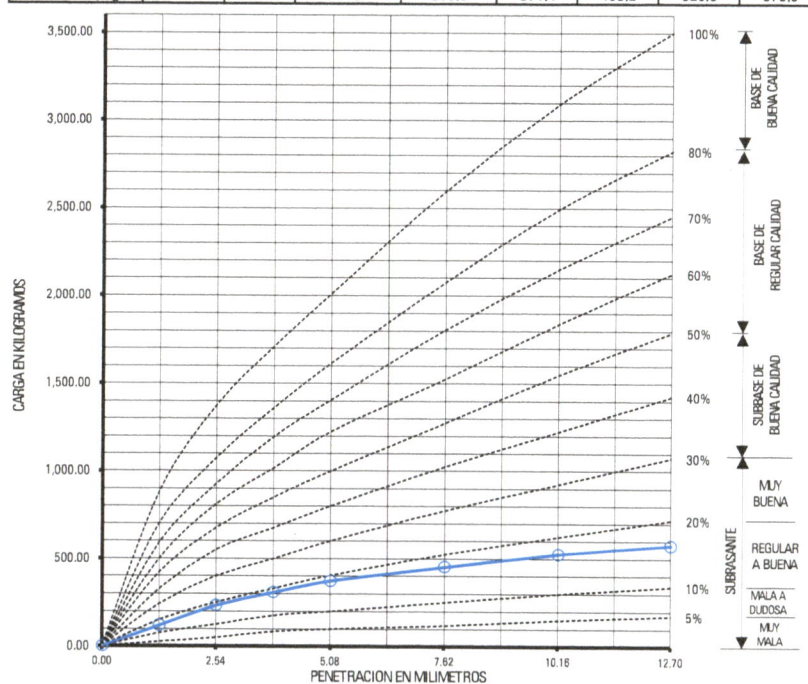
OBRA:	CONSTRUCCION DE PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRAULICO DEL CAMINO A MATA DE CAÑA TRAMO KM 0+000 AL KM 8+500 (SEGUNDA ETAPA)			NORMA SCT (N-CMT-4-02-002/22)
LOCALIZACIÓN:	MATA DE CAÑA -EL YAGUAL			
CUENTE:	H. AYUNTAMIENTO DE SAN JUAN BAUTISTA TUXTEPEC			
DATOS DEL MUESTREO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:	GRAVA MAL GRADUADA-POCO LIMOSA (GP-GM), COLOR AMARILLO CAFESILLO 10 Y.R. 6/6		No. INFORME: 001
	UBICACIÓN DE LA MUESTRA:	PCA-01 (0.00 m A 0.50 m)		FECHA DE MUESTREO: 26/04/2023
	UBICACIÓN DEL BANCO:	EN SITIO		FECHA DE INFORME: 30/04/2023

COMPACTACIÓN DINAMICA AASHTO MODIFICADA				
Molde No:	1	Masa del molde, (g):	2635	Vol. Molde, (cm³):
Variant:	D	No. De Capas:	5	2097
		No. De golpes por capa:	56	
Especimen número		1	2	3
Contenido de agua	Masa cápsula + suelo húmedo (g)	500.00	500.00	500.00
	Masa cápsula + suelo seco (g)	491.60	483.70	476.90
	Masa del agua (g)	8.40	16.30	23.10
	Masa cápsula (g)	0.00	0.00	0.00
	Masa suelo seco (g)	491.60	483.70	476.90
Masa volumétrica	Contenido de agua (%)	1.71	3.37	4.84
	Masa del molde + suelo húm. (g)	7180	7400	7505
	Masa suelo húmedo (g)	4545	4765	4870
	Masa volumétrica húmeda (Ton/m³)	2167	2272	2322
	Masa volumétrica seca (Ton/m³)	2131	2198	2215



MASA VOLUMÉTRICA SECA MÁXIMO, kg/m³:	2.216	COEF. DE VAR. VOL. AL 100%	0.89
CONTENIDO DE AGUA ÓPTIMO, %	3.95	COEF. DE VAR. VOL. AL 95%	0.93
COEFICIENTE DE ABUNDAMIENTO	1.13	COEF. DE VAR. VOL. AL 90%	0.98

VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA								
PENETRACIÓN, mm	0.00	1.27	2.54	3.81	5.08	7.62	10.16	12.70
LECTURA ANILLO	0	14	28	37	45	55	64	70
RESISTENCIA, kg	0.0	117.8	232.3	306.0	371.4	453.2	526.8	575.9



PRUEBA DE EXPANSIÓN				VALOR RELATIVO DE SOPORTE, CBR %	17.08
LECT. INI. DE EXP. (mm)	LECT. FIN. DE EXP. (mm)	ALTURA DEL MOLDE (mm)	EXPANSIÓN (%)		
0	0.00		NP		



LABORATORIO DE CONTROL EN CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES S.A. DE C.V.

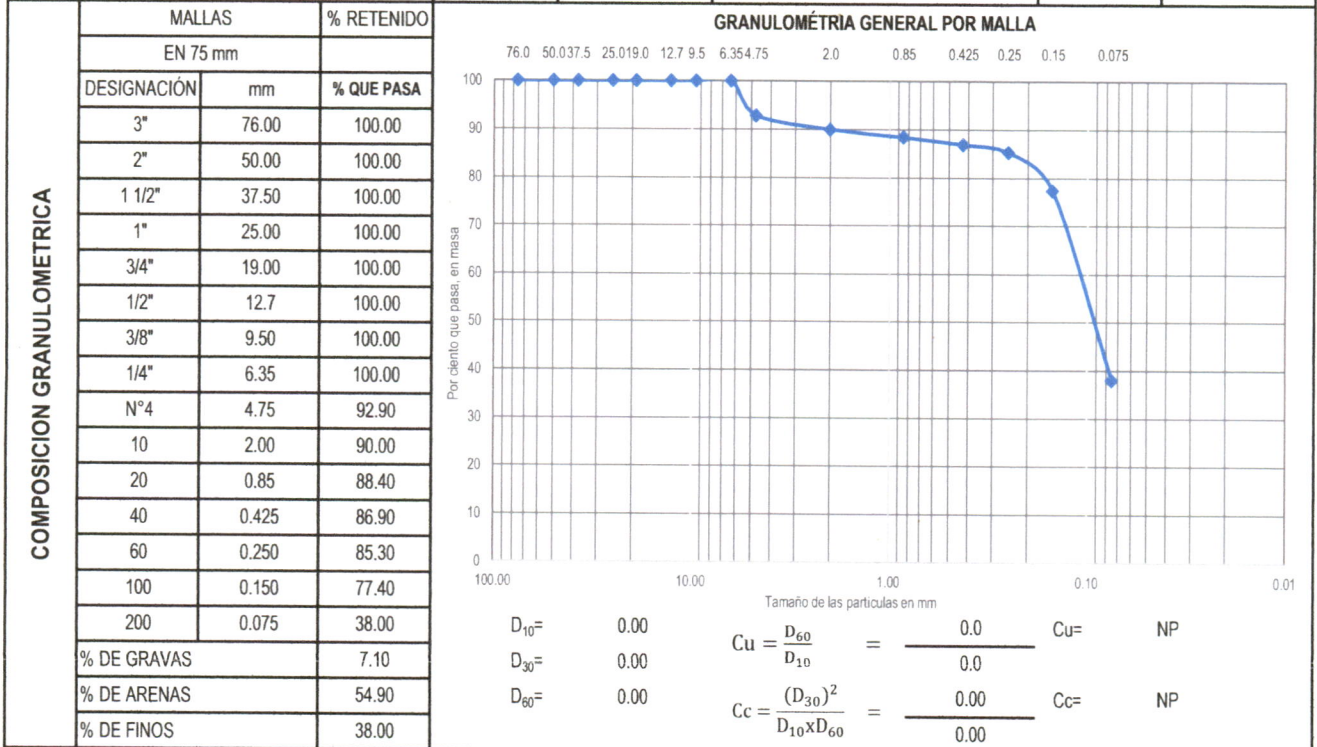
MECÁNICA DE SUELOS, ASFALTOS Y CONCRETO

INFORME DE CALIDAD DEL MATERIAL PARA CAPA SUBRASANTE

OBRA:	CONSTRUCCION DE PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRAULICO DEL CAMINO A MATA DE CAÑA TRAMO - KM 0+000 AL KM 8+500 (SEGUNDA ETAPA)	NORMA SCT (N-CMT-1-03/21)
LOCALIZACIÓN:	MATA DE CAÑA - YAGUAL	INFORME No.: 002
CLIENTE:	H. AYUNTAMIENTO DE SAN JUAN BAUTISTA TUXTEPEC	FECHA DE MUESTREO: 26-abr.-23
		FECHA DE INFORME: 30-abr.-23
DATOS DEL MUESTREO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: ARENA LIMOSA MEZCLA DE ARENAS Y LIMOS (SM), COLOR CAFÉ MUY OSCURO (2.5/3) 7.5 YR	
	UBICACIÓN DE LA MUESTRA: PCA-01 (0.50 m A 0.75 m)	
	UBICACIÓN DEL BANCO: EN SITIO	

OBJETO DEL ENSAYE: ESTUDIO ☒ REVISIÓN ☐

REQUISITOS DE CALIDAD					
PRUEBA	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN	PRUEBA	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN
VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR), %	5.66	20 MIN	LÍMITE LÍQUIDO, %	0.00	40 MAX
EXPANSIÓN, %	NP	2 MAX	LÍMITE PLÁSTICO, %	0.00	****
MASA VOL. SECA SUELTA, kg/m ³	982.00	****	ÍNDICE PLÁSTICO, %	NP	12 MAX
MASA VOL. SECA COMPACTA, Kg/m ³	1302.00	****	CONTRACCIÓN LINEAL, %	-	****
MASA VOLUMÉTRICA SECA MÁXIMO, kg / m ³	1486.00	****	HUMEDAD NATURAL, %	12.62	****
HUMEDAD ÓPTIMA, %	9.45	****	CLASIFICACIÓN SUCS	SM	****
GRADO DE COMPACTACIÓN, %	100.00	100±2	TAMAÑO MÁXIMO, mm.	4.75	76



OBSERVACIONES:

LA MUESTRA ANALIZADA NO REÚNE LOS REQUERIMIENTOS INDICADOS EN LA NORMA DE REFERENCIA: CBR (%)



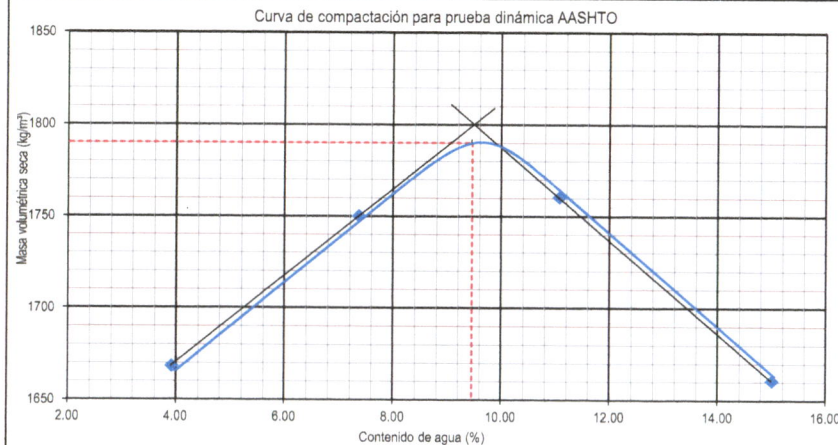
LABORATORIO DE CONTROL EN CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES S.A. DE C.V.

MECÁNICA DE SUELOS, ASFALTOS Y CONCRETO

INFORME DE COMPACTACIÓN DINAMICA, VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA Y EXPANSIÓN

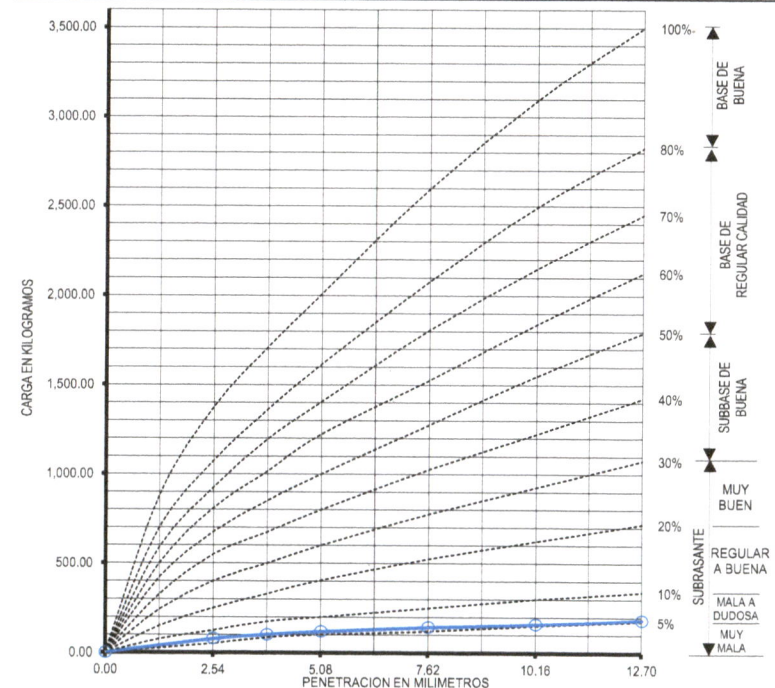
OBRA:	CONSTRUCCION DE PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRAULICO DEL CAMINO A MATA DE CAÑA TRAMO - KM 0+000 AL KM 8+500 (SEGUNDA ETAPA)			NORMA SCT (N-CMT-1-03/21)
LOCALIZACIÓN:	MATA DE CAÑA - YAGUAL			
CLIENTE:	H. AYUNTAMIENTO DE SAN JUAN BAUTISTA TUXTEPEC			
DATOS DEL MUESTREO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:	ARENA LIMOSA MEZCLA DE ARENAS Y LIMOS (SM), COLOR CAFÉ MUY OSCURO (2.5/3) 7.5 YR		No. INFORME: 002
	UBICACIÓN DE LA MUESTRA:	PCA-01 (0.50 m A 0.75 m)		FECHA DE MUESTREO: 26/04/2023
	UBICACIÓN DEL BANCO:	EN SITIO		FECHA DE NFORME: 30/04/2023

COMPACTACIÓN DINAMICA AASHTO ESTANDAR				
Molde No:	1	Masa del molde, (g):	2635	Vol. Molde, (cm³): 2097
Variante:	A	No. De Capas:	3	No. De golpes por capa: 56
Especimen número				
	1	2	3	4
Contenido de agua	Masa cápsula + suelo húmedo (g)	500.00	500.00	500.00
	Masa cápsula + suelo seco (g)	481.20	465.70	450.20
	Masa del agua (g)	18.80	34.30	49.80
	Masa cápsula (g)	0.00	0.00	0.00
	Masa suelo seco (g)	481.20	465.70	450.20
Masa volumétrica	Contenido de agua (%)	3.91	7.37	11.06
	Masa del molde + suelo húm. (g)	6270	6575	6735
	Masa suelo húmedo (g)	3635	3940	4100
	Masa volumétrica húmeda (Ton/m³)	1733	1879	1955
	Masa volumétrica seca (Ton/m³)	1668	1750	1760



MASA VOLUMÉTRICA SECA MÁXIMO, kg/m³:	1.790	COEF. DE VAR. VOL. AL 100%	0.55
CONTENIDO DE AGUA ÓPTIMO, %	9.45	COEF. DE VAR. VOL. AL 95%	0.58
COEFICIENTE DE ABUNDAMIENTO	1.82	COEF. DE VAR. VOL. AL 90%	0.61

VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA							
PENETRACIÓN, mm	0.00	2.54	3.81	5.08	7.62	10.16	12.70
LECTURA ANILLO	0.00	9	12	14	17	19	22
RESISTENCIA, kg	0.00	76.9	101.5	117.8	142.4	158.7	183.3



PRUEBA DE EXPANSIÓN			VALOR RELATIVO DE SOPORTE, CBR %	5.66
LECT. INI. DE EXP. (mm)	LECT. FIN. DE EXP. (mm)	ALTURA DE EXPANSIÓN (%)		
0	0.00	NP		



LABORATORIO DE CONTROL EN CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES S.A. DE C.V.

MECÁNICA DE SUELOS, ASFALTOS Y CONCRETO

INFORME DE CALIDAD DE MATERIALES PARA CUERPO DE TERRAPLÉN

OBRA:	CONSTRUCCION DE PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRAULICO DEL CAMINO A MATA DE CAÑA TRAMO KM 0+ 000 AL KM 8+ 500 (SEGUNDA ETAPA)	NORMA SCT (N-CMT-1-01/21)
LOCALIZACIÓN:	MATA DE CAÑA-YAGUAL	INFORME No.: 003
CLIENTE:	H. AYUNTAMIENTO DE SAN JUAN BAUTISTA TUXTEPEC, OAXACA	FECHA DE MUESTREO: 26-abr.-23
		FECHA DE INFORME: 30-abr.-23
DATOS DEL MUESTREO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: ARCILLA INORGANICA DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD (CL), COLOR AMARILLO CAFESILLO (6/8) 10 YR	
	UBICACIÓN DE LA MUESTRA: PCA-01 (0.75 m a 1.50 m)	
	UBICACIÓN DEL BANCO: EN SITIO	

OBJETO DEL ENSAYE:

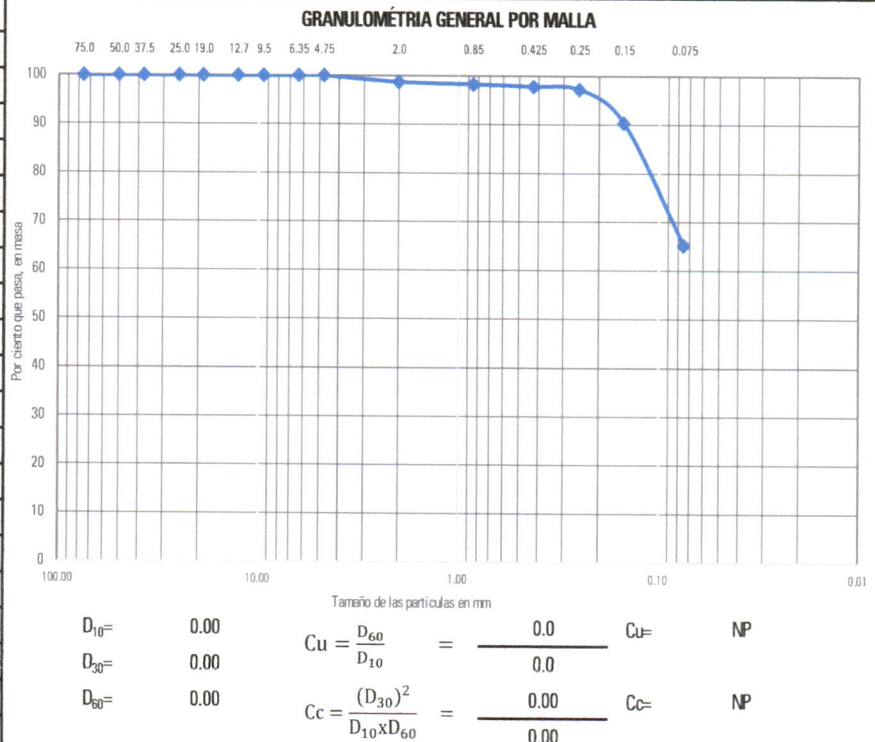
ESTUDIO

X

REVISIÓN

REQUISITOS DE CALIDAD					
PRUEBA	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN	PRUEBA	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN
VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR), %	NP	5 MIN	LÍMITE LÍQUIDO, %	49.19	50 MAX
EXPANSIÓN, %	NP	5 MAX	LÍMITE PLÁSTICO, %	26.75	****
MASA VOL. SECA SUELTA, kg/m³	1123.00	****	ÍNDICE PLÁSTICO, %	22.44	****
MASA VOL. SECA COMPACTA, Kg/m³	1280.00	****	CONTRACCIÓN LINEAL, %	-	****
MASA VOLUMÉTRICA SECA MÁXIMO, kg / m³	1744.00	****	HUMEDAD NATURAL, %	23.00	****
HUMEDAD ÓPTIMA, %	NP	****	CLASIFICACIÓN SUCS	CL	****
GRADO DE COMPACTACIÓN, %	90.00	90±2	TAMAÑO MÁXIMO, mm.	2.00	75

COMPOSICION GRANULOMETRICA	MALLAS		% RETENIDO
	EN 75 mm		
	DESIGNACIÓN	mm	% QUE PASA
	3"	75.00	100.00
	2"	50.00	100.00
	1 1/2"	37.50	100.00
	1"	25.00	100.00
	3/4"	19.00	100.00
	1/2"	12.7	100.00
	3/8"	9.50	100.00
	1/4"	6.35	100.00
	Nº 4	4.75	100.00
	10	2.00	98.74
	20	0.85	98.32
	40	0.425	97.87
	60	0.250	97.29
	100	0.150	90.47
	200	0.075	65.19
% DE GRAVAS			0.00
% DE ARENAS			34.81
% DE FINOS			65.19



OBSERVACIONES:

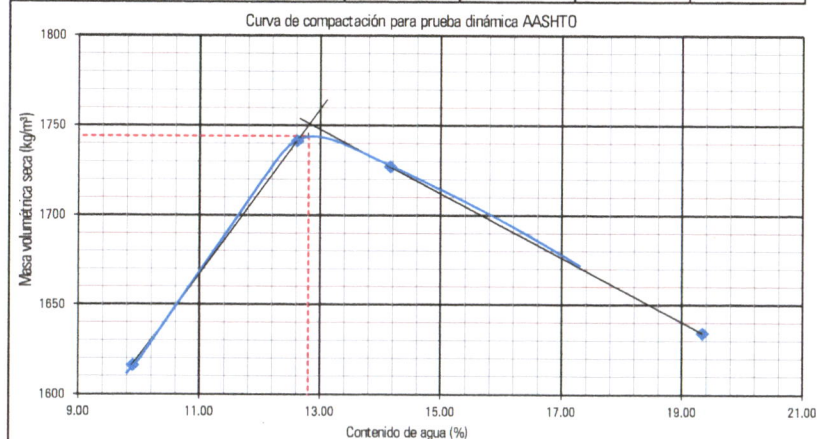
LA MUESTRA ANALIZADA NO REÚNE LOS REQUERIMIENTOS INDICADOS EN LA NORMA DE REFERENCIA: CBR



INFORME DE COMPACTACIÓN DINÁMICA, VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA Y EXPANSIÓN

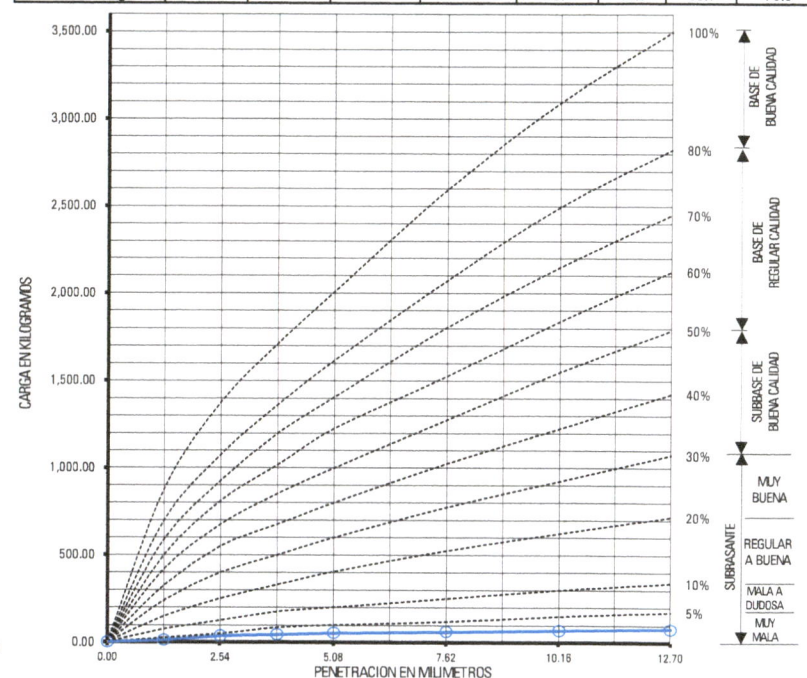
OBRA:	CONSTRUCCION DE PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRAULICO DEL CAMINO A MATA DE CAÑA TRAMO KM0+000 AL KM8+500 (SEGUNDA ETAPA)			NORMA SCT (N-CMT-1-01/21)
LOCALIZACIÓN:	MATA DE CAÑA-YAGUAL			
CLIENTE:	H. AYUNTAMIENTO DE SAN JUAN BAUTISTA TUXTEPEC, OAXACA			
DATOS DEL MUESTREO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:	ARCILLA INORGANICA DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD (CL), COLOR AMARILLO CAFESILLO (6/8) 10 YR		No. INFORME: 003
	UBICACIÓN DE LA MUESTRA:	PCA-01 (0.75 m a 1.50 m)		FEHA DE MUESTREO: 26/04/2023
	UBICACIÓN DEL BANCO:	EN SITIO		FECHA DE NFORME: 30/04/2023

COMPACTACIÓN DINÁMICA AASHTO ESTANDAR				
Molde No:	2	Masa del molde, (g):	1940	Vol. Molde, (cm³): 946
Variantes:	A	No. De Capas:	3	No. De golpes por capa: 25
Especimen número				
	1	2	3	4
Contenido de agua	Masa cápsula + suelo húmedo (g)	500.00	500.00	500.00
	Masa cápsula + suelo seco (g)	455.00	444.00	438.00
	Masa del agua (g)	45.00	56.00	62.00
	Masa cápsula (g)	0.00	0.00	0.00
	Masa suelo seco (g)	455.00	444.00	438.00
Masa volumétrica	Contenido de agua (%)	9.89	12.61	14.16
	Masa del molde + suelo húm. (g)	3620	3795	3805
	Masa suelo húmedo (g)	1680	1855	1845
	Masa volumétrica húmeda (Ton/m³)	1776	1961	1971
	Masa volumétrica seca (Ton/m³)	1616	1741	1727



MASA VOLUMÉTRICA SECA MÁXIMO, kg/m³:	1.744	COEF. DE VAR. VOL. AL 100%	0.64
CONTENIDO DE AGUA ÓPTIMO, %	12.80	COEF. DE VAR. VOL. AL 95%	0.68
COEFICIENTE DE ABUNDAMIENTO	1.55	COEF. DE VAR. VOL. AL 90%	0.72

VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA								
PENETRACIÓN, mm	0.00	1.27	2.54	3.81	5.08	7.62	10.16	12.70
LECTURA ANILLO	0	1	4	5	6	7	8	9
RESISTENCIA, kg	0.0	11.5	36.0	44.2	52.4	60.6	68.7	76.9



PRUEBA DE EXPANSIÓN				VALOR RELATIVO DE SOPORTE, CBR %	2.65
LECT. INI. DE EXP. (mm)	LECT. FIN. DE EXP. (mm)	ALTURA DEL MOLDE (mm)	EXPANSIÓN (%)		
0.86	0.93	116.60	0.06		



LABORATORIO DE CONTROL EN CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES S.A. DE C.V.

Mecánica de Suelos, Asfaltos y Concreto

INFORME DE CALIDAD DEL MATERIAL PÉTREO PARA BASE HIDRÁULICA (CONCRETO HIDRÁULICO)

OBRA:	CONSTRUCCION DE PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRAULICO DEL CAMINO A MATA DE CAÑA TRAMO KM 0+000 AL KM 8+500 (SEGUNDA ETAPA)	NORMA SCT (N-CMT-4-02-002/22)
LOCALIZACIÓN:	MATA DE CAÑA -EL YAGUAL	INFORME No.: 001
CLIENTE:	H. AYUNTAMIENTO DE SAN JUAN BAUTISTA TUXTEPEC	FECHA DE MUESTREO: 26-abr.-23
DATOS DEL MUESTREO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:	GRAVA MAL GRADUADA-POCO LIMOSA (GP-GM), COLOR AMARILLO CAFESILLO 10 Y.R. 6/6 (HN= 2.54%)
	UBICACIÓN DE LA MUESTRA:	PCA-02 (0.00 m A 0.70 m)
	TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO:	MEZCLADO Y CUARTEO
	UBICACIÓN DEL BANCO:	EN SITIO

OBJETO DEL ENSAYE:

ESTUDIO

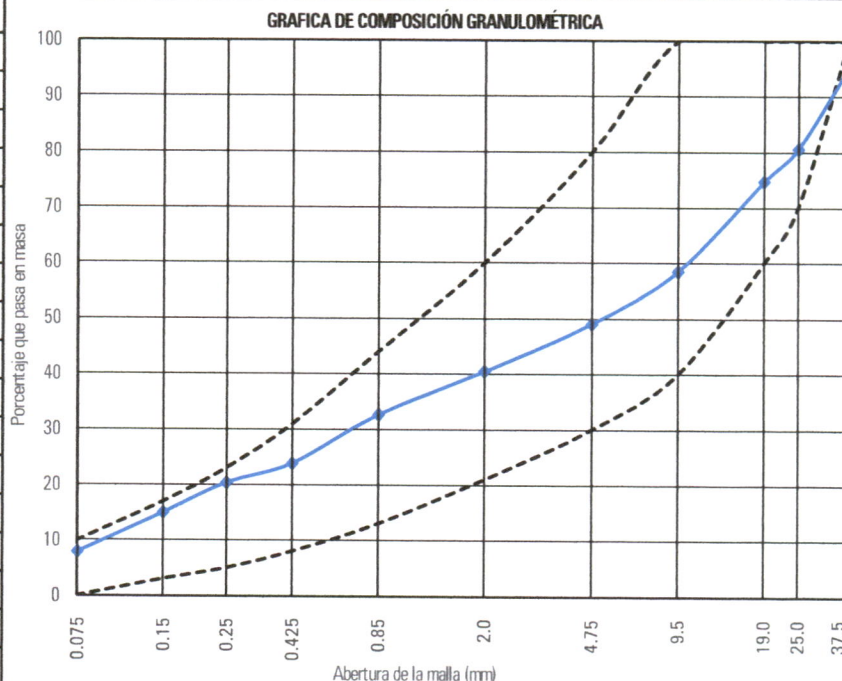
X

REVISIÓN

REQUISITOS DE CALIDAD

PRUEBA	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN	PRUEBA	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN
VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR), %	20.09	80% MÍNIMO	PARTICULAS LAJEADAS, %	40.30	40% MÁXIMO
EXPANSIÓN, %	NP	****	LÍMITE LÍQUIDO, %	NP	25% MÁXIMO
MASA VOL. SECA SUELTA, kg/m³	1965.00	****	LÍMITE PLÁSTICO, %	NP	****
MASA VOL. SECA COMPACTA, Kg/m³	2100.00	****	ÍNDICE PLÁSTICO, %	-	6% MÁXIMO
MASA VOLUMÉTRICA SECA MÁXIMO, kg / m³	2207.00	****	DESGASTE DE LOS ANGELES, %	23.20	35% MÁXIMO
HUMEDAD ÓPTIMA, %	4.25	****	CLASIFICACIÓN SUCS	GP-GM	****
EQUIVALENTE DE ARENA, %	33.70	40% MÍNIMO	GRADO DE COMPACTACIÓN, %	100.00	100% MÍNIMO
PARTICULAS ALARGADAS, %	40.00	40% MÁXIMO	TAMAÑO MÁXIMO, mm	25.00	37.5 MÁXIMO

COMPOSICION GRANULOMETRICA	MALLAS		% RETENIDO
	EN 50 mm		
	EN 37.5 mm		
	DESIGNACIÓN	mm	% QUE PASA
	1 1/2"	37.50	95.20
	1"	25.00	80.70
	3/4"	19.00	74.80
	3/8"	9.50	58.60
	Nº 4	4.75	49.10
	10	2.00	40.50
	20	0.85	32.70
	40	0.425	23.90
	60	0.250	20.40
	100	0.150	15.00
	200	0.075	7.90
	% DE GRAVAS		50.90
	% DE ARENAS		41.20
% DE FINOS		7.90	



OBSERVACIONES:

LA MUESTRA ANALIZADA NO REÚNE LOS REQUERIMIENTOS INDICADOS EN LA NORMA DE REFERENCIA: CBR (%), PARTICULAS LAJEADAS (%)

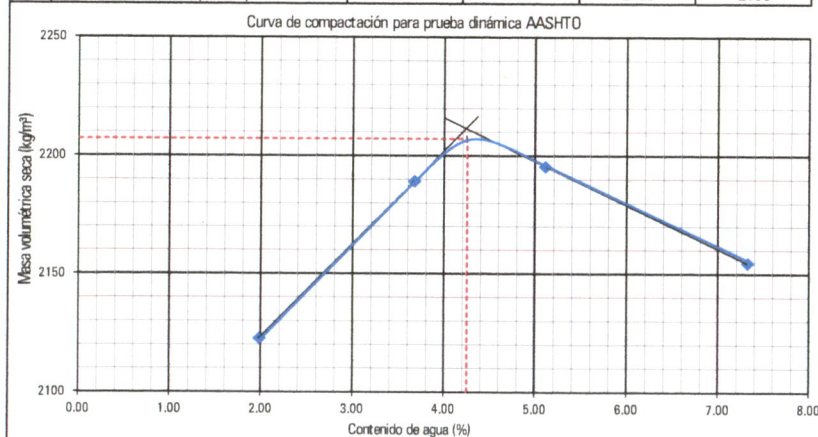


LABORATORIO DE CONTROL EN CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES S.A. DE C.V.
MECÁNICA DE SUELOS, ASFALTOS Y CONCRETO

INFORME DE COMPACTACIÓN DINAMICA, VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA Y EXPANSIÓN

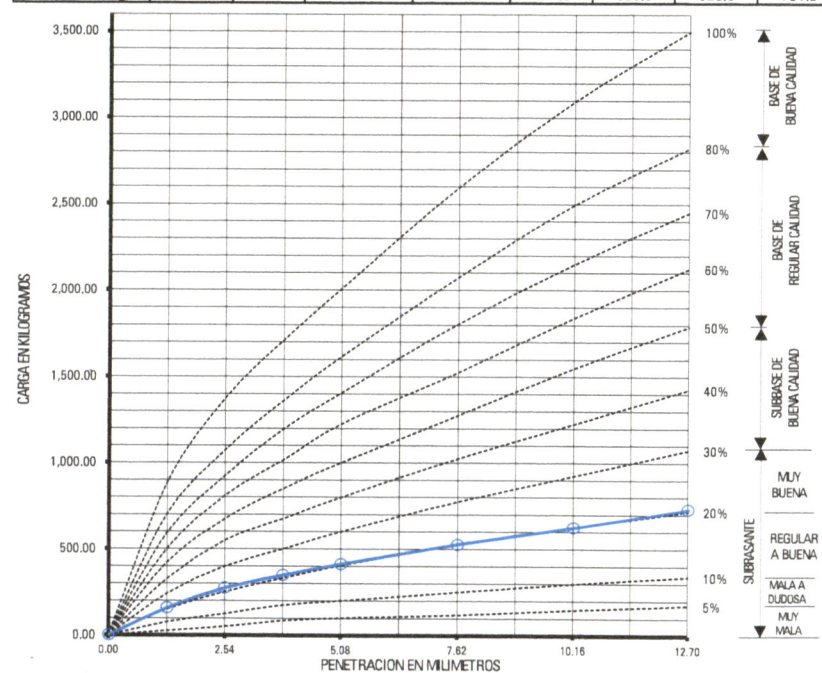
OBRA:	CONSTRUCCION DE PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRAULICO DEL CAMINO A MATA DE CAÑA TRAMO KM 0+000 AL KM 8+500 (SEGUNDA ETAPA)		NORMA SCT (N-CMT-4-02-002/22)
LOCALIZACIÓN:	MATA DE CAÑA -EL YAGUAL		
CLIENTE:	H. AYUNTAMIENTO DE SAN JUAN BAUTISTA TUXTEPEC		
DATOS DEL MUESTREO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:	GRAVA MAL GRADUADA-POCO LIMOSA (GP-GM), COLOR AMARILLO CAFESILLO 10 Y.R. 6/6 (HN= 2.54%)	No. INFORME: 001
	UBICACIÓN DE LA MUESTRA:	PCA-02 (0.00 m A 0.70 m)	FECHA DE MUESTREO: 26/04/2023
	UBICACIÓN DEL BANCO:	EN SITIO	FECHA DE INFORME: 30/04/2023

COMPACTACIÓN DINAMICA AASHTO MODIFICADA					
Molde No:	1	Masa del molde, (g):	2635	Vol. Molde, (cm³):	2097
Variante:	D	No. De Capas:	5	No. De golpes por capa:	56
Especimen número		1	2	3	4
Contenido de agua	Masa cápsula + suelo húmedo (g)	500.00	500.00	500.00	500.00
	Masa cápsula + suelo seco (g)	490.30	482.30	475.70	465.90
	Masa del agua (g)	9.70	17.70	24.30	34.10
	Masa cápsula (g)	0.00	0.00	0.00	0.00
	Masa suelo seco (g)	490.30	482.30	475.70	465.90
Contenido de agua (%)		1.98	3.67	5.11	7.32
Masa volumétrica	Masa del molde + suelo húm. (g)	7174	7394	7474	7484
	Masa suelo húmedo (g)	4539	4759	4839	4849
	Masa volumétrica húmeda (Ton/m³)	2165	2269	2308	2312
	Masa volumétrica seca (Ton/m³)	2123	2189	2195	2155



MASA VOLUMÉTRICA SECA MÁXIMO, kg/m³:	2.207	COEF. DE VAR. VOL. AL 100%	0.89
CONTENIDO DE AGUA ÓPTIMO, %	4.25	COEF. DE VAR. VOL. AL 95%	0.94
COEFICIENTE DE ABUNDAMIENTO	1.12	COEF. DE VAR. VOL. AL 90%	0.99

VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA								
PENETRACIÓN, mm	0.00	1.27	2.54	3.81	5.08	7.62	10.16	12.70
LECTURA ANILLO	0	19	33	42	50	64	76	89
RESISTENCIA, kg	0.0	158.7	273.2	346.9	412.3	526.8	625.0	731.3



PRUEBA DE EXPANSIÓN				VALOR RELATIVO DE SOPORTE, CBR %	20.09
LECT. INI. DE EXP. (mm)	LECT. FIN. DE EXP. (mm)	ALTURA DEL MOLDE (mm)	EXPANSIÓN (%)		
0	0.00		NP		



LABORATORIO DE CONTROL EN CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES S.A. DE C.V.

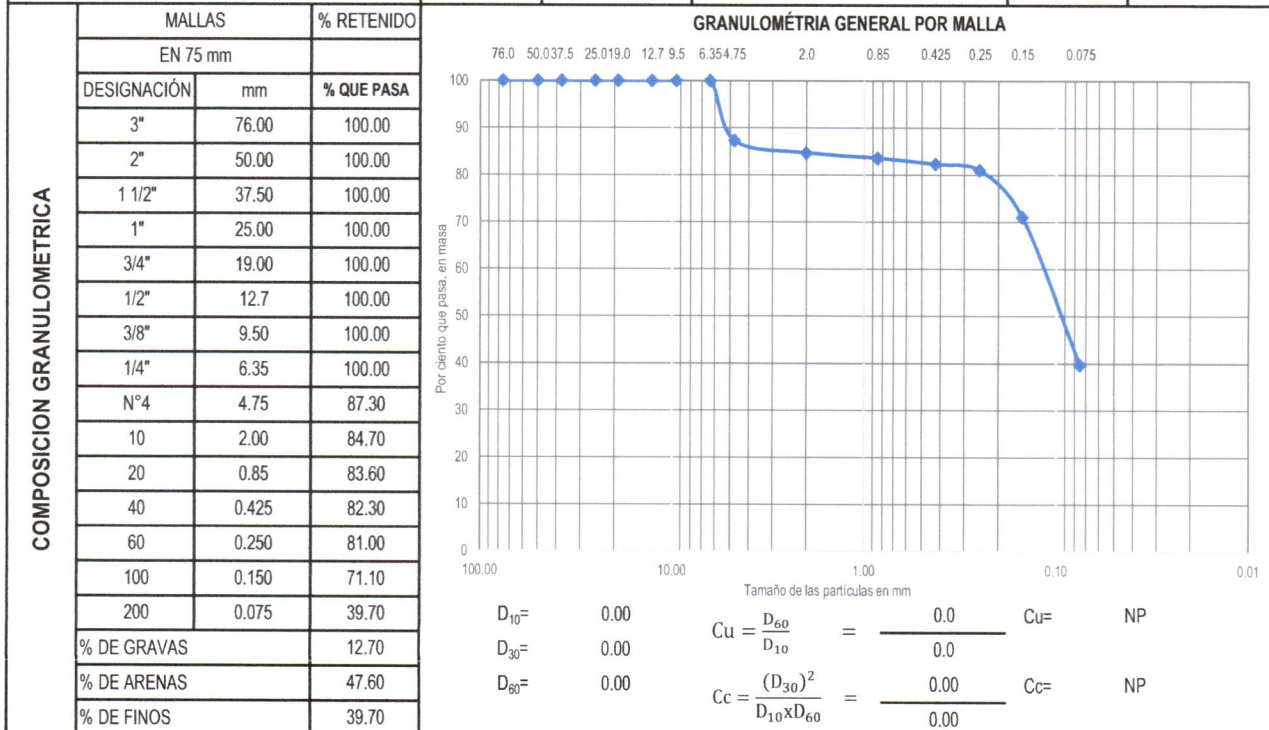
MECÁNICA DE SUELOS, ASFALTOS Y CONCRETO

INFORME DE CALIDAD DEL MATERIAL PARA CAPA SUBRASANTE

OBRA:	CONSTRUCCION DE PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRAULICO DEL CAMINO A MATA DE CAÑA TRAMO KM 0+000 AL KM 8+500 (SEGUNDA ETAPA)	NORMA SCT (N-CMT-1-03/21)
LOCALIZACIÓN:	MATA DE CAÑA - YAGUAL	INFORME No.: 002
CLIENTE:	H. AYUNTAMIENTO DE SAN JUAN BAUTISTA TUXTEPEC	FECHA DE MUESTREO: 26-abr.-23
		FECHA DE INFORME: 30-abr.-23
DATOS DEL MUESTREO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: ARENA ARCILLOSA MEZCLA DE ARENAS Y LIMOS (SC), COLOR CAFÉ FUERTE (5/8) 7.5 YR	
	UBICACIÓN DE LA MUESTRA: PCA-02 (0.70 m A 1.10 m)	
	UBICACIÓN DEL BANCO: EN SITIO	

OBJETO DEL ENSAYE: ESTUDIO ☒ X REVISIÓN ☐

REQUISITOS DE CALIDAD					
PRUEBA	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN	PRUEBA	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN
VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR), %	2.05	20 MIN	LÍMITE LÍQUIDO, %	21.54	40 MAX
EXPANSIÓN, %	NP	2 MAX	LÍMITE PLÁSTICO, %	18.90	****
MASA VOL. SECA SUELTA, kg/m³	1265.73	****	ÍNDICE PLÁSTICO, %	2.64	12 MAX
MASA VOL. SECA COMPACTA, kg/m³	1411.36	****	CONTRACCIÓN LINEAL, %	-	****
MASA VOLUMÉTRICA SECA MÁXIMO, kg / m³	1486.00	****	HUMEDAD NATURAL, %	30.43	****
HUMEDAD ÓPTIMA, %	5.90	****	CLASIFICACIÓN SUCS	SM	****
GRADO DE COMPACTACIÓN, %	100.00	100±2	TAMAÑO MÁXIMO, mm.	4.75	76



OBSERVACIONES:

LA MUESTRA ANALIZADA NO REÚNE LOS REQUERIMIENTOS INDICADOS EN LA NORMA DE REFERENCIA: CBR (%)

CALLE ENRIQUE CASTILLO 41
COL. CINCO DE MAYO
TUXTEPEC, OAX. C.P. 68360

TEL. 01 (287) 106 31 77
TEL. CEL. 287 88 9 01 45
e-mail: ccm_laboratorio@hotmail.com

EL PRESENTE INFORME NO PUEDE SER ALTERADO NI REPRODUCIDO SIN AUTORIZACION DE ESTE LABORATORIO



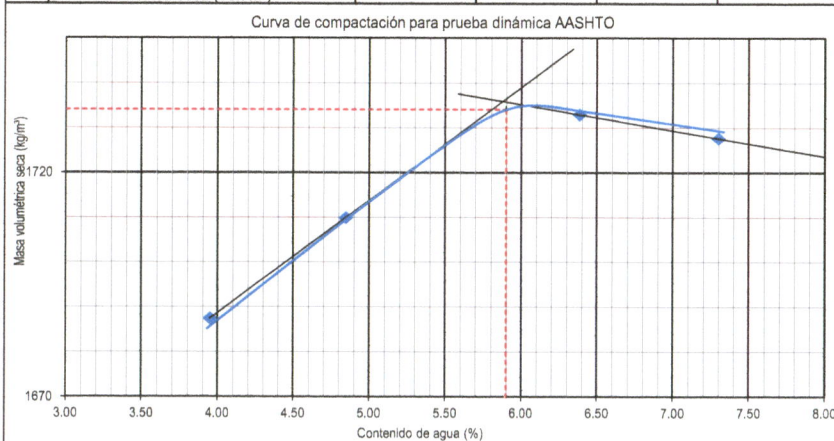
LABORATORIO DE CONTROL EN CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES S.A. DE C.V.

MECÁNICA DE SUELOS, ASFALTOS Y CONCRETO

INFORME DE COMPACTACIÓN DINAMICA, VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA Y EXPANSIÓN

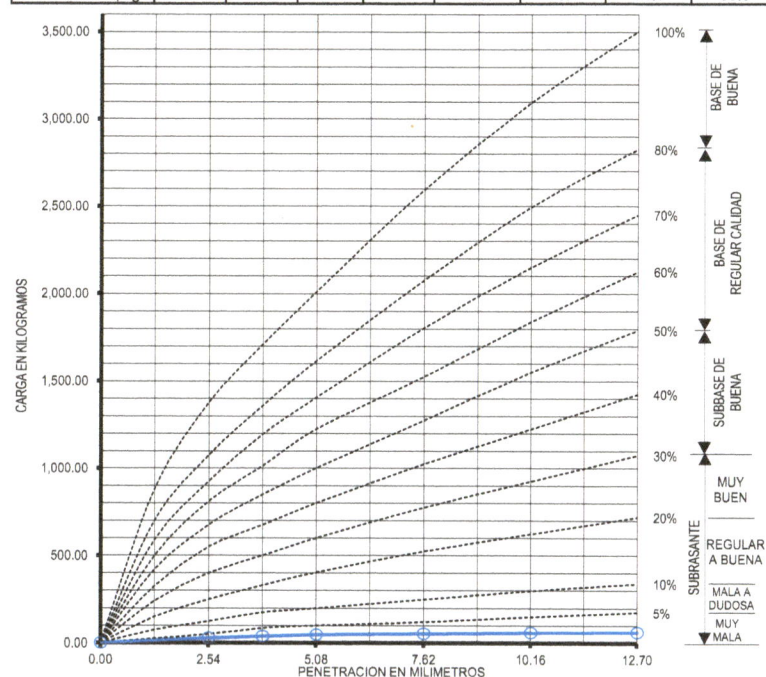
OBRA:	CONSTRUCCION DE PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRAULICO DEL CAMINO A MATA DE CAÑA TRAMO KM 0+000 AL KM 8+500 (SEGUNDA ETAPA)		NORMA SCT (N-CMT-1-03/21)	
LOCALIZACIÓN:	MATA DE CAÑA - YAGUAL			
CLIENTE:	H. AYUNTAMIENTO DE SAN JUAN BAUTISTA TUXTEPEC			
DATOS DEL MUESTREO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA MEZCLA DE ARENAS Y LIMOS (SC), COLOR CAFÉ FUERTE (5/8) 7.5 YR		No. INFORME: 002
	UBICACIÓN DE LA MUESTRA:	PCA-02 (0.70 m A 1.10 m)		FECHA DE MUESTREO: 26/04/2023
	UBICACIÓN DEL BANCO:	EN SITIO		FECHA DE NFORME: 30/04/2023

COMPACTACIÓN DINAMICA AASHTO ESTANDAR				
Molde No:	1	Masa del molde, (g):	2785	Vol. Molde, (cm³):
Variante:	B	No. De Capas:	3	No. De golpes por capa:
				56
Especimen número				
	1	2	3	4
Contenido de agua	Masa cápsula + suelo húmedo (g)	500.00	500.00	500.00
	Masa cápsula + suelo seco (g)	481.00	476.90	470.00
	Masa del agua (g)	19.00	23.10	30.00
	Masa cápsula (g)	0.00	0.00	0.00
	Masa suelo seco (g)	481.00	476.90	470.00
	Contenido de agua (%)	3.95	4.84	6.38
Masa volumétrica	Masa del molde + suelo húm. (g)	7100	7195	7320
	Masa suelo húmedo (g)	4315	4410	4535
	Masa volumétrica húmeda (Ton/m³)	1754	1793	1843
	Masa volumétrica seca (Ton/m³)	1687	1710	1733



MASA VOLUMÉTRICA SECA MÁXIMO, kg/m³:	1.734	COEF. DE VAR. VOL. AL 100%:	0.73
CONTENIDO DE AGUA ÓPTIMO, %	5.90	COEF. DE VAR. VOL. AL 95%:	0.77
COEFICIENTE DE ABUNDAMIENTO	1.37	COEF. DE VAR. VOL. AL 90%:	0.81

VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA							
PENETRACIÓN, mm	0.00	2.54	3.81	5.08	7.62	10.16	12.70
LECTURA ANILLO	0.00	3.0	4.2	5.3	6.0	6.7	7.0
RESISTENCIA, kg	0.00	27.8	37.6	46.6	52.4	58.1	60.6



PRUEBA DE EXPANSIÓN				VALOR RELATIVO DE SOPORTE, CBR %	2.05
LECT. INI. DE EXP. (mm)	LECT. FIN. DE EXP. (mm)	ALTURA DE EXPANSIÓN (%)			
0	0.00	NP			



LABORATORIO DE CONTROL EN CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES S.A. DE C.V.

MECÁNICA DE SUELOS, ASFALTOS Y CONCRETO

INFORME DE CALIDAD DE MATERIALES PARA CUERPO DE TERRAPLÉN

OBRA:	CONSTRUCCION DE PAVIMENTACION CON CONCRETO HIDRAULICO DEL CAMINO A MATA DE CAÑA TRAMO KM 0+ 000 AL KM8+ 500 (SEGUNDA ETAPA)	NORMA SCT (N-CMT-1-01/21)
LOCALIZACIÓN:	MATA DE CAÑA-YAGUAL	INFORME No.: 003
CLIENTE:	H. AYUNTAMIENTO DE SAN JUAN BAUTISTA TUXTEPEC, OAXACA	FECHA DE MUESTREO: 26-abr.-23
		FECHA DE INFORME: 30-abr.-23
DATOS DEL MUESTREO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: ARENA LIMOSA (SM, COLOR CAFÉ GRISACEO MUY OSCURO (3/2) 10 YR	
	UBICACIÓN DE LA MUESTRA: PCA-01 (1.10 m A 1.70 m)	
	UBICACIÓN DEL BANCO: EN SITIO	

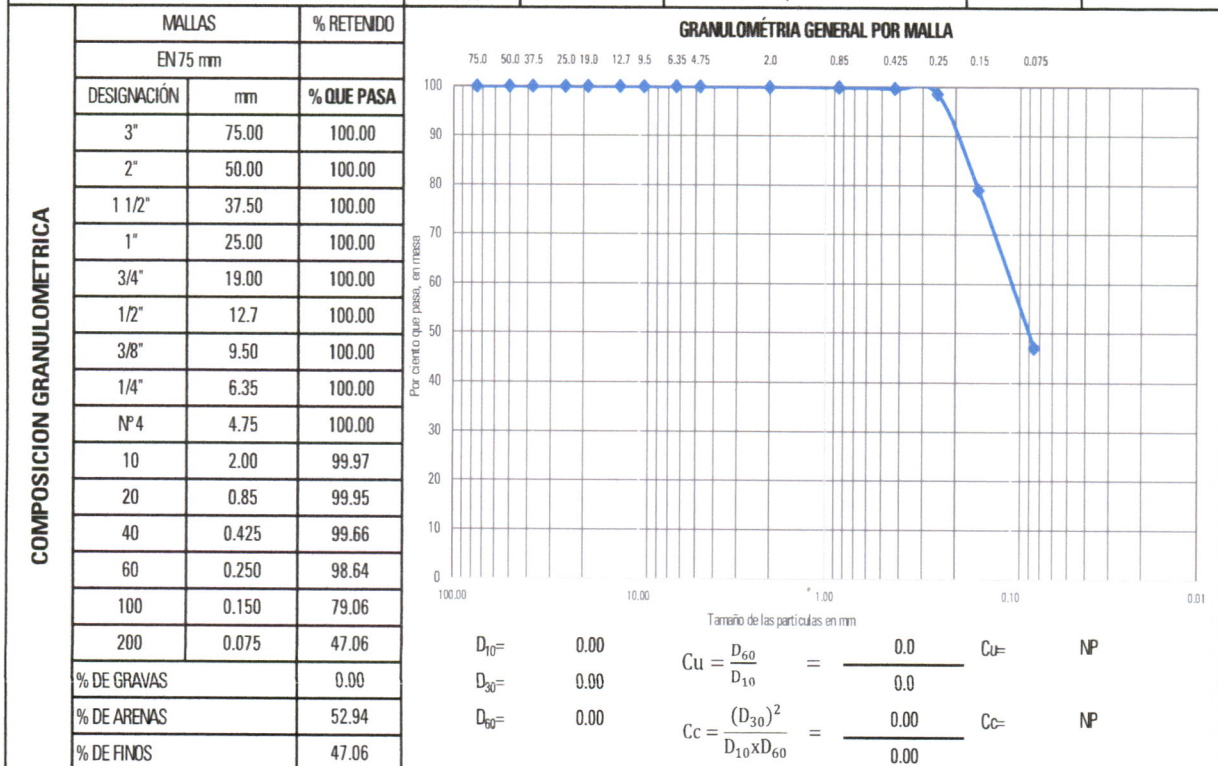
OBJETO DEL ENSAYE:

ESTUDIO

X

REVISIÓN

REQUISITOS DE CALIDAD					
PRUEBA	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN	PRUEBA	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN
VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR), %	NP	5 MIN	LÍMITE LÍQUIDO, %	0.00	50 MAX
EXPANSIÓN, %	NP	5 MAX	LÍMITE PLÁSTICO, %	0.00	****
MASA VOL. SECA SUELTA, kg/m³	1310.00	****	ÍNDICE PLÁSTICO, %	NP	****
MASA VOL. SECA COMPACTA, Kg/m³	1495.00	****	CONTRACCIÓN LINEAL, %	-	****
MASA VOLUMÉTRICA SECA MÁXIMO, kg / m³	1744.00	****	HUMEDAD NATURAL, %	18.17	****
HUMEDAD ÓPTIMA, %	NP	****	CLASIFICACIÓN SUCS	SM	****
GRADO DE COMPACTACIÓN, %	90.00	90±2	TAMAÑO MÁXIMO, mm	2.00	75



OBSERVACIONES:

LA MUESTRA ANALIZADA NO REÚNE LOS REQUERIMIENTOS INDICADOS EN LA NORMA DE REFERENCIA: CBR



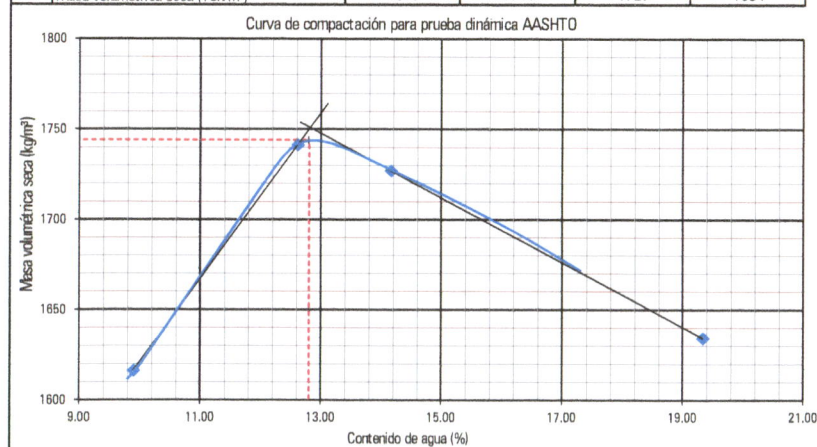
LABORATORIO DE CONTROL EN CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES S.A. DE C.V.

MECÁNICA DE SUELOS, ASFALTOS Y CONCRETO

INFORME DE COMPACTACIÓN DINÁMICA, VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA Y EXPANSIÓN

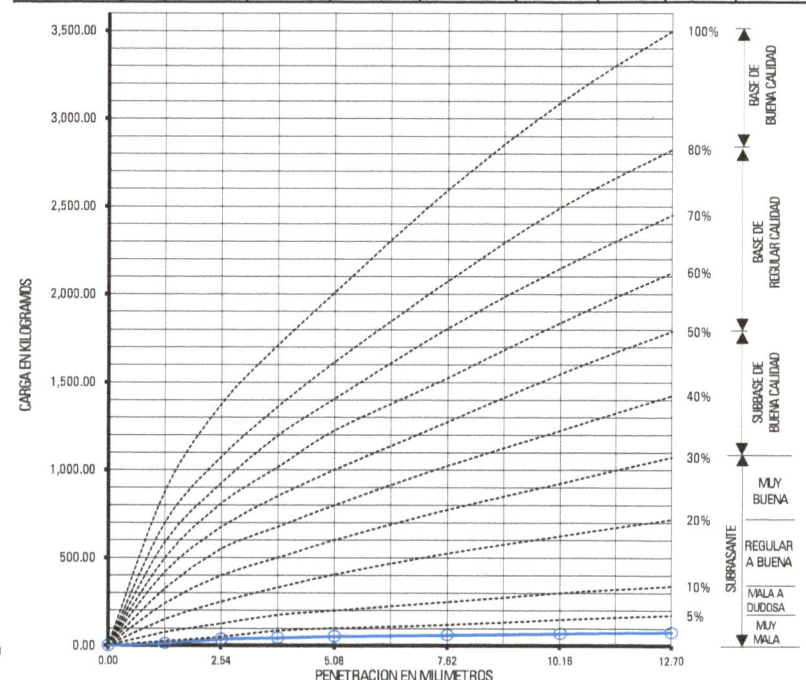
OBRA:	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRAULICO DEL CAMINO A MATA DE CAÑA TRAMO KM0+000 AL KM8+500 (SEGUNDA ETAPA)		NORMA SCT (N-CMT-1-01/21)
LOCALIZACIÓN:	MATA DE CAÑA-YAGUAL		
CLIENTE:	H. AYUNTAMIENTO DE SAN JUAN BAUTISTA TUXTEPEC, OAXACA		
DATOS DEL MUESTREO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:	ARENA LIMOSA (SM), COLOR CAFÉ GRISACEO MUY OSCURO (3/2) 10 YR	No. INFORME: 003
	UBICACIÓN DE LA MUESTRA:	PCA-01 (1.10 m A 1.70 m)	FECHA DE MUESTREO: 26/04/2023
	UBICACIÓN DEL BANCO:	EN SITIO	FECHA DE INFORME: 30/04/2023

COMPACTACIÓN DINAMICA AASHTO ESTANDAR					
Molde No:	2	Masa del molde, (g):	1940	Vol. Molde, (cm³):	946
Variantes:	A	No. De Capas:	3	No. De golpes por capa:	25
Especimen número		1	2	3	4
Contenido de agua	Masa cápsula + suelo húmedo (g)	500.00	500.00	500.00	500.00
	Masa cápsula + suelo seco (g)	455.00	444.00	438.00	419.00
	Masa del agua (g)	45.00	56.00	62.00	81.00
	Masa cápsula (g)	0.00	0.00	0.00	0.00
	Masa suelo seco (g)	455.00	444.00	438.00	419.00
Contenido de agua (%)		9.89	12.61	14.16	19.33
Masa volumétrica	Masa del molde + suelo húm. (g)	3620	3795	3805	3785
	Masa suelo húmedo (g)	1680	1855	1865	1845
	Masa volumétrica húmeda (Ton/m³)	1776	1961	1971	1950
	Masa volumétrica seca (Ton/m³)	1616	1741	1727	1634



MASA VOLUMÉTRICA SECA MÁXIMO, kg/m³:	1.744	COEF. DE VAR. VOL. AL 100%	0.75
CONTENIDO DE AGUA ÓPTIMO, %	12.80	COEF. DE VAR. VOL. AL 95%	0.79
COEFICIENTE DE ABUNDAMIENTO	1.33	COEF. DE VAR. VOL. AL 90%	0.83

VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA								
PENETRACIÓN, mm	0.00	1.27	2.54	3.81	5.08	7.62	10.16	12.70
LECTURA ANILLO	0	1	4	5	6	7	8	9
RESISTENCIA, kg	0.0	11.5	36.0	44.2	52.4	60.6	68.7	76.9



PRUEBA DE EXPANSIÓN				VALOR RELATIVO DE SOPORTE, CBR %	2.65
LECT. INI. DE EXP. (mm)	LECT. FIN. DE EXP. (mm)	ALTURA DEL MOLDE (mm)	EXPANSIÓN (%)		
0.86	0.93	116.60	0.06		



LABORATORIO DE CONTROL EN CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES S.A. DE C.V.

MECÁNICA DE SUELOS, ASFALTOS Y CONCRETO

INFORME DE CALIDAD DEL MATERIAL PÉTREO PARA BASE HIDRAULICA (CONCRETO HIDRAULICO)

OBRA:	CONSTRUCCION DE PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRAULICO DEL CAMINO A MATA DE CAÑA TRAMO KM 0+000 AL KM 8+500 (SEGUNDA ETAPA)	NORMA SCT (N-CMT-4-02-002/22)
LOCALIZACIÓN:	MATA DE CAÑA-EL YAGUAL	INFORME No.: 001
CLIENTE:	H. AYUNTAMIENTO DE SAN JUAN BAUTISTA TUXTEPEC	FECHA DE MUESTREO: 26-abr.-23
		FECHA DE INFORME: 30-abr.-23
DATOS DEL MUESTREO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:	GRAVA MAL GRADUADA-POCO LIMOSA (GP-GM), COLOR AMARILLO CAFESILLO 10 Y.R. 6/6 (Humedad= 2.77%)
	UBICACIÓN DE LA MUESTRA:	PCA-03 (0.00 m A 0.60 m)
	TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO:	MEZCLADO Y CUARTEO
	UBICACIÓN DEL BANCO:	EN SITIO

OBJETO DEL ENSAYE

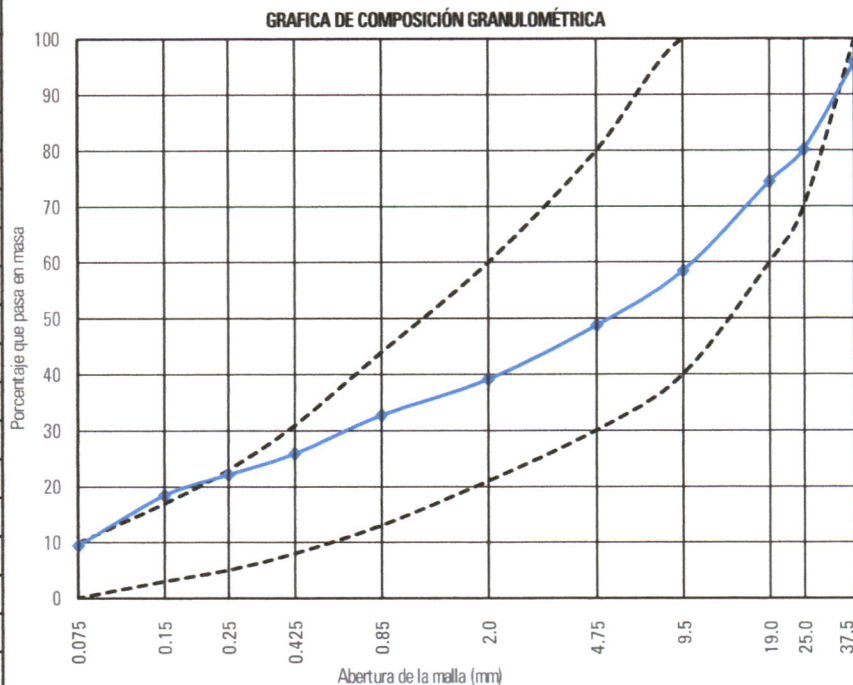
ESTUDIO

X

REVISIÓN

REQUISITOS DE CALIDAD					
PRUEBA	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN	PRUEBA	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN
VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR), %	15.88	80% MÍNIMO	PARTÍCULAS LAJEADAS, %	40.00	40% MÁXIMO
EXPANSIÓN, %	NP	****	LÍMITE LÍQUIDO, %	NP	25% MÁXIMO
MASA VOL. SECA SUELTA, kg/m³	1949.05	****	LÍMITE PLÁSTICO, %	NP	****
MASA VOL. SECA COMPACTA, Kg/m³	2082.07	****	ÍNDICE PLÁSTICO, %	-	6% MÁXIMO
MASA VOLUMÉTRICA SECA MÁXIMO, kg / m³	2227.00	****	DESGASTE DE LOS ANGELES, %	22.00	35% MÁXIMO
HUMEDAD ÓPTIMA, %	3.85	****	CLASIFICACIÓN SUCS	GP-GM	****
EQUIVALENTE DE ARENA, %	31.89	40% MÍNIMO	GRADO DE COMPACTACIÓN, %	100.00	100% MÍNIMO
PARTÍCULAS ALARGADAS, %	38.50	40% MÁXIMO	TAMAÑO MÁXIMO, mm	37.50	37.5 MÁXIMO

COMPOSICION GRANULOMETRICA	MALLAS		% RETENIDO
	EN 50 mm		
	EN 37.5 mm		
	DESIGNACIÓN	mm	% QUE PASA
	1 1/2"	37.50	95.80
	1"	25.00	80.20
	3/4"	19.00	74.50
	3/8"	9.50	58.50
	Nº 4	4.75	48.80
	10	2.00	39.20
	20	0.85	32.80
	40	0.425	25.90
	60	0.250	22.20
	100	0.150	18.50
	200	0.075	9.50
% DE GRAVAS			51.50
% DE ARENAS			39.00
% DE FINOS			9.50



OBSERVACIONES:

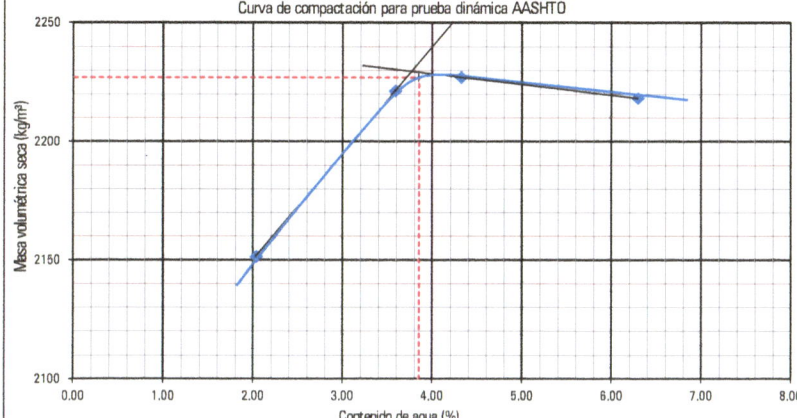
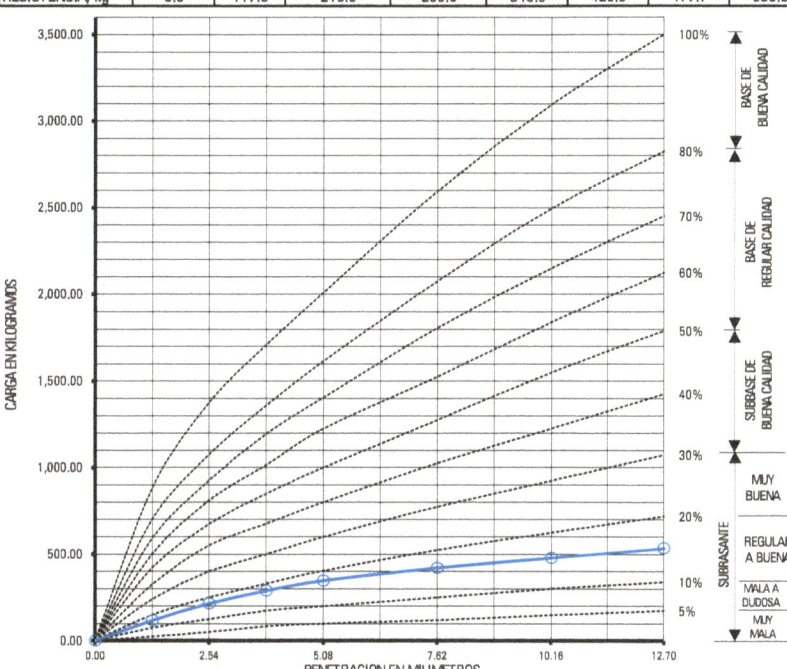
LA MUESTRA ANALIZADA NO REÚNE LOS REQUERIMIENTOS INDICADOS EN LA NORMA DE REFERENCIA: CBR (%), EQUIVALENTE DE ARENA (%), DESGASTE DE LOS ANGELES (%).



LABORATORIO DE CONTROL EN CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES S.A. DE C.V.

MECÁNICA DE SUELOS, ASFALTOS Y CONCRETO

INFORME DE COMPACTACIÓN DINAMICA, VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA Y EXPANSIÓN

OBRA:	CONSTRUCCION DE PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRAULICO DEL CAMINO A MATA DE CAÑA TRAMO KM 0+000 AL KM 8+500 (SEGUNDA ETAPA)				NORMA SCT (N-CMT-4-02-002/22)			
LOCALIZACIÓN:	MATA DE CAÑA -EL YAGUAL							
CLIENTE:	H. AYUNTAMIENTO DE SAN JUAN BAUTISTA TUXTEPEC							
DATOS DEL MUESTREO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:	GRAVA MAL GRADUADA-POCO LIMOSA (GP-GM), COLOR AMARILLO CAFESILLO 10 Y.R. 6/6 (Humedad= 2.77%)			No. INFORME:	001		
	UBICACIÓN DE LA MUESTRA:	PCA-03 (0.00 m A 0.60 m)			FECHA DE MUESTREO:	26/04/2023		
	UBICACIÓN DEL BANCO:	EN SITIO			FECHA DE INFORME:	30/04/2023		
COMPACTACIÓN DINAMICA AASHTO MODIFICADA								
Molde No:	1	Masa del molde, (g):	2785	Vol. Molde, (cm³):	2460			
Variantes:	D	No. De Capas:	5	No. De golpes por capa:	56			
Especimen número		1	2	3	4			
Contenido de agua	Masa cápsula + suelo húmedo (g)	500.00	500.00	500.00	500.00			
	Masa cápsula + suelo seco (g)	490.04	482.70	479.30	470.40			
	Masa del agua (g)	9.96	17.30	20.70	29.60			
	Masa cápsula (g)	0.00	0.00	0.00	0.00			
	Masa suelo seco (g)	490.04	482.70	479.30	470.40			
Masa volumétrica	Contenido de agua (%)	2.03	3.58	4.32	6.29			
	Masa del molde + suelo húm. (g)	8185	8445	8500	8585			
	Masa suelo húmedo (g)	5400	5660	5715	5800			
	Masa volumétrica húmeda (Ton/m³)	2195	2301	2323	2358			
	Masa volumétrica seca (Ton/m³)	2151	2221	2227	2218			
Curva de compactación para prueba dinámica AASHTO								
								
MASA VOLUMÉTRICA SECA MÁXIMO, kg/m³:		2.227	COEF. DE VAR. VOL. AL 100%	0.88				
CONTENIDO DE AGUA ÓPTIMO, %		3.85	COEF. DE VAR. VOL. AL 95%	0.92				
COEFICIENTE DE ABUNDAMIENTO		1.14	COEF. DE VAR. VOL. AL 90%	0.97				
VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA								
PENETRACIÓN, mm	0.00	1.27	2.54	3.81	5.08	7.62	10.16	12.70
LECTURA ANILLO	0	14	26	35	42	51	58	65
RESISTENCIA, kg	0.0	117.8	216.0	289.6	346.9	420.5	477.7	535.0
								
PRUEBA DE EXPANSIÓN								
LECT. INI. DE EXP. (mm)	LECT. FIN. DE EXP. (mm)	ALTURA DEL MOLDE (mm)	EXPANSIÓN (%)	VALOR RELATIVO DE SOPORTE, CBR %	15.88			
0	0.00		NP					



LABORATORIO DE CONTROL EN CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES S.A. DE C.V.

MECÁNICA DE SUELOS, ASFALTOS Y CONCRETO

INFORME DE CALIDAD DEL MATERIAL PARA CAPA SUBRASANTE

OBRA:	CONSTRUCCION DE PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRAULICO DEL CAMINO A MATA DE CAÑA TRAMO KM 0+000 AL KM 8+500 (SEGUNDA ETAPA)	NORMA SCT (N-CMT-1-03/21)
LOCALIZACIÓN:	MATA DE CAÑA - YAGUAL	INFORME No.: 002
CLIENTE:	H. AYUNTAMIENTO DE SAN JUAN BAUTISTA TUXTEPEC	FECHA DE MUESTREO: 26-abr.-23
		FECHA DE INFORME: 30-abr.-23
DATOS DEL MUESTREO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: ARCILLAS INORGANICAS DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD (CL), COLOR AMARILLO ROJIZO (6/8) 5 YR	
	UBICACIÓN DE LA MUESTRA: PCA-03 (0.60 m A 1.50 m)	
	UBICACIÓN DEL BANCO: EN SITIO	

OBJETO DEL ENSAYE:

ESTUDIO

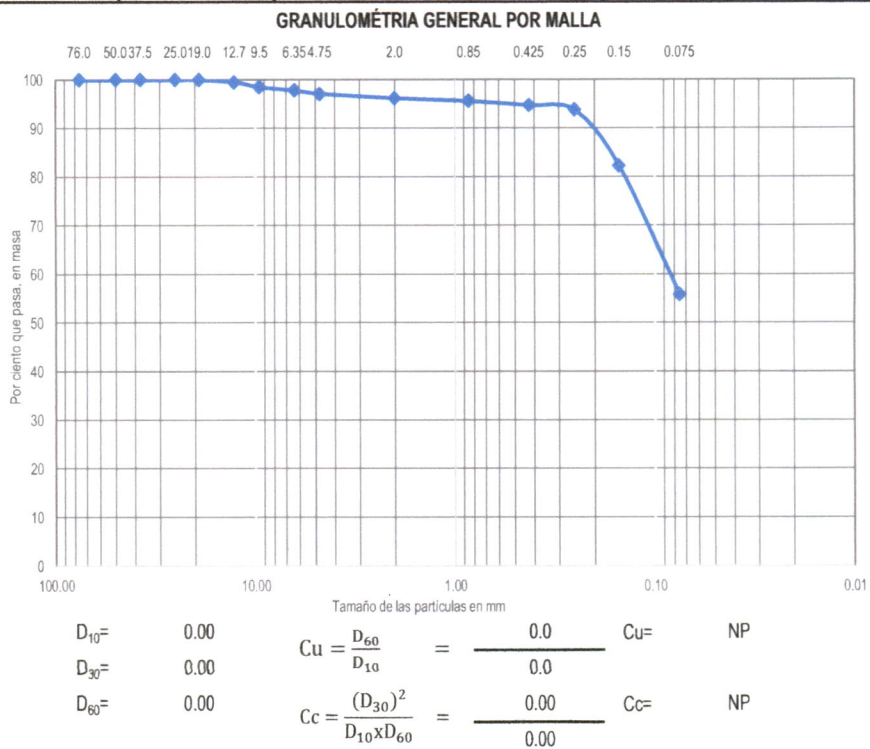
X

REVISIÓN

REQUISITOS DE CALIDAD

PRUEBA	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN	PRUEBA	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN
VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR), %	1.44	20 MIN	LÍMITE LÍQUIDO, %	38.41	40 MAX
EXPANSIÓN, %	0.53	2 MAX	LÍMITE PLÁSTICO, %	21.72	****
MASA VOL. SECA SUELTA, kg/m ³	1195.61	****	ÍNDICE PLÁSTICO, %	16.69	12 MAX
MASA VOL. SECA COMPACTA, Kg/m ³	1328.65	****	CONTRACCIÓN LINEAL, %	-	****
MASA VOLUMÉTRICA SECA MÁXIMO, kg / m ³	1650.00	****	HUMEDAD NATURAL, %	20.24	****
HUMEDAD ÓPTIMA, %	18.30	****	CLASIFICACIÓN SUCS	CL	****
GRADO DE COMPACTACIÓN, %	100.00	100±2	TAMAÑO MAXIMO, mm.	12.70	76

COMPOSICION GRANULOMETRICA	MALLAS		% RETENIDO
	EN 75 mm		
	DESIGNACIÓN	mm	% QUE PASA
	3"	76.00	100.00
	2"	50.00	100.00
	1 1/2"	37.50	100.00
	1"	25.00	100.00
	3/4"	19.00	100.00
	1/2"	12.7	99.50
	3/8"	9.50	98.50
	1/4"	6.35	97.80
	N°4	4.75	97.10
	10	2.00	96.20
	20	0.85	95.60
	40	0.425	94.70
	60	0.250	93.80
	100	0.150	82.20
	200	0.075	55.80
	% DE GRAVAS		2.90
	% DE ARENAS		41.30
% DE FINOS		55.80	



OBSERVACIONES:

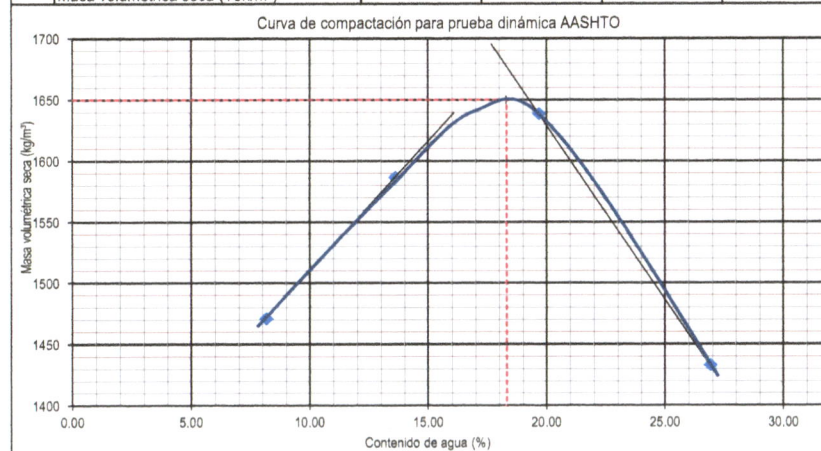
LA MUESTRA ANALIZADA NO REÚNE LOS REQUERIMIENTOS INDICADOS EN LA NORMA DE REFERENCIA: CBR (%)



INFORME DE COMPACTACIÓN DINAMICA, VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA Y EXPANSIÓN

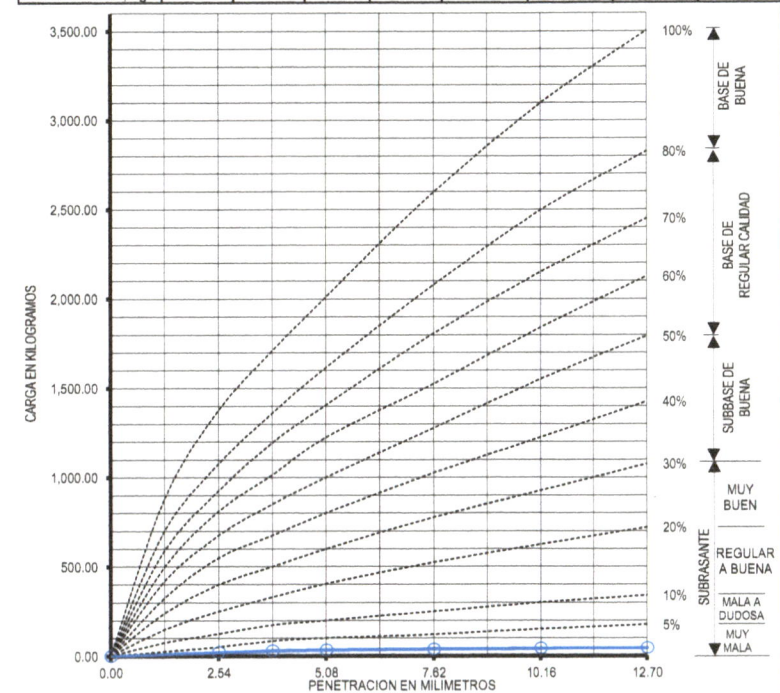
OBRA:	CONSTRUCCION DE PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRAULICO DEL CAMINO A MATA DE CAÑA TRAMO KM 0+000 AL KM 8+500 (SEGUNDA ETAPA)			NORMA SCT (N-CMT-1-03/21)
LOCALIZACIÓN:	MATA DE CAÑA - YAGUAL			
CLIENTE:	H. AYUNTAMIENTO DE SAN JUAN BAPTISTA TUXTEPEC			
DATOS DEL MUESTREO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:	ARCILLAS INORGANICAS DE BAJA A MEDIA PLASTICIDAD (CL), COLOR AMARILLO ROJIZO (6/8) 5 YR		No. INFORME: 002
	UBICACIÓN DE LA MUESTRA:	PCA-03 (0.60 m A 1.50 m)		FECHA DE MUESTREO: 26/04/2023
	UBICACIÓN DEL BANCO:	EN SITIO		FECHA DE NFORME: 30/04/2023

COMPACTACIÓN DINAMICA AASHTO ESTANDAR				
Molde No:	1	Masa del molde, (g):	1940	Vol. Molde, (cm³): 946
Variante:	A	No. De Capas:	3	No. De golpes por capa: 25
Espécimen número				
	1	2	3	4
Contenido de agua	Masa cápsula + suelo húmedo (g)	300.00	300.00	300.00
	Masa cápsula + suelo seco (g)	277.40	264.10	250.70
	Masa del agua (g)	22.60	35.90	49.30
	Masa cápsula (g)	0.00	0.00	0.00
Masa volumétrica	Masa suelo seco (g)	277.40	264.10	250.70
	Contenido de agua (%)	8.15	13.59	19.66
	Masa del molde + suelo húm. (g)	3445	3645	3795
	Masa suelo húmedo (g)	1505	1705	1855
	Masa volumétrica húmeda (Ton/m³)	1591	1802	1961
	Masa volumétrica seca (Ton/m³)	1471	1587	1639



MASA VOLUMÉTRICA SECA MÁXIMO, kg/m³:	1,650	COEF. DE VAR. VOL. AL 100%:	0.72
CONTENIDO DE AGUA ÓPTIMO, %	18.30	COEF. DE VAR. VOL. AL 95%:	0.76
COEFICIENTE DE ABUNDAMIENTO	1.38	COEF. DE VAR. VOL. AL 90%:	0.81

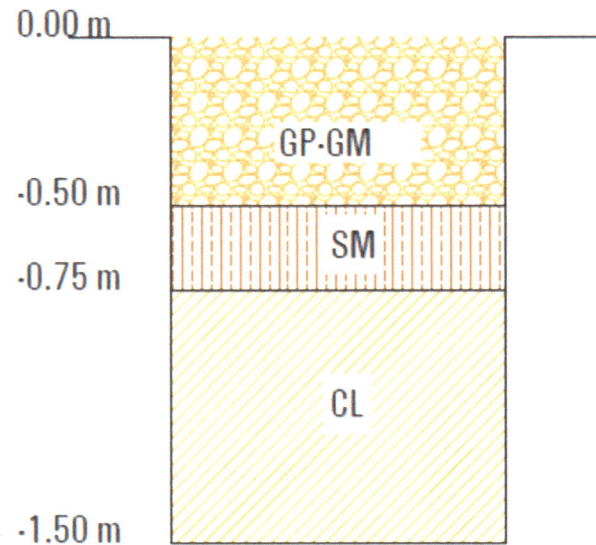
VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA							
PENETRACIÓN, mm	0.00	2.54	3.81	5.08	7.62	10.16	12.70
LECTURA ANILLO	0.00	2	3	4	4	5	5
RESISTENCIA, kg	0.00	19.7	29.5	34.4	38.5	41.7	44.2



PRUEBA DE EXPANSIÓN			VALOR RELATIVO DE SOPORTE, CBR %	1.44
LECT. INI. DE EXP. (mm)	LECT. FIN. DE EXP. (mm)	ALTURA DE EXPANSIÓN (%)		
0	63.00	93.00	0.53	

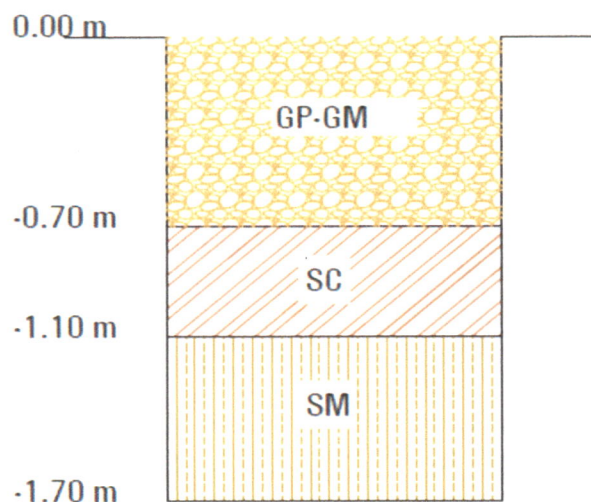


9. REPORTE FOTOGRÁFICO



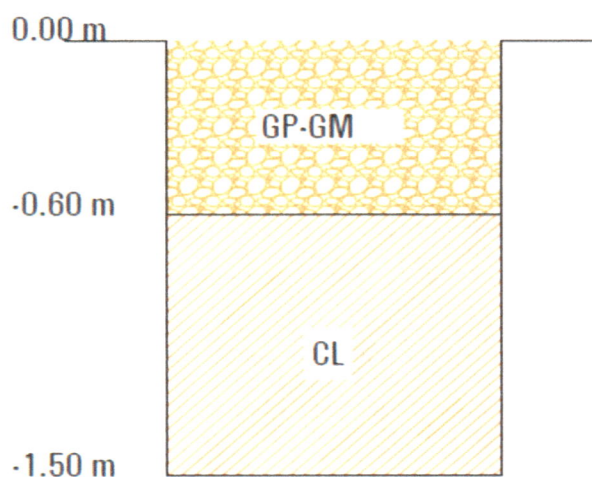
ESTRATIGRAFIA PCA - 01
LADO: DERECHO
KM 0 + 083

Figura 1 Estratigrafía PCA-01



ESTRATIGRAFIA PCA - 02
LADO: CENTRO
KM 0 + 883

Figura 2 Estratigrafía PCA-02



ESTRATIGRAFIA PCA - 03
LADO: IZQUIERDO
KM 1 + 560

Figura 3 Estratigrafía PCA-03



LABORATORIO DE CONTROL EN CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES S.A. DE C.V.

MECÁNICA DE SUELOS, ASFALTOS Y CONCRETO



Figura 4 Pozo a Cielo Abierto (PCA-01)



Figura 5 Pozo a Cielo Abierto (PCA-02)



Figura 6 Pozo a Cielo Abierto (PCA-03)



Figura 7 Determinación del grado de compactación con el LWD



LABORATORIO DE CONTROL EN CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES S.A. DE C.V.

MECÁNICA DE SUELOS, ASFALTOS Y CONCRETO



Figura 8 Partículas alargadas y lajeadas



Figura 9 Limites de consistencia



Figura 10 Grado de compactación



Figura 11 Desgaste de los Ángeles



Figura 12 Equivalente de arena



Figura 13 Valor Soporte de California