



LABORATORIO

CCM

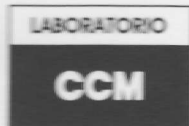
**C
O
N
T
R
O
L
D
E
C
A
L
I
D
A
D
E**

**M
A
T
E
R
I
A
L
E
S
S
A
D
E
C
V**

ESTUDIO GEOTÉCNICO DISEÑO DE PAVIMENTO



**CAMINO DE 630m
DE LA CABECERA MUNICIPAL A LA BRECHA
CAMINO DE AGUA FRIA
CONCEPCION DE BUENOS AIRES JALISCO**



**control de
calidad de
materiales s.a. de c.v.**
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Ofi. Geo. No. 028/13
Departamento de Ingeniería de Suelos
Guadalajara, Jal. 07 de Mayo del 2013

MUNICIPIO DE CONCEPCION DE BUENOS AIRES; JALISCO
P R E S E N T E



AT'N: DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Por medio del presente envío a usted el ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DEL PAVIMENTO para un camino empedrado con líneas de rodadura de concreto hidráulico (tipo ecológico).

El mencionado estudio se realizo para el tramo del camino de 630.0 m de longitud que va de la Cabecera Municipal al camino de brecha hacia Agua Fria. Ubicado en el municipio de Concepción de Buenos Aires, estado de Jalisco.

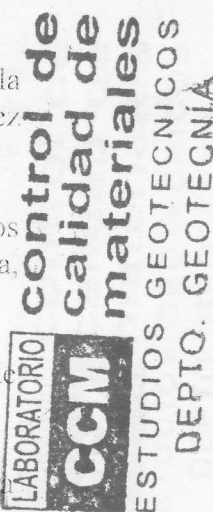
El municipio de Concepción de Buenos Aires se localiza en la región sureste del estado de Jalisco, en las coordenadas que van de los $19^{\circ}52'30''$ a los $20^{\circ}05'00''$ de latitud norte y de los $103^{\circ}09'30''$ a los $103^{\circ}22'30''$ de longitud oeste, a una altura de 2,100 metros sobre el nivel del mar.

Limita al norte con los municipios de Teocuitatlán de Corona y La Manzanilla de la Paz; al sur, Tamazula; al este, Mazamitla y La Manzanilla de la Paz; y al oeste, Gómez Farías y Atoyac.

Desde el punto de vista geológico, el municipio está constituido por terrenos pertenecientes al período Terciario, compuestos de caliza, rocas ígneas extrusivas, riolita, andesita, basalto, toba y brecha volcánica.

El relieve está formado por zonas semiplanas, lomas y laderas están ocupadas por pastos de buena calidad y algunas vegetaciones bajas abarcan la mayor parte de la superficie.

También cuenta con tierras planas de labor y zonas accidentadas de bosques con una distribución proporcional.



El clima se clasifica como semiseco con otoño e invierno secos, y semicálidos sin cambio térmico invernal bien definido. La temperatura media anual es de 15.3°C. y tiene una precipitación media anual de 780 milímetros. Los vientos dominantes son en dirección norte a sur. Los días promedio con heladas al año son de 27.

Los recursos hidrológicos están representados por los ríos Los Longinos, Los Molcajetes, Valle Florido y Agua de la Virgen; los arroyos, el Tescopato, La Portezuela, Palos Verdes, La Fuentecita, Los Pocitos, Barranca del Muerto, Lagunillas, Agria, Puercos, La Saucedá, El Capulín y Toluquilla; las presas de Santa Rosa, La Yerbabuena y el canal de Toluquilla.

Los ríos y arroyos forman la subcuenca río Tuxpan y laguna de Sayula. La composición del suelo corresponde al tipo Luvisol férrico y Crómico como dominantes; y al Cambisol crómico y Vertisol crómico como asociados.

La pavimentación del tramo en estudio, favorecerá la comunicación con el poblado de Agua Fria, así como la extracción de madera de las partes boscosas.

I.- EXPLORACIÓN DE CAMPO.

Los trabajos de campo consistieron en la realización de tres sondeos tipo de pozo a cielo abierto (PCA), para conocer las características de los materiales de las terracerías existentes; a continuación se presenta una descripción de la estratigrafía y tipo de materiales encontrados, a los cuales se les denominó PCA No.1, PCA No. 2 y PCA No. 3.

Durante la realización de los sondeos, de cada uno de los estratos encontrados, se tomaron muestras alteradas, las cuales fueron trasladadas al laboratorio para su ensaye y determinar sus características de calidad.



II.-DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA DE LOS P.C.A.

P.C.A. No. 1.- La profundidad del P.C.A. fue de 1.00 m; de 0.00 a 0.25 m se encontró un material de relleno, de 0.25 a 1.00 m se encontró una arcilla de alta plasticidad.

P.C.A. No. 2.- La profundidad del P.C.A. fue de 1.00 m; de 0.00 a 1.00 m se encontró una arcilla de alta plasticidad.

P.C.A. No. 3.- La profundidad del P.C.A. fue de 1.00 m; de 0.00 a 1.00 m se encontró una arcilla de alta plasticidad.

En general los suelos que predominan en la zona estudiada son estratos de limos de alta compresibilidad.

En el anexo I, se presentan los resultados de las pruebas de laboratorio.

a).- NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS (N.A.F.)

El nivel de aguas freáticas a la profundidad estudiada no se detecto.

III.- INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

De acuerdo a los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio, efectuados a los materiales muestreados al efectuar los sondeos, en términos generales se encontró una capa cuyo espesor vario de 0.0 m a 1.0 m de arcilla de alta plasticidad (CH)



IV.-PARAMETROS DE DISEÑO

El diseño de la estructura del pavimento y de las terracerías, depende fundamentalmente del volumen de tránsito diario, del periodo de diseño, de su tasa de crecimiento y de su composición vehicular.

a).- TRANSITO

TDPA = 600 vehículos (transito promedio diario anual)

$r = 4.0 \%$ tasa de crecimiento anual

$n = 15$ años periodo de diseño

$C_d = 0.50$ Coeficiente de distribución de carril

Clasificación vehicular =

Tipo de vehículo	%
A 2	20
A`2	50
B2	4
B3	1
C2	10
C3	14
T3S2	1
T3 S3	0
T3 S2 R4	0



b).- INDICE DE RESISTENCIA

El VRS de diseño adoptado para el terreno natural es del 4.0%, considerándolo como valor crítico que puede esperarse al compactar esta capa al 90% de su MVSM.

El VRS de diseño para las capa subrasante será del 15.0%, valor conservador, para lo cual será necesario localizar un banco de materiales que cumplan con la características de calidad indicadas en la NORMATIVA SCT.

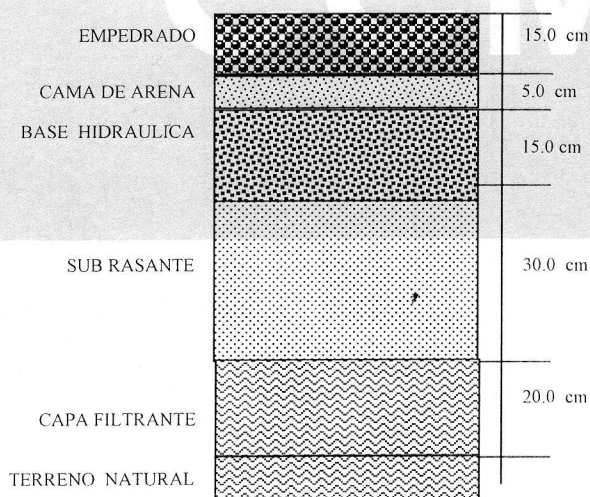
Para la construcción de la capa de base hidráulica, se recomienda utilizar material producto de trituración con un tamaño máximo de 1 ½ pulgadas y un VRS del 100%. También en este caso e deberá localizar un banco de materiales, cuidando siempre que cumpla con lo indicado en las normas SCT.



c).- PARÁMETROS ESTADÍSTICOS

Para el diseño de la estructura del pavimento del pavimento "tipo ecológico", el cual consiste en un empedrado con rodadura de concreto hidráulico, se utilizara el método AASTHO (1993), aplicado para un pavimento con superficie de rodadura tipo empedrado.

Contemplando los parámetros antes mencionados en el método los resultados quedan conformados de la siguiente manera:



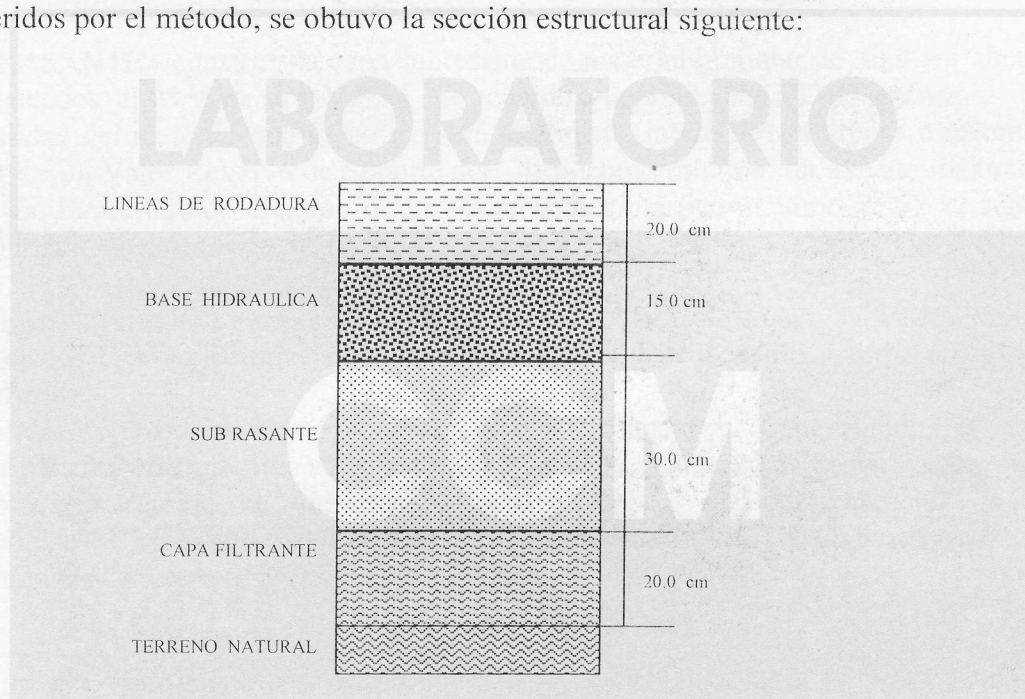
**control de
calidad de
materiales**
ESTUDIOS GEOTECNICOS
DEPTO. GEOTECNIA

V.- DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO

Para el diseño del pavimento rígido se empleo el método AASTHO (1993), utilizando los parámetros antes mencionados, se anexa la memoria de cálculo.

Para el Diseño se esta considerando un valor de k de 230 psi para la base y las terracerías, y un Modulo de Ruptura del concreto hidráulico de 45 kg/cm^2

Aplicando el método de diseño mencionado y utilizando los parámetros de entrada requeridos por el método, se obtuvo la sección estructural siguiente:



VI.- RECOMENDACIÓN DE PAVIMENTACIÓN

De acuerdo a los niveles de proyecto de la rasante, abrir caja para alojar las capas de material filtrante y subrasante, a si como la estructura del pavimento. La superficie descubierta se deberá compactar al 90 ± 2 % de su M.V. S. M. de acuerdo a la prueba AASHTO estándar.

CAPA FILTRANTE: se construirá de 20.0 cm de espesor en forma bandeada, con material de grava a tezontle que vaya de los tamaños de 3" a 1/4".

SUBRASANTE.- construir la capa subrasante de material granular de 30.0 cm de espesor compactados al 95 % de su P.V.S.M. de acuerdo a la prueba AASTHO estándar.

La calidad del material que se utilice será totalmente inerte (arena limosa o tezontle) que garantice un Valor Relativo de Soporte del 20 % como mínimo, un tamaño máximo de 76 mm. un limite liquido máximo de 25 %, un índice plástico máximo de 12 % además de cumplir con las normas de SCT.

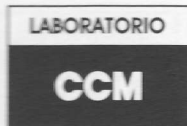
BASE HIDRAULICA.- sobre la capa subrasante construir una capa de base hidráulica de 15.0 cm de espesor compacta al 100% de su PVSM de acuerdo a la prueba AASHTO Modificada.

La calidad del material será producto de 100% de trituración, limite liquido máximo 25%, índice plástico máximo 6%, VRS de mínimo de 80 %, un desgaste de los Ángeles máximo de 35%, Un Equivalente de arena mínimo de 40%, y partículas alargadas y lajeadas máximo de 40% máximo, además cumplir con la normativa SCT para bases de pavimento con carpetas de concreto hidráulico.

RIEGO DE IMPREGNACION.-Previo barrido de la superficie de la base hidráulica, aplicar un riego de impregnación, con emulsión asfáltica cationica tipo ECI-60, en proporción de 1.3 a 1.5 l/m².

LOSAS DE CONCRETO HIDRÁULICO.- Estas losas tendrán un espesor de 20.0 cm y el Concreto Hidráulico tendrá un módulo de ruptura de 45 kgs/cm². Los agregados pétreos tendrá como tamaño máximo la grava 1 1/2" y la arena tendrá un módulo de finura máximo de 3.10 además de cumplir con todas las especificaciones de construcción.





**control de
calidad de
materiales s.a. de c.v.**

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Se recomienda que el largo de línea de rodadura sean igual o menor a dos veces su ancho. Para definir el ancho de las líneas de rodadura, considerar que la distancia máxima entre las caras extremas de las ruedas de los vehículos es de 2.60 m. (normativa SCT)

CAMA DE ARENA PARA ASIENTO DEL EMPEDRADO: En la zona donde se colocara empedrado, tender una cama de arena limosa para asentar la piedra, sellándola con la misma arena.

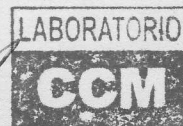
Se construirán bordillos laterales ya sea de piedra adecuada o de concreto hidráulico a fin de evitar el desplazamiento lateral del empedrado. Asimismo, en las zonas de empedrado colocar venas en distancias menores a un metro y luego rellenar con piedra mas chica del orden de 15.0 cm.

NOTA: los materiales antes mencionados para la construcción de las capas deberán ser de banco, el control de calidad deberá verificar la calidad de los materiales utilizados y que cumplan con la normativa SCT.

Sin más por el momento quedando a sus órdenes para cualquier comentario relacionado al presente informe.

ATENTAMENTE

ING. HERIBERTO GONZALEZ RODRÍGUEZ
ESPECIALISTA EN VÍAS TERRESTRES
MAESTRIA EN ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION
DIRECTOR



**control de
calidad de
materiales**

**ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
DEPTO. GEOTECNÍA**

CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES S.A DE C.V.
R.F.C. CCM-010316-N69
CMIC -J-6427

CED. ESTATAL 2679(10-2)
No. CERTIFICADO DE EVT. 119743
CED. FEDERAL 2174499

EL DOCUMENTO ORIGINAL CUENTA CON HOLOGRAMA, SELLO Y FIRMA ORIGINAL SOBRE EL MARGEN DERECHO

ALPES No. 2889 COL. LA ESPERANZA TEL/FAX: 36-09-70-87 36-99-53-12 C.P. 44300 GUADALAJARA, JAL. 8/8

ccmlaboratorio@prodigy.net.mx

DETERMINACIÓN DE EJES EQUIVALENTES POR EL MÉTODO DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA DE LA UNAM

TRAMO DE 630 M QUE VA DE LA CABECERA MUNICIPAL AL
CAMINO DE BRECHA HACIA AGUA FRIA
MUNICIPIO DE CONCEPCION DE BUENOS AIRES, JALISCO

TIPO DE CARR.
T.D.P.A.
V. PROYECTO

600
20 AÑOS

TASA DE CRECIMIENTO ANUAL 4%

TIPO DE VEHICULO	COMPOSICION DEL TRANSITO	COEFICIENTE DE DISTRIBUCION	No. DE VEH. EN EL CARRIL DE DISEÑO	COEF. DE VEH. CARGADOS O VACIOS	No. DE VEH. C. O. V. POR CARRIL	COEFICIENTES DE DAÑO						NUMERO DE EJES SENCILLOS EQUIVALENTES DE 8.2 TON					
						PROF. Z = 0	PROF. Z = 15	PROF. Z = 30	PROF. Z = 60	PROF. Z = 0	PROF. Z = 15	PROF. Z = 30	PROF. Z = 60	PROF. Z = 0	PROF. Z = 15	PROF. Z = 30	PROF. Z = 60
A2	0.200	0.500	60	1	60	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A'2	0.500	0.500	150	1	150	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	80.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B2	0.040	0.500	12	1	12	0.536	0.064	0.023	0.015	0.015	0.015	29.09	32.72	47.11	59.87		
B3	0.010	0.500	3	1	3	2.424	2.727	3.926	4.989	3.926	4.989	10.91	11.77	11.14	13.90		
C2	0.100	0.500	30	1	30	3.637	3.922	3.714	4.632	3.714	4.632	72.72	81.81	117.78	149.67		
C3	0.140	0.500	42	1	42	2.424	2.727	3.926	4.989	3.926	4.989	152.75	164.72	155.99	194.54		
T3-S2	0.010	0.500	3	1	3	3.637	3.922	3.714	4.632	3.714	4.632	18.19	20.09	18.39	22.49		
T3-S3	0.000	0.500	0	1	0	6.062	6.698	6.130	7.498	6.130	7.498	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T3-S2-R4	0.000	0.500	0	1	0	7.274	6.621	6.129	7.496	6.129	7.496	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMAS	1.000		300			10.912	9.090	7.593	8.964	7.593	8.964	364	321	354	443		
						EJES EQUIVALENTES						12,069	12,069	12,069	12,069		
						CT						4396751	3,870,786	4,270,786			
						ΣL						4396751	3,870,786	4,270,786			5,343,244

$(1+r)^n - 1$
..... 365
r

COEFICIENTE DE AGUJERACION DE TRANSITO CT =

LABORATORIO
control de
calidad de
CCM
materiales
ESTUDIOS GEOTECNICOS
DEPTO. GEOTECNIA



**CÁLCULO DE EJES EQUIVALENTES
METODO AASHTO**

Clasificación Vehicular	Pasadas Por Día		Pasadas Por Año	Pasadas Acumuladas en 15 años	Factor de Daño (Método AASHTO)	Ejes Equivalentes
	Tipo	%				
A2		20	21,900	438,517	0.000768316	337
A'2		50	54,750	1,096,291	0.045967081	50,393
B2		4	4,380	87,703	3.566333545	312,779
B3		1	1,095	21,926	3.155970995	69,197
C2		10	10,950	219,258	3.566333545	781,948
C3		14	15,330	306,962	3.155970995	968,762
T3-S2		1	1,095	21,926	2.443241985	53,570
T3-S3		0	0	0	4.33894032	0
T3-S2-R4		0	0	0	4.603632865	0
Total:	100	300	109,500	2,192,583		2,236,987

(TDP_{CD}) : (%) PPD * 365 PPA · Fp

Datos de proyecto

TPDA:	600
Tasa de crecimiento (r):	4.0%
Período de Diseño (n):	15
Tipo de Camino:	C
Carriles de Circulación:	1 por sentido
Factor de Proyección (Fp):	20.02358764



PERFILES P.C.A.

OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO		FECHA		INICIO:
LOCALIZACIÓN CAMINO DE 630 m.				INFORME
DEL POBLADO HACIA EL CAMINO DE BRECHA A AGUA FRIA		TIPO DE EXCAVACION: Pozo a Cielo Abierto		
CONCEPCION DE BUENOS AIRES JALISCO				
P.C.A. No.: 1		0+050 m		DIMENSIONES DEL POZO: 0.80 x 0.80 x 1.0 m

CAPA No.	PROFUNDIDAD m	CORTE	S.U.C.S.	DESCRIPCION DEL MATERIAL																				
1	0.25			<p>Espesor = 25 cm</p> <p>Material de Relleno Heterogeo (material de escombros)</p>																				
				<p>Espesor = 75 cm</p> <p>Arcilla de alta plasticidad</p> <table border="0"> <tr> <td>Grava:</td> <td>3%</td> <td>P.E.S.S.:</td> <td>966 kg/m³</td> </tr> <tr> <td>Arena :</td> <td>23%</td> <td>P.E.S.M.:</td> <td>1510 kg/m³</td> </tr> <tr> <td>Finos:</td> <td>74%</td> <td>Humeda Óptima:</td> <td>31.5%</td> </tr> <tr> <td>Limite Liquido:</td> <td>51.20%</td> <td>Expansión:</td> <td>2.30%</td> </tr> <tr> <td>Indice Plástico:</td> <td>16.22%</td> <td>V.R.S.</td> <td>6.00%</td> </tr> </table>	Grava:	3%	P.E.S.S.:	966 kg/m ³	Arena :	23%	P.E.S.M.:	1510 kg/m ³	Finos:	74%	Humeda Óptima:	31.5%	Limite Liquido:	51.20%	Expansión:	2.30%	Indice Plástico:	16.22%	V.R.S.	6.00%
Grava:	3%	P.E.S.S.:	966 kg/m ³																					
Arena :	23%	P.E.S.M.:	1510 kg/m ³																					
Finos:	74%	Humeda Óptima:	31.5%																					
Limite Liquido:	51.20%	Expansión:	2.30%																					
Indice Plástico:	16.22%	V.R.S.	6.00%																					
2	1.00		CH																					

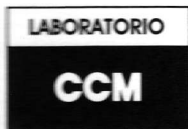
OBSERVACIONES:

PA. LABORATORIO
LAB. ROBERTO VELA GONZALEZ

JEFE DE LABORATORIO
ING. SILVIA HERNANDEZ SALAZAR

Vo. Bo.
ING. HERIBERTO GONZALEZ RODRIGUEZ





**control de
calidad de
materiales s.a. de c.v.**

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

PERFILES P.C.A.

OBRA:	ESTUDIO GEOTÉCNICO	FECHA	INICIO:
LOCALIZACIÓN	CAMINO DE 630 m.		INFORME
DEL POBLADO HACIA EL CAMINO DE BRECHA A AGUA FRIA		TIPO DE EXCAVACION:	Pozo a Cielo Abierto
CONCEPCION DE BUENOS AIRES JALISCO			
P.C.A. No.:	2	0+250 M	DIMENSIONES DEL POZO: 0.80 x 0.80 x 1.0 m

CAPA No.	PROFUNDIDAD m	CORTE	S.U.C.S.	DESCRIPCION DEL MATERIAL
				Espesor = 100 cm Arcilla de alta plasticidad Grava: 10% P.E.S.S.: 888 kg/m ³ Arena : 18% P.E.S.M.: 1504 kg/m ³ Finos: 72% Humeda Óptima: 34.0% Limite Liquido: 52.75% Expansión: 2.40% Indice Plástico: 13.45% V.R.S. 5.10%
1	1.00		CH	

OBSERVACIONES:

PA.

LABORATORISTA

LAB. ROBERTO VELA GONZALEZ

JEFE DE LABORATORIO

ING SILVIA HERNANDEZ SALAZAR

Vo. Bo.

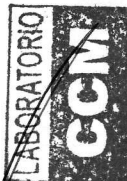
ING. HERIBERTO GONZALEZ RODRIGUEZ

ALPES No. 2889 COL. LA ESPERANZA TEL/FAX: 36-09-70-87 36-99-53-12 C.P. 44300 GUADALAJARA, JAL.

ccmlaboratorio@prodigy.net.mx

EL DOCUMENTO ORIGINAL CUENTA CON HOLOGRAMA, SELLO Y FIRMA ORIGINAL SOBRE EL MARGEN DERECHO

control de
calidad de
materiales
ESTUDIOS GEOTECNICOS
DEPTO. GEOTECNIA



LABORATORIO

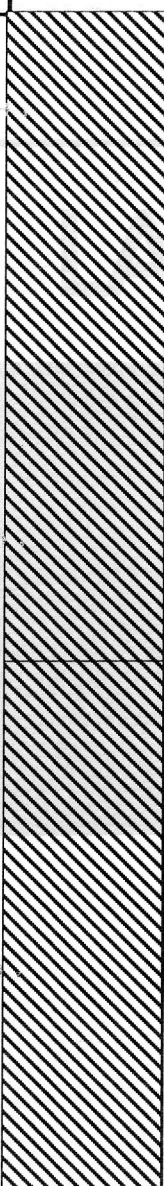
CCM

control de calidad de materiales s.a. de c.v.

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

PERFILES P.C.A.

OBRA:	ESTUDIO GEOTÉCNICO	FECHA	INICIO:
LOCALIZACIÓN	CAMINO DE 630 m.		INFORME
DEL POBLADO HACIA EL CAMINO DE BRECHA A AGUA FRIA		TIPO DE EXCAVACION:	Pozo a Cielo Abierto
CONCEPCION DE BUENOS AIRES JALISCO			
P.C.A. No.:	3	0+450	DIMENSIONES DEL POZO: 0.80 x 0.80 x 1.0 m

CAPA No.	PROFUNDIDAD m	CORTE	S.U.C.S.	DESCRIPCION DEL MATERIAL																				
1	1.00		CH	<div>Espesor = 100 cm</div> <div>Arcilla de alta plasticidad</div> <table><tr><td>Grava:</td><td>7%</td><td>P.E.S.S.:</td><td>943 kg/m³</td></tr><tr><td>Arena :</td><td>23%</td><td>P.E.S.M.:</td><td>1352 kg/m³</td></tr><tr><td>Finos:</td><td>70%</td><td>Humeda Óptima:</td><td>38.0%</td></tr><tr><td>Limite Liquido:</td><td>54.60%</td><td>Expansión:</td><td>2.60%</td></tr><tr><td>Indice Plástico:</td><td>17.40%</td><td>V.R.S.</td><td>4.00%</td></tr></table>	Grava:	7%	P.E.S.S.:	943 kg/m³	Arena :	23%	P.E.S.M.:	1352 kg/m³	Finos:	70%	Humeda Óptima:	38.0%	Limite Liquido:	54.60%	Expansión:	2.60%	Indice Plástico:	17.40%	V.R.S.	4.00%
Grava:	7%	P.E.S.S.:	943 kg/m³																					
Arena :	23%	P.E.S.M.:	1352 kg/m³																					
Finos:	70%	Humeda Óptima:	38.0%																					
Limite Liquido:	54.60%	Expansión:	2.60%																					
Indice Plástico:	17.40%	V.R.S.	4.00%																					

OBSERVACIONES:

p.A. LABORATORISTA
LAB. ROBERTO VELA GONZALEZ

JEFE DE LABORATORIO
ING SILVIA HERNANDEZ SALAZAR

Vo. Bo.
ING. HERIBERTO GONZALEZ RODRIGUEZ

ALPES No. 2889 COL. LA ESPERANZA TEL/FAX: 36-09-70-87 36-99-53-12 C.P. 44300 GUADALAJARA, JAL.

ccmlaboratorio@prodigy.net.mx

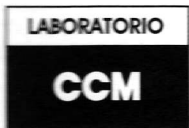
EL DOCUMENTO ORIGINAL CUENTA CON HOLOGRAMA, SELLO Y FIRMA ORIGINAL SOBRE EL MARGEN DERECHO

LABORATORIO
CCM

control de
calidad de
materiales

LABORATORIO
CCM

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
DEPTO. GEOTECNIA



control de calidad de materiales s.a. de c.v.

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS



INFORME DE TERRACERIAS

OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO	FECHA DE RECIBO:
LOCALIZACION: CAMINO DE 630 M DEL POBLADO HACIA LA BRECHA DE AGUA FRIA	FECHA DE REPORTE:

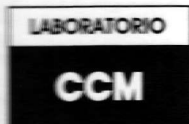
IDENTIFI- CACION	Nº DE ENSAYE		P.C.A.		P.C.A.		
	ESTACION		No. 1		No. 1		
	LADO		0.00 - 0.15 m		0.15 - 1.0 m		
	CAPA						

CARACTERISTICAS DEL	TAMAÑO MAXIMO, PULG	MATERIAL DE RELLENO HETEROGENEO				
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm					
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm			97		
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm			43		
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm			74		
	EQUIVALENTE DE ARENA %					
	LIMITE LIQUIDO %			51.2		
	INDICE PLASTICO %			16.22		
	CONTRACCION LINEAL %					
	P. E. S. SUELTO Kg/m³			966		
	P. E. S. MAXIMO Kg/m³			1511		
	HUMEDAD OPTIMA %					
	HUMEDAD DEL LUGAR %			12.0		
	COMPACTACION DEL LUGAR %					
	V. R. S. ESTANDAR SATURADO %			6.0		
	EXPANSION %			2.30		
	CLASIFICACION S. U. C. S.			CH		

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

LABORATORISTA P.A. LAB ROBERTO VELA GONZALEZ	JEFE DE LABORATORIO ING. SILVIA HERNANDEZ SALAZAR	Vo. Bo. ING. HERIBERTO GONZALEZ RODRIGUEZ
---	--	--

control de
calidad de
materiales
ESTUDIOS GEOTECNICOS
DEPTO. GEOTECNIA



**control de
calidad de
materiales s.a. de c.v.**

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS



INFORME DE TERRACERIAS

OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO	FECHA DE RECIBO:
LOCALIZACION: CAMINO DE 630 M DEL POBLADO HACIA LA BRECHA DE AGUA FRIA	FECHA DE REPORTE:

IDENTIFI- CACION	Nº DE ENSAYE				P.C.A.		
	ESTACION				No. 2		
	LADO				0.0 - 1.0 m		
	CAPA						

CARACTERISTICAS DEL	TAMAÑO MAXIMO, PULG						
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm						
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm				90		
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm				35		
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm				72		
	EQUIVALENTE DE ARENA %						
	LIMITE LIQUIDO %				52.75		
	INDICE PLASTICO %				13.45		
	CONTRACCION LINEAL %						
	P. E. S. SUELTO Kg/m ³				888		
	P. E. S. MAXIMO Kg/m ³				1504		
	HUMEDAD OPTIMA %						
	HUMEDAD DEL LUGAR %				24.0		
	COMPACTACION DEL LUGAR %						
	V. R. S. ESTANDAR SATURADO %				5.1		
	EXPANSION %				2.40		
	CLASIFICACION S. U. C. S.				CH		

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

LABORATORISTA PA. LAB ROBERTO VELA GONZALEZ	JEFE DE LABORATORIO ING. SILVIA HERNANDEZ SALAZAR	No. Bo. ING. HERIBERTO GONZÁLEZ RODRÍGUEZ
---	--	--

**control de
calidad de
materiales**
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
DEPTO. GEOTECNIA

LABORATORIO

CCM

control de calidad de materiales s.a. de c.v.

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS



INFORME DE TERRACERIAS

OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO

LOCALIZACION: CAMINO DE 630 M

DEL POBLADO HACIA LA BRECHA DE AGUA FRIA

FECHA DE RECIBO:

FECHA DE REPORTE:

IDENTIFI- CACION	Nº DE ENSAYE				P.C.A.		
	ESTACION				No. 3		
	LADO				0.0 - 1.0 m		
	CAPA						

CARACTERISTICAS DEL	TAMAÑO MAXIMO, PULG						
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm						
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm				93		
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm				40		
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm				70		
	EQUIVALENTE DE ARENA %						
	LIMITE LIQUIDO %				54.6		
	INDICE PLASTICO %				17.4		
	CONTRACCION LINEAL %						
	P. E. S. SUELTO Kg/m ³				943		
	P. E. S. MAXIMO Kg/m ³				1352		
	HUMEDAD OPTIMA %						
	HUMEDAD DEL LUGAR %				18.0		
	COMPACTACION DEL LUGAR %						
	V. R. S. ESTANDAR SATURADO %				4.0		
	EXPANSION %				2.60		
	CLASIFICACION S. U. C. S.				CH		

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

P.A. LABORATORISTA LAB ROBERTO VELA GONZALEZ	JEFE DE LABORATORIO ING. SILVIA HERNANDEZ SALAZAR	Vo. Bo. ING. HERIBERTO GONZÁLEZ RODRÍGUEZ

ALPES No. 2889 COL. LA ESPERANZA TEL/FAX: 36-09-70-87 36-99-53-12 C.P. 44300 GUADALAJARA, JAL.
EL DOCUMENTO ORIGINAL CUENTA CON HOLOGRAMA, SELLO Y FIRMA ORIGINAL SOBRE EL MARGEN DERECHO

ccmlaboratorio@prodigy.net.mx

control de
calidad de
materiales
ESTUDIOS GEOTECNICOS

DEPTO. GEOTECNIA

LABORATORIO

CCM

control de calidad de materiales s.a. de c.v.

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

LOCALIZACIÓN DE SONDEOS

EN EL CAMINO QUE VA DE LA CABECERA MUNICIPAL AL CAMINO DE BRECHA A AGUA FRIA. EN EL MUNICIPIO DE CONCEPCION DE BUENOS AIRES EN EL ESTADO DE JALISCO.

POBLADO DE
CONCEPCION
DE BUENOS
AIRES

PCA 1
0+050

PCA 2
0+250

PCA 3
0+450

AGUA FRIA



control de
calidad de
materiales
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
DEPTO. GEOTECNIA
LABORATORIO
CCM

ANEXO

RESULTADO DE PROGRAMA PAVIMENTO RÍGIDO:

Ecuación AASHTO 93

Tipo de Pavimento
☐ Pavimento flexible ☒ Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So)
 80 % $Z_r = -0.841$ So 0.35

Serviciabilidad inicial y final
 PSI inicial 4.5 PSI final 2.0

Módulo de reacción de la subrasante
 k 230 pci

Información adicional para pavimentos rígidos

Módulo de elasticidad del concreto - E_c (psi) 4032450 Coeficiente de transmisión de carga - (J) 3.2

Módulo de rotura del concreto - S_c (psi) 640.10 Coeficiente de drenaje - (Cd) 1

Tipo de Análisis
☒ Calcular D ☐ Calcular W18

Espesor de losa (plg)
 D =

W18 = 5043313

Calcular Salir

RESULTADO DE PROGRAMA PAVIMENTO FLEXIBLE (EMPEDRADO):

Ecuación AASHTO 93

Tipo de Pavimento
☒ Pavimento flexible ☐ Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So)
 85 % $Z_r = -1.037$ So 0.45

Serviciabilidad inicial y final
 PSI inicial 4.2 PSI final 2.2

Módulo resiliente de la subrasante
 Mr 9200 psi

Información adicional para pavimentos rígidos

Módulo de elasticidad del concreto - E_c (psi)

Módulo de rotura del concreto - S_c (psi)

Coeficiente de transmisión de carga - (J)

Coeficiente de drenaje - (Cd)

Tipo de Análisis
☒ Calcular SN ☐ Calcular W18

Número Estructural
 SN =

W18 = 2236987

Calcular Salir

Reporte de AASHTO
DISEÑO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO
Método AASHTO

06 de Mayo de 2013

PROYECTO: cabecera municipal - ent. camino a agua fria
UBICACION: concepcion de buenos aires
concepcion de buenos aires
jalisco
FECHA: 07/05/2013 12:00:00a.m.
DISEÑADO: ccm
NOTAS: False

DATOS DEL TRAFICO

FACTOR DE SENTIDO (FS): 1.00
FACTOR DE CARRIL (FC): 0.50
TRANSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL (TPDA): 600.00

Período de Aforo:

Inicio: 07/05/2013

Fin: 07/05/2013

Total de días Aforado 1.00

**control de
calidad de
materiales**
LABORATORIO
ccm
ESTUDIOS GEOTECNICOS
DEPTO. GEOTECNIA

Tipo de Vehiculo	COMPOSICION VEHICULAR			
	Total Diario	%	% Cargados	% Vacios
A2	120.00	20.00	100.00	0.00
A'2	300.00	50.00	100.00	0.00
B2	24.00	4.00	100.00	0.00
B3	6.00	1.00	100.00	0.00
C2	60.00	10.00	100.00	0.00
C3	84.00	14.00	100.00	0.00
T3-S2	6.00	, 1.00	100.00	0.00

TASA DE CRECIMIENTO ANUAL: 4.00 %
PERIODO DE DISEÑO: 20.00 Años

DATOS DEL PAVIMENTO

CONFIABILIDAD(R): 70.00 %
DESVIACION ESTANDAR (So): 0.35
MODULO DE RUPTURA DEL CONCRETO (MR): 640.10 Psi
MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO (Ec): 4,032,450.00 Psi
COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA DE CARGA (J): 3.80
MODULO DE SUBREACCION DEL SUELO DE APOYO (k): 232.50 Pci
COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd): 1.00
INDICE DE SERVICIO INICIAL (Po): 4.50
INDICE DE SERVICIO FINAL (Pt): 2.00

Se considera que el pavimento no cuenta con barras pasajuntas para la transferencia de carga, además de también considerar que el pavimento no cuenta con soporte lateral.

RESULTADOS:

EJES SENCILLOS EOS. DE 18 KIPS: 4,770,313.00 ESALS

Nº	Tipos de Eje	Peso del Eje	Repeticiones al Año	Repeticiones en la vida Util	ESALS
1	Sencillo	2.20	43,800.00	1,304,280.00	353.00
2	Sencillo	8.36	109,500.00	3,260,700.00	125,635.00
3	Sencillo	14.30	32,850.00	978,210.00	363,200.00
4	Sencillo	24.20	15,330.00	456,498.00	1,623,210.00
5	Tandem	24.20	1,095.00	32,607.00	14,928.00
6	Tandem	39.60	1,095.00	32,607.00	120,184.00
7	Tandem	42.90	16,425.00	489,105.00	2,522,800.00

ESPESOR DEL PAVIMENTO: 8.46 in (21.4884) cms

MODULACION DE LOSAS

De acuerdo al Espesor encontrado y siguiendo el criterio AASHTO, CEMEX le recomienda la siguiente modulación de losas:

SEPARACION MAXIMA DE JUNTAS TRANSVERSALES:

5.00

RANGO DE SEPARACION DE JUNTAS LONGITUDINALES:

3.00 a 4.50 metros

control de
calidad de
materiales
LABORATORIO
ccm
ESTUDIOS GEOTECNICOS
DEPTO. GEOTECNIA

LABORATORIO

CCM

control de calidad de materiales s.a. de c.v.

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

P.C.A. No. 1



LABORATORIO
CCM
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
DEPTO. GEOTECNÍA

ALPES No. 2889 COL. EL VALLE DE LA VISTA TEL/FAX: 36 00 70 87 - 36 00 53 12 C.P. 44300 GUADALAJARA, AL.
EL DOCUMENTO ORIGINAL CUENTA CON HOLOGRAMA, SELLO Y FIRMA ORIGINAL SOBRE EL MARGEN DERECHO

ccmlaboratorio@prodigy.net.mx

LABORATORIO

CCM

**control de
calidad de
materiales s.a. de c.v.**

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

P.C.A. No. 2



ALPES No. 2889 COL. LA ESPERANZA TEL/FAX: 36-09-70-87 36-99-53-12 C.P. 44300 GUADALAJARA, JAL.
EL DOCUMENTO ORIGINAL CUENTA CON HOLOGRAMA, SELLO Y FIRMA ORIGINAL SOBRE EL MARGEN DERECHO

ccmlaboratorio@prodigy.net.mx

LABORATORIO
CCM materiales
ESTUDIOS GEOTECNICOS
DEPTO. GEOTECNIA

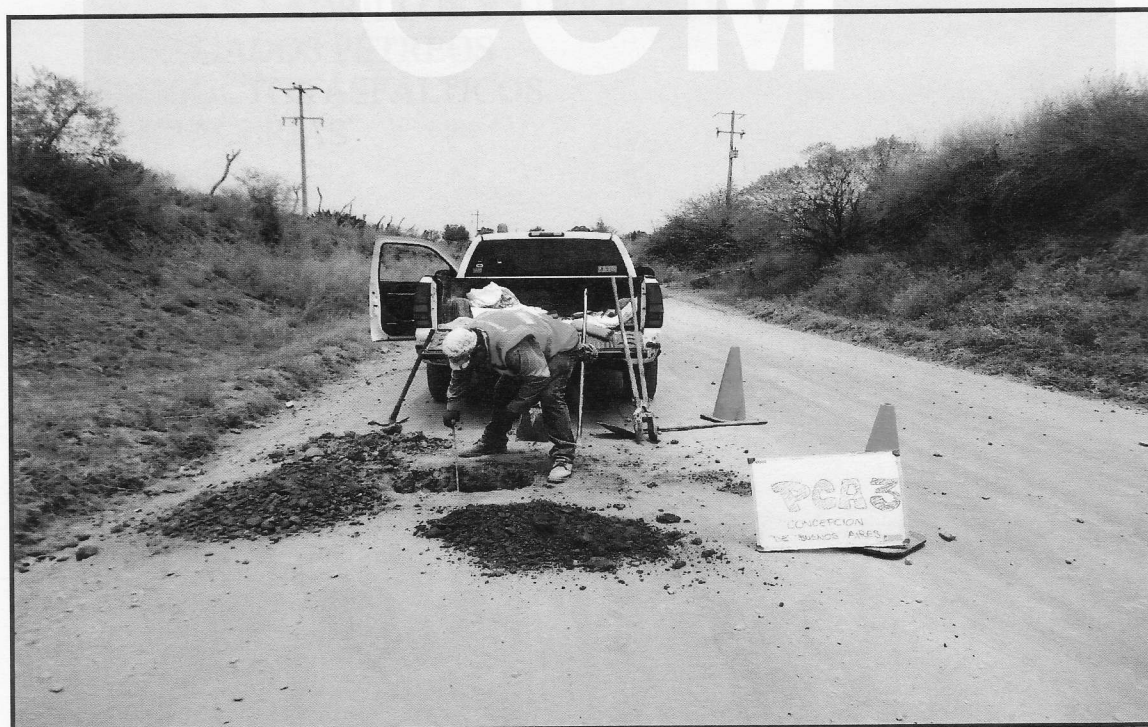
LABORATORIO

CCM

**control de
calidad de
materiales s.a. de c.v.**

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

P.C.A. No. 3



LABORATORIO **control de
calidad de
materiales**
CCM
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
DEPTO. GEOTECNÍA

ALPES No. 2889 COL. LA ESPERANZA TEL/FAX: 36-09-70-87 36-99-53-12 C.P. 44300 GUADALAJARA, JAL.
EL DOCUMENTO ORIGINAL CUENTA CON HOLOGRAMA, SELLO Y FIRMA ORIGINAL SOBRE EL MARGEN DERECHO

ccmlaboratorio@prodigy.net.mx