



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CONSTRUCCION Y CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA:
"FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL EL LAGO"
DE MORELIA, MICH.

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL

PRESENTA:
OZIEL HERNANDEZ GUTIERREZ

ASESOR:
ING. SALVADOR HERNANDEZ GUZMAN

MORELIA, MICH. FEBRERO 2006





UNIVERSIDAD MICHOACANA
DE
SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE
INGENIERÍA CIVIL
107/05-06

SE ACEPTA
TEMA DE TESIS

Morelia, Mich., a 09 de Enero de 2006

C. P.I.C. OZIEL HERNÁNDEZ GUTIÉRREZ
PRESENTE.-

En contestación a su atenta solicitud de fecha 29 de noviembre de 2005,, respecto a la propuesta de tesis para sustentar examen profesional de **Ingeniero Civil**, me es grato comunicarle que se acepta el tema:

“Construcción y control de calidad de la obra; “Fraccionamiento Residencial el Lago” de Morelia, Mich.” el cual deberá desarrollar con el índice siguiente:

- I. Generalidades.
- II. Estudios:
 - Topográfico.
 - Geotécnico
 - Geométrico
- III. Control de calidad.
- IV. Normas y especificaciones de construcción.
- V. Procedimiento constructivo.
- VI. Conclusiones.

De igual manera se le comunica que el **C. Ing. Salvador Hernández Guzmán**, ha sido designado asesor de su tesis.

Sírvase tomar en cuenta que, en cumplimiento a lo especificado por la Ley de profesiones, deberá prestar su servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para sustentar examen recepcional.

ATENTAMENTE


Ing. Felipe Sánchez Ramos
Director de la Facultad de Ingeniería Civil


**FACULTAD
DE INGENIERÍA
CIVIL**

U. M. S. N. H.


FSR*JCM*delc

A MIS PADRES:

Ma. Dolores Gutiérrez Cortes y Miguel Ángel Hernández cortes

Por el cariño y apoyo que me brindaron durante toda mi vida académica.

A MIS HERMANOS :

Nelida, Miguel y Hermilo

Por todo el apoyo que he recibido de ellos

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:

Gerardo, Víctor , Ulises , Apolo ,Roberto , Zeida , Diego y Fabián

Por las cosas buenas y malas que pasamos y que al final salimos
Victoriosos.

INDICE

I.- GENERALIDADES	2
Anexos	4
II.- ESTUDIOS	8
II.1 Topográfico	8
II.2 Geotécnico	10
II.3 Geométrico	17
Anexos	18
III.- CONTROL DE CALIDAD	33
III.1 Introducción al control de la calidad	33
III.2 Características necesarias de las obras civiles	33
III.3 Responsabilidad de la calidad de la obra civil	33
III.4 Fallas de control de calidad	34
III.5 Programa de control de calidad	36
Anexos	41
IV.- NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	74
VI.1 Introducción	74
VI.2 Especificaciones	74
V.- PROCESO CONSTRUCTIVO	75
V.1 Introducción	75
V.2 Observaciones Generales	77
VI.- CONCLUSIONES	78
VII.- BIBLIOGRAFIA	79

TEMA I

GENERALIDADES

El desarrollo económico y cultural de un país trae consigo el desarrollo desmesurado de los centros poblacionales, generando problemas de:

Vivienda
Vialidades
Centros de acopio
Centros educacionales
Centros de atención médica
Centros recreativos etc.

En este trabajo haré referencia A LA CONSTRUCCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DEL FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL EL LAGO DE MORELIA, MICH.
Mismo que contribuirá a resolver el PROBLEMA DE VIVIENDA ya citado.

El fraccionamiento en cuestión se localiza en lado izquierdo del Km. 0+050 del camino de acceso a la Colonia SOLIDARIDAD, ubicada al Norte de la ciudad de Morelia, Mich.

Nuestro fraccionamiento motivo de este trabajo esta constituido por las siguientes Áreas

USO DEL SUELO	SUPERFICIE (mts ²)
Habitacional	15368.212
Donación H. Ayuntamiento	7% del área vendible
Donación al Gobierno	3% de la superficie total
Área verde	1435.964
Área de reserva	1558.448
Vialidades y Banquetas	7392.228
Área total	25754.851 mts²

De acuerdo a la ley de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán, el fraccionamiento se clasifica de tipo MEDIO por lo que los lotes deberán constar de una superficie mínima 160 mts² (lotes de 8x20) regulares, obvio también constará de lotes irregulares que rebasaran las medida mínima especificada en la Ley citada.

Asimismo de acuerdo a la Ley de Desarrollo Urbano el fraccionamiento deberá constar de los siguientes servicios.

- I. Abastecimiento permanente de agua potable con sistema de cloración y tomas domiciliarias;
- II. Construcción de un sistema de alcantarillado sanitario para la evacuación de aguas negras y residuales, con descargas domiciliarias. Cuando el fraccionamiento no esté ubicado cerca de los colectores principales de la ciudad o población, se exigirá la construcción de un emisor para que descargue al lugar que dicte la autoridad correspondiente;
- III. Sistema de alcantarillado pluvial;
- IV. Guarniciones de concreto hidráulico;
- V. Banquetas de concreto hidráulico, adoquín o adocreto;
- VI. Áreas jardinadas en banquetas, con dos ejemplares forestales frente a cada lote;
- VII. Pavimento en arroyo de calles;
- VIII. Redes de energía eléctrica y alumbrado público;

IX. Placas de nomenclatura en esquina de calles, y

X. Sistema de tratamiento de aguas negras.

Las dimensiones mínimas que deberán tener los fraccionamientos tipo medio, en sus lotes y calles, serán:

I. Superficie de lotes 160.00 M2.;

II. Frente de lotes con acceso a vialidades primarias, 8 metros;

III. Frente de lotes con acceso a vialidades secundarias, 7.00 metros.

IV. Sección de vialidades:

a) Vialidades colectoras,	18 metros;
b) Vialidades primarias,	15 metros;
c) Vialidades secundarias,	12 metros;
d) Banquetas en vialidades colectoras,	2.50 metros;
e) Banquetas en vialidades primarias,	2.00 metros;
f) Banquetas en vialidades secundarias,	2.00 metros;

V. Área verde, 3% de la superficie total, y

VI. Retornos, radio mínimo de arroyo en circulación de vehículos, 16 metros.

En los fraccionamientos tipo medio, el aprovechamiento del suelo será de vivienda unifamiliar y se destinará como mínimo el 7% de la superficie vendible para áreas comerciales y de servicios.

Para garantizar la durabilidad espabilad, economía y funcionalidad de las obras citadas es necesario:

1) Realizar los estudios:

- a) Topográfico
- b) Geotécnico

2) Realizar proyectos respectivos:

- a) Red de Alcantarillado Sanitario
- b) Red de agua potable
- c) Red de Electrificación
- d) Pavimentos

3) Presupuestar obra:

4) Ejecución y supervisión de obra:

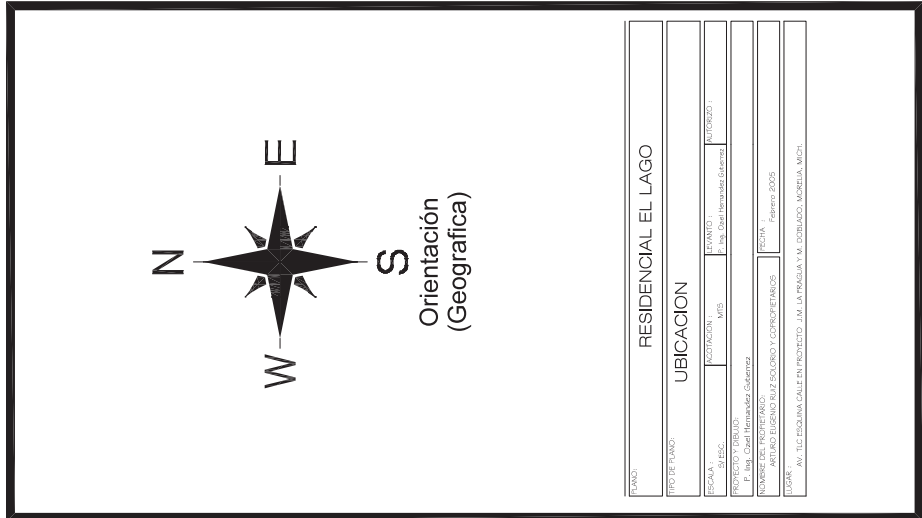
5) Control de calidad:

Por lo anterior se ve que el éxito de lograr un excelente calidad de obra no es privativo del control de calidad si no que es un problema de todos los profesionistas que intervienen en la ejecución de la obra.

A continuación se en el anexo No 1 se presentan los planos de localización del sitio, proyectos de red de agua potable, red sanitaria y red de electrificación.

ANEXO NO.1

PLANOS DEL PROYECTO EN ESTUDIO



— 6 —



TEMA II ESTUDIOS

II.1) TOPOGRAFICO

El termino topografía tiene su origen etimológico en las raíces griegas topos, que significa lugar y graphos, que se traduce como descripción, por lo tanto: se define como la ciencia que trata de los principios y métodos empleados para determinar las posiciones relativas de los puntos de la superficie terrestre, por medio de medidas, y usando los tres elementos del espacio. Estos pueden ser: dos distancias y una elevación, o una distancia, una dirección y una elevación.

Es por ello que la topografía es un factor importante en la ejecución de una obra civil ya que permite:

- 1) Poner a disposición de los proyectistas las condiciones reales del terreno donde se pretende realizar la obra, incluyendo su localización referenciada al sistema geodésico universal.
- 2) Ubicar con exactitud en el terreno en estudio, los elementos que conforman ciertos proyectos (lotes, calles, redes de agua potable, etc.)

Para su estudio la topografía se divide en las siguientes partes:

- 1) Planimetría
- 2) Altimétrica

PLANIMETRIA

Trata de los métodos para representar, en proyección horizontal, los accidentes del terreno sobre un plano o mapa.

La planimetría sirve para ubicar la poligonal (sin tomar en cuenta la altura) al igual que todo lo que conforma el sitio, ya sea construcciones, caminos, líneas de alta tensión, calles aledañas etc. Todo esto para hacer los proyectos, tanto, de lotificación como los de redes (agua potable, alcantarillado), la planimetría se auxilia de varios métodos para cumplir su objetivo, siendo estos:

Poligonales abiertas
Poligonal cerrada
Radiaciones

En nuestro caso particular se resolvió el topografía con el método de radiaciones empleando una estación total serie 400 (LEICA 407).

ALTIMETRIA

Es la parte de la topografía que tiene por objeto estimar las elevaciones de puntos respecto a una superficie de nivel: el nivel medio del mar es la superficie que se toma como referencia.

La altimetria es el complemento de la planimetría, con ella se obtienen todos los accidentes del terreno , esto con la finalidad de ver las depresiones del terreno y en base a ello proyectar tanto movimientos de tierras, vialidades como redes y hasta la orientación de los terrenos.

En el anexo No 2 se presenta planos topográficos respectivos.

II.2) GEOTECNICO

Con la finalidad de conocer las características físico mecánicas del suelo donde se proyecta construir el fraccionamiento en estudio se recurrió a la práctica de un estudio Geotécnico, mismo que se presenta a continuación:

ESTUDIO GEOTECNICO "FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL EL LAGO" MORELIA, MICH

GENERALIDADES

El presente trabajo contiene información hasta -3.00 mts. de profundidad sobre las características físico-mecánicas del suelo donde se construirá el fraccionamiento: "RESIDENCIAL EL LAGO". Presentándose sugerencias para resolver los problemas de:

- a) cimentación de viviendas ligeras,.
- b) pavimentación de áreas viales.

LOCALIZACIÓN

El fraccionamiento en cuestión se localiza en lado izquierdo del Km. 0+050 del camino de acceso a la Colonia SOLIDARIDAD, ubicada al Norte de la ciudad de Morelia, Mich.

CLASIFICACIÓN FISIOGRÁFICA

La zona estudio se localiza en una zona clasificada fisiográficamente como PLANO.

GEOLOGÍA LOCAL

El sitio en estudio se localiza en la zona norte del lomerío de SANTIAGUITO en donde se presentan tobas tepetatosas cubiertas por depósitos aluviales de tipo arcillo arenoso negro. Asimismo en la región norte aledaña al sitio se presentan boleos de se presentan rocas ígneas extrusivas de tipo riolítico.

EXPLORACIÓN DEL SUB-SUELO

Se realizó en forma directa con la práctica de 3 sondeos llevado a -3.00 mts de profundidad. La ubicación del sondeo se presenta en el anexo No.3

CONSISTENCIA NORMAL

Se determinó en forma directa con el penetrómetro de bolsillo obteniéndose los siguientes resultados:

SONDEO No	PROFUNDIDAD MTS		LECTURA PENETRÓMETRO	CONSISTENCIA
	DE	A		
1	0.00	-0.40	0.7	media
	-0.40	-3.00	1.8	firme
2	0.00	-1.50	0.8	media
	-1.50	-3.00	1.9	firme
3	0.00	-1.00	0.7	media
	-1.00	-3.00	1.6	firme

MUESTREO

Del sondeo practicado, se recuperaron las siguientes muestras:

PROVENIENTE			MUESTRA No	TIPO	TIPO DE SUELO
SONDEO No	PROFUNDIDAD MTS				
	DE	A			
1	0.00	-0.40	1	ALTERADO	ARCILLA POCO ARENOSA NEGRA
	-0.40	-3.00	2	INALTERADA	ARENA ARCILLOSA CAFÈ CLARO
2	-1.50	-3.00	3	ALTERADA	ARENA ARCILLOSA CAFÉR CLARO
3	-1.00	-3.00	4	ALTERADA	ARCILLA ARENOSA CAFÉ CLARO

ENSAYES DE LABORATORIO

A las muestras recuperadas del campo, se les práctico ensayos índices y mecánicos, obteniéndose los resultados presentados en los reportes de Laboratorio del anexo No. 4

ESTRATIGRAFÍA

De acuerdo a estudios de campo y laboratorio se concluye que el suelo en estudio presenta la siguiente estratigrafía.

SONDEO No 1

ESTRATO	PROFUNDIDAD MTS.		DESCRIPCION DEL SUELO
	DE	A	
1	0.00	-0.40	Depósito aluvial de tipo arcillo poco arenoso negro, húmedo, poco compacto, de consistencia media, alta plasticidad, conteniendo 15% de arena y 85% de arcilla, contaminado con materia vegetal, clasificado por el SUCS como suelo tipo OH.
2	-0.40	-3.00	Depósito residual de tipo areno arcilloso café claro, húmedo, compacto, de consistencia firme, grano fino fuertemente cementado con arcilla, plástico, conteniendo 58% de arena y 42% de arcilla limosa, clasificado por el SUCS como suelo tipo SC.

SONDEO No 2

ESTRATO	PROFUNDIDAD MTS.		DESCRIPCION DEL SUELO
	DE	A	
1	0.00	-1.50	Depósito transportado (relleno) de tipo arcillo areno gravoso negro, húmedo, poco compacto, de consistencia media, alta plasticidad, conteniendo 12% de grava, 22% de arena y 66% de arcilla, contaminado con materia vegetal, clasificado por el SUCS como suelo tipo OH.
2	-1.50	-3.00	Depósito residual de tipo areno arcilloso café claro, húmedo, compacto, de consistencia firme, grano fino fuertemente cementado con arcilla, plástico, conteniendo 65% de arena y 35% de arcilla limosa, clasificado por el SUCS como suelo tipo SC.

SONDEO No 3

ESTRATO	PROFUNDIDAD MTS.		DESCRIPCION DEL SUELO
	DE	A	
1	0.00	-1.00	Depósito aluvial de tipo arcillo poco arenoso negro, húmedo, poco compacto, de consistencia media, alta plasticidad, conteniendo 15% de arena y 85% de arcilla, contaminado con materia vegetal, clasificado por el SUCS como suelo tipo OH.
2	-1.50	-3.00	Depósito residual de tipo arcilla arenosa café claro, húmedo, compacto, de consistencia firme, plástico, conteniendo 45% de arena y 55% de arcilla limosa, clasificado por el SUCS como suelo tipo OH.

Los cortes estratigráficos se presentan en el anexo No. 5

NIVEL FREÁTICO

El espejo de aguas freáticas no fue captable en la profundidad de exploración, por informe de lugareños este se presenta a una profundidad mayor de 50 mts.

CAPACIDAD DE CARGA

Para determinar la capacidad de carga del suelo en estudio, se procedió al análisis de los siguientes conceptos

RESULTADO DE ENSAYE TRIAXIAL.

$$C = 0.20$$

$$\Phi = 16^{\circ}$$

PARAMETROS DE CARGA

$$N_c = 14$$

$$N_q = 5$$

$$N_{\gamma} = 0$$

FACTOR DE SEGURIDAD

$$F.S = 3$$

PROFUNDIDAD DE DESPLANTE

$$D_f = 1.50 \text{ MTS MIN.}$$

TEORÍA DE BASE DE CÁLCULO

K. TERZAGHI

PESOS VOLUMÉTRICOS

$$\gamma_1 = 1510 \text{ KGS/MTS}^3$$

$$\gamma_2 = 1620 \text{ KGS/MTS}^3$$

CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA

CIMIENTO CONTINUO

$$q_c = cN_c + Nq(\gamma D_f) + 1/2 B \gamma N_\gamma$$

$$q_c = 2.0(14) + 5(1.51 \times 1.00 + 1.62 \times 0.50) + 0$$

$$q_c = 28.00 + 5(1.51 + 0.81) = 28.00 + 5(2.32) = 28.00 + 11.60 = \mathbf{39.60 \text{ ton/mts}^2}$$

CIMIENTO AISLADO

$$q_c = 1.3cN_c + Nq(\gamma D_f) + 1/2 B \gamma N_\gamma$$

$$q_c = 1.3 \times 2.0(14) + 5(1.51 \times 1.00 + 1.62 \times 0.5)$$

$$q_c = 36.4 + 5(1.51 + 0.81) = 36.4 + 5(2.32) = 36.40 + 11.60 = \mathbf{48.00 \text{ ton/mts}^2}$$

CAPACIDAD DE CARGA DE DISEÑO.

CIMIENTO CONTINUO

$$q_d = q_c/3 = 39.60/3 = \mathbf{13.2 \text{ ton/mts}^2}$$

CIMIENTO AISLADO

$$q_d = q_c/3 = 48.00/3 = \mathbf{18.8 \text{ ton/mts}^2}$$

DEFORMACIÓN

De acuerdo al ensaye de consolidación el suelo presenta una carga de preconsolidación de:

$$\mathbf{C.P = 0.45 \text{ kgs/cms}^2}$$

CONCLUSIONES

El suelo en estudio esta conformado por un potente deposito residual de tipo areno arcilloso café claro conocido como tepetate presentando características mecánicas muy favorables para cimentar sobre el cualquier tipo de estructura, este estrato es cubierto por un suelo aluvial de tipo arcilloso negro o deposito transportado (material de relleno) negro, ambos de características mecánicas desfavorables para el desplante de estructuras presentando estos espesores oscilantes entre 0.40 mts. a 1.50 mts.

Por lo anterior se recomienda:

EDIFICACIÓN

- 1) La cimentación podrá de acuerdo al tipo de vivienda a edificar, ser de tipo:
Aislada ligada con contratraves de concreto hidráulico.
Continua:
Concreto hidráulico reforzado
Mampostería
Losa de cimentación
- 2) La profundidad de desplante será a -1.50 mts.
- 3) La cimentación deberá apoyarse en un mejoramiento de 30 cms compactos al 95% min. Del respectivo PVSM , se propone para ello el material en greña cementado con tamaño máximo de 2" procedente del banco CERRITOS.
- 4) La capacidad de carga de diseño, no deberá ser mayor de **13 ton/mts²**

URBANIZACIÓN

- 1) Dado a que el suelo estable se presenta de 0.40 mts a -1.50 mts, se deberá efectuar un recorte del suelo actual de 0.40 mts eliminando del sitio el producto de excavación.
- 2) Colocar una capa estabilizadora de plasticidad y además filtrante a base de filtro procedente del banco CERRITOS de 30 cms de espesor perfectamente vibrados.
- 3) Sobre el filtro colocar una capa de tepetate procedente del producto de corte del estrato 2 del suelo del sitio, o bien del banco TORREÓN NUEVO, el espesor de esta capa será de 5 cms siendo la función de esta capa únicamente de cerrar poro de la capa de filtro.
- 4) Sobre el poreo colocar una capa con calidad SCT de base hidráulica de 0.20 de espesor compactos al 95% min. del respectivo PVSM porter, proponiéndose para ello el material en greña poco cementado con tamaño máximo de 1^{1/2}" procedente del banco CERRITOS,
- 5) Sobre base hidráulica, si el pavimento es de tipo flexible (carpeta asfáltica) o semi – rígido (adocreto) efectuar un riego de impregnación a base de emulsión asfáltica de rompimiento medio a lento en proporción de 1.5 lts/mts².

6) Inmediatamente de efectuar el riego asfáltico deberá protegerse este con un poreo de arena procedente del banco CERRITOS a razón de 12 lts de petreo por mts² de superficie.

7) El pavimento respectivo, de acuerdo al siguiente cuadro.

TIPO DE PAVIMENTO	ESTRUCTURA	
	PAVIMENTO	ESPESOR
FLEXIBLE	Carpeta asfáltica	5 cms
SEMI RIGIDO	Adocreto apoyado en cama de arena de 3 cms máx.	10 cms
RIGIDO	Losa de concreto hidráulico de f'c de 250 kgs/cms ² , con juntas longitudinales de tipo machi-hembrado y transversales cortadas al tercio del peralte	15 cms

8) Garantizar que las Especificaciones de construcción fijadas por proyectista y calculista sean cumplidas en un 100% mediante el empleo de laboratorio de control de calidad.

A.T.T.E.

P.I.C. OZIEL HERNANDEZ GUTIERREZ

III.3) GEOMETRICO

Una vez contando con los proyectos topográficos y geotécnicos, se procede a realizar el proyecto geométrico, mismo que para poderlo realizar se recurrió a la ley de Desarrollo urbano, misma que clasifica al fraccionamiento como de tipo MEDIO, por lo que es necesario que se cumplan los siguientes requisitos:

AREAS

AREA DE LOTES	160.00 mts. ²
AREA VIAL	Vialidades secundarias, 12.00 mts.
AREA VERDE	3% de la superficie total (1435.964 mts. ²)
AREA DE DONACION ESTATAL	
AREA DE DONACIÓN MUNICIPAL	

SERVICIOS

LUZ ELECTRICA
AGUA POTABLE
RED SANITARIA
PAVIMENTOS

DIMENSIONAMIENTO

CALLES	Vialidades primarias, 15 metros Vialidades secundarias, 12.00 metros
BANQUETAS	Banquetas en vialidades primarias, 2.00 metros Banquetas en vialidades secundarias, 2.00 metros
LOTES	Frente de lotes con acceso a vialidades primarias, 8 metros Frente de lotes con acceso a vialidades secundarias, 7.00 metros

Con conocimiento de los conceptos anteriores se elaboró el PROYECTO GEOMETRICO EJECUTIVO QUE SE PRESENTA EN EL anexo No. 6

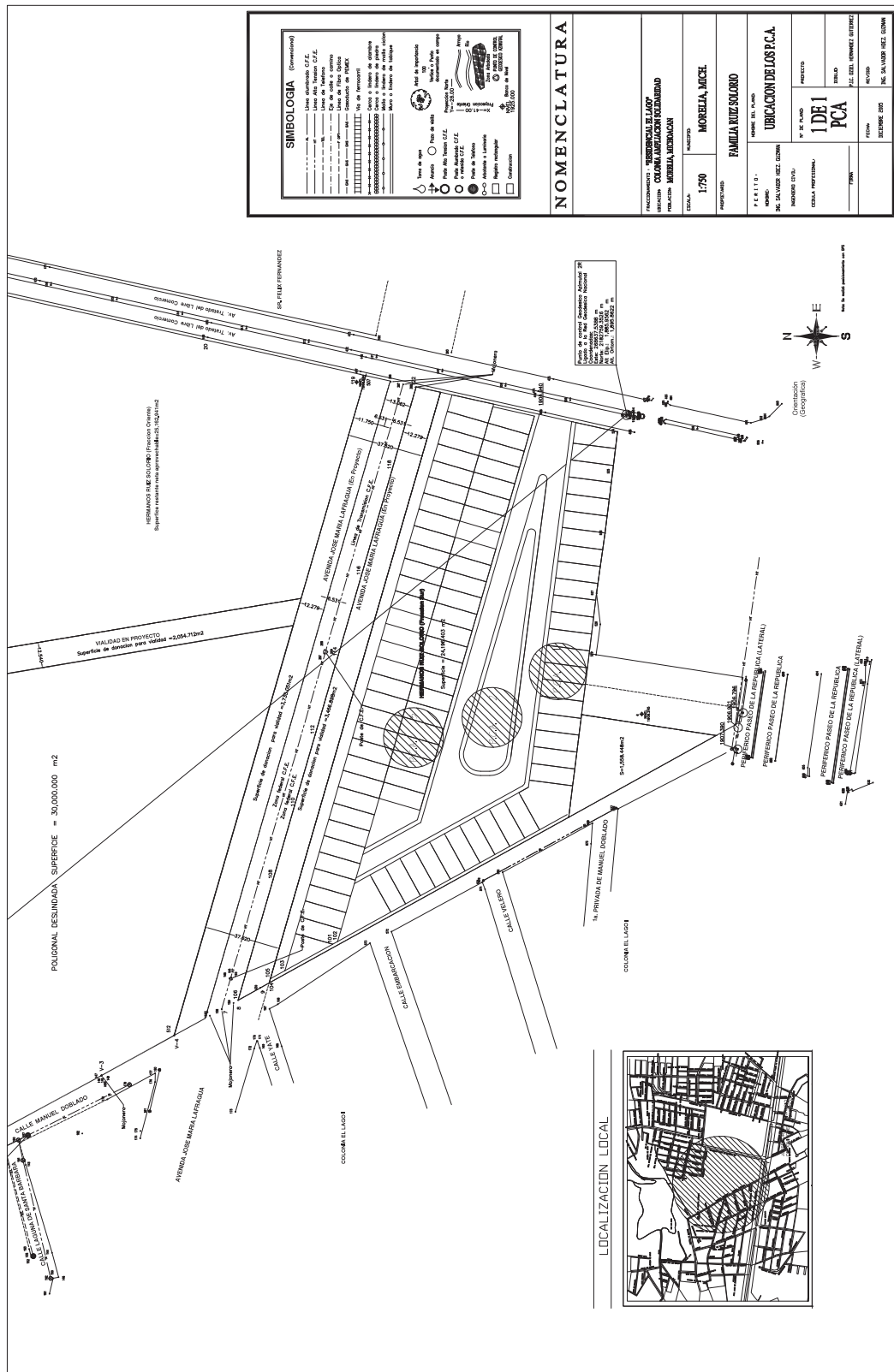
ANEXO NO.2

PLANO TOPOGRAFICO



ANEXO NO.3

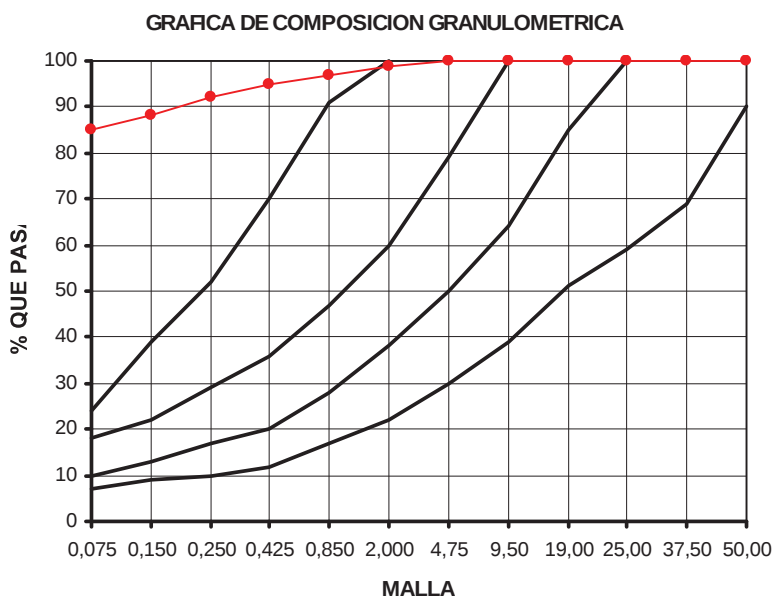
UBICACIÓN DE LOS SONDEOS

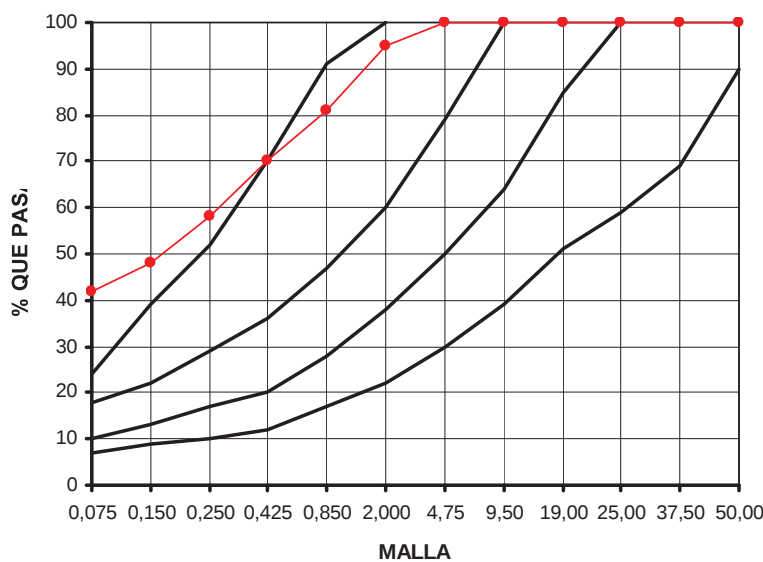


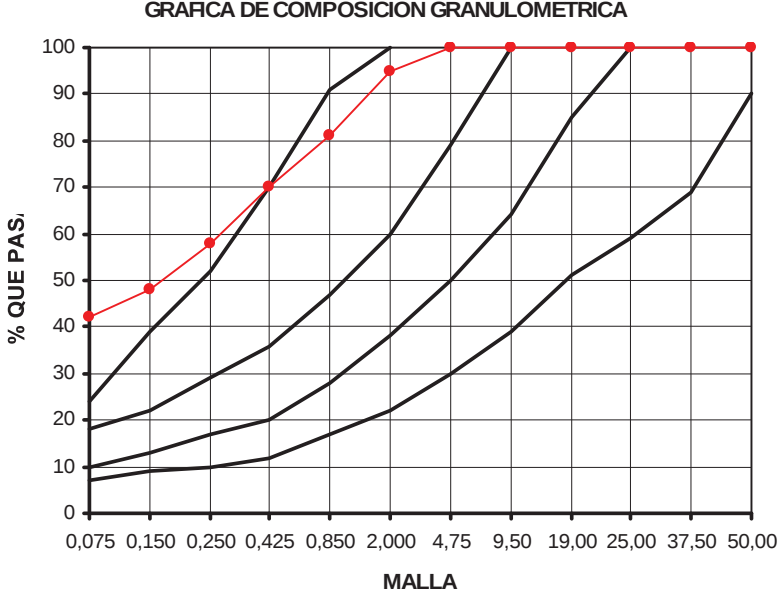
ANEXO NO.4

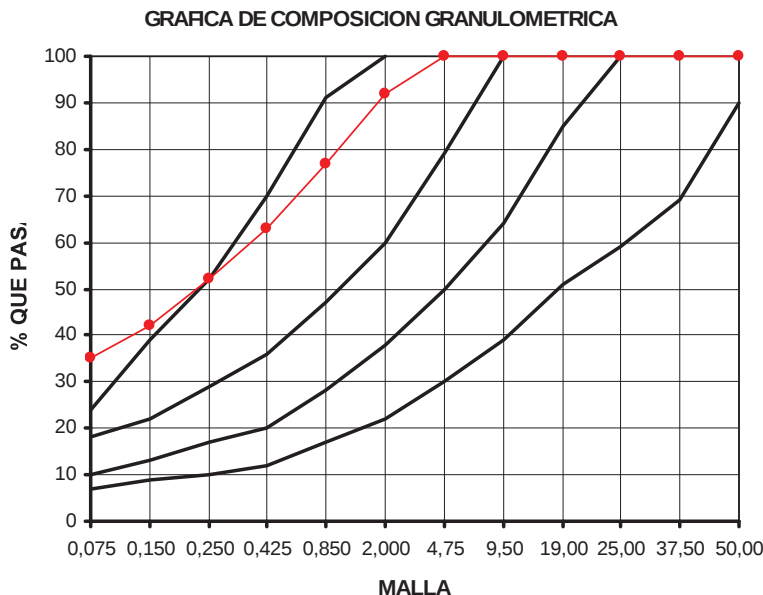
REPORTES DE LABORATORIO

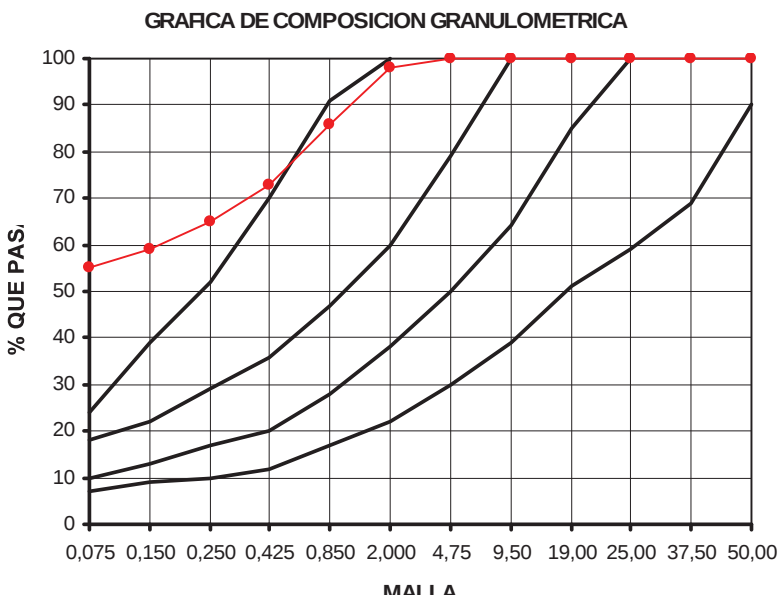
		ING. SALVADOR HERNÁNDEZ GUZMÁN	
		ASESORÍA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL	
		CALLE OCAMPO EDIFICIO 14 DEPARTAMENTO 2 INFONAVIT BENITO JUÁREZ	
		MORELIA, MICHOACÁN	
		TEL. OFICINA 3-16-07-14 PART. 3-26-26-77 CEL. 44-33-65-71-17	
U.M.S.N.H.		CED. PROF. 666986	
		R.F.C. HEGS530612 I4 A	
OBRA:		FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL EL LAGO	
LOCALIZACION:		KM 0+050 ACCESO A LA COLONIA SOLIDARIDAD MORELIA, MICH.	
FECHA DEL INFORME:		01/11/2005	ENSAYE No.: 1
EXPEDIENTE:			
DATOS DEL MUESTREO	MATERIAL MUESTREADO:		TERRENO NATURAL
	DESCRIPCION DEL MATERIAL MUESTREADO.		ARCILLA ARENOSA NEGRA
	CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO		ALUVIAL
	PROCEDENCIA DE MUESTRA:		SONDEO: 1 ESTRATO: 1
TIPO DE MUESTRA		ALTERADA	
P.V. SECO SUELTO kg/m³		861	
P.V. SECO. MAXIMO kg/m³		1.230	
HUMEDAD OPTIMA %		32,0	
P.V. SECO DEL LUGAR kg/m³		1.169	
HUMEDAD DEL LUGAR %		35,1	
COMPOSICION GRANULOMETRICA	ANALISIS GRANULOMETRICO		
	% RETENIDO EN 50.0 mm	0	
	% PASA EN 50 mm	100	
		% QUE PASA	
	50,00	100	
	37,50	100	
	25,00	100	
	19,00	100	
	9,50	100	
	4,75	100	
	2,00	99	
	0,85	97	
	0,425	95	
	0,250	92	
	1,150	88	
0,075	85		
V.R.S. (ESTANDAR) %		3,2	
EXPANSION %		2,9	
VALOR CEMENTANTE kg/cm²		7,1	
EQUIVALENTE DE ARENA %			
PRUEBAS EN MAT. MAYOR QUE LA MALLA No. 9.5			
		ABSORCION %	
		DENSIDAD	
		DURABILIDAD	
PRUEBAS SOBRE MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 0.425			
LIMITE LIQUIDO %		95	
LIMITE PLASTICO %		45	
INDICE PLASTICO %		50	
OBSERVACIONES:			
FORMULO		Vo.Bo.	
EL LABORATORISTA		EL JEFE DE LABORATORIO	
P.I.C. OZIEL HERNANDEZ GUTIERREZ		ING. SALVADOR HERNANDEZ GUZMAN	



		ING. SALVADOR HERNÁNDEZ GUZMÁN	
		ASESORÍA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL	
		CALLE OCAMPO EDIFICIO 14 DEPARTAMENTO 2 INFONAVIT BENITO JUÁREZ	
		MORELIA, MICHOACÁN	
		TEL. OFICINA 3-16-07-14 PART. 3-26-26-77 CEL. 44-33-65-71-17	
U.M.S.N.H.		CED. PROF. 666986	
		R.F.C. HEGS530612 I4 A	
OBRA		FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL EL LAGO	
LOCALIZACION:		KM 0+050 ACCESO A LA COLONIA SOLIDARIDAD MORELIA, MICH.	
FECHA DEL INFORME:		01-11-05	ENSAYE No.: 2
EXPEDIENTE:			
DATOS DEL MUESTREO	MATERIAL MUESTREADO:		TERRENO NATURAL
	DESCRIPCION DEL MATERIAL MUESTREADO.		ARENA ARCILLOSA CAFÉ
	CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO		RESIDUAL
	PROCEDENCIA DE MUESTRA:		SONDEO: 1 ESTRATO: 2
TIPO DE MUESTRA		INALTERADA	
P.V. SECO SUELTO kg/m ³		903	
P.V. SECO. MAXIMO kg/m ³		1.290	
HUMEDAD OPTIMA %		32,0	
P.V. SECO DEL LUGAR kg/m ³		1.226	
HUMEDAD DEL LUGAR %		33,2	
COMPOSICION GRANULOMETRICA	ANALISIS GRANULOMETRICO		
	% RETENIDO EN 50.0 mm	0	
	% PASA EN 50 mm	100	
	% QUE PASA		
	50,00	100	
	37,50	100	
	25,00	100	
	19,00	100	
	9,50	100	
	4,75	100	
	2,00	95	
	0,85	81	
	0,425	70	
	0,250	58	
0,150	48		
0,075	42		
GRAFICA DE COMPOSICION GRANULOMETRICA			
			
V.R.S. (ESTANDAR) %		25,1	
EXPANSION %		1,0	
VALOR CEMENTANTE kg/cm ²		6,8	
EQUIVALENTE DE ARENA %			
PRUEBAS EN MAT. MAYOR QUE LA MALLA No. 9.5			
ABSORCION %			
DENSIDAD			
DURABILIDAD			
ENSAYE TRIAXIAL		ENSAYE DE CONSOLIDACION	
COHESIÓN KGS/CMS ²		0,20	
ANGULO DE FRCCION INTERNA $\phi = 16^0$			
CARGA DE PRECONSOLIDACION		0.45 KGS/CMS ²	
OBSERVACIONES:			
FORMULO		Vo.Bo.	
EL LABORATORISTA		EL JEFE DE LABORATORIO	
P.I.C. OZIEL HERNANDEZ GUTIERREZ		ING. SALVADOR HERNANDEZ GUZMAN	

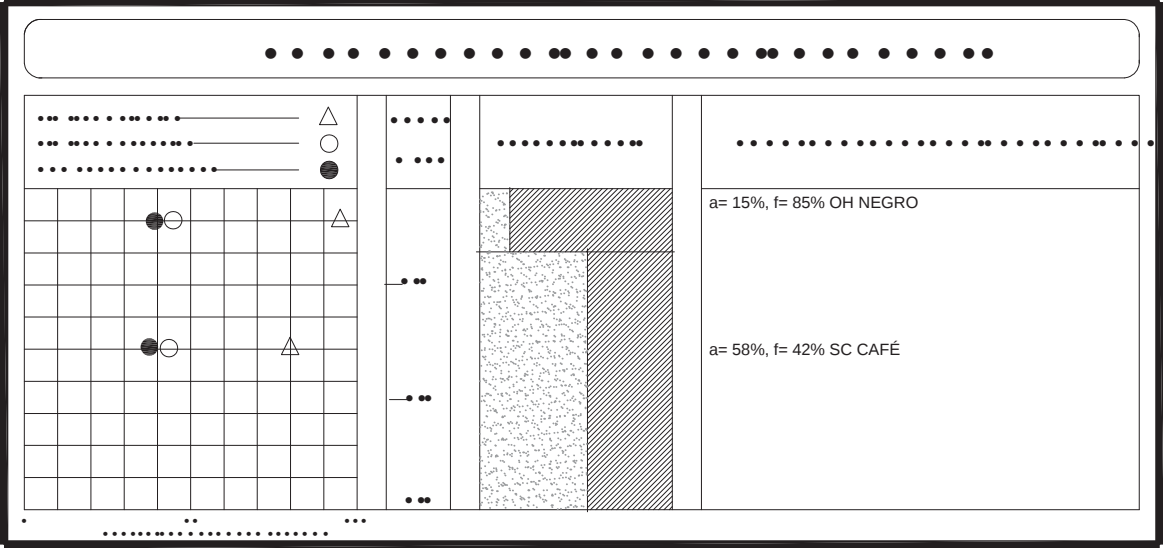
		ING. SALVADOR HERNÁNDEZ GUZMÁN	
		ASESORÍA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL	
		CALLE OCAMPO EDIFICIO 14 DEPARTAMENTO 2 INFONAVIT BENITO JUÁREZ	
		MORELIA, MICHOACÁN	
		TEL. OFICINA 3-16-07-14 PART. 3-26-26-77 CEL. 44-33-65-71-17	
		U.M.S.N.H.	CED. PROF. 666986
		R.F.C. HEGS530612 I4 A	
OBRA:		FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL EL LAGO	
LOCALIZACION:		KM 0+050 ACCESO A LA COLONIA SOLIDARIDAD MORELIA, MICH.	
FECHA DEL INFORME:		01-11-05	ENSAYE No.: 2
EXPEDIENTE:			
DATOS DEL MUESTREO	MATERIAL MUESTREADO:		TERRENO NATURAL
	DESCRIPCION DEL MATERIAL MUESTREADO.		ARENA ARCILLOSA CAFÉ
	CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO		RESIDUAL
	PROCEDENCIA DE MUESTRA:		SONDEO: 1 ESTRATO: 2
	TIPO DE MUESTRA		ALTERADA
P.V. SECO SUELTO kg/m³		903	GRAFICA DE COMPOSICION GRANULOMETRICA 
P.V. SECO. MAXIMO kg/m³		1.290	
HUMEDAD OPTIMA %		32,0	
P.V. SECO DEL LUGAR kg/m³		1.226	
HUMEDAD DEL LUGAR %		33,2	
COMPOSICION GRANULOMETRICA	ANALISIS GRANULOMETRICO		
	% RETENIDO EN 50.0 mm		0
	% PASA EN 50 mm		100
	% QUE PASA		
	50,00	100	
	37,50	100	
	25,00	100	
	19,00	100	
	9,50	100	
	4,75	100	
	2,00	95	
	0,85	81	
	0,425	70	
	0,250	58	
	0,150	48	
0,075	42		
V.R.S. (ESTANDAR) %		25,1	PRUEBAS EN MAT. MAYOR QUE LA MALLA No. 9.5
EXPANSION %		1,0	ABSORCION %
VALOR CEMENTANTE kg/cm²		6,8	DENSIDAD
EQUIVALENTE DE ARENA %			DURABILIDAD
PRUEBAS SOBRE MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 0.425			
LIMITE LIQUIDO %		80	EQUIV. HUM. DE CAMPO % -
LIMITE PLASTICO %		42	CONTRACCION LINEAL % 7,1
INDICE PLASTICO %		38	CLASIFICACION S.C.T. SUB-RASANTE REGULAR
OBSERVACIONES:			
FORMULO		Vo.Bo.	
EL LABORATORISTA		EL JEFE DE LABORATORIO	
P.I.C. OZIEL HERNANDEZ GUTIERREZ		ING. SALVADOR HERNANDEZ GUZMAN	

		ING. SALVADOR HERNÁNDEZ GUZMÁN	
		ASESORÍA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL	
		CALLE OCAMPO EDIFICIO 14 DEPARTAMENTO 2 INFONAVIT BENITO JUÁREZ	
		MORELIA, MICHOACÁN	
		TEL. OFICINA 3-16-07-14 PART. 3-26-26-77 CEL. 44-33-65-71-17	
U.M.S.N.H.		CED. PROF. 666986	
		R.F.C. HEGS530612 I4 A	
OBRA:		FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL EL LAGO	
LOCALIZACION:		KM 0+050 ACCESO A LA COLONIA SOLIDARIDAD MORELIA, MICH.	
FECHA DEL INFORME:		01-11-05	ENSAYE No.: 3
EXPEDIENTE:			
DATOS DEL MUESTREO	MATERIAL MUESTREADO:		TERRENO NATURAL
	DESCRIPCION DEL MATERIAL MUESTREADO.		ARENA ARCILLOSA CAFÉ
	CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO		RESIDUAL
	PROCEDENCIA DE MUESTRA:		SONDEO: 1 ESTRATO: 2
	TIPO DE MUESTRA		ALTERADA
P.V. SECO SUELTO kg/m³		903	
P.V. SECO. MAXIMO kg/m³		1.290	
HUMEDAD OPTIMA %		32,0	
P.V. SECO DEL LUGAR kg/m³		1.226	
HUMEDAD DEL LUGAR %		28,1	
COMPOSICION GRANULOMETRICA	ANALISIS GRANULOMETRICO		
	% RETENIDO EN 50.0 mm	0	
	% PASA EN 50 mm	100	
	% QUE PASA		
	50,00	100	
	37,50	100	
	25,00	100	
	19,00	100	
	9,50	100	
	4,75	100	
	2,00	92	
	0,85	77	
	0,425	63	
	0,250	52	
	0,150	42	
0,075	35		
GRAFICA DE COMPOSICION GRANULOMETRICA 			
V.R.S. (ESTANDAR) %	32,3		PRUEBAS EN MAT. MAYOR QUE LA MALLA No. 9.5
EXPANSION %	0,8		ABSORCION %
VALOR CEMENTANTE kg/cm²	6,1		DENSIDAD
EQUIVALENTE DE ARENA %			DURABILIDAD
PRUEBAS SOBRE MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 0.425			
LIMITE LIQUIDO %	75		EQUIV. HUM. DE CAMPO % -
LIMITE PLASTICO %	30		CONTRACCION LINEAL % 6,4
INDICE PLASTICO %	45		CLASIFICACION S.C.T. SUB-RASANTEBUENA
OBSERVACIONES:			
FORMULO		Vo.Bo.	
EL LABORATORISTA		EL JEFE DE LABORATORIO	
P.I.C. OZIEL HERNANDEZ GUTIERREZ		ING. SALVADOR HERNANDEZ GUZMAN	

		ING. SALVADOR HERNÁNDEZ GUZMÁN	
		ASESORÍA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL	
		CALLE OCAMPO EDIFICIO 14 DEPARTAMENTO 2 INFONAVIT BENITO JUÁREZ	
		MORELIA, MICHOACÁN	
		TEL. OFICINA 3-16-07-14 PART. 3-26-26-77 CEL. 44-33-65-71-17	
		U.M.S.N.H.	CED. PROF. 666986
		R.F.C. HEGS530612 I4 A	
OBRA:		FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL EL LAGO	
LOCALIZACION:		KM 0+050 ACCESO A LA COLONIA SOLIDARIDAD MORELIA, MICH.	
FECHA DEL INFORME:		01-11-05	ENSAYE No.: 4
EXPEDIENTE:			
DATOS DEL MUESTREO	MATERIAL MUESTREADO:		TERRENO NATURAL
	DESCRIPCION DEL MATERIAL MUESTREADO.		ARENA ARCILLOSA CAFÉ
	CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO		RESIDUAL
	PROCEDENCIA DE MUESTRA:		SONDEO: 3 ESTRATO: 2
	TIPO DE MUESTRA		ALTERADA
P.V. SECO SUELTO kg/m³		910	
P.V. SECO. MAXIMO kg/m³		1.300	
HUMEDAD OPTIMA %		32,0	
P.V. SECO DEL LUGAR kg/m³		1.235	
HUMEDAD DEL LUGAR %		29,5	
COMPOSICION GRANULOMETRICA	ANALISIS GRANULOMETRICO		
	% RETENIDO EN 50.0 mm		0
	% PASA EN 50 mm		100
	% QUE PASA		
	50,00	100	
	37,50	100	
	25,00	100	
	19,00	100	
	9,50	100	
	4,75	100	
	2,00	98	
	0,85	86	
	0,425	73	
	0,250	65	
	1,150	59	
0,075	55		
V.R.S. (ESTANDAR) %		19,4	PRUEBAS EN MAT. MAYOR QUE LA MALLA No. 9.5
EXPANSION %		1,6	ABSORCION %
VALOR CEMENTANTE kg/cm²		7,2	DENSIDAD
EQUIVALENTE DE ARENA %			DURABILIDAD
PRUEBAS SOBRE MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 0.425			
LIMITE LIQUIDO %		82	EQUIV. HUM. DE CAMPO % -
LIMITE PLASTICO %		42	CONTRACCION LINEAL % 6,4
INDICE PLASTICO %		40	CLASIFICACION S.C.T. SUB-RASANTE REGULAR
OBSERVACIONES:			
FORMULO		Vo.Bo.	
EL LABORATORISTA		EL JEFE DE LABORATORIO	
P.I.C. OZIEL HERNANDEZ GUTIERREZ		ING. SALVADOR HERNANDEZ GUZMAN	

ANEXO NO.5

CORTES ESTRATIGRAFICOS



SIMBOLOGIA

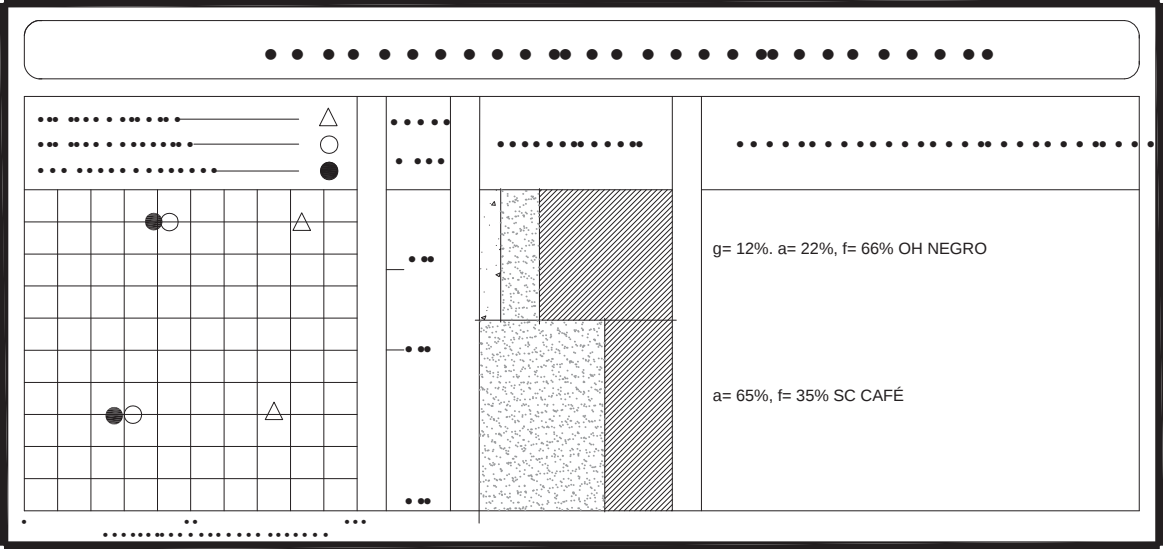
FR = FRAGMENTO DE ROCA

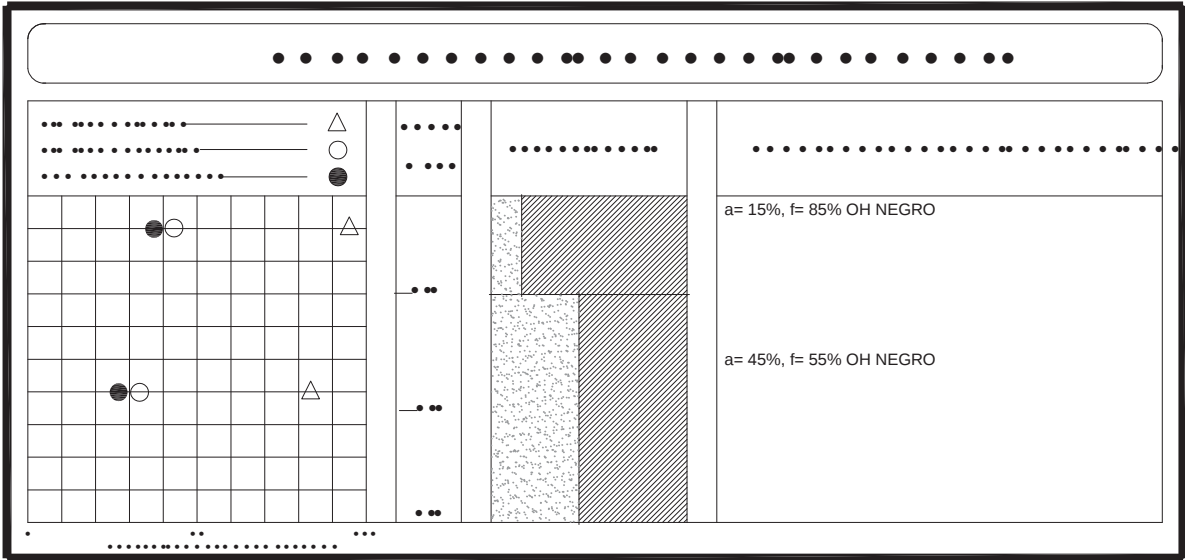
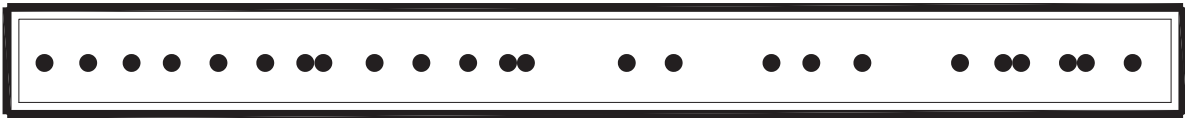
g = GRAVA

a = ARENA

f = FINOS

- ARCILLA
- GRAVA
- LIMO
- FRAGMENTOS DE ROCA
- ARENA





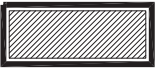
SIMBOLOGIA

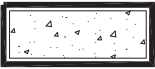
FR = FRAGMENTO DE ROCA

g = GRAVA

a = ARENA

f = FINOS

 ● ARCILLA

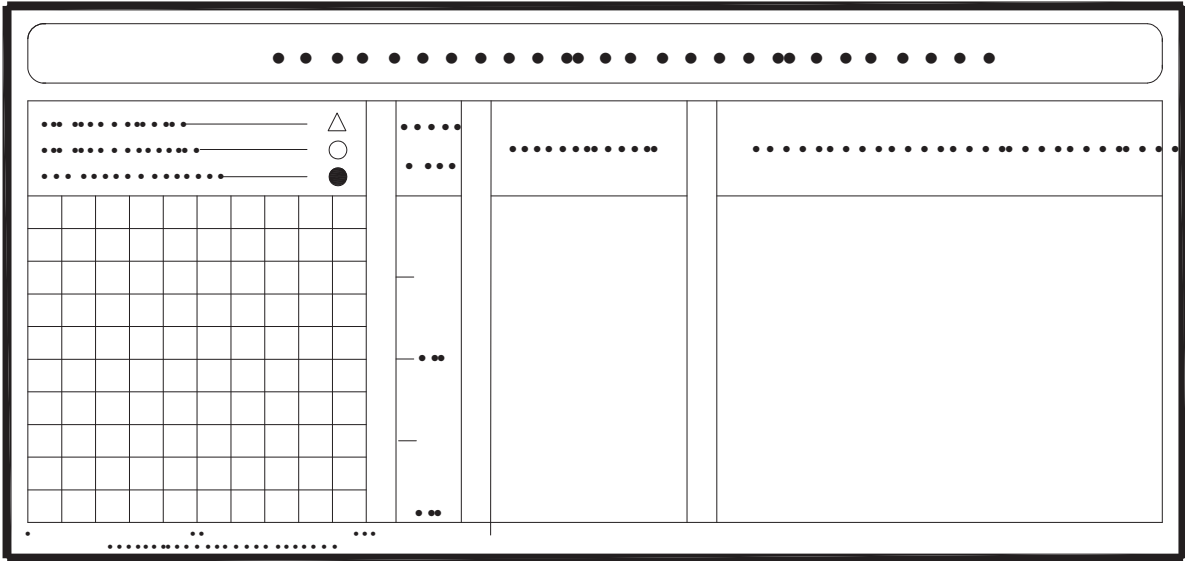
 ● GRAVA

 ● LIMO

 ● FRAGMENTOS DE ROCA

 ● ARENA





ANEXO NO.6

PLANO DEL PROYECTO GEOMETRICO



CONTROL DE CALIDAD

III.1 INTRODUCCION AL CONTROL DE CALIDAD

Evidentemente las normas más estrictas de un proyecto y la construcción más ambiciosa no bastan para garantizar la existencia de una obra de ingeniería, siendo de vital importancia el control de calidad para que nos garantice una obra útil, económica y duradera que satisfaga las características de calidad previstas en el proyecto.

Conviene mencionar que la palabra CALIDAD, al ser empleada, se refiera a las propiedades contables del producto u obra, puesto que es evidente la influencia de las variables que intervienen en su elaboración, y aun cuando no sea posible eliminarlas del todo, si reducirlas al mínimo, con la ayuda de métodos estadísticos, siendo el control de calidad, el control técnico de la calidad de todo proceso de elaboración del producto u obra.

Es importante hacer notar que, aunque se tenga un buen proyecto y se le aplique un mal control de calidad, se obtendrán resultados negativos.

III.2 CARACTERISTICAS NECESARIAS DE LAS OBRAS CIVILES

Deben prestar el servicio para el que fueron concebidas.

Deben ser rentables económicamente hablando o socialmente necesarias.

Además deben cumplir con:

- Su forma, tamaño y ubicación adecuados para el servicio previsto.
- Estables.
- Resistentes.
- Rígidas.
- Durables.
- Construidas aprovechando óptimamente los recursos disponibles.
- Construidas dentro del plazo económicamente justificado.

III.3 RESPONSABILIDAD DE LA CALIDAD DE LA OBRA CIVIL.

Dentro de la ejecución de una obra intervienen varios profesionistas de la Ing. Civil, tal es el caso de:

PROYECTISTAS

CALCULISTAS

CONSTRUCTORES

SUPERVISORES

CONTROL DE CALIDAD

Luego es lógico pensar que la FALLA DE UNA OBRA NO ES IMPUTABLE ÚNICAMENTE A UN SOLO DEPARTAMENTO SINO ES RESPONSABILIDAD DE TODOS LOS QUE INTERVIENEN EN LA OBRA.

III.4 FALLAS EN EL CONTROL DE CALIDAD

- 1) Dentro de un presupuesto de una obra se consideran los gastos para cubrir:

- salarios de personal que intervienen en ella.
- Seguridad social e impuestos de trabajadores.
- Materiales y equipo de construcción.
- Instalaciones para oficinas de campo y bodegas.
- Imprevistos,

¿Pero quien se acuerda de considerar el costo del control de Calidad?, seria muy benéfico que este costo fuera el 1% del importe de la obra, pero en la realidad no es así, toda Cia Constructora trata de evitar incrementar sus nóminas y costos de operación de un departamento de control de calidad.

2) Por otra parte las dependencias oficiales que ejecutan obras ESPECIFICAN EN SUS LICITACIONES EL COMPROMISO DE LAS CIA EJECUTORAS DE OBRA, DE CONTAR CON UN LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD PERO ESTA ESPECIFICACIÓN NO LO HACEN EFECTIVO EN EL MOMENTO DE LLEVARSE LA CONSTRUCCION DE LA OBRA, llevando el control de calidad, el laboratorio oficial que como es VERIFICATIVO no controla a conciencia todas las etapas de construcción que intervienen en la construcción de una obra.

La duda que presento del porque se evita el control de calidad pese a que en las licitaciones se especifica, abatiendo el mito de que EL CONTROL DE CALIDAD ES UN GASTO INNECESARIO, es porque se desconocen los objetivos y alcances de un control de calidad, mismos que se exponen a continuación:

OBJETIVO	ALCANCES
1) VIGILAR QUE SE CUMPLAN LAS ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO EJECUTIVO,	1) CONOCER A DETALLE EL PROYECTO, SUS NORMAS COMPLEMENTARIAS Y REGLAMENTOS LOCALES. 2) TENER ESTABLECIDO CLARAMENTE LOS NIVELES DE COMUNICACIÓN CON EL RESPONSABLE DEL PROYECTO (FIGURA No 1)
2) VERIFICAR QUE SE CUMPLA CON LO INDICADO EN LAS ESPECIFICACIONES Y LAS NORMAS MUNICIPALES, ESTATALES, NACIONALES Y EXTRANJERAS APLICABLES A CADA MATERIAL EMPLEADO EN LA OBRA.	1) CONOCER A DETALLE LAS NORMAS MUNICIPALES, ESTATALES, NACIONALES Y EXTRANJERAS APLICABLES A CADA UNO DE MATERIALES Y/O PRODUCTOS UTILIZADOS EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA. 2) EN CASO DE NO EXISTIR NORMAS OFICIALES MEXICANAS, DEBERÁ ACUDIR CON EL RESPONSABLE DEL PROYECTO PARA DEFINIR DE COMÚN ACUERDO QUE NORMAS APLICAR, TOMANDO EN CUENTA QUE EN NUESTRO PAÍS EXISTEN EXPERIENCIAS O ESPECIFICACIONES PARTICULARES EN ALGUNAS DEPENDENCIAS DE GOBIERNO, TALES COMO SCT, CFE, PEMEX, DEPARTAMENTO DEL D.F, SAGARPA, ETC. Y EN ÚLTIMA INSTANCIA LAS NORMAS EXTRANJERAS. 3) ADICIONALMENTE A LO ANTERIOR TENDRÁ QUE SEGUIRSE LAS ESPECIFICACIONES RELACIONADAS CON LA APLICACIÓN Y/O COLOCACIÓN PROPORCIONADAS CON LOS FABRICANTES DE PRODUCTOS A UTILIZARSE EN LA OBRA.
3) PARA CUMPLIR SU FUNCIÓN EN FORMA EFICIENTE MÁXIME EN ESTA ÉPOCA DE INFLACIÓN, EL CONTROL DE CALIDAD DEBERÁ SER PREVENTIVO, ES DECIR: DEBERÁ EFECTUAR TODAS LAS PRUEBAS A TRABAJOS REALIZADOS LO MAS OPORTUNAS POSIBLES, A FIN DE CONOCER LOS RESULTADOS A EDADES TEMPRANAS, DE TAL FORMA, QUE PERMITA TOMAR LAS DECISIONES CONVENIENTES PARA CUMPLIR CON LO ORDENADO EN EL PROYECTO EJECUTIVO, CON EL TIEMPO PROGRAMADO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA Y CON EL COSTO ESTABLECIDO PARA LA REALIZACIÓN DE LA MISMA.	1) SELECCIONAR ADECUADAMENTE LOS BANCOS DE AGREGADOS TOMANDO EN CUENTA SU UBICACIÓN, SUS ANTECEDENTES, SU CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN Y LA CALIDAD DE LOS MATERIALES. 2) CALIFICAR A LOS POSIBLES PROVEEDORES DE MATERIALES Y PRODUCTOS INDUSTRIALIZADOS, CONSIDERANDO SU CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN, CALIDAD, UBICACIÓN Y ANTECEDENTES DE CUMPLIMIENTO, TALES COMO MATERIALES PÉTREOS, MEZCLA ASFÁLTICA, TUBERÍAS DE LA RED DE DRENAJE, TABIQUES ADITIVOS, ETC. 3) ESTABLECER LOS DIFERENTES TIPOS DE MEZCLAS, DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DE PROYECTO, ELABORANDO LAS MUESTRAS NECESARIAS PARA QUE SEAN PROBADAS EN EL LABORATORIO Y ASÍ PODER DETERMINAR LA MEZCLAS MÁS ADECUADA.

3) Idea que se tiene sobre el control de calidad que es una simple rutina de MUESTREO – ENSAYE, siendo que **es el ejercicio de acciones que garanticen hacer bien la obra en una primera vez**

III.5 PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

Llevar el control de calidad de una obra, no es el simple hecho de recuperar y ensayar muestras de los materiales empleados en la construcción de la misma, sino la ejecución de acciones preventivas que garanticen el cumplimiento de las normas y especificaciones establecidas en el proyecto de dicha obra.

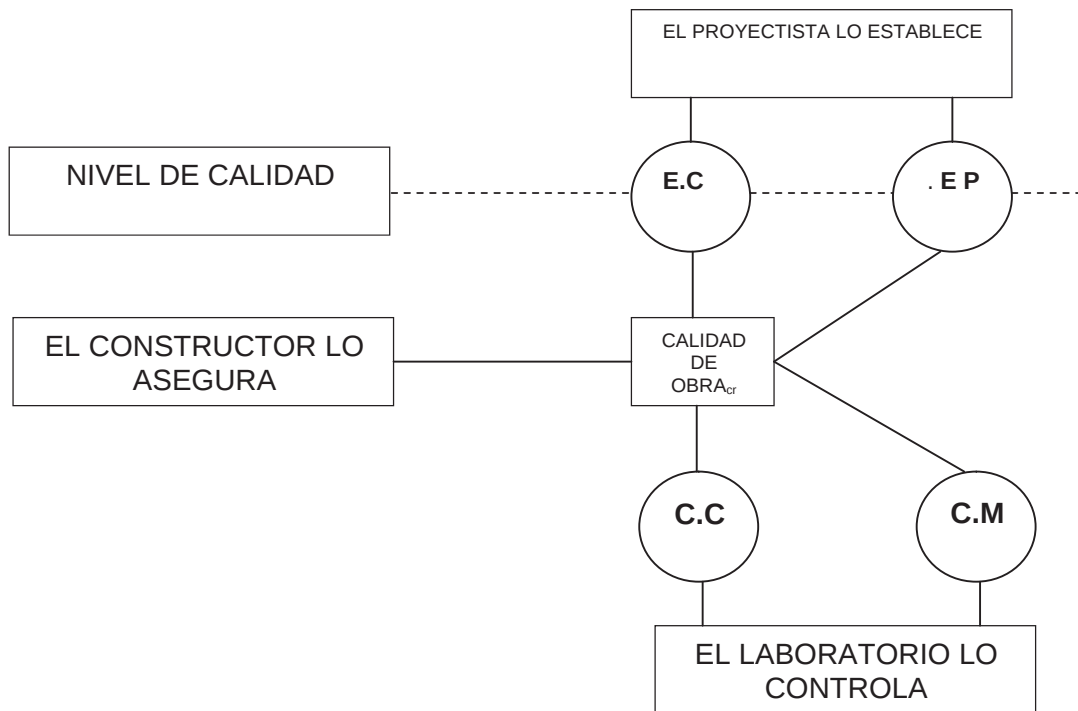
Estas acciones se empiezan a ejercer desde el nivel en que se ubicará el laboratorio de control de calidad en la ejecución de la obra, ya que por experiencia se tiene que si los reportes de laboratorio no son conocidos por el responsable de la misma el efecto no será el mismo si estos reportes son manejados exclusivamente por los supervisores de dicha obra que en muchos casos no enteran al responsable de la obra de las deficiencias señaladas en los reportes respectivos.

Para ello propongo el organigrama siguiente:



FIG. No 1

Posteriormente se deberá diseñar un programa de actividades que realizará el laboratorio de control de calidad de tal forma que ayude al constructor a lograr alcanzar los niveles de calidad fijados por el proyectista, para ello propongo el siguiente programa



En donde:

E.C = ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

E.P = ESPECIFICACIONES DE PROYECTO

C.C = CONTROL DE CONSTRUCCIÓN

C.M = CONTROL DE MATERIALES

Para el caso particular se diseñó el siguiente programa de control de calidad:

1er Nivel de Calidad.

CONTROL DE CALIDAD DE PETREOS

MUESTREO DE BANCOS DE MATERIALES

ANÁLISIS DE PÉTREOS:

Granulometría

Pesos Volumétricos: Seco suelto

Seco Máximo (proctor-AASHTO- Porter)

Valor relativo de soporte

Indice de durabilidad

Equivalente de arena

Valor cementante

Desgaste

Expansión

Absorción

Densidad

Durabilidad

Limites de consistencia

Contracción lineal

2o Nivel de Calidad.

DISEÑO DE MEZCLAS

SUB-BASES

CERTIFICANDO

Granulometría
Pesos Volumétricos: Seco suelto
Seco Máximo (AASHTO- Porter)
Valor relativo de soporte
Valor cementante
Desgaste
Absorción
Densidad
Limites de consistencia
Contracción lineal

BASES HIDRÁULICAS

CERTIFICANDO

Granulometría
Pesos Volumétricos: Seco suelto
Seco Máximo (AASHTO- Porter)
Valor relativo de soporte
Índice de durabilidad
Equivalente de arena
Valor cementante
Desgaste
Expansión
Absorción
Densidad
Durabilidad
Limites de consistencia
Contracción lineal

CARPETA ASFÁLTICA:

CERTIFICANDO

1) EN EL PETREÓ

Granulometría
Pesos Volumétricos: Seco suelto
Desgaste
Contenido mínimo de asfalto
Contenido óptimo de asfalto
Adherencia
Contracción lineal

2) EN EL ASFALTO

Penetración
Viscosidad.

3) EN MEZCLA ASFALTICA.

Compresión simple
% de vacíos
Contenido de asfalto
Granulometría
Pesos Volumétricos

3er Nivel de Calidad.

CERTIFICACIÓN DE CALIDAD EN CAMPO:

CAPA	CERTIFICACIÓN DE	REALIZANDO
TERRENO NATURAL	% de compactación	Control estadístico
FILTRO	granulometría humedad espesor	Control estadístico
TERRAPLENES	Calidad del material Espesor % de compactación	Control estadístico
SUB-RASANTE	Calidad Espesor % de compactación Humedad de compactación	Control estadístico
SUB-BASE	Calidad Espesor % de compactación Humedad de compactación	Control estadístico
BASE HIDRÁULICA	Calidad Espesor % de compactación Humedad de compactación Riego de impregnación Poreo Riego de liga	Control estadístico
CARPETA ASFÁLTICA	1) EN EL ASFALTO Penetración Viscosidad. Residuo asfáltico ductibilidad 2) EN MEZCLA ASFALTICA Compresión simple % de vacíos Pesos Volumétricos Contenido de asfalto granulometría 3) EN CARPETA ASFALTICA COMPACTA Espesor Grado de compactación permeabilidad	Control estadístico

En el anexo No. 7 se presenta reportes de laboratorio correspondientes al control de calidad efectuado de acuerdo al programa citado anteriormente.

ANEXO NO. 7

REPORTES DE LABORATORIO

1er Nivel de Calidad.

CONTROL DE CALIDAD DE PETREOS

ENSAYE PARA CARPETA ASFALTICA



ING. SALVADOR HERNÁNDEZ GUZMÁN

ASESORÍA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL

CALLE OCAMPO EDIFICIO 14 DEPARTAMENTO 2 INFONAVIT BENITO JUÁREZ

MORELIA, MICHOACÁN

CED PRF 666986

UMSNH

TEL. OFICINA 3-16-07-14 PART. 3-26-26-77 CEL. 44-33-65-71-17

INFORME DE ENSAYE DE CARPETA ASFALTICA

OBRA: FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL EL LAGO

LOCALIZACION: KM 0+050 ACCESO A LA COLONIA SOLIDARIDAD MORELIA, MICH.

FECHA DEL INFORME: diciembre 15, 2005 ENSAYE No. 5

DESCRIPCION PETROGRAFICA DEL MATERIAL RIOLITA TRITURADA 3/4" T.M

CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO PIROCLÁSTICO

TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO CRIBADO POR 3/4"

UBICACIÓN DEL BANCO CERRITOS KM 16+000 MORELIA-ZAMORA 200 MTS D/D

PVSS Kg/m³ 1205

EQUIV. DE ARENA % 61

CONTRAC. LINEAL % 0,8

DESGASTE, % 18

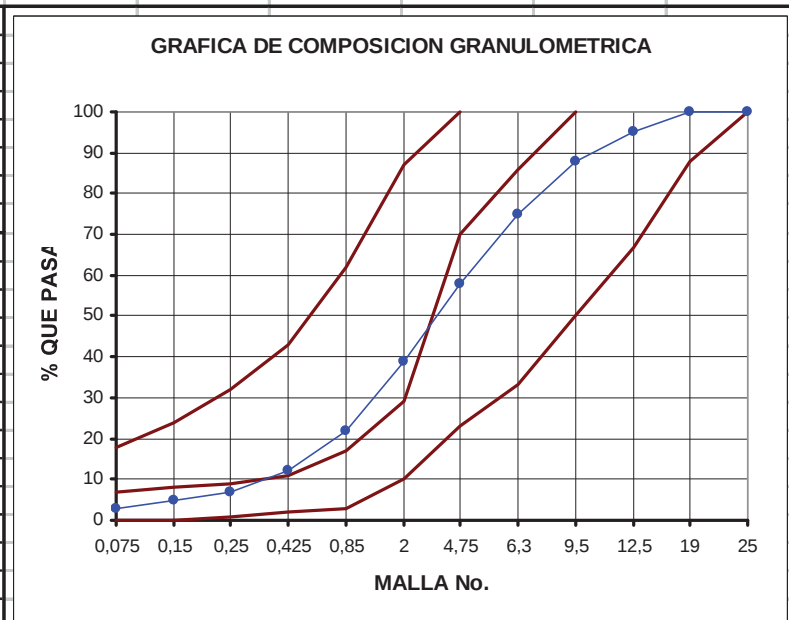
PART. ALARGADAS 4,3

PART. LAJEADAS %

ADHERENCIA BUENA

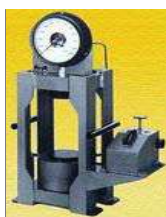
% DE TRIT. 70

COMPOSICION GRANULOMETRICA	MALLAS	% QUE PASA
	25,000	100
	19,000	100
	12,500	95
	9,500	88
	6,300	75
	4,750	58
	2,000	39
	0,850	22
	0,425	12
	0,250	7
	0,150	5
	0,075	3



DE LA MEZCLA		DE PROYECTO	CARACTERISTICA DEL ESPECIMEN	ESPECIFICACION	CARACTERISTICA DEL ASFALTO
CONTENIDO ASFALTO %			P.E. KG/M3		TIPO
MARCA			RESISTENCIA		RESIDUO
	TIPO		VACIOS %		AGUA MEZCLADO
	CANTIDAD %				
AFINIDAD		BUENA			
OBSERVACIONES:					
FORMULO			Vo. Bo.		
EL LABORATORISTA			EL JEFE DEL LABORATORIO		
P.I.C. OZIEL HERNANDEZ GUTIERREZ			ING. SALVADOR HERNANDEZ GUZMAN		

ENSAYE PARA BASE HIDRAULICA



ING. SALVADOR HERNÁNDEZ GUZMÁN

ASESORÍA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL

CALLE OCAMPO EDIFICIO 14 DEPARTAMENTO 2 INFONAVIT BENITO JUÁREZ

MORELIA, MICHOACÁN

TEL. OFICINA 3-16-07-14 PART. 3-26-26-77 CEL. 44-33-65-71-17

U.M.S.N.H.

CED. PROF. 666986

R.F.C. HEGS530612 I4 A

OBRA: FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL EL LAGO

LOCALIZACION: KM 0+050 ACCESO A LA COLONIA SOLIDARIDAD MORELIA, MICH.

FECHA DEL INFORME: diciembre 15, 2005

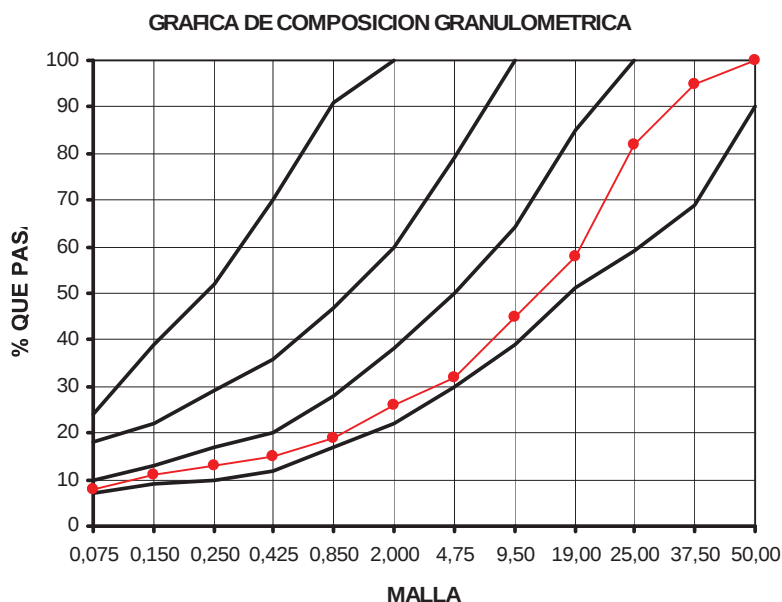
ENSAYE No.: 6

EXPEDIENTE:

DATOS DEL MUESTREO	MATERIAL MUESTREADO:	BASE HIDRAULICA
	DESCRIPCION DEL MATERIAL MUESTREADO.	BASALTO SEMI ESCORACEO
	CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO	BANCO
	PROCEDENCIA DE MUESTRA:	BANCO CERRITOS KM 16+000 MORELIA - ZAMORA CON 500 MTS D/D
	TIPO DE MUESTRA	ALTERADA

P.E. SECO SUELTO kg/m ³	1.282
P.E.S. MAXIMO kg/m ³	1.780
HUMEDAD OPTIMA %	12,5
P.E.S. DEL LUGAR kg/m ³	1.775
HUMEDAD DEL LUGAR %	10,1

COMPOSICION GRANULOMETRICA	ANALISIS GRANULOMETRICO	
	% RETENIDO EN 50.0	1
	% PASA EN 50.0	99
	% QUE PASA	
	50,00	100
	37,50	95
	25,00	82
	19,00	58
	9,50	45
	4,75	32
	2,00	26
	0,85	19
	0,425	15
	0,250	13
	1,150	11
	0,075	8



V.R.S. (ESTANDAR) % 120

EXPANSION % 0,2

VALOR CEMENTANTE kg/cm 3,8

EQUIVALENTE DE ARENA % 60

PUEBAS EN MAT. MAYOR QUE LA MALLA 9.5 mm

ABSORCION 4,1

DENSIDAD 2,33

DURABILIDAD 44

PRUEBAS SOBRE MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 0.425

LIMITE LIQUIDO % 27

LIMITE PLASTICO % -

INDICE PLASTICO % 8

EQUIV. HUM. DE CAMPO % -

CONTRACCION LINEAL % 1

CLASIFICACION S.C.T. BASE HIDRÁULICA

OBSERVACIONES: EL MATERIAL ANALIZADO CUMPLE CALIDAD DE BASE ESPECIFICADA EN PROYECTO

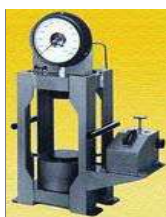
FORMULO
EL LABORATORISTA

Vo. Bo.
EL JEFE DEL LABORATORIO

P.I.C. OZIEL HERNANDEZ GUTIERREZ

ING. SALVADOR HERNANDEZ GUZMAN

ENSAYE PARA SUB-BASE



ING. SALVADOR HERNÁNDEZ GUZMÁN

ASESORÍA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL

CALLE OCAMPO EDIFICIO 14 DEPARTAMENTO 2 INFONAVIT BENITO JUÁREZ

MORELIA, MICHOACÁN

TEL. OFICINA 3-16-07-14 PART. 3-26-26-77 CEL. 44-33-65-71-17

U.M.S.N.H.

CED. PROF. 666986

R.F.C. HEGS530612 I4 A

OBRA: FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL EL LAGO

LOCALIZACION: KM 0+050 ACCESO A LA COLONIA SOLIDARIDAD MORELIA, MICH.

FECHA DEL INFORME: diciembre 15, 2005

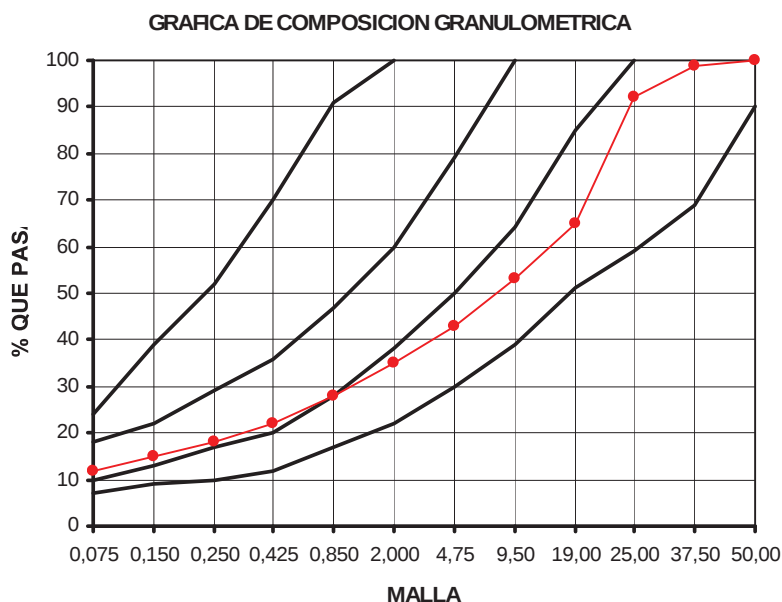
ENSAYE No.: 7

EXPEDIENTE:

DATOS DEL MUESTREO	MATERIAL MUESTREADO:	SUB-BASE
	DESCRIPCION DEL MATERIAL MUESTREADO.	BASALTO SEMI ESCORACEO
	CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO	NATURAL
	PROCEDENCIA DE MUESTRA:	BANCO CERRITOS KM 16+000 MORELIA - ZAMORA CON 500 MTS D/D
	TIPO DE MUESTRA	ALTERADA

P.E. SECO SUELTO kg/m ³	1.188
P.E.S. MAXIMO kg/m ³	1.650
HUMEDAD OPTIMA %	15,5
P.E.S. DEL LUGAR kg/m ³	1.645
HUMEDAD DEL LUGAR %	13,1

COMPOSICION GRANULOMETRICA	ANALISIS GRANULOMETRICO	
	% RETENIDO EN 50.0	3
	% PASA EN 50.0	97
	% QUE PASA	
	50,00	100
	37,50	99
	25,00	92
	19,00	65
	9,50	53
	4,75	43
	2,00	35
	0,85	28
	0,425	22
	0,250	18
	1,150	15
	0,075	12



V.R.S. (ESTANDAR) % 110

EXPANSION % 0

VALOR CEMENTANTE kg/cm 1,0

EQUIVALENTE DE ARENA % 65

PUEBAS EN MAT. MAYOR QUE LA MALLA 9.5 mm

ABSORCION 4,3

DENSIDAD 2,33

DURABILIDAD 48

PRUEBAS SOBRE MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 0.425

LIMITE LIQUIDO % 28

LIMITE PLASTICO % -

INDICE PLASTICO % 9

EQUIV. HUM. DE CAMPO % -

CONTRACCION LINEAL % 1,5

CLASIFICACION S.C.T. BASE HIDRÁULICA

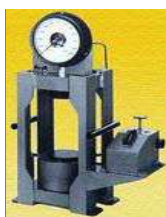
OBSE: EL MATERIAL ANALIZADO CUMPLE CALIDAD DE SUB-BASE ESPECIFICADA EN PROYECTO

FORMULO
EL LABORATORISTA

Vo. Bo.
EL JEFE DEL LABORATORIO

P.I.C. OZIEL HERNANDEZ GUTIERREZ

ING. SALVADOR HERNANDEZ GUZMAN



ING. SALVADOR HERNÁNDEZ GUZMÁN

ASESORÍA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL

CALLE OCAMPO EDIFICIO 14 DEPARTAMENTO 2 INFONAVIT BENITO JUÁREZ

MORELIA, MICHOACÁN

TEL. OFICINA 3-16-07-14 PART. 3-26-26-77 CEL. 44-33-65-71-17

U.M.S.N.H.

CED. PROF. 666986

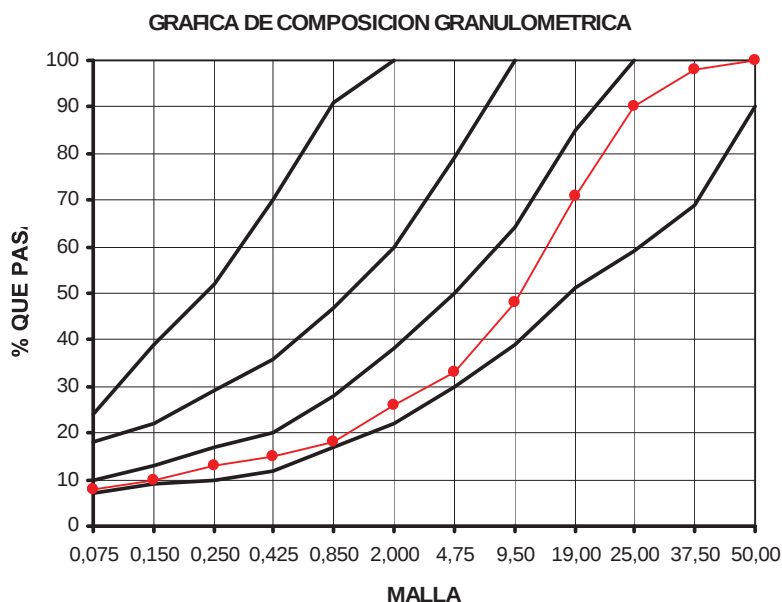
R.F.C. HEGS530612 I4 A

OBRA:	FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL EL LAGO
LOCALIZACION:	KM 0+050 ACCESO A LA COLONIA SOLIDARIDAD MORELIA, MICH.
FECHA DEL INFORME:	diciembre 15, 2005
EXPEDIENTE:	ENSAYE No.: 8

DATOS DEL MUESTREO	MATERIAL MUESTREADO:	SUB-BASE
	DESCRIPCION DEL MATERIAL MUESTREADO:	BASALTO
	CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO	NATURAL
	PROCEDENCIA DE MUESTRA:	BANCO CERRITOS KM 16+000 MORELIA - ZAMORA CON 500 MTS D/D
	TIPO DE MUESTRA	ALTERADA

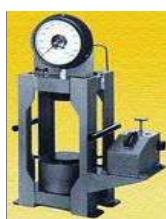
P.E. SECO SUELTO kg/m ³	1.174
P.E.S. MAXIMO kg/m ³	1.630
HUMEDAD OPTIMA %	15,2
P.E. DEL LUGAR kg/m ³	
HUMEDAD DEL LUGAR %	

COMPOSICION GRANULOMETRICA	ANALISIS GRANULOMETRICO	
	% RETENIDO EN 50.0	5
	% PASA EN 50.0	95
	% QUE PASA	
	50,00	100
	37,50	98
	25,00	90
	19,00	71
	9,50	48
	4,75	33
	2,00	26
	0,85	18
	0,425	15
	0,250	13
1,150	10	
0.075	8	



V.R.S. (ESTANDAR) %	120	PUEBAS EN MAT. MAYOR QUE LA MALLA 9.5 mm	
EXPANSION %	0	ABSORCION	5,1
VALOR CEMENTANTE kg/cm	1,0	DENSIDAD	2,32
EQUIVALENTE DE ARENA %	60	DURABILIDAD	49
PRUEBAS SOBRE MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 0.425			
LIMITE LIQUIDO %	27	EQUIV. HUM. DE CAMPO %	-
LIMITE PLASTICO %	-	CONTRACCION LINEAL %	2,1
INDICE PLASTICO %	10	CLASIFICACION S.C.T.	BASE HIDRÁULICA
OBSERVACIONES:	EL MATERIAL ANALIZADO CUMPLE CALIDAD DE SUB-RASANTE ESPECIFICADA EN PROYECTO		
FORMULO EL LABORATORISTA		Vo. Bo. EL JEFE DEL LABORATORIO	
P.I.C. OZIEL HERNANDEZ GUTIERREZ		ING. SALVADOR HERNANDEZ GUZMAN	

ENSAYE PARA FILTRO



ING. SALVADOR HERNÁNDEZ GUZMÁN

ASESORÍA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL

CALLE OCAMPO EDIFICIO 14 DEPARTAMENTO 2 INFONAVIT BENITO JUÁREZ

MORELIA, MICHOACÁN

TEL. OFICINA 3-16-07-14 PART. 3-26-26-77 CEL. 44-33-65-71-17

U.M.S.N.H.

CED. PROF. 666986

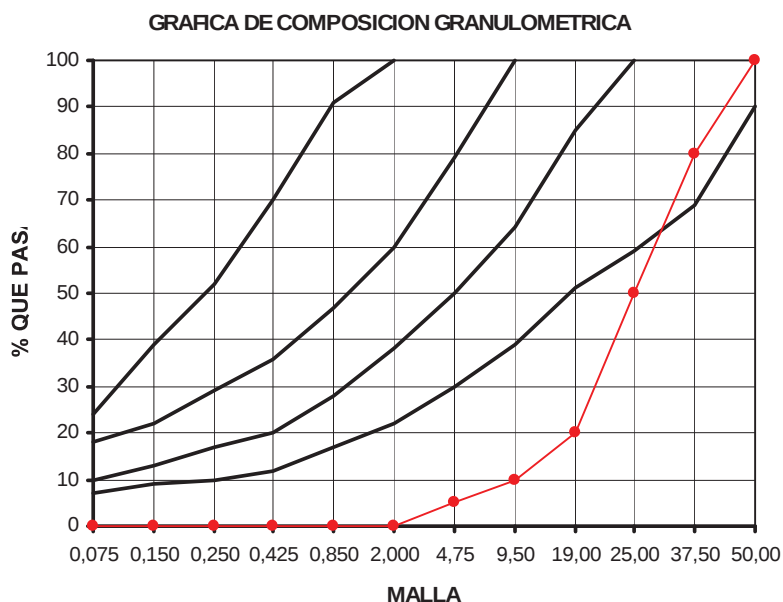
R.F.C. HEGS530612 I4 A

OBRA:	FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL EL LAGO
LOCALIZACION:	KM 0+050 ACCESO A LA COLONIA SOLIDARIDAD MORELIA, MICH.
FECHA DEL INFORME:	diciembre 15, 2005
EXPEDIENTE:	ENSAYE No.: 9

DATOS DEL MUESTREO	MATERIAL MUESTREADO:	FILTRO
	DESCRIPCION DEL MATERIAL MUESTREADO.	BASALTO SEMI ESCORACEO
	CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO	NATURAL
	PROCEDENCIA DE MUESTRA:	BANCO CERRITOS KM 16+000 MORELIA - ZAMORA CON 500 MTS D/D
	TIPO DE MUESTRA	ALTERADA

P.E. SECO SUELTO kg/m ³	1.220
P.E.S. MAXIMO kg/m ³	1.290
HUMEDAD OPTIMA %	12,1
P.E. DEL LUGAR kg/m ³	
HUMEDAD DEL LUGAR %	

COMPOSICION GRANULOMETRICA	ANALISIS GRANULOMETRICO	
	% RETENIDO EN 50.0	60
	% PASA EN 50.0	40
	% QUE PASA	
	50,00	100
	37,50	80
	25,00	50
	19,00	20
	58,00	10
	4,75	5
	2,00	0
	0,85	0
	0,425	0
	0,250	0
1,150	0	
0,075	0	



V.R.S. (ESTANDAR) %	120	PUEBAS EN MAT. MAYOR QUE LA MALLA 9.5 mm		
EXPANSION %	0	ABSORCION	5,1	
VALOR CEMENTANTE kg/cm	0	DENSIDAD	2,32	
EQUIVALENTE DE ARENA %	0	DURABILIDAD		
PRUEBAS SOBRE MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 0.425				
LIMITE LIQUIDO %		EQUIV. HUM. DE CAMPO %	-	
LIMITE PLASTICO %		CONTRACCION LINEAL %		
INDICE PLASTICO %		CLASIFICACION S.C.T.	SUB-RASANTE BUENA	
OBSERVACIONES:	EL MATERIAL ANALIZADO CUMPLE CON LA CALIDAD ESPECIFICADA EN PROYECTO			
FORMULO		Vo. Bo.		
EL LABORATORISTA		EL JEFE DEL LABORATORIO		
P.I.C.OZIEL HERNANDEZ GUTIERREZ		ING. SALVADOR HERNANDEZ GUZMAN		

2o Nivel de Calidad.

DISEÑO DE MEZCLAS

DISEÑO DE MEZCLA PARA CARPETA ASFALTICA



ING. SALVADOR HERNÁNDEZ GUZMÁN

ASESORÍA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL

CALLE OCAMPO EDIFICIO 14 DEPARTAMENTO 2 INFONAVIT BENITO JUÁREZ

MORELIA, MICHOACÁN

CED PRF 666986

UMSNH

TEL. OFICINA 3-16-07-14 PART. 3-26-26-77 CEL. 44-33-65-71-17

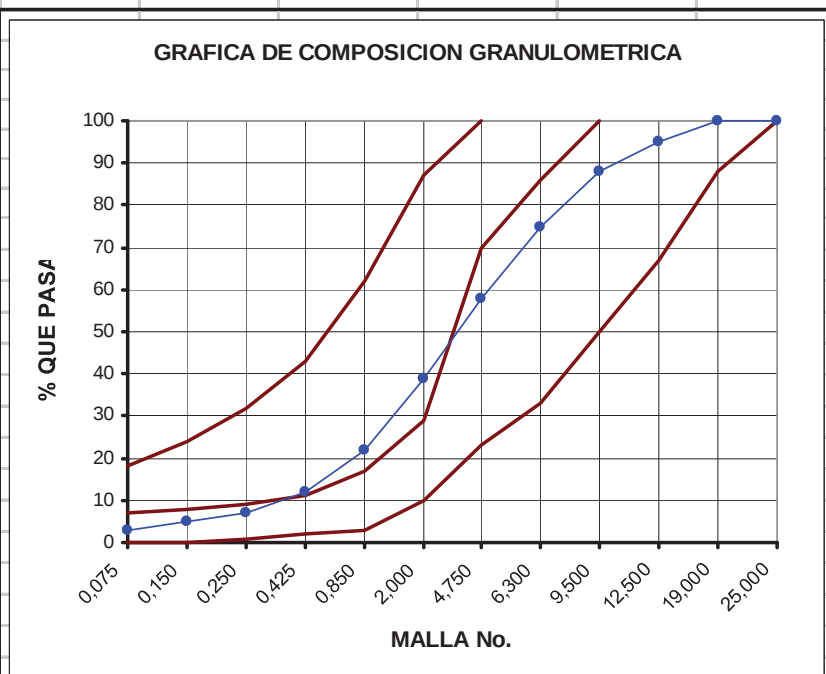
DISEÑO DE MEZCLA PARA CARPETA ASFALTICA

OBRA:	FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL EL LAGO
LOCALIZACION:	KM 0+050 ACCESO A LA COLONIA SOLIDARIDAD MORELIA, MICH.
FECHA DEL INFORME:	enero 7, 2006
ENSAYE No.	10

DESCRIPCION PETROGRAFICA DEL MATERIAL	RIOLITA TRITURADA 3/4" T.M
CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO	PIROCLÁSTICO
TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO	CRIBADO POR 3/4"
UBICACIÓN DEL BANCO	

PVSS Kg/m ³	1205
EQUIV. DE ARENA %	61
CONTRAC. LINEAL %	0,8
DESGASTE, %	18
PART. ALARGADAS	4,3
PART. LAJEADAS %	
ADHERENCIA	BUENA
% DE TRIT.	70

MALLAS	% QUE PASA
25,000	100
19,000	100
12,500	95
9,500	88
6,300	75
4,750	58
2,000	39
0,850	22
0,425	12
0,250	7
0,150	5
0,075	3



DE LA MEZCLA	DE PROYECTO	CARACTERISTICA DEL ESPECIMEN	ESPECIFICACION	CARACTERISTICA DEL ASFALTO
CONTENIDO ASFALT	7,4	P.E. KG/M ³	1800	TIPO EMULSION SUPER ESTABLE
MARCA		RESISTENCIA	6,3	5 MIN
TIPO		VACIOS %	4,2	3 A 7
CANTIDAD %				AGUA MEZCLAD 10%
AFINIDAD	BUENA	BUENA		

OBSERVACIONES:	EL MATERIAL PETRÉO REQUIERE DE UN 10% MIN. DE HUMEDAD EN EL MEZCLADO DE LA EMULSIÓN.
	EL CONTENIDO OPTIMO DE ASFALTO REQUIERE DE 144 Lts DE EMULSION/M ³ DE PETRÉO

FORMULO	Vo. Bo.
EL LABORATORISTA	EL JEFE DEL LABORATORIO
P.I.C. OZIEL HERNANDEZ GUTIERREZ	ING. SALVADOR HERNANDEZ GUZMAN



ING. SALVADOR HERNANDEZ GUZMAN

ASESORIA DE SUPERVISION Y CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL

L. MOLINO DE PARRAS TEL. OFIC. 3-12-26-26 PART. 3-26-16-77 CEL. 44-33-65-71-17

MORELIA, MICH.

U.M.S.N.H.

CED. PROF. 666986

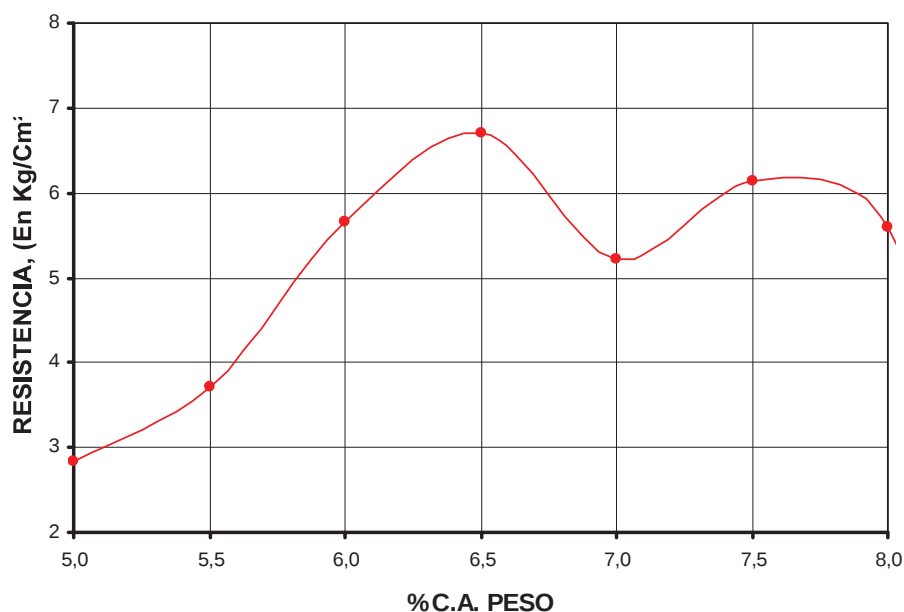
R.F.C. HEGS530612 I4 A

1) PRUEBAS DE COMPRESION SIN CONFINAR

% C.A. PESO	ESPECIMEN			CARGA Kgs	RESISTENCIA Kg/Cm ²
	No.	••En cm.	AREA Cm ²		
5,0	1	12,73	127,21	360	2,83
5,5	2	12,71	126,81	470	3,71
6,0	3	12,73	127,21	720	5,66
6,5	4	12,71	126,81	850	6,70
7,0	5	12,7	126,61	660	5,21
7,5	6	12,73	127,21	780	6,13
8,0	7	12,71	126,81	710	5,60
8,5					

2) GRAFICA

CONTENIDO OPTIMO DE ASFALTO



% C.A. OPTIMO

3) CALCULO DE LITROS DE EMULSION/M³ DE PETREO

DATOS	
% DE C.A. OPTIMO	7,4
RESIDUO ASFALTICO	62
P.V.S.S.	1205
LITROS/M ³ =	144



ING. SALVADOR HERNANDEZ GUZMAN

ASESORIA DE SUPERVISION Y CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL

LA 208 COL. MOLINO DE PARRAS TEL.OFIC.3-12-26-26 PART.3-26-16-77 CEL.44-33-65-71-17

MORELIA, MICH.

U.M.S.N.H. CED. PROF. 666986

R.F.C. HEGS530612 I4 A

CALCULO DEL CONTENIDO MINIMO DE C.A.

DATOS

A) PETREO

1) GRANULOMETRIA

MALLA	% QUE PASA
1"	100
3/4"	100
1/2"	95
3/8"	88
1/4"	75
No. 4	58
No. 10	39
No. 20	22
No. 40	12
No. 60	7
No. 100	5
No. 200	3

2) %ABORCION 4.3 (ALTA)

3) P.V.S.S. Kg/m³ 1205

B) ASFALTO

1) TIPO EMULSION ROMPIMIENTO MEDIO

2) %RESIDUO ASF. 62

3) DENSIDAD 1

CALCULO

MATERIAL		CONSTANTE DE AREA M ² /Kgs	SUPERFICIE PARCIAL M ² /Kgs	INDICE ASFALTICO	CONTENIDO PARCIAL DE ASFALTO Kg/Kg
TAMAÑO	% PESO				
1 1/2" - 3/4"	0	0,27	0	0,0070	0,0000
3/4" - No. 4	42	0,41	0,1722	0,0070	0,0012
No. 4 - No. 40	46	2,05	0,9430	0,0070	0,0066
No. 40 - No. 200	9	15,38	1,3842	0,0070	0,0097
PASA No. 200	3	53,3	1,5990	0,0070	0,0112
SUMAS	100		4,0984		0,0287

%C.A. MINIMO 2,9



ING. SALVADOR HERNÁNDEZ GUZMÁN
ASESORÍA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL
 CALLE OCAMPO EDIFICIO 14 DEPARTAMENTO 2 INFONAVIT BENITO JUÁREZ
 MORELIA, MICHOACÁN CED PRF 666986

UMSNH TEL. OFICINA 3-16-07-14 PART. 3-26-26-77 CEL. 44-33-65-71-17

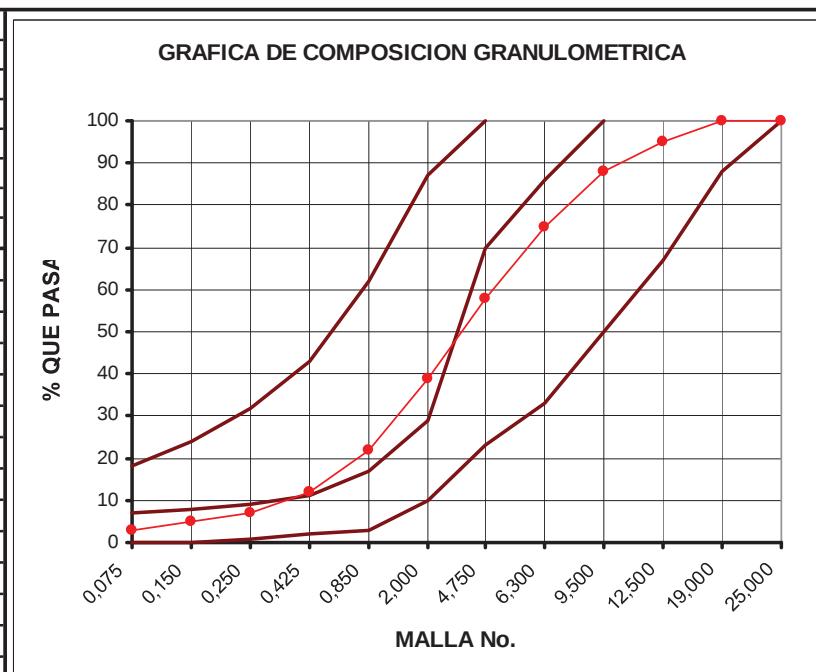
INFORME DE CALIDAD DEL MATERIAL PETREO

OBRA: FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL EL LAGO
LOCALIZACION: KM 0+050 ACCESO A LA COLONIA SOLIDARIDAD MORELIA, MICH.
FECHA DEL INFORME: enero 7, 2006 **ENSAYE No.** 11

DESCRIPCION PETROGRAFICA DEL MATERIAL BASALTO
CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO PIROCLÁSTICO
TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO CRIBADO POR 3/4"
UBICACIÓN DEL BANCO CERRITOS KM 16+000 MORELIA-ZAMORA 200 MTS D/D

PVSS Kg/m ³	1205
EQUIV. DE ARENA %	61
CONTRAC.LINEAL %	0,8
DESGASTE, %	18
ABSORCIÓN	4,3
PART. LAJEADAS %	
ADHERENCIA	BUENA
% DE TRIT.	70

COMPOSICION GRANULOMETRICA	P.E. SECO SUELTO, kg/m ³ .	
	MALLAS	% QUE PASA
	25,000	100
	19,000	100
	12,500	95
	9,500	88
	6,300	75
	4,750	58
	2,000	39
	0,850	22
	0,425	12
	0,250	7
	0,150	5
	0,075	3

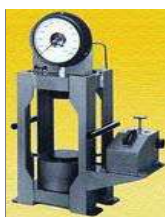


DE LA MEZCLA		DE PROYECTO	CARACTERISTICA DEL ESPECIMEN	ESPECIFICACION	CARACTERISTICA DEL ASFALTO
CONTENIDO ASFALTO %			P.E. KG/M3		TIPO
MARCA			RESISTENCIA		RESIDUO
	TIPO		VACIOS %		TEMP. RECOM.
	CANTIDAD %				
AFINIDAD	BUENA				

OBSERVACIONES: EL MATERIAL ANALIZADO PRESENTA CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS ADECUADAS PARA ELABORAR CARPETA EN SITIO

FORMULO EL LABORATORISTA	Vo. Bo. EL JEFE DEL LABORATORIO
P.I.C. OZIEL HERNANDEZ GUTIERREZ	ING. SALVADOR HERNANDEZ GUZMAN

DISEÑO DE MEZCLA PARA BASE HIDRAULICA



ING. SALVADOR HERNÁNDEZ GUZMÁN
ASESORÍA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL
 CALLE OCAMPO EDIFICIO 14 DEPARTAMENTO 2 INFONAVIT BENITO JUÁREZ
 MORELIA, MICHOACÁN

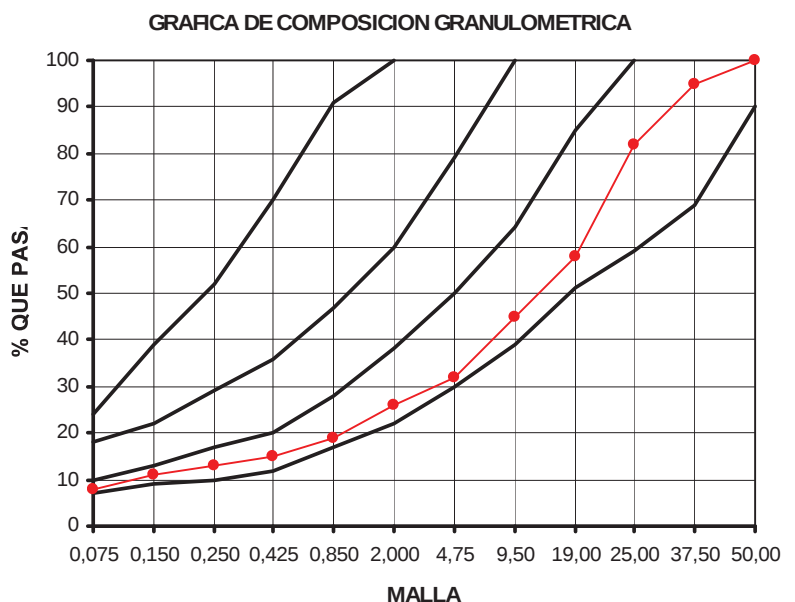
TEL. OFICINA 3-16-07-14 PART. 3-26-26-77 CEL. 44-33-65-71-17
 U.M.S.N.H. CED. PROF. 666986 R.F.C. HEGS530612 I4 A

OBRA: FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL EL LAGO
LOCALIZACION: KM 0+050 ACCESO A LA COLONIA SOLIDARIDAD MORELIA, MICH.
FECHA DEL INFORME: enero 7, 2006 **ENSAYE No.:** 12
EXPEDIENTE:

DATOS DEL MUESTREO	MATERIAL MUESTREADO:		BASE HIDRAULICA
	DESCRIPCION DEL MATERIAL MUESTREADO. BASALTO SEMI ESCORACEO		
	CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO DISEÑO DE MEZCLA		
	PROCEDENCIA DE MUESTRA: BANCO CERRITOS KM 16+000 MORELIA - ZAMORA CON 500 MTS D/D		
	TIPO DE MUESTRA ALTERADA		

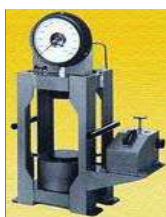
P.E. SECO SUELTO kg/m³	1.282
P.E.S. MAXIMO kg/m³	1.780
HUMEDAD OPTIMA %	12,5
P.E.S. DEL LUGAR kg/m³	1.775
HUMEDAD DEL LUGAR %	10,1

COMPOSICION GRANULOMETRICA	ANALISIS GRANULOMETRICO	
	% RETENIDO EN 50.0	1
	% PASA EN 50.0	99
	% QUE PASA	
	50,00	100
	37,50	95
	25,00	82
	19,00	58
	9,50	45
	4,75	32
	2,00	26
	0,85	19
	0,425	15
	0,250	13
	1,150	11
	0,075	8



V.R.S. (ESTANDAR) %	120	PUEBAS EN MAT. MAYOR QUE LA MALLA 9.5 mm	
EXPANSION %	0,2	ABSORCION	4,1
VALOR CEMENTANTE kg/cm	3,8	DENSIDAD	2,33
EQUIVALENTE DE ARENA %	60	DURABILIDAD	44
PRUEBAS SOBRE MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 0.425			
LIMITE LIQUIDO %	27	EQUIV. HUM. DE CAMPO %	-
LIMITE PLASTICO %	-	CONTRACCION LINEAL %	1
INDICE PLASTICO %	8	CLASIFICACION S.C.T.	BASE HIDRÁULICA
OBSE EL MATERIAL ANALIZADO CUMPLE CALIDAD DE BASE ESPECIFICADA EN PROYECTO			
FORMULO EL LABORATORISTA		Vo. Bo. EL JEFE DEL LABORATORIO	
P.I.C. OZIEL HERNANDEZ GUTIERREZ		ING. SALVADOR HERNANDEZ GUZMAN	

DISEÑO DE MEZCLA PARA SUB-BASE



ING. SALVADOR HERNÁNDEZ GUZMÁN
ASESORÍA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL
 CALLE OCAMPO EDIFICIO 14 DEPARTAMENTO 2 INFONAVIT BENITO JUÁREZ
 MORELIA, MICHOACÁN

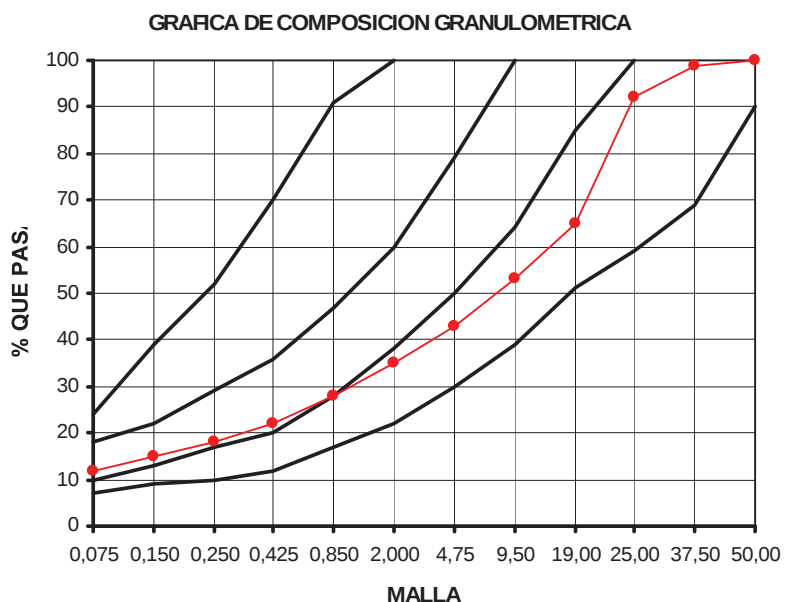
TEL. OFICINA 3-16-07-14 PART. 3-26-26-77 CEL. 44-33-65-71-17
 U.M.S.N.H. CED. PROF. 666986 R.F.C. HEGS530612 I4 A

OBRA: FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL EL LAGO
LOCALIZACION: KM 0+050 ACCESO A LA COLONIA SOLIDARIDAD MORELIA, MICH.
FECHA DEL INFORME: enero 7, 2006 **ENSAYE No.:** 13
EXPEDIENTE:

DATOS DEL MUESTREO	MATERIAL MUESTREADO:		SUB-BASE	
	DESCRIPCION DEL MATERIAL MUESTREADO.	BASALTO		
	CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO	DISEÑO DE MEZCLA		
	PROCEDENCIA DE MUESTRA:	BANCO CERRITOS KM 16+000 MORELIA - ZAMORA CON 500 MTS D/D		
	TIPO DE MUESTRA	ALTERADA		

P.E SECO SUELTO kg/m³	1.188
P.E.S. MAXIMO kg/m³	1.650
HUMEDAD OPTIMA %	15,5
P.E.S DEL LUGAR kg/m³	1.645
HUMEDAD DEL LUGAR %	13,1

COMPOSICION GRANULOMETRICA	ANALISIS GRANULOMETRICO	
	% RETENIDO EN 50.0	3
	% PASA EN 50.0	97
	% QUE PASA	
	50,00	100
	37,50	99
	25,00	92
	19,00	65
	9,50	53
	4,75	43
	2,00	35
	0,85	28
	0,425	22
	0,250	18
	1,150	15
0.075	12	



V.R.S. (ESTANDAR) %	110	PUEBAS EN MAT. MAYOR QUE LA MALLA 9.5 mm	
EXPANSION %	0	ABSORCION	4,3
VALOR CEMENTANTE kg/cm	1,0	DENSIDAD	2,33
EQUIVALENTE DE ARENA %	65	DURABILIDAD	48
PRUEBAS SOBRE MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 0.425			
LIMITE LIQUIDO %	28	EQUIV. HUM. DE CAMPO %	-
LIMITE PLASTICO %	-	CONTRACCION LINEAL %	1,5
INDICE PLASTICO %	9	CLASIFICACION S.C.T.	BASE HIDRÁULICA

OBSERVACIONES: EL MATERIAL ANALIZADO CUMPLE CALIDAD DE SUB-BASE ESPECIFICADA EN PROYECTO

FORMULO EL LABORATORISTA	Vo. Bo. EL JEFE DEL LABORATORIO
P.I.C. OZIEL HERNANDEZ GUTIERREZ	ING. SALVADOR HERNANDEZ GUZMAN

3er Nivel de Calidad.

CERTIFICACIÓN DE CALIDAD EN EL CAMPO

CERTIFICACION DE CALIDAD DEL TERRENO NATURAL



ASESORIA DE SUPERVISION Y CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL

EDIFICIO 14 DEPARTAMENTO No 2 INFONAVIT BENITO JUÁREZ CP 58160

TEL OFIC. 316-07-14 MORELIA MICHOACÁN MÉXICO CEL 44-33-65-7117 PART.326-26-77

U.M.S.N.H.

CED. PROF. 666986

R.F.C. HEGS530612 I4A

OBRA: KM 0+050 ACCESO A LA COLONIA SOLIDARIDAD MORELIA, MICH.

1) REPORTE DE CERTIFICACIÓN DEL GRADO DE COMPACTACIÓN DEL TERRENO NATURAL

OBSERVACIONES:

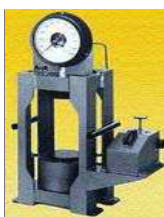
1) El grado de compactacion obtenido es SUPERIOR al especificado

EL JEFE DEL LABORATORIO

MORELIA, MICHOACAN; ENERO 30 DEL 2006

ING. SALVADOR HERNANDEZ GUZMAN

CERTIFICACION DE CALIDAD DEL FILTRO



ING. SALVADOR HERNÁNDEZ GUZMÁN

ASESORÍA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL

CALLE OCAMPO EDIFICIO 14 DEPARTAMENTO 2 INFONAVIT BENITO JUÁREZ
MORELIA, MICHOACÁN

TEL. OFICINA 3-16-07-14 PART. 3-26-26-77 CEL. 44-33-65-71-17

U.M.S.N.H.

CED. PROF. 666986

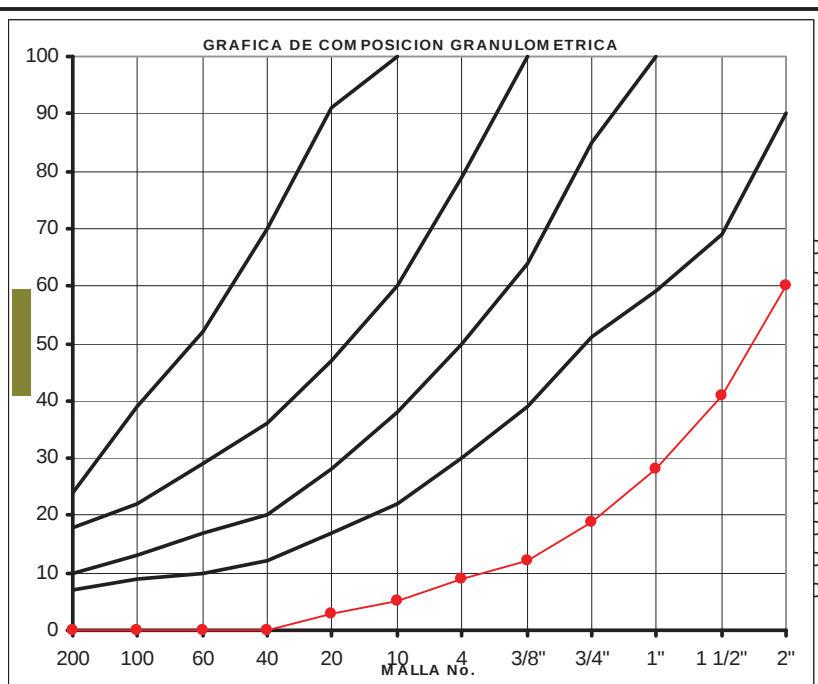
R.F.C. HEGS530612 I4 A

OBRA:	FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL EL LAGO
LOCALIZACION:	KM 0+050 ACCESO A LA COLONIA SOLIDARIDAD MORELIA, MICH.
FECHA DEL INFORME:	enero 30, 2006 ENSAYE No.: 14
EXPEDIENTE:	

DATOS DEL MUESTREO	MATERIAL MUESTREADO:	FLTRO
	DESCRIPCION DEL MATERIAL MUESTREADO.	BASALTO SEMICOMPACTO ROJO
	CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO	PIROCLÁSTICO
	PROCEDENCIA DE MUESTRA:	CALLE DALIA
	TIPO DE MUESTRA	ALTERADA

P.E. SECO SUELTO kg/m ³	1.220
P.E.S. MAXIMO kg/m ³	1.370
HUMEDAD OPTIMA %	15,8
P.E. DEL LUGAR kg/m ³	
HUMEDAD DEL LUGAR %	10,8

COMPOSICION GRANULOMETRICA	ANALISIS GRANULOMETRICO	
	% RETENIDO EN 50.0	40
	% PASA EN 50.0	60
	% QUE PASA	
	50,00	60
	37,50	41
	25,00	28
	19,00	19
	58,00	12
	4,75	9
	2,00	5
	0,85	3
	0,425	0
	0,250	0
1,150	0	
0.075	0	



V.R.S. (ESTANDAR) %	105	PUEBAS EN MAT. MAYOR QUE LA MALLA 9.5 mm	
EXPANSION %	0	ABSORCION	4,6
VALOR CEMENTANTE kg/cm	0,0	DENSIDAD	2,32
EQUIVALENTE DE ARENA %	0	DURABILIDAD	
PRUEBAS SOBRE MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 0.425			
LIMITE LIQUIDO %	-	EQUIV. HUM. DE CAMPO %	-
LIMITE PLASTICO %	-	CONTRACCION LINEAL %	0
INDICE PLASTICO %	-	CLASIFICACION S.C.T.	BUENA

OBSERVACIONES:

FORMULO EL LABORATORISTA	Vo. Bo. EL JEFE DEL LABORATORIO
P.I.C. OZIEL HERNANDEZ GUTIERREZ	ING. SALVADOR HERNANDEZ GUZMAN



ASESORIA DE SUPERVISION Y CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL

EDIFICIO 14 DEPARTAMENTO No 2 INFONAVIT BENITO JUÁREZ CP 58160

TEL OFIC. 316-07-14 MORELIA MICHOÁCAN MÉXICO CEL 44-33-65-7117 PART.326-26-77

U.M.S.N.H.

CED, PROF. 666986

R.F.C. HEGS530612 I4A

OBRA: KM 0+050 ACCESO A LA COLONIA SOLIDARIDAD MORELIA, MICH.

CALLE DALIA

REPORTE DE CERTIFICACION DE ESPESOR DE FILTRO

[illegible]**OBSERVACIONES:**

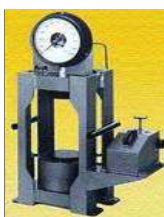
1) El espesor de la capa muestreada cumple especificación de proyecto.

EL JEFE DEL LABORATORIO

MORELIA, MICHOACAN. A 30 DE ENERO DEL 2006

ING. SALVADOR HERNANDEZ GUZMAN

CERTIFICACION DE CALIDAD DE LA BASE HIDRAULICA



ING. SALVADOR HERNÁNDEZ GUZMÁN

ASESORÍA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL

CALLE OCAMPO EDIFICIO 14 DEPARTAMENTO 2 INFONAVIT BENITO JUÁREZ
MORELIA, MICHOACÁN

TEL. OFICINA 3-16-07-14 PART. 3-26-26-77 CEL. 44-33-65-71-17

U.M.S.N.H.

CED. PROF. 666986

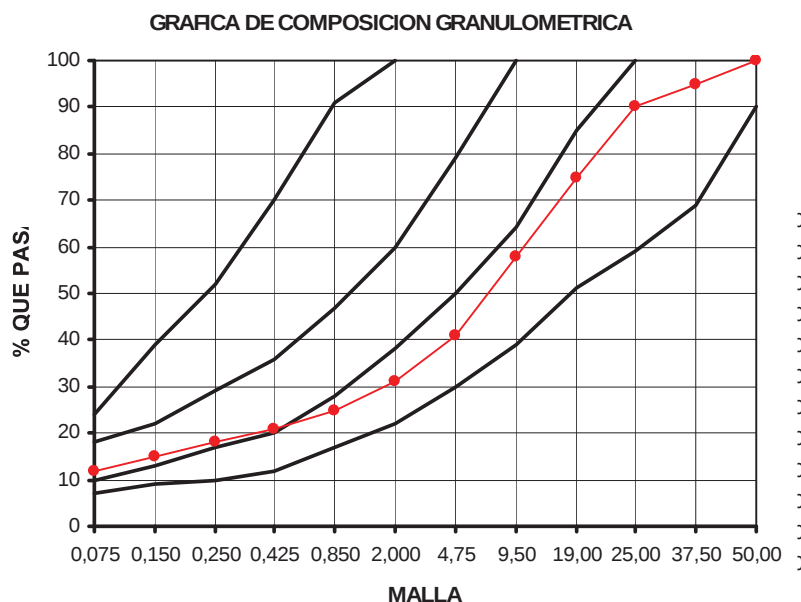
R.F.C. HEGS530612 I4 A

OBRA:	FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL EL LAGO
LOCALIZACION:	KM 0+050 ACCESO A LA COLONIA SOLIDARIDAD MORELIA, MICH.
FECHA DEL INFORME:	enero 30, 2006
EXPEDIENTE:	ENSAYE No.: 15

DATOS DEL MUESTREO	MATERIAL MUESTREADO:	BASE
	DESCRIPCION DEL MATERIAL MUESTREADO.	BASALTO SEMI ESCORACEO POCO CEMENTADO
	CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO	PIROCLÁSTICO
	PROCEDENCIA DE MUESTRA:	CALLE DALIA
	TIPO DE MUESTRA	ALTERADA

P.E. SECO SUELTO kg/m ³	1.210
P.E.S. MAXIMO kg/m ³	1.680
HUMEDAD OPTIMA %	13,5
P.E. DEL LUGAR kg/m ³	1.790
HUMEDAD DEL LUGAR %	12,1

COMPOSICION GRANULOMETRICA	ANALISIS GRANULOMETRICO	
	% RETENIDO EN 50.0	3
	% PASA EN 50.0	97
	% QUE PASA	
	50,00	100
	37,50	95
	25,00	90
	19,00	75
	58,00	58
	4,75	41
	2,00	31
	0,85	25
	0,425	21
	0,250	18
	1,150	15
0.075	12	



V.R.S. (ESTANDAR) %	95	PUEBAS EN MAT. MAYOR QUE LA MALLA 9.5 mm	
EXPANSION %	0,5	ABSORCION	4,1
VALOR CEMENTANTE kg/cm	4,1	DENSIDAD	2,32
EQUIVALENTE DE ARENA %	55	DURABILIDAD	45
PRUEBAS SOBRE MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 0.425			
LIMITE LIQUIDO %	24	EQUIV. HUM. DE CAMPO %	-
LIMITE PLASTICO %	17	CONTRACCION LINEAL %	3,1
INDICE PLASTICO %	7	CLASIFICACION S.C.T.	BASE HIDRÁULICA

OBSERVACIONES:

FORMULO EL LABORATORISTA	Vo. Bo. EL JEFE DEL LABORATORIO
P.I.C. OZIEL HERNANDEZ GUTIERREZ	ING. SALVADOR HERNANDEZ GUZMAN



ASESORIA DE SUPERVISION Y CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL

EDIFICIO 14 DEPARTAMENTO No 2 INFONAVIT BENITO JUÁREZ CP 58160

TEL OFIC. 316-07-14 MORELIA MICHOÁCAN MÉXICO CEL 44-33-65-7117 PART.326-26-77

U.M.S.N.H.

CED, PROF. 666986

R.F.C. HEGS530612 I4A

OBRA: KM 0+050 ACCESO A LA COLONIA SOLIDARIDAD MORELIA, MICH.

CALLE DALIA

REPORTE DE CERTIFICACION DE ESPESOR Y GRADO DE COMPACTACION DE CAPA DE BASE HIDRAULICA

[illegible]

1) El espesor de la capa muestreada cumple especificación de proyecto.

EL JEFE DEL LABORATORIO

MORELIA, MICHOACAN. A 30 DE ENERO DEL 2006

ING. SALVADOR HERNANDEZ GUZMAN

CERTIFICACION DE CALIDAD DE LA CARPETA ASFALTICA



ING. SALVADOR HERNÁNDEZ GUZMÁN

ASESORÍA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL

CALLE OCAMPO EDIFICIO 14 DEPARTAMENTO 2 INFONAVIT BENITO JUÁREZ

MORELIA, MICHOACÁN

CED PRF 666986

UMSNH TEL. OFICINA 3-16-07-14 PART. 3-26-26-77 CEL. 44-33-65-71-17

CERTIFICACION DE LA CARPETA ASFALTICA

OBRA: FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL EL LAGO

LOCALIZACION: KM 0+050 ACCESO A LA COLONIA SOLIDARIDAD MORELIA, MICH.

FECHA DEL INFORME: enero 30, 2006 ENSAYE No. 16

DESCRIPCION PETROGRAFICA DEL MATERIAL BASALTO

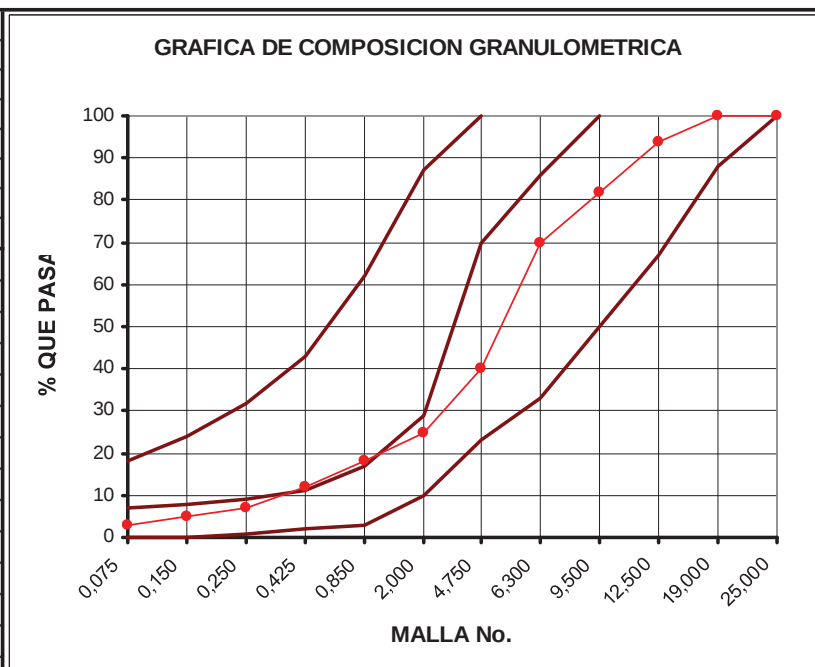
CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO PIROCLÁSTICO

TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTRE CRIBADO POR 3/4"

UBICACIÓN DEL BANCO CALLE DALIA

PVSS Kg/m ³	1208
EQUIV. DE ARENA %	60
CONTRAC.LINEAL %	1
DESGASTE, %	21
ABSORCIÓN	4,8
PART. LAJEADAS %	
ADHERENCIA	BUENA
% DE TRIT.	70

COMPOSICION GRANULOMETRICA	P.E. SECO SUELTO, kg/m ³ .	
	MALLAS	% QUE PASA
	25,000	100
	19,000	100
	12,500	94
	9,500	82
	6,300	70
	4,750	40
	2,000	25
	0,850	18
	0,425	12
	0,250	7
	0,150	5
	0,075	3



DE LA MEZCLA		DE PROYECTO	CARACTERISTICA DEL ESPECIMEN		ESPECIFICACION	CARACTERISTICA DEL ASFALTO	
CONTENIDO ASFALTO %		7.1	P.E KG/M3		1760	TIPO EMULSION SUPERESTABLE	
MARCA			RESISTENCIA		6,9	RESIDUO	
			VACIOS %		5,2	3 A 7	
						TEMP. RECOM.	
AFINIDAD		BUENA	BUENA				

OBSERVACIONES: LA MEZCLA ASFALTICA PRESENTO CALIDAD ESPECIFICADA EN PROYECTO

FORMULO
EL LABORATORISTA

P.I.C. OZIEL HERNANDEZ GUTIERREZ

Vo. Bo.
EL JEFE DEL LABORATORIO

ING. SALVADOR HERNANDEZ GUZMAN



ASESORIA DE SUPERVISION Y CONTROL DE CALIDAD DE OBRA CIVIL

EDIFICIO 14 DEPARTAMENTO No 2 INFONAVIT BENITO JUÁREZ CP 58160

TEL OFIC. 316-07-14 MORELIA MICHOÁCAN MÉXICO CEL 44-33-65-7117 PART.326-26-77

U.M.S.N.H.

CED. PROF. 666986

R.F.C. HEGS530612 I4A

OBRA: KM 0+050 ACCESO A LA COLONIA SOLIDARIDAD MORELIA, MICH.

CALLE DALIA

REPORTE DE CERTIFICACION DE ESPESOR Y GRADO DE COMPACTACION DE CAPA DE CARPETA ASEALTICA

[illegible]

1) El espesor, contenido de C.A y grado de compactación de la carpeta asfáltica **CUMPLEN** especificaciones de proyecto.

EL JEFE DEL LABORATORIO

MORELIA, MICHOACAN. A 30 DE ENERO DEL 2006

ING. SALVADOR HERNANDEZ GUZMAN

TEMA IV

NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION

VI.1) INTRODUCCIÓN

Concepto primordial para que EL CONTROL DE CALIDAD realice su trabajo en forma eficiente es el conocimiento de LAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN en las que el diseñador del pavimento basó sus cálculos, el cumplimiento de estas durante la construcción asegurará LA CALIDAD DE LA OBRA.

VI.2) ESPECIFICACIONES

Los materiales que se emplearán en la construcción de la estructura del pavimento deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

CARPETA ASFÁLTICA ELABORADA EN CAMPO		
Estabilidad kgs	700	Min.
Flujo mm	2-4	
% de vacíos	3-5	
% de permeabilidad	P = 10	Máx.
% compactación	C = 100	Mín.
adherencia		BUENA

BASE HIDRÁULICA		
Tamaño Máximo	T:M	1 ^{1/2"}
Limite Liquido	L.L	25% Máx.
Índice Plástico	I.P	6% Máx.
Finos	F	10% Máx.
Valor Relativo de Soporte	VRS	100% Min.
Equivalente de Arena	E.A	50% Min.
Índice de Durabilidad	I.D	40% Min.
Grado de Compactación	G.C	> del 95 %, del mayor PVSM Porter o Asstho

FILTRO O MEJORAMIENTO		
Tamaño Mínimo	T:m	2" Min.
Grado de compactación	G.C	Bandeado.
Valor Relativo de Soporte	VRS	20% Min.

TEMA V

PROCESO CONSTRUCTIVO

“FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL EL LAGO”

V.1) INTRODUCCIÓN

Un aspecto importante para lograr que la obra cumpla con la calidad especificada en proyecto es **EL PROCESO CONSTRUCTIVO**, permitiendo una eficiente planeación de la misma, interpretación simple de especificaciones y cuidando que el monto de la misma **NO SUPERE A LO ESTIMADO**.

Para ello se propone lo siguiente:

CAPA	PROCESO CONSTRUCTIVO TERRACERÍAS
TERRENO NATURAL	Se procederá a realizar el despalle en un espesor no menor al estrato con material vegetal, en las zonas en donde se construirán terraplenes. En el área donde se construirán las ampliaciones, se abrirá caja en el terreno actual hasta una profundidad tal que permita alojar la estructura del pavimento y obtener la rasante de proyecto. En la zonas donde se realizará excavaciones en caja se recomienda dejar un sobre ancho y para los tramos en terraplén se dejará un talud mínimo de 1:1.5 Posteriormente se procederá a compactar la superficie de corte hasta lograr el 95% de su respectivo PVSM. AASHTO ESTÁNDAR, en un espesor de 40 cms.
FILTRO	Sobre superficie terreno natural, previamente certificada por el LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD en lo referente a grado de compactación colocar la capa de filtro con el espesor especificado en proyecto perfectamente bandeado con vibro compactador, mismo que pasará sobre todos los puntos de la superficie un mínimo de 5 veces, debiendo presentar el material durante su acomodo una humedad de 13%, proponiéndose el tezontle inerte de 4" a 2" procedente del banco CERRITOS. El acomodo, humedad, calidad y espesor del material deberá ser certificando por el LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD. En el caso de encontrarse zonas inestables, se procederá a retirar de la obra el material lodoso para sustituirlo por material de filtro mismo que se colocará en capas de 30 cms perfectamente vibrados de acuerdo a lo citado anteriormente.
TAPONAMIENTO	Sobre capa de filtro o ultima de terraplén colocar la capa de sub-rasante, , colocado en una capa de 5 cms compactos al 100% min., del respectivo PVSM AASTHO en humedad óptima, este proceso deberá ser certificado por el LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD.

CAPA	PROCESO CONSTRUCTIVO PAVIMENTO
BASE HIDRÁULICA	Sobre superficie de sub-base previamente certificada por el LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD, colocar la capa de base hidráulica de 20 cms de espesor compactos al 95% min. del respectivo PVSM PORTER. Proponiéndose emplear una mezcla 70/30 en vol, de material en greña poco cementado con tamaño máximo de 1 ½" procedente del banco CERRITOS y material triturado de 1 ½" a finos del banco TRITURADOS LA TARASCA, la calidad del material, espesor y grados de compactación de esta capa deberán ser certificadas por el LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD: Posteriormente la superficie se deberá impregnar con emulsión de rompimiento lento a razón de 1.5 lts de emulsión por m² de superficie, y finalmente proteger el riego de impregnación con un poreo de arena procedente del banco CERRITOS a razón de 0.010 m³ de arena por m² de superficie..
CARPETA ASFÁLTICA	Sobre base hidráulica impregnada efectuar un riego de liga con emulsión de rompimiento rápido a razón de 1.0 lts de emulsión por m² de superficie, posteriormente se tendera la carpeta asfáltica a temperatura no inferior a 120⁰C en cantidad tal que garantice un espesor mínimo de 5 cms compactos al 100% del respectivo PVM Marshall a temperaturas no inferiores a 90⁰C. Posteriormente la carpeta asfáltica deberá protegerse con un riego de sello tipo 3E a razón de 0.010 m³ de pétreo por m² de superficie. Estas actividades deberán ser certificadas por el LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD. El tendido de la carpeta asfáltica deberá ser con finisher y para la compactación se deberá contar con equipo neumático de compactación de 14 ton y rodillo liso vibratorio entre 10 y 12 ton de peso, los cuales deberán emplearse de manera alternada a una velocidad no mayor de 5 km/h Para obtener el residuo asfáltico de proyecto en el premezclado se aplicará una dosificación de 40 a 45 lts de emulsión de rompimiento medio por m³ de pétreo, previamente la emulsión deberá ser diluida en un volumen de 40% de agua, por lo que se incorporara de 64 a 72 lts de emulsión diluida por m³ de pétreo. El material pétreo deberá ser humedecido al 7% para evitar la presencia de grumos. Previo al tendido del sello premezclado se efectuara un riego de liga con emulsión asfáltica de rompimiento rápido a razón de 1.8 lts/ m² aplicando el sello premezclado 3-A a razón de 12 lts/m² Previamente se deberá efectuar un barrido vigoroso para eliminar el polvo y materiales extraños perjudiciales a la adherencia del sello con la carpeta existente.

V.2) OBSERVACIONES GENERALES:

- 1) Anticipadamente a la ejecución de las obras de terracerías, se reconstruirán y/o construirán los elementos de la red de drenaje, de acuerdo a lo especificado en proyecto y/o ordene la Secretaría.
- 2) Las guarniciones laterales serán de concreto hidráulico de forma trapezoidales, con base menor de 10 cms, una base mayor de 15 cms y una altura de 20 cms, colocando juntas de dilatación a cada 4 mts de longitud a base de cartón asfaltado, en cuanto a la calidad del concreto hidráulico será de $f'c = 150 \text{ kgs/cms}^2$
- 3) En las áreas donde se construirán banquetas para la vialidad peatonal se deberá mejorar el terreno natural con una capa de calidad sub-rasante en un espesor de 30 cms compactos al 95% del respectivo PVSM AASHTO ESTANDAR, Una vez construida la base de banquetas se deberá construir las losa de concreto hidráulico de 10 cms de espesor de forma rectangular y coladas en forma alterna, la calidad del concreto será de $f'c = 150 \text{ kgs/cms}^2$.
- 4) Los materiales y procedimientos deberán cumplir con las especificaciones y con lo indicado en las normas de calidad vigentes de la SCT. Ya descritas en el tema anterior.

TEMA VI

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados de los reportes de laboratorio expuestos en el tema II y tema III, se concluye:

- 1) Los proyectos ejecutivos de la obra se realizaron en base a estudios previos de topografía y geotecnia
- 2) El programa de obra NO fue ejecutado en el tiempo estipulado ya que carecía de permisos, tanto del Ayuntamiento de Morelia como de SUMA y otras dependencias.
- 3) En general la obra se realizó a los principios de Ingeniería de ser:
DURABLE
ESTABLE
ECONÓMICA
FUNCIONAL
NECESARIAMENTE SOCIABLE.
- 4) Se recomienda que toda persona física que contrate un trabajo de esta naturaleza tenga un laboratorio para que lleve el control de calidad y así exijan a las Cias Constructoras Ejecutoras de Obras que presenten en forma real un Laboratorio que les ayude a lograr la calidad fijada en proyecto.
- 5) Se recomienda que el Laboratorio Oficial realice exclusivamente trabajos de certificación de calidad evitando SER JUEZ Y PARTE durante la Ejecución de Obra.
- 6) La capa de filtro nunca deberá excluirse de la estructura de un pavimento ya que si este se conecta a una descarga de drenaje pluvial se tiene un excelente drenaje de la obra evitándose la saturación de materiales plásticos y en secuencia la presencia de baches.

BIBLIOGRAFÍA

1) APUNTES DE LA CÁTEDRA DE CONTROL DE CALIDAD

FACULTAD DE ING. CIVIL UMSNH

ING. JOAQUÍN MEJÍA RAMÍREZ

ING. SALVADOR HERNÁNDEZ GUZMÁN

2) MANUAL DE PAVIMENTOS FLEXIBLES

INSTITUTO DE INGENIERÍA DE LA UNAM

SANTIAGO CORRO

3) APUNTES DE LABORATORIO TOMOS I, II y III

FACULTAD DE ING. CIVIL UMSNH

ING. SALVADOR HERNÁNDEZ GUZMÁN

LAB. ELIDIÓ SALVADOR SÁNCHEZ PÉREZ

4) NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN SCT PARTES VIII y IX

UNIDAD DE SERVICIOS TÉCNICOS S.C.T

5) TOPOGRAFIA

LIMUSA, NORIEGA EDITORES

ING. NABORN BALLESTEROS TENA

6) LEY DE DESARROLLO URBANO

ABZ, EDITORES

7) CURSO BASICO DE TOPOGRAFIA

ARBOL, EDITORIAL

FERNANDO GARCIA MARQUEZ