



INFORME PAVIMENTOS



ES RESPONSABILIDAD DE LAS FIRMAS TÉCNICAS LEGALES Y LABORATORIOS QUE FIRMAN ESTE DOCUMENTO, LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS LEVANTAMIENTOS, REPORTES POTOMAPFCOR, MEMORIAS DESCRIPTIVAS Y DE CALCULO, INFORMES ESTUDIOS Y DE PRUEBAS DE LABORATORIO; HACIENDO CONSTAR QUE CORRESPONDEN AL INMUEBLE DESCRITO.

REVISADO

DIVISIÓN DE ANÁLISIS Y REVISIÓN DE PROYECTOS

IMSS

NOMBRE: Ingr. Carlos Omar Salinas Balboa

FIRMA: [Signature]

FECHA: Oct-2023

ESTUDIO DE PAVIMENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL ANEXO DE 140 CAMAS DE GINECO OBSTETRICIA Y PEDIATRÍA (HGZ 20 LA MARGARITA) EN AVENIDA FIDEL VELÁZQUEZ NO. 4211, COL. INFONAVIT LA MARGARITA, CIUDAD DE PUEBLA, PUEBLA.

X [Signature]



DESARROLLO DE ESTUDIOS DE SUBSUELO (DISEÑO DE PAVIMENTO) EN EL PREDIO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ANEXO DE 140 CAMAS DE GINECO-OBSTETRICIA Y PEDIATRÍA (HGZ 20 LA MARGARITA), UBICADO EN AVENIDA FIDEL VELÁZQUEZ NO. 4211, COL. INFONAVIT LA MARGARITA, C.P. 72560, EN LA CIUDAD DE PUEBLA, ES EL ESTADO DE PUEBLA.

Responsable del Diseño de Pavimento
Céd. Prof. No. 10105866

FLOBER INGENIERÍA INTEGRAL
Y CONSULTORÍA S.A. DE C.V.

Representante Legal
Ced. Prof. No. 8327038

Superintendente de Servicios
Céd. Prof./No. 3418411

INFORME DE PAVIMENTOS

1.- INTRODUCCION

Se encomendó a IG INGENIERÍA el estudio de mecánica de suelos que tiene como finalidad recabar información del subsuelo de tal manera que se le proporcionen al estructurista los elementos suficientes para el adecuado diseño de cimentación de un hospital que se pretende construir en un predio ubicado en Calle Fidel Velázquez No. 4211, Col. INFONAVIT La Margarita, C.P. 72560, Ciudad de Puebla, Puebla.

El predio en estudio tiene algunas obras menores inmueble de un nivel (cuartos), actualmente abandonado y en deterioro. Al momento de la visita se identificó la pequeña edificación y un firme de concreto que funciona de estacionamiento. Colinda al Norte con el Hospital del IMSS HGZ 20 "La Margarita", al Sur con Unidad Habitacional INFONAVIT "La Margarita", al Oriente con Blv. Municipio Libre y al Poniente con Av. 42 Sur.

El diseño del pavimento, conclusiones y recomendaciones, así como resultados de laboratorio se presentarán en el informe final en el cuerpo de este informe.

2.- OBJETIVOS Y ALCANCES

OBJETIVO GENERAL:

- El presente estudio tiene por objetivo determinar la estructura de pavimento más apropiada para el proyecto mediante el análisis y caracterización física y mecánica de los suelos que se encuentran presentes en el sitio de los trabajos.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- Definir la estructura de pavimentos para una vida útil de 20 años.
- Definir si el material del sitio cumple con los estándares necesarios para su utilización en la construcción de la estructura de pavimento y en caso de no hacerlo, identificar los bancos de préstamo que dispongan de los materiales con las calidades definidas para la estructura de pavimentos.

ALCANCES:

- A partir del método de la Portland Cement Association y las normas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes definir las características de la estructura de pavimentos.
- A partir de los estudios de laboratorio, definir los bancos de préstamo que cumplan con las características indicadas en el diseño de la estructura de pavimento.
-

3.- CONDICIONES GEOTÉCNICAS DEL SITIO

3.1.- GEOLOGÍA REGIONAL

El municipio de Puebla se localiza en la parte centro oeste del Estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son: los paralelos 18° 50'42" y 19° 13'48" de latitud norte, y los meridianos 98° 00'24" y 98° 19'42" de longitud occidental. Limita al

4.- DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

Como parte de los trabajos de exploración del proyecto se realizó la localización y muestreo de bancos de préstamo para obtener los materiales que formarán las capas del pavimento rígido que se considera para los estacionamientos del hospital.

4.1.- PRUEBAS DE LABORATORIO A LOS MATERIALES

Las muestras integrales obtenidas en cada banco de préstamo fueron debidamente empacadas y etiquetadas para su traslado a laboratorio, donde se les realizaron las siguientes pruebas índice:

- Clasificación visual y al tacto (ASTM D2488 y D2487).
- Contenido natural de agua (ASTM D2216).
- Granulometría por mallas (ASTM D6913).
- Límites de consistencia (ASTM D4318).
- Valor relativo de soporte (ASTM D1883).

4.2.- CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

Derivado de los resultados de laboratorio, se identifica que los suelos encontrados en el sitio no son adecuados para formar las capas de la estructura de pavimento sub-base, subrasante y cuerpo del terraplén, es por ello por lo que se realizó la evaluación de 4 bancos para obtener los materiales de préstamo para la construcción del cuerpo del pavimento se obtuvieron muestras de grava y arena, producto de la trituración de la roca caliza.

A continuación, se muestra una tabla resumen indicando los resultados de laboratorio de los materiales de banco:

Tabla 3 Tabla resumen de los resultados de laboratorio.

Banco	Muestra	Clasificación SUCS	G (%)	S (%)	F (%)	LI (%)	LP (%)	IP (%)	CBR (%)	Peso vol. Max. (Kg/m ³)	Wopt (%)
SAN BERNABE	1	SM	0	96	4	35	28	6.6	22	1582	24.21
THOME	1	GW	52	40	8	12	INAP	INAP	107	2110	6.8
EBSA	1	GW	57	35	8	12	INAP	INAP	107	2045	8.2
LA LETRA	1	GW	50	41	9	14	INAP	INAP	100	1998	9.2

G: Grava, S: Arena, F: Finos, LI: Limite Líquido, LP: Limite Plástico, IP: Índice Plástico Lineal
CBR: Valor Relativo de Soporte, Wopt: Porcentaje de Humedad Optimo

4.3.- UBICACIÓN DE BANCOS DE PRÉSTAMO Y TIRO

Con base en lo indicado en los términos de referencia del proyecto y debido a que las características del material del sitio no cumplen con los requerimientos necesarios, se ubicaron 4 bancos de materiales en la zona de puebla, "Banco San

4.4.- DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

El diseño del pavimento rígido para el proyecto se realizó considerando los criterios de la PCA (Portland Cement Association), este método considera de manera general como procedimiento de diseño los análisis siguientes:

- a) Análisis de fatiga:
- Cálculo de esfuerzos actuantes
 - Determinar la relación de esfuerzos
 - Calcular repeticiones permisibles
 - Determinar porcentaje de fatiga
- b) Análisis de erosión:
- Cálculo de factores de erosión
 - Calcular repeticiones permisibles
 - Determinar porcentaje de daño
 - Interpretación de resultados

El diseño del espesor de pavimento se optimiza mientras más se acercan los valores de fatiga y erosión al 100% sin rebasar.

4.4.1.- PARAMETROS DE DISEÑO DEL PAVIMENTO

Dado que no se tiene un estudio de tránsito para el diseño del pavimento del proyecto se estimó el tránsito diario promedio anual (TDPA) a partir del número de camas considerado en proyecto (140 camas). Considerando que el estacionamiento estará lleno al 85% con 1 vehículo por cama en cada turno de operación (3 turnos por día), con esto se estima un TDPA de 360 vehículos.

$TDPA = \text{No. de Camas} * \text{No. De Turnos} * \% \text{ De Ocupación.}$

El diseño de pavimentos se realiza para un periodo de diseño de 20 años, con una tasa de crecimiento anual de 1%. La distribución por tipo de vehículo se muestra en la (Tabla 4)

Tabla 4 Tránsito de Proyecto – Distribución de Vehículos.

Tipo	A2 Automóviles y camionetas	B2 Autobuses	C2 Camiones	C3 Camiones	T3-S2 Vehículos con semirremolque
Porcentaje (%)	80	15	2	2	1

Se consideran las características de clase, nomenclatura, número de ejes y llantas, pesos máximos autorizados por tipo de eje y camino indicados en la norma NOM-012-SCT-2-2017.

El diseño del pavimento se realiza para una vía de dos carriles sobre la que circularán los vehículos para acercarse a las estructuras (edificios) o para ingresar a los cajones de estacionamiento, por esto se considera como una vía con acotamientos, sin pasajuntas.

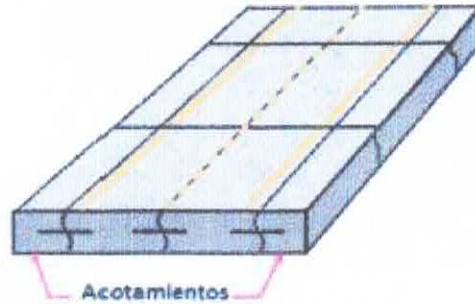


Figura 14 Carril de Diseño; una vía de dos carriles con acotamiento lateral sin pasajuntas

El pavimento se estructurará mediante Franjas de concreto hidráulico con ancho máximo de 2.50m y largo según la sección lo permita.

4.4.2.- ESTRUCTURAS DE PAVIMENTOS PROPUESTA

La estructuración de pavimentos propuesta considera:

- Tránsito diario promedio anual: 360 vehículos por día.
- Periodo de diseño: 20 años.
- Tasa de crecimiento anual: 1%.
- Subrasante: CBR \geq 20%, 30cm de espesor.
- Base: Grava bien graduada, CBR \geq 80%, 15 cm de espesor.
- Resistencia a la tensión por flexión del concreto (módulo de ruptura -M.R.-) de 42kg/cm² a 28 días.
- Losas de concreto con ancho máximo de 2.50m y largo de 2.50m.
- Losas con acotamiento, sin pasajuntas.
- Carpeta Asfáltica de Modulo de Elasticidad de 30,000kg/cm², en caso utilizar pavimento flexible.

De los análisis realizados (Anexo 3), se consideran las siguientes estructuras de pavimentos (Tabla 5).

Tabla 5 Resumen de Características de las Estructuras de Pavimento Propuestas

Elementos	Pavimento Asfáltico	Concreto Hidráulico	Características
---	Estacionamiento	Estacionamiento	---
Carpeta Asfáltica	13 cm	-----	Concreto Asfáltico compactado al 95% Marshall
Losa	-----	20 cm	Concreto f'c=300 kg/cm ²
Sub-base	15 cm	15 cm	Compactada al 100% +/- 2% Proctor Estándar
Subrasante	30 cm	30 cm	Compactada al 95% +/- 2% Proctor Estándar

Tabla 6 Características Particulares del Pavimento Rígido Propuesto.

CONCEPTO	CAPA	ESPESOR (cm)	% DE COMPACTACIÓN
Pavimento	Concreto Hidráulico	20	MR-42 KG/CM2
	Base Hidráulica	15	95% mín. prueba AASHTO modif. CBR>80%
Material de Banco	Subrasante	30	95% mín. prueba AASHTO modif. CBR>20%
Terracerías	Terraplén	variable	90% prueba AASHTO modif. CBR>10%

Para el análisis de fatiga se obtiene un resultado de 1.73% y para el análisis de erosión de 31.49% para el periodo de diseño de 20 años.

4.5.- ESPECIFICACIÓN DE MATERIALES

4.5.1.- TERRACERÍAS Y SUBRASANTE

Para alcanzar los niveles de proyecto de las plataformas se deberá realizar el desmonte y despilme dentro de la zona del proyecto; retirar la capa vegetal; escarificar el terreno natural y compactado al 90% del peso volumétrico seco máximo (PVSM) obtenido en la prueba AASHTO estándar.

Las terracerías (cuerpo del terraplén) se conformará con material de banco de préstamo, tendrá un CBR>5%, tendido y compactado en capas de 20cm al 90% +/- 2% de su PVSM obtenido en la prueba AASHTO estándar y contenido de agua óptimo. El espesor del terraplén podrá ser variable de acuerdo con los niveles de proyecto.

Tabla 7 Requisitos de calidad de materiales para terraplén.

Límite Líquido; % máximo	50
Valor soporte de California (CBR); % mínimo	5
Expansión; % máxima	5
Grado de compactación; %	90 +/- 2

Sobre el cuerpo del terraplén se colocará una capa de subrasante de 30cm de espesor; se extenderá en capas no mayores a 15 cm, compactadas al 100% +/- 2% de su PVSM de la prueba AASHTO estándar y contenido de agua óptimo.

Tabla 8 Requisitos de calidad de materiales para subrasante

Tamaño máximo; mm	76
Límite Líquido; % máximo	40
Índice Plástico; % máximo	12
Valor soporte de California (CBR); % mínimo	20
Expansión; % máxima	2
Grado de compactación; %	100 +/- 2

Si la capa de subrasante se desplanta directamente sobre el terreno de cimentación y su espesor es menor que el indicado (30cm), cuando el terreno de cimentación no cumpla con los requisitos establecidos en la Tabla 7 se excavará una caja hasta la profundidad necesaria para completar el espesor mínimo.

4.5.2.- BASE

Sobre la capa subrasante se colocará la capa de Base de 15cm de espesor; se extenderá en capas de 15 cm en estado suelto, compactadas al 100% +/- 2% de su PVSM obtenido en la prueba AASHTO estándar y contenido de agua óptimo.

En la Tabla 8 se muestran los requisitos de calidad para este material y en la Tabla 9 se indican los requisitos de granulometría para la capa de base.

Tabla 9 Requisitos de calidad de materiales para base

Límite Líquido; % máximo	25
Índice Plástico; % máximo	6
Valor soporte de California (CBR); % mínimo	80
Equivalente de Arena, mínimo	40
Desgaste los Ángeles, máximo	35
Partículas alargadas y lajeadas, máximo	40
Grado de compactación; %	100 +/- 2

Tabla 10 Requisitos de granulometría de los materiales para base

Abertura (mm)	Malla		Porcentaje que pasa
	Designación		
75	3"		100
50	2"		85-100
37.5	1 1/2"		75-100
25	1"		62-90
19	3/4"		54-83
9.5	3/8"		40-65
4.75	#4		30-50
2	#10		21-36
0.85	#20		13-25
0.425	#40		8-17
0.25	#60		5-12
0.15	#100		3-9
0.075	#200		0-5

La curva granulométrica del material por emplear tendrá una forma semejante a la de las curvas descritas con los límites de la Tabla 4.6, sin cambios bruscos de pendiente. El tamaño máximo de las partículas no será mayor que 20% del espesor de la base.

3.5.3.- LOSA DE CONCRETO

Tendrán un espesor de 20cm, se construirán con un concreto de resistencia mínima $f'c=300\text{kg/cm}^2$ y una resistencia a la tensión por flexión (módulo de ruptura -MR-) de 42kg/cm^2 a los 28 días.

Las losas tendrán ancho máximo de 2.50m y largo de 2.50m, ajustada al ancho y longitud de las vialidades y estacionamientos para que sean en lo posible uniformes.

La cimbra deberá estar adecuadamente alineada, tanto vertical como horizontalmente. El concreto hidráulico deberá presentar un revenimiento de 8 a 10cm. La colocación del concreto hidráulico se hará con máquina vibratoria que ejecute la colocación, vibrado y enrase de las losas de concreto.

Las losas de concreto hidráulico deberán estar libres de ondulaciones y depresiones y el acabado final en la superficie de rodamiento será tipo rastrillado con escobilla metálica, de forma perpendicular al eje de la calzada.

Una vez terminado el acabado final, las losas de concreto hidráulico deberán curarse con membrana de curado color blanco y con un calibre o espesor que garantice la eficiencia del curado.

Las losas de pavimento rígido se abrirán al tráfico de vehículos hasta que tengan una resistencia igual o mayor que el 80% del módulo de ruptura (33.6kg/cm²).

4.5.3.1.- DRENAJE

Deberá considerarse el drenaje complementario como son: ampliaciones de alcantarillas o construcción de obras nuevas en las zonas donde fije el proyecto geométrico, el zampeado de cunetas con losas de concreto hidráulico, construcción de bordillos y lavaderos, empleando para estos últimos y las cunetas, concreto hidráulico de $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$.

Cabe resaltar que, en la zona urbana, será indispensable contar con las instalaciones de servicios municipales tales como agua potable y drenaje, debidamente terminadas, con la finalidad de no tener la necesidad de romper la estructura del pavimento, cuando este se haya construido, para la instalación o reparación de estas.

4.5.3.2.- JUNTAS EN LOSAS DE CONCRETO

En un pavimento de concreto simple las grietas de contracción se generan como consecuencia de los cambios de temperatura después del fraguado. El patrón de agrietamiento que se produce es de tipo reticular, con tendencia a formar bloques equidimensionales y que rematan formando ángulos rectos en los bordes de la zona pavimentada.

Con el fin de controlar estos agrietamientos, el pavimento debe estar provisto de juntas en el sentido transversal, de tal manera que la ruptura del concreto, al contraerse, se produzca en sitios preestablecidos. Dichas juntas se forman mediante aserrado cuya profundidad debe abarcar un tercio del espesor de las losas, espaciadas como máximo 1.25 veces el ancho de las franjas de colado, dando lugar a las juntas de contracción, (**Figura 15 Juntas de contracción por aserrado, acotado en cm.**)

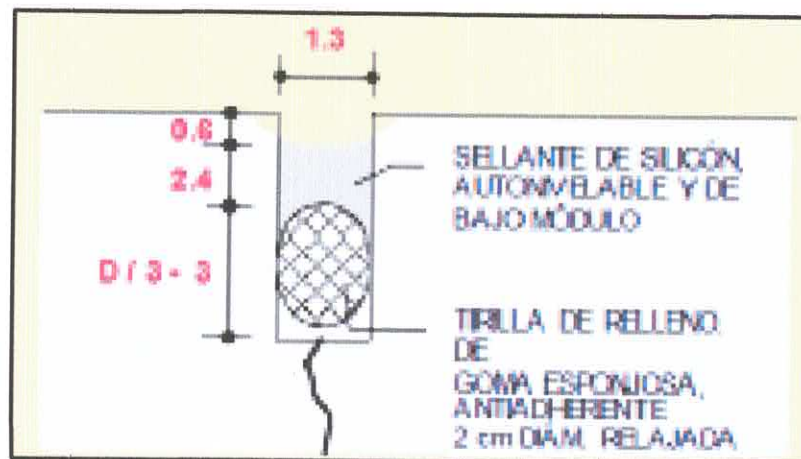


Figura 15 Juntas de contracción por aserrado, acotado en cm.

Las juntas de construcción longitudinales se forjarán con una cimbra deslizante y su separación será de (ancho 2.5m), las juntas de construcción de las diferentes franjas deberán formar una sola línea.

Las juntas longitudinales y transversales, una vez limpias, se recomienda sellar con poliuretano elastomérico con una dureza Shore en un rango de A35 y A50 instalado en los 13mm superficiales sobre una cintilla de respaldo, autonivelable y resistente al intemperismo.

En la siguiente figura se muestra de manera esquemática la distribución de las juntas en un pavimento de concreto.

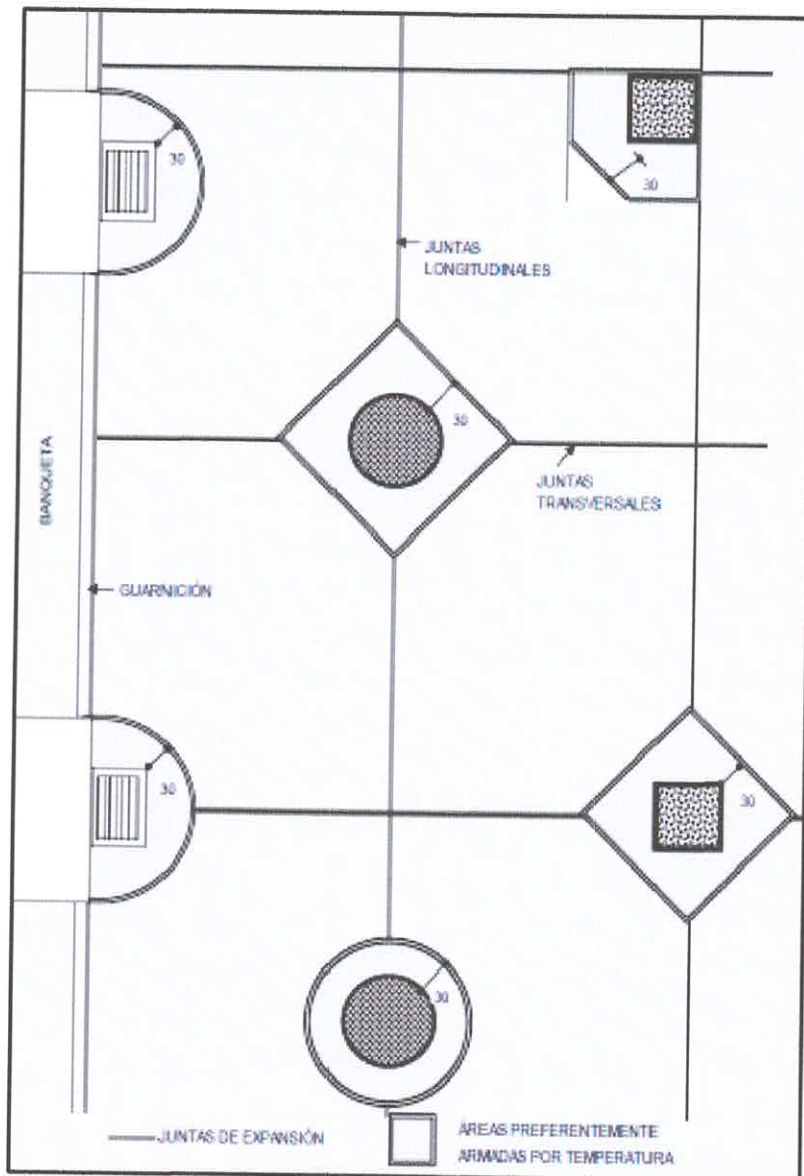


Figura 16 Disposición ideal de juntas con estructuras e instalaciones, acot. cm.

5.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Se dan las siguientes recomendaciones generales para la construcción de los pavimentos y de las cuales algunas podrán o no ser aplicables según el tipo de pavimento a ejecutar:

a) Subrasante. Para dar los niveles de proyecto, se colocará un relleno controlado constituido por un material areno limoso (SM), que satisfaga las condiciones indicadas en las Tablas 7 y 8. La subrasante se colocará en capas de 30 cm compactadas al 95% del peso volumétrico seco máximo del material determinado con la prueba Próctor Estándar.

b) Sub-base. Una vez colocados los rellenos y conformada la subrasante se procederá a la construcción de la sub-base que deberá compactarse al 100% Próctor estándar; la curva granulométrica del material a emplearse deberá localizarse entre los límites superior e inferior de las zonas 1 o 2, sin presentar cambios bruscos de pendiente; el tamaño máximo del material será de 76 mm; el porcentaje de materiales que pasa la malla No 200 no deberá exceder del 15% y además cumplirá las características señaladas en la figura.

c) Base. Sobre la sub-base compactada se colocará la base, que se compactará al 100% del peso volumétrico seco del material obtenido en la prueba Próctor modificada o Pórter; la curva granulométrica del material deberá quedar comprendida dentro de las zonas 1 o 2 mostradas en la Fig. 4-3, sin que presente cambios bruscos de pendiente; el tamaño máximo del material será de 38 mm (1 1/2 pulgadas); el porcentaje de materiales que pasan la malla No 200 no deberá exceder del 15%. Para dar por terminada la base se deberá satisfacer una tolerancia de ± 2 cm como valor máximo de las depresiones observadas al colocar una regla de 3 m de longitud, paralela al eje.

d) Riego de impregnación y liga. Se aplicará un riego de impregnación que proteja a la base de pérdida de humedad y que brinde a su vez impermeabilidad durante las lluvias, para lo cual se aplicará una emulsión del tipo prime seal-hain a razón de 0.25 l/m². Antes de aplicar el riego la superficie deberá barrerse para dejarla libre de polvo o materias extrañas; se deberá dejar transcurrir un lapso de por lo menos 30 minutos, para que el asfalto del riego de liga adquiera la viscosidad adecuada.

e) Carpeta asfáltica. La carpeta se constituirá con concreto asfáltico preparado con cemento asfáltico y material pétreo triturado cuyo tamaño máximo será de 25 mm (1 pulgada); deberá satisfacer las siguientes limitaciones:

- Contracción lineal	2% máximo
- Desgaste (prueba Los Ángeles)	40% máximo
- Equivalente de arena	55% máximo

La carpeta deberá compactarse al 95% del peso volumétrico de la mezcla determinado con la prueba Marshall; la temperatura del concreto asfáltico al momento de tenderlo deberá ser menor de 1100 C y su espesor uniforme; no deberá permitirse el tendido del concreto asfáltico sobre una base húmeda o cuando esté lloviendo.

f) Planchado y terminado. Después de tendido el concreto asfáltico y cuando la temperatura de este se encuentre entre 800 y 1000 C, deberá plancharse uniformemente con una aplanadora de rodillo metálico tipo tándem (6 a 8 ton), para dar un acomodo inicial a la mezcla, utilizando posteriormente una apisonadora neumática (4 a 7 ton), y finalmente con un rodillo metálico tipo tándem (12 ton).

g) Losas de concreto. Se construirán con concreto de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$ mínimo, 20 cm de espesor y longitud máxima de 2.50 m y relación largo ancho menor de 1.4; para longitudes o relaciones mayores las losas deberán ser de concreto armado.

Concreto para pavimento rígido. La superficie de rodamiento será una losa de concreto hidráulico, que tendrá la función estructural de soportar y distribuir la carga de los vehículos hacia la capa inferior, además de proporcionar una superficie uniforme, bien drenada y resistente al derramamiento. La losa de concreto tendrá juntas transversales con pasajuntas, para formar elementos rectangulares.

Se propone que el concreto de baja contracción deberá ser dosificado en planta premezcladora, diseñado para un módulo de resistencia a la tensión en flexión o módulo de ruptura de (MR) 42 kg/cm^2 , TMA: 40 mm y revenimiento 10 cm.

Barras para pasajuntas de acero redondo liso $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ de 1° y 46 cm de longitud, distancia entre cada pasajuntas de 30 cm y colocar perfectamente alineadas a la mitad del centro de la losa de concreto.

Condiciones para vaciado y colocación de concreto.

Se revisará:

- Que el terreno preparado para la colocación de concreto este nivelado
- La limpieza del área por colocar.
- Que el terreno no esté completamente seco antes de iniciar la colocación del concreto fresco.

Condiciones climáticas para el vaciado y tendido del concreto:

- Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas. Adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas.
1. Sobre superficies con agua libre o encharcada.
 2. Cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo.
 3. Cuando la temperatura de la superficie sobre la cual serán construidas esté por debajo de los cuatro 4°C .
 4. Cuando la temperatura ambiente sea de cuatro 4°C y su tendencia sea a la baja. Sin embargo, las carpetas de concreto hidráulico pueden ser construidas cuando la temperatura ambiente esté por arriba de dos 2°C y su tendencia sea al alza.
 5. Cuando la evaporación sobre la superficie de la losa sea mayor de un (1) kilogramo por metro cuadrado por hora, determinada de acuerdo con las recomendaciones de la Portland Cement Association (PCA), a menos que se levanten rompevientos para proteger el concreto hidráulico.

Temperatura. La temperatura máxima del concreto producido con materiales calentados para compensar las bajas temperaturas, no excederá de treinta y dos 32°C en el momento de la producción y colocación.

En el caso de climas fríos, el Contratista de Obra procurará mantener la temperatura del concreto arriba de los límites indicados en la Tabla 12 de este informe.

Temperatura Mínima del Concreto	
Secciones delgadas y losas sobre piso	Secciones gruesas y concreto masivo
16	10
18	13
21	16

Habiendo utilizado las gráficas (3 y 4), y utilizando el V.R.S. de las pruebas de laboratorio (VRS=22.8%), se obtiene un espesor total de 13cm de carpeta asfáltica para las condiciones de tránsito de proyecto esperadas, así también se obtiene un valor mínimo de sub-base de 15cm.

Capa	Espesor Promedio (cm)	Módulo de Elasticidad (kg/cm ²)	V.R.S %
Carpeta Asfáltica	13.00	30,000.00	-
Sub-Base Granular	15.00	2,010.00	50

Coordinador de Geotecnia, Geología y Geofísica.
CED. PROF. MAESTRÍA: 10105866