



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE INGENIERÍA
COLEGIO DE INGENIERÍA CIVIL

**"CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO Y OBRAS
COMPLEMENTARIAS EN CALLE 12 SUR ENTRE CALLE 63 A
ORIENTE Y PRIVADA 73 A ORIENTE EN LA COLONIA LOMA
LINDA DE LA JUNTA AUXILIAR SAN BALTAZAR CAMPECHE
DEL MUNICIPIO DE PUEBLA"**

**TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

**PRESENTA:
MARTÍN SALAZAR RODRÍGUEZ**

***DIRECTOR DE TESIS:*
M.I. JUAN LUIS CASTILLO PENSADO**

***COASESOR:*
M.I. FRANCISCO MARTÍN ALONSO RUIZ**

Septiembre 2025



Oficio No. SAC/1812/2025

**C. Martín Salazar Rodríguez -200124837-
Pasante de la carrera de ingeniería Civil
Presente.**

En atención al Tema de Tesis que puso Usted a consideración de la Coordinación de Área y de esta Secretaría Académica en coordinación con la Dirección de ésta Facultad de Ingeniería, dentro del marco de Titulación por Examen Profesional, como medio de Titulación se dio revisión y se ha autorizado el tema denominado:

"CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN CALLE 12 SUR ENTRE CALLE 63 A ORIENTE Y PRIVADA 73 A ORIENTE EN LA COLONIA LOMA LINDA DE LA JUNTA AUXILIAR SAN BALTAZAR CAMPECHE DEL MUNICIPIO DE PUEBLA"

Por lo anterior hacemos de su conocimiento que se asigna como director de tema al Mtro. Juan Luis Castillo Pensado y como Codirector al Mtro. Francisco Martín Alonso Ruíz.

Sin más por el momento, le envío la seguridad de mi consideración más distinguida.

Atentamente

"Pensar bien, para vivir mejor"

H. Puebla de Z. a 30 de octubre de 2025

**M. I. Angel Cecilio Guerrero Zamora
Director**

**M'ACGZ/M'VGL/barv
C.c.p. Interesado
C.c.p. Archivo**

Facultad
de Ingeniería

Bld. Valsequillo y Av. San Claudio
s/n, edif. ING - 4, Col. San Manuel,
Ciudad Universitaria,
Puebla, Pue. C.P. 72570
222 229 55 00 Ext. 7610

M. I. Angel Cecilio Guerrero Zamora
Director de la Facultad de Ingeniería
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Presente.

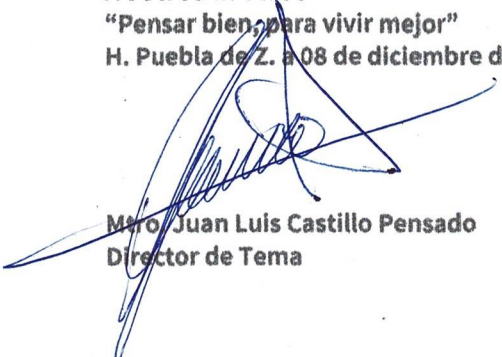
El que suscribe: Mtro. Juan Luis Castillo Pensado, director del tema de tesis:

"CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN CALLE 12 SUR ENTRE CALLE 63 A ORIENTE Y PRIVADA 73 A ORIENTE EN LA COLONIA LOMA LINDA DE LA JUNTA AUXILIAR SAN BALTAZAR CAMPECHE DEL MUNICIPIO DE PUEBLA"

Presentada por el C. Martín Salazar Rodríguez -200124837-, pasante del Colegio de Ingeniería Civil, y en atención al oficio No. SAC/1812/2025 con fecha de emisión 30 de octubre de 2025, me permito informar a Usted que después de haber revisado cuidadosamente el contenido temático, metodología, redacción y ortografía de la tesis correspondiente, no tengo inconveniente en autorizar la impresión del mismo.

Sin otro particular, le reitero la seguridad de mi más atenta y distinguida consideración.

Atentamente
"Pensar bien, para vivir mejor"
H. Puebla de Z. a 08 de diciembre de 2025



Mtro. Juan Luis Castillo Pensado
Director de Tema



Mtro. Francisco Martín Alonso Ruíz
Codirector de Tema

M'JLCP/M'FMAR/BARV
C.c.p. Archivo

ÍNDICE GENERAL

AUTORIZACIÓN DE MODALIDAD DE TITULACIÓN	
AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN	
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1 UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA OBRA.....	3
CAPÍTULO 2 DATOS GENERALES	8
CAPÍTULO 3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.	9
3.1. Proceso constructivo, materiales y sustancias.	10
3.1.1 Condiciones climáticas	10
3.1.2. Trabajos previos	10
3.1.3. Terracería y estructura de pavimento	10
3.1.3.1. Definición.....	10
3.1.3.2. Afinamiento	11
3.1.3.3. Excavación.....	12
3.1.4. Riegos de impregnación y riegos de liga.....	12
3.1.4.1. Definición.....	12
3.1.4.2. La dosificación	13
3.1.4.3. En las juntas transversales.....	13
3.1.4.4. Ajustes	13
3.1.4.5. Excesos	13
3.1.4.6. Características especiales.....	13
3.1.4.7. Características superficie de riego	13
3.1.5 Pavimentación.....	14
3.1.5.1. Previos	14
3.1.5.2. Proceso.....	15
3.1.5.3. Normatividad	15
3.1.5.4. Precauciones	15
3.1.6. Tendido de carpeta asfáltica.....	16
3.1.6.1. Mezcla asfáltica	16
3.1.6.2. Si la mezcla asfáltica está quemada, no se permitirá su tendido.	16
3.1.6.3. Curva Viscosidad-Temperatura	16

3.1.6.4. Forma de tendido	16
3.1.6.5. Tendido en dos o más franjas.....	16
3.1.6.6. Juntas transversales.....	17
3.1.6.7. Traslapes de juntas.....	17
3.1.6.8. Capas.....	17
3.1.6.9. Recomendaciones de tendido.....	17
3.1.6.10. Longitud de tendido	17
3.1.6.11. Tiempo de almacenamiento.....	17
3.1.7. Planchado del material pétreo	18
3.1.7.1. Cumplimiento de normas.....	18
3.1.7.2. Compactación.....	18
3.1.7.3. Uso de compactadores	18
3.1.7.4. Tiempo de compactación.....	18
3.1.7.5. Prohibiciones	18
3.1.7.6. Precauciones	18
3.1.8. Acabado.....	19
3.1.9. Guarniciones y banquetas	19
3.1.9.1. Guarnición.....	19
3.1.9.2. Banqueta o Acera	20
3.1.9.3. Ejecución.....	20
3.1.9.4. Acabados	21
3.1.10. Elaboración del concreto hidráulico.	21
3.1.10.1. Procedimiento.....	21
3.1.10.2. Tipo de concreto	21
3.1.10.3. Restricciones	21
3.1.10.4. Calidad del concreto.....	22
3.1.11. Colado.....	22
3.1.12. Vibrado.	22
3.1.13. Señalamiento.....	23
3.1.13.1. Marcas en el pavimento y guarniciones.....	23
3.1.13.2. Señales verticales.....	23
3.2. Equipo requerido para las etapas de preparación del sitio, construcción	25
3.3. Recursos naturales del área que serán aprovechados en las diferentes etapas. 25	

3.4.	En caso de una industria de transformación y/o extractiva.	25
3.4.1.	Indicar las sustancias o materiales que serán utilizados en el proceso.	25
3.4.2.	Enlistar los productos finales:	25
3.5.	Fuente de suministro de energía eléctrica y/o combustible:	26
3.6.	Requerimiento de agua cruda y potable y fuente de suministro:.....	26
3.7.	Residuos que serán generados en las diferentes etapas del proyecto y destino final de los mismos:.....	26
3.7.1.	Residuos de materiales (suelo, roca, arena, sedimentos, de construcción, entre otros).	26
3.7.2.	Residuos domésticos.....	26
3.7.3.	Residuos orgánicos (en caso de aprovechamiento de recursos naturales, como pueden ser material vegetal, residuos orgánicos de animales, conchas, etcétera).	26
3.7.4.	Residuos reutilizables y/o reciclables (papel y cartón, plásticos, metálicos, aceites y lubricantes, etcétera).....	26
3.7.5.	Residuos peligrosos (incluidos algunos que se encuentran en la categoría de reutilizables y/o reciclables, como aceites y lubricantes).....	26
3.7.6.	Emisiones a la atmósfera:	26
3.7.7.	Descargas de aguas residuales.	27
3.7.8.	Residuos sólidos.....	27
3.7.9.	Emisiones de ruido:.....	27
3.7.10.	Medidas de mitigación del impacto ambiental:.....	27

CAPÍTULO 4. DICTAMEN DE FACTIBILIDAD TÉCNICO, SOCIAL Y

ECONÓMICO.	27
4.1 Trabajos:	27
4.2 Ubicación:	28
4.3 Factibilidad social.....	28
4.3.1 Antecedentes	28
4.3.2 Objetivos	28
4.3.4 Estrategia:.....	29
4.3.5. Alternativas de solución.....	29
4.3.6 Beneficiados:.....	29
4.3.7 Conclusión:	29
4.4 Factibilidad técnica	30
4.4.1 Antecedentes:	30

4.4.3 Localización Geográfica	31
Tránsito vehicular: bajo-local, la composición de este: local-periférica - nivel de servicio: malo, y la velocidad promedio de operación de 20 a 30 km/hr., estimación de tránsito por número de vehículos: 830 vehículos diarios.	32
4.4.4 Estrategia:.....	32
4.4.5 Alternativas de solución:.....	33
4.4.6 Beneficiados	34
4.5 Factibilidad económica	35
4.5.1 Antecedentes:	35
4.5.2 Estado actual:.....	35
4.5.3 Estrategia:.....	36
4.5.4 Alternativas de solución:.....	36
4.5.5 Beneficiados:.....	38
CAPÍTULO 5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO	39
5.1.- Terracerías	39
5.2.- Subrasante	41
5.3.- Base Hidráulica.....	43
5.4.- Riego de impregnación.....	44
5.5 Riego de Liga para carpeta asfáltica	46
5.6.- Carpeta asfáltica.....	47
5.7.- Riego de sello	49

Índice de Figuras

Figura 1. Esquema de aplicación del material asfáltico.....	14
Figura 2. Diagrama de guarnición vertical	20
Figura 3. Calle por pavimentar, imagen de autoría propia.	30
Figura 4. Calle sin pavimentar, con desniveles, imagen de autoría propia.	33
Figura 5. Levantamiento topográfico, imagen de autoría propia.	36
Figura 6. Trabajos de topografía, imagen de autoría propia.	39
Figura 7. Acarreo de material con volteo, Imagen de autoría propia.....	40

Figura 8. Tendido de material y compactación con rodillo liso, imagen de autoría propia.	41
Figura 9. Compactación con rodillo liso, imagen de autoría propia.	42
Figura 10. Tendido de material y compactación con rodillo liso, imagen de autoría propia.	44
Figura 11. Riego de impregnación, imagen de autoría propia.....	45
Figura 12. Calle pavimentada con banquetas, paso peatonal, flechas y rayas continuas, imagen de autoría propia.	50
Figura 13. Obra terminada, imagen de autoría propia.....	50

Índice de Tablas

Tabla 1. Obra y Ubicación	12
Tabla 2. Proceso constructivo de la estructura.....	12
Tabla 3. Características del Riego	14
Tabla 4. Proceso constructivo de un Pavimento Asfáltico	16
Tabla 5. Estimación de tránsito	32
Tabla 6. Comparativas técnicas del Pavimento.....	34
Tabla 7. Superficies de pavimento, guarniciones y banquetas.....	34
Tabla 8. Comparativa económica de pavimentos.....	37
Tabla 9. Comparativa económica de concreto hidráulico y asfáltico	37
Tabla 10. Comparativa económica de concreto y asfalto	38

INTRODUCCIÓN

La construcción de pavimentos y obras viales constituye uno de los pilares fundamentales para el desarrollo económico y social de cualquier nación. Este trabajo de tesis aborda los principios, técnicas y materiales utilizados en la construcción de pavimentos, así como los desafíos y soluciones innovadoras que enfrentan los ingenieros en la actualidad. Se analizará la evolución de las metodologías constructivas, el impacto ambiental y las consideraciones de sostenibilidad, junto con estudios de caso que ilustran las mejores prácticas y los avances tecnológicos del sector. A través de esta investigación, se pretende proporcionar una comprensión profunda de los factores que influyen en la durabilidad, eficiencia y de la sostenibilidad de pavimentos y obras civiles, contribuyendo así al desarrollo de infraestructuras más resilientes y sostenibles. La infraestructura vial no solo facilita el transporte de personas y mercancías, sino que también es crucial para la integración territorial y el acceso a servicios básicos como la educación, la salud y el comercio. En este contexto, la ingeniería de pavimentos desempeña un papel vital al garantizar que las carreteras y caminos sean duraderos, seguros y eficientes adaptándose a las crecientes demandas de tráfico y a las condiciones climáticas diversas.

El pavimento, entendido como la capa superior de las vías terrestres, es sometido a una constante y rigurosa exposición a factores ambientales y cargas dinámicas. Esto requiere un enfoque meticuloso en su diseño, construcción y mantenimiento, incorporando materiales y técnicas innovadoras que aseguren su longevidad y desempeño óptimo.

En las últimas décadas, la evolución tecnológica y los avances en la investigación han permitido el desarrollo de nuevos materiales y métodos constructivos que mejoran las propiedades mecánicas y funcionales del pavimento. Sin embargo, el desafío de construir pavimentos duraderos no solo radica en la selección de materiales y tecnologías adecuadas, sino también en la gestión eficiente en los recursos y la implementación de políticas públicas que fomentan la inversión en infraestructura vial.

En muchos países, la falta de mantenimiento adecuado y la inversión insuficiente en obras viales han llevado al deterioro acelerado de las carreteras, afectando negativamente la economía y la calidad de vida de los ciudadanos.

El diseño y construcción de pavimentos también deben considerar los impactos ambientales y sociales. La industria de la construcción es una de las mayores consumidoras de recursos naturales y una de las principales generadoras de residuos. Por lo tanto, es imperativo adoptar prácticas sostenibles que minimicen el impacto ambiental, tales como el reciclaje de materiales el uso de tecnologías de construcción verde y la incorporación de criterios de sostenibilidad en todas las etapas del ciclo de vida de los pavimentos.

Esta tesis se centra en el análisis integral de los procesos de construcción de pavimentos y obras viales, abordando tanto los aspectos técnicos como los ambientales y económicos. Se exploran las técnicas modernas de diseño y construcción, las innovaciones en materiales y la aplicación de metodologías de gestión de proyectos que optimicen el rendimiento y la durabilidad de las infraestructuras viales. Además, se examina el papel de las políticas públicas y las inversiones en la mejora de la infraestructura vial, destacando casos de estudio y mejores prácticas a nivel global.

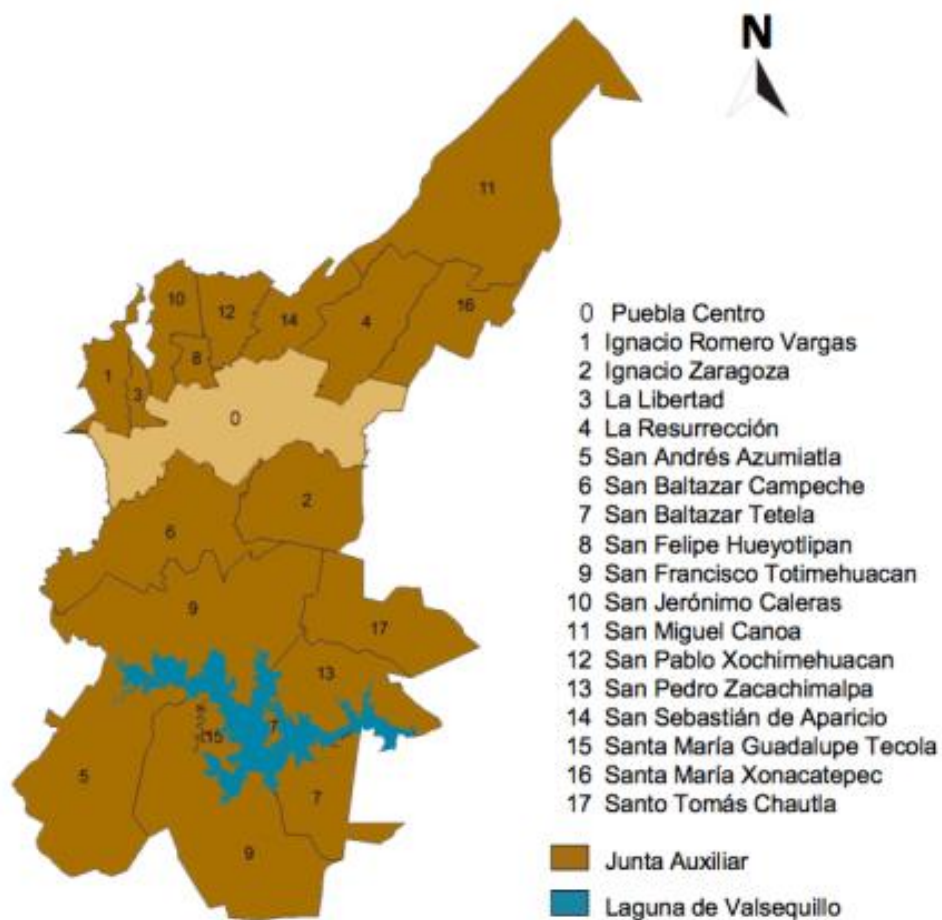
En conclusión, la construcción de pavimentos y obras viales es un campo multidisciplinario que requiere un enfoque holístico para abordar los desafíos actuales y futuros. A través de esta investigación, se busca contribuir al conocimiento y la práctica en el área, proporcionando herramientas y recomendaciones que promuevan la construcción de infraestructuras viales más eficientes, sostenibles y resilientes, capaces de soportar las demandas del siglo XXI

CAPÍTULO 1 UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA OBRA

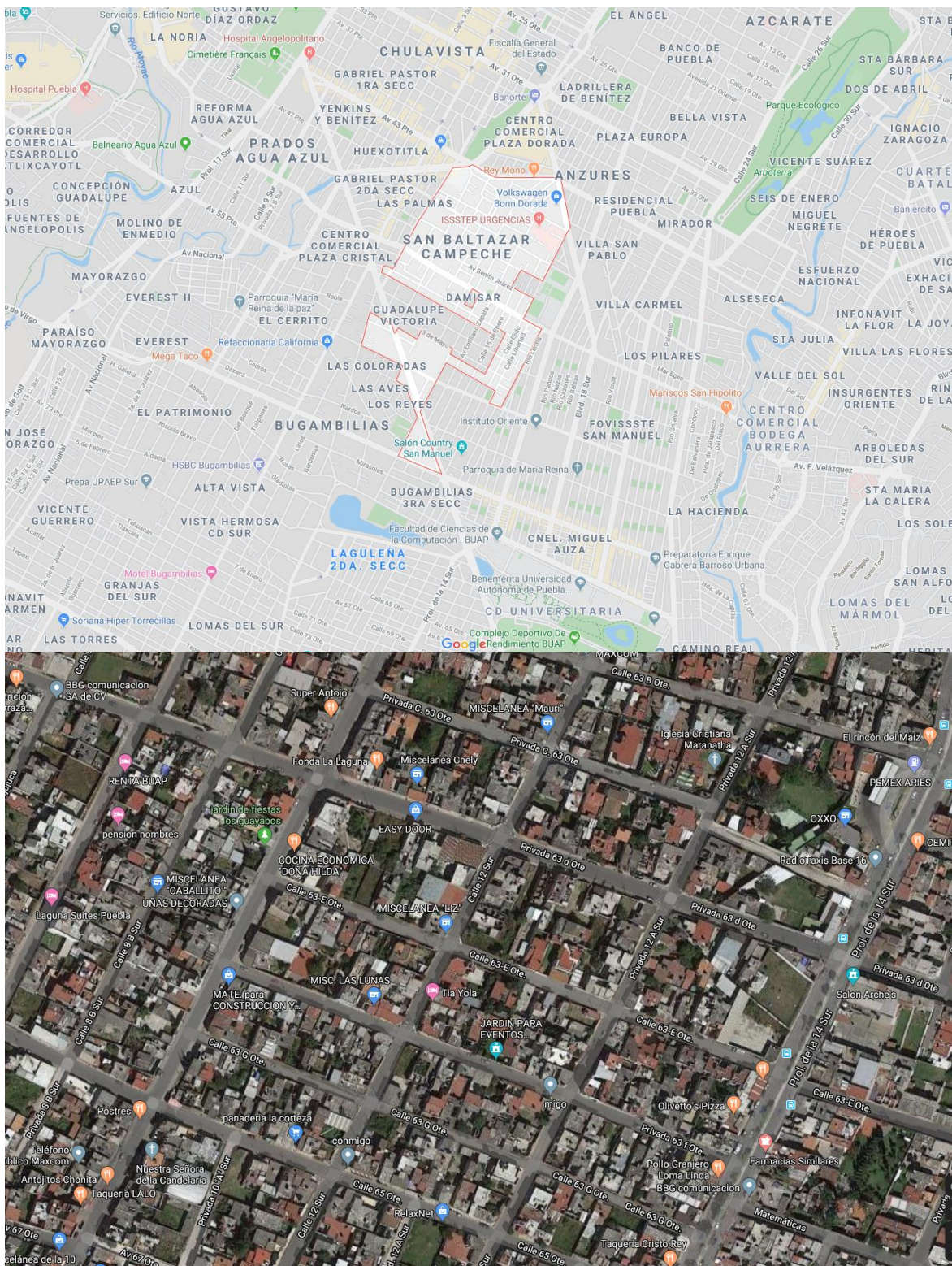
El presente trabajo aborda la construcción de una obra que se localiza en la junta auxiliar de San Baltazar Campeche, perteneciente al municipio Puebla. Abarca aproximadamente un área cercana a las 87 hectáreas.

Macrolocalización

JUNTAS AUXILIARES DE PUEBLA



Microlocalización



Etimología

El nombre Maya *Kanpeche*, tiene sus raíces en Kan que significa serpiente y peche que significa garrapata. Lo que puede definir su significado como “Serpiente que pica como garrapata” o “Serpiente pequeña”.

Población

La junta auxiliar de San Baltazar Campeche cuenta aproximadamente con 12,000 habitantes. En esta localidad se concentran alrededor de 3,270 unidades habitacionales, lo que la convierte en una de las más pobladas de Puebla. Un promedio de 1,364 habitantes por km², con una edad promedio de 33 años y una escolaridad promedio de 11 años cursados.

De las 20,000 personas que habitan en San Baltazar Campeche, 3,000 son menores de 14 años y 4,000 tienen entre 15 y 29 años de edad. Cuando se analizan los rangos etarios más altos, se contabilizan 5,000 personas con edades de entre 30 y 59 años, y 1,700 individuos de más de 60 años.

Economía

Según estimaciones de *MarketDataMéxico*, San Baltazar Campeche tiene un output económico estimado en MXN \$3,200 millones anuales, de los cuales MXN \$720 millones corresponde a ingresos generados por los hogares y unos MXN \$2,500 millones a ingresos de los 830 establecimientos que allí operan.

Adicionalmente, se estima que en la colonia laboran 5,000 personas, lo que eleva el total de residentes y trabajadores a 20,000.

Empresas y empleo

En la colonia San Baltazar Campeche se registran unos 830 establecimientos comerciales en operación.

Entre las principales empresas (tanto públicas como privadas) con presencia en la colonia se encuentra el ISSSTEP, que junto a otras dos organizaciones emplean unas 848 personas, equivalente al 55% del total de los empleos en la colonia.

Nombre del proyecto.

Trabajos de Construcción de pavimento y obras complementarias en calle 12 sur entre calle 63 a oriente y privada 73 a oriente en la colonia Loma linda de la junta auxiliar San Baltazar Campeche del Municipio de Puebla.

Naturaleza del proyecto.

El proyecto en cuestión contempla mejorar la calidad de vida de los habitantes integrando dentro del modelo urbano, aquellas zonas o sectores de la ciudad que se encuentran rezagados por carecer de algún servicio de infraestructura. Los trabajos de Construcción de pavimento y obras complementarias en calle 12 sur entre calle 63 a oriente y privada 73 a oriente en la colonia Loma Linda de la junta auxiliar San Baltazar Campeche del Municipio de Puebla, son el conjunto de actividades que se realizan en una zona para crear vías urbanas que den servicio con dos propósitos distintos: la función de circulación y la función de acceso local.

La función de circulación busca permitir el flujo eficiente del tránsito de paso a través de la vialidad, mientras que la función de acceso trabaja respecto a la entrada y salida de vehículos en las propiedades colindantes a ella, propiciando un nivel de servicio que proporcione seguridad y comodidad a los usuarios.

Vida útil del proyecto: 15 años

Programa de trabajo.

El programa de trabajo estimado, prevé su ejecución en 84 días naturales.

Ubicación física del proyecto: los trabajos se ejecutarán a lo largo y ancho de la calle 12 sur entre calle 63 a oriente y privada 73 a oriente en la colonia Loma Linda de la junta auxiliar San Baltazar Campeche del Municipio de Puebla.

Estado: Puebla.

Municipio: Puebla.

Localidad: Puebla.

Situación legal del predio.

Se trata de superficies de uso y utilidades públicas; consideradas dentro de un régimen de propiedad del Municipio de Puebla de acuerdo y con fundamento en el artículo 677, 678, 679, 680, 681, 682 Y 683 del Código Reglamentario para el Municipio de Puebla (COREMUN).

Superficie requerida: aprox. 6,179.83 mts²

Colindancias del predio y actividad que se desarrolla: al norte con Calle 63 A Oriente, al Sur con Calle 73 A Oriente, al Poniente con Calle 10 Sur y al oriente con calle 12 A Sur.

Obra civil desarrollada para preparación del terreno.

Trazo, nivelación y excavación de terreno natural por medios mecánicos, con la reposición de masa volumétrica con material inerte de banco controlado

Vías de acceso: Calle 63 A Oriente, 63 E Oriente y 71 Oriente.

Vinculación con las normas y regulaciones sobre uso de suelo en el área correspondiente: conforme a las normas y directrices que rigen los artículos: 678, 699 y 700 del Código Reglamentario para el Municipio de Puebla.

Requerimientos de mano de obra: para llevar a cabo los Trabajos de Construcción de pavimento y obras complementarias en calle 12 sur entre calle 63 a oriente y privada 73 a oriente en la colonia Loma Linda de la junta auxiliar San Baltazar Campeche del Municipio de Puebla será con los propios trabajadores de la empresa contratada por el H. Ayuntamiento de Puebla, quien designará la cantidad de personal a emplear según las necesidades.

Obras o servicios de apoyo a utilizar en las diferentes etapas del proyecto: Ninguno

Sitios alternativos para el desarrollo de la obra o actividad: No aplica.

Descripción del ambiente: Medio físico

La ciudad de Puebla Capital del estado de Puebla, se encuentra a una altitud de 2,125 msnm. A las faldas del Volcán la Malinche y rodeada por los volcanes

Popocatepetl e Iztaccíhuatl y Sierra del Tenzo, con un clima templado con abundantes lluvias, latitud: 19°03" N - longitud: 98°12" O. Clima templado con abundantes lluvias en verano y esporádicamente heladas

Topografía del Proyecto: terreno plano con pendientes ligeras (en un solo sentido).

Medio Biótico: medio invadido por construcción de casas, en los pocos terrenos del sitio, se encuentra la presencia de cubre suelos de pastos bajos y hierba de bajo valor ecológico, mismos que se desarrollan en forma silvestre.

Composición de fauna: la composición de fauna está representada principalmente por canes domésticos tanto en casa habitación como en vía pública y en menor proporción por felinos domésticos.

CAPÍTULO 2 DATOS GENERALES

Nombre de la empresa u organismo solicitante.

Dirección de Obras Públicas

H. Ayuntamiento del Municipio de Puebla.

Nombre y puesto del responsable del proyecto.

C. Edgar Dávila Ramos

Director de Obras Públicas

Nacionalidad de la empresa.

Mexicana

Actividad principal de la empresa u organismo.

La actividad principal del H. Ayuntamiento del Municipio de Puebla, como lo establece el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y 104 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Puebla, así como la Ley Orgánica Municipal, es la de cómo autoridad de una comunidad social, se encuentra facultado para formular, aprobar y administrar la

zonificación y planes de desarrollo municipal; participar en la creación y administración de reservas territoriales; controlar y vigilar el usos del suelo en sus jurisdicciones territoriales; realizar las obras que fuesen necesarias así como la prestación de los servicios públicos; expedir de acuerdo con las bases normativas los bandos de policía y buen gobierno, los reglamentos, circulares y disposiciones administrativas de observancia general dentro de sus respectivos territorios.

Domicilio para oír y recibir notificaciones.

Domicilio: Av. Prolongación Reforma No. 3308.

Colonia: Amor

Localidad: Puebla, Pue.

Teléfono: 303-94-00

Código Postal: 72,240

Cámara o asociación a la que pertenece la empresa u organismo

Número de registro.

No aplica.

Fecha de ingreso.

No aplica.

Registro Federal de Contribuyentes.

MPU6206015F0

CAPÍTULO 3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

Pavimentación y obras adicionales en la colonia Loma Linda de la junta auxiliar San Baltazar Campeche, calle 12 sur entre calle 63 a oriente y privada 73 oriente del municipio de Puebla.

3.1. Proceso constructivo, materiales y sustancias.

3.1.1 Condiciones climáticas

Existen diversos factores climáticos que imposibilitan la continuación de trabajo de obra y solo se pueden reanudar actividades una vez que el clima sea adecuado para trabajar. Se debe tomar en consideración que la pavimentación no se construirá:

- En terrenos con agua o encharcados.
- Cuando este próximo a precipitar o lloviendo.
- Si la temperatura del terreno está por debajo de los 15 grados Celsius.
- La temperatura, dependiendo de su tendencia a la alza o baja (la temperatura se toma a la sombra).

3.1.2. Trabajos previos

Generar las menores molestias a vecinos, así como el colocar señalización informativa y de seguridad es una táctica precedente al inicio de las obras por parte de la supervisión y la contratista.

Una vez que la contratista posea el sitio, siguiendo las definiciones del proyecto se comenzaran con los trabajos de trazo y nivelación.

3.1.3. Terracería y estructura de pavimento

3.1.3.1. Definición

Las terracerías y el afinamiento son la remoción de la vegetación y el material del terreno que permiten precisar las secciones de la calzada. Estas se ajustarán a las condiciones dispuestas para el diseño de pavimentos flexible que se componen por

Terracería. - se dispone con el fin de tender taludes, formar bordos, conseguir el nivel de subrasante que marque el proyecto, amplificar la corona, crear bermas y cimentar estructuras.

Base Hidráulica. – esta capa de materiales pétreos tiene como función principal brindar soporte uniforme a la carpeta asfáltica, la capa de rodadura asfáltica o la carpeta de concreto hidráulico. Es capaz de soportar las cargas que transmiten,

reduciendo los esfuerzos y distribuyéndolos a la capa inferior inmediata (subbase o subrasante), confiriendo la rigidez necesaria que necesita el pavimento para evitar las deformaciones excesivas, impedir la capilaridad del agua subterránea y drenar el agua infiltrada.

La supervisión verificará que la obra sea ejecutada con la calidad requerida y que los materiales cumplan con los estándares establecidos por la S.CT., además el contratista se sujetará a especificaciones del proyecto de acuerdo con las exigencias de materiales y compactaciones.

Carpetas asfáltica: estas carpetas, generalmente más gruesas que cuatro centímetros, tiene la función estructural de tolerar y distribuir la carga de los vehículos a las capas inferiores del pavimento. Están constituidas mediante la colocación y compactación de una mezcla de materiales pétreos de granulometría densa y cemento asfáltico, empleando el calor como vehículo de incorporación para generar una superficie de rodadura uniforme, drenada, antideslizante y segura.

3.1.3.2. Afinamiento

El afinamiento empleara la excavación y remoción de irregularidades dejadas por las obras inducidas, resultando las líneas y los niveles dispuestos en el proyecto o aceptados por la supervisión.

El sobrante producto del afinamiento se empleará para las obras de agua potable o drenaje, compensación de desniveles en las terracerías y si hay sobrantes se despreciaran del sitio de trabajo para que el drenaje no se vea obstruido.

Si el contratista de obra ocasiona daños por caída de materiales, causados por negligencia, deberá reparar por su cuenta los costos a satisfacción de la dependencia.

Obra:	Construcción de pavimento y obras complementarias en calle 12 sur entre calle 63 a oriente y privada 73 a oriente en la colonia Loma Linda de la junta auxiliar San Baltazar
--------------	--

	Campeche del Municipio de Puebla.
Ubicación:	Calle 12 sur entre calle 63 a oriente y privada 73 a oriente, Colonia Loma Linda de la junta auxiliar San Baltazar Campeche del municipio de Puebla.
Colonia:	Loma Linda

Tabla 1. Obra y Ubicación

Proceso constructivo de estructura:

CAPA	ESPESOR	COMPACTACIÓN	PROCEDENCIA
Subrasante	0.30 m	100%	Banco
Base hidráulica	0.20 m	100%	Banco

Tabla 2. Proceso constructivo de la estructura

3.1.3.3. Excavación

A partir de lo indicado por los niveles topográficos se realizará un corte a una profundidad de 0.55 m y el material cortado será llevado a un banco de tiro.

3.1.4. Riegos de impregnación y riegos de liga

3.1.4.1. Definición

Riego de impregnación: se administra generalmente una emulsión de rompimiento lento especial de impregnación asfáltica sobre una capa de material pétreo como base del pavimento, tiene como finalidad impermeabilizar y beneficiar a la adherencia entre ella y la carpeta asfáltica.

Riego de liga: este proceso tiene como objeto lograr una correcta adherencia a la capa de mezcla asfáltica que se construya encima, se coloca material asfáltico sobre una base o una carpeta asfáltica. Frecuentemente se utiliza una emulsión modificada para las capas de rodadura y el resto utiliza una emulsión asfáltica de rompimiento rápido.

3.1.4.2. La dosificación

La dosificación de materiales asfálticos en el riego de liga e impregnación se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en el proyecto.

3.1.4.3. En las juntas transversales

Antes de comenzar un nuevo riego se emplean las juntas transversales, se colocan tiras con papel o algún material parecido que proteja el riego existente, logrando que el nuevo riego inicie a partir de la tira y no quede algún traslape de material asfáltico.

3.1.4.4. Ajustes

Para lograr que el material asfáltico quede de una manera uniforme se deberá ajustar la altura de la barra de la petrolizadora y usar la dosificación establecida en el proyecto, de tal manera que la base del abanico de una boquilla cubra dos terceras partes de la base del abanico de boquilla contigua, o que la base de abanico que se forma al salir el material cubra hasta la mitad de la base del abanico de la boquilla contigua.

3.1.4.5. Excesos

Si se presenta un exceso de material asfáltico el contratista deberá corregir por su cuenta y costo las diferencias que se presenten. El material en exceso debe ser removido.

3.1.4.6. Características especiales

El material asfáltico no se aplicará en tramos mayores de los que se puede lograr a cubrir de inmediato, además de esto, está bajo la responsabilidad del contratista de obra la cantidad, temperatura, longitud y ancho de aplicación del material asfáltico.

3.1.4.7. Características superficie de riego

Hasta que la carpeta asfáltica no sea construida, deberá mantenerse cerrada la superficie cubierta por el riego de liga a cualquier tipo de tránsito. Si se presenta algún daño en el riego aplicado, causado por el tránsito u otra casusa atribuida al contratista, este deberá reparar el daño por su cuenta y costo.

RIEGO	TIPO	CLASE	EMULSIÓN	PROPORCIÓN
Impregnación	Rompimiento Lento	Catiónica	ECI-60	1.5 – 1.7 lt/m ²
Liga	Rompimiento Rápido	Catiónica	ECR-65	0.5 - 0.7 lt/m ²

Tabla 3. Características del Riego

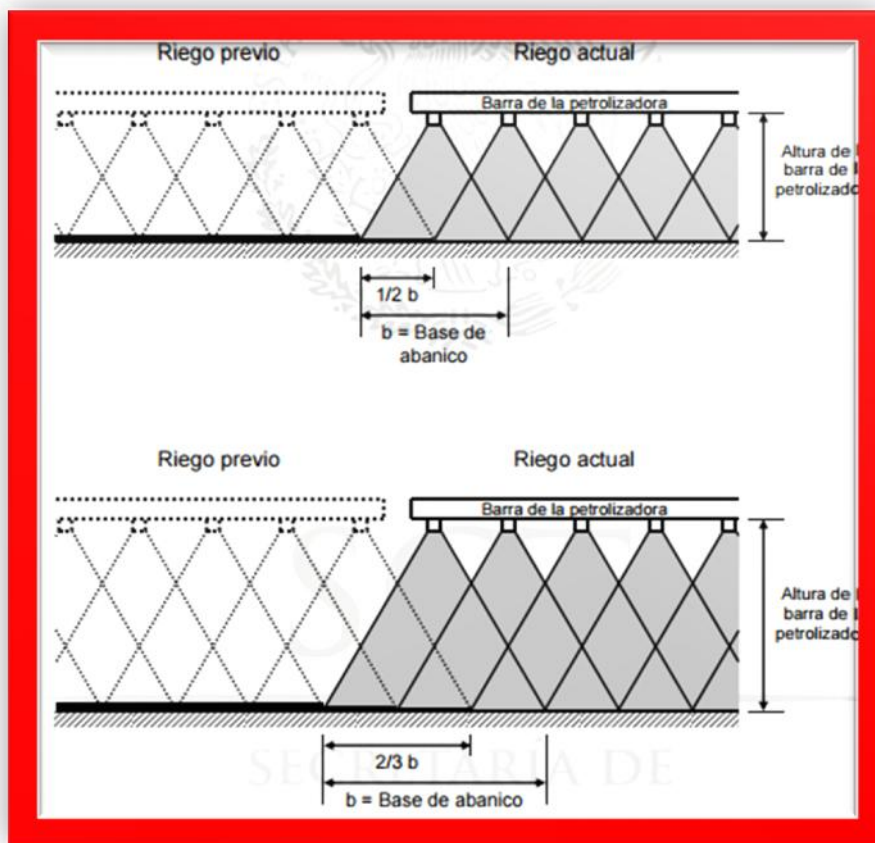


Figura 1. Esquema de aplicación del material asfáltico

3.1.5 Pavimentación.

3.1.5.1. Previos

La superficie sobre la que se iniciará la carpeta asfáltica con mezcla caliente deberá estar terminada, o sea, exenta de basura, piedras, polvo, grasa, encharcamientos de material asfáltico, dentro de las líneas y niveles, sin

irregularidades y con los baches que existían reparados. La construcción no se llevará acabo si la superficie no es aceptada por la Secretaría.

De acuerdo con lo indicado en la norma N·PRY·CAR·10·03·001, Ejecución de Proyectos de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras, antes de iniciar la obra el contratista deberá instalar las señales y dispositivos de seguridad, así como los bandereros que se necesiten. Esto se sujeta a la cláusula D de la norma N·LEG-3, Ejecución de Obras. Si se incumple este inciso no se permitirá la construcción de la carpeta de mortero asfáltico y los retrasos provocados en la ejecución detallados por concepto y ubicación serán atribuidos al Contratista de Obra.

3.1.5.2. Proceso

Antes del inicio de la construcción de la carpeta asfáltica, se preparará la superficie en donde se colocará la carpeta con el riego de impregnación que deberá estar libre de polvo, materias extrañas, grasa, encharcamiento de elementos asfálticos y con los baches que existían reparados de manera satisfactoria. Se negará la construcción sobre las superficies que no sean anteriormente aceptadas por la supervisión.

3.1.5.3. Normatividad

Conforme la norma N·CTR·CAR·1·04·005, Riegos de Liga, antes de comenzar con el tendido de la carpeta se deberá aplicar un riego de liga en toda la superficie basándose en lo establecido en el proyecto de acuerdo con el tipo y la dosificación.

3.1.5.4. Precauciones

Como precaución, no se consentirá que los camiones que transporten mezcla asfáltica realicen maniobras que puedan distorsionar, disgregar u ondular las orillas de la carpeta recién tendida. Por ello los acarreos hasta el sitio donde se utilizarán se harán considerando que el tránsito sobre la superficie donde se construirá la carpeta asfáltica con mezcla en caliente se repartirá sobre todo el ancho de la misma, evitando de esta manera las concentraciones en ciertas áreas

y por ende su deterioro. Si se presenta alguno de los incidentes ya comentados, el contratista de obra deberá reparar en seguida los daños causados, por su cuenta y costo.

3.1.6. Tendido de carpeta asfáltica

Proceso constructivo de un Pavimento asfáltico:

CAPA	ESPESOR	COMPACTACIÓN	PROCEDENCIA
Carpeta asfáltica	0.05 m	95 % Marshall	Planta

Tabla 4. Proceso constructivo de un Pavimento Asfáltico

3.1.6.1. Mezcla asfáltica

Una vez que se haya producido la mezcla asfáltica, una pavimentadora autopropulsada esparcirá y conformará una capa de material no compacto y de espesor uniforme. Si se presentan irregularidades, se puede tender la mezcla asfáltica a mano.

3.1.6.2. Si la mezcla asfáltica está quemada, no se permitirá su tendido.

3.1.6.3. Curva Viscosidad-Temperatura

Las temperaturas mínimas adecuadas para el tendido y compactación de la mezcla asfáltica serán determinadas por el contratista de obra, a través de la curva de Viscosidad-Temperatura del material que se haya utilizado. Por otra parte, si se empleara asfalto modificado, el proveedor indicará al contratista de obra las temperaturas oportunas de mezclado y compactación de su producto.

3.1.6.4. Forma de tendido

El tendido se hará mediante una técnica que minimice las paradas y arranques de la pavimentadora y se hará de manera continua.

3.1.6.5. Tendido en dos o más franjas

Si el tendido se realiza en intervalos de más de un día entre franjas y se tienden de dos a más franjas, entonces estas deberán ser ligadas al cemento asfáltico que se utilice en la mezcla o con emulsión de rompimiento rápido. Este método se puede evitar si se elimina la junta longitudinal utilizando pavimento ras en batería.

3.1.6.6. Juntas transversales

Antes de iniciar un nuevo tendido se deberá recortar la cara expuesta de las juntas transversales aproximadamente a cuarenta y cinco grados y ligar las juntas con emulsión de rompimiento o cemento asfáltico.

3.1.6.7. Traslapes de juntas

Para lograr que el pavimento quedé con los niveles y dentro de las tolerancias que establece el proyecto se deberá tener especial cuidado para que el enrasador de traslape las juntas en un margen de tres a cinco centímetros y que el control del espesor quede de tal manera que el material quede ligeramente sobre la capa previamente tendida.

3.1.6.8. Capas

Como requisito mínimo la capa de mezcla asfáltica deberá cubrir el ancho total del carril.

3.1.6.9. Recomendaciones de tendido

No se permitirá el tendido de la mezcla asfáltica si existe segregación, por ello durante el tendido de la mezcla asfáltica en caliente, la tolva de descarga estará llena para evitar así la segregación de los materiales. Para mejorar la uniformidad superficial de la carpeta asfáltica, se recomienda utilizar un equipo especial para dosificar la mezcla asfáltica a la pavimentadora, previniendo que el camión vacíe directamente en la tolva de la misma.

3.1.6.10. Longitud de tendido

Queda bajo responsabilidad del contratista de obra la longitud del tendido ya que no se podrán tender tramos mayores de los que puedan ser compactados.

3.1.6.11. Tiempo de almacenamiento

Deberá haber una buena coordinación entre la producción, transporte y colocación de mezcla ya que esta previa al tendido no podrá estar almacenada más de treinta minutos.

3.1.7. Planchado del material pétreo

Una vez tendida la mezcla asfáltica procederá a ser compactada y acomodada mediante un planchado de manera inmediata. Este método no se llevará a cabo si el proyecto marca un procedimiento distinto o lo apruebe la Dirección de Obras Públicas.

3.1.7.1. Cumplimiento de normas

Para lograr cumplir con las características indicadas por el proyecto o aprobadas por la Secretaría la capa extendida deberá ser compactada lo necesario.

3.1.7.2. Compactación

La compactación se llevará a cabo de una manera longitudinal a la vialidad, o sea del interior al exterior de las curvas y de las orillas hacia el centro de las tangentes. El traslape deberá ser mínimamente de la mitad del ancho del compactador en cada pasada.

3.1.7.3. Uso de compactadores

Sólo en caso de tener capas mayores de cuatro centímetros de espesor se permitirá el uso de compactadores vibratorios.

3.1.7.4. Tiempo de compactación

La compactación se dará por finalizada cuando la mezcla asfáltica tenga una temperatura mínima o igual a la conveniente para la compactación.

3.1.7.5. Prohibiciones

Para evitar deformaciones permanentes en la superficie terminada se prohibirá que el equipo de compactación se estacione por periodos prolongados sobre la carpeta asfáltica con mezcla en caliente recién compactada.

3.1.7.6. Precauciones

Para evitar imperfecciones en el acabado de la carpeta se mantendrán bien humedecidos los rodillos compactadores, para así evitar que se adhiera la mezcla caliente y surjan las imperfecciones.

3.1.8. Acabado

3.1.8.1. La superficie de la carpeta quedará limpia y presentará una textura y acabado uniformes.

3.1.8.2. Proceso

Cuando se dé por concluido el proceso en la última capa de compactación de carpeta asfáltica con mezcla caliente a lo ancho de la corona, se formará un chaflan en las orillas con una base de uno coma cinco veces el espesor de la carpeta asfáltica y se compactara con el equipo óptimo para este proceso. Cumpliendo con el chaflan se utilizará mezcla asfáltica colocada inmediatamente después del tendido o en caso de tener pavimentadoras equipadas estas podrían hacer el trabajo de manera directa.

3.1.9. Guarniciones y banquetas

3.1.9.1. Guarnición

Aquellos elementos empleados para delimitar las banquetas, franjas separadoras centrales, camellones, isletas o delinear la orilla del pavimento se conocen como guarniciones, estos elementos parcialmente enterrados se construyen generalmente de concreto hidráulico o mampostería y pueden ser colados en el lugar o precoladas.

Las guarniciones se pueden dividir en dos tipos básicos, las verticales y las achaflanadas. Las guarniciones verticales tienen como propósito separar el arroyo de circulación vehicular de la banqueta y por otra parte las achaflanadas tienen como finalidad permitir que los vehículos suban a la guarnición sin dificultades.

La guarnición achaflanada solo debe usarse cuando se pretende definir las orillas de isletas de canalización, por otro lado, si la orilla del arroyo de circulación consiste en una zona peatonal o área de plantación, correspondería la colocación de una guarnición de tipo vertical.

Es de vital importancia saber que la guarnición siempre será construida con el escarpio hacia fuera.

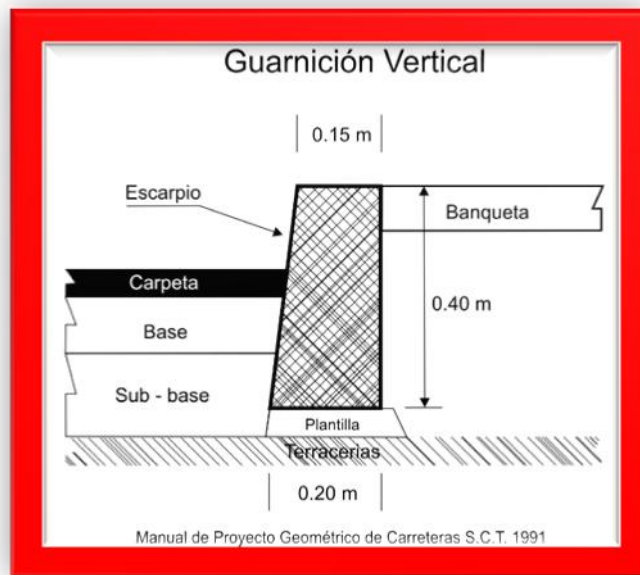


Figura 2. Diagrama de guarnición vertical

3.1.9.2. Banqueta o Acera

Se entiende por banqueta o acera a aquella zona destinada para el tránsito de peatones en puentes o vialidades urbanas.

3.1.9.3. Ejecución

Si se propone colar las guarniciones in situ y utilizando procesos manuales se deberán utilizar moldes lo suficientemente rígidos sobre la capa de desplante buscando que no lleguen a deformarse durante las operaciones de vaciado y vibrado, aunado a esto deben estar ajustados a la perfección para evitar que estos escurran lechada por las juntas.

Cuando las guarniciones se construyan de manera manual el vaciado se ejecutará de manera continua, tendiéndose en dos capas con espesores iguales, este proceso se llevará a cabo a menos que el proyecto indique otra cosa.

La distancia a la que se harán las juntas de construcción y dilatación será a cada tres metros, delimitadas por separadores metálicos con dimensiones de tres milímetros de espesor y veinticinco centímetros de profundidad. Antes de la colocación del concreto, los separadores metálicos deberán estar limpios y bien

engrasados y en un tiempo aproximado de entre tres y cinco horas después del colado deberán retirarse cuidadosamente.

El proceso llevado a cabo correctamente hará que el nivel de la banquetta, en su extremo colindante coincida con el de la guarnición.

3.1.9.4. Acabados

Con base en el proyecto, el acabado de las guarniciones y banquetas será uniforme, sin protuberancias y oquedades.

Con el uso de un volteador se dará un acabado a las guarniciones y banquetas, formando curvas suaves con un radio de cinco milímetros como máximo, este método podría cambiar si lo indica el proyecto.

Y solo si el proyecto indica se hará un escobillado sobre el concreto fresco de las banquetas, apegándose a lo establecido en el proyecto.

3.1.10. Elaboración del concreto hidráulico.

3.3.10.1. Procedimiento

Es de vital importancia que el procedimiento utilizado para la elaboración del concreto hidráulico tenga los cuidados necesarios para el manejo de los materiales mediante el proceso, para que el concreto pueda lograr la calidad establecida que se requiere de acuerdo con el catálogo de conceptos para guarniciones y banquetas. Este proceso quedará absolutamente bajo la responsabilidad del contratista de obra.

3.1.10.2. Tipo de concreto

Si se tiene disposición del equipo apropiado para producir concreto con las características que el proyecto establece, entonces se podrá elaborar en planta u obra.

3.1.10.3. Restricciones

Mientras se lleve a cabo el proceso de producción de concreto no se podrá cambiar de un tipo a otro, sólo hasta que las tolvas o mezcladoras de las plantas

hayan sido completamente vaciadas y los depósitos de alimentación de los agregados pétreos sean rellenos con el nuevo material, solo si es necesario.

3.1.10.4. Calidad del concreto

Si la calidad del concreto difiere con la establecida por el proyecto o catálogo de conceptos, la producción será suspendida de manera inmediata y las correcciones serán caerán por cuenta y costo del contratista de obra. De igual manera, los atrasos en la ejecución y supervisión detallados en el concepto y ubicación, que se ocasionen por la calidad diferida del concreto, serán atribuidos al contratista de obra.

3.1.11. Colado.

Especificaciones del colado:

3.1.11.1. Este deberá ser de manera continua hasta la junta de construcción que marque el proyecto o hasta la terminación del elemento.

3.1.11.2. La revoltura no deberá ser amontonada y posteriormente extendida en moldes, de igual manera no se deberá dejar caer la mezcla desde alturas mayores de 1,5 metros.

3.1.11.3. El tiempo de espera entre un vaciado y el siguiente será como máximo de treinta minutos.

3.1.11.4. Si el contratista de obra suspende el colado sin autorización este deberá ser demolido hasta donde el residente de obra indique y la reposición de este concreto deberá correr por cuenta y costo del contratista de obra.

3.1.12. Vibrado.

3.1.12.1. Treinta minutos después de incorporar el agua a la mezcla, se hará la colocación y acomodo del concreto, este deberá llenar totalmente las cimbras o moldes, sin dejar espacios dentro de la masa de concreto.

3.1.12.2. Para lograr un buen acomodo de la mezcla, se deberá emplear la cantidad suficiente de vibradores que tengan concordancia con el volumen de concreto que se tendera.

3.1.12.3. La forma correcta de manejar las vibradoras, es de manera vertical, nunca se introducirá el cabezal de manera horizontal. Si el concreto se tiende en capas diferentes, la cabeza vibradora penetrará en la capa subyacente cinco centímetros aproximadamente. Para el caso, la capa subyacente deberá estar en estado plástico y sin haber alcanzado su fraguado inicial.

3.1.13. Señalamiento.

3.1.13.1. Marcas en el pavimento y guarniciones.

Previo a iniciar los trabajos, el espacio donde se aplicarán y situaran las marcas estará seco y exento de elementos extraños, polvo o grasa. Para su aseo se usará agua a presión o una barredora. La aplicación no se llevará a cabo si la superficie no es aprobada previamente por el residente de obra.

Pre marcado: previo a la colocación de marcas a manera de rayas, se hará un pre marcado sobre el pavimento en la ubicación que señale el proyecto. Los puntos de referencia se marcarán con la ayuda de equipo topográfico y un hilo guía.

Si se desea marcar símbolos o letras, antes de su colocación se deberán delinear los contornos para que se encuentren en los límites y características que establece el proyecto.

Si se pretende colocar pintura en guarnición, entonces se delimitarán los extremos por medio de un pre marcado en la guarnición, delimitado siempre por lo que el proyecto señale.

Administración de la pintura: las señalizaciones en el pavimento y guarniciones se dimensionan y caracterizan de acuerdo con el proyecto, sobre las guías ya pre marcadas. Lo establecido en guarniciones es que se cubran totalmente las caras verticales y horizontales de la guarnición.

3.1.13.2. Señales verticales

De acuerdo con lo programado se marcará la localización de las señalizaciones, antes de que estas se instalen.

Cuando se tenga la ubicación donde se instalarán las señales, se iniciará con un proceso de excavación para que se coloque el esqueleto de manera que entre en las dimensiones establecidas por el proyecto.

De acuerdo con lo indicado en el proyecto se ejecutará la cimentación de las señales verticales dependiendo del tipo, dimensión y el tipo de material ya establecido.

Una vez que se hayan levantado los cimientos se procederá a rellenar con el material que resulto de la excavación, compactándolo de tal manera que se cumpla lo que el proyecto establece.

Las estructuras deberán ser instaladas de tal manera que los postes cimentados queden verticales. De igual manera se buscará que las señales se establezcan en las estructuras que soportan de manera perpendicular a la dirección que lleva el tránsito.

Materiales

Tezontle o balasto	Material inerte de banco
Tepetate	Material inerte de banco
Carpeta asfáltica	Fabricada en caliente en planta de asfalto
Emulsión de rompimiento lento	Fabricado en refinería
Emulsión de rompimiento rápido	Fabricado en refinería
Grava triturada	Material inerte de banco, granulado $\frac{3}{4}$ "
Cemento	Tipo portland en costal de 50 kg.
Arena de mina	Material inerte de banco
Pintura Tráfico	Esmalte alquídico

Señalamiento preventivo

Materiales

Señal preventiva	Letreros metálicos, pendones, conos y trafitambos
-------------------------	---

3.2. Equipo requerido para las etapas de preparación del sitio, construcción

El equipo requerido para la preparación del sitio (operación y mantenimiento) de la obra:

- Palas, picos, carretillas y herramienta menor.
- Retro excavadora.
- Motoconformadora.
- Compactador de rodillos metálicos.
- Compactador neumático.
- Extendedora.
- Camión de volteo (6 m³).
- Pipa de agua.
- Petrolizadora.
- Camioneta (1 ton).

3.3. Recursos naturales del área que serán aprovechados en las diferentes etapas.

No será aprovechado ningún recurso en las diferentes etapas del proyecto.

3.4. En caso de una industria de transformación y/o extractiva.

3.4.1. Indicar las sustancias o materiales que serán utilizados en el proceso.

3.4.2. Enlistar los productos finales:

- Combustibles (diésel y gasolina).
- Mezcla asfáltica.
- Esmalte.
- Solvente.

3.5. Fuente de suministro de energía eléctrica y/o combustible:

Se solicitará de combustible para los vehículos de urbanización como para los vehículos de acarreo de materiales.

3.6. Requerimiento de agua cruda y potable y fuente de suministro:

Se requerirá de agua potable proporcionada por pipas.

3.7. Residuos que serán generados en las diferentes etapas del proyecto y destino final de los mismos:

3.7.1. Residuos de materiales (suelo, roca, arena, sedimentos, de construcción, entre otros).

Banco "La Loma" San Juan Cuautlancingo.

3.7.2. Residuos domésticos.

No Aplica.

3.7.3. Residuos orgánicos (en caso de aprovechamiento de recursos naturales, como pueden ser material vegetal, residuos orgánicos de animales, conchas, etcétera).

No Aplica.

3.7.4. Residuos reutilizables y/o reciclables (papel y cartón, plásticos, metálicos, aceites y lubricantes, etcétera).

No Aplica.

3.7.5. Residuos peligrosos (incluidos algunos que se encuentran en la categoría de reutilizables y/o reciclables, como aceites y lubricantes).

No aplica.

3.7.6. Emisiones a la atmósfera:

En el desarrollo del proyecto las emisiones a la atmósfera serán poco significativas ya que solo se provocarán emisiones mínimas cuando se levante polvo debido al corte, excavación y barrido, emisiones por lo equipos mecánicos entretanto de movimientos de tierra, riegos de impregnación y liga, y traslado y acarreo de materiales.

3.7.7. Descargas de aguas residuales.

El tema de descarga de aguas residuales no se adjudica.

3.7.8. Residuos sólidos.

Los residuos sólidos que se generen por parte de la obra propios de los actos de urbanización serán llevados al banco de tiro asignado en el km 7.5 de la Carretera Federal a Tlaxcala.

3.7.9. Emisiones de ruido:

Las emisiones de ruido por parte de la obra son significativas y no producen decibeles importantes, además, son de manera temporal.

3.7.10. Medidas de mitigación del impacto ambiental:

De acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas N.CVS.CAR.5.02.001, NOM-041-SEMARNAT-2003, NOM-043-SEMARNAT-1993, NOM-052-SEMARNAT-2001, NOM-059-SEMARNAT-1994 y NOM-080-SEMARNAT-1999 que evitan la contaminación de suelos, las aguas superficiales o subterráneas y la flora, sujetándose a las leyes y reglamentos vigentes de protección ecológica.

De igual manera se debe acatar las leyes en vigor de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y las Normas Técnicas Ecológicas NTE-CCAT-007/88, NTE-CCAT-009/88, NTE-CCAT-005/88, todas relacionadas con el control de contaminantes, ya sean provenientes de procesos de combustión o de fuentes fijas que emiten gases y partículas sólidas a la atmosfera. Para el control de estas emisiones se instalarán equipos situados en rangos permitidos.

CAPÍTULO 4. DICTAMEN DE FACTIBILIDAD TÉCNICO, SOCIAL Y ECONÓMICO.

4.1 Trabajos:

Pavimentación y obras adicionales en la colonia Loma Linda de la junta auxiliar San Baltazar Campeche, calle 12 sur entre calle 63 a oriente y privada 73 a oriente del municipio de Puebla.

4.2 Ubicación:

En la colonia Loma Linda de la junta auxiliar San Baltazar Campeche, calle 12 sur entre calle 63 a oriente y privada 73 a oriente del municipio de Puebla.

4.3 Factibilidad social

4.3.1 Antecedentes

Puebla se encuentra entre las 4 ciudades y zonas metropolitanas más importantes de República mexicana ya que se desarrollan actividades económicas, culturales, educativas y comerciales de gran espectro, sin embargo al ser de alta importancia es un foco de atracción para las personas que buscan una mejora en su calidad de vida, generando la emigración de las personas, lo que provoca la aparición de polígonos de pobreza donde se presenta la carencia de servicios públicos, como la falta de agua potable, electricidad, drenaje, alumbrado, pavimentación y obras complementarias, servicios que ayudan a la mejora de calidad de vida.

4.3.2 Objetivos:

El objetivo de la obra es generar una mejora en la calidad de vida de los habitantes de la zona, con la integración de un modelo urbano en zonas de la ciudad que se encuentran retrasadas en algún trabajo de infraestructura. Con la segunda fase en la calle Cedro de construcción del pavimento y obras complementarias se busca la prevención de enfermedades respiratorias, mejora a la imagen de la zona y menor deterioro a los vehículos que transitan el tramo.

4.3.3 Tamaño y características de la población.

Cantidad de residentes: 830 habitantes

Índice de migración: Alta y media

Cobertura de servicios:

- Agua potable (95%).

- Alcantarillado (95%).
- Cobertura de pavimentación (60%).

Efectos desfavorables de la situación presente de la población

La calle no tiene una buena condición de servicios. Por parte de los vecinos se conoce que las personas presentan:

- Daños a vehículos: llantas ponchadas, suspensiones desgastadas.
- Enfermedades respiratorias, con mayor frecuencia en niños por el exceso de polvo.
- Conflicto de tránsito peatonal: se generan charcos que dificultan el paso peatonal y ocasionalmente vehicular.

4.3.4 Estrategia:

En el programa anual de obra se estima la inclusión de calles que no se encuentren pavimentadas de acuerdo con la demanda colectiva de la población para que los habitantes sean beneficiados con la obra de infraestructura.

4.3.5. Alternativas de solución

Se pretende proveer de infraestructura con la colocación de pavimento y sus obras complementarias en la colonia Loma Linda de la junta auxiliar San Baltazar Campeche, calle 12 sur entre calle 63 a oriente y privada 73 a oriente del municipio de Puebla.

4.3.6 Beneficiados:

Con la obra se beneficiará a todos los habitantes que residan en la zona, igualmente será un beneficio para quienes transiten en esa calle, mejorando de manera trascendental la calidad de vida.

4.3.7 Conclusión:

De acuerdo con lo exhibido y en capacidad de apoyar las condiciones para mejorar la calidad de vida de los habitantes a partir de los estudios de seguridad, confort y marginalidad a través de un ajuste por parte del H. Ayuntamiento del

Municipio de Puebla los trabajos serán: pavimentación y obras complementarias en la colonia Loma Linda de la junta auxiliar San Baltazar Campeche, calle 12 sur entre calle 63 a oriente y privada 73 a oriente del municipio de Puebla.

4.4 Factibilidad técnica

4.4.1 Antecedentes:

Puebla se encuentra en una de las cuatro ciudades más importantes de la República Mexicana, ya que se desarrolla una alta actividad comercial, cultural, económica y educativa.



Figura 3. Calle por pavimentar, imagen de autoría propia.

Colocación de pavimento y obras complementarias en la colonia Loma Linda de la junta auxiliar San Baltazar Campeche, calle 12 sur entre calle 63 a oriente y privada 73 a oriente del municipio de Puebla. Este método es común para generar infraestructura de movilidad, generalmente por medio del diseño de una calle

sencilla de alrededor de uno o dos sentidos de circulación, acotadas y con banquetas de lado y lado. Para las calles de áreas locales solo habitacionales, esta es la sección más habitual.

4.4.3 Localización Geográfica

La capital del estado de Puebla, la ciudad de Puebla tiene una latitud de 19°03" Norte y longitud de 98°12" Oeste, se encuentra a una altitud de 2,125 msnm rodeada de los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl y de la Sierra del Tenzo y a las faldas del volcán La Malinche.

El clima de la ciudad de Puebla se considera templado con lluvias abundantes durante el verano y heladas de manera esporádica.

En cuanto a la topografía del terreno del proyecto, este es del tipo plano con pendientes ligeras en un solo sentido.

Colocación de pavimento y obras complementarias en la colonia Loma Linda de la junta auxiliar San Baltazar Campeche, calle 12 sur entre calle 63 a oriente y privada 73 a oriente del municipio de Puebla, con una longitud de 829.87 m, ancho promedio de 7.40 m y con una superficie de rodamiento con pavimento de concreto asfáltico.

Las guarniciones existen en un 40 %, y la longitud propuesta es la construcción de banquetas, mobiliario urbano y alumbrado público de tipo suburbano instalado en postes de la C.F.E.

Estimación del tránsito.

Composición de Tránsito de Vehículos y tipo	
Tipo de Vehículo	%
Autos (A2 y A"2)	73.50%
Autobuses (B2, B3 y B4)	12.50%

Camiones Carga (C2)	9.40%
Camiones Carga (C3)	4.60%
Motocicletas	0.00%
Suma	100.00%

Tabla 5. Estimación de tránsito

Tránsito vehicular: bajo-local, la composición de este: local-periférica - nivel de servicio: malo, y la velocidad promedio de operación de 20 a 30 km/hr., estimación de tránsito por número de vehículos: 830 vehículos diarios.

4.4.4 Estrategia:

Gracias a la topografía del lugar se permiten pendientes con orden de 2%, por lo tanto, el pavimento de asfalto resiste un horizonte de 10 a 15 años.

Criterios utilizados:

- El pavimento asfáltico es más económico.
- Hay una densidad de población controlada.
- Transito bajo (C/830 Veh. /Diarios).

La rentabilidad social se logrará ya que población es beneficiada de manera directa ya que la calle no será terracería e impactará directamente en una reducción de enfermedades y una mejora a la imagen urbana.



Figura 4. Calle sin pavimentar, con desniveles, imagen de autoría propia.

El proceso constructivo consiste en: trazo y nivelación de conformidad al proyecto ejecutivo y datos de la geometría del mismo, excavación en caja para desplantar, se colocará una capa subrasante compactada al 100 %. Construcción de la base hidráulica compactada al 100%, barrido de la superficie para aplicar su riego de impregnación ECI-60; riego de liga ECR-65 para ligar y colocar el concreto asfáltico a la temperatura especificada, construcción de dentellones de concreto hidráulico para determinar fronteras del pavimento y las guarniciones se harán con el fin de contener las capas de base hidráulica y carpeta de concreto asfáltico y la construcción de banquetas. Preparación para colocación de alumbrado público.

4.4.5 Alternativas de solución:

Comparativa Técnica

PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO
MATERIAL UTILIZADO EN LA ESTRUCTURA: SUBRASANTE, BASE HIDRÁULICA MATERIAL DE BANCO TRITURADO, CLASIFICADO Y SELECCIONADO.	MATERIAL UTILIZADO EN LA ESTRUCTURA: SUBRASANTE, BASE HIDRÁULICA CON MATERIAL DE BANCO CLASIFICADO Y SELECCIONADO.
MATERIAL UTILIZADO EN SUPERFICIE DE RODAMIENTO: CONCRETO HIDRÁULICO (GRAVA, ARENA, CEMENTO, ACERO DE REFUERZO Y AGUA).	MATERIAL UTILIZADO EN SUPERFICIE DE RODAMIENTO: CONCRETO.
VENTAJAS: UN HORIZONTE DE 20 AÑOS.	VENTAJAS: UN HORIZONTE DE 15 AÑOS.
DESVENTAJAS: COSTO DE \$1,155.00/M ² , MAS COSTO QUE EL ASFALTO.	DESVENTAJAS: MENOR COSTO, PERO MENOR DURABILIDAD.

Tabla 6. Comparativas técnicas del Pavimento

Razón Cualitativa: El Proyecto propuesto reúne las características de calidad requerida, de acuerdo con las normas y especificaciones de la S.C.T.

Razón Cuantitativa: El tipo de vialidad, las condiciones del lugar y los volúmenes de tráfico permiten esta solución.

4.4.6 Beneficiados

M ² de Pavimento	M. Guarniciones	M ² de Banquetas
6,179.83	1,628.48	2,117.03

Tabla 7. Superficies de pavimento, guarniciones y banquetas.

Beneficiarios directos: 830 habitantes

De acuerdo con lo expuesto y en capacidad de brindar una mejora a la condición de vida de los habitantes de la ciudad, la propuesta técnica es factible para su ejecución.

4.5 Factibilidad económica

4.5.1 Antecedentes:

El H. Ayuntamiento por mandato constitucional, se encuentra facultado para promover y ejecutar todas aquellas tareas que tengan por objeto proveer de satisfactores que garanticen condiciones de mejoramiento, seguridad y desarrollo de los ciudadanos, para ello cuenta con recursos económicos que otorgan la solvencia presupuestal para ejecutar todos aquellos los trabajos necesarios en cada una de sus diferentes vertientes y ejes de gobierno.

4.5.2 Estado actual:

- Estatus financiero

La Tesorería municipal comprende con recursos financieros que solventan el ejercicio de obras consideradas en el programa de obra del año 2016.

- Efectos adversos de la situación actual de la población

Las calles con nivel de servicio malo generan descontento en la ciudadanía y consecuentemente.



Figura 5. Levantamiento topográfico, imagen de autoría propia.

4.5.3 Estrategia:

Anexar el expediente de obra con su respectivo presupuesto de obra, adaptándose al análisis de precios unitarios por el área de costos y licitaciones, buscando las mejores condiciones para el municipio.

Solicitar a la Tesorería Municipal la autorización de suficiencia presupuestal

4.5.4 Alternativas de solución:

Comparativa Económica

PAVIMENTO DE CONCRETO	PAVIMENTO DE CONCRETO
HIDRÁULICO	ASFÁLTICO

Material utilizado en la estructura: grava triturada, arena clasificada \$ 228.00/m ²	Material utilizado en la estructura: material de banco clasificado \$ 100.00/m ²
Material utilizado en superficie de rodamiento: concreto hidráulico \$210.00/m ²	Material utilizado en superficie de rodamiento: Carpeta de concreto asfáltico \$ 105.00/m ²
Ventajas: mayor duración - horizonte de 20 años	Ventajas: costos por m ² más bajos, pero horizonte de 12 a 15 años
Desventajas: costo más alto	Desventajas: menos duración

Tabla 8. Comparativa económica de pavimentos

Concreto Hidráulico m ² Costo	Inversión Inicial:	1,155.00 / m ²
Periodo Vida Útil:	Costo Mantenimiento:	
Horizonte de 20 años	\$43.00	m ² /año
Concreto Asfáltico m ² Costo	Inversión Inicial:	355.68 / m ²
Periodo Vida Útil:	Costo Mantenimiento:	
Horizonte de 15 años	\$74.00	m ² /año

Tabla 9. Comparativa económica de concreto hidráulico y asfáltico

CONCRETO				ASFALTO			
Costo inicial:	m ²		Inversión \$	Costo inicial:	m ²		Inversión \$
1,155.00	X 6,179.83	=	7,137,703.65	355.68	X 6,179.83	=	2,198,041.93
Costo de mantenimiento:				Costo de mantenimiento:			
\$ Mant	Superficie		Total \$	\$ Mant	Superficie		Total \$
43.00	X 6,179.83	=	265,732.69	74.00	X 6,179.83	=	457,307.42
Costo Anual	Horizonte		Total \$	Costo Anual	Horizonte		Total \$
265,732.69	20 años	=	5,314,653.80	457,307.42	15 años	=	6,859,611.30

Costo real/horizonte =	\$ 12,452,357.45	Costo real/horizonte =	\$ 9,057,653.23
------------------------	------------------	------------------------	-----------------

Tabla 10. Comparativa económica de concreto y asfalto

Razón Cualitativa: El proyecto propuesto reúne las características de calidad requerida y con un costo inicial inferior.

Razón Cuantitativa: La rentabilidad de costo de la obra es redituable en el mediano plazo, al generar mejores condiciones del uso de suelo que incentiven la actividad comercial y revaloricen la tenencia de la tierra y de las propiedades inmobiliarias.

4.5.5 Beneficiados:

Los habitantes de la ciudad de Puebla que habitan y transitan por la calle 12 sur entre calle 63 a oriente y privada 73 a oriente en la colonia Loma Linda de la junta auxiliar San Baltazar Campeche del Municipio de Puebla.

De acuerdo con lo expuesto, la colocación de pavimento y obras complementarias en la colonia Loma Linda de la junta auxiliar San Baltazar Campeche, calle 12 sur entre calle 63 a oriente y privada 73 a oriente del municipio de Puebla, se puede determinar como una solución dentro del marco de la economía, para brindar a los ciudadanos obras y servicios públicos.



Figura 6. Trabajos de topografía, imagen de autoría propia.

CAPÍTULO 5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

5.1.- Terracerías

En zona de cortes se abrirá caja hasta el nivel inferior en la capa Subrasante, depositando el material producto de la excavación en los lugares que el proyecto indique o donde mande la Secretaría. La superficie descubierta se escarificará en un espesor de 20.0 cm, y se compactará al 95 % mínimo su peso específico seco máximo AAHSTO estándar.



Figura 7. Acarreo de material con volteo, Imagen de autoría propia.

Se despalmará el terreno natural en caso de ser necesario en el espesor requerido, para formar el área de desplante en las zonas de terraplén. Y el material producto de la excavación será depositado en lugares que indique la secretaría.



Figura 8. Tendido de material y compactación con rodillo liso, imagen de autoría propia.

La superficie descubierta se tratará de la manera anteriormente descrita y el cuerpo de terraplén se construirá mediante capas no mayores de 30 cm, de espesor compacto, empleando el material mencionado anteriormente, o bien con material de préstamo de los bancos propuestos para tales efectos banco No 1 “Sin nombre”, y No 2 “Sin nombre”, compacto al 95% mínimo de su peso específico seco máximo determinado en el laboratorio con la prueba AASHTO estándar.

Se aplicarán para su medición y base de pago lo indicado en el capítulo: 009 Terraplenes, incisos I, J, del libro: CRT Construcción, Tema: Carreteras, Parte: 1 conceptos de obra, Título: 01 terracerías de la S.C.T.

5.2.- Subrasante

En las zonas de terraplén, sobre las terracerías niveladas y compactadas, se construirá la capa Subrasante con material procedente de los bancos No. 1 “Sin

nombre” y No 2 “Sin nombre” (que se observan en el cuadro de bancos anexo 5, estudio de geotecnia y bancos de materiales) en un espesor de 30 cm, compacto al 100 % de su peso específico seco máximo, determinado en el laboratorio con la prueba AASHTO estándar, el material empleado en esta capa debe estar exento de partículas mayores a 75 mm, (3”).

En las zonas de corte, sobre la capa del terreno natural re compactado, se construirá de igual manera la capa Subrasante, en un espesor de 30 cm, compactado al 100% de su peso específico seco máximo, determinado en el laboratorio con la prueba AASHTO estándar, el material empleado en esta capa debe estar exento de partículas mayores a 75 mm, (3”).



Figura 9. Compactación con rodillo liso, imagen de autoría propia.

5.3.- Base Hidráulica.

Sobre la capa Subrasante terminada y recibida por la supervisión, se construirá la capa de Base Hidráulica de 20 cm, de espesor compacto, con agregado pétreo proveniente del banco No. 3 “La Barranca” (Indicado en el cuadro de bancos para pavimento) el cual requiere de triturado parcial y cribado a tamaño máximo de 1 ½” (38.1 ms.). Dicho agregado se compactará al 100 % de su peso específico seco máximo de laboratorio con la prueba AAHSTO Modificada 5 capas.

El acabado de la capa será sensiblemente plano y no se deberá permitir deformaciones que produzcan flechas mayores a 1.5 cm, cuando se verifique la superficie con una regla de 3 m.

La empresa ejecutora verificará e informará para efecto de recepción de la capa de Base los reportes de la calidad del material pétreo, los espesores, la geometría de proyecto, el grado de compactación alcanzado y la textura de la superficie.

Para la ejecución de esta capa se cumplirá con todo lo señalado en el capítulo: 002 Subases y Bases, incisos G1, G2, G3, G4, G5 y G6 de las normas para construcción, Libro CTR- Construcción, Tema: Carreteras, Parte 1: Conceptos de obra, Título: 04 Pavimentos edición 2000 de la “S.C.T.”

En lo que respecta a la medición de las bases hidráulica, esta se efectuara conforme se indica en el capítulo 002 Sub-bases y Bases, inciso I, de las normas para construcción, Libro CTR- Construcción, Tema: Carreteras, Parte 1: Conceptos de obra, Título: 04 Pavimentos edición 2000 de la “S.C.T.”

A lo que concierne el pago de las bases hidráulicas, esta será por unidad de obra terminada y se ajustara al precio fijado en el contrato, para el metro cúbico compactado al 100% de su peso específico seco máximo, este precio incluye lo que corresponde para cada trabajo específico, con lo señalado en el capítulo, 002 Subases y Bases, incisos J y K, de las normas para construcción, Libro CTR- Construcción, Tema: Carreteras, Parte 1: Conceptos de obra, Título: 04 Pavimentos edición 2000 de la “S.C.T.”



Figura 10. Tendido de material y compactación con rodillo liso, imagen de autoría propia.

Los agregados pétreos que se utilicen en la construcción de bases hidráulicas deberán ser materiales triturados y cribados a tamaño máximo de 37.5 mm, (1 ½") y deberán cumplir con lo estipulado en las normas N-CMT-4-02 Y N-CMT-4-03, capítulo 002, Materiales para Bases Hidráulicas y 003, Materiales para bases tratadas de las Normas de Calidad de los Materiales, Edición 2004, de la S.C.T. a menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría. Los materiales pétreos procederán de los bancos indicados en el proyecto o aprobados por la Secretaría.

5.4.- Riego de impregnación

Sobre la base hidráulica barrida y limpia de impurezas, se aplicará un riego de impregnación con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento lento o super estable a razón de dos (2) litros por metro cuadrado en promedio incluyendo el talud formado por el espesor de la base.



Figura 11. Riego de impregnación, imagen de autoría propia.

Considerando el volumen de tránsito existente se protegerá el riego de impregnación con arena que cubrirá la superficie impregnada dejándola reposar cuando menos 24 horas para abrirla al tránsito que deberá controlarse a una velocidad no mayor de 40 km/hr.

Para la ejecución de este concepto de trabajo, se cumplirá con todo lo señalado en el capítulo: 004 Riego de impregnación, incisos G1, G2, G3, G4 y G5 de las normas para construcción, Libro CTR- Construcción, Tema: Carreteras, Parte 1: Conceptos de obra, Título: 04 Pavimentos edición 2000 de la “S.C.T.”

En lo que respecta a la medición del riego de impregnación, esta se efectuara conforme se indica en el capítulo 004 Riego de Impregnación, inciso I, de las normas para construcción, Libro CTR- Construcción, Tema: Carreteras, Parte 1: Conceptos de obra, Título: 04 Pavimentos edición 2000 de la “S.C.T.”

Lo que concierne al pago del riego de impregnación, esta será por unidad de obra terminada y se ajustará al precio fijado en el contrato y será por metro cuadrado como lo señalado en el capítulo 004 Riego de impregnación, incisos J1 y

J2, libro, CTR- Construcción, Tema: Carreteras, Parte 1: Conceptos de obra, Título: 04 Pavimentos edición 2000 de la "S.C.T."

Los productos asfálticos empleados en el riego de impregnación deberán cumplir con lo estipulado en el capítulo: 001 Calidad de materiales Asfálticos, libro CMT. Características de los materiales, Parte 4: Materiales para pavimentos, Título: 05 Materiales asfálticos, aditivos y mezclas de las Normas de Calidad de los Materiales, Edición 2000 de la "S.C.T."

5.5 Riego de Liga para carpeta asfáltica

Sobre la base impregnada después de haber verificado su calidad, se procederá a barrer con barredora mecánica la superficie para retirar la arena suelta y posteriormente, se aplicará con petrolizadora, el Riego de Liga con emulsión asfáltica del tipo catiónica de rompimiento rápido, a razón de 0.8 lts/m². Aproximadamente o lo que indique la supervisión. Que se utilizará tanto para la liga en la construcción de la carpeta asfáltica como para el riego de sello.

Para la ejecución de este concepto de trabajo, se cumplirá con todo lo señalado en el capítulo: 005 Riegos de impregnación, incisos G1, G2, G3, G4 y G5 de las normas para construcción, Libro CTR- Construcción, Tema: Carreteras, Parte 1: Conceptos de obra, Título: 04 Pavimentos edición 2000 de la "S.C.T."

Para la Medición, cuando la obra se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y el riego de liga sea ejecutado conforme a lo indicado en esta Norma, a satisfacción de la Secretaría, éste se medirá como parte de la carpeta asfáltica, según se indica en las Cláusulas I. de las Normas N·CTR·CAR·1·04·006, Carpetas Asfálticas en Caliente y N·CTR·CAR·1·04·007, Carpetas Asfálticas en Frío.

En lo referente al pago, cuando la obra se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada, el riego de liga ejecutado a satisfacción de la Secretaría estará incluido en la base de pago de la carpeta asfáltica, según se indica en las Cláusulas J. de las Normas N·CTR·CAR·1·04·006, Carpetas Asfálticas en Caliente y N·CTR·CAR·1·04·007, Carpetas Asfálticas en Frío.

Los productos asfálticos empleados en el riego de impregnación deberán cumplir con lo estipulado en el capítulo: 001 Calidad de materiales Asfálticos, libro CMT. Características de los materiales, Parte 4: Materiales para pavimentos, Título: 05 Materiales asfálticos, aditivos y mezclas de las Normas de Calidad de los Materiales, Edición 2000 de la “S.C.T.”.

5.6.- Carpeta asfáltica.

En planta estacionaria se fabricará el concreto asfáltico con el material pétreo proveniente del Banco No 3 “La Barranca”, indicado en el proyecto al que se le dará un tratamiento de Triturado parcial y cribado a tamaño máximo de 19.0 mm (3/4”) a finos, cumpliendo con la granulometría indicada en la Normas de calidad de la S.C.T y utilizando para la mezcla cemento asfáltico del tipo AC-20 en proporción que indica el diseño Marshall correspondiente.

La mezcla fabricada y sobre el riego de liga se procederá a aplicar con extendidora mecánica la mezcla asfáltica fabricada con temperatura entre los 130 a 150 °C, para obtener cinco centímetros (5 cm) de espesor compactados al 95% confinados en prueba de laboratorio utilizando el equipo adecuado, cumpliendo con la granulometría indicada en las Normas de calidad de la S.C.T y utilizando para la mezcla cemento asfáltico del tipo AC-20 en la proporción que indica el diseño del contenido asfáltico elaborado por el laboratorio

La empresa entregará a la supervisión los reportes de la calidad de la mezcla asfáltica mediante la prueba de laboratorio correspondiente, los grados de compactación alcanzados, la textura de la superficie para efectuar la recepción de este concepto de trabajo con base en las Normas en vigencia de la S.C.T.

Para la ejecución de esta capa se cumplirá con todo lo señalado en el capítulo: 006 Carpetas Asfálticas con Mezcla en Caliente, incisos G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9 Y G10, de las normas para construcción, Libro CTR- Construcción, Tema: Carreteras, Parte 1: Conceptos de obra, Título: 04 Pavimento, edición 2000 de la “S.C.T.”

En lo que respecta a la medición de carpeta asfáltica, esta se efectuara conforme se indica en el capítulo: 006 Carpetas Asfálticas con Mezcla en Caliente inciso I, de las Normas para Construcción, Libro CTR- Construcción, Tema: Carreteras, Parte 1: Conceptos de obra, Título: 04 Pavimento, edición 2000 de la “S.C.T.”

Lo concerniente al pago para esta capa, esta será por unidad de obra terminada y se ajustara al precio fijado en el contrato, para el metro cúbico compactado al 95 % de su peso específico seco máximo Marshall, este precio incluye lo que corresponde para cada trabajo específico, con lo señalado en el capítulo: 006 Carpetas Asfálticas con Mezcla en Caliente, inciso J, de las Normas para Construcción, Libro CTR- Construcción, Tema: Carreteras, Parte 1: Conceptos de obra, Título: 04 Pavimento, edición 2000 de la “S.C.T.”

Los agregados pétreos que se utilicen en la elaboración de la mezcla de concreto asfáltico deberán ser materiales triturados y cribados a tamaño máximo de 19.0 mm, ($\frac{3}{4}$ ") y deberán cumplir con lo establecido en la Norma N·CMT·4·04/03, Título: 04 Materiales Pétreos Mezclas asfálticas, del Libro CMT Características de los materiales, Parte: 4 Materiales para pavimentos, edición 2003 de la “S.C.T.”

La mezcla de concreto a emplearse para la construcción de carpeta asfáltica deberá cumplir con lo estipulado en la Norma N·CMT·4·05-003/02, capítulo: 003 Calidad de las mezclas asfálticas para carreteras, Título: 05 Materiales asfálticos, aditivos y mezclas, Parte: 4 Materiales para pavimentos, del Libro CMT Características de los materiales, edición 2002 de la “S.C.T.”

El cemento asfáltico empleado en la elaboración de la mezcla de concreto asfáltico deberá cumplir con lo establecido en la Norma N·CMT·4·05-001/00, Capítulo: 001 Calidad de Materiales Asfálticos, Título: 05 Materiales Asfálticos, aditivos y Mezclas, Parte: 4 Materiales para pavimentos, del Libro CMT Características de los materiales, edición 2000 de la “S.C.T.”

Los materiales que se utilicen en la construcción de carpetas asfálticas con mezcla en caliente cumplirán con lo establecido en las Normas N·CMT·4·04, Materiales Pétreos para Carpetas y Mezclas Asfálticas, N·CMT·4·05·001, Calidad de

Materiales Asfálticos, N·CMT·4·05·002, Calidad de Materiales Asfálticos Modificados y N·CMT·4·05·003, Calidad de Mezclas Asfálticas para Carreteras, a menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría. Los materiales pétreos procederán de los bancos indicados en el proyecto o aprobados por la Secretaría.

5.7.- Riego de sello

Sobre la carpeta asfáltica se hará un riego de liga con emulsión asfáltica de tipo catiónica de rompimiento rápido a razón de 0.8 lt por metro cuadrado e inmediatamente se colocará el material pétreo de sello del tipo 3-E, a razón de 12 lt. De árido por metro cuadrado, después de tendido el material se aplicará una plancha metálica tándem de 8 a 10 Ton, se abrirá al tránsito después de 24 horas y posteriormente se retirará el material suelto depositándolo en el lugar que indique la supervisión.

Para la ejecución de esta capa se cumplirá con todo lo señalado en el capítulo: 008. Carpetas por el Sistema de Riegos, incisos G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, de las normas para construcción, Libro CTR- Construcción, Tema: Carreteras, Parte 1: Conceptos de obra, Título: 04 Pavimento, edición 2000 de la "S.C.T."

En lo que respecta a la medición del sello, esta se efectuará de acuerdo con lo señalado en el capítulo: 008. Carpetas por el Sistema de Riegos, incisos I de las normas para construcción, Libro CTR- Construcción, Tema: Carreteras, Parte 1: Conceptos de obra, Título: 04 Pavimento, edición 2000 de la "S.C.T."

Lo que respecta al pago del sello, esta se efectuara de acuerdo a lo señalado en el capítulo: 08. Carpetas por el Sistema de Riegos, incisos J de las normas para construcción, Libro CTR- Construcción, Tema: Carreteras, Parte 1: Conceptos de obra, Título: 04 Pavimento, edición 2000 de la "S.C.T."

El material pétreo que se utilizará en los trabajos de riego de sello, deberá cumplir con lo estipulado en la norma N-CMT-4-04/03, Parte: 4 Materiales para pavimentos, Título: 04 Materiales Pétreos para Mezclas asfálticas, inciso G del Libro CMT Características de los materiales, edición 2000 de la "S.C.T."



Figura 12. Calle pavimentada con banquetas, paso peatonal, flechas y rayas continuas, imagen de autoría propia.



Figura 13. Obra terminada, imagen de autoría propia.