



**REGLAMENTO DE ESPECIFICACIONES  
PARA LA CONSTRUCCION DE SERVICIOS  
PUBLICOS Y PAVIMENTOS, EN LA CIUDAD  
DE TORREON, COAHUILA, 1991-1993.**

*Administración Pública del Ayuntamiento de Torreón, Coahuila. 2003-2005*

---

**REGLAMENTO DE ESPECIFICACIONES PARA LA CONSTRUCCION DE  
SERVICIOS PUBLICOS Y PAVIMENTOS, EN LA CIUDAD DE TORREON,  
COAHUILA, 1991-1993.**

Aprobado por acuerdo de Cabildo del 17 de mayo de 1993

**PRIMERA PARTE**

**I.- GENERALIDADES**

1.001 ALCANCE	pág. 4
002 VIGENCIA	
003 CONSULTA	
004 COORDINACIÓN	
005 AUTORIDADES	
006 VISITA	
007 DERECHO DE VIA	
008 ESTIMACIONES	
009 UNIDADES	
010 BASES DE PAGO	
011 MATERIALES	
012 RECEPCION DE OBRAS	

012 PRUEBA HIDROSTATICA
003 MODIFICACION Y SUBSTITUCION
004 PLANTILLA
005 VOLUMENES EXCAVADOS Y RELLENOS
006 INSTALACION
007 SELLADO
008 MORTERO
009 PRECAUCIONES
010 PRUEBA
011 POZOS DE VISITA Y DE CAIDA
012 CONSTRUCCION
013 RAMALES
014 PLANTILLA
015 INSTALACION
016 SELLADO
017 MORTERO

**SEGUNDA PARTE**

**II.- TRABAJOS EN LA VIA PUBLICA**

001 INGENIERIA DE CAMPO	pág. 5
002 PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION	
003 DESVIACIONES	
004 INTERFERENCIAS	
005 SEÑALAMIENTO	
006 DEMOLICIONES	
007 CORTES	
008 EXCAVACIONES	
009 CLASIFICACION	
010 EXPLOSIVOS	
011 DAÑOS	
012 LIMITACIONES	

**TERCERA PARTE**

**III.- RED DE AGUA POTABLE**

001 ZANJAS	pág. 7
002 DIMENSIONES	
003 MODIFICACION Y SUBSTITUCION	
004 EQUIPO Y MATERIALES AUXILIARES	
005 PLANTILLA	
006 RELLENO RESTANTE	
007 PREPARACION DEL MATERIAL	
008 CARACTERISTICAS FISICAS	
009 CONDICIONES DE CAMPO	
010 TUBERIA Y ACCESORIOS	
011 INSTALACION	

**IV.- RED DE DRENAJE SANITARIO**

001 ZANJAS	pág. 9
002 DIMENSIONES	

**V.- DRENAJE PLUVIAL**

**CUARTA PARTE**

**VI.- PAVIMENTO FLEXIBLE**

001 GENERAUDES	pág.11
002 EQUIPO	
003 DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE	
004 TERRACERIA	
005 VARIACION VOLUMENTRICA	
006 BANCOS	
007 SUB-RASANTE	
008 CONSTRUCCION	
009 CALIDAD DEL SUELO	
010 CONDICIONES DE CAMPO	
011 SUB-BASE Y BASE	
012 ESPESORES	
013 CONSTRUCCION	
014 CALIDAD DE LOS MATERIALES	
015 CONDICIONES DE CAMPO	
016 IMPREGNACION	
017 CALIDAD DEL ASFALTO	
018 CONDICIONES DE CAMPO	
019 CARPETA ASFALTICA	
020 CONSTRUCCION	
021 CALIDAD DE LOS MATERIALES	
022 CONDICIONES DEL CAMPO	

**QUINTA PARTE**

**VII.- ALUMBRADO PUBLICO**

001 MATERIALES	pág. 14
002 TRANSFORMADORES Y EQUIPO PARA PROTECCION Y ENCENDIDO	
003 CONSTRUCCION	

### VIII.- GUARNICIONES Y BANQUETAS

001 GUARNICIONES	pág. 15
002 CONSTRUCCION	
003 BANQUETAS	

### SEPTIMA PARTE

#### IX.- REGULACION DE TRANSITO

001 SEÑALES Y MARCAS	pág. 15
002 CLASES	
003 FUNCION	
004 REQUISITOS	
005 CARACTERISTICAS	
006 MARCAS	
007 SEMAFOROS	
008 COLORES Y SIGNIFICADO	

### OCTAVA PARTE

#### X.- REGENERACION DE PAVIMENTOS

001 FASES	pág. 17
002 TRABAJOS PREVIOS	
003 BACHEO	
004 REHABILITACION	
005 RECONSTRUCCION	

### NOVENA PARTE

#### XI.- CONTROL DE CALIDAD

001 LABORATORIO	pág. 18
002 TRAMITES	
003 DISEÑO DE PAVIMENTO	
004 PATRONES DE COMPARACION	
005 MUESTREO	

### APENDICE

El R. Ayuntamiento de la Ciudad de Torreón, tiene contemplado, en su programa general de obras, la construcción de la infraestructura de servicios públicos básicos, así como también los pavimentos de la red vial de la ciudad. Se incluyen también en el mismo programa, todo lo relativo a trabajos de mejoramiento, rehabilitación y/o reconstrucción de las vías existentes que se encuentren en mal estado tanto peatonales como vehiculares. Por este motivo y con el fin de establecer un ordenamiento en todo lo referente a dicha construcción, el C. Presidente Municipal a ordenado a la Dirección de Planificación, Urbanismo y Obras Públicas, la formulación de las siguientes:

### ESPECIFICACIONES

#### PRIMERA PARTE

##### 1.- GENERALIDADES

###### 1-001.- ALCANCE:

El contenido en las presentes Especificaciones tienen como fundamento principal el establecer los lineamientos, normas, procedimientos y/o requisitos básicos, para la ejecución correcta de las diferentes etapas en la construcción de los servicios públicos y pavimentos de la ciudad. Comprenden también procedimientos y criterios generales que deben seguirse en los trabajos de mejoramiento de pavimentos existentes, así como de obras complementarias. Una vez adjudicadas las obras a los Contratistas, éstos

deberán observar y dar seguimiento al presente contenido y sólo por instrucciones de la Dirección se modificarán en parte y/o totalmente, conforme a las circunstancias.

###### 1- 002.- VIGENCIA

El contenido de estas Especificaciones prevalecerán vigentes en el período Municipal actual a no ser que por causas de mejoría específica en cuanto a funcionalidad de las obras, se tengan que modificar total y/o parcial, temporal y/o definitivas.

###### 1- 003.- CONSULTA

Debido a la brevedad en el presente contenido, cualquier concepto, condición y/o situación relacionada con la construcción de las obras y que no esté contemplada en estas Especificaciones, será discutida y definida consultando en las Especificaciones Generales de Construcción de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.), sin que por ellos sea motivo o causa para modificar en forma alguna el contrato celebrado inicialmente.

###### 1- 004.-COORDINACION

Las personas físicas y/o morales, oficiales y/o particulares que de alguna forma participaran en el desarrollo y ejecución de las obras, se les definirá y nombrará, para una mejor coordinación con los siguientes términos:

a).- **LA DIRECCION** A la Dirección de Planificación, Urbanismo y Obras Públicas.

b).- **EL INGENIERO** A los C.C. Ingenieros Director y/o Sub-Director de Planificación, Urbanización Obras Públicas.

c).- **EL SUPERVISOR** El Ingeniero que haya sido designado por la Dirección para la revisión de las obras.

d).- **EL CONTRATISTA** A la Persona física y/o moral que mediante contrato le hayan asignado, construcción de las obras.

e).- **EL RESIDENTE** Al Ingeniero que haya sido nombrado por el Contratista, el que permanecerá de planta en las obras.

f).- **EL LABORATORIO** A la persona física y/o moral oficial y/o particular que sea nombrado por el Ingeniero para llevar cabo el control de calidad en las obras.

Algunas otras personas físicas y/o morales, oficiales y/o particulares se les definirá por su nombre según sea el caso.

###### 1- 005.- AUTORIDADES

Cuando en la ejecución de las obras no se esté dando cumplimiento al contenido del contrato asignado, al catálogo de obras y/o a las Especificaciones, el C. Presidente Municipal el C. Director de Planificación, urbanismo y Obras Públicas y/o el Sub-Director de Planificaciones, Urbanismo y Obras Públicas, serán los únicos con autoridad para suspender las obras total y/o parcial, definitivo y/o temporal.

En caso de persistir las irregularidades en la ejecución de las obras, se rescindirán el contrato celebrado con el Contratista sin que por ello sean liquidados por la Dirección todas aquellas anomalías observadas.

###### 1.-006.- VISITA

Los Contratistas participantes en el concurso de obras tendrán la obligación de hacer una visita al lugar de la futura construcción debiendo realizarse ésta previamente a la entrega de sus propuestas.

Durante la visita deberán inspeccionar detenidamente las características y condiciones generales, tales como Instalaciones de Servicios Públicos Federales, Estatales, Municipales y/o Particulares; naturaleza y vegetación de terreno; Edificaciones varias y en fin, todo aquello que se encuentre dentro del área de la futura construcción y que

considere que en algún momento pueden ser obstáculos para el avance. Considerar en un momento dado, el conservar los servicios públicos en funciones hasta que éstos sean sustituidos en forma temporal o definitiva.

Deberá mantener comunicación frecuente con las dependencias oficiales para mayor celeridad en la tramitación de permisos y/o autorizaciones

### 1. 007.-DERECHO DE VIA

Como una extensión o ampliación del Derecho de Vía Pública, se entenderá toda aquella superficie de terreno en donde serán alojadas las obras, incluyendo en ella, las áreas de trabajo, talleres, almacenes y/o bodegas; maquinaria, equipo y herramientas; materiales diversos y estructuras, depósitos de mampostería y escombros, etc. También debe quedar comprendido dentro del Derecho de Vía, espacios o franjas de terreno aledañas a las obras para la Inspección, conservación y/o protección de las obras en futura construcción.

Para ello el Contratista deberá solicitar por escrito a la Dirección el que le sea fijado para cada caso el Derecho de Vía, el que será definido en coordinación de las autoridades locales correspondientes, y que sean éstas en última Instancia las que solucionen la manera más conveniente de ordenar la circulación de peatones vehículos, así como los accesos a las edificaciones vecinas, si es que las obras comprenden tales situaciones.

### 1.001.- ESTIMACIONES

Todo lo relativo a planos, informes, reportes y medidas, será empleando invariablemente el **SISTEMA METRICO DECIMAL**. Las dimensiones serán básicamente las que se indiquen en los planos, en el catálogo de obra y/o en las Especificaciones Oficiales correspondientes. Cualquier aumento o modificación de las medidas en las obras, sea cual fuera su causa, no será considerada en su costo inicial acordado.

Serán medidas para su estimación, solamente aquellos conceptos y/o etapas de la construcción que hayan sido totalmente recibidas aprobadas por el supervisor.

Lo mal ejecutado parcial y/o total, así como aquello que no haya sido terminado totalmente en su longitud, área y/o volumen no será considerado para su estimación o liquidación.

### 1.009.- UNIDADES

Las unidades que se emplearán como base para las Estimaciones, se ajustarán como sigue:

- a).- **LA HORA** A dos decimales, ajustando a la decimal superior las fracciones mayores a cinco centésimas.
- b).- **EL METRO** El metro lineal cuadrado y/o cúbico, se ajustará a una decimal.
- c).- **EL KILOMETRO** Se ajustará a la unidad superior.
- d).- **EL RESTO DE UNIDADES** Se ajustarán a la unidad.

### 1.010.- BASES DE PAGO

Para efectos de pago de estimaciones y liquidación de obras, se hará conforme a lo siguiente:

- a).- El pago será por unidad de obra terminada y de acuerdo al precio fijado en el contrato celebrado.
- b).- En los precios unitarios debe considerarse todo lo necesario para la buena ejecución y presentación de las obras, como son: mano de obra, excavación, remoción, carga y flete, herramientas, maquinaria y equipo; instalaciones diversas; agua, energía, y materiales varios; obras preliminares y falsas; trazo y niveles; supervisión y vigilancia, exceptuando todas aquellas partidas en cuya redacción se Indique algo en contra.
- c).- Los conceptos que no sean sujetos a medir, no serán pagados por separado, pues su importe debe distribuirse proporcionalmente o como corresponda en el catálogo de obras.

d).- En ningún caso será considerado el abudamiento.

c).- Cuando al Contratista le sean suministrados materiales, equipo, herramientas o personal por la Dirección, el cargo correspondiente le será descontado de las estimaciones y/o de la liquidación. Si los precios no fueron fijados por estas prestaciones, la Dirección de acuerdo con el contratista, analizará el costo y se le liquidarán.

f).- Si el Contratista sustituye reemplaza y/o cambia elementos y/o conceptos que no están contenidos en el catálogo de obras y/o fuera de especificaciones, la remoción, carga, retiro y la reposición serán por cuenta y riesgo del Contratista y no será motivo de la ampliación en el programa por causa del tiempo destinado a ejecutar dichas maniobras.

### 1- 011.- MATERIALES

Los materiales de origen natural y/o procesados depositados en bancos, almacenes y/o puestos en las obras, serán los indicados en el catálogo de obras, en el pliego de conceptos y/o en las especificaciones.

La calidad de los materiales, será revisada, muestreada, analizada e informada a la brevedad posible por el LABORATORIO.

**EL LABORATORIO** informará al **SUPERVISOR** y éste a su vez al **CONTRATISTA**.

Para dar curso a lo anterior, el contratista deberá dar aviso Oportuno y conceder facilidades para llevar a cabo el muestreo, señalando los lugares en donde estén los materiales.

**EI CONTRATISTA** debe considerar para su beneficio, que el muestreo, análisis cualitativo, cálculos e informes de los materiales que requieren de tiempo, aunado a lo anterior si los resultados son dudosos y/o negativos, deben hacerse los estudios para mejorarlos mediante estabilización y/o modificación, en el caso que no existan otros de mejor calidad.

Bajo ninguna circunstancia se aceptaran materiales que no reúnan las normas, requisitos o valores específicos correspondientes a su uso, así también serán rechazados aquellos materiales que no hayan sido analizados previamente; los materiales, productos de cortes, demoliciones, y/o excavaciones, pueden ser usados, siempre y cuando su calidad sea aprobada por el LABORATORIO y con autorización del SUPERVISOR. Si por requerimientos del proyecto se necesita de terraplenes y/o rellenos, el SUPERVISOR designará la fuente de abastecimiento, pudiendo ser de bancos, préstamos, productos de excavación y/o cortes o bien de padecería de mamposterías, previo análisis del LABORATORIO.

### 1- 012.- RECEPCION DE OBRAS

Los procedimientos de construcción; la calidad; el dimensionamiento, tolerancias y acabados de cada una de sus partes, como de conjunto; la presentación y limpieza general, son requisitos indispensables para la recepción de las obras.

Las obras deberán ser recibidas y aceptadas mediante "Acta de Recepción y Entrega" elaborada de común acuerdo entre el Contratista y la Dirección, firmando este documento los responsables.

## SEGUNDA PARTE

### II.- TRABAJOS DE LA VIA PUBLICA

#### 11.001.- INGENIERIA DE CAMPO:

Una vez adjudicadas las obras al CONTRATISTA, recibirá el juego de planos constructivos, datos e información general correspondiente. El trazado y la nivelación serán efectuados por el CONTRATISTA, y sólo por única vez, le serán marcados o señalados por el SUPERVISOR los bancos de nivel y demás referencias. A partir de ese momento, el CONTRATISTA será el único responsable de errores u omisiones, por lo que deberá

preservar los datos en los puntos conforme a los del proyecto. Las referencias deberán estar en lugares inmóviles de manera que no sean alterados por maniobras del equipo o personas. Para efectuar cualquier chequeo y/o modificación del trazo o niveles, los puntos marcados en la obra deben ser de absoluta confiabilidad, por lo que el CONTRATISTA deberá contar con un topógrafo calificado con instrumentos, herramientas, materiales y ayudantes suficientes.

#### **II-002.- PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION:**

Previamente al inicio de las obras, el CONTRATISTA deberá someter a consideración de la DIRECCION los procedimientos de construcción que empleará en las obras, para que una vez revisadas y aceptadas proceda a su aplicación.

Si la DIRECCION rechaza los procedimientos presentados, parcial y/o totalmente, el CONTRATISTA está obligado a modificarlos, sin que por ello sea causa de variación de los costos que fueron establecidos en el contrato. Aceptados los procedimientos por la DIRECCION, el CONTRATISTA asume la total responsabilidad al ejecutarlos correctamente.

#### **II-003.- DESVIACIONES**

El CONTRATISTA debe mantener una estrecha coordinación y correspondencia con todas aquellas instituciones y/o departamentos públicos y/o privados que en alguna forma puedan coadyuvar a la agilización de las obras.

En coordinación con el departamento de Policía y Tránsito local se deberán definir las desviaciones en caso necesario, para sustituir, con seguridad, el tráfico vehicular y peatonal, con motivo del cierre de calles y/o avenidas próximas a construirse.

El mejoramiento, rehabilitación y/o reconstrucción de arterias será definido por el SUPERVISOR con apoyo del LABORATORIO, de manera que sea considerado el aumento de tipo, carga e intensidad del tránsito extraordinario.

En zonas industriales, comerciales y en general en las que la actividad pueda ser efectuada por el cierre deberá el CONTRATISTA mantener acceso a ellas) sin que por ello sean interrumpidos los trabajos de construcción.

#### **II. 004.- INTERFERENCIAS:**

El CONTRATISTA deberá avisar oportunamente al SUPERVISOR, de todo aquello que a su juicio estime como interferencias para el avance de las obras, tales como:

posterías de energía, alumbrado, teléfonos, telégrafos, líneas de agua potable, drenaje sanitario y pluvial; registros, válvulas y boyas; casas y edificaciones; árboles y troncos y en general todo aquello que se encuentre dentro del área próxima a construirse. De no hacerlo así no se tomará como justificante para demorar la construcción misma que deberá continuarse si la DIRECCION y/o el SUPERVISOR consideran que no son causas imputables al CONTRATISTA.

#### **II-005.- SEÑALAMIENTO:**

EL CONTRATISTA, en coordinación con el departamento de Policía y tránsito local deberá prevenir un señalamiento según las necesidades de las obras y demandas del tránsito local.

El tipo será el empleado comúnmente en la protección de las obras en construcción, tales como; tripiés desarmables, barreras burros, mechones y/o antorchas; delineadores de acrílico, luces intermitentes y/o continuas; conos fluorescentes y banderolas.

Las señales se colocarán ancladas y/o móviles; en lugares visibles al usuario; de día y de noche; en tiempo seco; lluvioso, y permaneciendo invariablemente en su sitio el tiempo suficiente hasta que la obra sea concluida y recibida oficialmente. Cuando el Departamento de Tránsito Local juzgue conveniente reforzar el señalamiento, se aumentará el

número y lugares necesarios.

El CONTRATISTA debe mantener en buen estado, y reponer en caso necesario, todo el sistema de señalamiento.

#### **II-006.- DEMOLICIONES:**

En materiales duros y/o cementados, rígidos y/o flexibles que sea indispensable su demolición deberá emplearse en ello el equipo y/o herramientas destinadas para tal fin, de manera que las áreas o zonas vecinas en buen estado no sean dañadas. El material producto de la demolición, debe ser removido, cargado y retirado de las obras y depositado en el sitio asignada previamente por el SUPERVISOR.

El depósito de los materiales deberá ser aquel en donde no se obstaculice el tránsito peatonal y/o vehicular; en donde no interrumpa el drenaje de aguas pluviales o de otras fuentes; en donde no obstruya los accesos a predios casas, industrias y/o empresas, así no debe ser depositado en lugares que pudieran afectar la salud y el medio ambiente en general.

#### **II-007.- CORTES:**

Cuantificadas y delimitadas las áreas o zonas de corte, se procederá de la siguiente manera:

**a).- PAVIMENTOS.-** Cuando se trate de cortar pavimentos, banquetas y/o guarniciones, se emplearán exclusivamente máquinas de disco, sobre todo en los trabajos de rehabilitación. Los cortes deberán ser rectos y a una misma profundidad.

La remoción del material después del corte, debe efectuarse empleando herramientas manuales, tomando las debidas precauciones con el fin de no dañar los materiales en buen estado adyacentes al área de corte.

Si las áreas de corte están sobre superficies totalmente falladas, no es necesario el empleo de discos cortadores, sino que pueden efectuarse mediante herramientas comunes, aprovechando las grietas expuestas.

**b).-** En áreas o zonas sin pavimento, puede cortarse con el equipo y/o herramientas que mejor convengan al CONTRATISTA.

#### **II-008. EXCAVACIONES:**

Al hacer excavaciones el CONTRATISTA deberá extremar precauciones con el fin de no provocar alteraciones y/o modificaciones en construcciones vecinas.

En los elementos de casas o edificaciones, como son mientos, vigas, zapatas, columnas trabes y/o muros, que esté junto a la excavación como consecuencia de ésta, puede restárseles estabilidad provocando posibles agrietamientos combaduras, vuelcos y/o alguna otra falla estructural.

Deben revisarse también las redes de servicios públicos comprendidos dentro del área de construcción, con el objeto de que al efectuar las operaciones de excavación, no sean dañadas las líneas subterráneas existentes, así como registros, válvulas, llaves, cajas, postes y en general todo lo que pueda ser evitado.

En suelos compresibles, en donde las excavaciones pueden ser superiores a la profundidad del desplante del cimient vecino, se recomienda al CONTRATISTA efectuarlo en excavaciones poco profundas, de tal forma de colocar un ademe, cuando las características del suelo y las presiones a las que está sometido así lo indiquen. En estas condiciones la profundidad de la excavación debe ser tal que pueda facilitar el ademado inmediato y en todo caso, en espesores no mayores de un metro y así repetir la operación hasta el nivel del proyecto.

El ademe se colocará ejerciendo en él una presión igual ligeramente mayor que la del empuje que está haciendo e suelo, agregando además un factor de seguridad.

En suelos de baja compresibilidad debe retirarse todo aquel de características arcillosas muy activas, así también como

rellenos y/o escombros que sean ajenos al suelo existente y cuyo comportamiento físico-mecánico, no sea confiable como parte de la construcción.

El CONTRATISTA debe considerar también la naturaleza y condiciones físico-mecánicas de los suelos, cuando en las excavaciones se encuentren oquedades o cavernas, taludes y otras formaciones naturales y/o artificiales, que en un momento dado deban ser sustituidos, estabilizados y/o rellenados con otros suelos y/o concreto hidráulico en el caso de inyecciones de refuerzo.

Sobre los bordes y/o extremos de las excavaciones deben ser colocadas señales de madera y/o metálicas que indiquen el trazo, niveles, bancos y en general todo lo referente al dimensionamiento de las excavaciones.

## II - 009.- CLASIFICACION:

Los suelos existentes en las excavaciones de forma y magnitud diversas, se clasificarán de acuerdo a la menor o mayor dificultad para su remoción como sigue:

**TIPO I.-** Serán todos aquellos suelos de consistencia suave o suelta como: las arcillas, limos, arenas y gravas o combinación variable de ellas; escombros y basura; pedacería de bloques y ladrillos y en general todo aquel suelo suave o suelto que contenga partículas no mayores de 2 kg. de peso y que para su remoción sea suficiente herramientas tales como: palas, azadones o bieldos. .

**TIPO II.-** Serán todos aquellos suelos de consistencia semidura o media compacta como: arcillas, arenas, gravas y arciscas medianamente duras; tepetates, conglomerados y aglomerados o combinación variable entre ellos; cacombros de mampostería diversa, boleos medios y en general aquellos suelos o materiales cuyas partículas están comprendidas entre 2 y 5() kg. de peso y que para su remoción sea necesario el uso de picos, talaches, barras o barretas.

**TIPO III .-** Son todos aquellos suelos o materiales francamente cementados o duros, de los que se cuentan entre otros: rocas y piedras, tepetates, tezontle, arenisca, caliza, dolomita, boleos grandes y/o combinación de entre ellos; pavimentos rígidos y/o flexibles viejos guarniciones y banquetas; estructuras de concreto y en general todo aquel suelo o material cuyo tamaño máximo de partícula sea superior a los 50 kg. de peso y que para su remoción se tengan que emplear equipos de perforación, corte, barrenación y/o explosivos.

**TIPO IV.-** Pon este tipo serán consideradas aquellas excavaciones en forma de "túnel" independientemente de la naturaleza del suelo, y de la dificultad para su remoción o extracción.

## II- 010.- EXPLOSIVOS

El empleo de explosivos para la remoción de suelos duros y/o elementos estructurales rígidos o flexibles, sólo se hará cuando el CONTRATISTA presente el permiso correspondiente debidamente autorizado por la Secretaría de la Defensa Nacional y de las autoridades locales.

En caso de no ser así, el CONTRATISTA debe utilizar otros sistemas mediante equipos perforadores, rompedores, cortadores y/o de impacto en la remoción de los suelos y materiales descritos.

## II- 011.- Daños

El Contratista debe extremar precauciones con el fin de evitar daños o accidentes dentro y/o en los linderos del Derecho de Vía Indicado, considerando como posibles causas las siguientes.

**a)** La rotura, obstrucción, modificación y/o alteración parcial o total, en propiedades Federales, Estatales, Municipales y/o particulares.

En redes de servicios públicos o particulares.

**b)** Daños o accidentes a terceros.

**c)** Aquellos daños causados por negligencia, descuido, error u omisión; por falta de información o coordinación.

**d)** Daños o accidentes cometidos por mal manejo y/o uso del personal, equipo, maquinaria y materiales.

**e)** Por depositar materiales en áreas de escurrimiento natural de agua.

**f)** Por sobrecargar con material sobre los bordes de las zanjas, provocando derrumbes.

**g)** Por no extraer el agua de lluvias, tuberías rotas o de otras fuentes y que éstas saturen el suelo provocando derrumbes, erosiones y/o filtraciones.

**h)** Por depositar escombros, desperdicios, basura y otros en áreas de circulación de peatones y de vehículos.

**i)** Por daños causados a la ecología.

**j)** Por daños causados por el tránsito de maquinaria pesada (rueda metálica) sobre los pavimentos, bordos, boyas, tachuelas, señales de tránsito, banquetas y/o guarniciones.

**k)** Por no colocar pasos provisionales en los cuales cruce sobre excavaciones y/o zanjas.

## II-012.- LIMITACIONES

EL CONTRATISTA suspenderá el proceso de construcción, cuando las condiciones del medio ambiente se vean amenazadas por precipitaciones pluviales o temperaturas tendiendo al grado de congelación. Debe observar estas condiciones, sobre todo, cuando se este usando concreto hidráulico, concreto asfáltico y productos líquidos. Proteger en todo caso, aquellos colados recientes previos a las condiciones del clima. Tanto en un ambiente frío o de precipitaciones pluviales así como de extremo calor, el CONTRATISTA deberá contar con la autorización del SUPERVISOR para continuar con el trabajo, según la naturaleza del mismo.

## TERCERA PARTE

### III- RED DE AGUA POTABLE

#### III- 001.- ZANJAS

Las excavaciones necesarias para la formación de las zanjas se harán a "Cielo Abierto", a no ser que el proyecto se indique de otra forma. El perfil de los cortes serán verticales y planos empleando en su ejecución el equipo, maquinaria y/o herramientas para tal fin, según las condiciones y naturaleza del suelo existente así como de la magnitud de la excavación. En el precio de las excavaciones se debe incluir lo concerniente a: mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas; trabajos adicionales y colaterales: disgregación, agua, mezclado, extracción, carga y acarreo.

#### III- 002.- DIMENSIONES:

terminada la excavación, las dimensiones de las zanjas deberán corresponder a las indicadas en los planos, siendo estas últimas, las que se tomarán de base para el pago de estimaciones y/o liquidación.

Si por error o descuido se excavó un mayor volumen, éste no será reconocido como costo extra.

Se recomienda que la excavación, en su primera etapa, cuando se emplee maquinaria, no hacerlo hasta llegar a la cota de planilla, debiendo efectuarse los últimos 10 centímetros, en suelos de tipo I y II y de 20 Cms., en suelos tipo III, a "mano", para en esta forma ajustarse a las colas del proyecto.

La sección transversal que deberá ser excavada, será según la siguiente fórmula:

$S = 1.33D + 0.30$ , en donde:

S = Sección transversal en metros

D = Diámetro del tubo en metros

Para profundidades mayores de 3.00 mts., se aumentará en 0.10 mts. por cada metro (le profundidad como se indica en la siguiente tabla:

Diámetro Tubo	Sección
Cms.	Mts.
7.6	0.60
10.0	0.60
15.0	0.60
20.0	0.65
25.0	0.70
30.0	0.75
35.0	0.80
40.0	0.85
45.0	0.90
50.0	0.95

### III.003.- MODIFICACION Y SUSTITUCION:

a) Cuando el CONTRATISTA haya excavado más allá de la cola de plantilla reemplazará por su cuenta y riesgo el volumen del material, el cual deberá colocar en las condiciones de calidad cantidad y requisitos físico-mecánicos que le indique el SUPERVISOR.

b) Si el suelo de plantilla carece de calidad, se excavará hasta encontrar una superficie firme y se sustituirá con material de buena calidad hasta la cota de plantilla, considerándose éste extra en las estimaciones y/o liquidación.

c) En la intercepción de línea de servicios públicos, de estructuras y/o de cualquier otro elemento subterráneo en el momento de las excavaciones y que no se llegue aún a las cotas del proyecto, se consultará con el SUPERVISOR para que éste indique la modificación más conveniente.

### III. 004.- EQUIPO Y MATERIALES AUXILIARES

En cualquier caso deberá el CONTRATISTA contar con el equipo y materiales necesarios, recomendando de entre otros: bombas para extracción de agua proveniente de precipitaciones pluviales, roturas de tubo, o da cualquier otra fuente; generadores de energía lumínica; cables, tarimas, placas, madera y/o láminas, para cruces o pasos provisionales.

### III -005.- PLANTILLA:

Los tubos serán colocados sobre un material mezclado con humedad y compactado. El material para la plantilla será de tipo arenoso fino, triturado o de cantos redondeados, limoso o bien, combinación de entre éstos. El tamaño máximo se recomienda no mayor de 0.635 Cms. de diámetro.

Si el material de la excavación reúne las características mencionadas puede ser empleado como plantilla.

La plantilla debe ser construida de un espesor mínimo de 10 Cms. compacta, cuando se trate de suelos tipo I y II Y de 20 Cms. mínimo compactos, cuando sea en suelos tipo III.

La plantilla de arena, limo o combinación, debe tener el espesor y compactación indicado por el supervisor, de tal de tal manera que al apoyar la tubería, ésta se asiente en toda su longitud.

Con el mismo tipo de material se procederá al relleno de ambos costados del tubo compactando con el pisón curvo de manera que no queden zonas flojas y así seguir hasta llegar un espesor de treinta (30) centímetros sobre la llave del tubo.

### III.006.- RELLENO RESTANTE:

Recibido y aprobado el material de plantilla, el de los costado y el de la par(e superior del tubo, se procederá a rellenarse el resto de la zanja; si el material producto de la excavación es aprobado en calidad por el LABORATORIO y autorizado por el SUPERVISOR, se empleará en dicho relleno, en caso contrario se le indicará el que debe usarse.

### III-007.- PREPARACION DEL MATERIAL:

El material para el resto del relleno de la zanja debe ser mezclado uniformemente con una humedad correspondiente a la "óptima" de compactación o con una cantidad de agua cercana a ella.

La cantidad de material mezclado introducido a la zanja, será tal que se formen capas de un espesor mayor de 20 centímetros compactando éstas hasta obtener la densidad indicada. El estas condiciones se repetirán las operaciones descritas hasta llegar al nivel inferior de la capa sub-rasante.

### III-008.- CARACTERISTICAS FISICAS:

Los materiales que sean empleados en la construcción de la plantilla, costados, superior del tubo en el relleno total, deben cumplir con las siguientes características físicas:

#### a) Material para plantilla. costados y superior:

1. Tamaño máximo	0.635 Cms. Máx.
2. Contracción lineal	4.00% Máx.
3. Valor rel. soporte	30.0 % Mín.
4. índice plástico	10.0 % Máx.

#### b) Material para relleno:

1. Tamaño máximo	3.81 cms. Máx.
2. Contracción lineal	7.00% Máx.
3. Valor: rel. soporte	10.0 % Mín.
4. Índice plástico	20.0 % Máx.

### III.009.- CONDICIONES DE CAMPO

La construcción de los materiales de relleno deben de cumplir con lo siguiente:

#### a) Material para la plantilla. Costados y parte superior del tubo

1. Uniformidad:	En cuanto a textura y humedad.
2. Humedad:	Optima o cercana a ésta.
3. Peso específico:	Compactación entre 80 y 85 % del peso volumétrico seco correspondiente

#### b) Material de relleno hasta el nivel inferior de la capa sub-rasante:

1. Semejante a a) 1.
2. Semejante a a) 2.
3. Peso específico: Compactación de 90% hasta 20 Cms. ante del nivel inferior de la capa sub-rasante. Compactación de 95% de los últimos 20 Cms.

### III- 010.- TUBERIA Y ACCESORIOS:

La DIRECCION no asume responsabilidad alguna en cuanto a la calidad, recepción, almacenaje, manejo y colocación de tubos y accesorios para la construcción de las líneas de agua potable.

**III-011.-INSTALACION:**

Revisados los tubos en cuanto a limpieza interior y exterior se irán bajando cuidadosamente hasta apoyar toda su longitud sobre la plantilla. Se colocarán los empaques de hule y se lubricarán. Se ensamblará el cople de entre los dos tubos y se ajustarán hasta la marca señalada, los tubos así ensamblados deben presentarse de manera colineal en toda su extensión. Al término de la jornada se tendrá cuidado de tapar los extremos de la línea para evitar la entrada de animales, basura, escombros o cualquier objeto que pueda obstruir. En los cruceros se armarán los tubos con las piezas de hierro fundido tal y como se indica en los planos de proyecto. Esta operación debe efectuarse antes de bajar los tubos. Se construirán cajas de registro de válvulas según se indique en el proyecto. Cuando se indiquen tubos de 61 7, 10, 15, 20 y 25 Cms. se instalarán únicamente campanas de operación y registro para maniobrar exteriormente. Los registros serán de concreto de f'c = 150 Kg./cm<sup>2</sup>, una vez terminada la instalación de válvulas, se tendrá presente ajustar los tornillos del "prensa-estapa" y cerciorarse de que queden totalmente abiertas. Los atraques serán construidos empleando concreto f'c = 150 Kg/cm<sup>2</sup>.

**III- 012.- PRUEBA HIDROSTATICA:**

Una vez terminada de instalar la línea se someterá a una presión hidrostática equivalente al 150 % de la carga de trabajo especificada para la tubería. Para tal prueba se empacará una bomba de operación sencilla con suficiente capacidad para alcanzar la presión necesaria de la prueba. Las líneas pueden ser probadas en tramos cuya longitud esté de 300 a 400 mis. lineales, los que deberán estar completamente terminados en sus cruceros, con centros aditamentos para expulsión de aire en sus extremos y puntos altos. Los atraques definitivos y/o provisionales; siendo los primeros los del proyecto, y serán condición para la verificación de la prueba de que el concreto haya fraguado y los segundos (provisionales) pueden improvisarse con bloques de madera en los extremos de las líneas. El tramo de prueba se va llenando lentamente con agua a baja presión, expulsando el aire contenido en el interior mediante los purgadores. Una vez llena la línea de agua se dejará en reposo durante las próximas 24 horas a fin de que se hidrate completamente. . Pasado este período se le aplicará la presión constante durante seis (6) horas. Introduciendo agua para conservar. dicha presión. Se recomienda que la prueba sea extensiva hasta las tomas domiciliarias (pie derecho). Las pérdidas observadas durante la prueba hidrostática no deben exceder de los siguientes valores.

Diámetro de línea		Pérdida en 24 hrs.
CMS.		HS.
7.6		705
10.0		940
15.0		1410
20.0		1880
25.0		2350
30.0		2820
35.0		3290
40.0		3760
45.0		4230
50.0		4700

Fugas permitidas en litros por kilómetro de línea. En caso de que las fugas de agua excedan de los valores indicados en la tabla anterior, el CONTRATISTA reparará por su cuenta y riesgo los defectos o fallas en la misma, repitiendo la prueba hidrostática cuantas veces sea necesario hasta que resulte satisfactoria.

**IV-RED DE DRENAJE SANITARIO**

**IV- 001.- ZANJAS:**

Las excavaciones serán como se indica en el III-001.

**IV- 002.- DIMENSIONES:**

Las excavaciones deberán ser las que se indican en el plano correspondiente, tomando las precauciones que se mencionan en el III-002, excepto lo relativo a la sección transversal. La sección transversal será excavada conforme a la siguiente tabla:

Diámetro Tubo MTS.	Sección MTS
0.20	0.60
0.25	0.75
0.30	0.75
0.38	0.85
0.43	0.90
0.53	1.10
0.61	1.35
0.76	1.55
0.91	1.65
1.07	1.90
1.22	2.15
1.37	2.40
1.52	2.60

**IV-003.-MODIFICACION Y SUSTITUCION:**

Semejantes a lo descrito en III-003 y III-004.

**IV -004- PLANTI LLA:**

Si el suelo existente en el piso de las zanjas es de la clase 1, se formará a mano una excavación tipo "media cana" en toda la longitud de la zanja, dando la pendiente señalada en el (proyecto). "La media cana" corresponderá a la superficie lateral del cuadrante inferior del tubo el que deberá apoyar totalmente su longitud. Cuando el suelo existente en el piso de las zanjas sea de las clases II y III, la plantilla tendrá un espesor de 10 y 20 centímetros, respectivamente y será colocada formando la misma figura de manera que el tubo apoye total y firmemente en toda su longitud. El material y el proceso de construcción de la plantilla, costados, parte superior del tubo y el relleno restante, serán los mismos descritos en III-05, III-06, III-07, III-08, III-09.

**IV- 005.- VOLUMEN ES EXCAVADOS Y RELLENOS:**

Tanto los volúmenes de excavación como los de relleno de zanjas, serán medidos en tramos de 20 mts. de longitud.

**IV-006.-INSTALACION:**

La instalación de tubos para las líneas de drenaje sanitario se efectuarán en tramos comprendidos de entre dos pozos de

visita consecutivos, iniciando la colocación del nivel más bajo y continuándola hacia aguas arriba, es decir, en "contrapendiente".

En las maniobras de bajado y colocación de los tubos el CONTRATISTA tendrá cuidado de no golpearlas ni dejarlas caer al fondo de la zanja. Para tubos de diámetro menor de 46 cms. las maniobras de bajado pueden hacerse a mano usando cables. Para tubos de diámetro de 53 a 76 cms. se recomienda usar tripié y gancho de cadena, y para tubos de diámetro de 91 a 122 cms. de 1 tonelada y 1.5 toneladas respectivamente.

Previamente, al ensamble de los tubos, deberán limpiarse de tierra y materias ajenas.

Revisados y aceptados los niveles y plantilla por el SUPERVISOR se preparan los tubos para su ensamble y sellado (emboquillado de campana y espiga), se verifica su alineamiento y verticalidad colocando "muestras" a una distancia no mayor de 20 mis. Una vez colocados los tubos "muestra" en la plantilla, se fijarán con tierra en ambos costados de manera que no se muevan.

Los tubos intermedios se irán colocando referenciándolos a hilos colocados tensos a la ,generatriz media y superior. Los hules a "reventón" estarán sujetos a los puntos correspondientes del último tubo alineado y el de la "muestra" colocado agua arriba.

La pendiente de la tubería será verificada comparando los niveles del proyecto con los del campo, mismos que estarán indicados en las estacas y/o "puentes" en los bordes y extremos de las zanjas. Verificando el alineamiento y niveles de los tubos se fijarán con materia colocado en ambos lados, dejando libre un espacio entre dos tubos consecutivos (conchas) para el sellado con mortero (cemento-arena) y su posterior revisión en la prueba de recepción.

#### **IV-007.- SELLADO:**

Al verificarse el alineamiento de la tubería, no se admitirá una tolerancia mayor de 5 mm. para tubos de diámetro hasta de 61cms. y de 10 mm. para mayores.

Previo al emboquillado con el mortero, se eliminará toda la tierra y materias ajenas al tubo, humedeciendo con agua la superficie del sellado; las personas del sellado deben seguir a los que van alineando os tubos a una distancia de cuatro tubos.

El sellado de tubos cuyo diámetro no permita hacerlo en su interior, colocará el mortero en la hendidura de la campana y juntando los tubos a presión el mortero sobrante debe ser retirado y con la mano afinar cl que quedó adherido a los tubos.

En el interior el mortero sobrante se limpiará con un saco de arena hasta que quede rasante.

En la parte externa de la campana se moldeará el mortero hasta lograr un chaflán de 45° aproximadamente, con relación al borde de las campanas; si se trata de tubos de junta, universal únicamente se afina el borde.

En tubos donde se pueda hacer el sellado interior, se hará en el 60% del perímetro de la junta afinando de manera de evitar que queden bordos o rebabas del mortero,

En la junta exterior se sellará la misma perimetría pero ésta por la parte superior del tubo.

#### **IV- 008.- MORTERO:**

Para preparar el mortero cemento -arena, se emplearán las siguientes cantidades:

1. Cemento Portland tipo I 400 kgs.
2. Arena de caliza triturada común tamaño de 3 mm. 1m<sup>3</sup>
3. Agregar y mezclar con agua hasta obtener una consistencia pastosa.
4. Aplicarlo dentro de los. siguientes 30 minutos de su preparación. Después de ese tiempo no debe ser usado.

#### **IV-009.- PRECAUCIONES:**

Al término de la jornada deben ser tapados con madera los extremos de la tubería, procurando también cargar sobre los tubos material suficiente para evitar el fenómeno de "flotación por penetración de agua en las zanjas.

#### **IV-010.- PRUEBA:**

Estando lista la tubería entre dos registros consecutivos tapan los extremos provisionalmente con mampostería mortero. La prueba consistirá en la aplicación de una presión provocada por una carga de agua entre 1.50 y 2.00 mts. De altura, puesta en su parte más baja. Las juntas de los tubos deben quedar libres para revisar en la prueba de presión el que no se presenten fugas. Si aparecen éstas, el CONTRATISTA deberá repetir las operaciones de sellado tantas veces como sean necesario a fin de evitar permeabilidad.

#### **IV-011.-POZOS DE VISITA Y DE CAIDA:**

Los detalles de construcción de los pozos de visita y los de caída deben ser los que se indican en el proyecto.

Asimismo el contratista solicitará los datos de localización niveles; planta y perfil del proyecto de las líneas de alcantarillado. La excavación para la construcción de la obra será la que se indique en el proyecto.

#### **IV- 012.- CONSTRUCCION:**

La base del pozo será de concreto de fe = 150 Kg./em2 dimensiones que se marcan en el plano, una vez terminada es se sigue con el canal ("media cana") también de dimensión especificadas en el mismo proyecto.

El muro que formará el pozo se construirá empleando ladril prensado y cocido, cementado con mortero 1:3 y de un espeso de 20 cm. Los ladrillos se sentarán en hiladas horizontal dejando una junta interior de 1.5 cms. alternando éstas de manera que no coincidan verticalmente.

El sellado interno del muro se hará aplicando un cm. mortero 1:3 en dos capas y deberá concluirse con un aplanado fino con cemento. El curado se deberá mantener durante siete días o bien una aplicación de membrana química.

La corona se construirá usando concreto de fe = 180 Kg./cm de 20 cms. de espesor mínimo.

Como conclusión se colocará el brocal y la tapa, los que coincidirán con el nivel de rasante.

#### **IV- 013.- RAMALES:**

La excavación para la instalación de los ramales, se hará de 60 cms. de sección y una profundidad desde el nivel de la línea principal en el eje de la calle, hasta una profundidad de 1 metro en los límites de propiedad y la longitud será la que indique en los planos.

#### **IV - 014.- PLANTI LLA:**

La plantilla y el resto del relleno de la zanja, serán conforme a lo descrito en IV-004,1.

#### **1V-015.- INSTALACION:**

La instalación de los tubos de barro vitrificados, se hará tramos completos, dando inicio en la línea principal (eje de calle) y avanzando hacia el límite de la propiedad. Aquí deben incluir todas las piezas especiales de barro, así como registro de hierro vaciado.

#### **IV-016.- SELLADO:**

Se hará conforme se describe en el IV-007, excepto en sellado interior, sin embargo, en esta tubería el sellado de hacerse en toda la perimetría de las juntas.

#### **IV- 017.- MORTERO:**

El mortero para el senado será el descrito en IV-008.

### **V.- DRENAJE PLUVIAL**

Repetir el contenido del drenaje sanitario según los puntos sig:

IV-001	Zanjas
IV-002	Dimensiones
IV-003	Modificación y sustitución
IV-004	Plantilla
IV-005	Volúmenes excavados y rellenos
IV-006	Instalación
IV-007	Sellado
IV-008	Mortero
IV-009	Precauciones
IV-010	Prueba
IV-011	Pozos de visita y de caída
IV.012	Construcción.

### **CUARTA PARTE**

#### **VI.- PAVIMENTO FLEXIBLE**

##### **VI- 001.-GENERALIDADES:**

El pavimento flexible se define como una estructura constituida de varias capas de material seleccionado y una superficie de rodamiento para el tránsito de automotores. Esta estructura puede ser diseñada para soportar cualquier tipo, cantidad y carga de vehículos, inclusive, se puede prevenir para un tiempo y cargas futuras. A través de la estructura, se distribuyen los esfuerzos de las cargas de los vehículos hacia su interior, formando geoméricamente un cono, de manera que al profundizarse, disminuyen los esfuerzos transmitidos hasta ser nulos en la terracería o subrasante.

A partir de las terracerías y hasta el nivel de la capa de desgaste, la calidad de los materiales usados, la construcción de ras capas y las condiciones físico mecánicas, deberán ser progresivamente más resistentes.

##### **VI- 012.- EQUIPO:**

Para la construcción del pavimento flexible se emplea regularmente maquinaria pesada variada, diseñada exclusivamente, para una función específica.

Del equipo más comúnmente empleado están los siguientes:

##### **a). Para desmonte y movimiento de tierra negra:**

1. BULLDOZER
2. MOTO ESCREPAS
3. PALAS
4. CARGADORES
5. EXCAVADORAS Y PERFORADORAS
6. MOTOCONFORMADORAS

##### **b). Para compactación:**

1. RODILLOS LISOS Y "PATAS DE CABRA"; ESTATICOS Y VIBRATORIOS; DE DOS Y TRES RUEDAS.
2. RODILLOS NEUMATICOS
3. COMBINADOS

##### **c). Para mezclas y carpetas asfálticas:**

1. PLANTAS FIJAS Y MOVILES; POR PESO O VOLUMEN.
2. DISTRIBUIDORES DE ASFALTO.
3. TERMINADORAS DE CARPETA ASFALTICA.

##### **d). Para trituración:**

1. MOLINOS DE QUIJADA, DE MARTILLOS DE CONO Y DE IMPACTO
2. SELECTORES DE CRIBAS

Camiones pipa y de volteo, de entre otros equipos y maquinaria existente.

##### **VI- 003.-DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE:**

Los parámetros que deben considerarse para el diseño del pavimento son los siguientes:

- a). Estimación del tipo, intensidad y carga de automotores.
- b). Calidad soportante del suelo de cimentación.
- c). Precipitación pluvial anual media de la región.

Y como complemento significativo en el diseño del pavimento, debe acompañarse (fe un buen proyecto de drenaje, una buena selección de materiales y de una construcción, cuyo acabado proporcione, una superficie cómoda, segura y duradera al USUARIO.

Un buen diseño es aquel en que los esfuerzos de repetición de las cargas sobre la estructura, no provocan deformaciones y/o alteraciones permanentes en la sub-rasante.

##### **VI- 004.-TERRACERIA:**

La construcción de la terracería se considera como el "arranque" o cimienta del pavimento y se constituye generalmente, con los suelos existentes, mediante operaciones de corte y/o terraplenes.

##### **VI- 005.-VARIACION VOLUMETRICA:**

El volumen necesario del suelo para la construcción de la terracería debe ser tal, que satisfaga la sección, alineamiento y niveles del proyecto, por lo que deben ser considerados en "dicha cantidad las variaciones volumétricas de los mismos.

##### **VI- 006.-BANCOS**

Si la cantidad del suelo existente en las obras no son suficientes, el SUPERVISOR le indicará al CONTRATISTA el o los lugares de abastecimiento, pudiendo ser de bancos préstamos o de otros cercanos a las obras, los que previamente fueron analizados por el LABORATORIO.

##### **VI- 007.-SUB-RASANTE: .**

La construcción de la capa sub-rasante es el refuerzo principal del cimienta. El suelo para su construcción puede ser de las mismas características de empleado en la terracería, sin embargo, las condiciones físico-mecánicas al construirse pueden ser diferentes. El material para su construcción serán los mismos indicados en VI- 004, VI- 005 y VI- 006.

##### **VI- 008.-CONSTRUCCION:**

En la construcción del cimienta del pavimento se recomiendan las siguientes maniobras:

**A.** Cuando el nivel del sub-rasante fue dado mediante operaciones de "corte":

- a). Escarificar el espesor del proyecto aprovechando para retirar las partículas mayores (según espesores). troncos, ramas, basura, escombros y en general, todo aquello que sea ajeno al suelo.
- b). Disgregación y mezclado en seco o atando mucho con una

humedad que permita la condición descrita.

- c). Incorporación de la humedad "óptima" de compactación, en riegos sucesivos sobre camadas "de suelo hasta alcanzar dicha cantidad de agua.
- d). Mezclado del suelo-agua hasta lograr que se presente homogeneización de textura y humedad.
- e). Tendido, afine y compactación inicial.
- f). Reparación de áreas con tallas; zonas bajas, excesos y/o falta de humedad, clasificación y en general todo lo que indique como anomalía e SUPERVISOR.
- g). Compactación final.

B. Cuando el nivel de sub-rasante fue dado mediante terraplenes y/o rellenos.

Repetir las maniobras descritas en VI- 008, Ab, Ac, Ad, Ae. Af y Ag.

Durante la operación de disgregación y mezclado (VI- 008, Ab), debe retirarse todo aquello ajeno al suelo.

En las zonas en donde la diferencia de nivel de entre el perfil "pelo de tierra" y el de la sub-rasante sea muy grande, deberá de compactarse por capas, cuyo espesor estará en función del tipo de suelo y del equipo.

#### VI- 009.-CALIDAD DEL SUELO:

La calidad del suelo de terracería y de la sub-rasante, será de acuerdo a los siguientes valores:

TERRACERIA CARACT.	DESEABLE	ADECUADA	TOLERABLE
Tamaño máximo de partículas mm.	76	500 o 0.5 del espesor capa	2000 o 0.5 del espesor de capa
<b>capa,</b>			
% Tamiz N° 200	30 Max.		
Límite líquido	% 40 max.	50 max.	60 max.
Índice plástico %			25 max.
Valor soporte	% 5 min.	5 min.	3 min.
Expansión %			3

**NOTA:** En el caso de que el porcentaje de suelo (partículas menores de 76 mm.) en una terracería: de calidad "deseable" sea menor de 50%, cumpliendo con todos los requisitos señalados, podrán ser aceptados por el SUPERVISOR un valor de límite líquido mayor del 40%, pero menor de 60% siempre y cuando se garantice un comportamiento de calidad de obra "de terracería deseable".

SUB-RASANTE CARACT.	DESEABLE	ADECUADA	TOLERABLE
Tamaño máximo de partículas mm.	75	75	75
% Tamiz No. 200	25 max.	35 max.	
Límite líquido %	30 max.	40 max.	50 max.
Índice plástico %	10 max.	20 max.	25 max.
Valor soporte %	30 min.	20 min.	15 min.

#### VI- 010.- CONDICIONES DE CAMPO:

Las capas de terracería y sub-rasante al ser concluidas, deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Sección, alineamiento y niveles conforme a los del proyecto.
- b) Uniformidad en textura y humedad.
- c) Superficie libre de bordos o hundimientos.
- d) Compactación en %

ETAPA	DESEABLE	ADECUADA	TOLERANCIA
TERRACERIA	95 min.	90+ 2	90+ 2
SUB-RASANTE	100 min.	100+2	100+ 2

#### VI- SUB-BASE Y BASE:

Las capas de sub-base y base tienen como finalidad la de soportar y absorber las cargas de los vehículos, es decir, son propiamente la estructura del pavimento. Aunque la sub-base sea considerada como una capa aislada de entre la sub-rasante y la base; así también funciona como capa de drenaje y evita el encarecimiento de pavimento por ser una calidad interior a la base, también proporciona soporte de cargas.

#### VI- 012.-ESPEORES:

El espesor mínimo compacto de las diferentes capas de pavimento flexible, serán:

ETAPA/TRANS.	LIVIANO	MED.	PESADO	M.PESADO
TERRACERIA			10	12
SUB-RASANTE	15	20	25	30
SUB-BASE			10	12
BASE	12	15	10	12
CARP. ASFALTICA	3	4	5	6

Acotaciones en centímetros

#### VI- 013.-CONSTRUCCION:

La construcción de las capas de sub-base y base, se iniciará cuando la sub-rasante o fa sub-base, según se trate de un pavimento de dos y/o tres canas respectivamente, estén debidamente terminadas y recibidas.

El procedimiento de construcción debe ser en término generales como sigue:

##### A.- Con motoconformadora:

- a) Mezclado y acopio en camellones sobre la cuneta.
- b) Esparcido en camadas e incorporación del agua en riego sucesivos volteando el material hacia la cuneta contraria. Repetir la operación anterior hasta agotar el material y la cantidad de agua equivalente a la "óptima".
- c) Mezclado con el agua hasta lograr presenta homogeneización en textura y humedad.
- d) Tender, armar y compactar en primera fase.
- e) Reparar zonas con posibles fallas.
- f) Mantener la humedad "óptima mediante riegos ligeros terminar la compactación.

##### B.- Con espaciadora mecánica:

Cuando el material se retiene en la terminadora y se viene preparado con la humedad "óptima" de compactación proceder según se indica:

- a) Compactar hasta concluir, reteniendo la humedad con riegos ligeros.

#### VI-014.- CALIDAD DE LOS MATERIALES:

La calidad de los materiales de sub-base y base deben cumplir con los siguientes requisitos:

SUB-BASE: Se sugiere que el material granulado sea procesado.

CARACTERIST.	DESEABLE	TOLERABLE
Tamaño máximo de las partículas, mm.	51	51
% Tamiz No. 200	15 max.	25 max

Zona granulométrica	1 y 2	1 a 3
Límite líquido, %	25 max.	30 max.
Índice plástico, %	6 max.	10 max.
Equiv. de arena, %	40 min.	30 min.
Valor soporte, %	40 min.	30 min.
Contracción lineal, %	-----	-----

**BASE:**

CARACTERÍSTICA	DESEABLE A	DECUADA
Tamaño máximo de las partícula, mm.	38	38
% Tamiz No. 200	10 max.	15 max.
Zona granulométrica	1 y 2	1, 2 Y 3.
Límite líquido, %	25 max.	30 max.
Índice plástico, %	6 max.	6 mal.
Equivalente de arena %	50 min.	40 min.
Valor soporte, %	100 min.	80 min.
Desgaste en máquina Los Angeles, %	40 max.	40 max.

**VI- 015 CONDICIONES DE CAMPO:**

Las capas de sub-base y base al ser concluidas deben de cumplir con los siguientes requisitos: .

- a).- Los indicados en VI-010; a. b y c.
- b) Compactación en %:

ETAPA	DESEABLE	TOLERABLE	ADECUADA
SUB-BASE	100 min.		100 min.
BASE	100 min.		100 min.

**VI- 016.- IMPREGNACION:**

La impregnación consiste en la aplicación de un riego de producto asfáltico tipo fraguado medio, sobre la superficie de la base.

Previamente a la aplicación del riego asfáltico la superficie de la base debe estar completamente limpia; libre de polvo suelto, arena y papeles.

La base debe estar seca en por lo menos un centímetro de espesor, sin embargo, dado que es imposible eliminar el polvo, se recomienda un riego ligero de agua y esperar a que se pierda el brillo de ésta. La aplicación del riego asfáltico se dará con un distribuidor mecánico, el que deberá contar con todos los dispositivos necesarios como son: bomba de presión, agitador, fuente de calor, tacómetro medidor de volumen y válvulas de expulsión y cierre. El producto asfáltico debe estar caliente a la temperatura recomendable, y la máquina debe probarse fuera del tramo que se va a impregnar, para revisar que su barra de espreas esté limpia totalmente.

En el inicio y final del tramo por impregnar, deben colocarse tiras de papel o plástico en todo el ancho de la sección, de manera que no se impregne más a lo señalado.

La cantidad de producto asfáltico será en una proporción de entre 1.25 y 1.50 Hs/m2. Aplicado el asfalto, el tramo debe cercarse al tránsito de peatones y vehículos y en caso necesario,

preparar pasos provisionales mediante el tendido de arena N° 4 sin polvo. La protección del riego asfáltico será de 24 hrs. mínimo después de su aplicación.

**VI- 017.- CALIDAD DEL ASFALTO:**

La calidad de los productos asfálticos para el riego de impregnación, son los siguientes:

CARACTERÍSTICA	F.M.O.	F.M.I.
Punto de encendido en CAC °C	38	38
Viscosidad Saybolt- Furol, Seg.		
a 25°C	75 a 150	
a 50°C	75 a 150	
Penetración asfalto básico	80 a 100	80 a 100
Total destilado a 225° C	25 Max.	20 Max.
a260 °C	40 a 70	25 a 65
a 315°C	75 a 93	70 a 90

Residuo de destilación hasta 360° C del volumen por diferencia, mínimo	50	60
--	----	----

**VI- 018.-CONDICIONES DE CAMPO:**

El riego de impregnación asfáltica, debe cumplir, una vez terminado, con los siguientes requisitos:

- a). Uniformidad en toda la superficie cubierta.
- b). No deben presentarse áreas con escaso o exceso de asfalto.
- c). La presentación del producto asfáltico en la base, debe ser por lo menos de 0.5 cms.
- d). No deben traslaparse los riegos

**VI- 019.-CARPETA ASFALTICA:**

La carpeta asfáltica será construida empleando exclusivamente concreto elaborado en caliente, en. Planta estacionaria o móvil; por peso y/o volumen. Las materias primas para su elaboración serán materiales selectos y cemento asfáltico.

**VI. 020.CONSTRUCCION.**

Previamente al tendido de concreto asfáltico, se revisará el tramo impregnado para ver si se requiere el riego de "liga", En caso afirmativo, se usará un producto asfáltico tipo fraguado rápido N° 3, aplicado con "distribuidor mecánico como se describió en el riego de impregnación, pero en una proporción de entre 0.25 y 0.50 litros por metro cuadrado.

La calidad del riego de "liga" será aceptado conforme se indica en VI- 018.

Se empleará para el tendido del concreto asfáltico, una máquina terminadora, la que deberá contar con: fuente de calor, regia vibratoria, cadenas de alimentación fijadores de nivel y tornillos centrales en la plancha enrasadora para dar bombeo central así como regia para alineamiento.

Los auxiliares de la máquina deben tener las herramientas adecuadas, como son: palas rastrillos y azadones, combustibles de limpieza, chalecos, banderolas y conos de protección.

El concreto asfáltico al ser recibido en la máquina, deberá tener una temperatura superior a los 120 °C.

El SUPERVISOR debe anticipar que se cuente con el suficiente abasto del concreto para evitar que se produzcan juntas frías en la carpeta por falta del producto. Para ello debe certificar que los cimientos sean los necesarios para completar el ciclo de carga en la planta, transporte y descarga en la terminadora.

La base impregnada debe estar libre de polvo, basura, humedad y en general todo ajeno a ella.

Aplicado o no el riego de liga, del primer envío de concreto asfáltico se esparcirá una parte adelante de la terminadora será en esta forma no se adhiera al asfalto a las llantas de los camiones.

El concreto asfáltico recibido en la tolva de la terminadora será tendido en el espesor abundado, de manera que al

concluirse con la compactación, sea el del proyecto. La máquina debe avanzar conforme al volumen descrito, y recibir sin parar, el siguiente abasto de camión.

Para empatar las juntas longitudinales consecutivas y las transversales, no debe excederse en el rastrillo manual, de manera que no exista segregación en la textura de acabado. Previamente a la compactación inicial, debe repararse todo aquel bajo que se observe en la superficie.

Después de tendidas y corregidas las fallas, se procederá a iniciar la compactación estando la carpeta asfáltica a una temperatura de entre 90 y 100° C. En esta operación inicial debe observarse que no se desplace la mezcla por efecto del rodillado, en caso contrario, se dejará que baje la temperatura y probar nuevamente.

La compactación del concreto asfáltico, se hará mediante un rodillo tándem de preferencia y rodillo neumático.

El equipo avanzará longitudinalmente a media máquina del eje hacia las cunetas, cuando se trate de pavimentar confinados y en sentido contrario, cuando sean sin confiar.

**VI- 021.-CALIDAD DE LOS MATERIALES:**

**A. Producto asfáltico F 2.3 para el riego de "liga".**

CARACTERISTICA	F22	
<b>F23</b>		
P. de encendido en copa tagliabue, °C mínimo	35	
Viscosidad Saybolt-Furol, seg. a 60°C	100 a 200	100 a 250
Penetración del asfalto básico	80 a 100	80 a 100
Destilación a 225° C	40	25
260°C	65	55
315°C	87	83
Residuo de la destilación hasta 360°C.		
% en volumen por diferencia mínima.	67	73
Penetración residuo de la destilación a 250° C/100 grs/5 segundos	80 a 120	80 a 120

**B. Material pétreo para concreto asfáltico:**

CARACTERISTICAS ADECUADA	DESEABLE	0.75 del espesor	0.5 del espesor
Tamaño máx. Part. mm. a 38 mm.	máximo a 38 mm.		
%Tamiz N° 200	0	1	múimo.
Humedad, %	0	1	máximo.
índice plástico %	0	5	máximo.
Equivalente de arena. %	60 min.	55	mínimo.
Desgaste los ángeles. %	30 máx.	40	máximo
Partículas alargadas y/o en forma de laja, %	25 máximo	50	máximo.

Granulometría alojada totalmente en la gráfica.  
C. Cemento asfáltico:

CARACTERÍSTICA	Ca.3		
<b>Ca.6</b>	<b>Ca.7</b>		
Punto de encendido en C. A. C. °C mínimo	220	230	240
Penetración a 25°C/100 grs/5 segundos 1	80 a 200	80 a 100	60 a 70
Punto de fusión. °C	27 a 43	45 a 52	48 a 56
Solubilidad en S 2 C.	99.5	99.5	99.5
Ductibilidad a 25° C cms.	100	100	100
Pérdida por calentamiento, % máximo	1	1	0.5

**D. Concreto asfáltico:**

Tipo de tránsito	Muy pesado y pesado		Medio	
	Liviano			
N°. de golpes/ lado	75 .		50	35
Prop. que se aprueba	Min.	Max	Min.	Max.
Estabilidad en todos los mezclados, Kgs.	750		500	500
F L U J O. Mm.	4		-5	6
Huecos con aire; agregado máximo de 19.05 mm.	3-5		3-5	3-5
Huecos con aire; agregado máximo de 6.35 mm.	5-7		6-8	6-8
Huecos ocupados por el C.A. agregado máximo de 19.05 mm	75-85		75-82	75-82
Agregado máximo de 6.35 mm..	65-75		65- 72	65-72

**VI-022.- CONDICIONES DE CAMPO:**

Para dar por revisada y aceptada la carpeta asfáltica, deberá de presentar los siguientes requisitos:

- a). Alineamiento niveles y sección serán los indicados en el proyecto.
- h). Compactación de entre 95 y 100% con relación al peso volumétrico obtenido en la prueba Marsall.
- c). Permeabilidad 10% máximo.
- d). Libre de calificaciones.
- e). Depresiones y/o bordos 0.5 cms. máximo (utilizando una regla de 3.00 mts. en el sentido longitudinal y transversal).

**f). ESPESORES SEGUN:**

$$(e_1-e)2 + (e_2-e)+ +(ch-e)2 \geq 0.11e$$

h

Para la carpeta asfáltica /er - e/e.

Con el 93% de los casos, como mínimo, en donde:

e = Espesor de proyecto.

e, e2... en = er = Espesores medidos físicamente en la obra e = cl + c2 + ... ch = Espesor real promedio correspondiente a todos los puntos en prueba.

h = Número de verificaciones del espesor real hechos en obra. La longitud de cada tramo será de un kilómetro o menos.

Los espesores serán determinados aprovechando el tendido del concreto asfáltico y de las pruebas de compactación, pero si es necesario se abundará en sondeos según lo indique SUPERVISOR.

- g). Limpieza general de todo residuo de mezcla y asfaltos.

**QUINTA PARTE**

**VII.- ALUMBRADO PUBLICO**

**VII- 001.- MATERIALES:**

Los materiales que serán empleados en la construcción de alumbrado público deberán de cumplirse con los requisito normas en vigor del Código Nacional Eléctrico y de Secretaría de Industria y Comercio.

- a). **Tubo Conduit.** Deberá ser tubo de plástico, color naranja en los diámetros indicados en el proyecto.

- b). **Registros.** Serán de tubo de concreto f'c = 200 Kgs/cm de 30 cms. de diámetro y tapa de concreto reforzado con acero.

- c). **Bases.** Las bases para l- arbotantes se construirán de concreto f'c = Kgs/cm2 y de 40 x 40x 110 cms; se colocarán cuatro anc. de acero de 19 mm. De diámetro por un (1) metro de longitud.

**d). Cable y alambre:** El cable y alambre serán de cobre y con forro TW calibres Pt 1/0 a Pt 12, para 600 volts. (según indicaciones del proyecto).

**e). Arbotantes.** Fabricado de lámina cal. Pt 11 calidad estructural A-36. Será cubierto totalmente de galvanizado inmerso en caliente, así como todos sus accesorios. Serán para una altura de 10.00 y 7.50 mts. cónico circular liso con uno o dos brazos tipo CH y octagonal de un brazo respectivamente.

**f). Luminaria.** Será autopalastrado, de vapor de sodio de alta presión de 220 volts y 60 ciclos, marca LUMINISYSTEMS "SM", modelo CROMALITE CUTOF o similar, fabricado de aluminio inyectado a presión para curva 11, conforme a I. E. S., equipado con SOCKET ajustable, filtro de carbón, balastro marca ADVANCE o similar, tipo regulador:

LAMPARA	CATALOGO
400 watts.	C R C O -F o similar
250 watts.	C R C O -D o similar
150 watts.	C R C O -M o similar

#### VII- 002.-TRANSFORMADORES Y EQUIPO PARA PROTECCION Y ENCENDIDO:

**a). Transformadores.** Serán monofásicos de 15.25 y/o 37.5 KVA., 13,300/240/120 Volts con cuchillas, apartarrayos y crucetas.

**b). Protección y Encendido.** Unidad doble de encendido y medición, incluyendo Condulet mufa de 3.18 cms. de diámetro, base socket tipo R - 2 C.F.E. caja de lámina calibre pt 16 de 30x60X20 cms., fotocelada de dos contactadores tamaño 1, interruptor termomagnético, accesorios, cableado y material de consumo (Unidad completa).

#### VII. 003.- CONSTRUCCION:

**a). Excavación.** La excavación para formar la zanja será de 15 cms. de sección transversal por 40 cms. de profundidad.

**b). Tendido de tubería.** Se instalará la tubería en la zanja en los tramos completos de entre los registros, evitando en lo posible pegazones intermedias. El ducto se cubrirá con concreto hidráulico de  $f'c = 150$  Kgs/cm<sup>2</sup>.

**c). Registros.** Se harán las perforaciones para la entrada en la tubería teniendo precauciones de no dañarla y debe colocarse en el fondo del registro una capa de grava N° 3 de 10 cms. de espesor, la tapa será de concreto reforzado, con asa para facilitar su movimiento.

**d). Bases.** Las bases serán de concreto y se CONSTRUIRAN distribuidas según se indican en los planos. Las bases construidas deberán quedar verticales, y los ejes de las anclas simétricos a los de la calle.

**e). Alambrado.** La introducción del cable en el ducto, debe de hacerse con sumo cuidado, evitando de esta manera, rasgar el forro. Los tramos por alambrear, deben ser completos, es decir, de entre registros. Sus conexiones deben llevar primero una cubierta de cinta aislante de hule y después una cinta aislante de algodón. El alambrado de cana y brazo, será de dos cables TW N° 12

**f). Equipo para protección y encendido.** Serán instalados conforme se indiquen en los detalles respectivos en los planos.

### SEXTA PARTE

#### VIII.- GUARNICIONES Y BANQUETAS

##### VIII- 001.- GUARNICIONES:

**GENERALIDADES.** Las guarniciones son construidas con la finalidad de confinar lateralmente el pavimento, proteger en cierta forma al peatón y la cuneta, aloja y drena pequeñas cantidades de agua.

Las guarniciones serán construidas de concreto hidráulico de  $f'c = 200$  kgs/cm<sup>2</sup>., de forma geométrica en su sección transversal como se Indica en los planos.

Las guarniciones serán apoyadas directamente sobre la superficie compacta de la subrasante o de la sub-base según las capas del pavimento.

##### VIII- 002.- CONSTRUCCION:

Se empleará cimbra de madera y/o metálica, rígida, sujeta firmemente mediante estacas de igual material de manera que al recibir el concreto hidráulico acomodarlo, vibrarlo y armarlo, no se muevan de su posición.

Previo al colado del concreto, deberá de aplicarse aceite en las caras de la cimbra que estarán en contacto con el material.

La plantilla de apoyo se humedecerá para que no le reste agua al concreto y mejore la adherencia también.

También deben ser chequeados el alineamiento, niveles y las juntas, las que deben ser puestas a cada 3.00 mts. lineales.

Vaciando el concreto en los moldes se distribuirá y compactará.

Quando se presente el fraguado inicial se retiran las juntas; se moldean las aristas y se les da el acabado.

El curado del concreto debe ser adecuado, pudiendo utilizar el sistema de riegos periódicos con agua, arena o tierra húmeda y/o membranas químicas.

El retiro de la cimbra debe hacerse después de alcanzar el concreto una resistencia del 60%, y procurando que la guarnición no se rompa o astille al decimbrar.

##### VIII- 003.- BANQUETAS:

**GENERALIDADES.** Las banquetas son elementos rígidos y/o flexibles que se construyen paralelas en ambos lados y simétricos al eje del pavimento. Las banquetas se construyen como vía de tráfico de peatones.

Generalmente son de concreto, sin embargo, pueden ser construidas de mezcla asfáltica, empedrado, adoquín y/o baldosas. La banqueta, sea del material que fuere, se construye sobre la superficie de una plantilla de suelo de características limosas compacto al 90% como mínimo.

Puede emplearse cimbra si se trata de concreto o mezcla asfáltica, o bien hilos a "reventón" si se trata de materiales sólidos.

Si se trata de concreto hidráulico se le da el mismo tratamiento a la cimbra y al concreto, tal como se indica en las guarniciones. El acabado de la superficie debe ser antiderrapante, con juntas y aristas moldeadas.

Las dimensiones de las banquetas serán las que se indiquen en el proyecto.

### SEPTIMA PARTE

#### IX.- REGULACION DE TRANSITO

##### IX- 001.- SEÑALES Y MARCAS:

**GENERALIDADES.** Los dispositivos para ordenar el tránsito son medios físicos que son empleados para indicar al usuario la forma correcta y segura con el fin de evitar demoras y en caso más grave, accidentes.

Entre los fines de estos dispositivos es el de prevenir a peatones y conductores sobre peligros existentes; dar a conocer leyes y reglamentos, así como restricciones de una vía o parte de ella; dar paso alternativo a las diversas corrientes vehiculares. Las señales de tránsito son los dispositivos que se usan para la regulación, así también, como los semáforos y marcas sobre la superficie del pavimento. La responsabilidad en el proyecto, instalación conservación y retiro de los dispositivos, será según:

**a).** De las dependencias oficiales locales.

**b).** Del CONTRATISTA si así lo establece el contrato.

#### IX- 001.- CLASES:

Los dispositivos se dividen en tres clases a saber:

- a). **Preventivos:** El objeto es informar al usuario de la vía sobre los peligros y naturaleza de éstos.
- b). **Restrictivos:** dar a conocer al usuario de las restricciones que impone el reglamento de tránsito local. Las violaciones a esta clase de dispositivos constituyen delitos.
- c). **Informativos:** son guía para el usuario en información a su curso y destino.

#### IX- 003.- FUNCION:

Para cumplir con su función, los dispositivos deben satisfacer los siguientes requisitos:

1. La razón de un dispositivo de regulación de tránsito, es la función que realiza y si ésta es innecesaria, aquél, no sólo será inútil sino también perjudicial.
2. Deben advertir al usuario su presencia. Cualquier dispositivo que pase inadvertido, será totalmente contraproducente, aunque el resto de sus cualidades sean adecuadas.
- 3; Los caracteres en los dispositivos deben ser claros y simples, de manera que el usuario lo capte de inmediato.
4. Es preciso que los dispositivos estén ubicados en los lugares en que den al usuario el suficiente tiempo y espacio, para efectuar las maniobras de sus vehículos en función del mensaje del dispositivo. Sin cumplir este requisito un dispositivo será inútil y hasta peligroso.
5. Como conclusión, los dispositivos deben dar sensación de respeto a los usuarios y éstos obedecer las indicaciones que se les transmiten en ellos.

#### IX- 004.- REQUISITOS:

Los dispositivos dependen mucho de los siguientes factores como requisitos mínimos:

- a). **DISEÑO.** El tamaño, colores, contraste, forma geométrica y composición deben ser factores importantes para que el USUARIO los interprete a mayor distancia en el menor tiempo.
- b). **POSICION.** Debe ser instalado dentro del campo visual del usuario.
- c). **CONSERVACION.** Deberán mantenerse en buen estado en todo tiempo, diurno y nocturno. Revisar periódicamente, que se encuentren en lugares claros y limpios. retirarlos de obras concluidas o de calles y/o avenidas en caso de que su función haya terminado.

#### IX- 005.- CARACTERISTICAS:

Sumado a lo descrito en IX-003, las características de las señales para el tránsito, serán las siguientes:

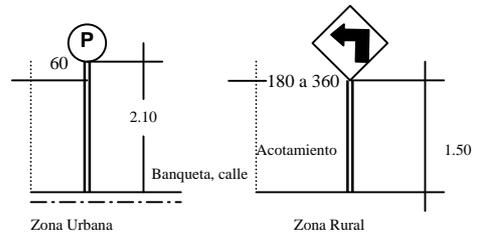
1. **TAMAÑO.** Definitivamente el tamaño de las señales es de suma importancia. Para ello deben considerarse: la velocidad, las características de la calle y/o avenida. de las zonas aledañas, luminosidad de comercios, del mensaje inscrito en ellas y otros factores importantes. La experiencia a demostrado que el tamaño mínimo debe ser de 60 cms. por lado para una "preventiva" en calles y/o avenidas cuya velocidad directriz baja sea menor de 60 kms/hra., y con buena visibilidad. En el caso de velocidades mayores a ésta, el tamaño mínimo recomendable es de 75 cms. por lado.
2. **CONTRASTE.** Este es importante sobre todo en áreas en donde abunda la luminosidad, como son los centros comerciales y otros semejantes. El contraste debe ser tal, que el usuario no confunda la señal de tránsito con el medio luminoso que lo rodea. Los colores de fondo serán blancos y/o amarillos, siendo los caracteres en negro. Con suficiente iluminación, natural y/o

artificial; usar materias reflejantes para que sean visibles de noche y de día. Instalarlos dentro del área que cubre el haz de los faros de los vehículos.

Los dos sistemas de reflectorización más comunes son los de botones formando figuras o palabras y los recubrimientos reflejantes.

3. **FORMA.** La forma de las señales deben ser sencillas, uniformes y especiales para llamar la atención del conductor o peatón. La forma puede ser rectangular, cuadrada, triangular, redonda u octagonal, aunque en algunas ocasiones sean en forma de escudo.

4. **COLOCACION.** Las señales deben ser colocadas a alturas y distancias mínimas del borde de la guarnición, cuando se trate de calles y/o avenidas urbanas y de calles en zonas rurales como se indica a continuación:



Las señales se colocarán con la orientación de manera que no pierdan su efecto reflector, pero que no molesten deslumbrando al CONDUCTOR, deberán corresponder a la corriente vehicular y no con el alineamiento de la vía.

#### IX- 006.- MARCAS:

Sobre la superficie del pavimento pueden pintarse o adherirse marcas con pintura u objetos sólidos respectivamente. Líneas, dibujos o palabras.

Las marcas se consideran complemento de señalamiento para la regulación del tránsito de vehículos y patones, así su función es:

- a). Guiar o encauzar el tránsito en calles, avenidas y caminos, impresas en el eje de éstas.
- b). Para indicar giros, vueltas o cruces especiales.
- c). Como prolongación del tránsito de peatones de la banqueta a la calle y/o avenida. Las marcas sobre la superficie de los pavimentos deben hacerse empleando los siguientes materiales:
  1. Pintura simple o reflejante.
  2. Boyas metálicas o plásticas.
  3. Bordos de concreto hidráulico o asfáltico.
  4. Cristales u objetos acrílicos.
  5. Pernos o tachuelas.
  6. Muros de ladrillo, block o concreto.
  7. Tubos de concreto o plástico.
  8. Termoplásticos.

#### IX- 007.- SEMAFOROS:

Los semáforos son aparatos que funcionan mediante energía eléctrica su función es la de regular alternativamente el flujo vehicular y peatonal. El semáforo puede programarse de manera que se mantenga una determinada velocidad, sosteniendo un flujo constante de tránsito. Puede operarse a mano. Los semáforos proporcionan las siguientes ventajas: 1. Interrumpir un curso vehicular para dar paso a otro en otra dirección.

2. Proporciona orden en la circulación sin que se detengan con frecuencia.
3. Disminuye la frecuencia de choques laterales.
4. Gobernar la velocidad vehicular coordinando una serie de aparatos a lo largo de una calle o avenida, manteniendo un flujo regular.
5. Es más económico que un agente de tránsito, pero más caro que una señal.

#### IX- 008.- COLORES Y SIGNIFICADO:

Los semáforos contienen luces de colores cuyo significado es el siguiente: de arriba hacia abajo o de izquierda a derecha cuando son colocados en sentido vertical y horizontal respectivamente:

<b>COLOR DEL VIDRIO</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
Rojo	Parar
Amarillo	Precaución
Verde	Seguir
Flecha hacia arriba	seguir de frente
Flecha hacia la izquierda	Girar a la izquierda
Flecha hacia la derecha	Girar a la derecha
Instrucción a peatones	Cruzar o no

Los semáforos pueden ser colocados en pedestales, colgados en ménsulas o suspendidos con cables. Cuando estén sobre la banqueta o el pavimento la altura libre debe ser de entre 2.45 y 4.60 mts., y de 4.60 a 5.20 mts. cuando están suspendidos.

El número de caras de un semáforo debe ser proporcional a la combinación de la sección transversal de la calle o avenida, la velocidad vehicular, la longitud de la hilera de vehículos y la proporción de los camiones de gran tamaño,

Los tipos de semáforo son:

1. De periodos establecidos
2. Accionados por el tránsito
  - a). Por parte del tránsito,
  - b). Por la totalidad del tránsito
  - e). Por el volumen y peso del tránsito.
3. Especiales.

### OCTAVA PARTE

#### X.- REGENERACION DE PAVIMENTOS

**GENERALIDADES.** La regeneración es un trabajo tendiente a restablecer la superficie de rodamiento de los pavimentos, rígidos o flexibles, que acusan fallas.

Las fallas pueden tener su origen desde su interior y manifestarse en la superficie, o bien en esta última solamente. Las causas pueden ser variadas. Desde un mal diseño de espesores; o mala construcción, deficiente supervisión, fugas de agua potable, gris o negra, drenaje, incrementos de tránsito no previsto materiales de mala calidad, años de servicio, falta de mantenimiento, desgastes por abrasión y/o intemperismo. Fallas que al final de cuentas ocasionan al usuario un manejo incómodo, inseguro y en ocasiones peligroso.

#### X- 001.- F A S E S:

Las fases que están consideradas para la regeneración de pavimentos fallados son:

- a). **BACHEO.** Consistente en la reparación de toda aquella falta manifestada claramente en la superficie del pavimento.
- b). **REHABILITACION.** La rehabilitación incluye el bacheo (si es necesario) y la construcción de una nueva superficie de desgaste a base de:

1. Tratamientos superficiales.
2. Siurry Seal.
3. Carpeta asfáltica (fría o caliente).

c). **RECONSTRUCCION.** Este trabajo consiste en la demolición y construcción de un pavimento nuevo.

#### X. 002.- TRABAJOS PREVIOS:

Para llevar a cabo los trabajos de las Cases anteriormente descritas, excepto la de bacheo, es indispensable contar con una información detallada de las condiciones generales de la calle o avenida, así como otros datos importantes.

La información de datos son:

1. **INSPECCION.** Efectuar una inspección de toda el área por regenerar:

- a). Tipo, cantidad, intensidad y frecuencia de las fallas.
- b). Probables causas.
- e). Cesos de servicios públicos existentes y faltantes (oficiales y domiciliarios).
- d). Drenajes pluviales domiciliarios.
- e). Fugas de agua potable, gris o negra.
- f). Condiciones de banquetas y guarniciones.
- g). Areas verdes.

#### 2. DATOS TECNICOS.

- a). Levantamiento topográfico de detalles y nivelación.
- b). Informes de los diseños de espesores anteriores.
- c). Aforo del tránsito actual.

- C 1. Tipo
- C 2. Carga
- C 3. Intensidad.

a). Muestreo y análisis cualitativo de los materiales existentes, incluyendo espesores y compactación.

3. **CRITERIO.** En base a la información y datos anteriores, se diseñará la nueva superficie de rodamiento o los espesores del pavimento, si es rehabilitación o reconstrucción respectivamente.

#### X- 003.- B A C H E O:

Cuantificadas y marcadas las áreas de fallas por el SUPERVISOR, el proceso de reparación será el siguiente:

1. Cortar, remover y extraer todo el material que esté afectado.
2. Compactar plantilla.
3. Reponer con materiales adecuados; espesores y compactación según proyecto. .

\*4. Impregnación asfáltica de base y paredes del bacheo.

\*5. Liga asfáltica; colocación y compactación de mezcla de concreto asfáltico.

\* En pavimento flexible.

Si el bacheo es sobre el pavimento rígido, debe emplearse concreto hidráulico de resistencia y espesor según proyecto.

#### X- 004.- REHABILITACION:

La calle o avenida bacheada se sujetará al tránsito durante un periodo mínimo de quince días (15). Después de este tiempo se hará una revisión de las áreas bacheadas para cerciorarse de que no haya fallas. En caso contrario, se procederá a repararlas repitiendo la operación tantas veces como sea necesario.

Los pasos siguientes son:

1. Preparación de la superficie, estriado rayado o perforado, mediante herramientas manuales o máquina con rodillos de "picos".
2. Limpieza del área eliminando grasas, aceites, basura, agua y/o tierra.

3. Aplicación del riego de "liga".
  4. Uniformar el riego mediante un rodillo neumático.
  5. Construcción de la carpeta asfáltica.
- NOTA:** La renivelación de las tapas de registro, alcantarillas y zanjales, pueden hacerse antes o después del punto 2.

**XI- 005.- RECONSTRUCCION:**

La reconstrucción del pavimento se efectuará conforme lo descrito en VI-007, VI-008, VI-009, (Sub-rasante), VI-010, VI-011, VI-0012, VI-0013, VI-0014, VI-0015, VI-0016, VI-0017, VI-0018, VI-0019, VI-0020, VI-0021, y VI-0022.

**NOVENA PARTE**

**XI- CONTROL DE CALIDAD**

**XI- 001.-LABORATORIO:**

LA DIRECCION, inspeccionará y en su caso autorizará al LABORATORIO que se encargara de llevar el control de calidad en las obras. El LABORATORIO debe contar con personal técnico capacitado, instalaciones, equipo, solvencia moral y económica. Una vez cumplidos los requisitos se le dará la categoría de auxiliar del SUPERVISOR.

**XI- 002.- TRAMITES:**

El plano de la obra sea cual fuere la categoría deberá estar autorizado por la DIRECCION. Esta fijará el tipo, intensidad y carga del tránsito esperado en la obra, será el parámetro básico para el diseño del pavimento. EL LABORATORIO determinará el resto de las cualidades del suelo, así como los siguientes datos:

- a). Clase y/o tipo de suelo que subyace al de sub-rasante de acuerdo a lo siguiente:

TIPO DE TRANSITO	PROFUNDIDAD, CMS.
Ligero	30
Medio	40
Pesado	50
Muy pesado	60

b). Cantidades de obra que serán controladas.

c). Tipo y número de pruebas en:  
 C 1- Laboratorio  
 C 2- Campo

d). Diseño de espesores del pavimento flexible.

**XI- 003.- DISEÑO DE PAVIMENTO:**

El diseño de pavimento será considerado como "preliminar", mientras subsistan o cambien sus características físico-mecánicas de acuerdo al análisis preliminar. El LABORATORIO deberá informar a la DIRECCION, del muestreo, análisis, informes, recomendaciones, y en general de todo aquello que juzgue importante para el beneficio de la obra. El muestreo de suelos y/o materiales, puede ser efectuado:

1. Por unidad de volumen, are a y/o longitud.
2. Al azar.

Los parámetros para el diseño serán:

1. Valor relativo de soporte 10% mínimo

**2. Cargas de tránsito:**

Ligero	8000	a	9 100
Medio	9101	a	11000
Pesado	11001	a	16300
Muy pesado	16301	a	18000

Cargas en Kgs. por eje sencillo.

**XI- 004.- PATRONES DE COMPARACION:**

Las pruebas de comparación, requisitos y gráficas para los diferentes suelos, serán:

a). Para los suelos de terraplenes, terracerías y/o sub-rasante clasificar por S.U.C.S.

b). Para suelos finos arcillosos y gruesos la determinación del peso volumétrico máximo seco y la humedad óptima e compactación, será mediante las pruebas:

EQUIPO	PROCTOR	PORTER
Peso del pizón, grs.	4600	4600
Altura, cms.	45	45
Golpes por capa	25	25
Nº. de capas	5	5
Volumen, c.c.	944	2480

c). Materiales pétreos de sub-base, base y carpeta asfáltica ver VI- 014 y VI- 021-B.

d). Productos y cementos asfálticos; ver VI-017, VI-021-A VI-021-C.

e). Concreto asfáltico ver VI- 021- D.

f). Compactación ver: VI-010-d, VI-015-b y VI-022-b.

g). Permeabilidad en carpeta asfáltica, 10% máximo.

h). Concreto hidráulico f'c = 200 kgs/cm2 (banquetas guarniciones) y revenimiento de 8 a 10 cms.

**XI- 005.- MUESTRO:**

La frecuencia de muestreo de acuerdo a las distintas etapas del pavimento, será:

ETAPAS	MUESTREO CANTIDAD	UNIDAD UNIDAD
<b>1. Terraplenes y/o terracerías:</b>		
a). P.V.5.M. y wo.	1	cada cambio
b). Compactaciones	20	100 mts. lineales a dif. Nivel
<b>2. Sub-rasante:</b>		
1). P.V.S.M. y wo.	1	cada cambio
b). Compactaciones	5	1000 m2.
<b>3. Sub-base:</b>		
a). Análisis cualitativo	1	500 m3.
b). Compactaciones	1	200 m2.
<b>4. Base:</b>		
1). Análisis cualitativo	1	500 m3
b). Compactaciones	1	200 m2
<b>5. Productos asfálticos:</b>		
1). Análisis cualitativos	1	30.000 Hs.
<b>6. Mezcla asfáltica:</b>		
1). Estudio Marshall.	1	1,000 m3.

**7. Carpeta asfáltica:**

- a). Estabilidad 3 1,000 m2.
- b). Compactaciones 1 1,000 m2.
- c). Permeabilidad 3 1,000 m2.

**8.) Concreto hidráulico:**

- a). Guarniciones:  
Esfuerzo Unitario 3 100 mis.  
Revenimiento 3 100 mis.
- b). Banquetas: P.V.S.M. (plantilla) 1 1,000 m2.  
Esfuerzo unitario 1 100 m2.  
Revenimiento 1 100 m2.

**APENDICE 1**

**A- SALUD AMBIENTAL:**

Será considerado como infracción todo aquello que pueda afectar en modo alguno a la salud ambiental, tal como:

1. Depositar desechos de cualquier naturaleza en la vía pública.
2. Depositar o incinerar desechos de cualquier naturaleza en lotes baldíos.
3. Incineración de desechos de cualquier naturaleza en la vía pública.
4. No drenar el agua de lotes baldíos.
5. No bardear lotes baldíos en colindancia con la vía pública.
6. No construir banquetas en vía peatonal.
7. La Dirección de Planificación, Urbanismo y Obras Públicas, construirá bordos y banquetas, en predios particulares con cargo a los propietarios (aviso previo).
8. Queda prohibida la construcción de bordos de concreto en la vía pública vehicular.
9. Sólo será permitida la construcción de bordos de concreto en casos y lugares muy especiales. La sección transversal y el dimensionamiento de los bordos será autorizado por la Dirección de Planificación, Urbanismo y Obras Públicas.
10. Para el control del flujo y velocidad del tránsito en lugares o zonas específicas, se instalará un sistema de semaforización programado, así como el auxilio de escolares y agentes de cruceo.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.