

# GENERALIDADES; IMPORTANCIA DE CONOCER LAS ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS

## INTEGRANTES:

- ACUÑA PARIONA, Raul
- BERROCAL MACHA, Erick
- LAZO LUJAN, Jean
- PAITAN DE LA CRUZ, Jose Raul
- TAIPE BUENDIA, Jose Luis

# GENERALIDADES

Las especificaciones generales para la construcción de carreteras que se presentan en el **MANUAL DE CARRETERAS “ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GNERALES PARA LA CONSTRUCCION EG – 2013”** son de carácter general y responden a la necesidad de promover en el país la uniformidad y consistencia de las especificaciones de partidas que son habituales y de uso repetitivo en Proyectos y Obras Viales.

Estas especificaciones tienen también la función de prevenir y disminuir las probables controversias que se generan en la administración de los contratos y estimular una alta calidad de trabajo.

# ORGANIZACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES GENERALES

El manual de las especificaciones técnicas para construcción de carreteras tiene la siguiente estructura y organización:

## **CAPITULOS**

Abarcan una serie de aspectos análogos en cuanto a rubros de construcción que frecuentemente se utilizan en proyectos viales.

Un capítulo puede contener varias SECCIONES

## **SECCIONES**

Una sección trata específicamente una determinada tarea de construcción que generalmente constituye una partida que conforma el presupuesto de obra y el expediente técnico del contrato

Análogo: Se refiere a aquello que tiene semejanza con otra cosa

Una sección trata específicamente una determinada tarea de construcción que generalmente constituye una partida que conforma el presupuesto de obra y el expediente técnico del contrato.

Una sección estará conformada por SUBSECCIONES que enfocan lo siguiente:

- Descripción
- Materiales
- Equipo
- Requisitos para la Construcción
- Medición
- Pago
- Y otros

**CAPITULO I**  
**“TRABAJOS**  
**PRELIMINARES”**

# SECCION 101

## “MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS”

Esta partida consiste en el traslado de equipos (transportables y auto transportables) y accesorios para la ejecución de las obras desde su origen y su respectivo retorno. La movilización incluye la carga, transporte, descarga, manipuleo, operadores, permisos y seguros requeridos..





# SECCION 102

## “TOPOGRAFIA Y GEOREFERNCIACIÓN”

Basándose en los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BM's, el Contratista realizará los trabajos de replanteo y otros de topografía y georeferenciación requeridos durante la ejecución de las obras, que incluye el trazo de las modificaciones aprobadas, correspondientes a las condiciones reales encontradas en el terreno. El Contratista será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el Supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso del levantamiento del proceso constructivo.



# SECCION 103

## “MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL”

Las actividades que se especifican en esta sección abarcan lo concerniente a la conservación o mantenimiento vial durante el período de ejecución de obras, así como las relacionadas con la seguridad vial, durante las 24 horas del día, que incluyen todas las actividades, facilidades, dispositivos y operaciones necesarias para garantizar el tránsito vehicular y seguridad de los trabajadores y usuarios vulnerables.



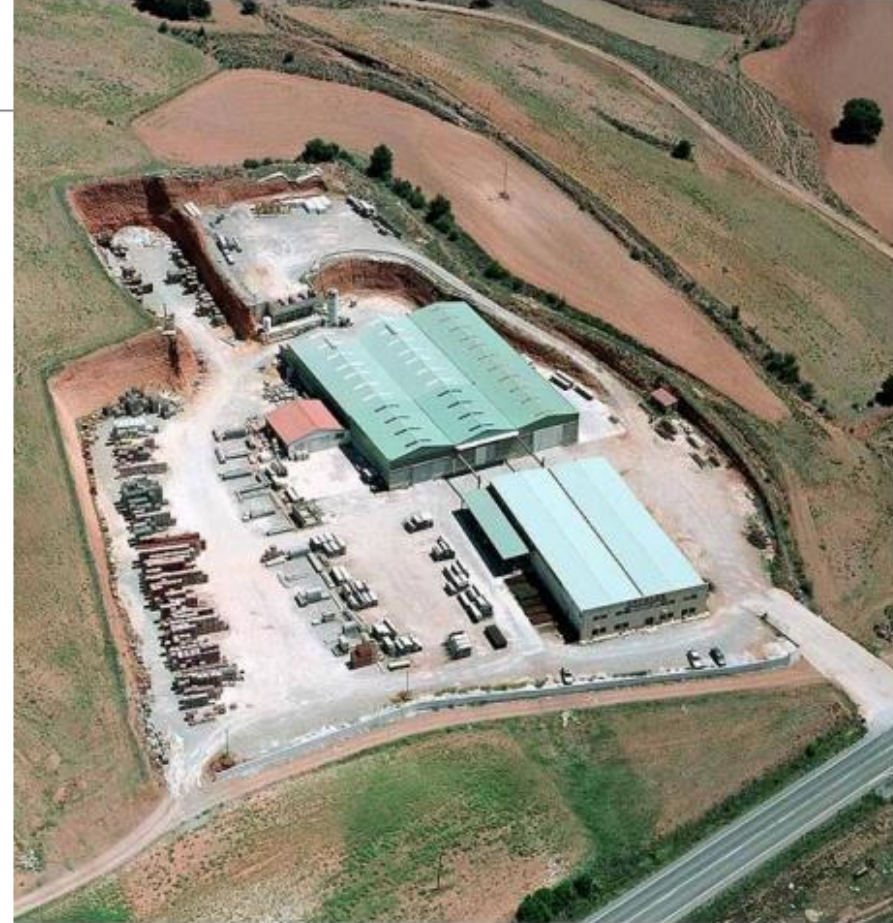


# SECCION 104

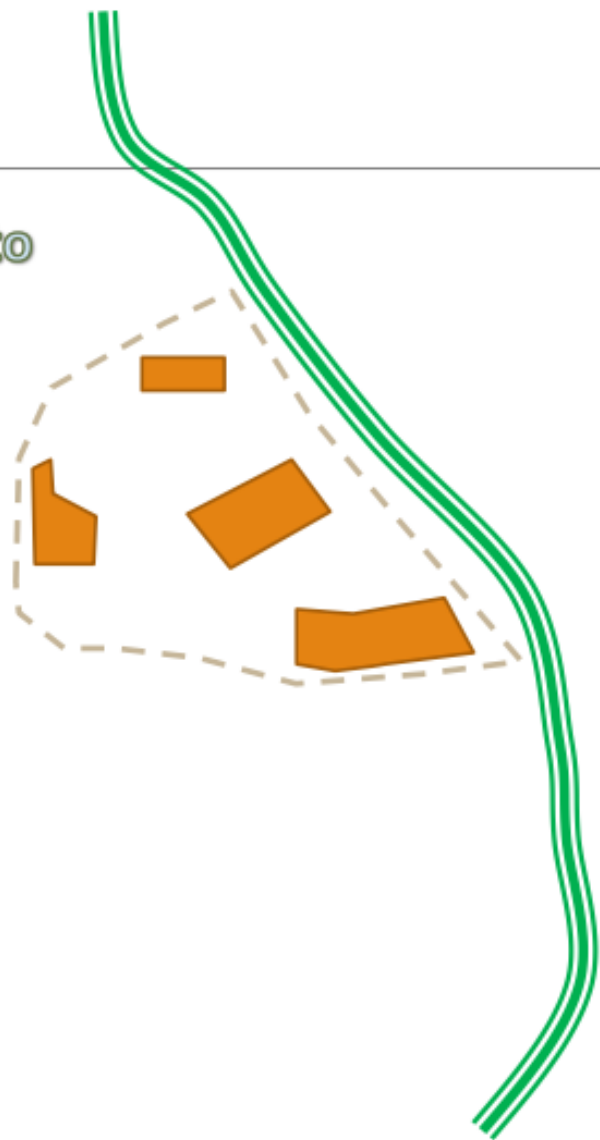
## “CAMPAMENTOS”

Son las **construcciones** necesarias para instalar infraestructura que permita albergar a trabajadores, insumos, maquinaria, equipos, etc.

El Proyecto debe incluir todos los diseños que estén de acuerdo con estas especificaciones y con el Reglamento Nacional de Construcciones en cuanto a instalaciones sanitarias y eléctricas.



Campamento  
de obra



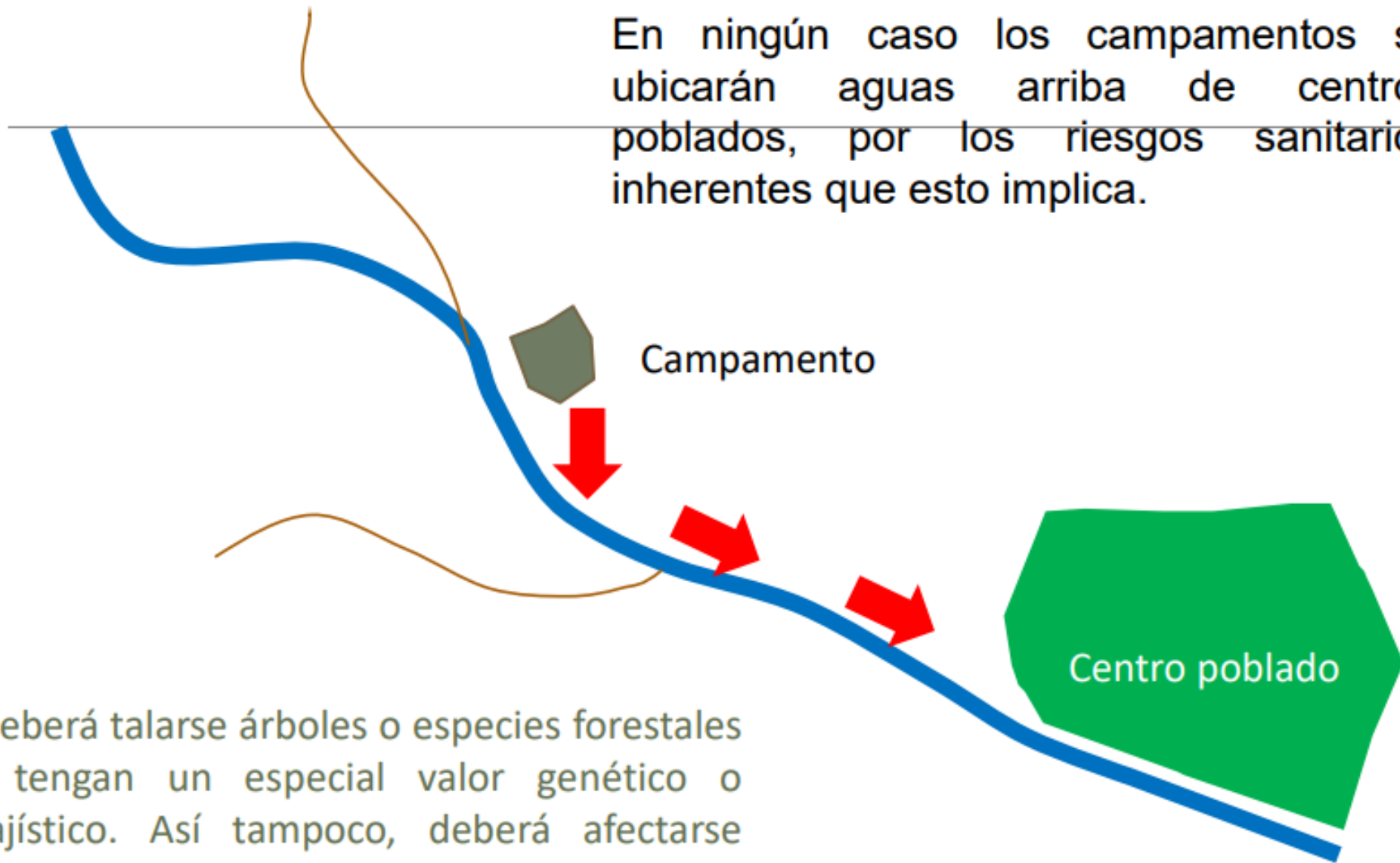
Debe de estar equipado convenientemente de acuerdo a la envergadura de la obra.

Debe de estar ubicado estratégicamente, de tal forma que genere los menores costos a la obra.

Las construcciones provisionales, no deberán ubicarse dentro de las zonas denominadas "Áreas Naturales Protegidas".

En la construcción del campamento se evitará al máximo los cortes de terreno, relleno, y remoción de vegetación. En lo posible, los campamentos deberán ser prefabricados y estar debidamente cercados.

En ningún caso los campamentos se ubicarán aguas arriba de centros poblados, por los riesgos sanitarios inherentes que esto implica.



No deberá talarse árboles o especies forestales que tengan un especial valor genético o paisajístico. Así tampoco, deberá afectarse cualquier lugar de interés cultural o histórico.



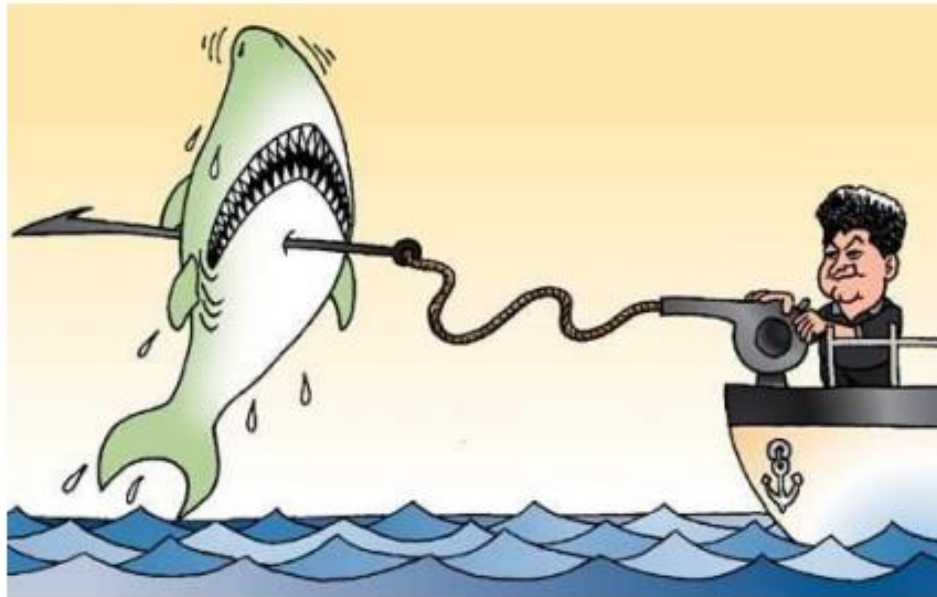
El campamento deberá disponer de instalaciones higiénicas destinadas al aseo del personal y cambio de ropa de trabajo; aquellas deberán contar con duchas, lavamanos, sanitarios, y el suministro de agua potable, los sanitarios, lavatorios, duchas y urinarios deberán instalarse en la proporción que se indica en la [Tabla N° 104-1](#), debiendo tener ambientes separados para hombres y mujeres.

**Tabla 104-01**

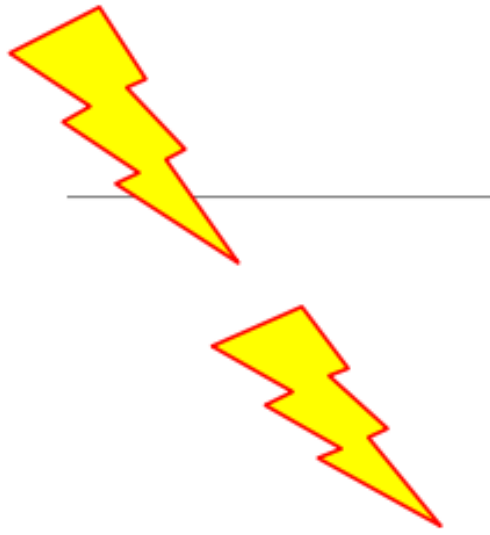
N.º trabajadores	Inodoros	Lavatorios	Duchas	Urinario
1-15	2	2	2	2
16-24	4	4	3	4
25-49	6	5	4	6
Por cada 20 adicionales	2	1	2	2

## Del Personal de Obra

A excepción del personal autorizado de vigilancia, se **prohibirá el porte y uso de armas de fuego** en el área de trabajo. Se evitará que los trabajadores se movilicen fuera de las áreas de trabajo, sin la autorización del responsable del campamento.



Las actividades de **caza** o compra de animales **silvestres** (vivos, pieles, cornamentas, o cualquier otro producto animal) quedan **prohibidas**. Así también, no se permitirá la **pesca** por parte del personal de la obra. El incumplimiento de esta norma deberá ser causal de sanciones pecuniarias para la empresa y el despido inmediato para el personal infractor. Además, la empresa contratista debe limitar y controlar el consumo de bebidas alcohólicas al interior de los campamentos, a fin de evitar desmanes o actos que falten a la moral.

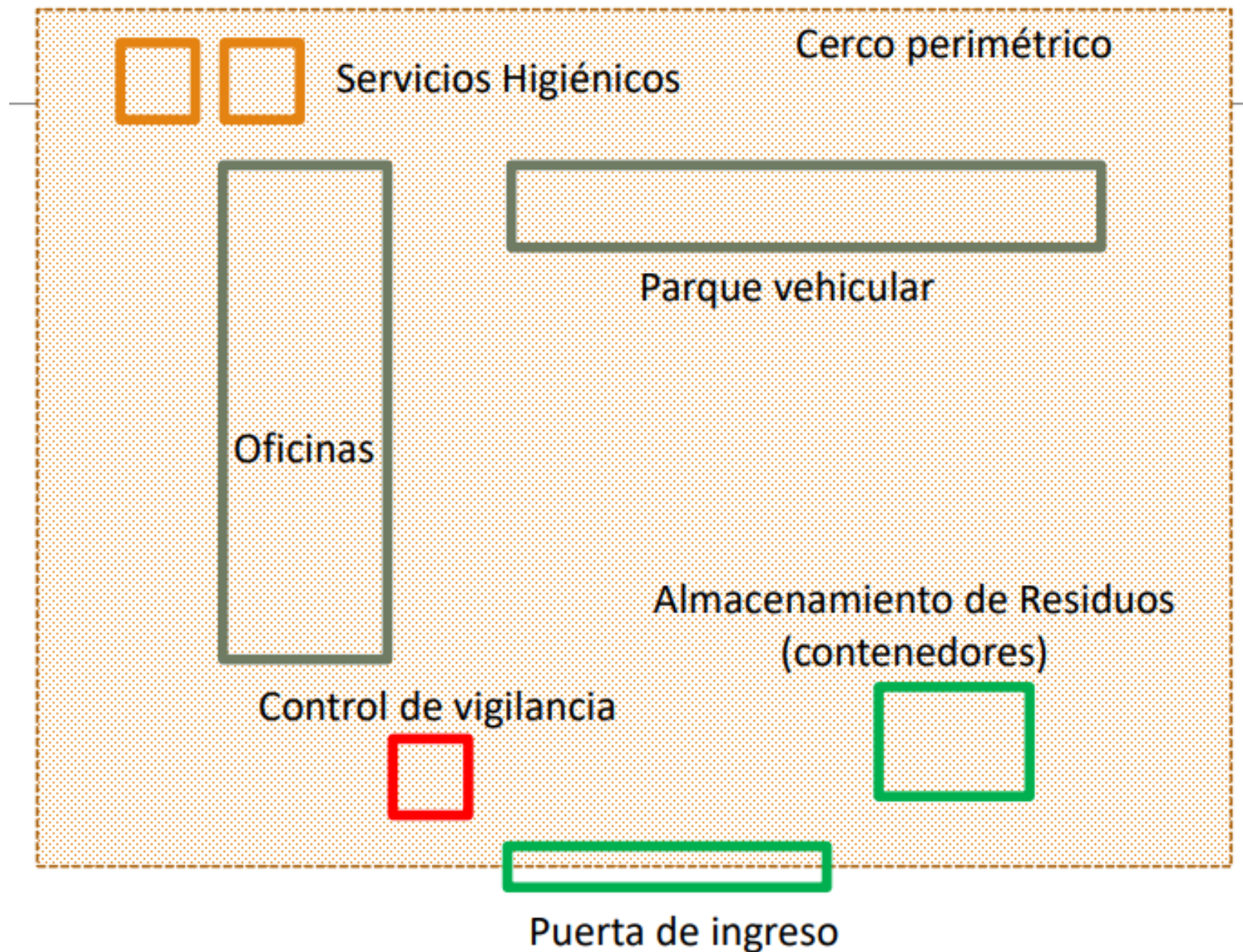


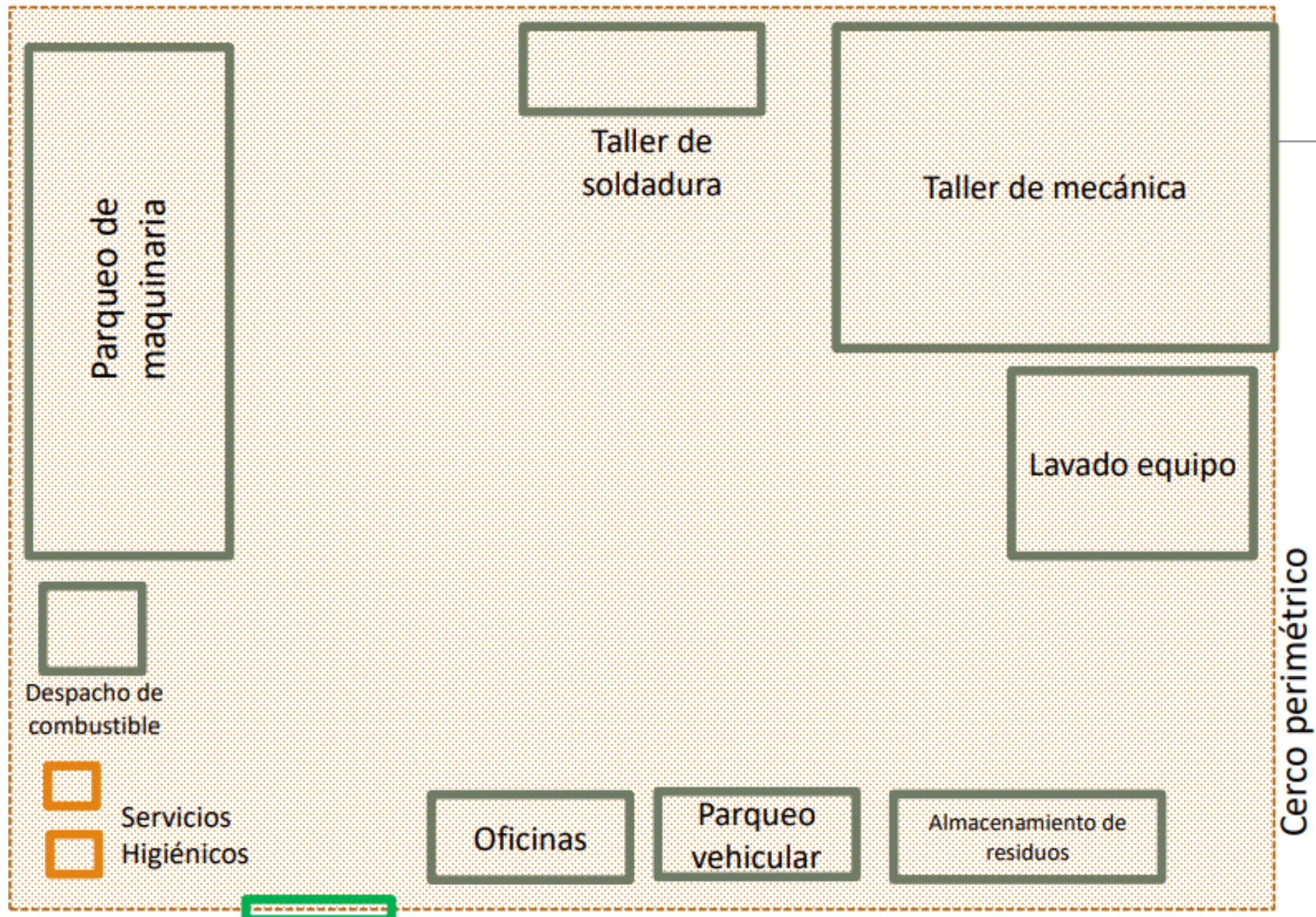
Si las construcciones provisionales están ubicadas en una zona propensa a la ocurrencia de tormentas eléctricas se debe instalar pararrayos a fin de salvaguardar la integridad física del personal de obra.



Instalación de Pararrayos

## Esquema de las instalaciones del campamento





## Campamento de Obra (Alojamiento)



## Alojamiento de Obreros en campo



## Comedor de Obreros



# Oficina Principal



## Almacén Principal



## Almacén y Taller



## Taller Mecánico



## Laboratorio de Suelos



## SECCION 104

# “PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLOGICOS”

Este trabajo consiste en la protección del patrimonio arqueológico y cultural de la Nación, respecto a la construcción de obras viales, que será ejecutado de acuerdo a las evaluaciones arqueológicas necesarias que otorgó la libre disponibilidad de las áreas donde se ejecutará el Proyecto y previstos en el Componente Arqueología de los respectivos estudios aprobados.

En consecuencia, la obra vial que involucre bienes inmuebles integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación, debe contar para su ejecución de la autorización previa del Ministerio de Cultura o la certificación que descarte la condición de bien cultural. En todo caso, tendrá el certificado de inafectación o de inexistencia de restos arqueológicos. Estas autorizaciones deben estar incluidas en los alcances del Proyecto y su gestión es de competencia de la entidad.

# CAPITULO II

## “MOVIMIENTO DE TIERRAS”

# SECCION 201

## “DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO”

Este trabajo consiste en rozar y desbrozar la vegetación existente, destroncar y desenraizar árboles, así como limpiar el terreno en las áreas que ocuparán las obras y las zonas o fajas laterales requeridas para la vía, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosques, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los siguientes trabajos.

**Desbroce y Limpieza para botaderos**



**Desbroce y Limpieza del talud**



# SECCION 202

## “EXCAVACION PARA EXPLANACIONES”

Este trabajo consiste en el conjunto de actividades de excavar y remover, hasta el límite de acarreo libre (120 m), los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación y préstamos, según los planos y secciones transversales del Proyecto o las instrucciones del Supervisor. Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal, y de otros materiales blandos, orgánicos y deletéreos, en las áreas donde se hayan de construir los terraplenes de la carretera.



# SECCION 203 “REMOCIÓN DE DERRUMBES”

Este trabajo consiste en remover y trasladar hasta la distancia libre de transporte, los materiales provenientes de la caída y/o desplazamiento de los taludes sobre la vía existente o en construcción, que se convierten en obstáculo para la utilización normal de la vía o para la ejecución de las obras, que incluye además los elementos de seguridad vial necesarios. El trabajo se hará de acuerdo con esta especificación y las instrucciones del Supervisor, quien exigirá su aplicación desde la entrega de la vía al Contratista hasta la recepción definitiva de la obra por la entidad contratante. El derrumbe puede producirse durante la construcción de los cortes proyectados y dentro de sus límites, antes o después de ejecutarse los trabajos de excavación. Si el derrumbe se produce durante la ejecución de la obra, independientemente del volumen de derrumbe, la remoción de estos materiales será por cuenta y riesgo del Contratista. Sin embargo, si el derrumbe se produce una vez recepcionada la obra y cumplido el periodo de garantía de la misma, serán los servicios de mantenimiento los encargados de estos trabajos de remoción.

## Remoción de Derrumbes



# SECCION 204

## “EXCAVACION GENERAL DE TUNELES”

Esta sección se refiere a los trabajos de excavación necesarios para la construcción de túneles, según lo establecido en el Proyecto y en esta Sección.

Los túneles se construirán excavando en el terreno, manualmente o con máquinas. Los sistemas habituales de excavación subterránea son medios mecánicos (rozadora, tuneladora, y maquinaria convencional), perforación y voladuras, y manual.

- Métodos convencionales
- Tuneladoras



# SECCION 205

## “TERRAPLENES”

Este trabajo consiste en escarificar, nivelar y compactar el terreno de fundación, así como de conformar y compactar las capas del relleno (base, cuerpo y corona) hasta su total culminación, con materiales apropiados provenientes de las excavaciones del prisma vial o prestamos laterales o de cantera, realizados luego de la ejecución de las obras de desbroce, limpieza, demolición, drenaje y subdrenaje; de acuerdo con la presente especificación, el Proyecto y aprobación del Supervisor.



# SECCION 206

## “PEDRAPLENES”

Este trabajo consiste en preparar la superficie de apoyo, conformar y compactar el relleno (base, cuerpo y corona) hasta su total culminación, con materiales pétreos debidamente aprobados, provenientes de las excavaciones del prisma vial o prestamos laterales o de cantera, de acuerdo con los planos y secciones transversales del Proyecto y las instrucciones del Supervisor, en el que previamente se deberán ejecutar las obras de drenaje, subdrenaje y otras que fueran necesarias.



# SECCION 207 “MEJORAMIENTO DE SUELOS”

Este trabajo consiste en excavar el terreno por debajo de la subrasante o de fundación de terraplenes y su remplazo parcial o total con materiales aprobados debidamente conformados, acomodados y compactados, de acuerdo con la presente especificación, conforme con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del Proyecto y las instrucciones del Supervisor.



# SECCION 208

## “OBRAS DE ENCAUZAMIENTO”

Este trabajo consiste en alinear, acomodar, ampliar o profundizar los cauces de ríos y quebradas, para facilitar el flujo de cuerpos de agua, proteger la vía y mejorar el funcionamiento de las obras de drenaje, complementarias y puentes. Incluye la eliminación de huaycos o aluviones y materiales que resulten excedentes de las labores de encauzamiento. Solo podrán llevarse a cabo las excavaciones estipuladas en el Proyecto o aquellas expresamente autorizadas por el Supervisor. Quedan excluidas las excavaciones necesarias para la extracción de materiales del lecho de los ríos de conveniencia del Contratista.



# SECCION 209

## “CONFORMACION Y ACOMODO DE DME”

La conformación y acomodo de Depósito de Materiales Excedentes (DME), es la actividad de acondicionamiento y disposición final, de los materiales excedentes de la obra en lugares debidamente autorizados, y se construirán de acuerdo con el diseño específico que se haga para cada uno de ellos en el Proyecto, en el que se debe contemplar, acorde al Plan de Manejo Ambiental, la forma cómo serán depositados los materiales y el grado de compactación que se debe alcanzar, la necesidad de construir obras complementarias orientadas a conseguir la estabilidad del depósito. Incluye la obtención de permisos y autorizaciones correspondientes.



# CAPITULO III

## “AFIRMADOS”

# SECCION 301

## “AFIRMADOS”

Este trabajo consiste en la construcción de una o más capas de afirmado (material granular seleccionado) como superficie de rodadura de una carretera, que pueden ser obtenidos en forma natural o procesados, debidamente aprobados, con o sin adición de estabilizadores de suelos, que se colocan sobre una superficie preparada. Los materiales aprobados son provenientes de canteras u otras fuentes. Incluye el suministro, transporte, colocación y compactación del material, en conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en el Proyecto y aprobados por el Supervisor, y teniendo en cuenta lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental. Generalmente el afirmado que se especifica en esta sección se utilizará como superficies de rodadura en carreteras no pavimentadas.



# CAPAS ANTICONTAMINANTES SUBBASES Y BASES

*CAPA ANTICONTAMINANTE*



# DISPOSICIONES GENERALES



# CAPA ANTICONTAMINANTE



# *SUBBASE GRANULAR*



- Esta sección abarca transporte colocación y compactación del material para base granular
- De forma alineada y con las pendientes mencionas en el plano.



## PROCESO CONSTRUCTIVO DE BASE GRANULAR EN CARRETERAS

### DEFINICION: BASE GRANULAR:

- Capa de material selecto y procesado que se coloca entre la parte superior
- de una subbase o de la subrasante y la capa de rodadura. Esta capa puede ser
- también de mezcla asfáltica o con tratamientos según diseños. La base es parte de
- la estructura de un pavimento.



IMAGEN DEL MATERIAL DE BASE GRANULAR COLOCÁNDOSE EN PLATAFORMA



# ESTRUCTURA DE LAS CARRETERAS

## CARACTERÍSTICAS



WWW.INGCIVILLIBROS.COM  
**DISEÑO DE PAVIMENTOS**

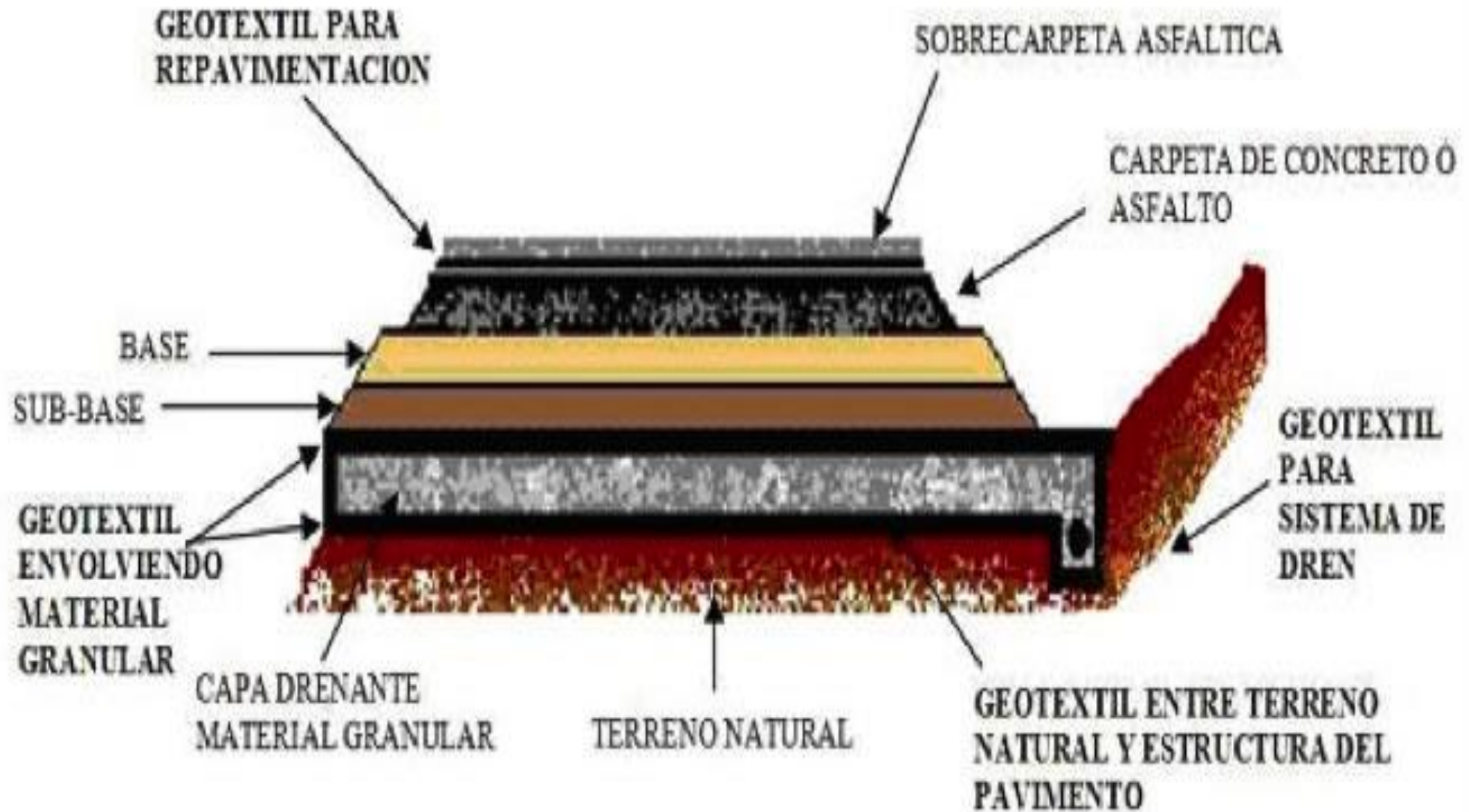
+**infografía** La Prensa-Daniel González

+**fuentes** Datos propios

# Plantas de producción de materiales



# SEPARACION DE SUELOS CON GEOTEXTIL



# PAVIMENTO FLEXIBLE



# IMPRIMACION ASFALTICA

Consiste en la aplicación de un riego asfáltico sobre la superficie de una base debidamente preparada, con la finalidad de recibir una capa de pavimento asfáltico o de impermeabilizar y evitar la disgregación de la base construida, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto. Incluye la aplicación de arena cuando sea requerido.



# RIEGO DE LIGA

Consiste en la aplicación de un riego asfáltico sobre una superficie asfáltica, o de concreto de cemento portland, previa a la colocación de otra capa bituminosa, para facilitar la adherencia entre ambas, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto.



# TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

Este trabajo consiste en la colocación de una o más capas de tratamientos superficiales (asfalto, agregados y de ser el caso, aditivos) sobre la superficie de una base imprimada o cualquier otra, preparada con tal finalidad, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto.



# SELLO ASFALTICO

Trabajo que consiste en la aplicación de un material asfáltico, sobre la superficie de un pavimento existente, seguida de la extensión y compactación de una capa de arena.



# MORTERO ASFALTICO

Este trabajo consiste en la colocación de una mezcla de emulsión asfáltica modificada o no con polímeros, y agregados pétreos, sobre la superficie de una vía



# SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS EN EL PAVIMENTO



## Pavimento de concreto asfáltico en caliente



## Pavimento de concreto asfáltico en frío



## MICROPAVIMENTO



Este trabajo consiste en la colocación de una mezcla de emulsión asfáltica modificada con polímeros y agregados pétreos, sobre la superficie de una vía.

## CEMENTO ASFÁLTICO



El cemento asfáltico es un material bituminoso aglomerante, de consistencia sólida, utilizado para la fabricación de mezclas asfálticas en caliente.

## EMULSION ASFALTICA



Es un producto bituminoso compuesto por cemento asfáltico, emulsificante y agua.

## ASFALTOS LIQUIDOS



Son materiales asfálticos de consistencia blanda o fluida, que pueden ser utilizados en riegos de imprimación y liga, sellos de arena-asfalto y tratamientos superficiales.

# FILLER

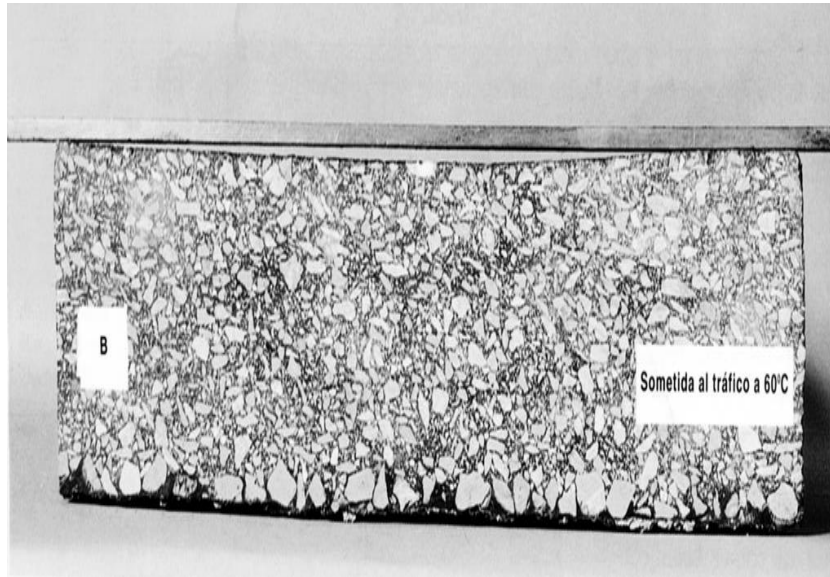
El filler es un material que se utiliza en las mezclas asfálticas, con la finalidad de complementar la granulometría de los agregados finos cuyas características no cumplen las especificaciones técnicas correspondientes.

# MEJORADORES DE ADHERENCIA

Son productos utilizados en las mezclas asfálticas, que tienen por finalidad mejorar la adherencia entre el asfalto y los agregados pétreos.



## CEMENTO ASFÁLTICO MODIFICADO CON POLÍMEROS



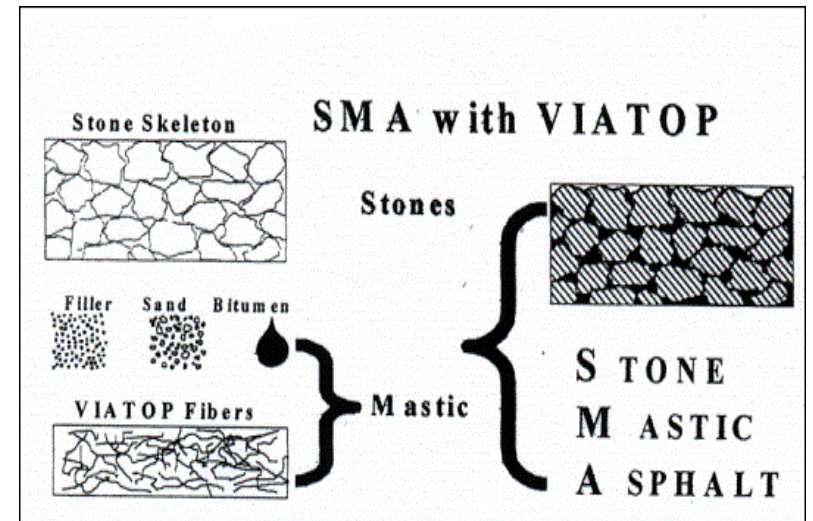
## EMULSIÓN ASFÁLTICA MODIFICADA CON POLÍMEROS



## PAVIMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO CON MEZCLAS POROSAS



## PAVIMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO CON MEZCLAS STONE MASTIC ASPHALT (SMA) .



## FRESADO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO



## PAVIMENTO CON MEZCLA ASFÁLTICA RECICLADA EN CALIENTE



## PAVIMENTO CON MEZCLA ASFÁLTICA RECICLADA EN FRÍO



# PAVIMENTOS RIGIDOS



## PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO



Este trabajo consiste en la elaboración o fabricación de mezclas de concreto hidráulico con cemento Portland y su colocación, con o sin refuerzo, sobre una superficie debidamente preparada, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto.

## SUMINISTRO DE CEMENTO PORTLAND



El cemento hidráulico es un producto obtenido por la pulverización del clinker portland con adición eventual de yeso natural. El clinker portland se forma tras la calcinación de la caliza y arcilla a temperatura que fluctúan entre 1350° y 1450°C.

# PAVIMENTO DE ADOQUINES DE CONCRETO O PIEDRA



# OBRAS DE DRENAJE PARA CARRETERAS



# INTRODUCCIÓN

Las obras de drenaje son elementos estructurales que eliminan la inaccesibilidad de un camino, provocada por el agua o la humedad,



## EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS



## RELLENOS PARA ESTRUCTURAS



# CONCRETO ESTRUCTURAL

Este trabajo consiste en el suministro de concreto de cemento Portland de diversas resistencias a la compresión, para la construcción de estructuras de drenaje, muros de contención, cabezales de alcantarillas, cajas de captación, aletas, sumideros y estructuras de puentes en general



## ACERO DE REFUERZO



Este material está constituido por barras de acero corrugadas, con límite de fluencia ( $f_y$ ) de 420 MPa (4200 kg/cm<sup>2</sup>), que se colocan como refuerzo dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto

## TUBERÍA DE CONCRETO SIMPLE



Este trabajo consiste en la instalación de tubos de concreto simple, debidamente aprobados para el paso de agua superficial y desagües pluviales transversales

## TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO



Este trabajo consiste en la instalación de tubos de concreto reforzado, aprobados para el paso de agua superficial y desagües pluviales transversales

## TUBERÍA METALICA CORRUGADA



Este trabajo consiste en la instalación de tubería de acero corrugado galvanizado, para el paso de agua superficial y desagües pluviales transversales

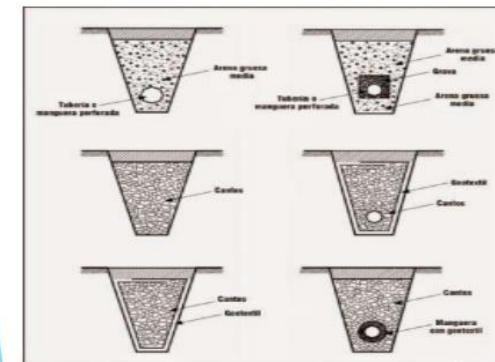
## TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD



Este trabajo consiste en la instalación de tubería de polietileno de alta densidad (PAD o HDPE), para el paso de agua superficial y desagües pluviales transversales

## SUBDRENES

TIPOS DE SUBDREN INTERCEPTOR.



Este trabajo consiste en la construcción de estructuras drenantes del pavimento o subsuelo con la finalidad de captar y evacuar aguas subterráneas, utilizando materiales filtrantes, tales como: piedra, grava, tubería perforada, geotextiles y otros debidamente aprobados

## CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO



Este trabajo consiste en el acondicionamiento del terreno de las cunetas y su recubrimiento con concreto, para evitar filtraciones y facilitar el escurrimiento de las aguas

## GEOTEXILES



El geotextil son mallas de fibras sintéticas de polipropileno y poliéster, que se utilizan con la finalidad de evitar posibles erosiones, cumplir funciones de drenaje y separar tierras de diferente granulometría estabilizando el terreno.

# SUBDRENESES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR

Este trabajo consiste en la construcción de filtros para subdrenaje compuestos por geotextil filtrante y material drenante.



## GEOTEXTIL PARA PAVIMENTACIÓN



Este trabajo consiste en el uso de geotextiles para repavimentación saturados con cemento asfáltico entre las capas de pavimento antigua y nueva, que tiene por finalidad evitar la reflexión de grietas en las nuevas capas asfálticas e impedir la filtración de agua al suelo con la consiguiente pérdida de capacidad portante

## CAPA FILTRANTE



Este trabajo consiste en la construcción de capa filtrante con grava o piedra triturada, en rellenos de estructuras de concreto y drenaje

# OBRAS PRELIMINARES



## MAMPOSTERÍA



Este trabajo consiste en la construcción de estructuras de diversos tipos, de piedra labrada, ladrillo u otros materiales, generalmente asentados con mortero de cemento

## GAVIONES



Este trabajo consiste en la construcción de estructuras de sostenimiento o contención, mediante enmallado metálico tipo canasta y relleno con materiales pétreos

## DEFENSAS RIBEREÑAS

Este trabajo consiste en la construcción de estructuras en taludes, plataformas, puentes y otros elementos de la carretera, para evitar los efectos de erosión de las aguas, por lo general utilizando rocas, gaviones y otros materiales

## DEMOLICIONES



Este trabajo consiste en demoler y remover total o parcialmente estructuras o edificaciones existentes de acuerdo a las necesidades de la obra, según indiquen los documentos del Proyecto, o sean aprobadas por el Supervisor.

# SEÑALIZACIÓN DEL DERECHO DE VÍA



Este trabajo consiste en la colocación en posición vertical de cercos vivos (plantación de árboles o arbustos), muros, pircas, hileras de rocas u otros elementos que sean visibles; que no constituyan instalaciones o barreras infranqueables que limiten la libre circulación a las áreas adyacentes o afecten la visibilidad

# **CAPITULO VIII**

---

## **SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL**

---

# Disposiciones generales

**Esta especificación presenta las Disposiciones Generales a ser observadas para los trabajos de Señalización Vertical, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto, en el marco del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente.**

**La forma, color, dimensiones y tipo de materiales a utilizar en las señales que están conformadas por paneles, postes o estructuras de soporte y cimentación, estarán de acuerdo a las regulaciones contenidas en el Manual vigente antes indicado, y lo señalado en el Proyecto.**

# Materiales

## Paneles

**Paneles de resina poliéster:** Los paneles de resina poliéster serán reforzados con fibra de vidrio, acrílico y estabilizador ultravioleta. El panel deberá ser plano y completamente liso en una de sus caras para aceptar en buenas condiciones el material adhesivo de la lámina retroreflectiva (señal propiamente dicha)

## Espesor

Los paneles serán de 3 mm y 4 décimas con una tolerancia de más o menos 0,4 mm (3,4 mm  $\pm$  0,4 mm). El espesor se verificará como el promedio de las medidas en cuatro sitios de cada borde del panel.

## **Paneles de hierro galvanizado:**

**Estos paneles serán fabricados con láminas de hierro negro revestido por ambas caras y en los bordes con una capa de zinc aplicada por inmersión en caliente.**

La capa de revestimiento deberá resultar con un espesor equivalente a la aplicación de 1.100 g por metro cuadrado de superficie.

### **Espesor**

Deberá ser de 2 mm en la lámina de hierro antes del tratamiento de galvanizado.

## Paneles de aluminio

Los paneles de aluminio serán fabricados de acuerdo a la norma ASTM B209M con aleaciones 6061-T6 o 5052-H38. Los paneles serán de una sola pieza y no deben presentar perforaciones, ampollas, costuras, corrugaciones ni ondulaciones.

## Espesor

Los paneles tendrán un espesor uniforme de 2 mm para paneles de 75 cm de lado o menores. Los paneles que tengan alguna dimensión mayor de 75 cm tendrán un espesor de 3 mm.

## Clases de concreto estructural

### Postes de soporte

## Postes de concreto

Los postes de concreto portland tendrán las dimensiones y refuerzo indicados en el Proyecto. Serán de concreto tipo E según la clasificación indicada en la [Subsección 503.04](#).

Clase	Resistencia mínima a la compresión a 28 días
Concreto pre y post tensado	
A	35 MPa (350 Kg/cm <sup>2</sup> )
B	32 MPa (320 Kg/cm <sup>2</sup> )
Concreto reforzado	
C	28 MPa (280 Kg/cm <sup>2</sup> )
D	21 MPa (210 Kg/cm <sup>2</sup> )
E	17,5 MPa (175 Kg/cm <sup>2</sup> )
Concreto simple	
F	14 MPa (140 Kg/cm <sup>2</sup> )
Concreto ciclópeo	Se compone de concreto simple Clase F y agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo
G	14 MPa (140 Kg/cm <sup>2</sup> )

## **Postes metálicos**

Los postes metálicos podrán ser de tubos o perfiles de fierro u otro material debidamente aprobado. La forma, dimensiones, color y cimentación deberán ser indicados en el Proyecto.

El espesor de los elementos metálicos no debe ser menor de 2 mm y en el caso de tubos el diámetro exterior será no menor de 5 cm.

## **Poste de madera**

Se utilizarán postes de madera solamente en señalización provisional, El poste, de preferencia tendrá sección cuadrada.

El tipo de madera, forma y dimensiones del poste serán indicadas en el Proyecto o aprobada por el Supervisor.

## **Cimentación:**

La cimentación de los postes será de concreto simple o reforzado según indique el Proyecto y deberá contar con la aprobación del Supervisor, estará anclada en el terreno y deberá garantizar la estabilidad de la estructura.

## **Estructuras de soporte:**

Las estructuras se utilizarán generalmente para servir de soporte a las señales informativas que tengan un área mayor de 1,2 m<sup>2</sup> con la mayor dimensión medida en forma horizontal.

## **Material retroreflectivo:**

**El material retroreflectivo debe responder a los requerimientos que se dan en esta especificación. Este tipo de material es el que va colocado por un adhesivo sensible a la presión que le permite adherirse a los paneles para conformar una señal de tránsito visible sobre todo en las noches por la incidencia de los faros de los vehículos sobre la señal.**

## **Tipos de material retroreflectivo**

**Los tipos de material retroreflectivo que se utilizarán para uso en las señales de tránsito y otros dispositivos de señalización, deberán consistir de laminaciones blancas ó coloreadas con una superficie externa suave y reflectorizante para brindar visibilidad nocturna y resistencia a las inclemencias climatológicas, de tal manera que los conductores automovilísticos puedan reaccionar a tiempo. El material retroreflectivo podrá ser del tipo I, II, III, IV, V, VI, VIII, IX u XI.**

**Tabla 800-02**

**Factor de Luminancia (Y%)**

Color	Todas excepto Tipo V		Tipo V	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
	Blanco	27	-	15
Amarillo	15	45	12	30
Anaranjado	10	30	7,0	25
Verde	3,0	12	2,5	11
Rojo	2,5	15	2,5	11
Azul	1,0	10	1,0	10
Marrón	1,0	9,0	1,0	9,0
Amarillo-Verde Fluorescente	60	-	-	-
Amarillo Fluorescente	40	-	-	-
Anaranjado Fluorescente	20	-	-	-
















**Tabla 800-03**

**Coordenadas Cromáticas de Color**

Color	1		2		3		4	
	x	y	x	y	x	y	x	y
Blanco	0,303	0,300	0,368	0,366	0,340	0,393	0,274	0,329
Amarillo	0,498	0,412	0,557	0,442	0,479	0,520	0,438	0,472
Anaranjado	0,558	0,352	0,636	0,364	0,570	0,429	0,506	0,404
Verde	0,026	0,399	0,166	0,364	0,286	0,446	0,207	0,771
Rojo	0,648	0,351	0,735	0,265	0,629	0,281	0,565	0,346
Azul	0,140	0,035	0,244	0,210	0,190	0,255	0,065	0,216
Marrón	0,430	0,340	0,610	0,390	0,550	0,450	0,430	0,390
Amarillo-Verde	0,387	0,610	0,369	0,546	0,428	0,496	0,460	0,540
Amarillo Fluorescente	0,479	0,520	0,446	0,483	0,512	0,421	0,557	0,442
Anaranjado Fluorescente	0,583	0,416	0,535	0,400	0,595	0,351	0,645	0,355

# SEÑALES PREVENTIVAS

Este trabajo consiste en la colocación de dispositivos de control vertical permanente, con la finalidad de advertir al usuario sobre ciertas condiciones de la vía, que impliquen peligro y requieran precaución, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto, en el marco del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.

SP-25  RESALTO	SP-26  DEPRESIÓN	SP-27  DESCENSO PELIGROSO	SP-28  REDUCCIÓN SIMÉTRICA DE LA CALZADA	SP-29  PREVENCIÓN DE PARE
SP-33  PREVENCIÓN DE CEDA EL PASO	SP-34  ENSANCHE ASIMÉTRICO DE LA CALZADA IZQ	SP-35  ENSANCHE ASIMÉTRICO DE LA CALZADA DER	SP-36  PUENTE ANGOSTO	SP-37  TUNEL
SP-41  TRES CARRILES (UNO EN CONTRAFLUJO)	SP-42  ZONA DE DERRUMBE	SP-43  TRES CARRILES (DOS EN CONTRAFLUJO)	SP-44  SUPERFICIE DESLIZANTE	SP-45  MAQUINARIA AGRÍCOLA EN LA VÍA

# SEÑALES INFORMATIVAS

Este trabajo consiste en la colocación de dispositivos de control vertical permanente, con la finalidad de guiar al usuario hacia el lugar de destino, identificar rutas, puntos notables, sentidos de circulación, servicios auxiliares y otros, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto, en el marco del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.



# SEÑALES REGLAMENTARIAS

Este trabajo consiste en la colocación de dispositivos de control vertical permanente, con la finalidad de indicar al usuario las limitaciones o restricciones que gobiernan la vía, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto, en el marco del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.

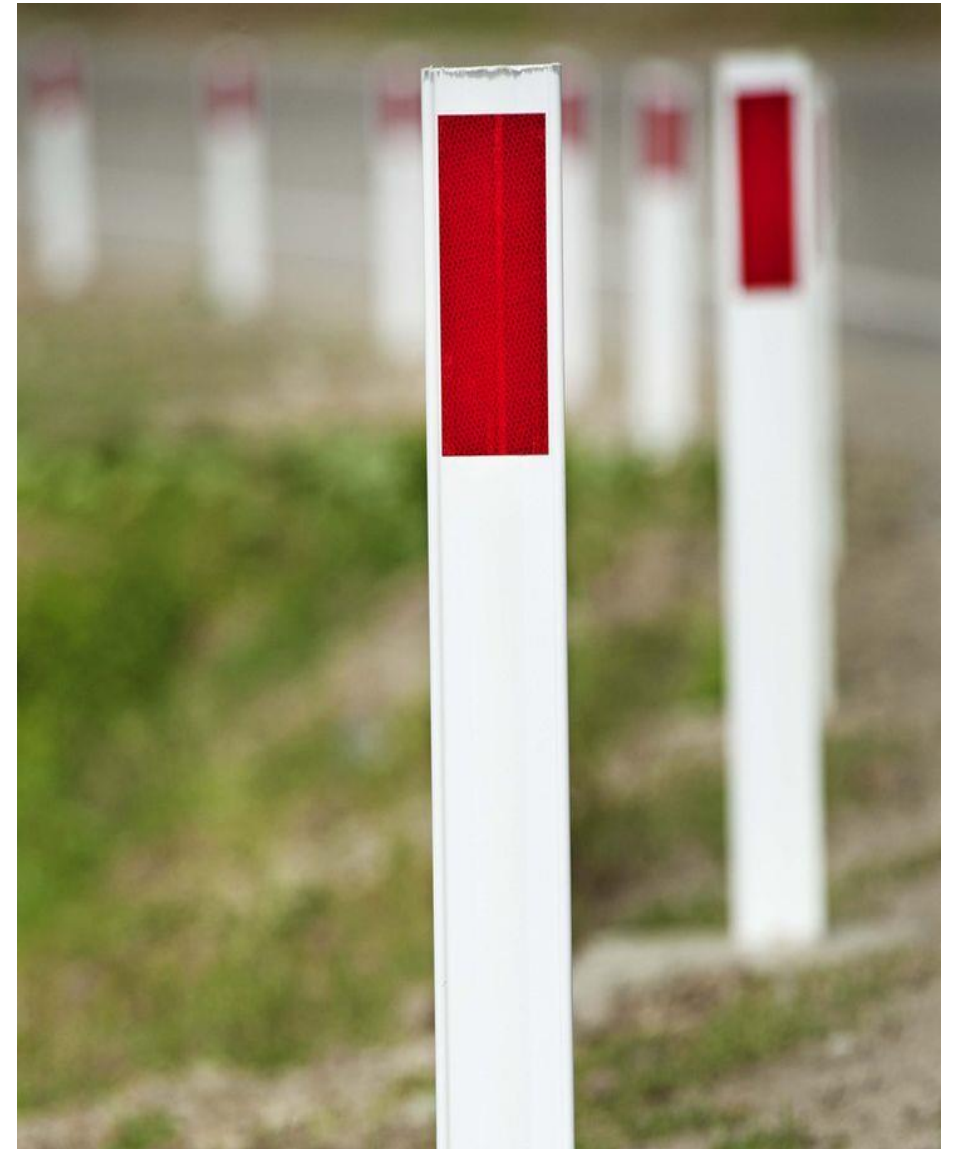


## POSTES DELINEADORES

Se deberá disponer del equipo necesario para preparar la superficie del pavimento y para el transporte y colocación de los postes delineadores, así como para la limpieza de la superficie luego de terminados los trabajos.

### *Espaciamientos de Postes Delineadores*

Radio de la curva horizontal (m)	Espaciamiento (m)
30	4,00
40	5,00
50	6,00
60	7,00
70	8,00
80	9,00
100	10,00
150	12,50
200	15,00
250	17,00
300	18,50
400	20,00
450	21,50
500	23,00
>500	24,00



## MARCAS EN EL PAVIMENTO

Este trabajo consiste en la señalización horizontal de la vía, mediante la demarcación de la superficie de rodadura con pintura u otros materiales debidamente aprobados, con la finalidad de delimitar los bordes de la pista, separar los carriles de circulación, resaltar y delimitar las zonas de restricción y otros, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto, en el marco del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.



# GUARDAVÍAS METÁLICOS

La clasificación de los elementos que conforman los guardavías metálicos según la Norma ASSHTO M 180 es la siguiente:

- Tipo I: Láminas galvanizadas en zinc, mínimo 550 g/m<sup>2</sup>
- Tipo II: Láminas galvanizadas en zinc, mínimo 1.100 g/m<sup>2</sup>
- Tipo III: Vigas preparadas para ser pintadas.
- Tipo IV: Vigas de acero resistente a la corrosión.

Dentro de estas clasificaciones podrán ser:

- Clase A: Acero con un espesor nominal de 2,67 mm.
- Clase B: Acero con un espesor nominal de 3,43 mm.



## Vigas

La forma del guardavías será curvada, del tipo doble onda (perfil W) o del tipo triple onda y sus dimensiones deberán estar de acuerdo con lo indicado en la especificación AASHTO M-180. Los requerimientos en cuanto a espesor de las vigas que formarán los guardavías se indican en la [Tabla 807-01](#)

**Tabla 807-01**

**Requerimientos de espesor para las vigas de los guardavías**

	Clase A		Clase B	
	Espesor (mm)	Tolerancia (mm)	Espesor (mm)	Tolerancia (mm)
Tipo I	2,74	0,23	3,51	0,25
Tipo II	2,82	0,23	3,58	0,25
Tipo III	2,67	0,23	3,43	0,25
Tipo IV	2,67	0,23	3,43	0,25

Fuente: AASHTO M 180

## BARRERA DE SEGURIDAD DE CONCRETO

Para el concreto utilizado en la fabricación de las barreras de seguridad será aplicable lo indicado en las [Subsecciones 503.02 y 503.03](#). Las barreras de seguridad se elaborarán con un concreto cuya resistencia mínima a compresión a los veintiocho días sea de 28 MPa.



## CAPTAFAROS

El captafaro se fabricará en acero laminado en caliente, galvanizado, de 2,50 mm de espesor, revestida con una capa de zinc en caliente mediante el proceso de inmersión, en una cuantía mínima de 550 g/m<sup>2</sup>, incluyendo ambas caras, de acuerdo a la especificación ASTM A-123.



Las caras exteriores deberán ir revestidas con **lámina retroreflectiva de tipo III o IV**, según se indica en la **Subsección 800.06**, de color amarillo, y que cumplan los valores mínimos de retroreflectividad de la **Tabla 800-01**, la cual se adhiere al captafaro utilizando el autoadhesivo de este material. La lámina deberá ser colocada dentro del captafaro dejando un borde exterior de 3 mm para evitar acciones vandálicas.

## POSTES DE KILOMETRAJE

Los postes serán prefabricados y se elaborarán con concreto reforzado de acuerdo a lo indicado en el Proyecto y señalado en la Subsección 503.04, El anclaje será de concreto vaciado en sitio siguiendo lo indicado en esta misma Subsección.



# **CAPITULO IX**

---

## **PROTECCIÓN AMBIENTAL**

---

## **CAPA SUPERFICIAL DE SUELO**

Este trabajo consiste en la colocación de capa de suelo suministrado o conservado, debidamente aprobado, con la finalidad de restaurar el suelo original y/o forestar áreas afectadas por la obra, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto.

## **ÁRBOLES Y ARBUSTOS PARA COBERTURA VEGETAL DE TERRENO**

Este trabajo consiste en la provisión y plantación de árboles y arbustos con la finalidad de restaurar la vegetación de las áreas que hayan sido alteradas por el proceso constructivo, de acuerdo con estas especificaciones, en conformidad con el Proyecto y aprobación del Supervisor.

## **HERBÁCEAS PARA COBERTURA VEGETAL DE TERRENO**

Este trabajo consiste en la preparación del suelo, siembra de semillas de herbáceas, riego, fertilización, y colocación de cubierta de paja retenedora de humedad, con finalidad de evitar y mitigar la erosión y ocurrencia de procesos geodinámicos que pudieran afectar la flora, fauna y poblaciones aledañas a la vía, de acuerdo con estas especificaciones, en conformidad con el Proyecto y aprobación del Supervisor. La aplicación de este trabajo se realizará sobre taludes de terraplenes, cortes y otras áreas.

## **MALLAS Y SISTEMAS DE CONFINAMIENTO CELULAR PARA EL CONTROL DE LA EROSIÓN**

Este trabajo consiste en la colocación de elementos de control de erosión, protección de cunetas y estabilización de taludes, de acuerdo con estas especificaciones, en conformidad con el Proyecto y aprobación del Supervisor. Comprende la instalación de mallas y sistemas de confinamiento celular.

## **FUENTES DE AGUA**

Este trabajo consiste en instalar, adecuadamente, el equipo para la extracción de agua a ser utilizada para la obra, así como para proveerla a todos los niveles en la construcción de la carretera, sin dañar al entorno del área de extracción, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto.

## **RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE ÁREAS AFECTADAS**

Este trabajo consiste en la restauración de las áreas afectadas por la construcción de la carretera, como canteras, deposito de material excedente (DME), campamentos, almacenes, patios de máquinas, plantas de producción o procesamiento de materiales, caminos provisionales y otros, de acuerdo con estas especificaciones, en conformidad con el Proyecto y aprobación del Supervisor.

**GRACIAS**