**Anexo B**

**Términos de referencia para la ejecución de la obra pública relativa a “**OBRA DE SEÑALIZACIÓN DE 38 CRUCES A NIVEL EN EL ESTADO DE JALISCO, DENTRO DEL MARCO DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD FERROVIARIA QUE CONSIDERA LOS TRABAJOS RELATIVOS A LA SUSTITUCIÓN, NIVELACIÓN, ALINEAMIENTO DE RIEL DE ACERO, DURMIENTES, BALASTO, INSTALACIÓN SEÑALAMIENTO VERTICAL Y HORIZONTAL, SUPERFICIE DE RODAMIENTO, INCLUYENDO OBRAS DE DRENAJE, ASI COMO LA INSTALACIÓN DE CIRCUITOS DE VÍA PARA LA DETECCIÓN DE TRENES E INSTALACIÓN, PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN OPERACIÓN DE SEMÁFOROS VIALES”.

**I.- Antecedentes**

El Sistema de Transporte Ferroviario Nacional se destaca por ser uno de los modos de transporte más seguros, sin embargo no es infalible y llegan a ocurrir percances, uno de los factores que influyen en la ocurrencia de éstos, es la falta o inadecuada señalización en los cruces a nivel de vías férreas con caminos y calles, así como deficiencias en su infraestructura, por lo que resulta indispensable llevar a cabo acciones que incidan en la disminución de incidentes o accidentes.

La seguridad en el Sistema Ferroviario Nacional, es un elemento crucial para su desarrollo así como de la economía nacional, uno de los factores de mayor impacto para el logro de este propósito, es que los cruces a nivel tengan una correcta señalización y adecuadas condiciones físicas de la infraestructura, por lo que con este proyecto de modernización y equipamiento, se busca mejorar las condiciones de uso y de seguridad.

Para el logro de este fin, de manera conjunta la Secretaría y las Empresas Ferroviarias Concesionarias, en participación con los Municipios clasificaron los cruces a nivel de acuerdo a su peligrosidad o riesgo, y la Secretaría determinó incorporar 38 de ellos en el Programa de Seguridad Ferroviaria 2014, en el Estado de Jalisco, con el objeto de elevar los niveles de seguridad y en consecuencia reducir el índice de siniestros en estas intersecciones.

**II.- Objetivo**

El objetivo que se persigue con el desarrollo de esta obra pública, es equipar con una adecuada señalización y mejorar las condiciones físicas de la infraestructura de 38 cruces de caminos y calles con vías férreas, en el estado de Jalisco durante el 2014, a fin de reducir el índice de accidentes en cruces a nivel en zonas urbanas o de alta peligrosidad y mejorar la convivencia de la población con el ferrocarril.

**III.- Alcances**

El desarrollo de esta obra es de carácter nacional, busca elevar los niveles de seguridad en todo el sistema ferroviario y establecer todos los mecanismos necesarios para evitar siniestros, mediante el mejoramiento de los factores sustantivos que inciden en estos, tales como la señalización y la superficie de rodamiento.

**IV.- Especificaciones Generales y Particulares**

***1.- Descripción de la obra.***

Mejoramiento de la superficie de rodamiento a través de la colocación de losas de concreto o placas de hule de neopreno, junta de transición a base de concreto armado, así como obras de drenaje que den continuidad a las cunetas paralelas a la vía, reductores de velocidad, suministro, instalación, programación y puesta en operación de señalamiento vertical y horizontal, señales luminosas y sonoras, dispositivos restrictivos, rehabilitación de vía remplazando el durmiente existente, riel de acero y balasto; en 38 cruces a nivel de vías férreas con caminos y calles ubicados en el Estado de Jalisco y que pertenecen al Sistema Ferroviario Nacional.

***2.- Ubicación geográfica de los 38 cruces.***

No habrá visita a los puntos de realización de los trabajos.

**2.1-** Ubicación geográfica de los cruces de 2014.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **LISTA DE CRUCES A NIVEL DE CALLES Y CAMINOS CON VIAS FÉRREAS EN EL ESTADO DE JALISCO** | | | | | | | |
|
| **No** | **LÍNEA** | **KILÓMETRO** | **NOMBRE DE LA CALLE O CAMINO QUE CRUZA LA VÍA FÉRREA** | **MUNICIPIO** | **ESTADO** | **COORDENADAS** | |
| **X** | **Y** |
| 1 | I | 233+505 | CARRETERA GUADALARA-EL SALTO | TLAQUEPAQUE | JALISCO | 684,196.492 | 2,267,535.434 |
| 2 | I | 240+140 | BOMBEROS | TLAQUEPAQUE | JALISCO | 680,295.898 | 2,272,888.674 |
| 3 | I | 242+600 | EL VERDE | TLAQUEPAQUE | JALISCO | 678,711.913 | 2,274,642.125 |
| 4 | I | 243+780 | CORRALES EL VERDE | TLAQUEPAQUE | JALISCO | 678,268.670 | 2,275,691.780 |
| 5 | I | 247+390 | PERIFERICO SAN MARTÍN | TLAQUEPAQUE | JALISCO | 676,537.256 | 2,278,441.043 |
| 6 | I | 251+080 | JUAN DE LA BARRERA | TLAQUEPAQUE | JALISCO | 673,282.628 | 2,279,335.166 |
| 7 | I | 266+768 | MOCTEZUMA | TLAQUEPAQUE | JALISCO | 672,927.730 | 2,279,401.674 |
| 8 | I | 269+740 | ARTESANOS | TLAQUEPAQUE | JALISCO | 671,873.707 | 2,276,749.679 |
| 9 | I | 270+410 | LAT. PERIFERICO | TLAQUEPAQUE | JALISCO | 671,485.085 | 2,276,149.339 |
| 10 | I | 270+450 | LAT. PERIFERICO | TLAQUEPAQUE | JALISCO | 671,454.054 | 2,276,111.338 |
| 11 | I | 270+715 | CALLE LA PAZ | TLAQUEPAQUE | JALISCO | 671,222.874 | 2,275,744.349 |
| 12 | I | 272+694 | AV. ADOLF HORN | TLAQUEPAQUE | JALISCO | 670,324.512 | 2,274,133.413 |
| 13 | I | 276+275 | FRACC. SANTA FE (DOBLE) | TLAJOMULCO | JALISCO | 668,633.476 | 2,271,075.281 |
| 14 | I | 276+720 | AV. DE LA CONCEPCION | TLAJOMULCO | JALISCO | 668,392.658 | 2,270,643.573 |
| 15 | I | 279+140 | CAMINO A SAN SEBASTIAN | TLAJOMULCO | JALISCO | 667,544.943 | 2,268,505.686 |
| 16 | I | 284+420 | TAPONES INNOVATIVOS | TLAJOMULCO | JALISCO | 665,225.716 | 2,264,159.363 |
| 17 | I | 284+660 | PATOS | TLAJOMULCO | JALISCO | 664,988.064 | 2,264,048.362 |
| 18 | I | 284+861 | CAM. LOMAS DE TEJEDA | TLAJOMULCO | JALISCO | 664,825.548 | 2,263,981.964 |
| 19 | I | 287+966 | AV. PEDRO PARRA CENTENO | TLAJOMULCO | JALISCO | 662,152.938 | 2,263,431.451 |
| 20 | I | 295+539 | 28 DE ENERO | TLAJOMULCO | JALISCO | 656,383.336 | 2,265,237.680 |
| 21 | I | 296+580 | FLORES | TLAJOMULCO | JALISCO | 655,381.218 | 2,265,087.263 |
| 22 | I | 300+500 | CAMINO A COFRADIA | TLAJOMULCO | JALISCO | 651,502.918 | 2,265,676.802 |
| 23 | I | 302+813 | CAM. CRUZ VIEJA | TLAJOMULCO | JALISCO | 649,884.395 | 2,266,767.154 |
| 24 | T | 1747+459 | TECHNOLOGY PARK 2 | ZAPOPAN | JALISCO | 656,541.677 | 2,292,225.932 |
| 25 | T | 1748+190 | TECHNOLOGY PARK 1 | ZAPOPAN | JALISCO | 657,213.777 | 2,292,013.473 |
| 26 | T | 1750+000 | LA MODERNA | ZAPOPAN | JALISCO | 658,915.325 | 2,291,474.420 |
| 27 | T | 1751+914 | BASE AÉREA | ZAPOPAN | JALISCO | 660,460.444 | 2,290,339.617 |
| 28 | T | 1752+937 | LAT. PERIFERICO | ZAPOPAN | JALISCO | 661,176.484 | 2,289,652.185 |
| 29 | I | 251+330 | CALLE MOJONERA | TLAQUEPAQUE | JALISCO | 673,044.603 | 2,279,622.235 |
| 30 | T | 1756+840 | MAURICE BARING | ZAPOPAN | JALISCO | 664,586.110 | 2,287,768.856 |
| 31 | T | 1757+655 | CALLE LIBRA (Vidriera) | ZAPOPAN | JALISCO | 665,315.574 | 2,287,487.240 |
| 32 | I | 266+400 | CALLE CARDENAL | TLAQUEPAQUE | JALISCO | 672,945.395 | 2,279,767.846 |
| 33 | T | 1758+780 | CALLE LEÑADORES | ZAPOPAN | JALISCO | 666,388.546 | 2,287,066.275 |
| 34 | T | 1759+340 | SAN BONIFACIO | GUADALAJARA | JALISCO | 666,906.414 | 2,286,866.437 |
| 35 | T | 1760+125 | LAT. AV. LÓPEZ MATEOS | GUADALAJARA | JALISCO | 667,733.486 | 2,286,534.445 |
| 36 | T | 1760+875 | AV. DE LOS ARCOS | GUADALAJARA | JALISCO | 668,252.634 | 2,286,330.614 |
| 37 | T | 1763+405 | AVENIDA TOLSÁ | GUADALAJARA | JALISCO | 670,682.939 | 2,285,385.207 |
| 38 | T | 1763+820 | AVENIDA QUETZAL | GUADALAJARA | JALISCO | 671,031.829 | 2,285,247.246 |

***3.- Programa de trabajo.***

La Licitante deberá establecer un mínimo de **7 frentes de trabajo** para cumplir en tiempo con las actividades establecidas en la presente licitación.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ACTIVIDAD / MES** | **1** | **2** | **3** | **4** |
| 1. Suministro e instalación, de señalamiento horizontal, señalamiento vertical informativo, preventivo y restrictivo, en 38 cruces de ferrocarril con caminos y calles, de conformidad con las NOM-050-SCT2-2001, “Disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas” y NOM-034-SCT2-2003, “Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas”; así como, zona restrictiva en área de influencia de barrera. |  |  |  |  |
| 1. Suministro, instalación, programación y puesta en operación, de dispositivos automáticos para control de tráfico en 38 cruces de vías férreas con caminos y calles a base, semáforos y señales sonoras, de conformidad con la NOM-050-SCT2-2001, “Disposición de la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas” (SR-1). |  |  |  |  |
| 1. Suministro e instalación, de superficie de rodamiento a base de losas de concreto o placas de hule de neopreno, complementada con junta de concreto armado entre las losas de concreto o placas de hule de neopreno y el pavimento en 38 cruces de ferrocarril con caminos y calles, de conformidad con las Normas NOM-050-SCT2-2001, Disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas. |  |  |  |  |
| 1. Rehabilitación de vía, remplazando el durmiente, riel de acero y balasto, complementando con obras de drenaje a lo largo del cruce, en 38 cruces de ferrocarril con caminos y calles, de conformidad con la NOM-050-SCT2-2001, “Disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas” Reglamento de Conservación de Vía y Estructuras para los Ferrocarriles Mexicanos y Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-048/1-SCT2-2000, “Para Durmiente de Concreto. Parte 1.- Durmiente monolítico” y NOM-056-SCT2-2000, para Durmientes de Madera. |  |  |  |  |
| 1. Suministro, instalación, programación y puesta en operación, de semáforo vial para el control de tráfico en cruces de vías férreas con caminos y calles a base de semáforos y 2 señales tipo led en color ámbar destellante y rojo. |  |  |  |  |
| 1. Suministro e instalación de boyas de separación de carriles. |  |  |  |  |
| 1. Limpieza de 4 cuadrantes en el cruce a nivel |  |  |  |  |
| 1. Suministro, instalación, de protección de concreto armado, reja, postes de fijación, herrajes y concertina |  |  |  |  |

***4*.- Cantidades de obra.**

Suministro e instalación de señalamiento vertical y horizontal, señales luminosas y sonoras, dispositivos restrictivos, superficie de rodamiento considerando junta de concreto armado, rehabilitación de vía incluyendo obras de drenaje, reductores de velocidad e incorporación al Sistema Central de Monitoreo de Cruces, programación y puesta en operación de 38 cruces a nivel en caminos y calles con vías férreas, en distintos puntos del Sistema Ferroviario Nacional.

***5.- Equipo.***

El contratista deberá considerar todo el equipo y las herramientas adecuadas y requeridas para la ejecución de los trabajos, en caso de que el equipo o herramientas propuestos por el contratista, resulte no ser el adecuado o suficiente, éste deberá sustituirlo, sin que éste hecho motive cambio en las propuestas ni que se computen tiempos perdidos por dicha causa, obligatoriamente se deben considerar señalamientos y dispositivos de protección para advertir de obras viales en construcción, mantenimiento o reparación, relacionadas con la seguridad de sus usuarios, así como para la protección de los bienes y vidas humanas del público en general. Se establece para las Zonas de Obras (en construcción, reparación o mantenimiento) conforme a la NOM-086.

***6.- Garantías***

El Licitante debe integrar en su cotización, la garantía de buen funcionamiento de los 38 cruces a nivel, señalados en el numeral ­­­­­\_\_\_\_\_, hasta el \_\_\_\_\_\_ de 2014.

El Licitante deberá de garantizar el mantenimiento preventivo y correctivo, durante la instalación y puesta en servicio de los equipos y hasta la entrega total, de los responsables directos de dar continuidad a los trabajos de mantenimiento y conservación de los mismo, además de considerar daños por accidentes carreteros o ferroviarios, vandalismo, robo, además el Licitante deberá contemplar en su propuesta establecer una supervisión periódica que garantice el correcto funcionamiento de los cruces.

***7.- Precios Unitarios***

El contratista, al elaborar los precios unitarios de cada concepto contenidos en las NOM-050-SCT2-2001, “Disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas tipo A” y NOM-034-SCT2-2003, “Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas”, las juntas de transición, obras de drenaje; las especificaciones de los durmientes de concreto establecidas en el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-048/1-SCT2-2000, “Para Durmiente de Concreto. Parte 1.- Durmiente monolítico” y la NOM-056-SCT2-2000, para Durmientes de Madera, Implementación de reductores de velocidad conforme la Norma N-PRY-CAR-10-04-006/08, Parte 10, Titulo 04, Capítulo 006 “Proyecto de Señalamiento y Dispositivos de Seguridad en Calles y Carreteras” en los cruces de los numerales 2 y 2.1 incisos a) y b), señalados en el numeral 2.1 incisos a) y b), y la cotización de la garantía solicitada de conformidad con los términos de referencia de la presente Convocatoria.

El contratista al formalizar el contrato de ésta obra pública, se obliga a realizar los trabajos al precio unitario que propuso, aun cuando por necesidad de última hora de la Secretaría o por dificultades del sitio originalmente establecido, se requieran realizar modificaciones, aspectos que en ningún caso alterarán alguna de las condiciones originales.

Si el contratista ganador de este concurso, no hizo las debidas consideraciones en su análisis del precio unitario, de acuerdo con las Normas y ordenamientos señalados, al otorgársele el contrato, no significa que la Dependencia lo exima del estricto cumplimiento de todas y cada una de las condiciones originalmente establecidas.

***8.- Superintendente.***

La dependencia o entidad podrá reservarse en el contrato el derecho de solicitar en cualquier momento, por causas justificadas, la sustitución del superintendente y el contratista tendrá la obligación de nombrar a otro que reúna los requisitos exigidos en el contrato.

El Licitante ganador del presente concurso, se obliga a tener en el sitio de la obra **(en los cruces a nivel de acuerdo al programa de ejecución y de acuerdo a los frentes que indique El Licitante)** un Superintendente, técnico con amplia experiencia en cada uno de los trabajos a ejecutar, el cual tendrá poder amplio y bastante, para actuar y tomar decisiones en nombre del contratista, además deberá conocer con amplitud los proyectos, normas de calidad y especificaciones de construcción, catálogo de conceptos o actividades de obra o servicio, programas de ejecución y de suministros, incluyendo los planos con sus modificaciones, especificaciones generales y particulares de construcción y normas de calidad, Bitácora, convenios y demás documentos inherentes, que se generen con motivo de la ejecución de los trabajos y cualquier orden relacionada con la obra dada por la Secretaría *a través del Residente de Obra designado por el Centro SCT de cada uno de los Estados donde se realicen los trabajos,* a él mismo, se considerará como transmitida al propio contratista.

El Superintendente atenderá todos los asuntos relacionados con la obra, por lo que su residencia deberá ser en cada crucero a trabajar y en el lugar en el que se llevarán a cabo los trabajos, debiendo proporcionar a la Secretaría por conducto de su Residente de Obra, su nombre, dirección y número telefónico con el objeto de ser localizado cuando así se requiera; en igual forma **estará autorizado para firmar las estimaciones** por parte de la contratista y debe permanecer al frente de los trabajos durante todo el tiempo que duren los mismos.

En caso de ausencia temporal o total del Superintendente, éste y el contratista se obligan a dar aviso a la Dependencia a través de su Residente de Obra, con la debida anticipación y por escrito, informando por escrito a la Dependencia el nombre, dirección y número telefónico del nuevo Superintendente, el cual debe cumplir con los requisitos y obligaciones del anterior.

El contratista estará obligado a atender cualquier llamado de la SCT cuando su presencia sea requerida por motivos de trabajo.

Los trabajos quedarán bajo la responsabilidad del contratista hasta el momento de su entrega a la dependencia o entidad, por lo que quedará a su cargo, entre otros aspectos, la conservación y la limpieza de los mismos

El contratista estará obligado a coadyuvar con la autoridad competente en la extinción de incendios comprendidos en las zonas en que se ejecuten los trabajos objeto del contrato, con el personal y elementos de que disponga para ese fin. El contratista deberá dar aviso al residente de la existencia de incendios, de su localización y magnitud.

El contratista tendrá la obligación de notificar al residente la aparición de cualquier brote epidémico en la zona de los trabajos objeto del contrato y, de ser posible, coadyuvar a combatirlo con los medios de que disponga. También enterará al residente cuando con los trabajos se afecten las condiciones ambientales y los procesos ecológicos de la zona en que se realicen los propios trabajos.

***9.- Especificaciones Generales y Particulares.***

**ESPECIFICACIONES GENERALES (NORMAS)**

Corresponden a lo contenido en los libros, que bajo el rubro “Normas para Construcción e Instalaciones” “Generalidades y Terminología” emitidos por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Algunas de las Normas Oficiales son las siguientes

### Norma Oficial Mexicana NOM-050-SCT2-2001, Disposiciones para la señalización de Cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas.

* Normas de Construcción de la SCT.
* Norma Oficial Mexicana NOM-034-SCT2-2003, Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas.

### Reglamento de Conservación de Vía y Estructuras para los Ferrocarriles Mexicanos de Ferrocarriles Nacionales de México.

* Norma Oficial Mexicana NOM-055-SCT2-2000, Para vía continua, unión de rieles mediante soldadura.
* Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-048/1-SCT2-2000, Para Durmiente de Concreto. Parte 1.- Durmiente monolítico.
* Norma Oficial Mexicana NOM-056-SCT2-2000, para Durmientes de Madera.
* Reglamentos internos de Transporte.
* Especificaciones del Instituto Mexicano del Transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, ISSN 0188-7297 “Efecto de rotura de granos en material de balasto bajo carga repetida”.
* Norma N-PRY-CAR-10-04-006/08, Parte 10, Titulo 04, Capitulo 006 “Proyecto de Señalamiento y Dispositivos de Seguridad en Calles y Carreteras
* AREMA – Asociación Americana de Ingeniería Ferroviaria y de Mantenimiento de Vía (American Railway Engineering and Maintenance of Way Association) – volumen 1, sección 3.

Departamento de Tráfico Nacional de Estados Unidos (National Traffic Department) – Manual de Cruces a Nivel de Vías Férreas y Automotor (Road Rail Crossing Handbook

**ESPECIFICACIONES PARTICULARES:**

### Suministro e instalación, de señalamientos y dispositivos en cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas, de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas NOM-050-SCT2-2001 y NOM-034-SCT2-2003, incluyendo dispositivos para la superficie de rodamiento, señalamiento horizontal, señalamiento vertical informativo, preventivo y restrictivo, semáforos, señales sonoras, barreras automáticas de conformidad con señalamientos tipo A de la citada disposición y remplazo e instalación de durmientes, de las especificaciones contenidas en la NOM-056-SCT2-2000, para Durmientes de Madera y el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-048/1-SCT2-2000.

**MH.- Suministro e instalación, de señalamiento horizontal, señalamiento vertical informativo, preventivo y restrictivo, en cruces de ferrocarril con caminos y calles, de conformidad con las NOM-050- SCT2-2001, “Disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas” y la NOM-034-SCT2-2003, “Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas”**

**MH1.- Marcaje horizontal con pintura tráfico color blanco y microesfera en cruce de ferrocarril de acuerdo a NOM-050-SCT2-2001.- Es el conjunto de marcas que tienen por objeto delinear las características geométricas de las vialidades y denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía, con el fin de regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones, así como proporcionar información a los usuarios. Consideraciones generales: Para la aplicación o colocación de las marcas en el pavimento se considerará lo indicado en la NOM-050-SCT2-2001.**

La pintura se aplicará sobre los puntos pre marcados en el caso de rayas o dentro de los contornos previamente delineados cuando se trate de símbolos o letras, utilizando equipo autopropulsado o manual según el tipo de marca. La película de pintura que se aplique será del tipo, ancho y espesor que indica la NOM-050-SCT2-2001.

Sobre la película de pintura fresca se colocarán micro esferas retro reflejantes. Cuando se utilice un equipo autopropulsado, la incorporación de las micro esferas se hará en forma automática al momento de la aplicación de la pintura; cuando se haga con equipo manual, éstas se incorporarán manualmente inmediatamente después de aplicada la pintura. En cualquier caso la dosificación será la adecuada para proporcionar el coeficiente de retro reflexión mínimo requerido.

**MH2.- Marcaje horizontal con pintura tráfico color amarillo y microesfera en cruce de ferrocarril de acuerdo a NOM-050-SCT2-2001.- Es el conjunto de marcas que tienen por objeto delinear las características geométricas de las vialidades y denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía, con el fin de regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones, así como proporcionar información a los usuarios. Consideraciones generales: Para la aplicación o colocación de las marcas en el pavimento se considerará lo indicado en la NOM-050-SCT2-2001.**

La pintura se aplicará sobre los puntos pre marcados en el caso de rayas o dentro de los contornos previamente delineados cuando se trate de símbolos o letras, utilizando equipo autopropulsado o manual según el tipo de marca. La película de pintura que se aplique será del tipo, ancho y espesor que indica la NOM-050-SCT2-2001.

Sobre la película de pintura fresca se colocarán micro esferas retro reflejantes. Cuando se utilice un equipo autopropulsado, la incorporación de las micro esferas se hará en forma automática al momento de la aplicación de la pintura; cuando se haga con equipo manual, éstas se incorporarán manualmente inmediatamente después de aplicada la pintura. En cualquier caso la dosificación será la adecuada para proporcionar el coeficiente de retro reflexión mínimo requerido.

**MH3. Señalamiento horizontal con vieleta round shoulder cuerpo blanco y lente rojo de acuerdo a la NOM-050-SCT2-2001**

Las vialetas deberán de ser, retro reflejante en ambas caras, dispuestos de tal forma que al incidir en ellos la luz proveniente de los faros de los vehículos se refleje hacia los ojos del conductor en forma de un haz luminoso. De conformidad a la NOM-050-SCT2-2001, se contempla la instalación de dispositivos de señalización en la superficie de rodamiento color rojo en las líneas de alto previo al cruce de ferrocarril por cada sentido de circulación vial.

Serán fabricadas, en plástico inyectado con resistencia al alto impacto (color blanco o amarillo), de material ABS, con un espesor de 3 milímetros (122 milésimas de pulgada) en todos sus lados como mínimo, la parte reflejante la tiene integrada. Rellenada con resinas epóxicas para alto impacto, asimismo las áreas reflejantes serán de material acrílico de alto impacto y en forma trapezoidal.

**MH4. Tachuela de aluminio SPH-2**

Tachuela o botón de aluminio se colocaran en el pavimento para producir variaciones en la superficie de rodadura, con el propósito de provocar vibraciones y un efecto sonoro en el vehículo que los atraviesa o circula sobre ellos, alertando así al conductor sobre la existencia de algún peligro potencial para que reduzca su velocidad o rectifique su trayectoria.

Se fabricaran en aluminio fundido, lisa, con uno o dos caras reflejantes y espiga de acero de 2 ½” (Figura No. xx), con áreas reflejantes de película reflejante auto adherible grado ingeniería en color blanco, amarillo o rojo



|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de marca** | | | **Vialeta** | | | |
|  | | | **Reflejante** | | | |
| **No.** | **Nombre** | **Ubicación** | | **Color** | **Colocación** |
| M5 | Raya de alto | En un eje paralelo a la raya de parada a una distancia de 40 cm del filo de marca y una equidistancia de 30 cm centro a centro de las vialetas. | | Rojo | En una sola cara |

**MH5.-Señalamiento vertical restrictivoSR-6 86X86 (Alto) con suministro e instalación de tablero plano de señal restrictiva de alto en lámina galvanizada Cal 16, fondo blanco reflejante grado ingeniería, texto y filete impreso con tinta roja serigrafía**

Las señales restrictivas (SR-6) a base de tableros con símbolos y/o leyendas que regularan el tránsito indicando al usuario la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen el uso de la vialidad. Siendo señales bajas que se fijan en postes y marcos, y en algunos casos pueden ser elevadas cuando se instalan en una estructura existente.

El tablero de la señal de “ALTO” será de forma octagonal, con dos de sus lados en posición horizontal, con las esquinas sin redondear. Longitudinalmente, la señal de “ALTO” se colocará en el lugar mismo donde existe la prohibición o restricción, eliminando cualquier objeto que pudiera obstruir su visibilidad.

El fondo de la señal de “ALTO” será de color rojo con letras y filete en color blanco, ambos reflejantes.

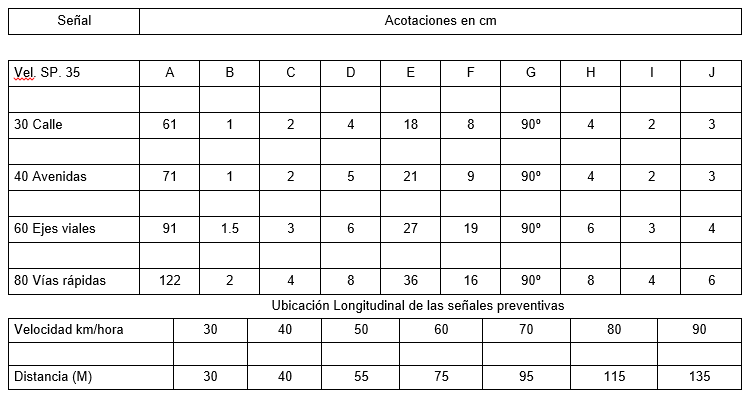
De conformidad a la NOM-050-SCT2-2001, se contempla la instalación de estos dispositivos de señalización a un costado de la superficie de rodamiento previo al cruce de ferrocarril por cada sentido de circulación vial.

Previo a la instalación de las señales, se marcará la localización y disposición de las señales en los lugares establecidos en el proyecto.

Una vez ubicados los sitios donde se instalarán las señales, se realizará la excavación para la colocación de la estructura, conforme a las dimensiones establecidas en el proyecto. Los tableros de las señales se instalarán en las estructuras de soporte de tal manera que queden perpendiculares a la dirección del tránsito.

Los postes de soporte de las señales quedarán ahogados en la excavación, para lo que se rellenará con el material producto de la excavación y con concreto hidráulico, según lo establezca el proyecto.

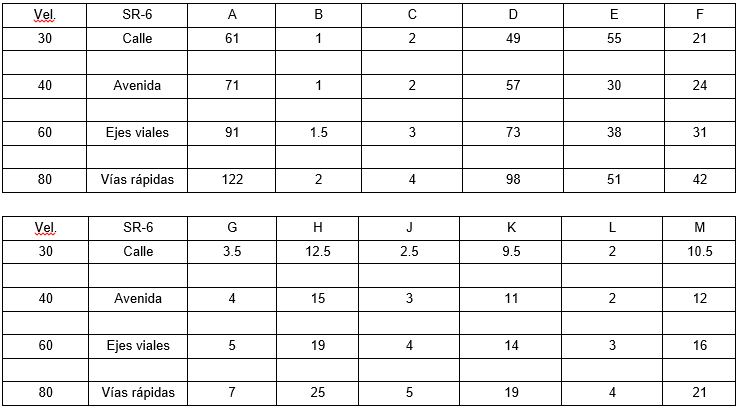
En zonas urbanas, la distancia mínima entre la proyección vertical de la orilla interior de la señal y la orilla interna de la guarnición más próxima a ella, será de treinta (30) centímetros. En este caso, la señal se colocará en un solo poste con el propósito de no obstruir la circulación de los peatones

En carreteras y autopistas, la parte inferior de las señales bajas, incluyendo el tablero adicional, en su caso, estará a uno coma cinco (1,5) metros sobre el nivel del hombro del camino.

El herraje para la fijación de las señales, tornillos, pernos, tuercas, rondanas planas y de presión será galvanizado de acuerdo a las normas ASTM A-307 y A-325.

Las señales tipo SR serán fabricadas en fondo reflejante grado alta intensidad prismático y leyendas y símbolos con película electrocut negro opaco ó con impresión serigráfica según el tipo de señal. Las señales tipo SID (bajas) tendrán fondo totalmente reflejante grado alta intensidad prismático 3M y letras con película electrocut entresacada calidad 3M.

A la parte frontal de la señal se le dará el acabado correspondiente según el tipo de señal con los colores conforme al Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras vigentes. La aplicación de la película reflejante será por medios mecánicos (no manual) mediante la utilización de la ASRA1000 o similar, no debiendo presentar burbujas de aire ni manchas o rayas y cumpliendo estrictamente con las especificaciones que marca el manual de SCT.

****

**MH6.-Señalamiento vertical preventivo SP-35 86X86 (Cruce FFCC) con suministro e instalación de tablero plano de señal restrictiva de alto en lámina galvanizada Cal 16, fondo blanco reflejante grado ingeniería, texto y filete impreso con tinta negra serigrafía**

Las señales preventivas (SP) a base de tableros, símbolos y leyendas para prevenir al usuario sobre la existencia de algún peligro potencial en el camino y su naturaleza. Siendo señales bajas que se fijaran en postes y marcos.

Los tableros de las señales preventivas serán en forma de rombo, con ceja perimetral doblada de 2,5 centímetros, con una diagonal en posición vertical y con las esquinas redondeadas.

Las señales preventivas que requieran información complementaria, además del símbolo, deben tener abajo un tablero adicional de forma rectangular, con ceja perimetral doblada de dos coma cinco (2,5) centímetros, con su mayor dimensión en posición horizontal y con las esquinas redondeadas.

Longitudinalmente, las señales preventivas se colocarán antes de la zona de riesgo que se señala, a una distancia determinada en función de la velocidad.

El color del fondo de las señales preventivas será amarillo reflejante, el color para los símbolos, caracteres y filetes será negro mate. El tablero adicional tendrá fondo color amarillo reflejante, con letras y filetes de color negro mate.

Tiene por objeto prevenir a los conductores de vehículos sobre la existencia de la proximidad de un cruce de ferrocarril (SP-35).





**MH7.-Señalamiento vertical preventivo SP-41 86X86 (Reductor de Velocidad) con suministro e instalación de tablero plano de señal restrictiva de alto en lámina galvanizada Cal 16, fondo blanco reflejante grado ingeniería, texto y filete impreso con tinta negra serigrafía**

Las señales preventivas (SP) a base de tableros, símbolos y leyendas para prevenir al usuario sobre la existencia de algún peligro potencial en el camino y su naturaleza. Siendo señales bajas que se fijaran en postes y marcos.

Los tableros de las señales preventivas serán en forma de rombo, con ceja perimetral doblada de 2,5 centímetros, con una diagonal en posición vertical y con las esquinas redondeadas.

Las señales preventivas que requieran información complementaria, además del símbolo, deben tener abajo un tablero adicional de forma rectangular, con ceja perimetral doblada de dos coma cinco (2,5) centímetros, con su mayor dimensión en posición horizontal y con las esquinas redondeadas.

Longitudinalmente, las señales preventivas se colocarán antes de la zona de riesgo que se señala, a una distancia determinada en función de la velocidad.

El color del fondo de las señales preventivas será amarillo reflejante, el color para los símbolos, caracteres y filetes será negro mate. El tablero adicional tendrá fondo color amarillo reflejante, con letras y filetes de color negro mate.

Tiene por objeto prevenir a los conductores de vehículos sobre la existencia de un reductor de velocidad (SP-41).



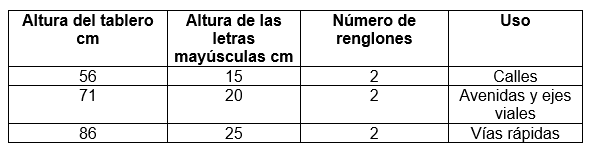
**MH8.-Señalamiento vertical informativo SI-1 86X300 (No obstruya el crucero y disminuya su velocidad) con suministro e instalación de tablero plano de señal restrictiva de alto en lámina galvanizada Cal 16, fondo blanco reflejante grado ingeniería, texto y filete impreso con tinta negra serigrafía**

Las señales informativas de recomendación (SI) del tipo señales bajas se colocaran para recordar al usuario disposiciones o recomendaciones de seguridad que debe observar durante su recorrido, se fijan en postes, marcos y otras estructuras. Longitudinalmente, las señales informativas de recomendación se colocarán en aquellos lugares donde sea conveniente recordar a los usuarios la observancia de la disposición o recomendación que se trate.

En ningún caso deben interferir con cualesquiera de los otros tipos de señales, y de preferencia se colocarán en tramos donde no existan aquellas.

El color del fondo de las señales informativas de recomendación será blanco reflejante, con los caracteres y filetes de color negro mate.

Seleccionar la altura del tablero de la señal informativa de recomendación, conforme a lo establecido en la siguiente tabla



La longitud del tablero se define en función del número de letras que contenga la leyenda. La tabla siguiente sirve como guía para la distribución de elementos en el tablero, así como para seleccionar la longitud del mismo, conforme al número de letras del texto.







**DA.- Suministro, instalación, programación y puesta en operación, de dispositivos automáticos para el control de tráfico en cruces de vías férreas con caminos y calles a base de semáforos y señales sonoras, de conformidad con la nom-050-sct2-2001,** **y en caso de no estar previsto, se deberá de cumplir con las normas internacionales**, **"Disposición de la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas." (Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución)**

**DA1.- Suministro e instalación de poste SR-1 de acero inoxidable 6.10 mts. de altura cal-10, placa base de 5/8” en 60 X 60 y cartabones de ¼ base del poste 11” y punta 8”, con semáforo destellantes ferroviario de 2 luces, campana electrónica, colocadas a 2.5 mts. de altura, señalamiento número de vías que cruzan, señal de cruz san Andrés, base para fijación de concreto para poste SR1, con ancla cold roll de 1.9 cm con concreto de 300 kg/cm2, con concha de protección del poste. (Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución)**

Suministro, instalación, pruebas y puesta en operación de señales SR1 necesarios utilizados en campo de forma fija, para indicar mediante el aspecto de una señales luminosa a base de leds, el estado de la vía y realizar la detección de trenes recibiendo el aspecto de la señal.

La señal luminosa tipo led de 2 unidades destellante en color rojo, lo anterior para exhibir el estado de la vía (presencia de trenes y cruce sobre vía desocupada), las cuales irán montadas sobre un poste metálico, sencillo, fijado a una base de concreto para detectar el movimiento de trenes sobre el cruce a nivel. La señal luminosa deberá de ser tipo unidad con leds y deberán ser controladas por una tarjeta electrónica, conforme a lo señalado en la NOM-050-STC2-2001, así como a las normas de construcción Tomo VII, parte 1ra, Señalamientos Ferroviarios de la SCT y Reglamento de Conservación de Vía y Estructuras para los Ferrocarriles Mexicanos.

|  |
| --- |
| Las señales luminosa destellantes en rojo se montara en un poste que cumplirá de acuerdo a lo propuesto con las siguientes características: |
| 1. Poste de 5” X 18 ft SR1 2. Pináculo 3. Con Split box o placa soldada con cartabones 4. Base de concreto 5. Luces destellantes 6. Campana electrónica 7. Concha protectora 8. Cruz de San Andrés y señal indicando el número de vías |

La base de la señal serán trapezoidales con dimensiones de 70 cm x 70 cm base inferior y 50 cm x 50 cm de corona y una altura de 150 cm para el desplante de señales SR1 con concreto F’c = 300 kg/cm2, con las canalizaciones necesarias para el cableado requerido y ancla cold roll de 1.9 cm, para fijación de los postes, previamente descritos.

**DA2.- Suministro e instalación de poste para acometida de 12 metros de altura con estructura para alojar paneles solares fabricado con 2 secciones de PTR estructural. Base tiene una placa de 0.40 x 0.40 m. x ¾“, con 4 perforaciones de 1 ¼” de diámetro 30 x 30 cms centro a centro. Registro de 8 x 19 cms para conexiones eléctricas en su base, fabricado de solera cal. 10 con tapa de lámina cal. 10 galvanizada en acabado fondo anticorrosivo y pintura metálica, (incluye todo lo necesario para su correcta ejecución)**

El suministro de energía eléctrica será a través de fotoceldas, necesarios para que funcionen los equipos de control de señalización, debiéndose contemplar los transformadores, cortacircuitos, aparta rayos, sistema de tierra, necesarios para alimentación de los puntos de control del equipo de señalización a instalar, montándose las fotoceldas en un poste para acometida de 12 metros de altura con estructura para alojar paneles solares fabricado con 2 secciones de PTR estructural. Base tiene una placa de 0.40 x 0.40 m. x ¾“, con 4 perforaciones de 1 ¼” de diámetro 30 x 30 cms centro a centro. Registro de 8 x 19 cms para conexiones eléctricas en su base, fabricado de solera cal. 10 con tapa de lámina cal. 10 galvanizada en acabado fondo anticorrosivo y pintura metálica,

De acuerdo a la relación de cargas, del nivel de iluminación, capacidad de, bancos de rectificadores, transformadores, baterías, motores, interruptores y protecciones necesarias, se instalara el transformador que alimentara a los equipos a 120 vca 60 Hz.

**DA3.- Suministro e instalación de caseta de control para cruce a nivel con sensor de movimiento, detección de trenes por medio de circuitos de vía, con sistema de grabación de eventos, lámpara de llamada de mantenimiento, salidas para sincronizar semáforos viales, por medio de los sensores de detección del equipo, bases para fijación de concreto para caseta de control, con ancla cold roll de 1.9 cm con concreto de 300 kg/cm2, (incluye todo lo necesario para su correcta ejecución)**

Suministro y diseño del equipo de detección de trenes en el cruce a nivel, considerando el equipo necesario. El equipo a suministrar deberá considerar un tiempo de soporte en refacciones mínimo de 10 años.

El equipo de control de detección de Trenes en el cruce a nivel debe de considerar la ingeniería, equipos de control lógico, comunicación, accesorios y materiales de campo necesarios para la detección de trenes, debiéndose considerar en su propuesta equipo de última generación de estado sólido, probada en otros ferrocarriles, de conformidad con la nom-050-sct2-2001, y en caso de no estar previsto, se deberá de cumplir con las normas internacionales, en los equipos que se propongan.

Referente a la ingeniería se requiere:

1. El proveedor deberá proporcionar el diseño e Ingeniería completa del equipo a suministrar, basado en la lógica operativa para la detección de trenes, en los diferentes movimientos que se dan en los cruces a nivel
2. El diseño de la lógica operativa deberá venir de acuerdo a catálogo de conceptos anexo.
3. Se requiere considerar dentro de la lógica operativa la incorporación de semáforos viales destellantes o visualización de diferentes aspectos (rojo y ámbar) para los cruces a nivel, donde aplique.
4. El sistema a proporcionar será diseñado con el sistema de histórico de eventos, con capacidad mínima de almacenamiento.
5. Se entregaran los Planos como construidos en Autocad 2010 de cada uno de los cruces a nivel, en papel y archivo electrónico.

Se requiere enviar el programa de Fechas de entrega de planos, equipo, programación y visita para instalación, de acuerdo a plan maestro de instalación.

Referente al Equipo se debe de contemplar:

|  |
| --- |
| 1. Suministro de Equipo de Control Electrónico para la detección de trenes, considerando equipo electrónico, equipo de señales (semáforos), bases para señales, banco de baterías de respaldo del equipo, cargador de baterías, equipo de comunicación y equipos de protección contra transitorios de energía. 2. El equipo a suministrar deberá estar de acuerdo a catálogo de conceptos anexo 3. Se deberá entregar ficha técnica de referencia de cada uno de los equipos propuestos, considerado marca, modelo, y funcionalidad. 4. Deberá incluir un listado de los ferrocarriles donde se está utilizando el equipo, tiempo de operación y proyectos con la utilización del mismo para referencia de aplicación. 5. Si basado en la experiencia del fabricante, se considera alguna modificación al equipo propuesto, esta deberá siempre obedecer a una mejora en el sistema o equipos propuestos en el desarrollo del proyecto. 6. Las señales propuestas son del tipo leds. 7. Deberá presentar el programa de Fechas de fabricación, entrega del equipo, instalación y puesta en servicio para cada uno de los sitio del proyecto. 8. Todo el equipo de control deberá entregarse cableado, con las protecciones y borneras correspondientes, incluyendo panel para pruebas locales, de acuerdo a planos e ingeniería presentada en el proyecto. 9. Las Señales instaladas deberán estar cableadas, para que sean instaladas por el contratista. 10. El equipo de comunicación del equipo deberá venir con las especificaciones de instalación, con accesorios y protecciones de energía y línea para su instalación, bajo los protocolos y frecuencias requeridas por la DGTFM-SCT y que están definidas. 11. El fabricante deberá validar la instalación del equipo en los cruces, ya sea por sus propios contratistas. |

Referente a la comunicación

1. El proveedor considerara todo el equipo de comunicación y lo necesario para proporcionar la comunicación campo oficina y/o con otros equipos (semáforos viales)

Referente a la instalación:

1. El proveedor establecerá el programa de validación y verificación de los equipos en los cruces a nivel, al inicio y al término de la instalación del equipo.
2. Bajo el programa de instalación de los equipos, semanalmente deberá dar un informe de los avances, de instalación
3. Deberá considerar personal para la instalación, con la experiencia y capacidad necesaria.

Referente al circuito de vía:

1. Los circuitos de arranque para la detección de trenes deben de colocarse a las distancias necesarias y recomendadas por el fabricante de los equipos, para lo cual se debe de considerar lo siguiente:

Método para cálculo de distancia de aproximación.

El método utilizado para calcular la distancia es con la fórmula de cálculo de distancia de aproximación.

D=( (WT)+ (TR))\*(VMA/1.6093)\*1.47\*0.3048

Donde:

D= Distancia de aproximación en Metros.

(WT) =Warning Time = Tiempo de advertencia, por norma son 25 segundos mínimo.

(TR) =Time Reaction = Tiempo de reacción Del equipo.  5 segundos en este caso.

VMA = Velocidad de paso Máxima Autorizada en Kilómetros/Hora.

1.6093 = Factor para convertir K/H a Millas/Hora

1.47 = en (Ft./sec.)/(M/H)=Factor de desplazamiento de un tren a una velocidad de una milla por Hora en un segundo

Además es corroborado con la regla de calculo de Tiempo, Velocidad y Distancia que es distribuida por los proveedores de equipos en cruces a nivel

Referente a las Pruebas

1. Al término de instalación de cada equipo en cruce a nivel se deberá hacer pruebas locales para verificar la correcta condición del equipo.
2. Deberá considerar personal para las pruebas de campo, así mismo la verificación de la lógica operativa en secuencia y de aspectos. Incluyendo las pruebas de seguridad o “Fail Safe”

Referente a la capacitación

1. El proveedor establecerá el programa de capacitación para el personal de mantenimiento, de todos los equipos nuevos instalados, incluyendo interpretación de planos, operación y detección de fallas.

Referente al Soporte

1. Se requiere un programa de soporte y garantía en los equipos y programación lógica de las localidades, en caso de falla o daño en el equipo tanto en hardware como software.

Para la caseta de control se deben de considerar las pruebas y puesta en operación, deberá contener todos los equipos, accesorios y materiales de campo necesarios para controlar y reportar los cambios de estado en los equipos, debiendo operar de acuerdo a los diferentes eventos en los cruces a nivel; debe cumplir con las siguientes características técnicas:

|  |  |
| --- | --- |
| Equipos a controlar | * Una o más Señal Luminosa SR1 aspectos (rojo destellante) según aplique, de acuerdo a la configuración del cruce a nivel y normas internacionales * Una o más Semáforos viales de 2 aspectos, según aplique, de acuerdo a la configuración del cruce a nivel * Lámpara de llamada al personal de mantenimiento * Detector de Humo * Semáforo vial aspecto (rojo y ámbar) * Indicaciones de falta de energía * Indicación de puerta abierta * Interface necesarias para operar 1, 2, 3 o más vías * Banco de baterías Níquel-Cadmio, marca Nife SPL,. * Cargadores-Rectificadores de baterías con capacidades para bancos establecidos. * Equipo de radio de comunicación, antena omnidireccional, línea, conector de comunicación y accesorios, especificados en la parte de Telecomunicaciones. * Cableado Subterráneo de acuerdo a normas AAR y según distribución y trazo indicado en las cantidades y calibres que el proveedor lo requiera para: Circuito de vía, Señal SR1, Energía. |
| Equipo de Control Circuitos de Vía | 1. El equipo para el control debe de funcionar por medio de un circuito de vía y sensores de movimiento o similar con un tiempo de vida en el mercado mínimo de 10 años. 2. Los circuitos de vía operaran bajo el principio de seguridad vital, para detectar la presencia de un tren o la falta de continuidad de un riel del tipo codificado o similar con alcance mínimo de 1000 mts. en vías con resistencia de 3 ohms por cada 305 mts, asimismo los circuitos de vía como detectores también operaran bajo el principio de seguridad vital, para detectar la presencia de un tren en vías principales y/o secundarias. 3. El equipo de control incluirá las unidades para la transmisión de datos para enlazar a una oficina de monitoreo remoto. 4. Para el control de las señales luminosas, se deberá contar con la o las tarjetas electrónicas, necesarias para el control y alimentación de las señales, así mismo el proveedor deberá prever tarjetas adicionales para manejar E/S adicionales que se requieran a futuro. 5. Los dispositivos de alimentación de los equipos, a partir de una fuente de energía de 120 vca. 6. Caseta para alojar el equipo mencionado en esta partida, incluyendo el equipo de radio, especificado en la parte de Telecomunicaciones. |

Suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio de los cables, necesarios para interconectar los equipos de campo (señales, circuitos de vía, equipo de control etc.) de conformidad con la nom-050-sct2-2001, y en caso de no estar previsto, se deberá de cumplir con las normas internacionales, , además de contar con las protecciones necesarias que garanticen el correcto funcionamiento de los equipos.

Los cables y conductores en cantidades, tipos y calibres que se requieran de acuerdo a lo que el proveedor determine, para su interconexión externa y del tipo subterráneo estarán protegidos con cinta de bronce y cumplirán con las normas de calidad y especificación internacionales:

1. Conductores y Cables para Circuito de vía.- Necesario para la conexión de los equipos de señales a la vía, que será utilizado como medio de transmisión
2. Conductores y Cables para Señales viales y SR1 entrada y salida: En la cantidad y calibre recomendado por el proveedor, necesarios para el control de las señales.
3. Acometida aéreas: Cobre forrado, con protecciones tipo intemperie, para soportar las inclemencias del medio ambiente.
4. Acometida subterráneas: Conductores uso rudo, para alojarse en tubo conduit pared gruesa y PVC eléctrico servicio pesado.

El personal especialista de la DGTFM-SCT, de acuerdo a las características y condiciones de los puntos de conexión, indicará el tipo de acometida a instalar (aérea o subterránea).

Para el cableado interno de las casetas, se deberá considerar que estarán previamente cableadas, incluyendo las protecciones, etiquetas, separadores, entorchados, etc., necesarios para recibir el cableado exterior e interior de las casetas, además de contar con todos los materiales y accesorios para la distribución de energía, tales como tubería tipo visible y subterránea, tubería flexible, mangueras, conectores, codos, válvulas, etc.

Referente a los eléctricos

Se fabricarán con dimensiones suficientes (40 cm de ancho x 40 cm de largo x 60 cm de profundidad y tapadera con marco y contramarco metálico), para alojar los cables de interconexión necesarios, colocándose una cimbra de madera y se realizará el vaciado de concreto F’c = 300 kg/cm2. Asimismo se pueden considerar registros prefabricados, a fin de ser utilizados para alojar los cables necesarios.

Referente a las bases de concreto

Serán trapezoidales con dimensiones de 70 cm x 70 cm base inferior y 50 cm x 50 cm de corona y una altura de 150 cm para el desplante de señales SR1 con concreto F’c = 300 kg/cm2, con las canalizaciones necesarias para el cableado requerido y **con** cold roll de 1.9 cm para fijación de los postes, previamente descritos. Asimismo de acuerdo a las dimensiones del suministro del sistema de energía eléctrica y equipos de control, se deberán de considerar las bases de concreto de F’c = 300 kg/cm2, necesarias para su instalación.

Referente a las conexiones de cables a riel y continuidad en circuitos de vía.

Se deberá de contemplar el suministro e instalación de las conexiones necesarias para la vía y operar adecuadamente los circuitos conectados a la vía y continuidad de la misma, de acuerdo a las siguientes especificaciones.

|  |
| --- |
| Suministro e instalación de ligaduras y resortes, con alambre y/o cable de acero donde aplique, necesarios para dar continuidad entre hongo de riel y sapos, a fin de garantizar el correcto funcionamiento del equipo de señalización que usa la vía como medio de transmisión |
| Todas las conexiones a la vía, se harán a través de conectores y soldadura del tipo SB25 o similar, a fin de garantizar la continuidad necesaria para mantener los equipos funcionando adecuadamente. |
| 1. La conexión a la vía, se hará con conductor de acero, teniendo que para conectar el conductor de cobre con el cable de acero, quedando la conexión oculta debajo del balastro 60 cms.   2) Contemplar tubos de conexión tipo barril 3/16” no. 6 para empalmar el conductor de cobre con el de acero, quedando la conexión oculta debajo del balastro a 60 cms. |
| Se deberá de contemplar el aislamiento de la vía necesario para su instalación, a fin de garantizar el correcto funcionamiento de los circuitos de vía que se conectan a los rieles, utilizando este como medio de transmisión para el seguimiento y movimiento de los trenes, a través del nuevo libramiento.  Se contempla que el área especializada de vía suministre e instale el aislamiento necesario para este trabajo, definiendo el o los contratistas que lo realicen. |

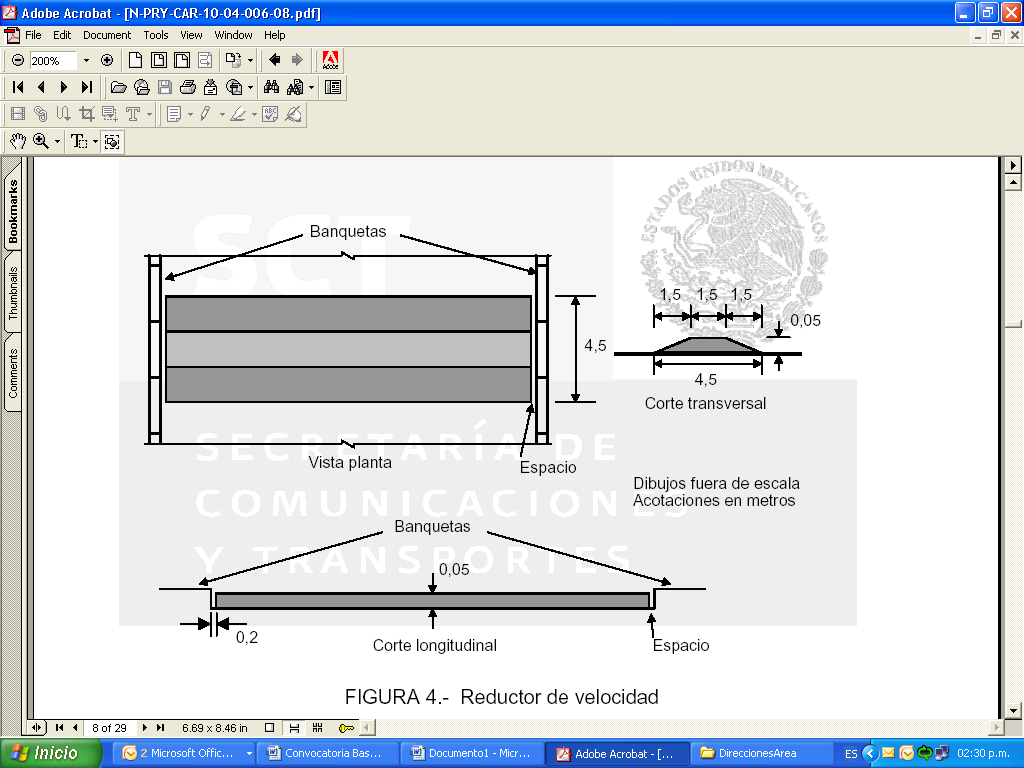
**RV.- Implementación de reductores de velocidad conforme la norma n-pry-car-10-04-006/08, parte 10, título 04, capítulo 006 “proyecto de señalamiento y dispositivos de seguridad en calles y carreteras”. (Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución)**

**RV 1.- Reductor de velocidad de 0.10 cms de espesor, incluye concreto hidráulico f´c=300 kg/cm2, riego de impregnación, malla elecrosoldada, pintura tráfico color negro y pintura tráfico color amarillo.**

Los reductores de velocidad cumplirán con las características establecidas en la Norma N-PRY-CAR-10-04-006/08, Parte 10, Titulo 04, Capítulo 006 “Proyecto de Señalamiento y Dispositivos de Seguridad en Calles y Carreteras, sobresaliendo de la superficie de rodamiento cinco centímetros como máximo, y cuando existan guarniciones o banquetas, se dejará un espacio de 20 centímetros entre éstas y el reductor de velocidad, colocando ductos con la capacidad adecuada para el drenaje superficial.

Se deberá colocar malla electro soldada de 6x6 6-6 con fy=4200 kg/cm2, acompañada de concreto hidráulico de fraguado rápido de F´c = 300 kg/cm2, perfectamente vibrado para evitar filtraciones y porosidad en el acabado exterior.

Los reductores de velocidad ( RV ) , se pintaran con franjas diagonales alternadas de color negro y amarillo reflejante que este dentro del área definida , de 60 cm de ancho  inclinadas a 45 grados hacia ambos lados respecto al eje del camino , abarcando todo el ancho del reductor para que sea visible.

****

**SR.- Suministro e instalación, de superficie de rodamiento a base placas de hule de neopreno, complementada con junta de concreto armado entre las losas de concreto o placas de hule de neopreno y el pavimento en cruces de ferrocarril con caminos y calles, de conformidad con las normas nom-050-sct2-2001, disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas. (Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución)**

**SR1.- Suministro e instalación, de superficie de rodamiento a base de losas de concreto o placas de hule de neopreno, complementada con junta de concreto armado entre las losas de concreto o placas de hule de neopreno y el pavimento en cruces de ferrocarril con caminos y calles, de conformidad con las normas nom-050-sct2-2001, disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas. (incluye todo lo necesario para su correcta ejecución)**

Este tipo de superficies de rodamiento requieren de durmientes nuevos, que el riel sea soldado, nivelándola, verificando el escantillón y el balasto.

Previa a la instalación de las placas se elimina el exceso de balasto; que no exceda la altura del durmiente

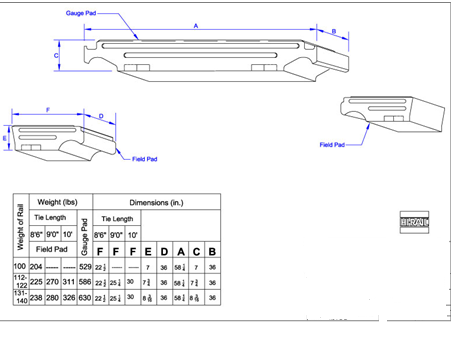
Los módulos de neopreno deberán de constar de un módulo central (entre rieles) y dos de extremo (costado de la vía), para fijarse con clips a cada 6 ft, a fin de evitar movimientos de los neoprenos, deberá de contar con bloques metálicos de seguridad tipo rampa a los extremos, a fin de proteger la superficie de rodamiento por objetos arrastrados, debiendo de ser resistente el neopreno a los siguientes componentes químicos:

Amonio, aceites ASTM, líquidos de frenos de vehículos, n-butanol, etanol, hidrocloruro, acido, metanol, n-propanol, sodio, ácido sulfúrico, arena, agua, etc.





Al final se colocaran unas rampas de acero con chaflán de 45 ° de inclinación que hará la labor de remate para evitar daños por objetos que vengan arrastrando en el tren y golpeen la superficie de rodamiento en el al cruce a nivel.



**SR2.- Suministro e instalación de remates de concreto hidráulico con corte de carpeta a un ancho de 2.5 mts con una profundidad de 0.2mts, con malla electro soldada de 6x6 6-6 con fy=4200 kg/cm2, con concreto hidráulico de f´c = 300 kg/cm2, perfectamente vibrado para evitar filtraciones y porosidad en el acabado exterior para la correcta instalación. (Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución)**

Suministro y colocación de junta de concreto armado, la cual serellenara con material adecuado, recomendando utilizar material con características de suelo, cemento o material de banco, compactándose hasta un grado mínimo del 95%, debiendo de aplicar el riego de impregnación sobre la terracería, colocando al término juntas de concreto hidráulico de fraguado rápido de resistencia de f´c= 300 kg/cm2 armado con malla electro soldada 6-6/6x6 y buscando que no existan diferencias o desniveles entre el pavimento y la cara de rodamiento de la losa de crucero. La dimensión de la junta de concreto será de 0.20 m ó la misma profundidad que las placas de hule de neopreno x 2 mde longitud del ancho de la vialidad (cruce) más 0.50 metros a cada lado del crucero presentado en su vista longitudinal.

**RD.- Rehabilitación de vía, remplazando el durmiente, riel de acero y balasto, complementando con obras de drenaje a lo largo del cruce, en cruces de ferrocarril con caminos y calles, de conformidad con la nom-050-sct2-2001, “disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas” reglamento de conservación de vía y estructuras para los ferrocarriles mexicanos y proyecto de norma oficial mexicana proy-nom-048/1-sct2-2000, “para durmiente de concreto. parte 1.- durmiente monolítico” y nom-056-sct2-2000, para durmientes de madera. (Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución)**

Previo a la rehabilitación del cruce, se deben de considerar las ventanas de trabajo para intervenir la vía con la compañía concesionaria y autoridades correspondientes, a fin de realizar el cierre de las vialidades o desvíos necesarios para la correcta rehabilitación del cruce, debiendo de contemplar los materiales necesarios a ocupar para la ejecución de los trabajos, con una semana de anticipación, que se soliciten las ventanas de tiempo. En caso de que por algún motivo fortuito o fuerza mayor, no se pudiera contar con la disponibilidad de los materiales u otro evento que impida la ejecución de los trabajos parciales o totales, se deberá de avisarse a la Concesionaria con 24 horas de anticipación, con el propósito de cancelar la ventana de tiempo.

Retiro de superficie de rodamiento existente, se realizara utilizando una cortadora de disco de diamante y retroexcavadora se procederá a cortar el pavimento asfáltico entre las vías de ferrocarril y en las zonas de aproximación del tráfico al crucero, dejando espacio libre suficiente para alojar las losas del crucero. El material producto de las demoliciones será colocado en un tiradero autorizado por la SEMARNAT, cargándolo a un camión de Volteo.

Los cortes a los rieles existentes se harán a una distancia de al menos 5 metros hacia fuera en la zona del cruce y conservando el cuatrapeo de los rieles, asimismo se deberá de remover los clavos, placa de asiento, durmientes y retiro de balasto.

El balasto contaminado será depositado en un tiradero autorizado por la SEMARNAT

La instalación de tubería para drenaje, se hará con un tubo de acero de 6” de diámetro x .188” de espesor, para el correcto desalojo de las aguas pluviales. Este tubo se colocara en forma longitudinal a la orilla del cruce, en un solo lado del cruce el cual será donde se encuentre la cuneta de drenaje existente, y contará con la resistencia para soportar los esfuerzos a que estará sometido por el tránsito vehicular y las vibraciones provocadas por el ferrocarril. Asimismo de preverán las canalizaciones necesarias para el cruce de vía de 80 cm de altura x 20 cm de ancho por debajo del balasto, a lo ancho de las vía mediante medios manuales, con tubo de PVC eléctrico servicio pesado de 4” conectando de lado a lado de la vía a los registros eléctricos. Se realizara el relleno y compactación de la zanja mediante compactación mecánicas, terminado con un encofrado de tubería con concreto fc = 150 kg/cm2. La función de este tubo es el tendido de cable de alimentación y control de las SR1, mismo que será cubierto después con balasto nuevo.

El armado de vía se hará con durmiente de madera dura de encino (impregnados con creosota y con una escuadría de 0.18 X 0.23 X 2.59 m.), colocándose al centro del eje de referencia y espaciados a 50 cm de centro a centro entre si y perpendiculares al eje de proyecto y de los rieles.

El riel se fijará al durmiente de madera utilizando el siguiente sistema de fijación:

• Placa de Asiento para riel de 115 lbs/ydde 7” x 3/4” x 14”o 136 lbs/ydde 7” x ¾” x 16” (Figura No.8), con sección RE.

• Clavo de Vía de 5/8” x 6” (Figura No.9)

Se deberá de verificar el escantillón y el patrón de clavado sea la correcta. El balasto será de origen de extracción basáltica y la granulometría del mismo está comprendida entre la abertura de las mallas de 2 ½” – ¾”, 2 ½” – 3/8” y 2” – ¾”, de acuerdo a las especificaciones del Instituto Mexicano del Transporte de la SCT, ISSN 0188-7297 “Efecto de rotura de granos en material de balasto bajo carga repetida”.

El calzado, nivelado y alineado de la vía se realizara conforme a las especificaciones y de acuerdo a los niveles que se establecieron previamente como de referencia

La aplicación de soldadura aluminotérmica tendrá las siguientes características:

Aplicación será del tipo crisol desechable (QP) de cala normal para riel 115 lbs/yda y de cala de 1 ½” para riel de 136 lbs/yda, ésta soldadura se aplicará conforme a lo indicado en la NOM-055-SCT2-2000 y el Reglamento de Conservación de Vía y Estructuras para los Ferrocarriles Mexicanos.







**DVA.- Suministro, instalación, programación y puesta en operación, de semáforo vial para el control de tráfico en cruces de vías férreas con caminos y calles a base de semáforos con 3 señales tipo led, 2 en color ámbar destellante y 1 en rojo. (Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución).**

**DVA1.- Suministro e instalación de poste inoxidable, SENCILLO, TIPO LATIGO O MARCO, con bases de concreto y anclajes necesarios a base de tornillería galvanizada, donde se instalaran las señales luminosas tipo led, a base de 2 cabezas una en rojo y otra en ámbar destellante, de conformidad con las normas nom-050-sct2-2001, disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas. (Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución)**

Los postes para los semáforos viales deberán de montarse en postes sencillo, tipo látigo o marco, de acuerdo a lo solicitado en el proyecto y tendrán las siguientes características generales:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1. Para poste sencillo o látigo el poste será de de 5” X 18 ft 2. Para marco, este deberá de ser de estructura galvanizada, con bases de concreto 3. Contar con pináculo 4. Con Split box o placa soldada con cartabones 5. Base de concreto 6. Señal luminosa tipo led de 3 cabezas (roja y 2 ámbar destellante) 7. Control electrónico de semáforo vial |

**DVA2.- Suministro e instalación de señales luminosas tipo led, a base de 3 cabezas una en color rojo y 2 en color ámbar destellante, a fin de advertir el paso del tren sobre el cruce a nivel, de conformidad con las normas nom-050-sct2-2001, disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas. (Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución)**

|  |  |
| --- | --- |
| Señal luminosa tipo led para semáforo vial 3 cabezas | Señal luminosa tipo led de 3 cabezas, la cabeza superior e inferior exhibirá aspectos ámbar fijo o destellante y la cabeza central exhibirá aspectos rojo, en donde aplique, lo anterior para exhibir el estado de la vía (presencia de trenes y cruce sobre vía desocupada), las cuales irán montadas sobre un poste metálico, sencillo, tipo látigo o marco, según aplique, fijado a una base de concreto para detectar el movimiento de trenes sobre el cruce a nivel. La señal luminosa deberá de ser tipo unidad con leds y deberán ser controladas por una tarjeta electrónica  La señal luminosa se montara en un poste sencillo, tipo latigo o marco, de acuerdo a lo requerido en el proyecto |
|  |  |

**BA.- Suministro e instalación de boyas de separación de carriles, las cuales se fijaran a la carpeta asfáltica con el propósito de delimitar el carril de retorno que se encuentre después de pasar el cruce a nivel y que normalmente se colocaran en sentido de la vialidad en el carril izquierdo a fin de retornar en dirección nuevamente al cruce, debiendo de tener las boyas las siguientes características.**

Las boyas de lámina troquelada, calibre 10, en color amarillo de alta resistencia, se instalaran para separar carriles y evitar la invasión de un carril a otro por vehículos automotores 20 mts. Antes de llegar al cruce a nivel, debiéndose instalar a 40 cms. de separación entre boyas de centro a centro

• Boya troquelada en lámina calibre 10.

• Acabado en color amarillo micro pulverizado.

• Poliéster horneado.

• Fijación con 4 clavos de acero.

• Alta resistencia.

• Con reflejante alta intensidad.

• Medidas: 23.5 cm. por lado, Alto 5.5 cm

**PROT.- Suministro e instalación, de protección de concreto armado, con reja, postes de fijación, herrajes ahogados en concreto, concertina, canalizaciones de PVC conduit de 1", 1 1/2" y 3/4, puerta de acceso con chapa y candado de alta seguridad, contemplando el relleno y compactado a base de tepetate y suministro y colocación de grava de 3/4. (Incluyendo todo lo necesario para su correcta ejecución)**

**PROT 1.- Suministro, instalación de protección de concreto armado, con reja, postes de fijación, herrajes ahogados en concreto, concertina, canalizaciones de PVC conduit de 1", 1 1/2" y 3/4, puerta de acceso con chapa y candado de alta seguridad, contemplando el relleno y compactado a base de tepetate y suministro y colocación de grava de 3/4. , en un área de 4X4 mts, donde se encontrara el equipo de control resguardado. (Incluyendo todo lo necesario para su correcta ejecución)**

Construcción de Terraplén de relleno con material local, compactado sin piedra, losa de cimentación, cepa para desplante de muro de contención de concreto de 250 Kg/cm2, a nivel del terreno natural de 30 cm de ancho, para formar el cubo del terraplén (4mx4m), incluye la instalación de drenes para evitar encharcamientos.

El acabado superior del terraplén será con piedra balasto con una capa de 10 cms de espesor, con colocación de soporte y anclaje de caseta de equipo. Montando la caseta sobre bases de concreto de 300 kg/cm2, instalación de reja de protección perimetral de 2 mt de alto, con una puerta de acceso de 1 mts y concertina tipo arpón en la parte superior. La reja y los postes deberán ir "colados" en cadena de concreto en la parte inferior.

**PROT2.- Suministro e instalación de canalizaciones a base de tuvo PVC conduit de 1", 1 1/2" y 3/4" en marco de la puerta para canalización de sensores, pará cruces de canalización de EE y Telecoms, protección con Angulo la canalización del poste en toda su altura. (Incluyendo todo lo necesario para su correcta ejecución)**

La tubería para canalizaciones de cables será a base de PVC eléctrico servicio pesado de 1”, 1 1/2” y ¾” y tubo licotite con conectores, evitando entradas eléctrica, abiertas a la caseta de control

La puerta debe de contar con chapa y candado de alta seguridad y contramarco a base de solera

La colocación del concreto deberá de ser uniforme y tendrá que ser vibrado para evitar huecos y la cimbra deberá ser por módulos completos, con recortes en las terminaciones de los muros

**COMP.- Suministro e instalación de trabajos complementarios en vías, como lo son aislamiento de herrajes, aplicación de soldaduras, desencajonado de durmientes, etc. (incluye todo lo necesario para su correcta ejecución)**

**COMP1.- Suministro e instalación de trabajos complementarios en vías, como lo son aislamiento de herrajes, aplicación de soldaduras, desencajonado de durmientes, etc. (incluye todo lo necesario para su correcta ejecución)**

Suministro e Instalación del aislamiento necesario, a fin de garantizar el aislamiento de la vía y operar adecuadamente los circuitos conectados a la vía.

Suministro e instalación de ligaduras y resortes, con alambre y/o cable de acero donde aplique, necesarios para dar continuidad entre hongo de riel y sapos, a fin de garantizar el correcto funcionamiento del equipo de señalización que usa la vía como medio de transmisión

Todas las conexiones a la vía, se harán a través de conectores y soldadura del tipo SB25 o similar, a fin de garantizar la continuidad necesaria para mantener los equipos funcionando adecuadamente.

La conexión a la vía, se hará con conductor de acero, teniendo que para conectar el conductor de cobre con el cable de acero, quedando la conexión oculta debajo del balastro 60 cms.

Contemplar tubos de conexión tipo barril 3/16” no. 6 para empalmar el conductor de cobre con el de acero, quedando la conexión oculta debajo del balastro a 60 cms.

**CUA.- Limpieza general en el cruce a nivel. (incluye todo lo necesario para su correcta ejecución)**

**CUA1.-Limpieza general en el cruce a nivel, eliminando los materiales que sean producto de los trabajos de rehabilitación o se encuentren obstruyendo la zona de influencia del cruce a nivel (100 mts a los extremos de la vía y área de influencia del cruce por vialidades)**

Al terminar de los trabajos de rehabilitación del cruce se procederá a hacer limpieza sobre los cuatro cuadrantes del derecho de vía 100 mts a partir del eje del cruce hacia ambos lados (200 metros totales sobre la vía en ambos lados de la misma). Se podarán árboles que obstruyan la visibilidad, así como deshierbe y desmonte.

**ADICIONALES**

MEDICIÓN.- Se tomará como unidad de medida general, para la realización de las propuestas el cruce a nivel equipado con dispositivos para la superficie de rodamiento; junta de transición a base de concreto armado entre las losas de concreto o placas de hule de neopreno, reductores de velocidad que abarquen el ancho de los carriles de circulación vial; señalamiento horizontal; señalamiento vertical informativo, preventivo y restrictivo; semáforos, señales sonoras y rehabilitado con: durmientes, riel de acero y balasto, incluyendo obras de drenaje, limpieza de cuadrantes; en 38 cruces a nivel (relacionados en el numeral 2).

Trabajos que deben ser entregados y funcionando totalmente a entera satisfacción de la Dependencia, así como las garantías señaladas, con lo que las licitantes realizarán sus estimaciones y propondrán los porcentajes de pago a realizar dependiendo de los avances programados;

BASE DE PAGO.- De conformidad con los artículos 46, fracciones II y IV de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y 192 de su Reglamento, los pagos se determinarán tomando en consideración las cédulas de avances y de pagos programados propuestos y cumplidos por la licitante ganadora, así como de conformidad con el programa de ejecución de los trabajos aprobado por la Dependencia, los cuales serán establecidos en el contrato a precio unitario que se celebre con el contratista, el cual contemplará 38 cruces a nivel (relacionados en el numeral 2 equipados con: dispositivos para la superficie de rodamiento; junta de transición a base de concreto

armado entre las losas de concreto o placas de hule de neopreno, reductores de velocidad que abarquen el ancho de los carriles de circulación vial; señalamiento horizontal; señalamiento vertical informativo, preventivo y restrictivo; semáforos, señales sonoras y rehabilitado con: durmientes, riel de acero y balasto, incluyendo obras de drenaje, limpieza de cuadrantes; trabajos que deben ser entregados y funcionando totalmente a entera satisfacción de la Dependencia, por lo que las licitantes realizarán sus estimaciones y propondrán los porcentajes de pago a realizar dependiendo de los avances programados.