JUSTIFICACIÓN TECNICA DE SEÑALIZACION VIAL DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEL PROYECYO

1. ANÁLISIS DE LA PROBLEMATICA

La señalización vial está diseñada para advertir, informar y orientar a conductores vehiculares y peatones de las características y circunstancias de un tramo determinado de vía, carretera o calle, mediante distintivos que se ven representados por señales preventivas, reglamentarias e informativas.

Para la correcta apreciación de las señales de tránsito es necesario que cumplan con ciertas cualidades, como: claridad, con el fin de que sean llamativas y generen una correcta interpretación; sencillez, para que sean comprensibles por cualquier usuario de la vía capacitado; precisión, ya que la señalización debe suministrarse en el momento indicado para que haya capacidad de reacción; y universalidad, con el objetivo de que la interpretación de la señal sea homogénea y pueda ser comprendida por cualquier persona sin importar el territorio donde se encuentre.

La Secretaria de tránsito y transporte de Yopal quiere desarrollar el proyecto articulado con el Plan Integrado de Movilidad Urbano y Rural (PIMUR), material propio del mismo municipio, documento que plantea una planeación articulada y ordenada, con el fin de alcanzar un desarrollo sostenible para generar soluciones que faciliten el desplazamiento de los ciudadanos, teniendo en cuenta el crecimiento de la población. Es un plan que viene direccionado por etapas y fases, donde se relaciona la implementación de intersecciones semaforizadas, la materialización de señalización y demarcación vial, entre otras.

2. VIABILIDAD TECNICA

El desarrollo e implementación de acciones de mejoramiento en seguridad vial, requirió que la Secretaría de Tránsito y Transporte de Yopal, haciendo uso de sus facultades, mecanismos, herramientas y procedimientos establecidos en la Constitución, y de fortalecer la institucionalidad quiere apoyar y dar soluciones, específicamente en **ZONAS ESCOLARES URBANAS Y RURALES, EN SECTORES URBANOS DE ALTA CRITICIDAD Y ZONAS RURALES CORREGIMIENTOS** donde se presenta alta vulnerabilidad y morbilidad.

La señalización constituye una ayuda sustancial para todos los usuarios de las vías, pues contribuyen a reglamentar y ordenar la circulación, además de advertirle al conductor las circunstancias de la carretera, informándole tanto el trazado de esta como los servicios, prohibiciones y equipamientos existentes, lo que traduce en condiciones de circulación más favorables.

La necesidad de realizar la señalización vial, horizontal, vertical y semaforización, se sustenta en las obligaciones impuestas a la Secretaría Municipal de tránsito y Transporte mediante disposiciones

legales, en la necesidad de optimizar recursos, coadyuvar en la productividad y en la reducción de la accidentalidad en la ciudad.

Las zonas de influencia que se consideraron, por tener una señalización deficiente, mal estado de las existentes, o que no corresponden a las actualmente señaladas por el manual de señalización 2015, desde luego las condiciones específicas del sector.

Lo anterior indica que se hace necesario reforzar la señalización actual de las vías del casco urbano y rural del municipio de Yopal, para mitigar accidentalidad y sensibilizar al usuario para que ponga en práctica el acatamiento a las señales de tránsito.

1. Implementación de intersecciones semaforizadas nuevas

Según el documento técnico del PIMUR (Plan Integrado de Movilidad Urbano y Rural) en su etapa de formulación del tránsito en el capítulo 6.5 se tienen 2 fases de implementación de intersecciones semaforizadas.

Siguiendo con las etapas del PIMUR y de acuerdo con los análisis de volúmenes vehiculares y de capacidad y niveles de servicio adelantados se obtuvo que se requiere la semaforización de 22 intersecciones viales adicionales a las existentes, por lo tanto, a continuación, se indican la priorización para la implementación de las mismas.

Fase 1:

Carrera 21 con Calle 13
Carrera 18 con Calle 15.
Carrera 21 con Calle 9.
Carrera 19 con Calle 15.
Carrera 21 por Calle 10.
Carrera 22 por Calle 10.
Carrera 23 por Calle 13.
Carrera 20 por Calle 15.
Carrera 23 por Calle 10.
Carrera 29 por Diagonal 9.
Carrera 27 por Calle 11.
Carrera 14 por Calle 30.
Calle 40 por Carrera 11
Calle 40 por Carrera 14.
Calle 40 por Carrera 20
Calle 40 por Carrera 19
Transversal 18 por Calle 36
Calle 9 con Marginal de la Selva

Fase 2:

Carrera 22 con Calle 13.
Carrera 21 con Calle 16.
Carrera 18 con Calle 10.
Carrera 23 con Calle 9.
Carrera 22 con Calle 9.

Nota: Para continuar la articulación del PIMUR y el proyecto, se van a implementar las direcciones que están resaltadas dentro las direcciones proyectadas para la instalación de controladores de tráfico (semaforización).

Para la definición del planeamiento de las intersecciones los cruces deben contar con los grupos peatonales correspondientes, de manera que se dé prioridad a los transeúntes sobre los vehículos. De igual manera una vez sean implementados los cruces se deben realizar seguimiento a los flujos vehiculares y peatonales con el fin de optimizar los tiempos de ciclo y la operación de los cruces.

SEMÁFOROS

GENERALIDADES

Los semáforos son dispositivos de señalización mediante los cuales se regula la circulación de vehículos motorizados, bicicletas y/o peatones en las vías, asignando el derecho de paso o prelación de vehículos y peatones secuencialmente, por las indicaciones de luces de color rojo, amarillo y verde, operadas por una unidad electrónica de control.

Función

El semáforo es un dispositivo útil para el control y la seguridad, tanto de vehículos como de peatones. Debido a la asignación, prefijada o determinada por el tránsito, del derecho de vía para los diferentes movimientos en intersecciones y otros sitios de las vías, el semáforo ejerce una profunda influencia sobre el flujo del tránsito. Por lo tanto, es de vital importancia que la selección y uso de tan importante artefacto de regulación sea precedido de un estudio que evalúe como mínimo las condiciones expuestas en la sección 7.5.1.
Los semáforos se usan para desempeñar, entre otras, las siguientes funciones:

- Alternar periódicamente el tránsito de un flujo vehicular o peatonal para permitir el paso de otro flujo vehicular, a partir del reparto programado del tiempo entre los flujos concurrentes.
- Regular la velocidad de los vehículos para mantener la circulación continua a una velocidad constante en una vía con intersecciones semaforizadas continuas (sincronismo).
- Controlar la circulación por carriles.
- Minimizar el número y gravedad de algunos tipos de accidentes, principalmente los que implican colisiones perpendiculares.
- Proporcionar un ordenamiento y seguridad del tránsito.

Condiciones para justificar la instalación de semáforos

Los datos obtenidos en los estudios de tránsito tratados en el numeral anterior se deben comparar con las siguientes condiciones o requisitos para justificar la instalación de un semáforo:

- Condición A: Volumen mínimo de vehículos
- Condición B: Interrupción del tránsito continuo
- Condición C: Volumen mínimo de peatones
- Condición D: Movimiento o circulación progresiva
- Condición E: Accidentes
- Condición F: Combinación de las condiciones anteriores

Si el volumen de circulación disminuye al 50% o menos de los volúmenes mínimos especificados durante un lapso de cuatro horas consecutivas o más, es conveniente que las operaciones normales de los semáforos se sustituyan por operaciones de destello o intermitentes, las cuales se deben restringir a no más de tres períodos diferentes durante el día.

- **Condición A: Volumen mínimo de vehículos**

La condición de volumen mínimo de vehículos, se entiende que es para ser aplicada donde el volumen de tránsito intersectante es la razón principal para considerar la instalación de un semáforo.

La condición se cumple cuando en la vía principal y en el acceso de mayor flujo de la calle secundaria, existen los volúmenes mínimos indicados en la Tabla 7-1 en cada una de las ocho horas de máxima demanda en un día representativo.

Tabla 7.1 Condición A, volumen mínimo de vehículos

Número de carriles de circulación por acceso		Vehículos por hora en la vía principal (Total en ambos accesos)	Vehículos por hora en el acceso de mayor volumen de la vía secundaria (Un solo sentido)
Vía principal	Vía secundaria		
1	1	500	150
2 ó más	1	600	150
2 ó más	2 ó más	600	200
1	2 ó más	500	200

Los volúmenes de tránsito de vehículos para las vías principal y secundaria corresponden a las mismas ocho horas. El sentido de circulación del tránsito de mayor volumen en la vía secundaria puede ser por un acceso durante algunas horas y por la aproximación opuesta durante las horas restantes.

Si la velocidad que presenta el 85% del tránsito en la vía principal excede de 60 km/h, o si la intersección queda dentro de la zona urbana de una población aislada de 10 mil habitantes o menos, el requisito de volumen se reduce al 70% del indicado en la tabla.

- **Condición B: Interrupción al tránsito continuo**

La condición de interrupción del tránsito continuo se entiende que es para ser aplicada donde las condiciones de operación de una vía sean tales, que el tránsito de la vía secundaria sufra un retardo o riesgo indebido al entrar en la vía principal o al cruzarla.

Este requisito se satisface cuando, durante cada una de las ocho horas de máxima demanda de un día representativo, en la vía principal y en la aproximación de mayor volumen de la vía secundaria se tienen los volúmenes mínimos indicados en la Tabla 7-2 y si la instalación de semáforos no trastorna la circulación progresiva del tránsito.

Tabla 7.2 Condición B, volumen mínimo de vehículos

Número de carriles de circulación por acceso		Vehículos por hora en la vía principal (Total en ambos accesos)	Vehículos por hora en el acceso de mayor volumen de la vía secundaria (Un solo sentido)
Vía principal	Vía secundaria		
1	1	750	75
2 ó más	1	900	75
2 ó más	2 ó más	900	100
1	2 ó más	750	100

Los volúmenes en las vías principal y secundaria corresponden a las mismas ocho horas. Durante esas ocho horas, el sentido de circulación del volumen mayor de la vía secundaria puede ser hacia una dirección durante algunas horas y hacia la otra durante las demás.

Si la velocidad del 85% del tránsito de la vía principal excede de 60 km/h, o si la intersección queda dentro de la zona urbana de una población con 10 mil habitantes o menos, el requisito de interrupción de tránsito continuo se reduce al 70% de los volúmenes indicados en la tabla.

- **Condición C: Volumen mínimo de peatones**

Se satisface esta condición, si durante un día representativo en la vía principal se verifican simultáneamente los siguientes volúmenes de tránsito, para un período de dos horas:
Si entran 1.200 ó más vehículos en la intersección, o si 1.600 ó más vehículos entran a la intersección en la vía principal, cuando existe separador central con ancho mínimo de 1,20 m.

Si durante el mismo período pico, cruzan 250 o más peatones por hora en el cruce de mayor volumen correspondiente a la vía principal.

Cuando la velocidad del 85% de vehículos exceda de 60 km/h, o si la intersección está en zona urbana de una población con 10 mil habitantes o menos, el requisito de volumen mínimo de peatones se reduce al 70% de los valores indicados, en reconocimiento de las diferencias en la naturaleza y características de operación del tránsito en medios urbanos y rurales de municipios pequeños.

Un semáforo instalado según la anterior condición en una intersección aislada, debe ser del tipo semiaccionado por el tránsito con botones operados por los peatones que cruzan la vía principal. En estos casos es recomendable además instalar señales que informen a los peatones que para cruzar deberán accionar el botón, las que se podrán colocar sobre el mismo poste del semáforo.

Los semáforos para el control del tránsito ordinariamente no deben ser instalados en cruces escolares donde puedan ser usados con efectividad patrulleros escolares, en donde los estudiantes pueden ser dirigidos a cruzar en lugares que ya están controlados por semáforos y agentes de tránsito o donde las islas de refugio de peatones provean una protección adecuada.
Los períodos cortos durante los cuales los riesgos son inusitadamente altos, con frecuencia, son mejor dirigidos mediante el control de un agente de tránsito o patrullas escolares.

En algunas circunstancias, los alumnos responden a las indicaciones del semáforo en forma tan inadecuada que el semáforo puede convertirse en un factor que contribuye a aumentar los accidentes, en vez de disminuirlos.

La reacción ante el control de un agente de tránsito o las patrullas escolares usualmente es menos incierta.

Se recomienda realizar un Estudio de Tránsito adecuado para tomar decisiones sobre la instalación de semáforos cerca de las zonas escolares. Como resultado de estos estudios, y en consideración a los métodos de control anteriormente enumerados, los semáforos pueden justificarse sí:

- Los volúmenes de peatones en un cruce escolar determinado en la vía principal exceden de 250 peatones por hora, durante dos horas.
- Durante cada una de las mismas dos horas el tránsito de vehículos por el cruce escolar en cuestión excede de 1.600 vehículos.
- No hay semáforo a menos de 300 metros del cruce.
- Los semáforos en cruces de peatones instalados según estas condiciones deben ser del tipo accionado por los peatones.

- **Condición D: Movimiento o circulación progresiva**

El control del movimiento progresivo a veces demanda la instalación de semáforos en intersecciones en donde en otras condiciones no serían necesarios, con el objeto de regular eficientemente las velocidades de grupos compactos de vehículos.

Se satisface el requisito correspondiente a movimiento progresivo en los dos casos siguientes:

- En vías con circulación en un solo sentido o en vías en las que prevalece la circulación en un solo sentido y en las que los semáforos adyacentes están demasiado distantes para conservar el agrupamiento compacto y las velocidades deseadas de los vehículos.
- En vías de doble sentido de circulación, cuando los semáforos adyacentes no proveen el adecuado agrupamiento de vehículos ni el control de la velocidad y el semáforo propuesto junto con los adyacentes pueden conformar un sistema progresivo de semáforos.

Un semáforo instalado atendiendo estos requisitos debe basarse en la velocidad del 85% del tránsito, a menos que un estudio del caso específico indique otra situación. En ningún caso debe considerarse la instalación de un semáforo de acuerdo con estos requisitos, si la separación entre semáforos resultase ser inferior a 300 metros.

- **Condición E: Accidentes**

La opinión general de que los semáforos reducen considerablemente el número de accidentes rara vez se comprueba en la práctica. Por lo tanto, si ninguno de los requisitos, exceptuando el relativo a los accidentes, se satisface, debe suponerse que no es necesario instalar el semáforo.
Los semáforos no deben instalarse con base en un solo accidente grave ni en demandas irrazonables o predicciones de accidentes que pudieran ocurrir. Los requisitos relativos a los antecedentes sobre accidentes se satisfacen sí:

Una prueba adecuada de que otros procedimientos menos restrictivos, que se han experimentado en otros casos satisfactoriamente, muestra que no han reducido la frecuencia de los accidentes.

- Se registra la ocurrencia de cinco (5) o más accidentes en los últimos doce meses, cuyo tipo sea susceptible de corregirse con semáforos y en los que haya habido heridos o daños a la propiedad.
- Existe un volumen de tránsito de vehículos y peatones no menor del 80% de los requerimientos especificados en la condición de volumen mínimo de vehículos, en la condición de interrupción del tránsito continuo o en la condición de volumen mínimo de peatones.
- La instalación no interrumpe considerablemente el flujo progresivo del tránsito.

Es preferible que un semáforo instalado según la condición de experiencia de accidentes, sea semiaccionado por el tránsito, con dispositivos que provean una coordinación apropiada, si es instalado en una intersección dentro de un sistema coordinado, y que no sea en lo común totalmente accionado por el tránsito si es instalado en una intersección aislada proveyendo detección peatonal.

- **Condición F: Combinación de las condiciones anteriores**

Cuando ninguno de los requisitos anteriores se cumple en un 100%, pero dos ó más se satisfacen en un 80% del valor indicado para cada uno de ellos, se puede considerar justificada la instalación de semáforos. Las decisiones en estos casos excepcionales deben apoyarse en un análisis completo de todos los factores que intervienen, debiendo estudiarse la conveniencia de emplear otros métodos que ocasionen menos demoras al tránsito.

Una prueba adecuada de otras medidas correctivas que causen menos demora e inconvenientes al tránsito debe preceder a la instalación de semáforos según esta condición.

Ubicación de los Postes

La selección del lugar para los postes de cualquier sistema de semáforos influirá en la seguridad de la intersección, en la cantidad de daños a los postes y semáforos por impactos de vehículos o de su carga y en la visibilidad de las caras.

- **Postes Laterales para los Semáforos**

Los postes laterales pueden tener las siguientes configuraciones:

- Poste tipo pedestal Ver Figura 7-15
- Poste con ménsula corta. Ver Figura 7-16
- Poste son ménsula larga. Ver Figura 7-17
- Poste con cables o estructuras aéreas. Ver Figura 7-18

Figura 7-15 Semáforo Soportado en Poste Pedestal

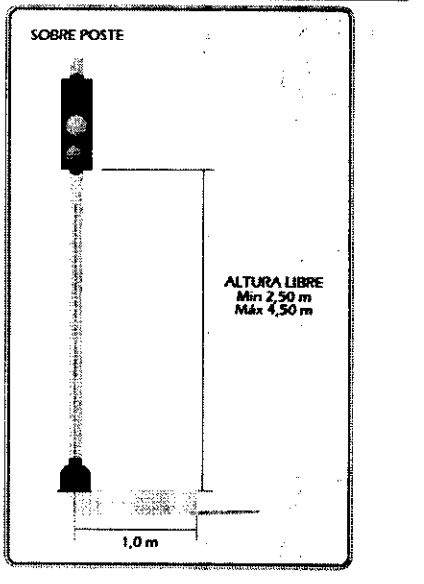


Figura 7-16 Semáforo Soportado con Ménsula Corta

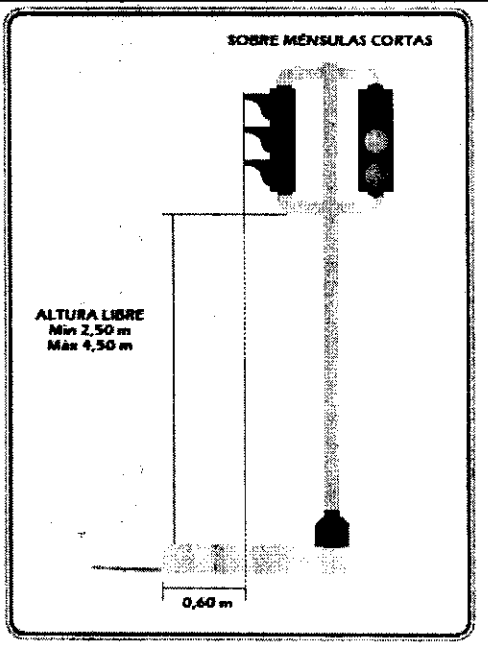


Figura 7-17 Semáforo Soportado con Ménsula Larga

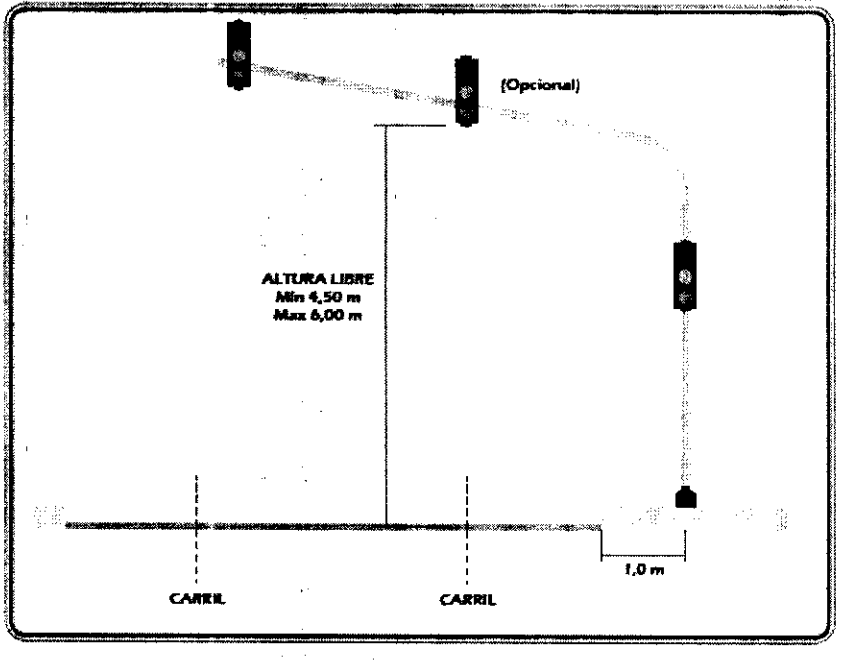
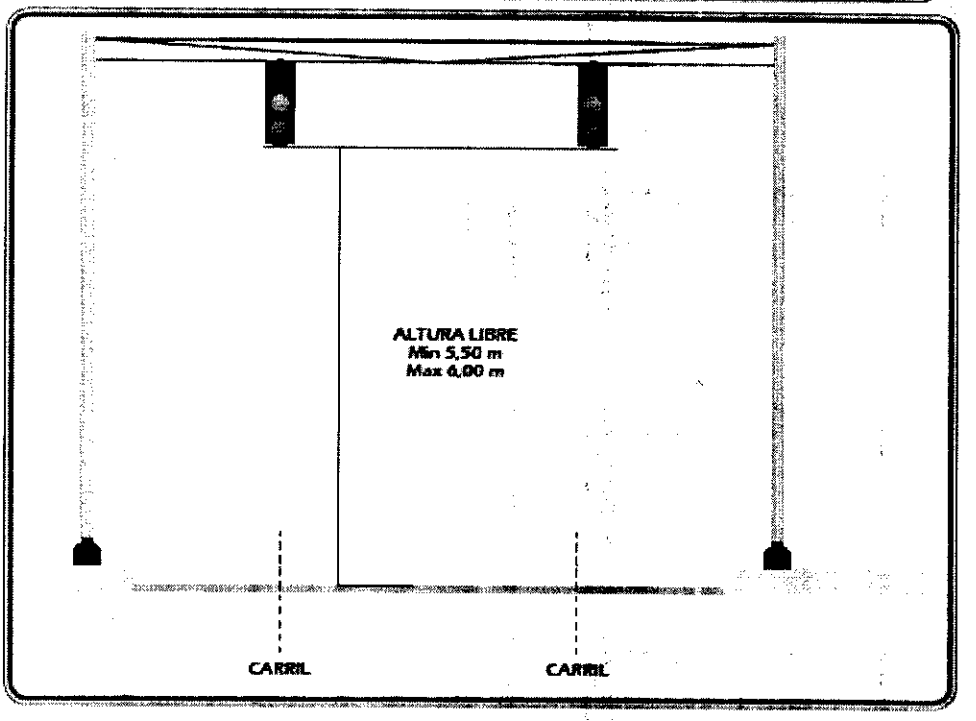


Figura 7-18 Semáforo Soportado Suspendido por Cable



En todo caso, los postes laterales a la vía deben cumplir con lo siguiente:

- De contar con un sardinel, el eje del poste debe estar a un mínimo de 1,00 metro del borde exterior del sardinel.
- El eje del poste debe estar a entre 0,8 y 1,0 metro del borde exterior del sardinel o del borde exterior del andén cuando existan.
- De contar con una berma sin sardinel y sin andén, el poste debe estar colocado a una distancia mínima de 1,0 m de la berma.
- Para instalaciones nuevas, nunca deben obstruir una rampa de acceso para discapacitados.

- **Postes centrales para los semáforos**

Los postes o pedestales dentro de la vía de tránsito deben instalarse sobre isletas o separadores, dejando un aislamiento lateral, medido desde el eje del poste, de mínimo 0,8 m cuando el poste aloje además semáforos peatonales y de 0,6 cuando el poste soporte únicamente un semáforo para control vehicular. Lo anterior, para los nuevos diseños geométricos de las intersecciones. Sin embargo, cuando las vías ya se encuentran construidas y no se puede cumplir con estas dimensiones, es necesario acompañar dichos elementos con un identificador de obstáculo conforme a lo definido en el Capítulo 5 de este Manual.

- **Postes laterales o centrales con ménsula corta**

Cuando un poste de semáforo tenga una ménsula corta, se debe considerar las distancias anteriormente señaladas y adicionalmente el semáforo con soporte del tipo ménsula corta debe ubicarse a 0,60 metros medidos desde la orilla exterior del sardinel o de la berma a su parte más saliente.

- **Altura libre según el tipo de soporte**

Para un buen funcionamiento, la parte inferior de la cara del semáforo debe tener una altura libre equivalente a la suministrada por la Tabla 7.4.

Tabla 7.4 Altura libre según el tipo de soporte

Tipo de soporte	Altura (metros)	
Semáforos con poste o ménsula corta	2,5	4,5
Semáforos con ménsula larga	4,5	6,0
Semáforos suspendidos por cables	4,5	6,0

- **Ángulo de colocación**

Los accesorios de fijación deben permitir ajustes verticales y horizontales hasta cualquier ángulo razonable.

Cada cara del semáforo debe orientarse en un ángulo tal que sus focos sean de máxima efectividad para el tránsito que se aproxime en la dirección para la cual está prevista. Viseras, celosías, túneles y rebordes oscuros muchas veces mejoran la visibilidad de las indicaciones de un semáforo.

En los cruces irregulares pueden necesitarse varios semáforos orientados en posiciones diversas y, en ese caso, las caras de los semáforos deben cubrirse con viseras, túneles o celosías, a fin de que el conductor que se aproxima sólo vea la indicación que le corresponda.

Configuración de intersección mostrando Semáforos y postes

La Figura 7-19 muestra los elementos normalmente dispuestos en una intersección con semáforos indicando algunas dimensiones que se señalan como referencia de la buena práctica. La Figura 7-20 presenta una intersección con semáforos sonoros y una posible secuencia de flujos.

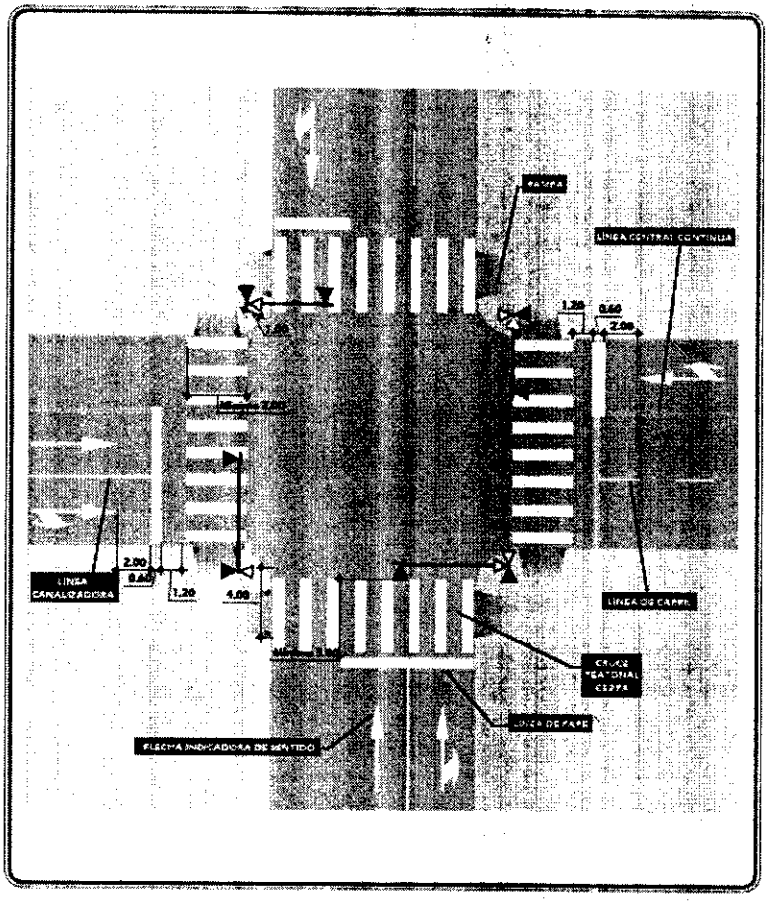
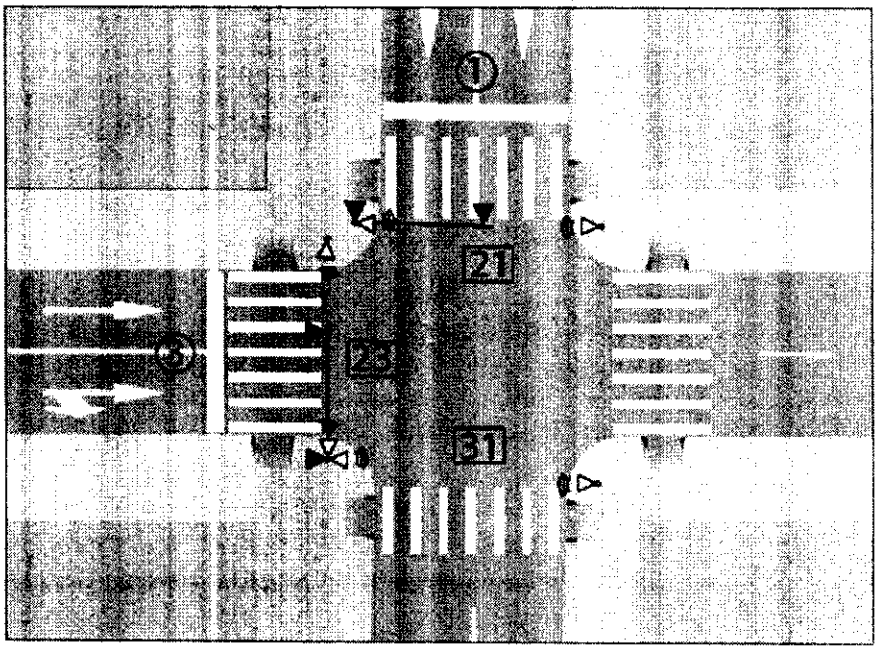
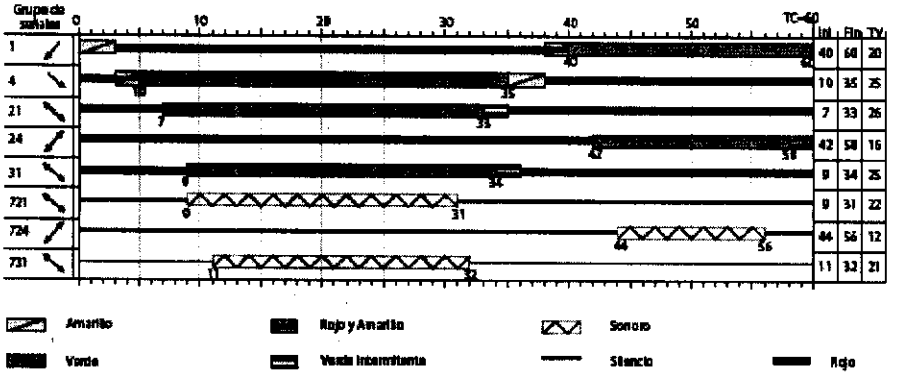

RAMPA
LÍNEA CONTRAL CONTINUA
1.20
0.60
2.00
LÍNEA CANALIZADORA
2.00
0.60
1.20
4.00
LÍNEA DE CEBRA
CEBRA PEATONAL
LÍNEA DE PARE
FLECHA INDICADORA DE SENTIDO

Figura 7-20



① Flujo vehicular acceso norte
③ Flujo vehicular acceso occidental
21 Flujo peatonal acceso norte
23 Flujo peatonal acceso norte
31 Flujo peatonal despeje sur



SEMÁFOROS PARA PASOS PEATONALES

Aspectos Generales

Los semáforos para peatones son dispositivos de tránsito instalados con el propósito exclusivo de controlar el tránsito de peatones en intersecciones de una o dos vías o en cruces a mitad de cuadra.

Los semáforos para pasos peatonales se dividirán de la siguiente manera:

a. En zonas de alto volumen peatonal.

b. En la proximidad a zonas o instituciones escolares y también en los lugares que forman parte del camino seguro hacia y desde la escuela. Ver aparte

Zonas escolares.

Para confirmar la necesidad de instalar este tipo de semáforos, será necesario obtener los datos que se indicaron en la sección 7.5, Estudios de ingeniería de tráfico.

- **Requisitos y consideraciones que justifican la instalación de semáforos peatonales**

Los semáforos peatonales se deben usar en combinación con caras vehiculares bajo cualquiera de las siguientes condiciones:

a. Cuando el semáforo para el control del tránsito de vehículos se encuentra justificado bajo la condición de volumen peatonal que se cita en el aparte 7.5.2.3.

b. Cuando una fase exclusiva es proporcionada para el movimiento peatonal en una o más direcciones, estando detenidos todos los movimientos de vehículos.

c. En un cruce de escolares establecido en cualquier sitio con semáforos vehiculares.

d. Cuando los movimientos de giro de un volumen alto de tránsito exigen una fase semiexclusiva para protección de los peatones.

e. Cuando es necesario asistir a los peatones a realizar un cruce razonablemente seguro o si un estudio de ingeniería de tránsito determina que se justifican caras para los peatones para minimizar los conflictos entre vehículos y peatones.

f. Cuando la intersección es tan amplia o complicada o cuando una vía es tan ancha que el tiempo dado a los semáforos para vehículos no es suficiente para los peatones.

g. Cuando el intervalo mínimo de luz verde para vehículos en intersecciones con controles accionados por el tránsito, es menor que el tiempo para cruce de peatones y se provee equipo para extender el tiempo verde de vehículos con actuación por los peatones.

h. Cuando, la programación de las fases de los semáforos tienda a confundir a los peatones al guiarse exclusivamente por los semáforos para vehículos.

i. Cuando se les permite a los peatones cruzar una parte de la vía, como hacia una isla central de ancho suficiente o desde ella, durante un cierto intervalo, pero no se les permite cruzar el resto de la vía durante cualquier parte del mismo intervalo.

j. Cuando el movimiento de peatones es permitido en un lado de una intersección mientras se detiene el tránsito continuo para proteger los movimientos de giro de otros vehículos en el otro lado de la intersección.

k. Cuando ninguna indicación vehicular es visible a los peatones, o si las indicaciones a los vehículos que son visible a los peatones que inician un cruce o lo continúan no proporcionan suficiente orientación para que los peatones decidan cuándo resulta razonablemente seguro cruzar, como en el caso de calles de un solo sentido, en intersecciones en T o en semáforos con múltiples fases.

- **Caras de semáforos peatonales**

Número

En todo caso se debe usar como mínimo una cara para cada sentido de circulación de peatones.

Ubicación

Los semáforos para peatones se instalarán generalmente en la acera opuesta, con su parte inferior a no menos de 2 metros y 5 centímetros (2,05 m), ni más de 3 metros, sobre el nivel de la acera, de tal manera que la indicación quede en la visual del peatón que tiene que ser guiado por dicha señal.

Las zonas destinadas para el paso de peatones deben proveer una rampa para ser utilizada por las personas con discapacidad, las cuales se desplazan utilizando sillas de ruedas u otros elementos. La ubicación de las rampas debe ser concordante con los criterios de la demarcación de pasos peatonales, descritos en los Capítulos 3 y 7 de este Manual.

Cada semáforo para peatones puede montarse separadamente o en el mismo soporte de los semáforos para el control del tránsito de los vehículos, debiendo existir una separación física entre ellos.

La cara del semáforo deberá colocarse en posición vertical y normal con respecto a la circulación de los peatones.

Las lentes de los semáforos para peatones y ciclistas pueden ser de forma circular o cuadrada, tal como lo muestra la Figura 7-21.

Los lentes de forma circular deben ser de 200 mm de diámetro, como mínimo.

En cuanto a las de forma cuadrada, sus dimensiones serán 30 cm por lado, como mínimo.

NOTA: información tomada de manual de señalización vial de 2015 Capitulo 7 Semáforos.

2. Implementación de Señales de Tránsito Verticales. Preventivas, Reglamentarias e Informativas.

Siguiendo con la priorización del proyecto, otro de los problemas de seguridad vial está relacionado con deficiencia de señalización, que inciden directamente en sectores y lugares de alta accidentalidad dentro del municipio de Yopal, espacios viales se encuentren debidamente señalizados.

Dentro del Municipio de Yopal, la señalización vial es uno de los factores más importantes que ha incidido al hablar de accidentalidad; las altas velocidades con las que transitan los diferentes usuarios de las vías, la mala y regular señalización y la desobediencia de los usuarios frente a estas, ha generado que a lo largo de los años se registren eventos de accidentes de tránsito, donde las principales víctimas que se presentan son los conductores y acompañantes de motociclistas, y entre estos, se destaca la participación de la ciudadanía con rangos de edad entre los 20 y 35 años, siendo una población altamente vulnerable a la accidentalidad asociada a los entornos donde se concentran en mayor proporción.

Por otro lado, dentro de los corregimientos o zonas rurales del municipio de Yopal, las entidades han tratado de solventar con la instalación de señalización y demarcación adecuada para solucionar la accidentalidad. Sin embargo, existen algunos tramos de vías que se utilizan para realizar eventos de alta peligrosidad, por ende, se debe anticipar con dispositivos de control contundentes que ayuden a disminuir las velocidades y que están descritas dentro del manual de señalización del 2015.

Esta situación refleja la necesidad de implementar acciones en el área urbana y rural del municipio para organizar y mejorar la movilidad y seguridad de los ciudadanos de tal manera que sus efectos o consecuencias generen un cambio positivo en la ciudadanía, un cambio de actitud frente a la movilidad y la seguridad vial, de esta manera poder prevenir y evitar cualquier tipo de evento donde la ciudadanía de Yopal esté involucrada.

En tal sentido y con el propósito de generar un ambiente ágil, seguro y eficiente para los residentes y visitantes de las zonas urbanas y rurales del municipal, en cuanto a su movilización por la vías públicas del Municipio, se requiere adelantar actividades en las zonas escolares, zonas de alto riesgo que no cuenten con señalización, es decir, en zonas en las cuales se requiere analizar y plantear soluciones a las falencias de señalización presentadas actualmente, a generar tranquilidad a la ciudadanía en materia de seguridad vial.

La justificación del proyecto está sustentada, por el incumplimiento de las normas de tránsito por los diferentes actores viales, como una condición recurrente en el municipio, la cual se ve "respaldada" por la falta de señalización clara y completa.

Con base en lo anterior, se hace necesario realizar una caracterización y descripción de las señales que se implementaran dentro del proyecto para ampliar y mejorar la cobertura de las señales existentes.

2.1. Señalización Vertical

Las señales de tránsito verticales que se deben instalar en las vías del Municipio de Yopal, deben cumplir con la normatividad exigida por el Ministerio de Transporte mediante el Manual de Señalización Vial 2015.

El diseño de las señales verticales, los mensajes y los colores, deberán estar de acuerdo con lo estipulado en el «Manual sobre Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras" de Colombia y demás normas complementarias. Cumpliendo con las especificaciones técnicas de construcción de señales verticales de tránsito.

Las señales verticales son placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, que mediante símbolos o leyendas determinadas cumplen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de condiciones de riesgo y su naturaleza, reglamentar las prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías, así como brindar la información necesaria para guiar a los usuarios de las mismas.

De acuerdo con la función que cumplen, las señales verticales se clasifican en:

- Señales preventivas
- Señales reglamentarias
- Señales informativas

- **Requisitos que deben cumplir las señales**

Mensaje: Toda señal debe transmitir un mensaje inequívoco al usuario del sistema vial, lo que se logra a través símbolos y/o leyendas. Estas últimas se componen de palabras y/o números. Las condiciones similares deben siempre anunciarse con el mismo tipo de señal, independientemente de dónde ocurran

Forma y Color: La forma y color que caracterizan a cada señal facilita que sean reconocidas y comprendidas por los usuarios de la vía.

Tamaño: El tamaño de las señales se determina en función de la velocidad máxima permitida, ya que ésta identifica las distancias mínimas a las que la señal debe ser vista y leída. No obstante, cuando se requiera mejorar la visibilidad de una señal, tales dimensiones mínimas pueden ser aumentadas, siempre y cuando se mantenga la proporción entre todos sus elementos.

Visibilidad y Retrorreflexión: Las señales deben ser visibles en cualquier período del día y bajo toda condición climática, por ello se construyen o elaboran con materiales apropiados y se someten a procedimientos que aseguran su retrorreflexión. Esta propiedad permite que sean más visibles en la noche o en condiciones de baja luminosidad al ser iluminadas por las luces de los vehículos, ya que una parte significativa de la luz que reflejan retorna hacia la fuente luminosa.

Estado y conservación: Todas las señales deben permanecer en su posición correcta, limpia y legible en todo tiempo; se deben reemplazar aquéllas que por la actuación de agentes externos que las deterioren, no cumplan el objetivo para el cual fueron diseñadas e instaladas.

Dentro del programa de mantenimiento se deben reemplazar las señales defectuosas, las que por cualquier causa no permanezcan en su sitio, y retirar las que no cumplan una función específica porque han cesado las condiciones que obligaron a instalarlas.

Las señales preventivas, reglamentarias e informativas deberán elaborarse con material retrorreflectante Tipo I o de características superiores, que cumpla con las coordenadas cromáticas en términos del Sistema Colorimétrico Standard y las demás especificaciones fijadas en la norma técnica colombiana NTC 4739. Las entidades contratantes deberán exigir a los fabricantes de señales las certificaciones de cumplimiento de dicha norma, la cual deberá ser expedida por el proveedor de dicho material.

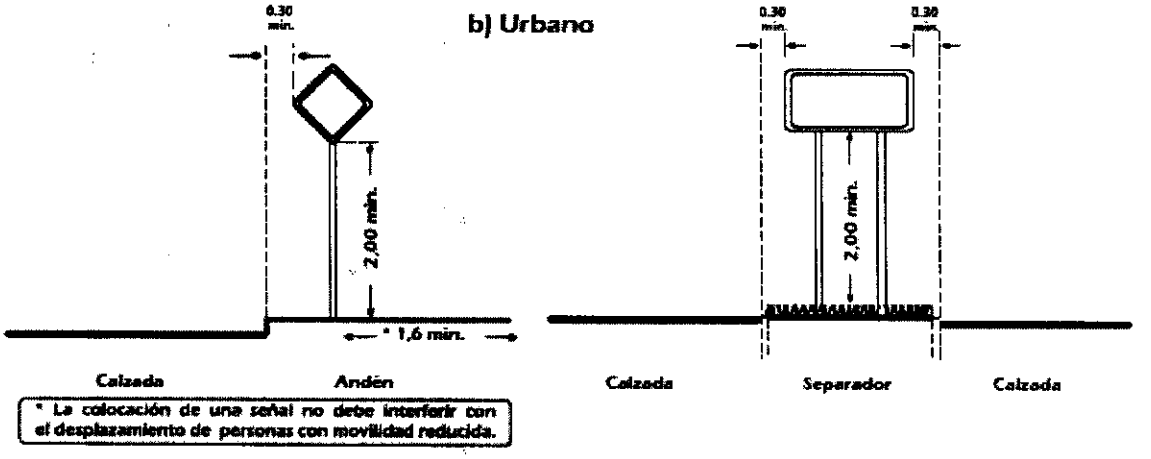
Ubicación

- **Ubicación Longitudinal:** La ubicación longitudinal de cada señal debe ser tal que garantice al conductor que transita a la velocidad máxima permitida en la vía, ver, leer y comprender su mensaje con suficiente tiempo para reaccionar y ejecutar la maniobra adecuada.

- **Ubicación Lateral:** Todas las señales se colocarán al lado derecho de la vía, teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito, de forma tal que el plano frontal de la señal y el eje de la vía formen un ángulo comprendido entre 85 y 90 grados, con el fin de permitir una óptima visibilidad al usuario. No obstante, y con el fin de complementar la señalización, en vías multicarril se podrá colocar en los dos lados de la vía; así mismo de no existir completa visibilidad del lado derecho es permitido colocar una señal adicional a la izquierda.

En áreas urbanas, la altura de la señal medida desde su extremo inferior hasta la cota del borde del andén no debe ser menor de 2,0 m.

La señalización vertical se ubicará y localizará en todos las entidades educativas Urbanas y Rurales del Municipio de Yopal, en comunas o corregimientos.



- Cantidad de Señales

  Se instalarán 670 señales verticales las cuales se caracterizan de la siguiente forma:

  Señales Reglamentarias y Preventivas de 60x60 cms
  Señales Reglamentarias y Preventivas de 75x75 cms
  Señales Dobles (Señales Reglamentaria y Señal Preventivas) de 75x75

  Su nomenclatura esta definida:
  Señales Reglamentarias: SR-01, SR-30, SR-28, SR-18
  Señales Preventivas: SP-25, SP-47, SP-16, SP-22, SP-57, SP-46, SP-17, SP-21

Nota: La información anterior viene suministrada dentro del Manual de señalización 2015

2.2. Señalización Horizontal

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de pintura de tráfico o resina termoplástica de aplicación en caliente, reflectorizada con microesferas de vidrio para líneas y marcas viales sobre un pavimento, de acuerdo con las dimensiones y colores que indiquen los planos del proyecto o establezca el Interventor.

La SECRETARIA DE TRANSITO DE YOPAL, ejecuto en el año 2019 un proyecto relacionado con demarcación vial, bicicarriles, señales informativas urbanísticas y semaforización, que en su medida ayudaron a mejorar la seguridad vial dentro del municipio de Yopal.

Desde este marco normativo, las entidades y Administración deben contratar la ejecución de las obras para realizar la señalización de tránsito, acordes con la normatividad contemplada en el Manual de

Señalización Vial del Ministerio de Transporte, con la clase y cantidades relacionadas en el presente proyecto. Así mismo, se deben realizar mantenimiento posterior a su instalación con el objeto de conservación de su estructura y contenido.

Para que la señalización horizontal cumpla la función para la cual se usa, se requiere uniformidad respecto a las dimensiones, diseño, símbolos, caracteres, colores, frecuencia de uso, circunstancias en que se emplea y tipo de material usado. Por esta misma razón es importante dar cumplimiento a todas las especificaciones del manual de señalización 2015.

2.2.1 DEMARCACIONES.

Las demarcaciones, al igual que las señales verticales, se emplean para regular la circulación, advertir o guiar a los usuarios de la vía, por lo que constituyen un elemento indispensable para la seguridad vial y la gestión de tránsito. Pueden utilizarse solas o junto a otros medios de señalización. En algunas situaciones son el único y/o más eficaz medio para comunicar instrucciones a los conductores

Dentro de las zonas donde se implementará la señalización, debe ir una concordancia entre la definición de cada una de ella y su complementación, que combinadas todos estos elementos reduce la posibilidad de confusión por parte de todos los usuarios y se incrementa la eficiencia de las intersecciones.

2.2.1.1 Clasificación

Según su Forma

- **a) Líneas Longitudinales:** Se emplean para delimitar pistas y calzadas; para indicar zonas con y sin prohibición de adelantar; zonas con prohibición de estacionar y, para delimitar pistas de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos. Este tipo de línea puede subdividirse en tres grupos: - Longitudinales discontinuas - Longitudinales continuas - Longitudinales mixtas

- **b) Líneas Transversales:** Se emplean fundamentalmente en cruces para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse y para demarcar sendas destinadas al cruce de peatones o de bicicletas.

  Este tipo de línea puede subdividirse en dos grupos:

  - Transversales Discontinuas

  1. Línea de detención CEDA EL PASO
  2. ***Cruce peatonal CEBRA***
  3. Cruce de Ciclovías o ciclobandas

  - Transversales Continuas

1. ***Línea de detención PARE*** *y semáforo*
2. *Líneas de cruce peatonal semaforizado*

c) Símbolos y Leyendas: Se emplean tanto para guiar y advertir al usuario como para regular la circulación. Se incluyen en este tipo de demarcación las flechas, triángulos CEDA EL PASO y leyendas tales como PARE y LENTO.

d) Tachas: Una tacha ubicada sobre una línea de demarcación significa que confirma la instrucción entregada por dicha línea, principalmente en la conducción nocturna.

e) Achurados: Líneas oblicuas paralelas enmarcadas por una línea continua, que advierte que ningún vehículo penetre en esa zona específica de la calzada.

f) Flechas: Se emplea para advertir al conductor que debe seguir con su vehículo el sentido o uno de los sentidos indicados en la pista por la que circula.

g) Otras Demarcaciones: Existen otras demarcaciones que no es posible clasificar dentro de las anteriores, ya que ninguno de sus componentes (longitudinales, transversales o simbólicos) predomina por sobre los otros.

Es importante considerar que para todo el proyecto se tiene contemplado la instalación de 3.848,88 M^2, caracterizados el Líneas paso Cebra (zonas escolares), leyenda de PARE, Líneas de detención de PARE, Leyenda de Despacio, Leyenda de Zona Escolar, entro otras.

Por otra parte, el material utilizado para demarcación de piso se utilizará pintura acrílica para demarcación (símbolos y letreros). Además, en pavimentos en concreto se debe utilizar una base de Pintura imprimante base para marcas viales y demarcación empleándose 1364,32 M^2

A continuación, se describen la Demarcación utilizada:

- **LINEA TRANSVERSAL DISCONTINUA - PASO CEBRA**

  Esta demarcación se instalará y demarcara en todos los centros educativos de zonas urbanas y rurales del municipio de Yopal, en intersecciones donde los peatones puedan utilizarlos para su seguridad y movilidad.

Ubicación:

Instituciones Educativas Urbanas y Rurales del Municipio de Yopal

Comuna 1

1. COLEGIO LUÍS HERNANDEZ VARGAS-SEDE SALVADOR CAMACHO ROLDAN *(CARRERA 20 CON CALLE 5)*
2. COLEGIO LUÍS HERNANDEZ VARGAS-SEDE CENTRAL *(CARRERA 15 ENTRE CALLE 11-TRANSVERSAL 18 # 10-126")*
3. INSTITUTO EDUCATIVO CENTRO SOCIAL LA PRESENTACIÓN *(CARRERA 23 # 11-45)*
4. GIMNASIO COMFACASANARE *(CALLE 6 # 19-45)*

Comuna 2

1. COLEGIO CARLOS LLERAS RESTREPO *(CARRERA 31 ENTRE CALLES 26 Y 28)*
2. COLEGIO BRAULIO SEDE SIMON BOLIVAR *(CALLES 21 Y 22 ENTRE CARRERA 25)*
3. COLEGIO BRAULIO SEDE CENTRAL *(CALLE 13 ENTRE CARRERAS 23 Y 24)*
4. COLEGIO ALIANZA PEDAGOGICA *(CARRERAS 29B ENTRE CALLE 30)*
5. COLEGIO ANTONIO NARIÑO *(CALLE 17 Y 16 ENTRE CARRERA 27 Y 28)*
6. COLEGIO MANUELA BELTRAN SUBSEDE *(CARRERA 25 CON CALLE 22)*
7. COLEGIO BETHEL *(CALLE 26 # 24-37)*

Comuna 3

1. COLEGIO MANUELA BENTRAN SEDE PRINCIPAL *(CALLE 25 # 19 -29)*
2. COLEGIO ITEI *(CARRERA 21 ENTRE CALLES 39 Y 40)*
3. INSTITUTO EDUCATIVO LUCILA PIRAGAUTA *(CALLE 33 # 18 – 50)*
4. LICEO LITERARIO DEL CASANARE *(CARRERA 20 # 39A-25)*

Comuna 4

1. INSTITUTO EDUCACIÓN PREESCOLAR BÁSICA, MEDIA ACADEMICA Y MEDIA TECNICA *(CARRERA 16 ENTRE CALLE 19 Y 20)*
2. INSTITUTO EDUCATIVO LA CAMPIÑA *(CARRERA 9 # 23-77)*
3. INSTITUTO EDUCATIVO EL PARAISO *(CARRERA 7 # 30-01)*
4. INSTITUTO EDUCATIVO JORGE ELIECER GAITAN *(CALLE 19 # 15-39)*
5. GIMNASIO INFANTIL MODERNO *(CARRERA 10 # 25-57)*
6. INSTITUTO PILOSOPHIA *(CALLE 29 # 14A-81)*

Comuna 5

1. INSTITUTO EDUCATIVO MEGACOLEGIO PROGRESO *(CALLES 44 Y 45 ENTRE CARRERAS 7 Y 11)*
2. INSTITUTO TECNICO AMBIENTAL SAN MATEO *(CALLE 37 # 12-86)*

Comuna 6

1. COLEGIO TECNICO EMPRESARIAL LLANO LINDO Y CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL HELICONIAS *(CALLE 64, 64A, 65 Y 65A - CARRERAS 4 OESTE Y 7 OESTE Y 9 OESTE)*

Comuna 7

1. COLEGIO BRAULIO GONZALEZ SEDE CAMPESTRE *(VÍA MATEPANTANO)*
2. INSTITUTO EDUCATIVO TERESA DE CALCUTA *(CARRERA 31 #49-03)*

CORREGIMIENTO MORICHAL

1. INSTITUTO EDUCATIVO POLICARPA SALAVARRIETA SEDE PRIMARIA *(CENTRO POBLADO)*
2. INSTITUTO EDUCATIVO POLICARPA SALAVARRIETA SEDE BACHILLERATO *(CENTRO POBLADO)*

CORREGIMIENTO TILODIRAN

1. INTITUTO EDUCATIVO LA INMACULADA SEDE BACHILLERATO *(VIA YOPAL-OROCUE)*
2. INTITUTO EDUCATIVO LA INMACULADA SEDE PRIMARIA *(CARRERA 2 CON CALLE 5 ESQUINA)*

CORREGIMIENTO MORRO

1. INSTITUTO EDUCATIVO ANTONIO NARIÑO BACHILLERATO *(CENTRO POBLADO)*
2. INSTITUTO EDUCATIVO ANTONIO NARIÑO PRIMARIA *(CENTRO POBLADO)*
3. ESCUELA SANTA TERECITA DE JESÚS *(VEREDA MARROQUIN)*

CORREGIMIENTO CHAPARRERA

1. INSTITUTO EDUCATIVO LUIS CARLOS GALAN SARMIENTO SEDE LA LIBERTAD *(CENTRO POBLADO)*
2. INSTITUTO EDUCATIVO LUIS CARLOS GALAN SARMIENTO SEDE CENTRAL *(CENTRO POBLADO)*
3. INSTITUTO EDUCATIVO LUIS CARLOS GALAN SARMIENTO SEDE LA PATIMENA *(VEREDA LA PATIMENA)*

CORREGIMIENTO PUNTO NUEVO

1. INSTITUTO EDUCATIVO SANTA TERESA *(CENTRO POBLADO)*

CORREGIMIENTO TACARIMENA

1. UNIVERSIDAD DE LA SALLE *(KILOMETRO 11 VIA MATEPANTANO)*
2. INSTITUTO EDUCATIVO ANTONIO NARIÑO EL TRIUNFO *(KILOMETRO 18 VIA MATEPANTANO)*
3. INSTITUTO EDUCATIVO EL TRIUNFO

CORREGIMIENTO MATE LIMON

1. INSTITUTO EDUCATIVO DIVINO SALVADOR *(VEREDA PALOBAJITO)*
2. INSTITUTO EDUCATIVO DIVINO SALVADOR SEDE PRIMARIA *(KILOMETRO 5 VIA MATELIMON)*

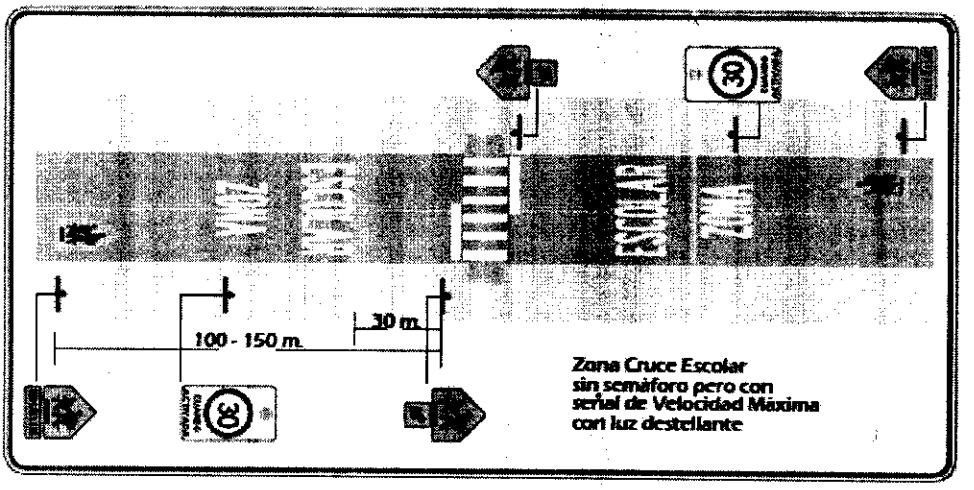
3. INSTITUTO EDUCATIVO DIVINO SALVADOR SEDE BACHILLERATO *(KILOMETRO 8 VIA MATELIMON)*

Descripción

Esta demarcación se debe aplicar en cualquier situación donde un estudio de ingeniería indica la necesidad de hacer más visible el cruce peatonal. Para este caso estos cruces también pueden estar ubicados en el acceso y salida de intersecciones. Estos cruces pueden estar ubicados en tramos de la vía a no menos de 30 m de la intersección, cumpliendo lo establecido en el capítulo 6 del Manual de Señalización del 2015.

Las demarcaciones de un cruce cebra consisten en una línea de detención por sentido y una sucesión de líneas paralelas de 40 a 50 cm de ancho, separadas entre sí 40 a 100 cm y colocadas en posición perpendicular al flujo peatonal en forma "cebreada", con una longitud igual al ancho de las aceras entre las que se encuentren situadas, pero en ningún caso menor de 2,0 m. (Ver Figura 1).

Figura 1. Cruce de Cebra



- **SÍMBOLOS Y LEYENDAS**

Los símbolos y leyendas se emplean para indicar al conductor maniobras permitidas, regular la circulación y advertir sobre peligros. Se incluyen en este tipo de demarcación flechas, señales como CEDA EL PASO y PARE y leyendas como DESPACIO entre otras.

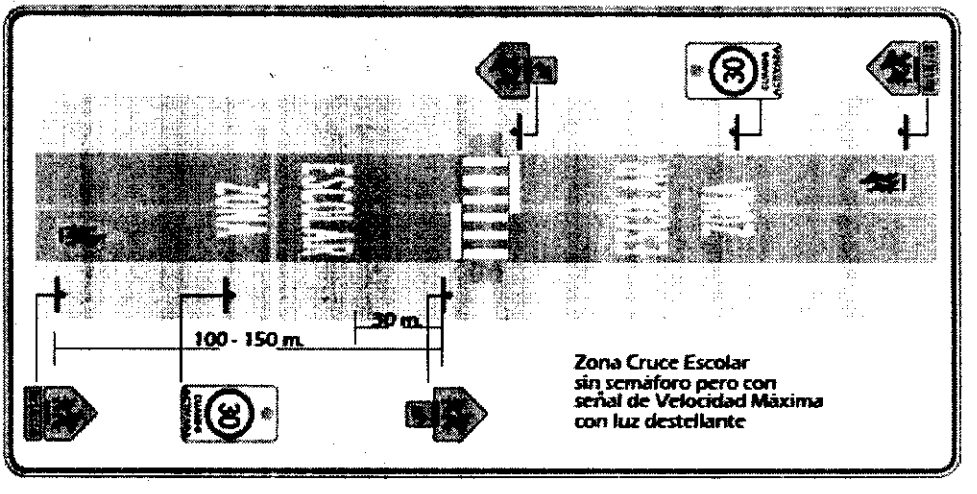
PARE: Esta demarcación deberá usarse en zonas urbanas y rurales para indicar el sitio de parada de vehículos anterior a una señal de tránsito o un semáforo, que reglamenta su detención antes de entrar a una intersección. Su color será blanco.

Estará ubicada antes de la demarcación de pasos peatonales, cuando existan estos, a una distancia de 120 cm. Se hará empleando una franja blanca continua de 60 cm de ancho, que se extenderá a través de todos los carriles de aproximación que tengan el mismo sentido del tránsito Estas líneas podrán ser complementadas con la leyenda "PARE", de color blanco, para cada carril de circulación.



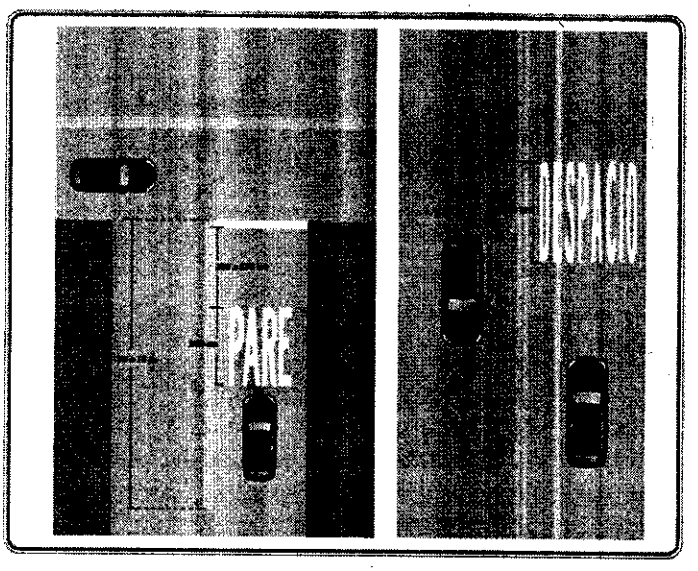
ZONA ESCOLAR: Esta demarcación deberá usarse en zonas urbanas y rurales para indicar el sitio de parada de vehículos anterior a una señal de tránsito o un semáforo, que reglamenta su detención antes de entrar a una intersección. Su color será blanco.

Figura 1. Demarcación de Zona escolar



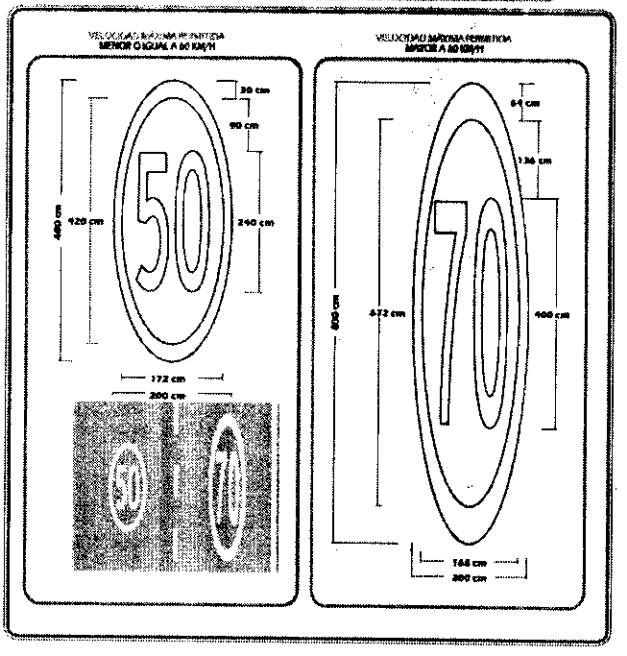
DESPACIO: Esta leyenda se utiliza para advertir la proximidad de una situación que amerita reducir la velocidad, como ocurre en vías donde existen reductores de velocidad, accesos a colegios u otros riesgos. Las letras son blancas

Figura 3-51 Leyendas Pare y Despacio



OTRO SIMBOLOS – VELOCIDAD MÁXIMA: Este símbolo indica la velocidad máxima permitida en el carril en que se demarca. Puede utilizarse para reforzar la señal vertical SR-30. VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA

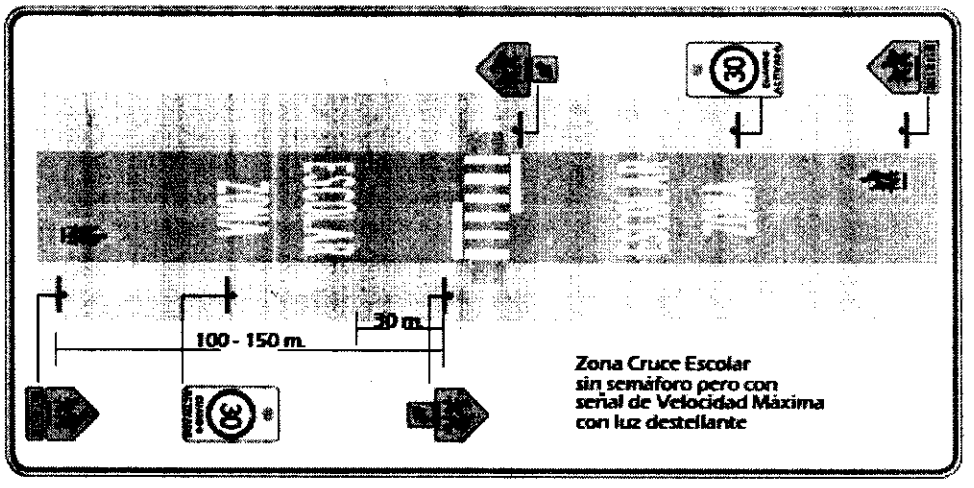
Figura 3-52 Demarcacion Maxima Velocidad



- **DEMARCACIÓN PARA CRUCES - Cruce Escolar**

Estos cruces se ubican cercanos a las escuelas y en un lugar con buena visibilidad. Consisten en dos líneas continuas paralelas transversales a la vía, de 30 cm de ancho como mínimo y de color blanco, trazadas con una separación entre ambas que se determina por el número de estudiantes en la escuela, pero en ningún caso menor a 2,0 m ni mayor a 4,0 m. Cuando se trate de una zona con velocidad operativa de 60 km/h o mayor el cruce debe ser cebreado.

Se demarcará cubriendo todos los carriles la leyenda ZONA ESCOLAR a una distancia de 30 m aproximados del cruce.



Especificaciones para Demarcaciones en Piso

La señalización horizontal, corresponde a la aplicación de marcas viales, conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, bordillos o sardineles y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos.

Para que la señalización horizontal cumpla la función para la cual se usa, se requiere que se tenga una uniformidad respecto a las dimensiones, diseño, símbolos, caracteres, colores, frecuencia de uso, circunstancias en que se emplea y tipo de material usado.

Las marcas viales o demarcaciones deben ser reflectivas excepto paso peatonal tipo cebra, o estar debidamente iluminadas.

Las líneas de demarcación con pintura en frío que se apliquen sobre concreto asfáltico deberán ser pintadas como mínimo treinta (30) días después de construida la carpeta de rodadura. Cuando por

circunstancias especiales se requiera realizar la demarcación antes de dicho término, ésta deberá realizarse aplicando un espesor húmedo igual a la mitad del especificado para la pintura definitiva y se deberá colocar aquella dentro de los ocho (8) días siguientes.

Los requisitos que debe cumplir la pintura en frío para demarcación de pavimentos son los contemplados en la norma técnica colombiana NTC-1360-1. En el caso de las tachas reflectivas deberá cumplirse con lo especificado en la norma técnica colombiana NTC-4745.

Los requisitos para el diseño y aplicación de materiales como pinturas, termoplásticos, plásticos en frío y cintas preformadas, empleados en la demarcación de calles y carreteras, son los establecidos en la norma técnica colombiana NTC-4744.

OTROS DISPOSITIVOS PARA REGULACIÓN DE TRANSITO

Existen otros elementos de señalización, distintos de aquellos tratados específicamente en otros capítulos de este Manual, los cuales son utilizados como apoyo o refuerzo a uno o más de los dispositivos ya descritos. El correcto uso de los elementos a que se refiere este capítulo asegura una mejor efectividad y aprovechamiento de la señalización total.

La importancia de los elementos aquí tratados en ningún caso es menor a la de los en otros capítulos; por lo tanto, aspectos como su visibilidad, retrorreflectividad, ubicación, credibilidad, oportunidad, conservación y otros factores similares, deben ser abordados con igual profundidad, calidad y detalle.

Función:

Los indicadores de alineamiento tienen la función de entregar a los conductores información visual sobre el alineamiento y geometría de la vía. Estos refuerzan, integran y complementan la función de los demás dispositivos de señalización

Clasificación:

De acuerdo a sus características físicas, los delineadores se clasifican en:

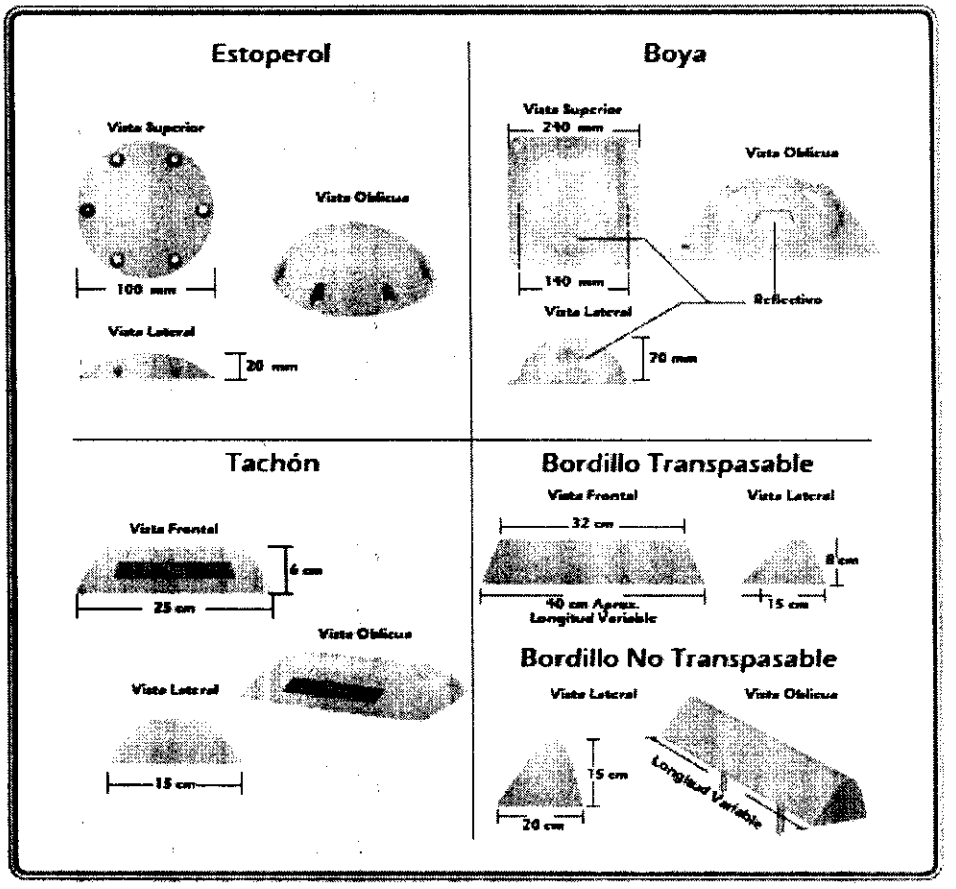
- Delineadores de piso elevado
- Delineadores verticales

Para nuestro proyecto se utilizaron los siguientes dispositivos

1. DELINEADORES DE PISO ELEVADO - ESTOPEROLES

El estoperol tiene forma de botón. Se fabrica en materiales de alta resistencia, cerámicos o de caucho prensado, esmaltado, o similar, lo cual permite obtener un producto duro de superficie brillante, con una alta resistencia mecánica al impacto y al desgaste por fricción.

Figura 5-1 Delineadores de Piso



La forma del estoperol es la de una sección de esfera (o domo), con una base plana de 10 cm de diámetro y una altura de 2 cm en la parte más alta del plano perpendicular a la base. Su uso puede ser como marcador de refuerzo a las demarcaciones planas. También se utilizan para la conformación de reductores de velocidad o bandas sonoras siempre y cuando se acompañen con elementos retrorreflectivos como demarcaciones planas o tachas. Para lograr una mayor estabilidad pueden tener espigo para fijarlos al pavimento, garantizando que, si hay desprendimiento, no queden superficies puntiagudas sobresalientes que puedan dañar las llantas de los vehículos.

Cantidad:

Se emplearán dentro del proyecto 120 estoperoles de 14x4 cms

2. REDUCTORES DE VELOCIDAD Y RESALTOS

El exceso de velocidad con relación a ciertas condiciones de la vía y del entorno es uno de los principales factores que contribuyen al riesgo, ocurrencia y gravedad de los siniestros de tránsito. Existe diversidad de dispositivos diseñados con el propósito de inducir al conductor a reducir su velocidad de operación. Para el presente proyecto se emplearán en lugares que pueden ser más convenientes para el uso en tramos y puntos críticos de las vías, específicamente en zonas escoalres, zonas urbanas comunas y corregimientos, siempre que se compruebe su necesidad y se tenga la experiencia de que la señalización vertical y horizontal no ha sido suficiente para disminuir las velocidades operativas de la vía.

Los reductores de velocidad tipo resalto comúnmente utilizados se clasifican atendiendo su geometría en los siguientes tipos:

- Resalto trapezoidal o Pompeyano
- ***Resalto parabólico o circular***
- ***Resalto portátil***
- Resalto tipo "cojín"

Los resaltos utilizados en el proyecto están caracterizados, en zonas como corregimientos se emplearán los de tipo parabólico o circular en concreto y en zonas urbanas tipo portátil de alta resistencia

- ***Resalto parabólico o circular***

Estos dispositivos cumplen la función de reducir la velocidad de los vehículos que circulan por la calzada, ya que al pasar a mayor velocidad causan una oscilación importante en el vehículo; para evitar dicho efecto, los conductores bajan su velocidad.

Figura 5-27 Resalto Parabólico y Circular

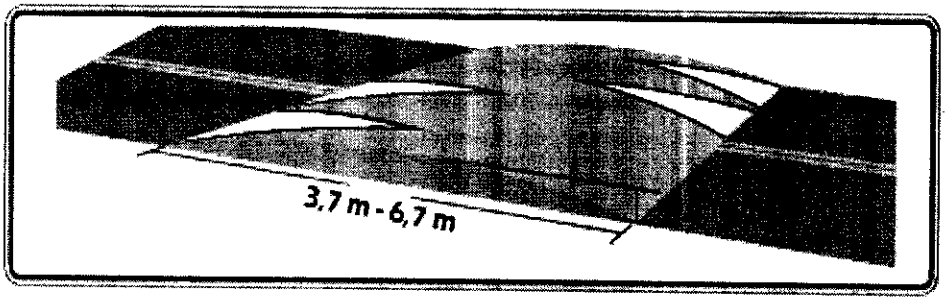
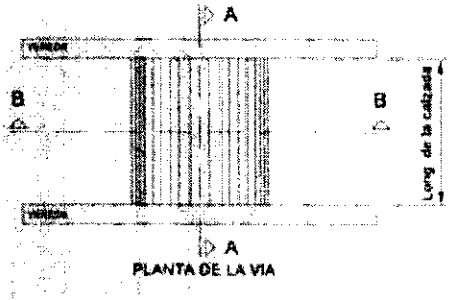


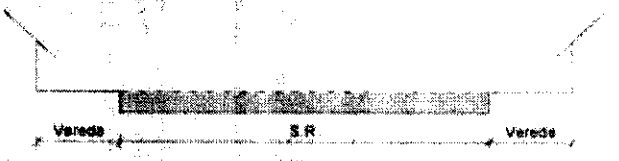
Figura N° 1 - Resalto de Sección Circular

1 PLANTA TIPICA

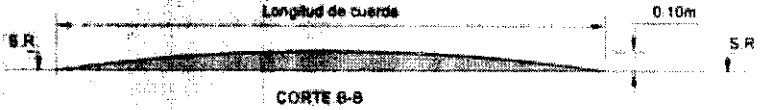


PLANTA DE LA VIA

2 DIMENSIONAMIENTO



CORTE A-A



CORTE B-B

3. CARACTERISTICAS TECNICAS DE RESALTO

3.1 DE CONCRETO PORTLAND

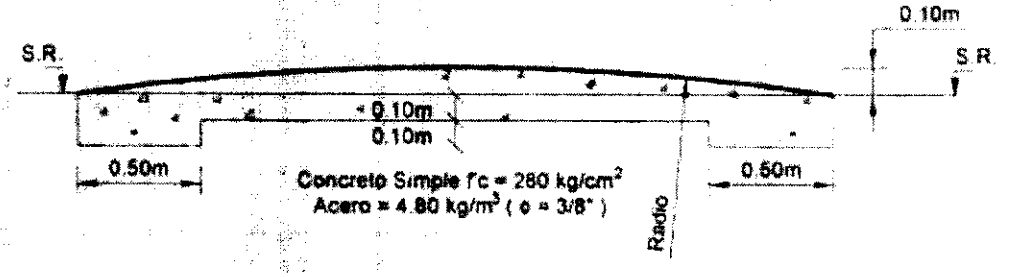
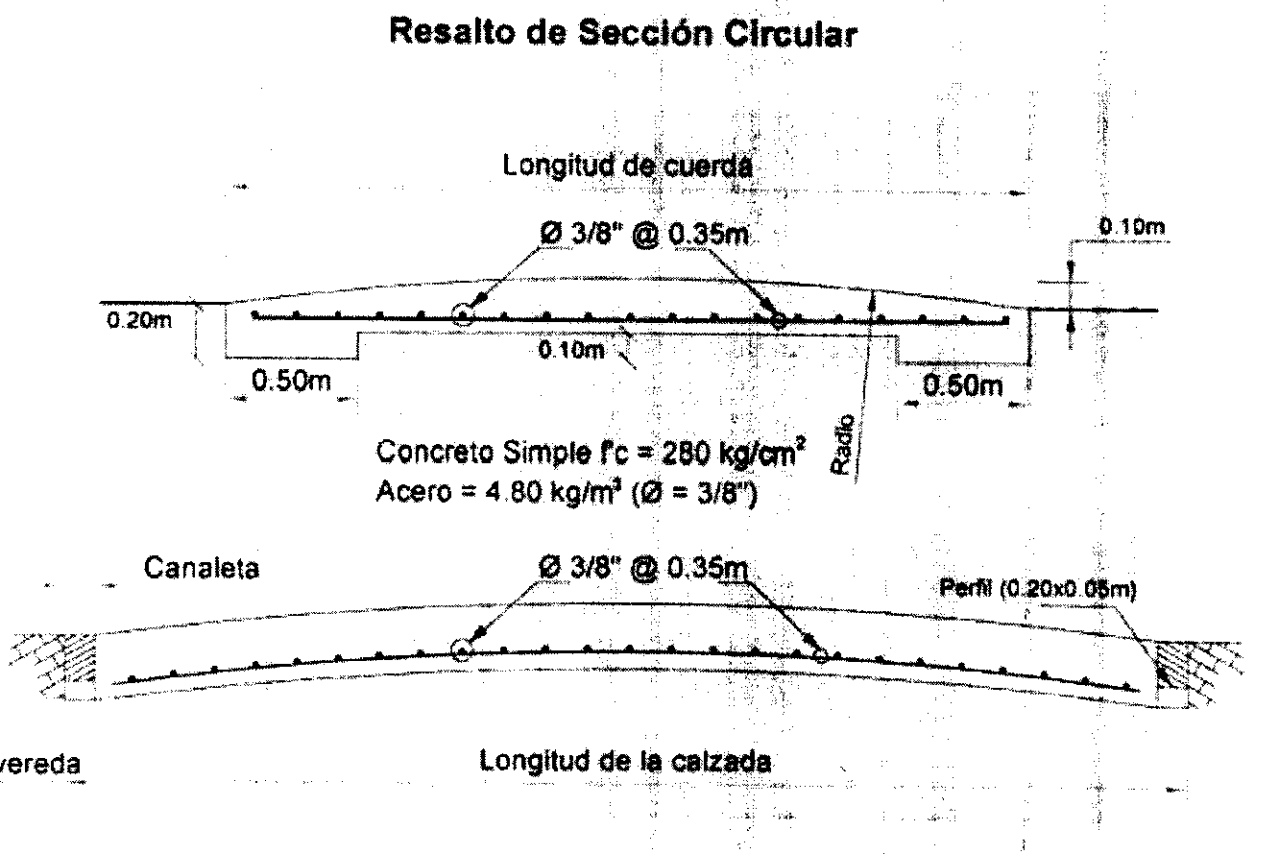


Figura Nº 3 -
Detalle del Refuerzo para Resalto de Concreto Pórtland



La construcción de esta clase de resalto está bajo las especificaciones de las operaciones de suministro, almacenamiento de materiales, dosificación, elaboración de formaletas, preparación, transporte, colocación, fragüe, vibración, curado, terminado y reparación de los hormigones o concretos, conforme a las resistencias, alineamiento, dimensiones y detalles conforme a lo indicado en los dibujos (normas INCONTEC y ICPC).

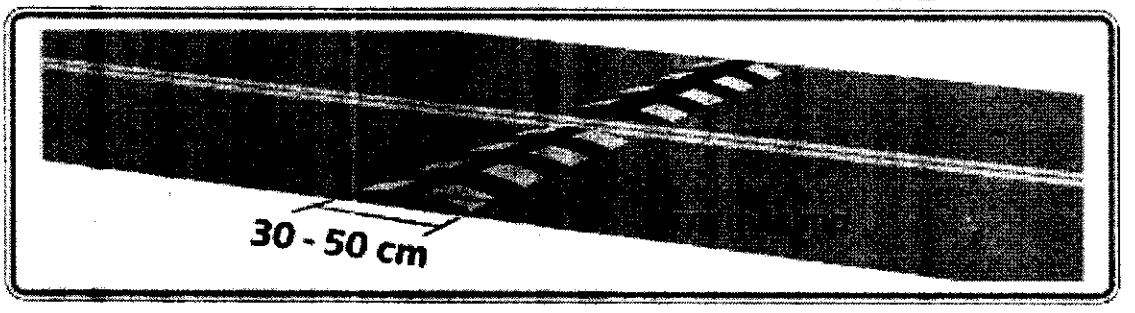
Cantidad:

Resalto u Ondulación (Reductor de velocidad) Concreto 4000 Psi, 280 Kg/cm² = 384 ml

- ***Resalto portátil***

Son dispositivos elaborados en caucho, plástico o cualquier otro tipo de material sintético de bajo peso y de alta resistencia al impacto que se colocan sobre la superficie de la vía como reductores de velocidad temporales. Pueden ser utilizados para operativos policiales, de control de tránsito o de orden público, en zonas escolares a las horas de entrada y/o salida de los estudiantes o en cualquier otra circunstancia en la que se requiera la reducción de las velocidades de los vehículos en forma temporal. Cuando se utiliza este tipo de resaltos, debe advertirse su presencia con señales verticales temporales instalando la señal SP-25 y reglamentar la velocidad en el sector con la señal SR-30-30. Si existen en el sector señales SR-30 que permiten velocidades de operación mayores, éstas deben cubrirse durante el tiempo que permanezca el resalto portátil instalado.

Figura 5-28 Resalto Portatil



Cantidad:

Resalto plástico de alta densidad (1m*0,35*0,05) = 1272 Unidades

3. BANDAS SONORAS O ALERTADORAS DE VELOCIDAD

Este dispositivo se utiliza para alertar a los conductores de los vehículos cuando se acercan a cambios en las condiciones de la vía o de su entorno, como por ejemplo curvas pronunciadas, entradas a poblados en vías rurales, proximidades a estaciones de peaje, zonas escolares, fin de vía con situación de PARE, y otras singularidades que a veces pueden no ser percibidas adecuadamente por un conductor que no esté totalmente alerta. La acción preventiva a implementar debe deducirse de la señalización que se disponga en las proximidades a las bandas

Dentro del proyecto esta clase de dispositivos se utilizarán solamente en las zonas rurales o corregimientos, ya que el ruido generado por los vehículos incrementa los niveles de ruido y la generación de vibraciones al pasar, generando conflictos con la comunidad.

Son dispositivos fabricados con aglomerados, gravilla de ¼" ½" o ¾" (dependiendo de la altura que se desea alcanzar) distribuidos uniformemente y transversalmente en la calzada, adheridas a la superficie del pavimento mediante pegante epóxido y/o embebidas sobre pintura de larga duración (plástico en frío metil metacrilato por extrusión (98:2) o termoplástico blanca o amarilla, la cual le dará una adecuada adherencia con el pavimento.

Figura 5-31 Distribucion de Bandas Alertadoras

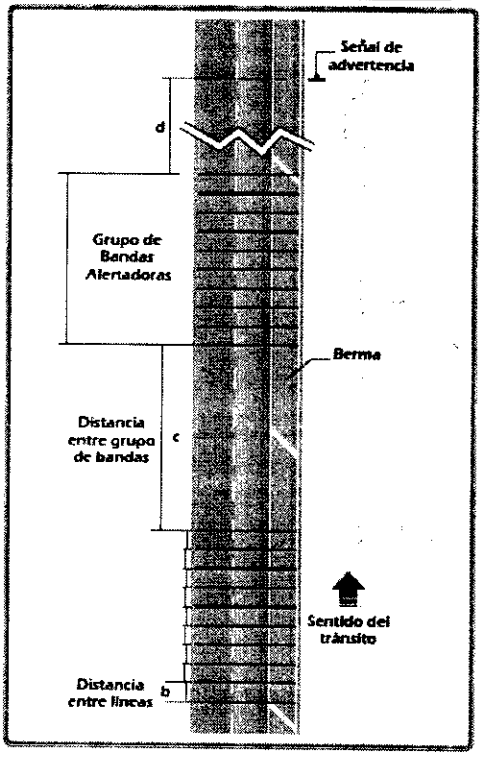
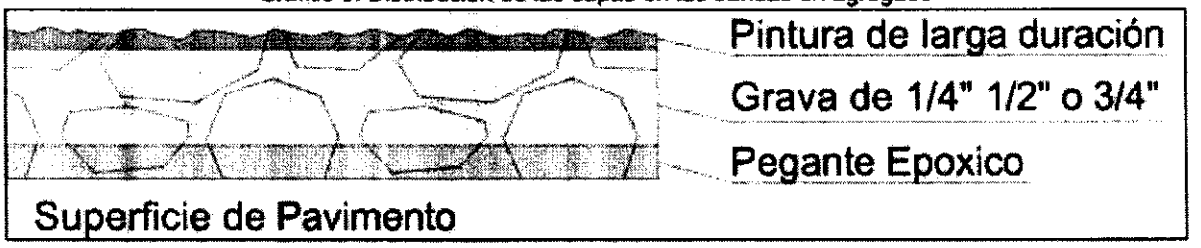


Gráfico 6. Distribución de las capas en las bandas en agregado



Nota: La información anterior esta suministrada dentro de las especificaciones técnicas del Manual de señalización del 2015.

Cantidad:

Bandas sonoras reductoras de velocidad = 489.6 M^2

JUAN MANUEL HOLGUIN SAENZ
Ing. en Transportes y vías
Profesional Contratado CPS No. 0383-2021

JAVIER ALEXI NIÑO LOPEZ
Ingeniero Electrónico
Profesional Contratado CPS No. 1686-2020

WILMAR HAROL GARCIA CAMARGO
Ingeniero Civil
Profesional Contratado CPS No. 0384-2021

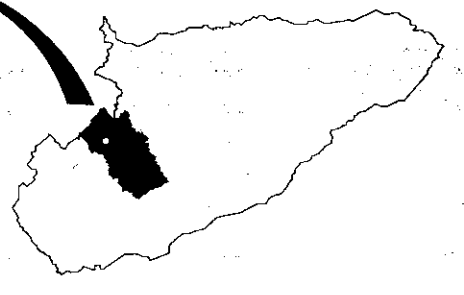
YOPAL CASCO URBANO



COLOMBIA



CASANARE



ALCALDIA DE YOPAL
CASANARE
YOPAL CIUDAD SEGURA

SECRETARIA DE TRANSITO
Y TRANSPORTE DE **YOPAL**

SECRETARIO:
ING. ORLANDO CRUZ MARTINEZ

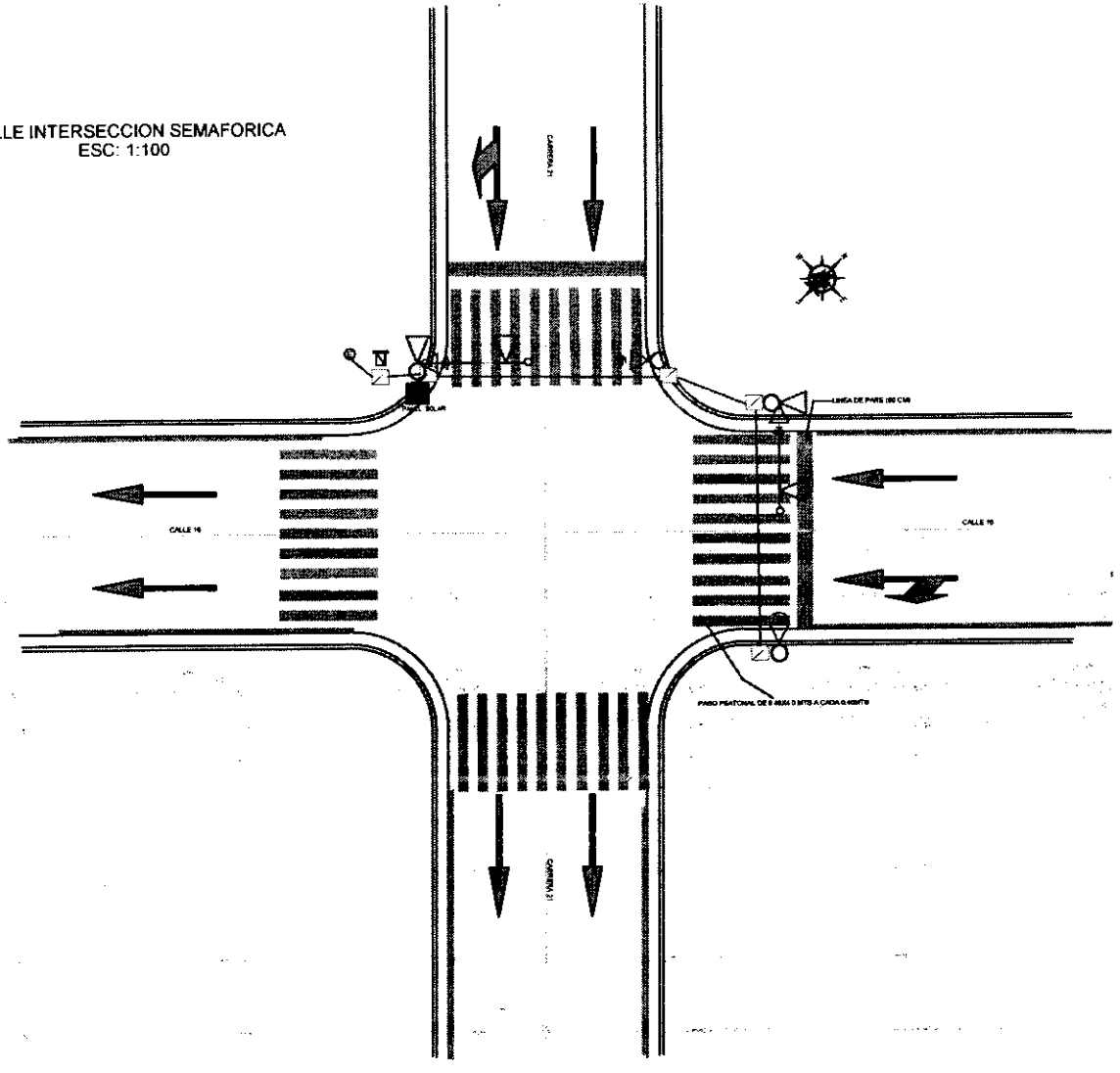
ELABORO:
ING. WILMAR HAROL GARCIA CAMARGO

REVISO:
ING. JUAN MANUEL HOLGUIN SAENZ

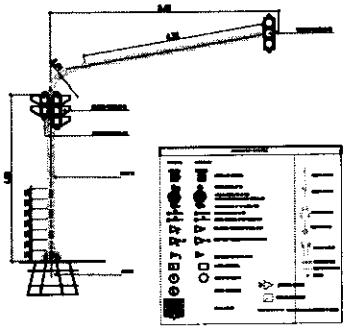
CONTIENE:
UBICACION DE INTERSECCIONES A SEMAFORIZAR
CARRERA 20 CON CALLE 15
CARRERA 22 CON CALLE 13
CARRERA 21 CON CALLE 16
CARRERA 21 CON CALLE 9
CARRERA 22 CON CALLE 10

FECHA:
MAYO 2021

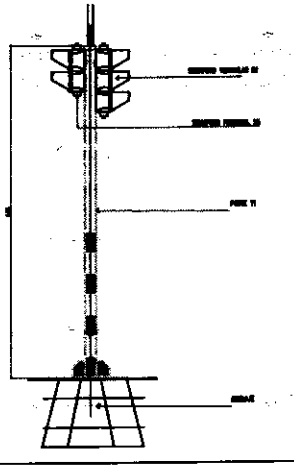
DETALLE INTERSECCION SEMAFORICA
ESC: 1:100



MONTAJE POSTE T2



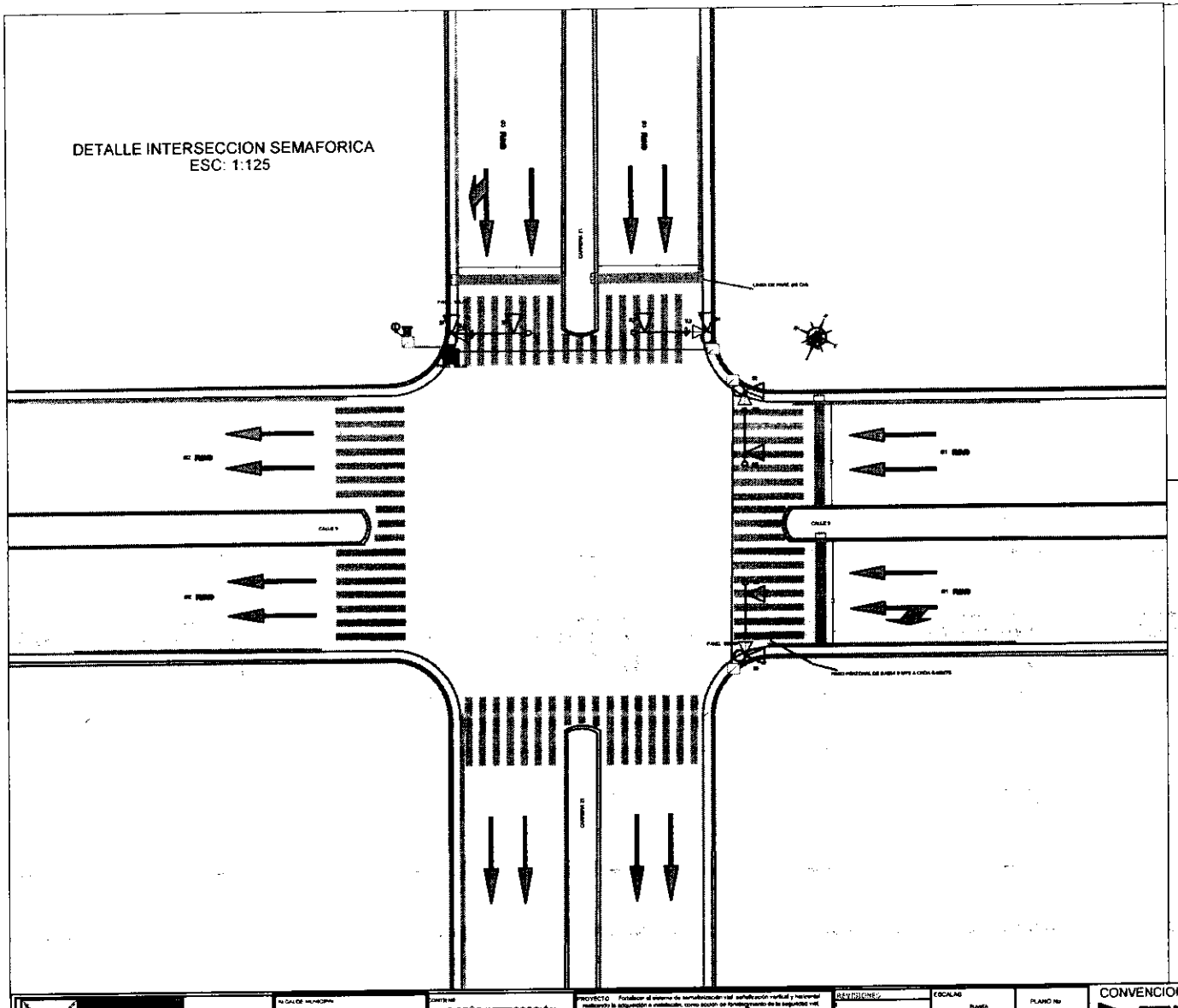
MONTAJE POSTE T1



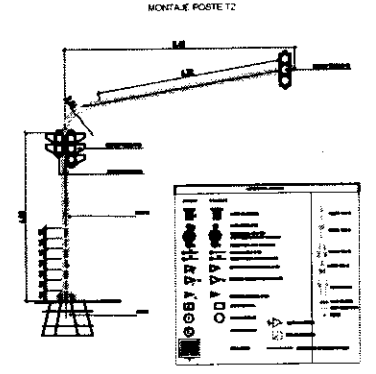
YOPAL	ALCALDIA MUNICIPAL DE YOPAL CASANARE	ALCALDE MUNICIPAL	CONTIENE: DISEÑO INTERSECCION SEMAFORIZADA CARRERA 21 X CALLE 16	PROYECTO: Fortalecer el sistema de movilización vial, subdivisión vertical y horizontal	REVISIONES:	ESCALAS: MADERA	PLANO No: 4/5
				DISEÑO:	APROBO:	FECHA: MAYO/2021	

CONVENCIONES

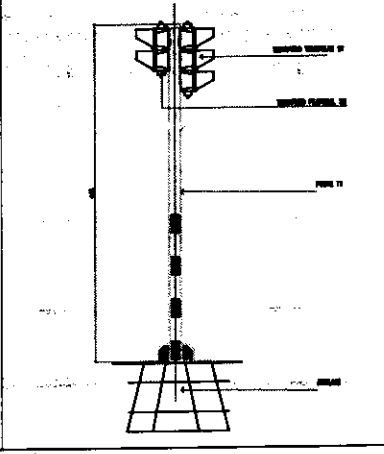
DETALLE INTERSECCION SEMAFORICA
ESC: 1:125



MONTAJE POSTE T2



MONTAJE POSTE T1



ALCALDIA MUNICIPAL DE YOPAL CASANARE

DISEÑO INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA
CALLE 9 X CARRERA 21

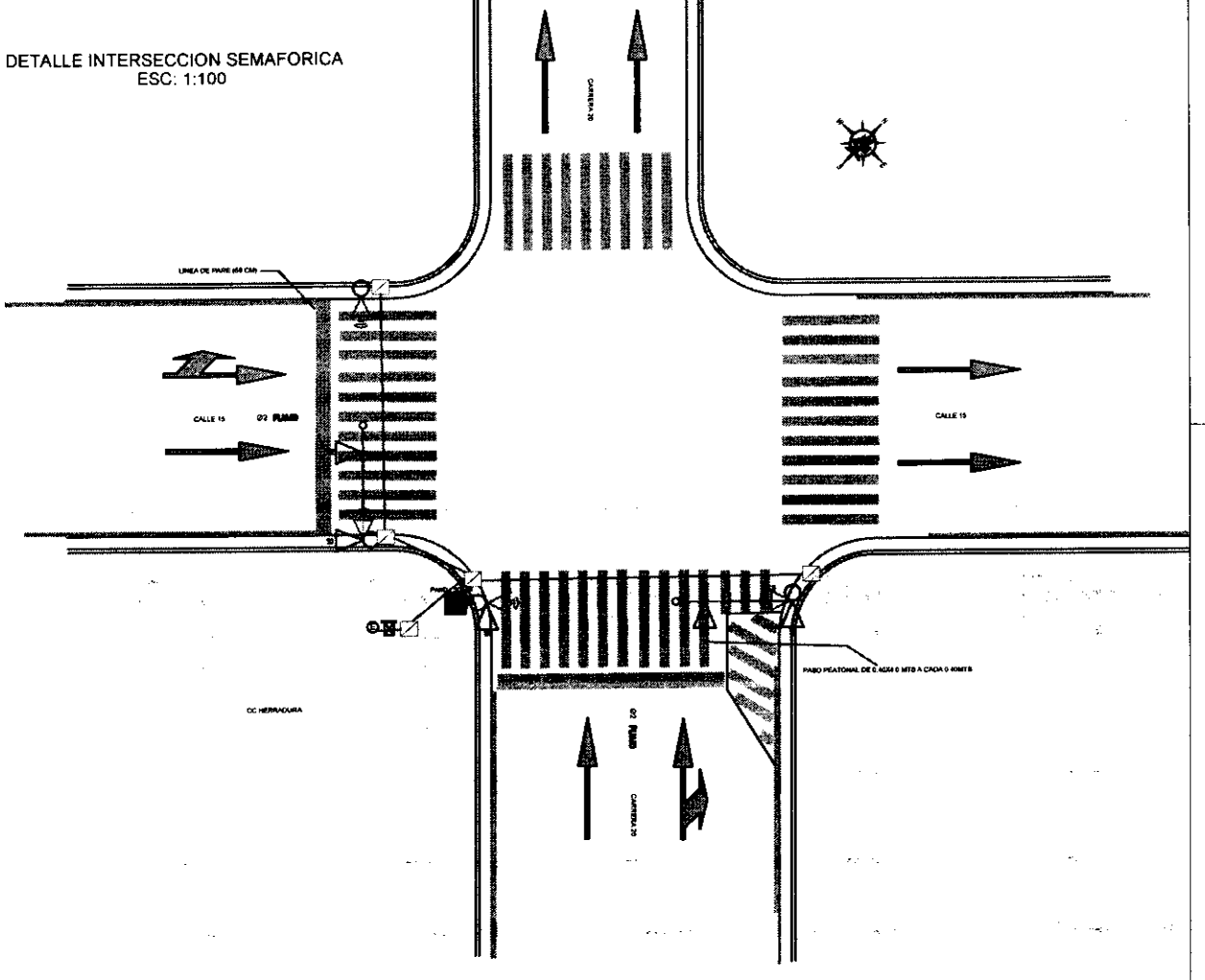
ESCALAS
PLANTA

FECHA
MAYO/2021

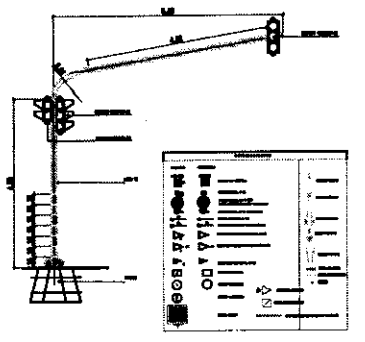
PLANO No
5/5

CONVENCIONES

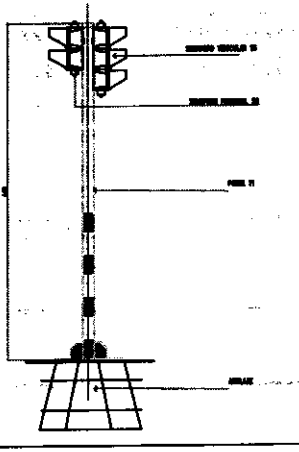
DETALLE INTERSECCION SEMAFORICA
ESC: 1:100



MONTAJE POSTE T2



MONTAJE POSTE T1



ALCALDIA MUNICIPAL DE YOPAL CASANARE

DISEÑO INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA
CARRERA 20 X CALLE 15

REVISIONES:

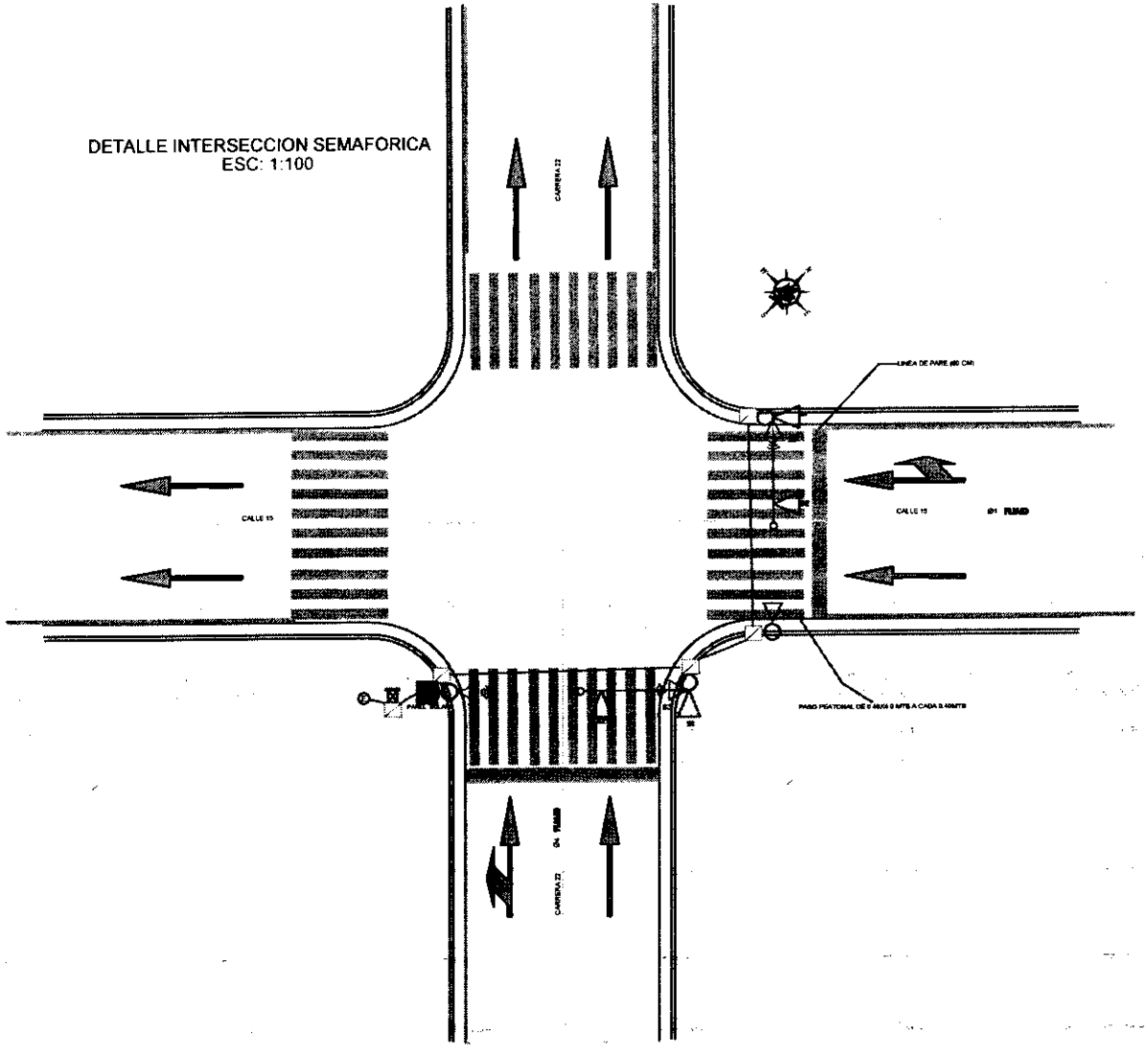
FECHA: MAYO/2021

PLANO No 1/5

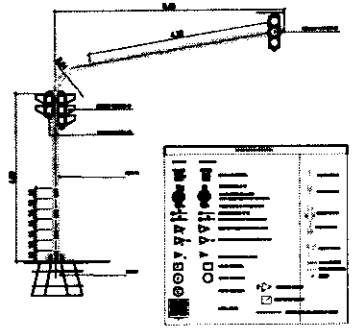
CONVENCIONES

- SEMAFORO PEATONAL D 05
- SEMAFORO VEHICULAR MONOLA D 30
- SEMAFORO VEHICULAR PANEL D 30
- POSTE MONOLA D 12
- POSTE PANEL D 71
- PANEL SOLAR
- RUEDA TIPO A
- ANGULOS SONOROS
- LINEA DE PARE

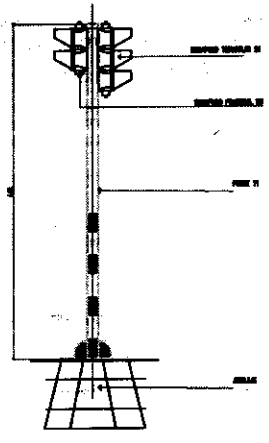
DETALLE INTERSECCION SEMAFORICA
ESC: 1:100



MONTAJE POSTE T2



MONTAJE POSTE T1

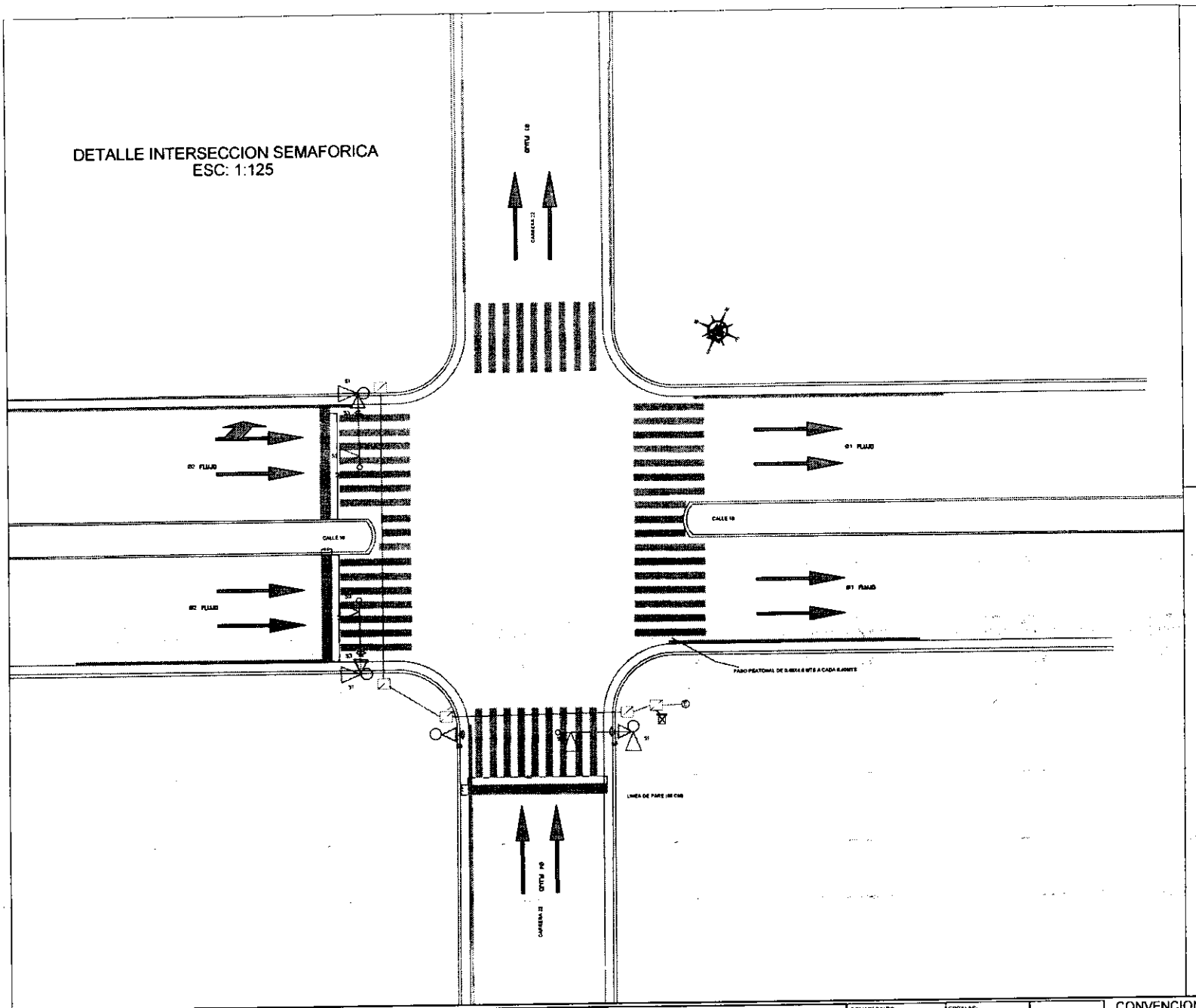


Y PAL	ALCALDIA MUNICIPAL DE YOPAL CASANARE	ALCALDE MUNICIPAL	DISEÑO INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA CARRERA 22 X CALLE 13	REVISIONES	ESCALAS / FECHA MAYO/2021	PLANO No 3/5

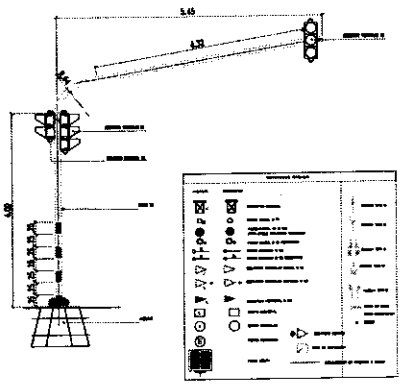
CONVENCIONES

- SEMAFORO PEAONAL 0 03
- SEMAFORO VEHICULAR HERKULA 0 02
- SEMAFORO VEHICULAR MASIL 0 01
- POSTE HERKULA 0 T2
- POSTE MASIL 0 T1
- PANEL SOLAR
- FLECHA TIPO A
- LINEA DE PARE

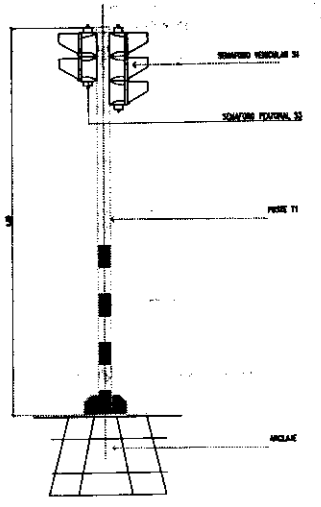
DETALLE INTERSECCION SEMAFORICA
ESC: 1:125



MONTAJE POSTE T2



MONTAJE POSTE T1



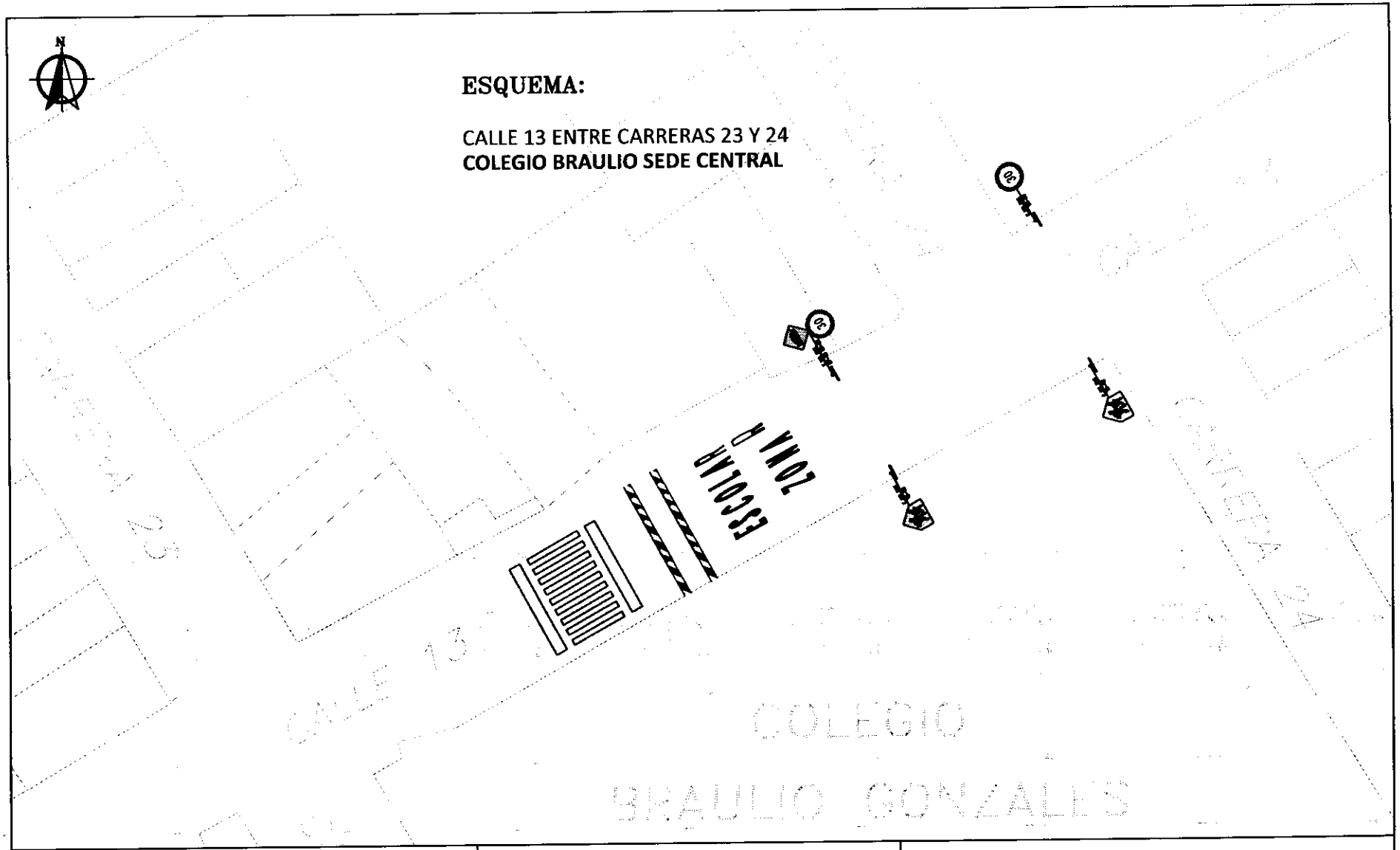
YOPAL ALCALDIA MUNICIPAL DE YOPAL CASANARE	ALCALDE MUNICIPAL NOMBRE: LUIS EDUARDO CASTRO	CONTIENE: DISEÑO INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA CALLE 10 X CARRERA 22	PROYECTO: Fortalecer el sistema de semaforización vial, señalización vertical y horizontal realizando la adquisición e instalación, como acción de fortalecimiento de la seguridad vial, promoción de accesibilidad y la movilidad en el área urbana y rural del casco de Yopal-Casanare DISEÑO: Horal Garcia APROBO: John Holguin	REVISIONES: 1 2 3 4	ESCALAS: PLANTA FECHA: MAYO/2021	PLANO No. 2/5

CONVENCIONES

- SEMAFORO PEATONAL Ø S3
- SEMAFORO VEHICULAR MENSULA Ø S2
- SEMAFORO VEHICULAR MASTIL Ø S1
- POSTE MENSULA Ø T2
- POSTE MASTIL Ø T1
- PANEL SOLAR
- FLECHA TIPO A
- LINEA DE PARE

ESQUEMA:

CALLE 13 ENTRE CARRERAS 23 Y 24
COLEGIO BRAULIO SEDE CENTRAL

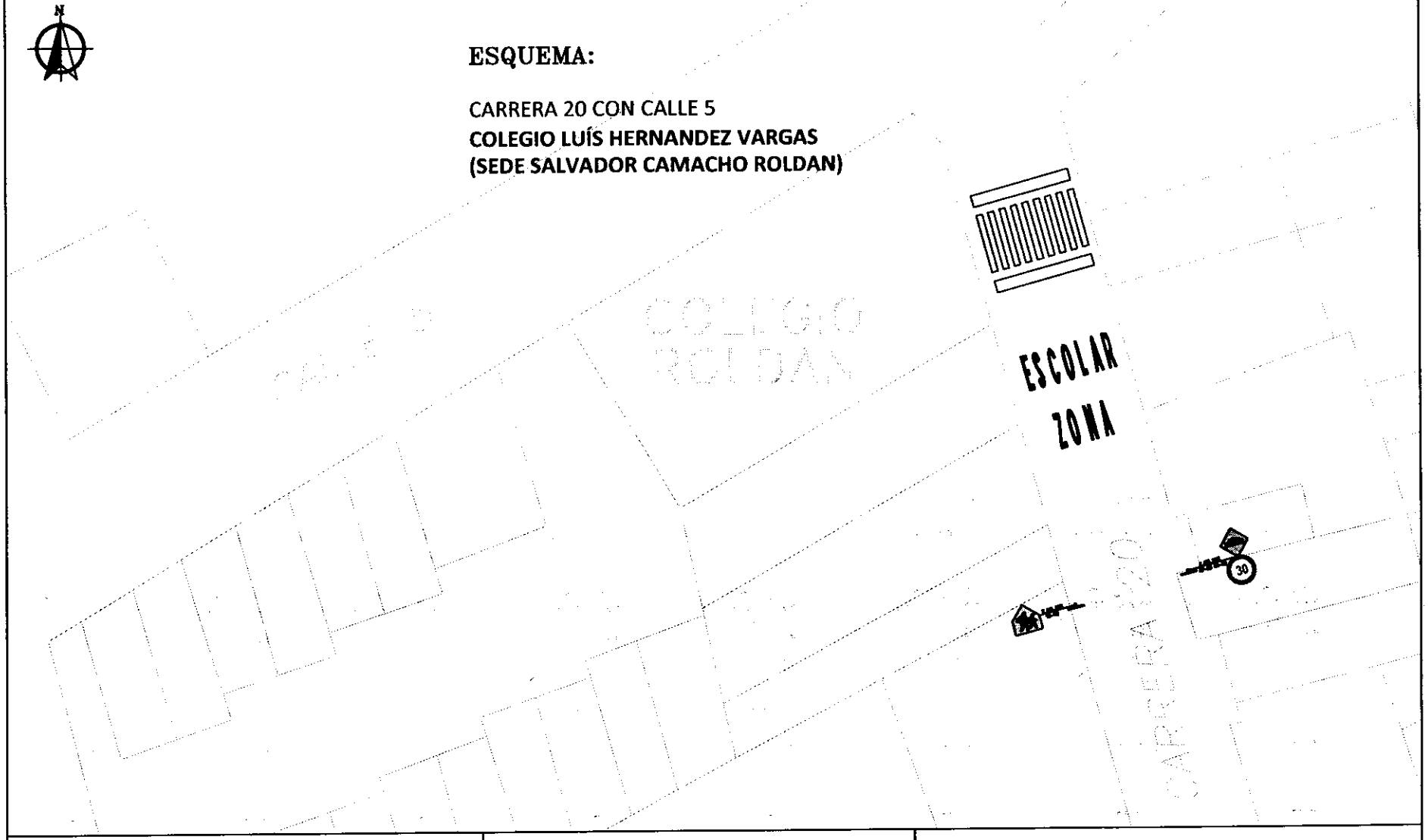


ALCALDIA DE YOPAL CASANARE YOPAL CIUDAD SEGURA	SECRETARIA DE TRANSITO Y TRANSPORTE DE YOPAL	SECRETARIO: ING. ORLANDO CRUZ MARTINEZ
ELABORO: ING. WILMAR HAROL GARCIA CAMARGO	REVISO: ING. JUAN MANUEL HOLGUIN SAENZ	CONTIENE: SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL CALLE 13 ENTRE CARRERAS 23 Y 24 COLEGIO BRAULIO SEDE CENTRAL
		FECHA: MAYO 2021

230

ESQUEMA:

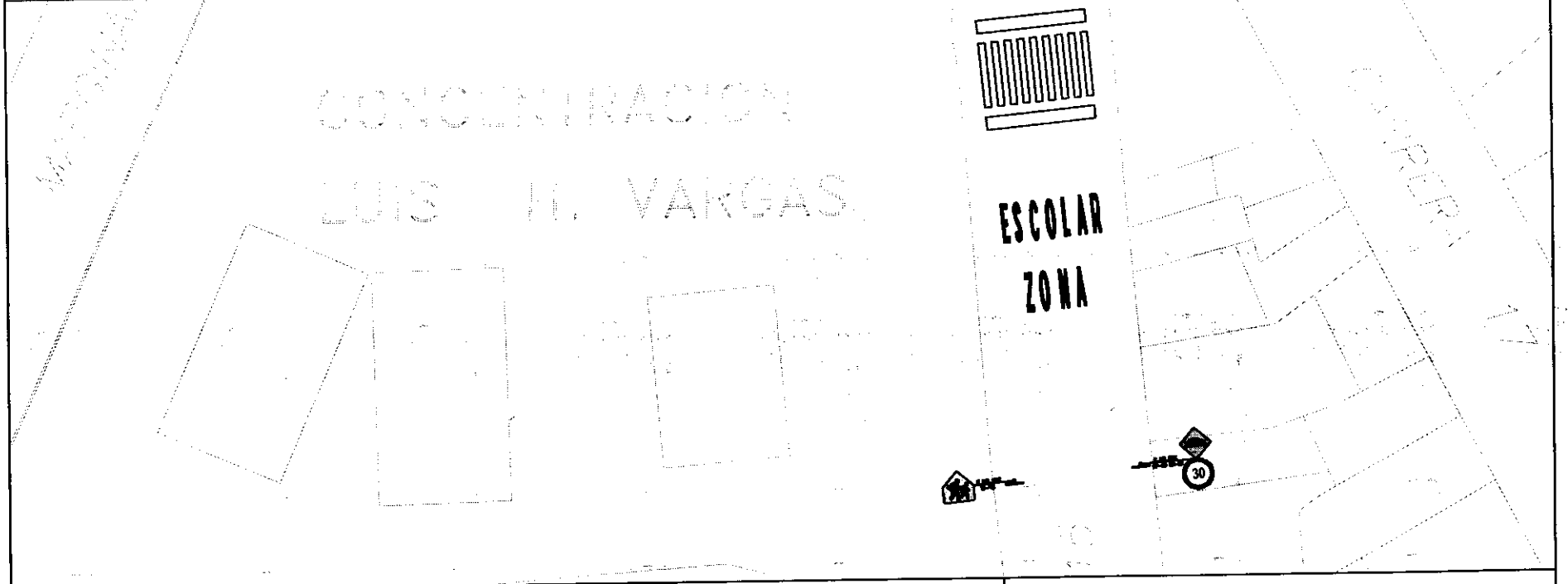
CARRERA 20 CON CALLE 5
COLEGIO LUÍS HERNANDEZ VARGAS
(SEDE SALVADOR CAMACHO ROLDAN)



ALCALDIA DE YOPAL CASANARE *YOPAL CIUDAD SEGURA*	SECRETARIA DE TRANSITO Y TRANSPORTE DE YOPAL	**SECRETARIO:** **ING. ORLANDO CRUZ MARTINEZ**
ELABORO: **ING. WILMAR HAROL GARCIA CAMARGO**	**REVISO:** **ING. JUAN MANUEL HOLGUIN SAENZ**	**CONTIENE:** **SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL** CARRERA 20 CON CALLE 5 COLEGIO LUÍS HERNANDEZ VARGAS (SEDE SALVADOR CAMACHO ROLDAN)
		FECHA: **MAYO 2021**

ESQUEMA:

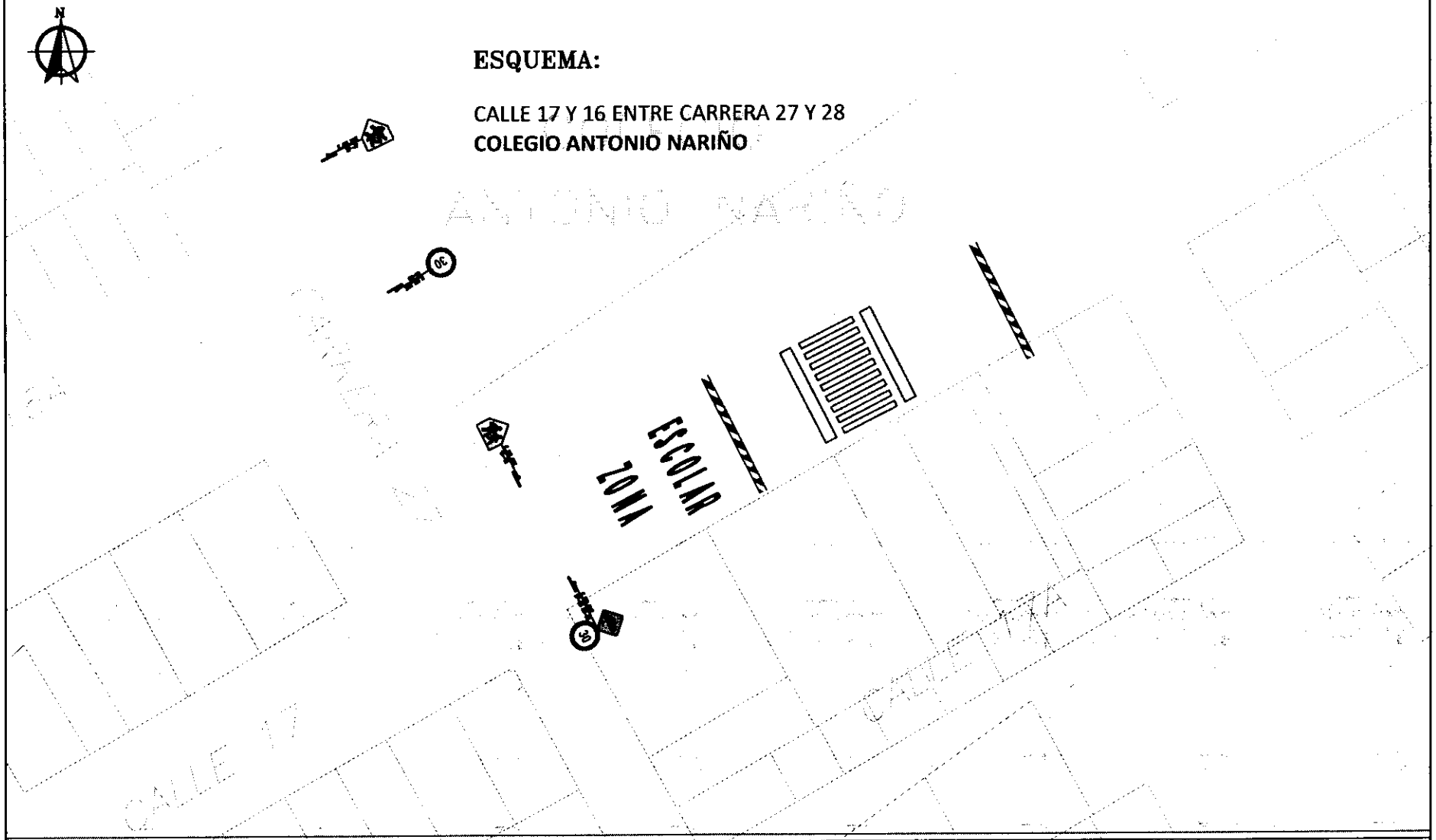
CARRERA 15 ENTRE CALLE 11
TRANSVERSAL 18 # 10-126
COLEGIO LUÍS HERNANDEZ VARGAS
(SEDE CENTRAL)



ALCALDIA DE YOPAL CASANARE *YOPAL CIUDAD SEGURA*	SECRETARIA DE TRANSITO Y TRANSPORTE DE YOPAL	**SECRETARIO:** ING. ORLANDO CRUZ MARTINEZ
ELABORO: ING. WILMAR HAROL GARCIA CAMARGO	**REVISO:** ING. JUAN MANUEL HOLGUIN SAENZ	**CONTIENE:** SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL CARRERA 15 ENTRE CALLE 11 TRANSVERSAL 18 # 10-126 COLEGIO LUÍS HERNANDEZ VARGAS (SEDE CENTRAL)
		FECHA: MAYO 2021

ESQUEMA:

CALLE 17 Y 16 ENTRE CARRERA 27 Y 28
COLEGIO ANTONIO NARIÑO

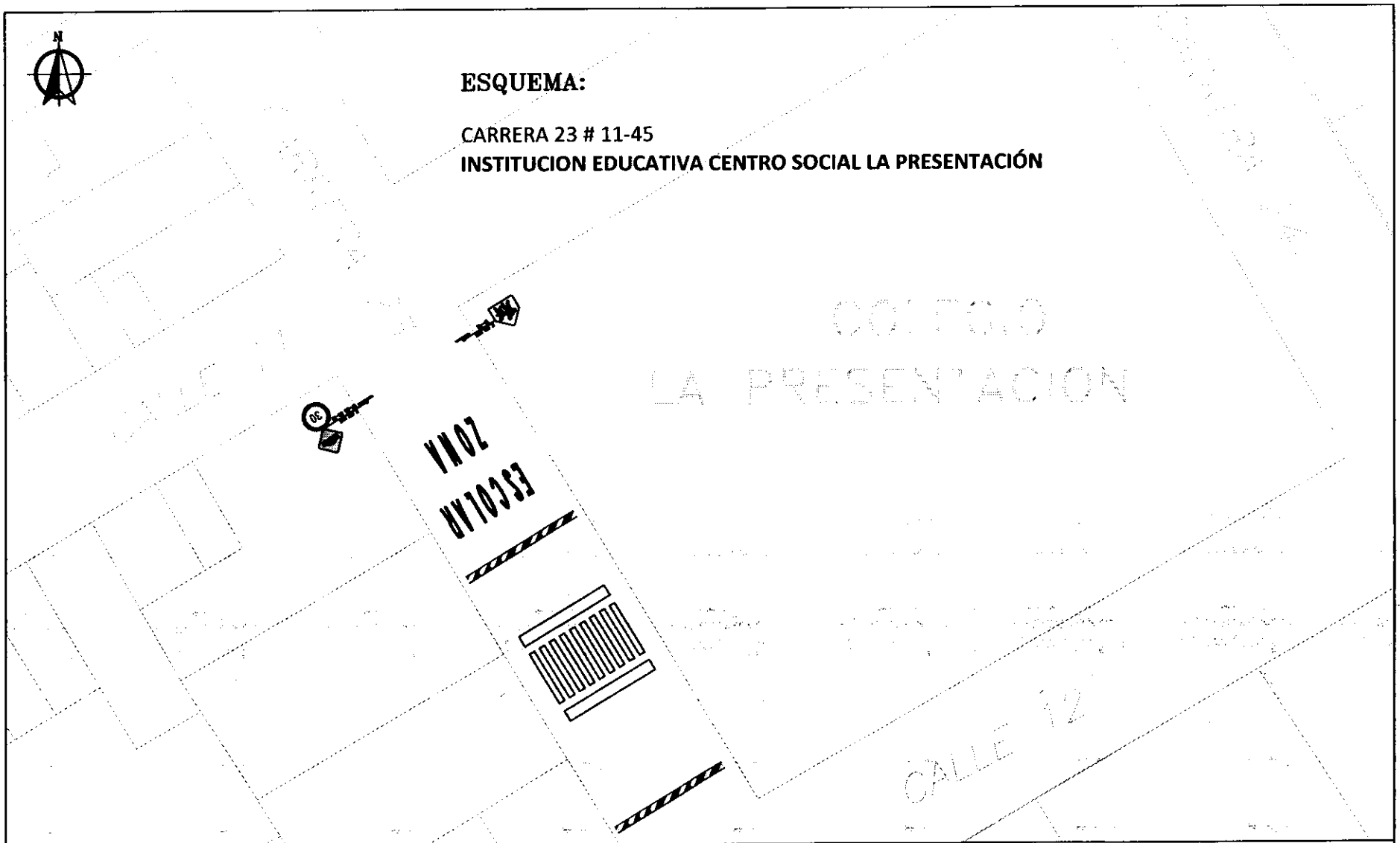


ALCALDIA DE YOPAL CASANARE YOPAL CIUDAD SEGURA	SECRETARIA DE TRANSITO Y TRANSPORTE DE YOPAL	SECRETARIO: ING. ORLANDO CRUZ MARTINEZ
ELABORO: ING. WILMAR HAROL GARCIA CAMARGO	REVISO: ING. JUAN MANUEL HOLGUIN SAENZ	CONTIENE: SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL CALLE 17 Y 16 ENTRE CARRERA 27 Y 28 COLEGIO ANTONIO NARIÑO
		FECHA: MAYO 2021

ESQUEMA:

CARRERA 23 # 11-45

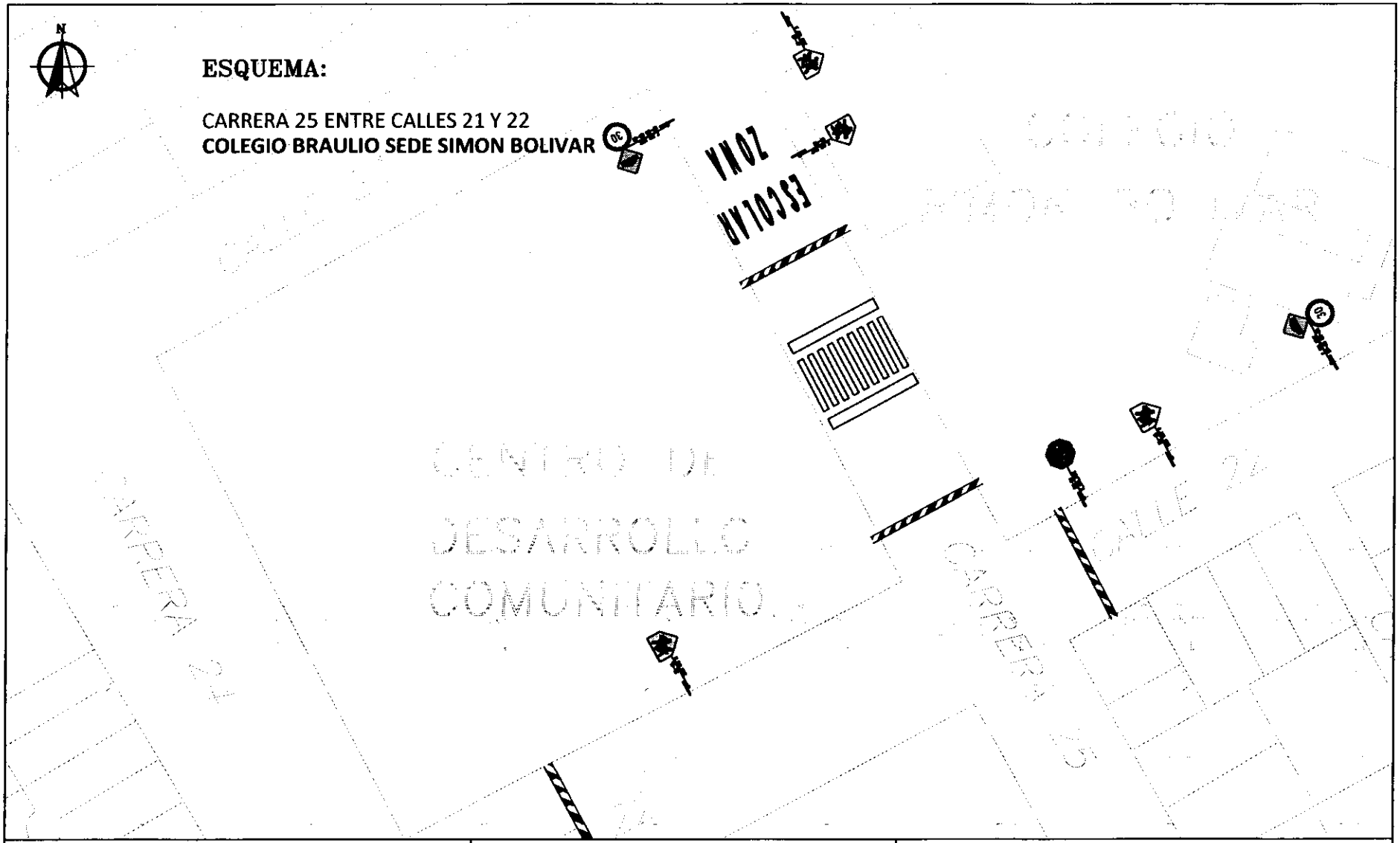
INSTITUCION EDUCATIVA CENTRO SOCIAL LA PRESENTACIÓN



ALCALDIA DE YOPAL CASANARE YOPAL CIUDAD SEGURA	SECRETARIA DE TRANSITO Y TRANSPORTE DE YOPAL	**SECRETARIO:** ING. ORLANDO CRUZ MARTINEZ
ELABORO: ING. WILMAR HAROL GARCIA CAMARGO	**REVISO:** ING. JUAN MANUEL HOLGUIN SAENZ	**CONTIENE:** SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL CARRERA 23 # 11-45 INSTITUCION EDUCATIVA CENTRO SOCIAL LA PRESENTACIÓN
		FECHA: MAYO 2021

ESQUEMA:

CARRERA 25 ENTRE CALLES 21 Y 22
COLEGIO BRAULIO SEDE SIMON BOLIVAR

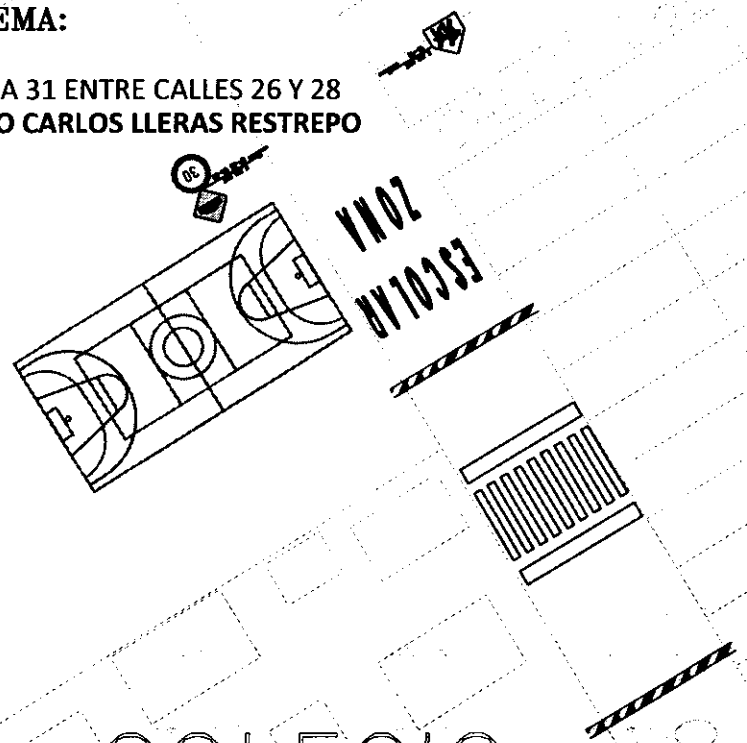


ALCALDIA DE YOPAL CASANARE YOPAL CIUDAD SEGURA	SECRETARIA DE TRANSITO Y TRANSPORTE DE YOPAL	SECRETARIO: ING. ORLANDO CRUZ MARTINEZ
ELABORO: ING. WILMAR HAROL GARCIA CAMARGO	REVISO: ING. JUAN MANUEL HOLGUIN SAENZ	CONTIENE: SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL CARRERA 25 ENTRE CALLES 21 Y 22 COLEGIO BRAULIO SEDE SIMON BOLIVAR
		FECHA: MAYO 2021

COMUNA II

ESQUEMA:

CARRERA 31 ENTRE CALLES 26 Y 28
COLEGIO CARLOS LLERAS RESTREPO



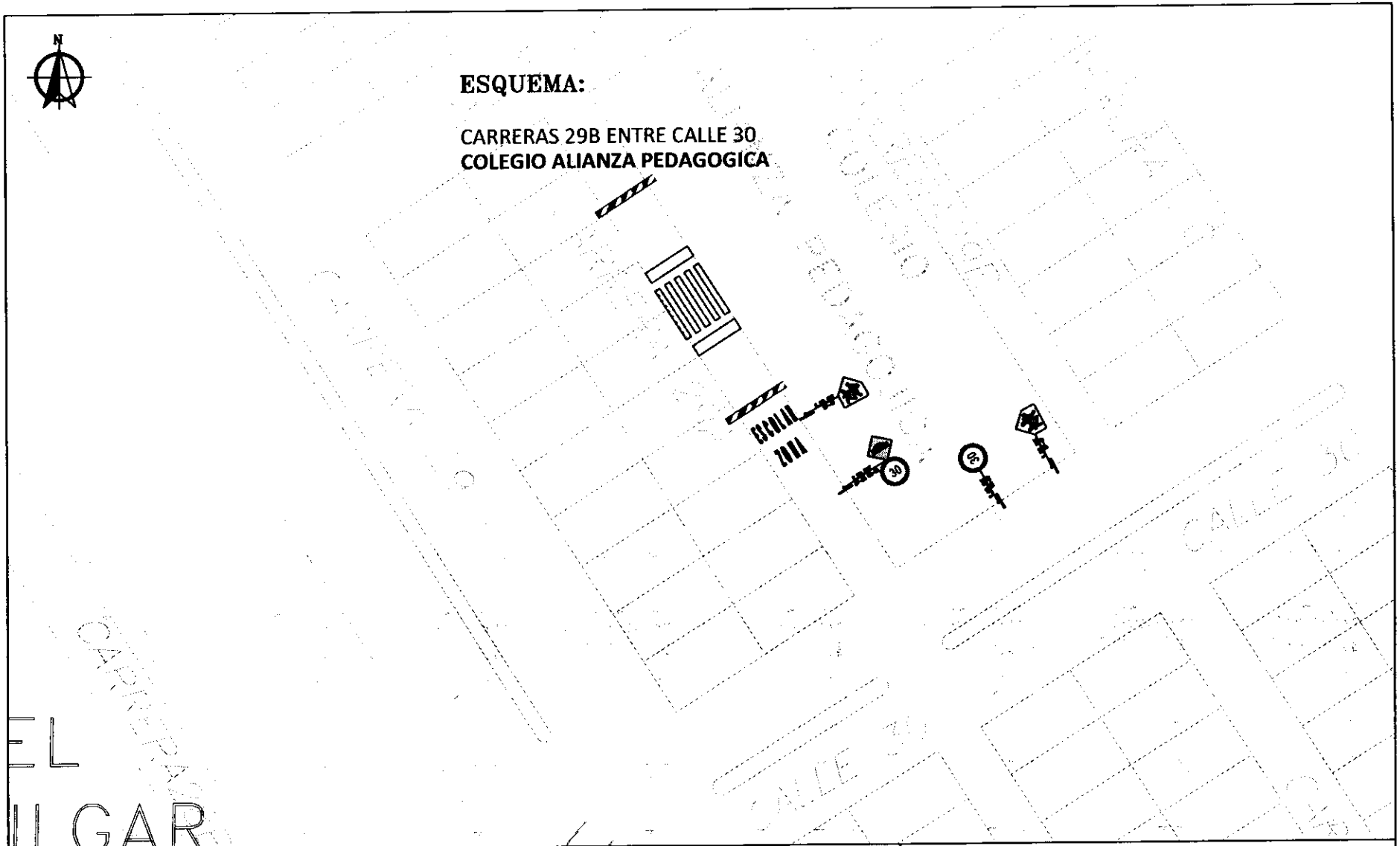
COLEGIO
CARLOS LLERAS
RESTREPO

ALCALDIA DE YOPAL CASANARE *YOPAL CIUDAD SEGURA*	**SECRETARIA DE TRANSITO Y TRANSPORTE DE YOPAL**	**SECRETARIO:** ING. ORLANDO CRUZ MARTINEZ
ELABORO: ING. WILMAR HAROL GARCIA CAMARGO	**REVISO:** ING. JUAN MANUEL HOLGUIN SAENZ	**CONTIENE:** SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL CARRERA 31 ENTRE CALLES 26 Y 28 COLEGIO CARLOS LLERAS RESTREPO
		FECHA: MAYO 2021

236

ESQUEMA:

CARRERAS 29B ENTRE CALLE 30
COLEGIO ALIANZA PEDAGOGICA



ALCALDIA DE YOPAL CASANARE YOPAL CIUDAD SEGURA	SECRETARIA DE TRANSITO Y TRANSPORTE DE YOPAL	SECRETARIO: ING. ORLANDO CRUZ MARTINEZ
ELABORO: ING. WILMAR HAROL GARCIA CAMARGO	REVISO: ING. JUAN MANUEL HOLGUIN SAENZ	CONTIENE: SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL CARRERAS 29B ENTRE CALLE 30 COLEGIO ALIANZA PEDAGOGICA
		FECHA: MAYO 2021