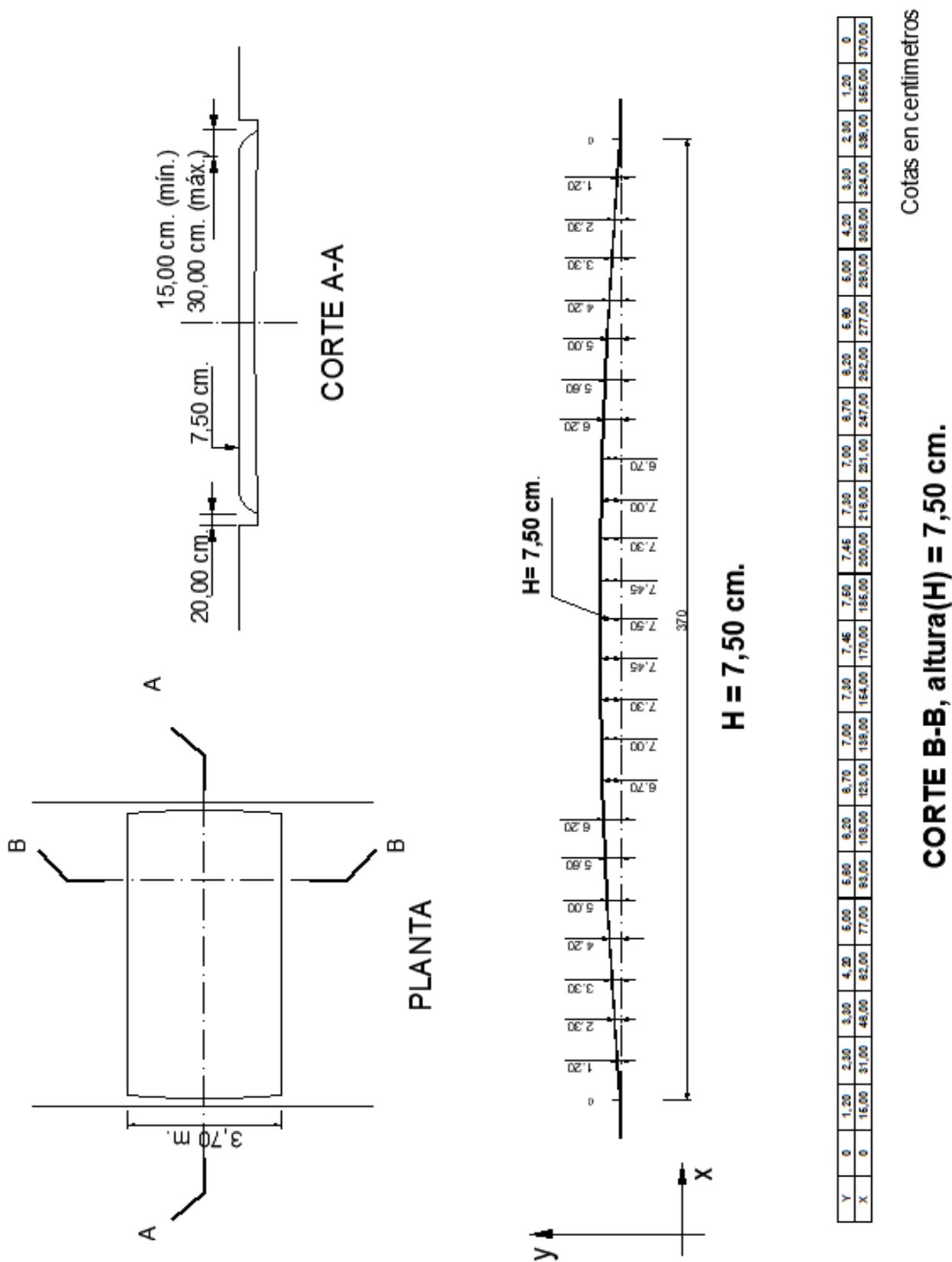


Especificaciones detalladas de diseño

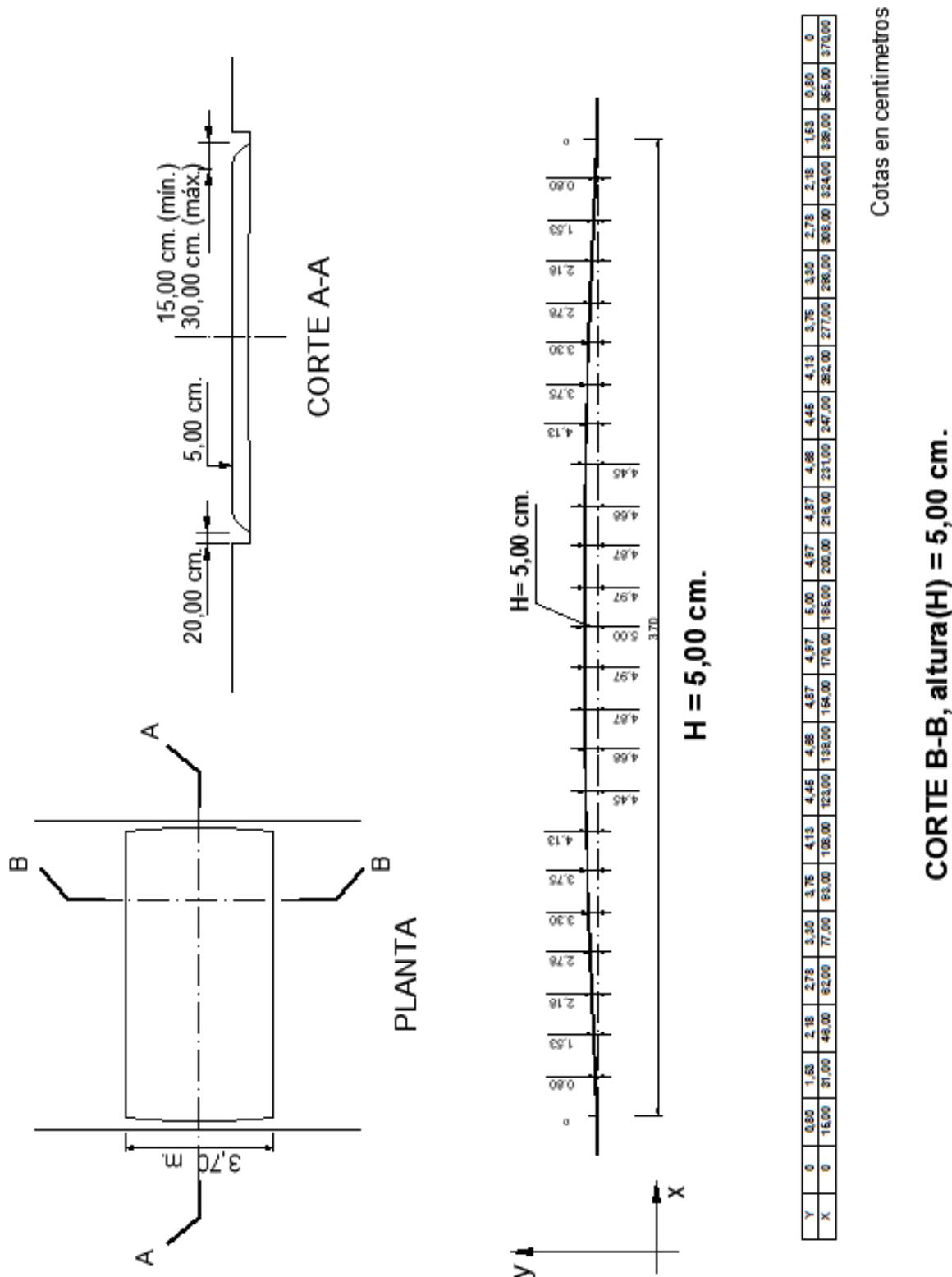
Figura 1: Lomo de Toro Redondeado – Altura 7,50 cm



Nota: En calzadas que incluyan ciclovías, se debe contemplar el espacio destinado a la ciclovía (sentido transversal) libre del lomo de toro, esto es desde la solera hasta el inicio del lomo de toro redondeado, para facilitar y no entorpecer la circulación de ciclos.

Especificaciones detalladas de diseño

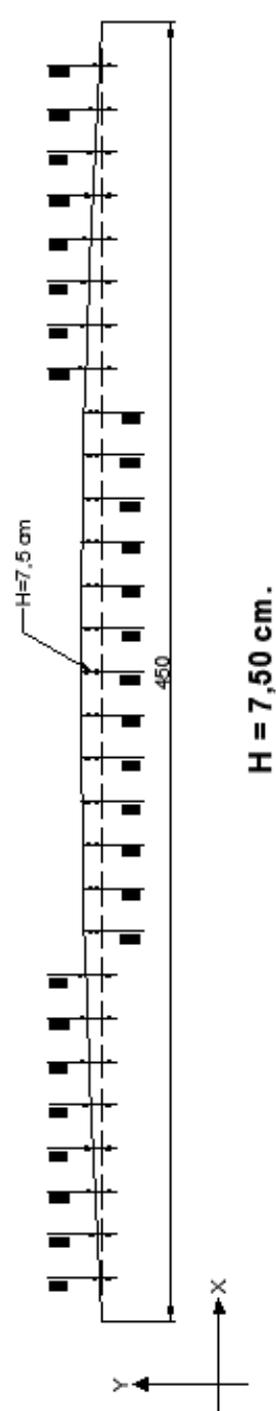
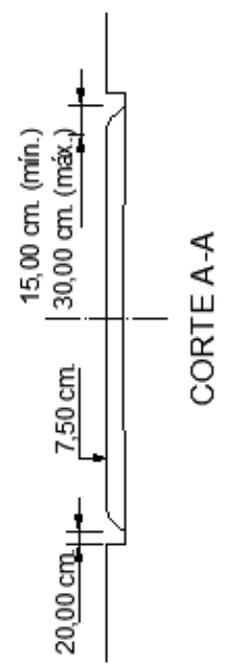
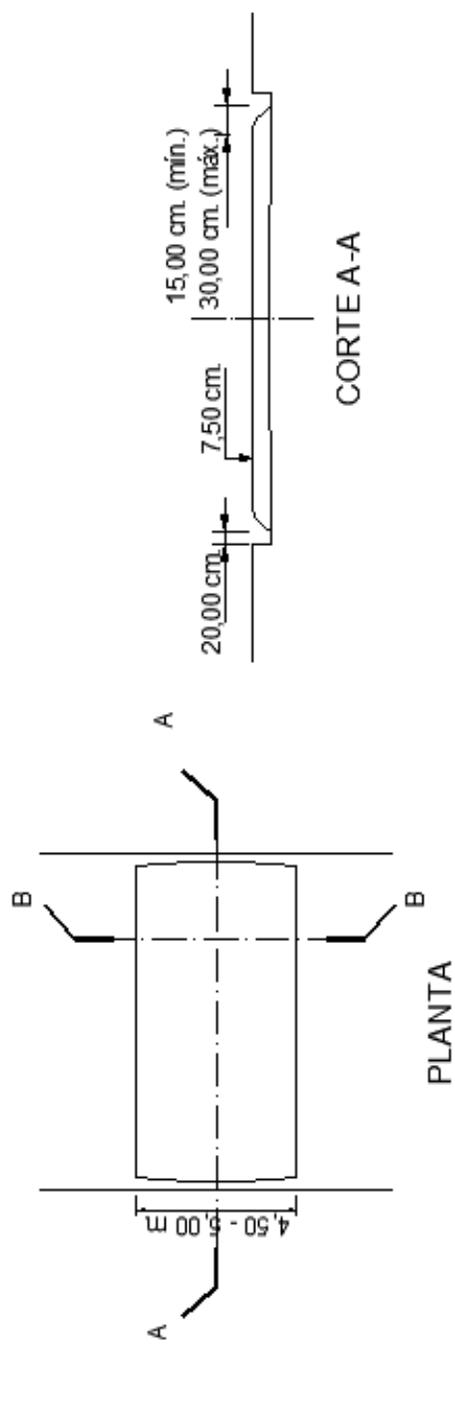
Figura 2: Lomo de Toro Redondeado – Altura 5,00 cm



Nota: En calzadas que incluyen ciclovías, se debe contemplar el espacio destinado a la ciclovía (sentido transversal) libre del lomo de toro, esto es desde la solera hasta el inicio del lomo de toro redondeado, para facilitar y no entorpecer la circulación de ciclos.

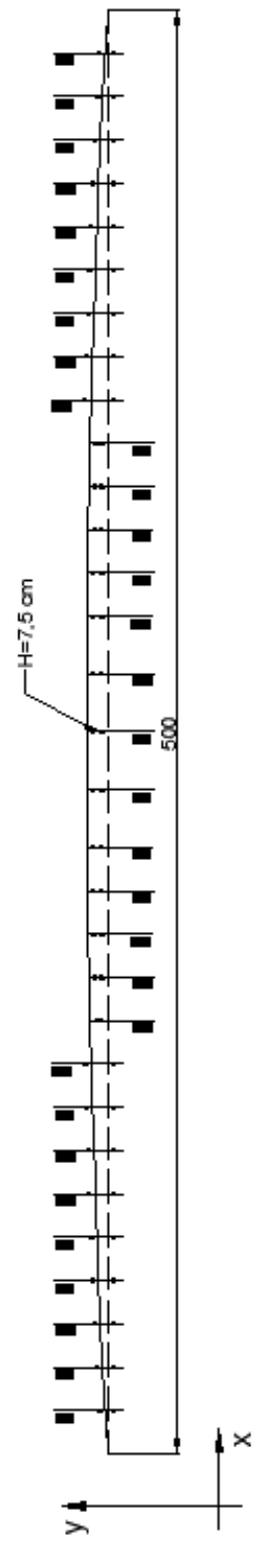
Especificaciones detalladas de diseño

Figura 3: Lomo de Toro Redondeado Vía Rural – Altura 7,50 cm



Y	0,00	0,87	1,62	2,30	3,47	4,17	4,85	5,37	5,87	6,30	6,62	6,97	7,25	7,47	7,63	7,73	7,78	7,80	7,82	7,83	7,84	7,85	7,86	7,87	7,88	7,89	7,90	7,91	7,92	7,93	7,94	7,95	7,96	7,97	7,98	7,99	8,00
X	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360	375	390	405	420	435	450	465	480	495	510		

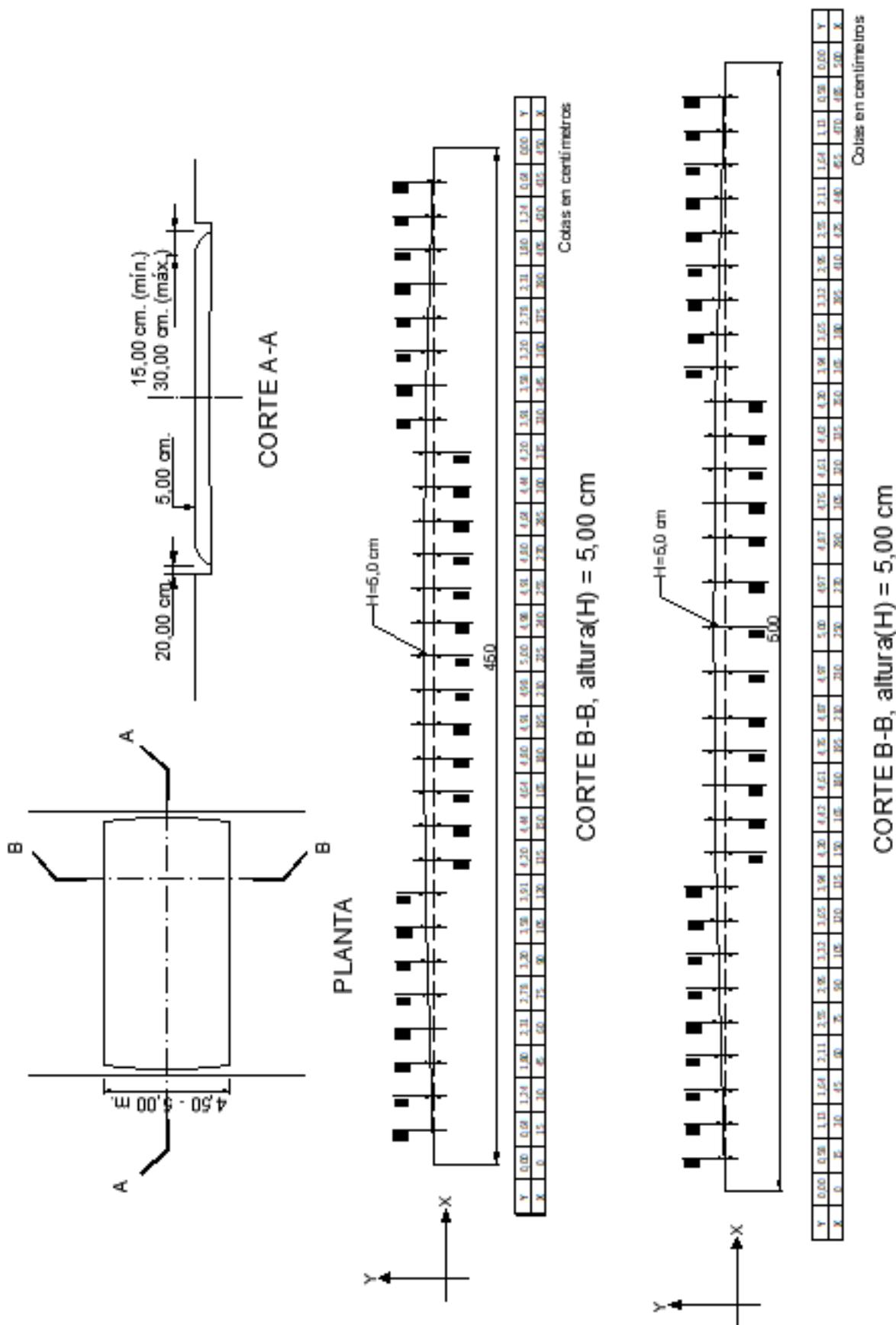
Cotas en centímetros



Y	0,00	0,87	1,69	2,46	3,17	3,83	4,43	4,98	5,47	5,91	6,30	6,63	6,93	7,14	7,34	7,50	7,65	7,78	7,89	7,98	8,05	8,11	8,16	8,20	8,24	8,27	8,30	8,33	8,35	8,37	8,39	8,41	8,43	8,45	8,47	8,49	8,51	8,53	8,55	8,57	8,59	8,61	8,63	8,65	8,67	8,69	8,71	8,73	8,75	8,77	8,79	8,81	8,83	8,85	8,87	8,89	8,91	8,93	8,95	8,97	8,99	9,00
X	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	230	250	270	290	305	320	335	350	365	380	395	410	425	440	455	470	485	500																													

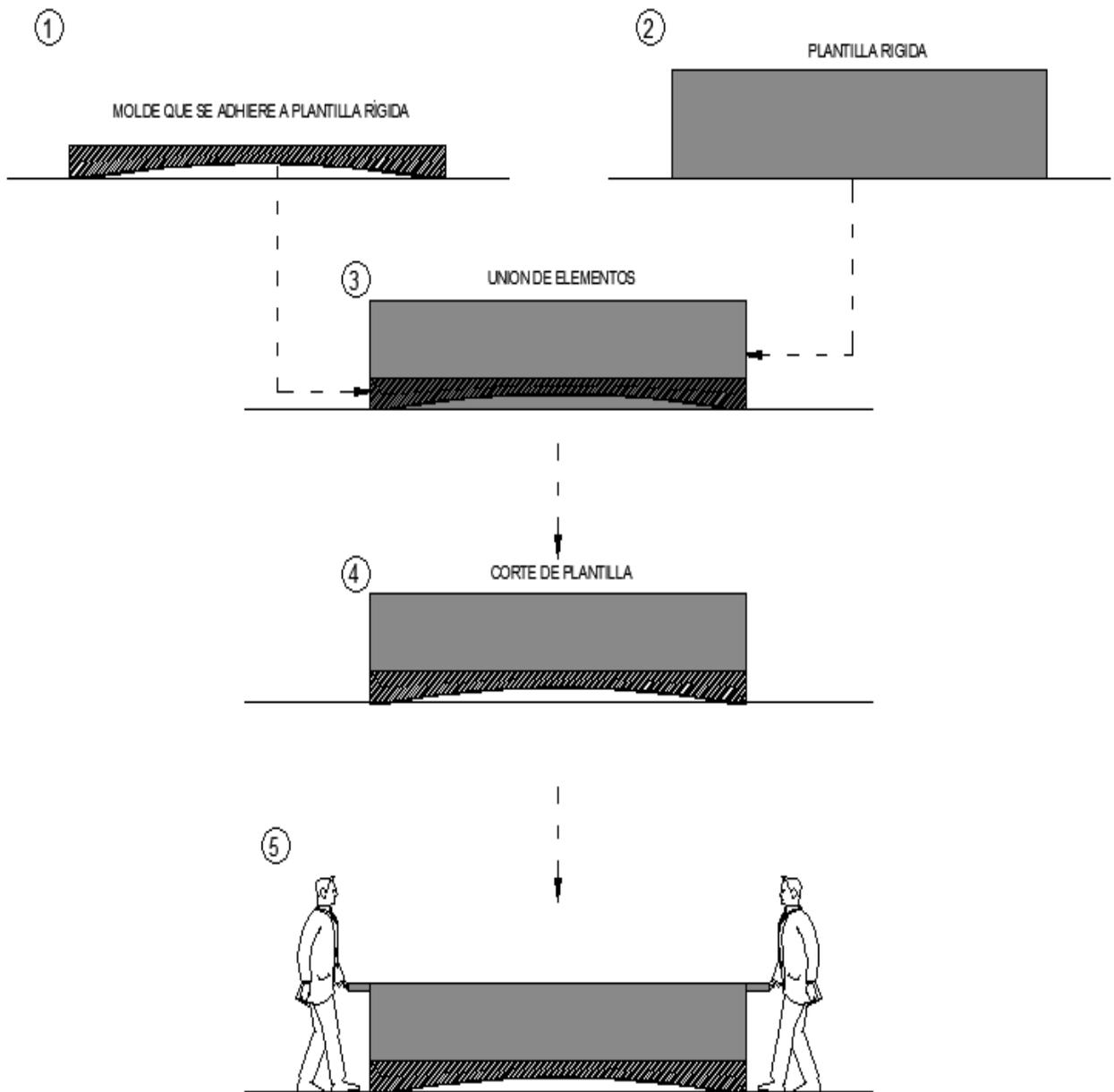
Cotas en centímetros

Figura 4: Lomo de Toro Redondeado Vía Rural – Altura 5,00 cm



Especificaciones detalladas de diseño

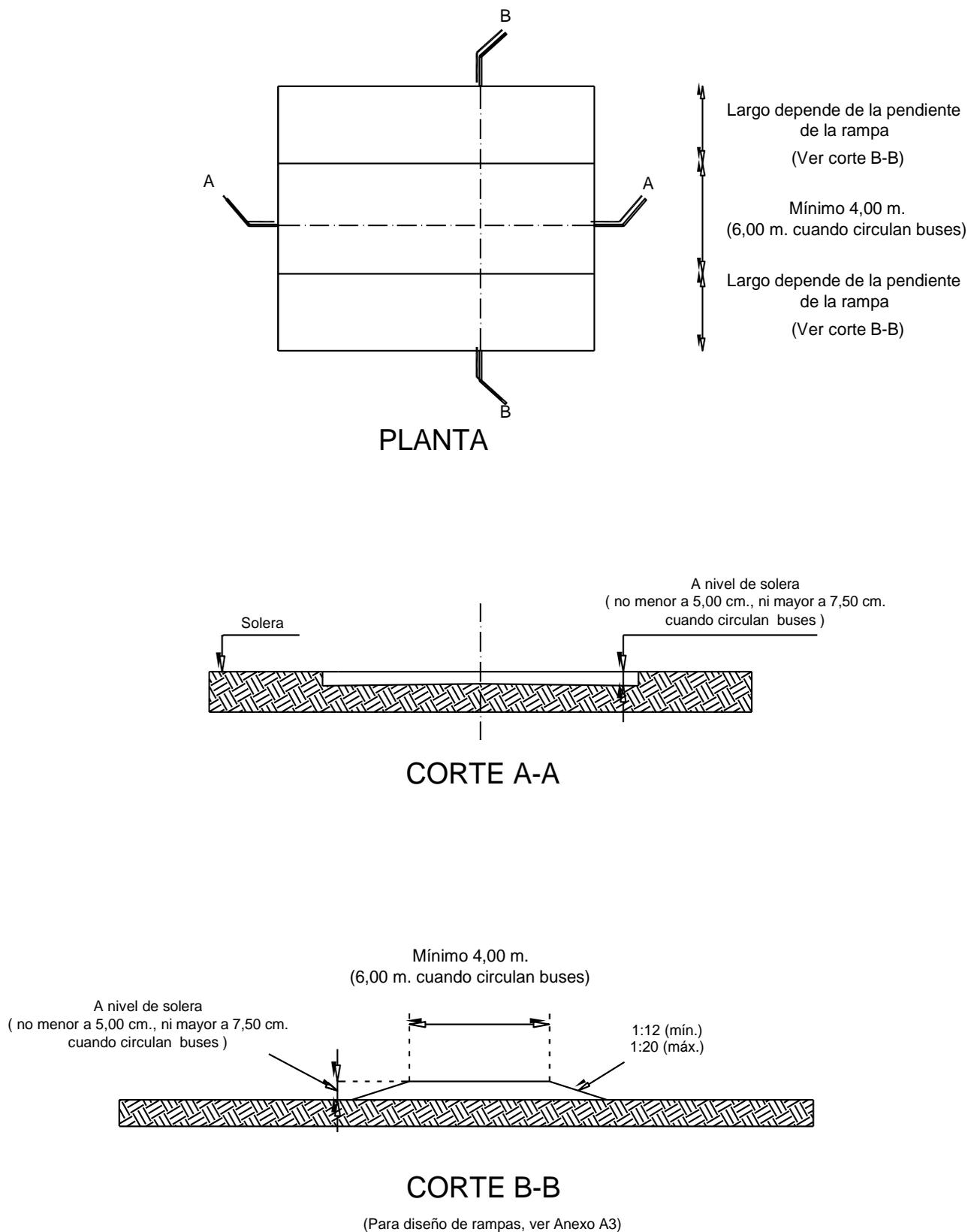
Figura 5: Plantilla para Construcción de Lomos de Toro Redondeados



## ANEXO A2

### Especificaciones detalladas de diseño

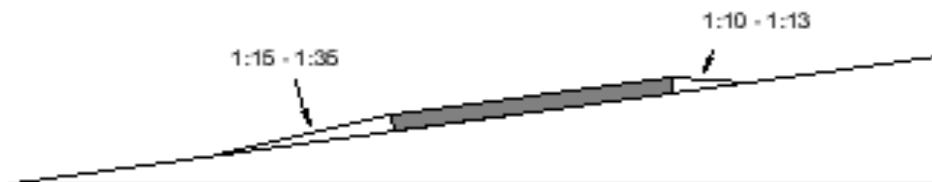
Figura 1: Lomo de Toro Plano



Nota: Debe contar con sistema adecuado de evacuación de aguas

Figura 2 Lomo de toro planos, aceras continuas y plataformas en pendientes

CORTE



Pendiente de 10%\*

PLANTA



Un sentido



Doble sentido

\*Nota: Se entiende por pendiente de 10% cuando por cada unidad de longitud en el sentido horizontal la calzada sube un 10% de esa unidad. Esta relación es también expresada como 1:10. Por ejemplo, cada 100 cm, la calzada sube 10 cm. El Anexo 3, explica la forma de determinar pendientes y diseñar rampas.

## Especificaciones detalladas de diseño

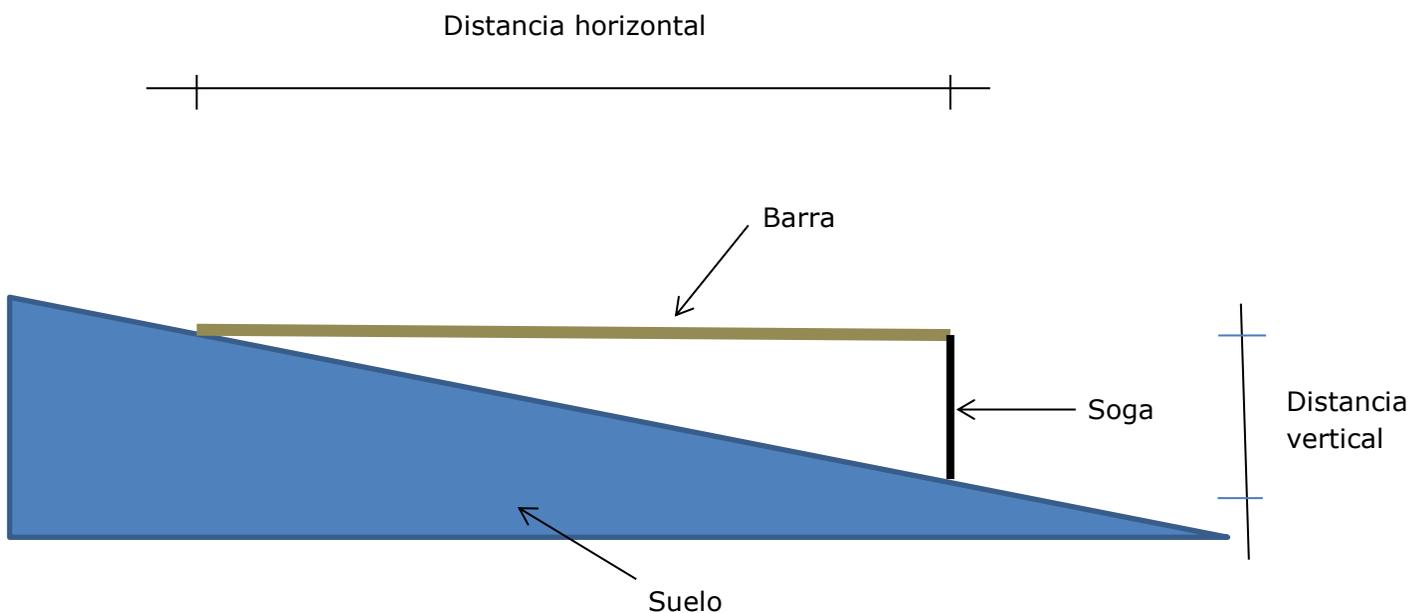
## Método para calcular una pendiente y para diseñar rampas

## a) Método para calcular una pendiente

La pendiente es la relación que existe entre el desnivel que debemos superar y la distancia en horizontal que debemos recorrer. La pendiente puede expresarse en porcentaje, en grados o en relación de proporciones (por ejemplo 1:10). El cálculo de una pendiente en porcentaje (%) puede hacerse de la siguiente forma:

1. Se usa un "Clinómetro" que es un aparato sencillo, fácil de hacer y utilizar. Éste consta de una barra de madera de 1,0 metro de largo y 3 cm de diámetro y de una soga delgada. La soga se une por uno de los extremos de la barra.

Clinómetro:



2. La barra se apoya en el suelo en uno de sus extremos
3. La barra se pone en posición horizontal de la barra usando un nivel de carpintero.
4. Se mide la soga entre el extremo de la barra y el suelo: esta es la **distancia vertical**
5. La **distancia horizontal** es el largo de la barra, en este caso de 1,0 m.
6. Teniendo los valores de la distancia vertical y horizontal, se usa una regla de tres simples:

$$\% \text{ de pendiente} = \frac{\text{Distancia vertical}}{\text{Distancia horizontal}} \times 100$$

## b) Método para diseñar una rampa

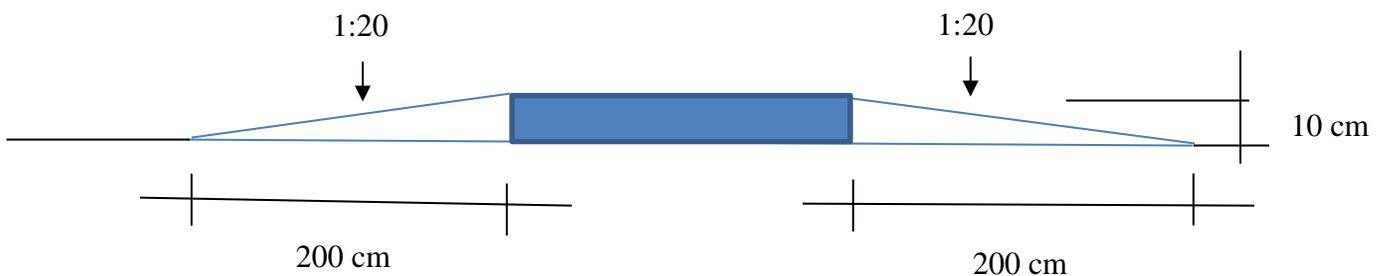
Las rampas son elementos de rodado para la transición entre planos de diferente altura y por lo tanto deben diseñarse con una pendiente para esta transición. En el caso de las rampas, las pendientes se definen en relaciones proporcionales, por ejemplo, una rampa de 1:10 significa que, por ejemplo, cada 10 cm la rampa sube 1 cm., o bien que cada 100 cm., la rampa sube 10 cm. Una rampa de 1:12 significa que, por cada 12 unidades de longitud en el plano, la calzada sube 1.

Para el diseño de una rampa, se necesita saber la longitud de la base. Ésta se puede calcular multiplicando la altura del dispositivo por la unidad horizontal de la relación proporcional, de la siguiente forma:

### Ejemplo 1:

Si la altura de una plataforma es de 10 cm y la rampa requerida de 1:20, la longitud de la base de la rampa sería:

$$\text{Longitud de la base de la rampa} = 10 \times 20 = 200 \text{ cm (2,0 m)}$$



### Ejemplo 2.

Si la altura del elemento es de 10 cm., y la rampa de 1:35, la longitud de la base de la rampa sería:

$$\text{Longitud de la base de la rampa} = 10 \times 35 = 350 \text{ cm (3,5 m)}$$

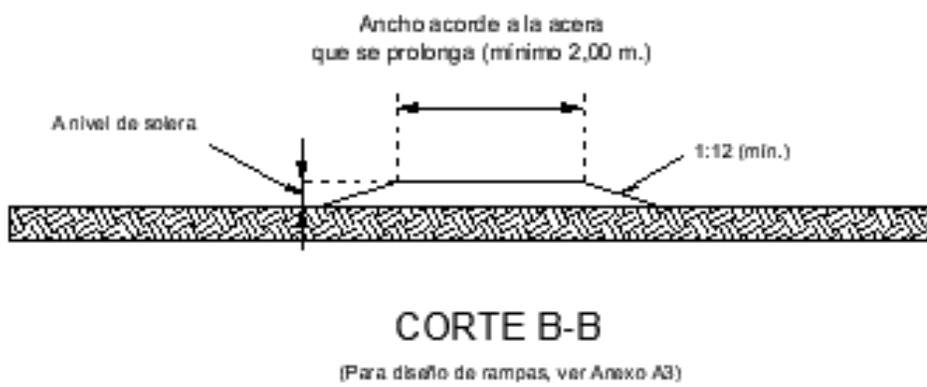
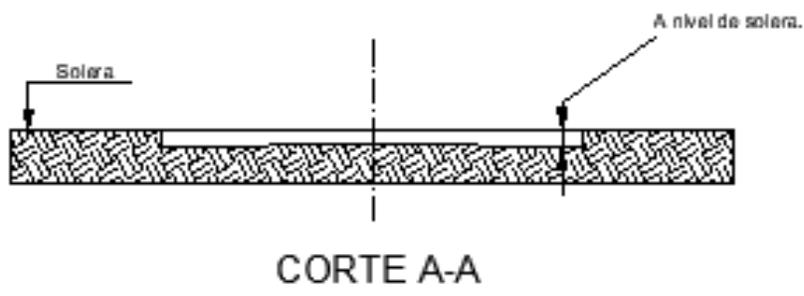
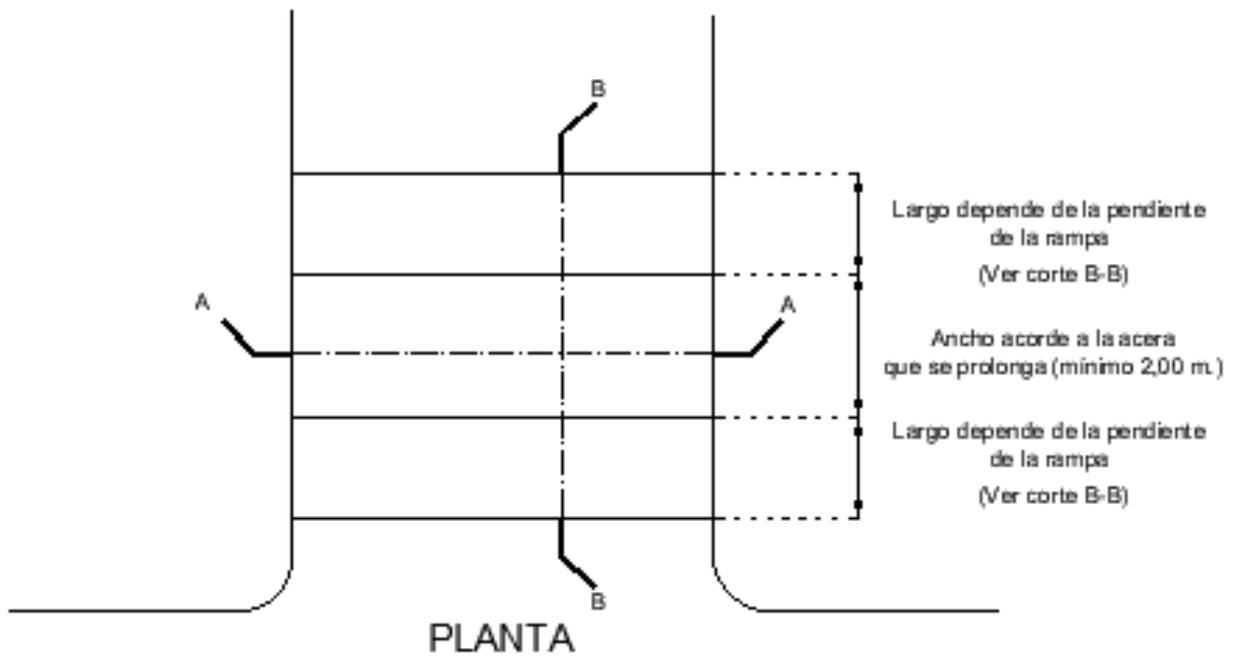
### Ejemplo 3.

Si la altura del elemento es de 15 cm., y la rampa de 1:13, la longitud de la base de la rampa sería:

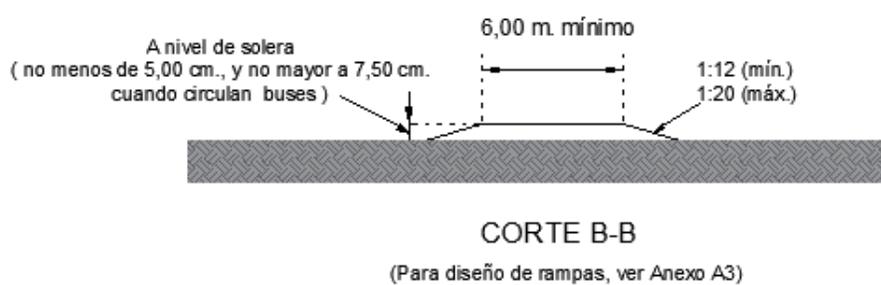
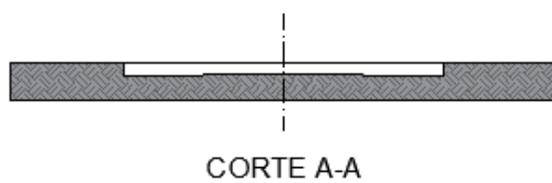
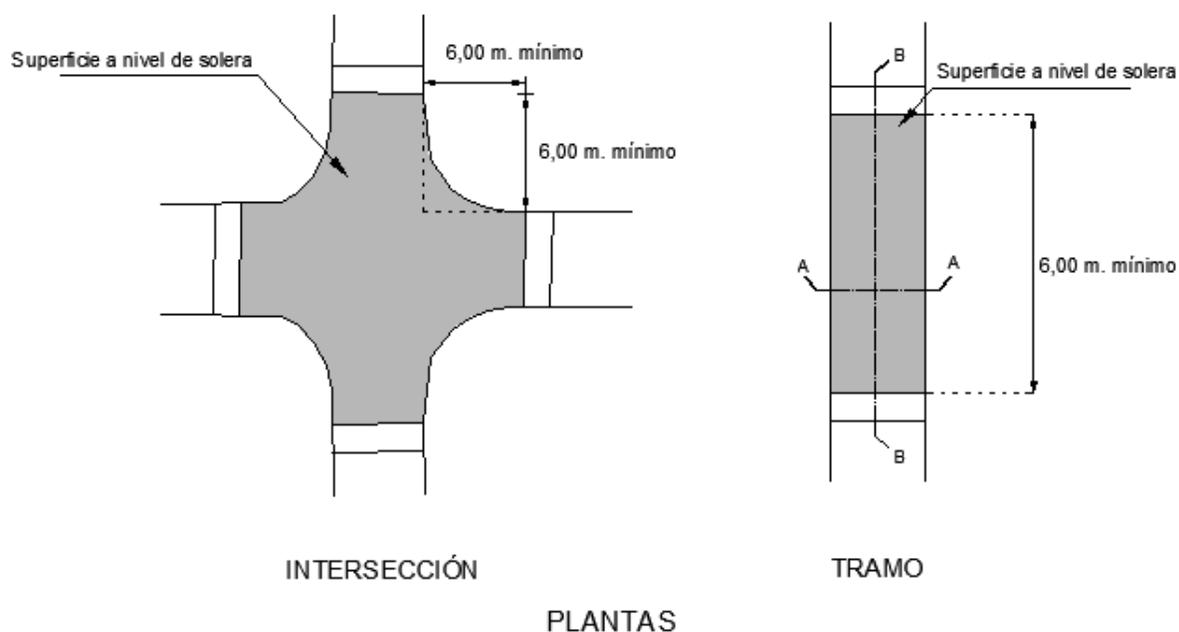
$$\text{Longitud de la base de la rampa} = 15 \times 13 = 195 \text{ cm (1,95 m)}$$

Especificaciones detalladas de diseño

Acera Continua



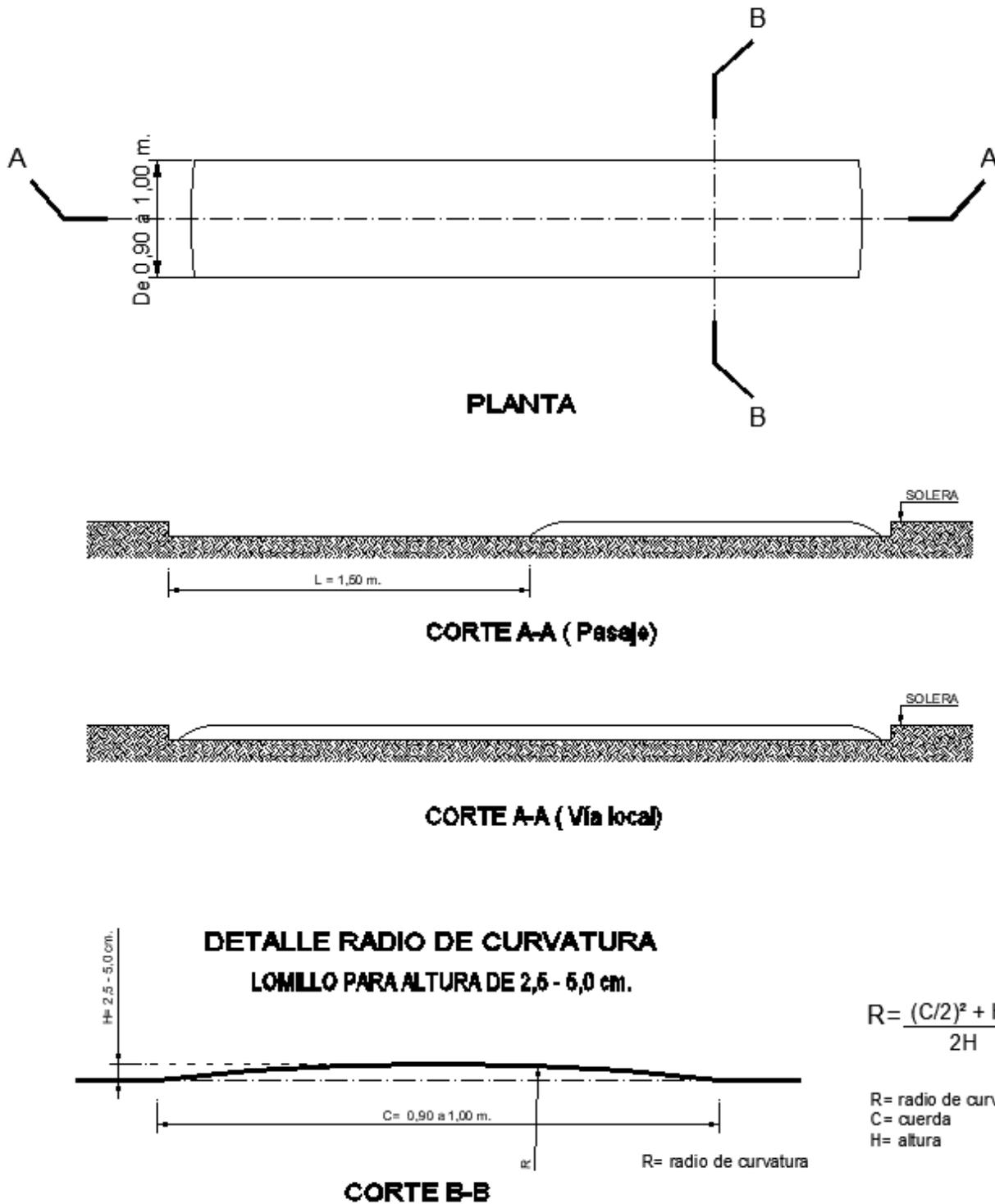
Nota: Debe incluir un sistema de evacuación de aguas



NOTA: Debe incluir un sistema de evacuación de aguas.

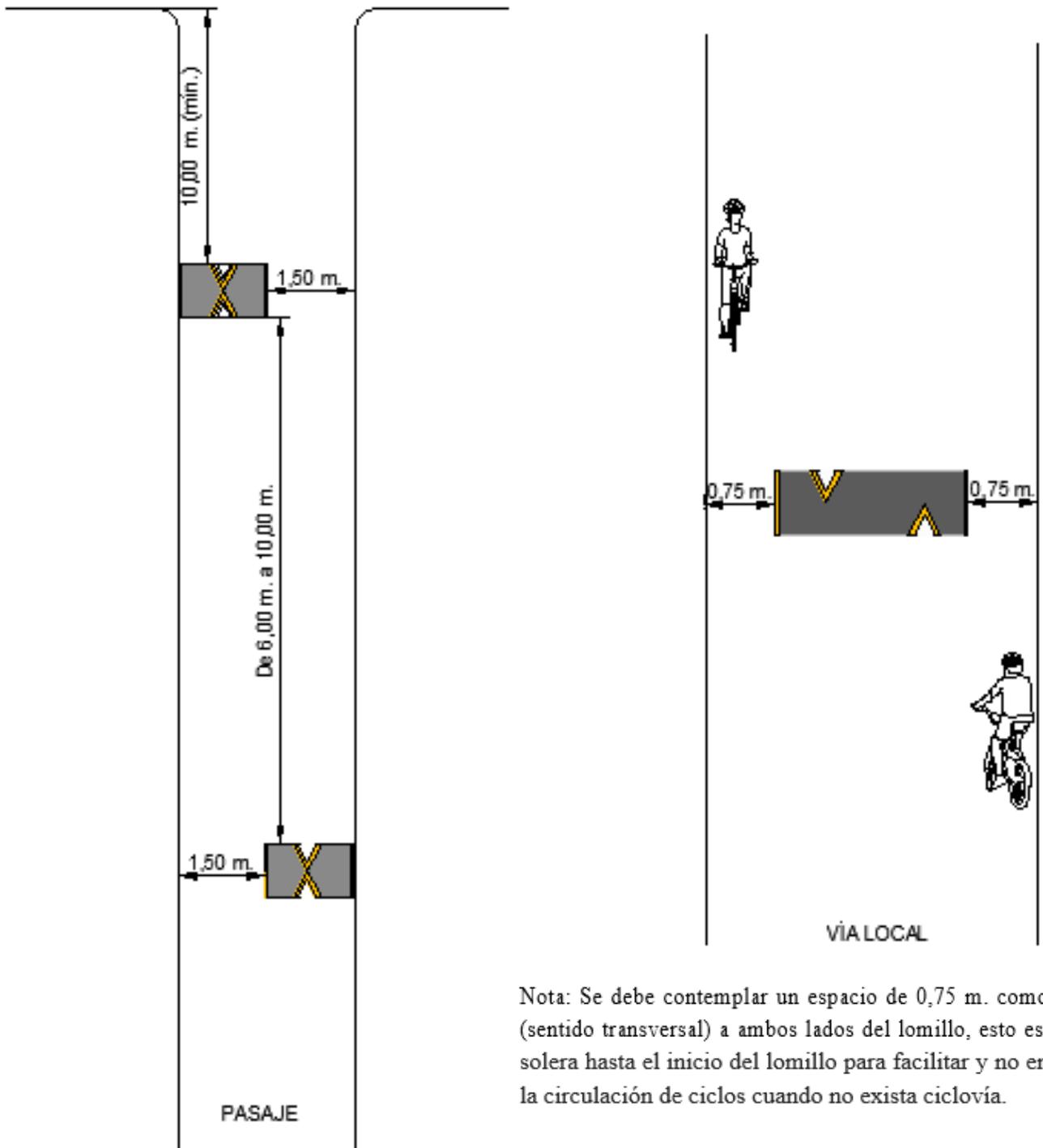
Especificaciones detalladas de diseño

Figura 1: Lomillo - Alturas 2,50 – 5,00 cm



Nota: En calzadas que incluyan ciclovías, se debe contemplar el espacio destinado a la ciclovía (sentido transversal) libre del lomo de toro, esto es desde la solera hasta el inicio del lomo de toro redondeado, para facilitar y no entorpecer la circulación de ciclos.

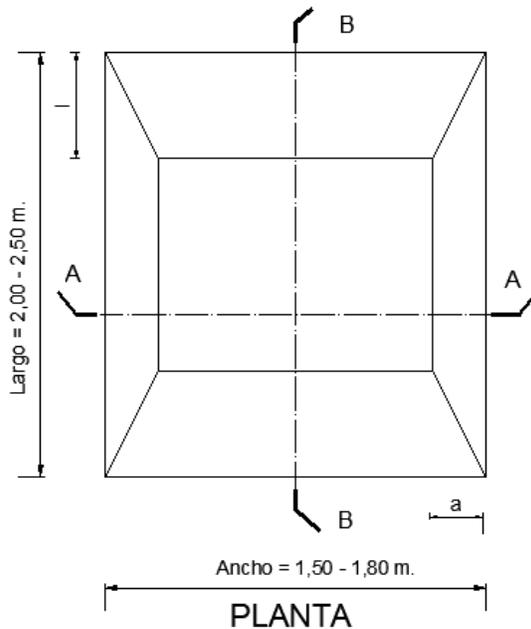
Figura 2: Lomillo – Ubicación en pasajes / vía local



Nota: Se debe contemplar un espacio de 0,75 m. como mínimo (sentido transversal) a ambos lados del lomillo, esto es desde la solera hasta el inicio del lomillo para facilitar y no entorpecer la circulación de ciclos cuando no exista ciclovía.

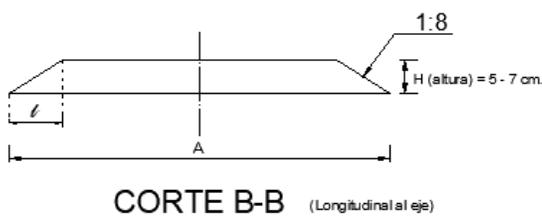
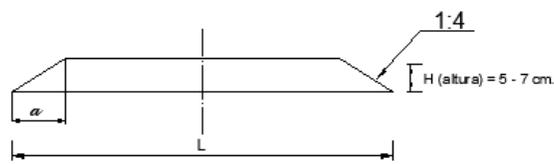
Especificaciones detalladas de diseño

Figura 1: Diseño Geométrico Cojines



Dimensiones de a y l (cm.)

H (altura)	l	a
5	40	20
6	48	24
7	56	28



Nota (1) El largo A de 2,0 metros es preferible para rutas de buses.

Nota (2) El ancho B de 1,60 – 1,70 metros es preferible para rutas de buses.

Nota (3) En sectores con rutas de vehículos de emergencia de ambulancias el ancho B no debe ser mayor a 1,60 metros.

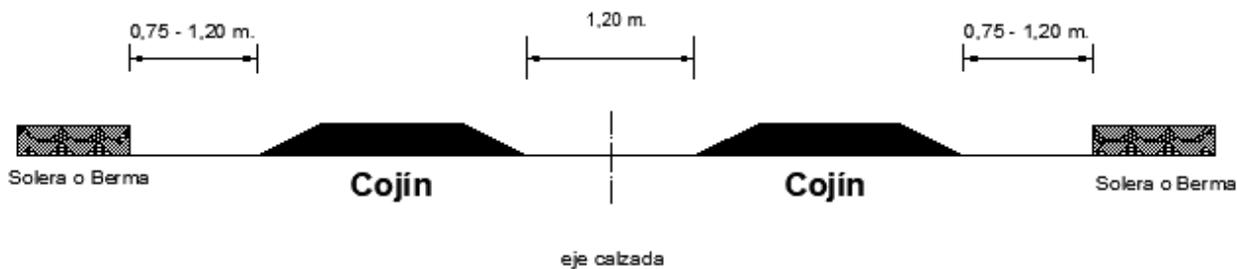
Nota (4) La separación de cojines por sentido de tránsito entre 60 y 80 metros reduce a 40 km/h y para una distancia de 50 metros se reduce a 30 km/h en promedio.

Nota (5) Se debe prohibir el estacionamiento antes del emplazamiento del cojín como máximo 30 m. antes para que el vehículo pueda pasar las ruedas por el costado del cojín.

Especificaciones detalladas de diseño

Figura 2: Distribución de Cojines

Perfil de calzada.

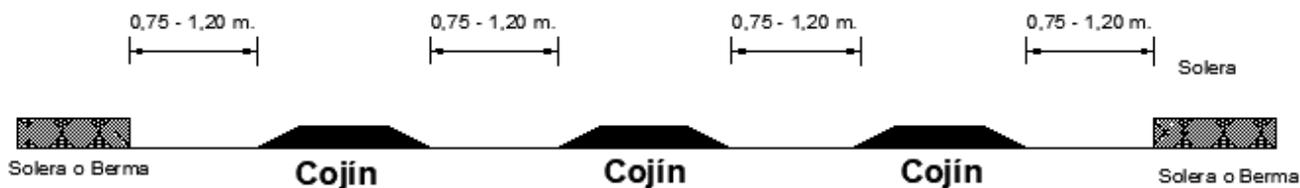


Perfil de calzada.



Nota: Soleras en mediana o bandejón u otro elemento que cumpla la misma función

Perfil de calzada.

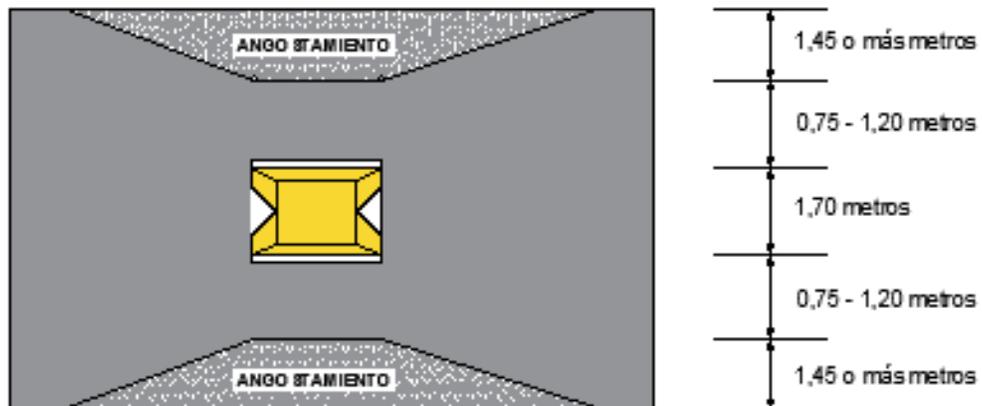


Nota: Calzada con tres pistas de circulación.

Especificaciones detalladas de diseño

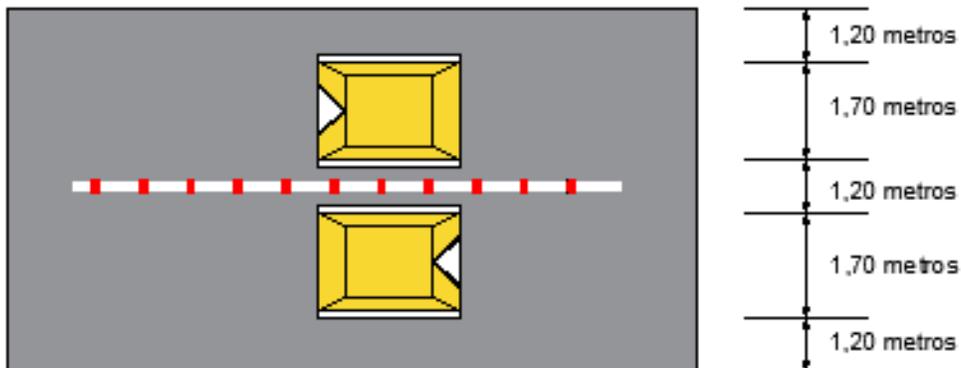
Figura 3: Disposición de Cojines

VÍAS DE 7.0 METROS DE ANCHO, UNO O DOBLE SENTIDO (USUALMENTE LOCAL)



Nota: Esta alternativa usualmente se puede aplicar para vías locales.

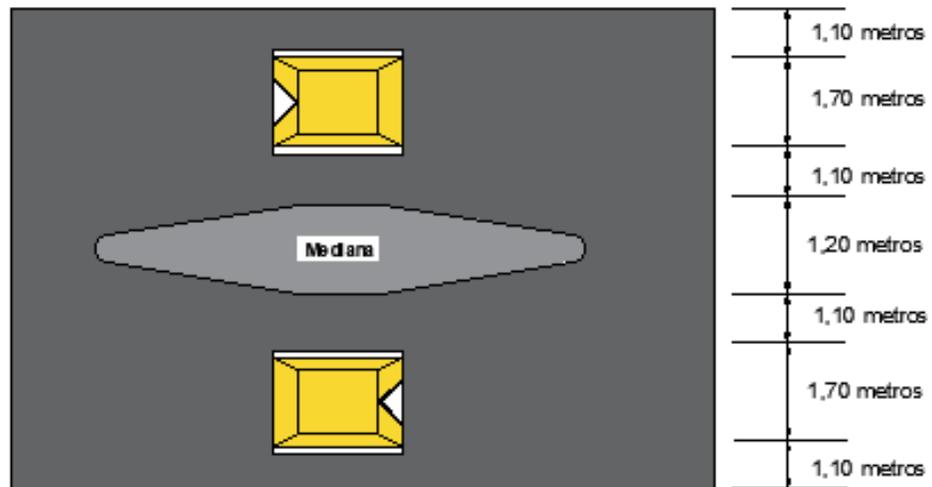
VÍAS DE 7.0 METROS DE ANCHO DOBLE SENTIDO



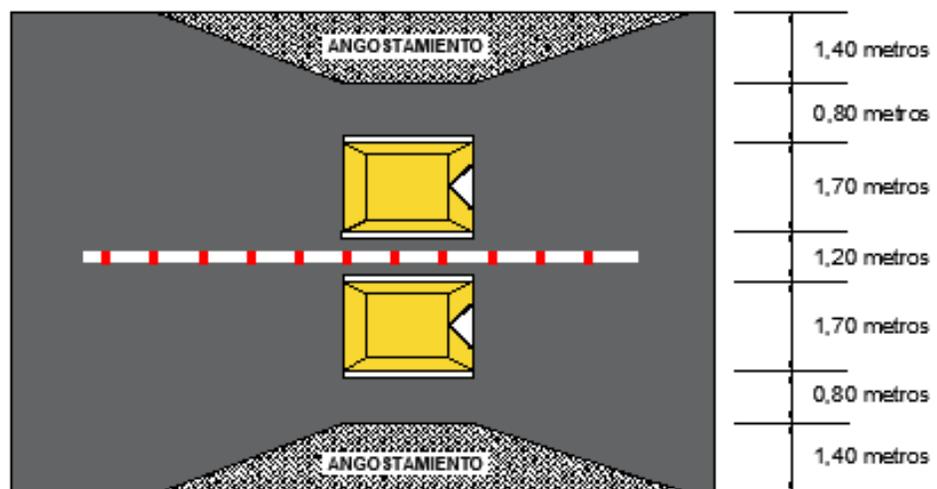
Especificaciones detalladas de diseño

Figura 4: Disposición de Cojines

VÍAS DE 9.0 METROS DE ANCHO DOBLE SENTIDO (CON MEDIANA)

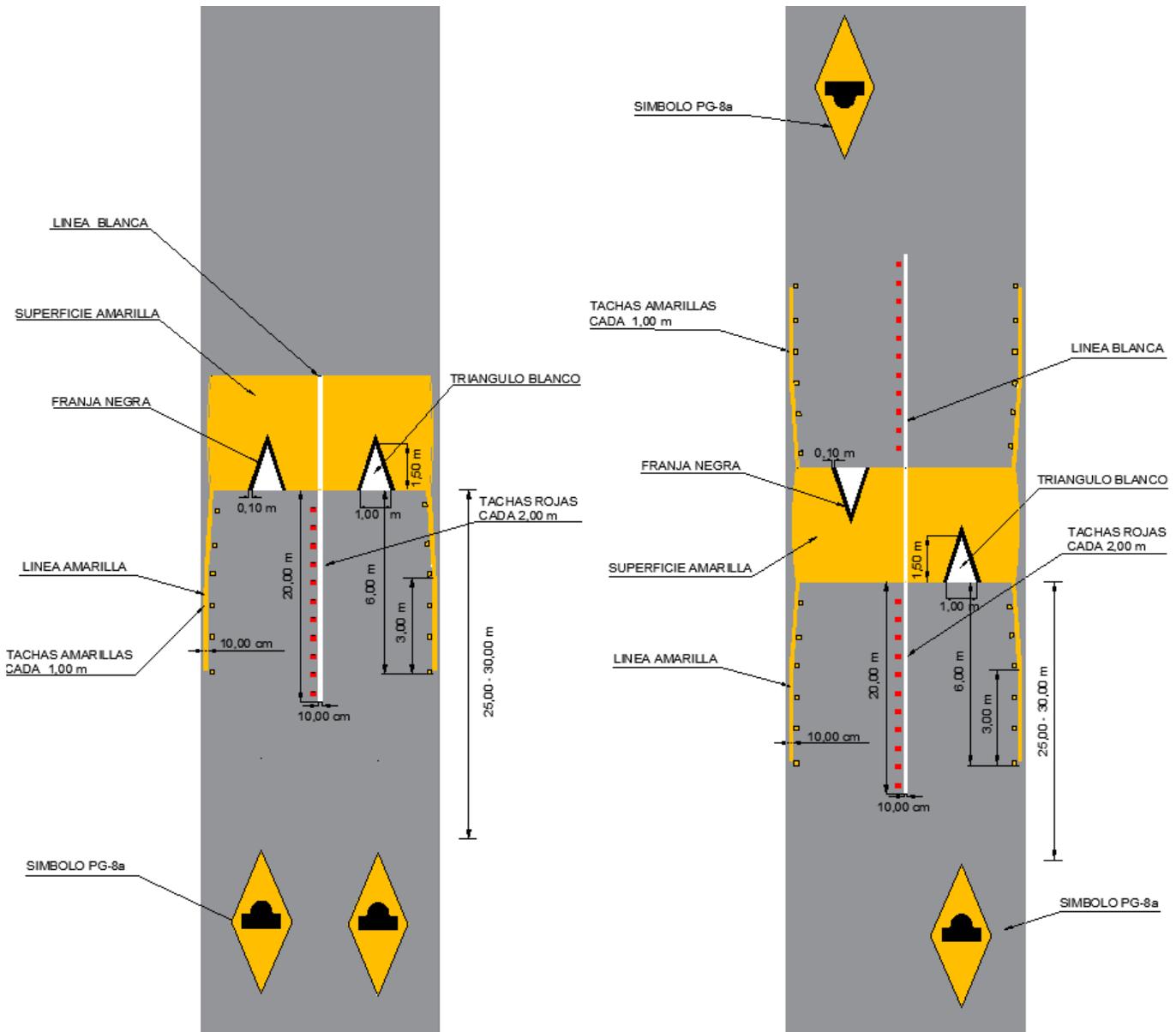


VÍAS DE 9.0 METROS DE ANCHO DE UN SENTIDO (CON ANGOSTAMIENTO)



Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

Figura 1: Lomo Redondeado – Vía Urbana



Nota (1) Resalto de dimensiones de 3,70 m

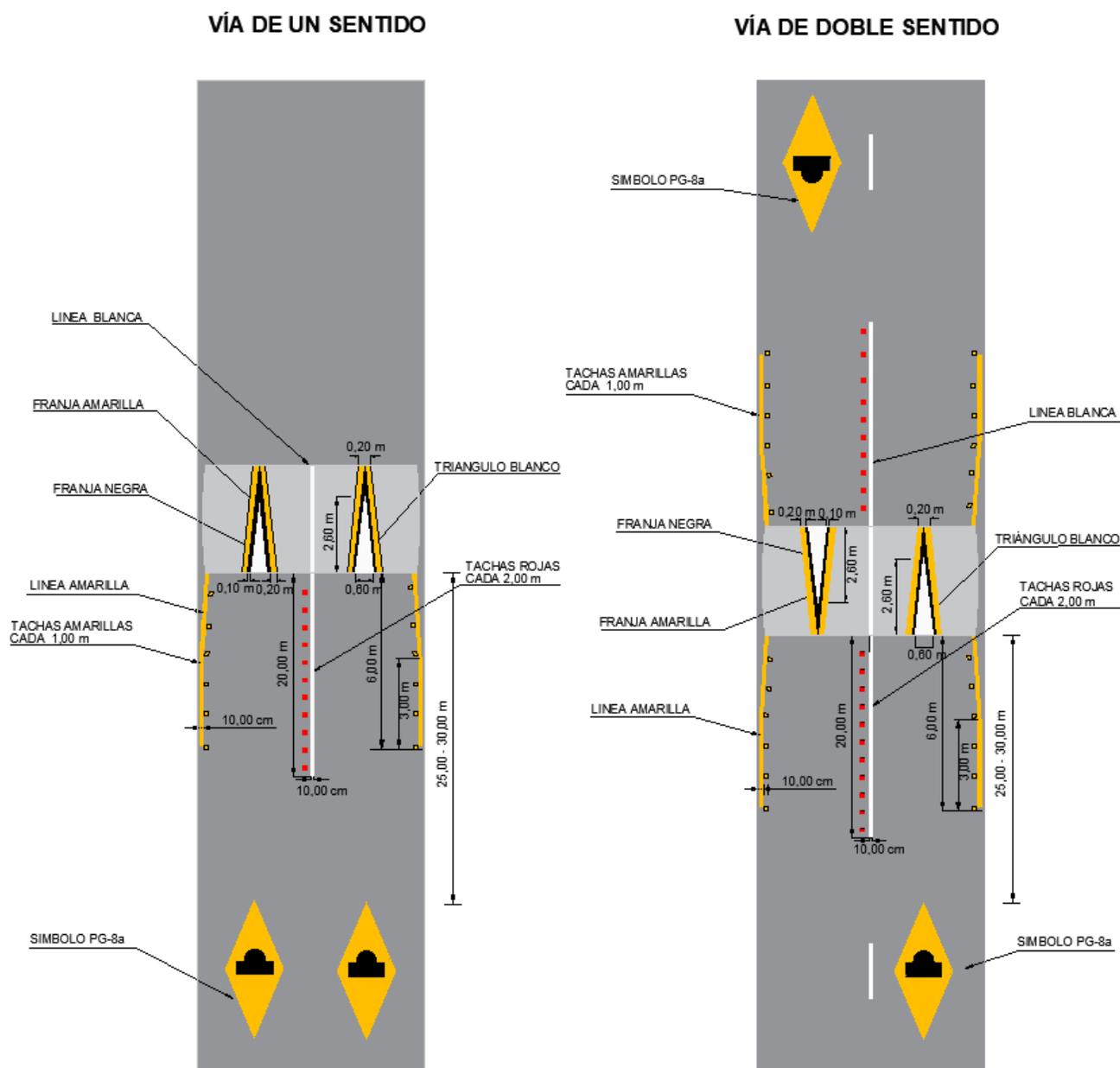
Nota (2) Demarcación de superficie del resalto redondeado de color amarillo.

Nota (3) Las tachas amarillas o rojas pueden ir sobre la línea demarcada.

Nota (4) En casos excepcionales, si no es posible que la señal PG-8a y RR-1, vayan juntas éstas pueden ir separadas. En dicho caso, la señal RR-1 debe preceder a la señal PG-8a, debiendo instalarse a una distancia de 10 metros de esta última.

Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

Figura 2: Lomo Redondeado



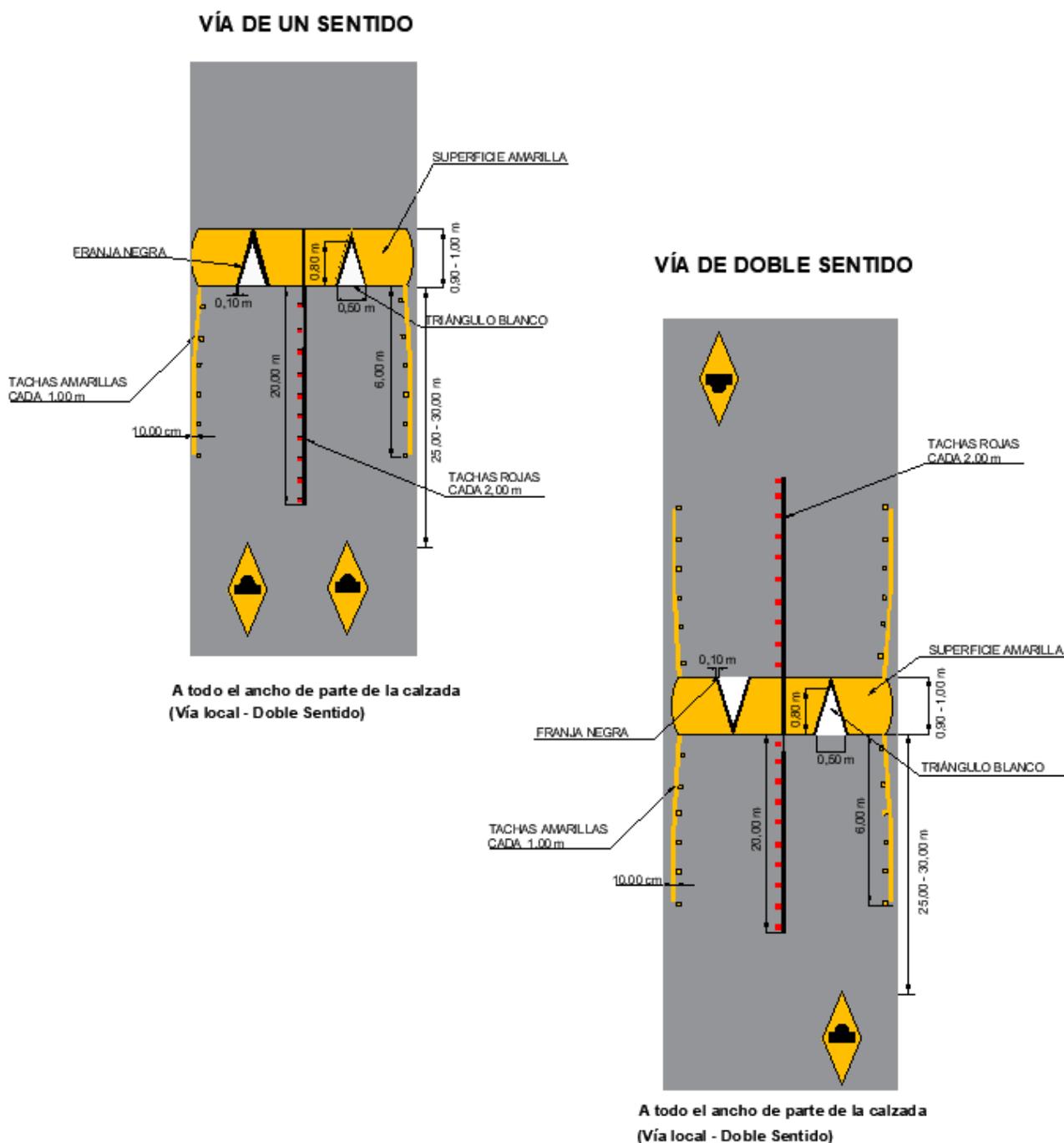
Nota (1) Resalto de dimensiones de 3,70 m

Nota (2) Superficie del resalto no se demarca amarillo, se extiende el triángulo blanco, franja amarilla y borde negro adjunto al triángulo hasta el borde final del resalto.

Nota (3) Las tachas rojas o amarillas pueden ir sobre la línea demarcada

Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

Figura 3: Lomillo Vía Local



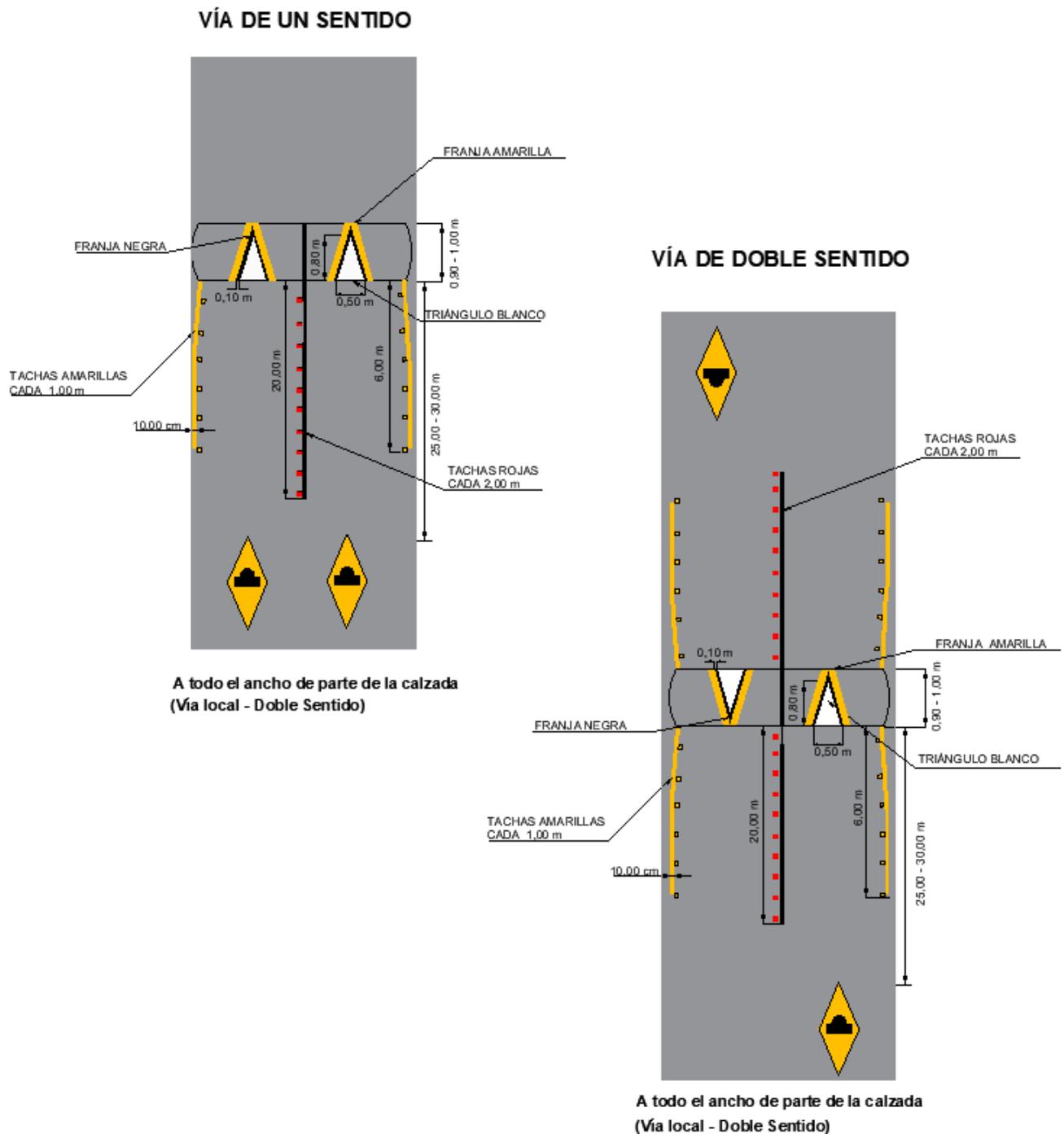
Nota (1) Superficie del lomillo en vía local de color amarillo.

Nota (2) Las tachas rojas o amarillas pueden ir sobre la línea demarcada

Nota (3) En casos excepcionales, si no es posible que la señal PG-8a y RR-1, vayan juntas éstas pueden ir separadas. En dicho caso, la señal RR-1 debe preceder a la señal PG-8a, debiendo instalarse a una distancia de 10 metros de esta última.

## Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

Figura 4: Lomillo en Vía Local



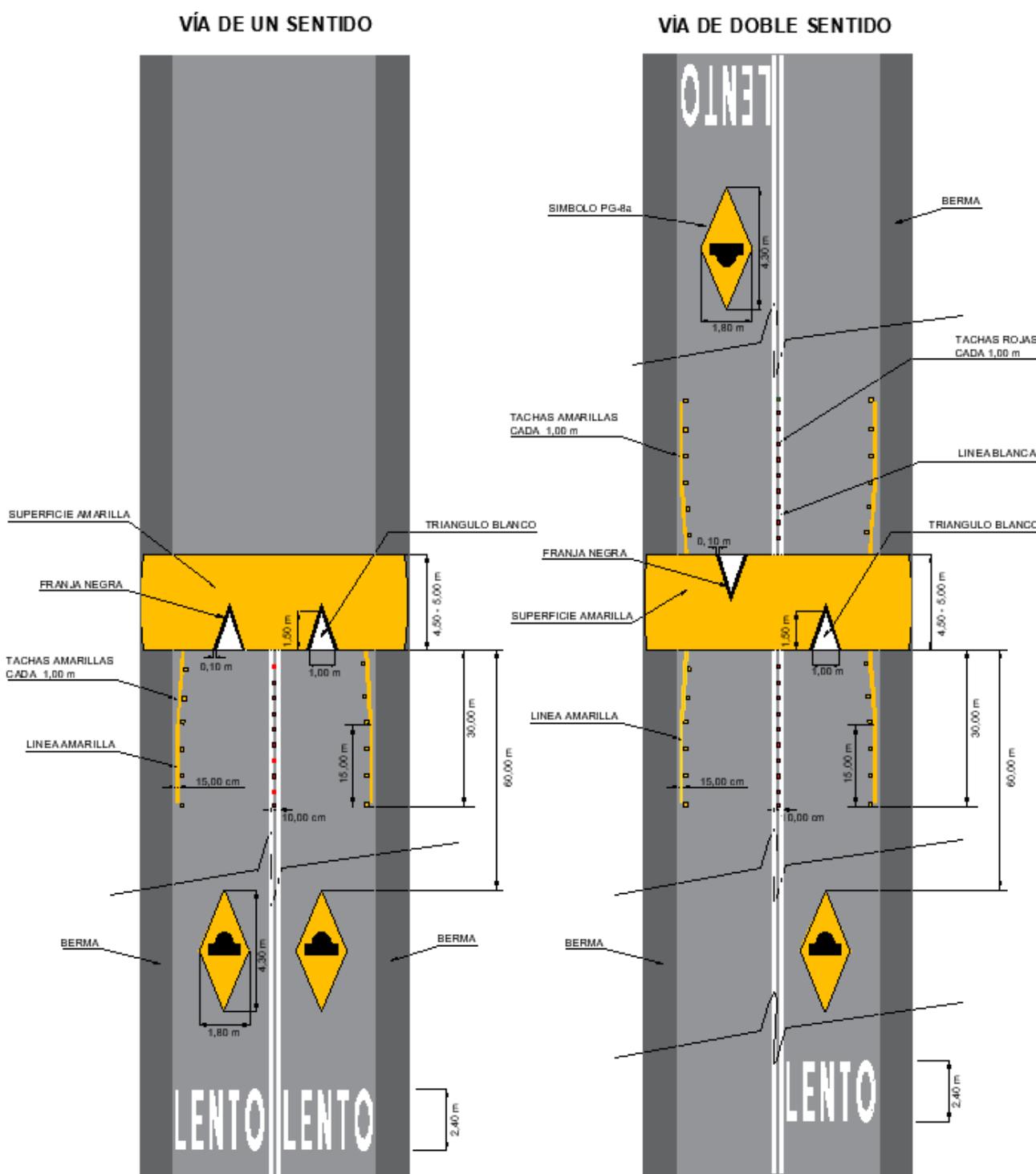
Nota (1) Superficie del lomillo en vía local no se demarca amarillo, se extiende el triángulo blanco, franja amarilla y borde negro adjunto al triángulo hasta el borde final del lomillo.

Nota (2) Las tachas rojas o amarillas pueden ir sobre la línea demarcada.

Nota (4) En casos excepcionales, si no es posible que la señal PG-8a y RR-1, vayan juntas éstas pueden ir separadas. En dicho caso, la señal RR-1 debe preceder a la señal PG-8a, debiendo instalarse a una distancia de 10 metros de esta última.

Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

Figura 5: Lomo Redondeado – Vía Rural



Nota (1) Resalto de dimensiones de 4,5 m. – 5,0 m

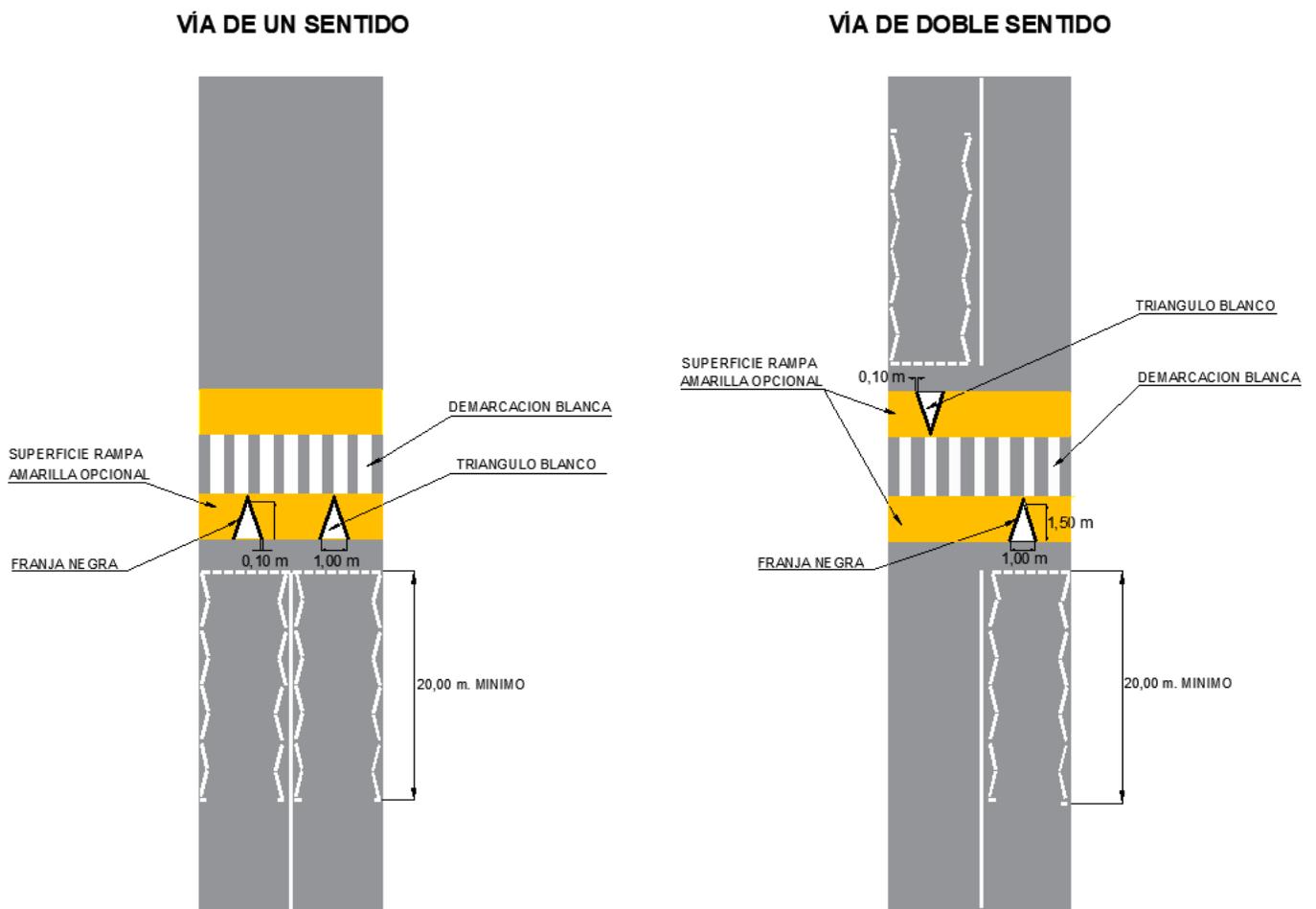
Nota (2) Demarcación de superficie del resalto redondeado de color amarillo.

Nota (3) Las tachas amarillas o rojas van fuera de las líneas demarcadas.

Nota (4) Se puede reforzar con la leyenda LENTO el símbolo de Resalto en la calzada.

## Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

Figura 6: Resalto Plano Vía Urbana



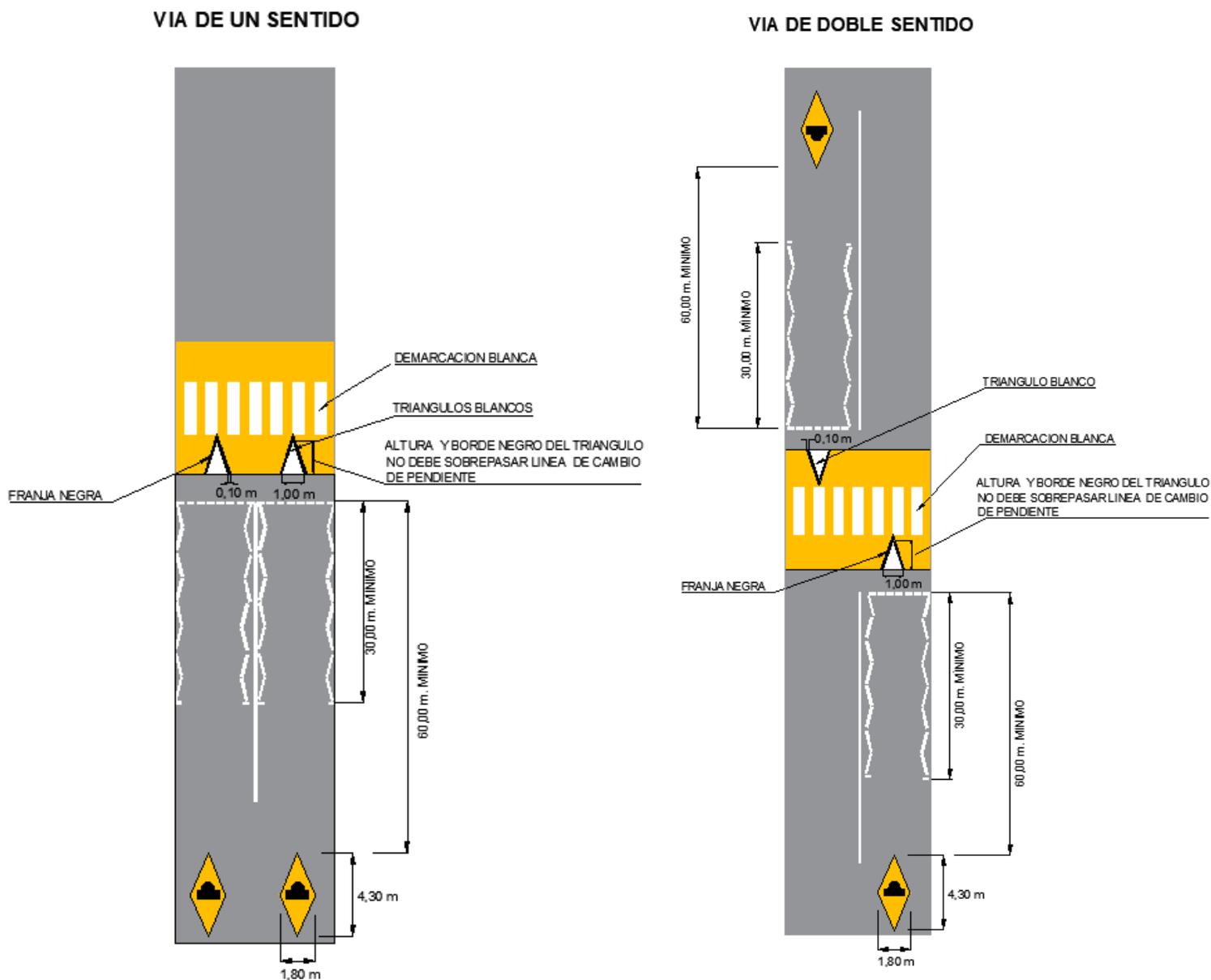
Nota (1) Distancia de demarcación de símbolo resalto a línea de detención de paso cebra, de 20 m como mínimo.

Nota (2) Demarcación de superficie del resalto plano no se demarca amarillo, es opcional el color amarillo de las rampas.

Nota (3) Paso cebra de 4,0 metros mínimo.

Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

Figura 7: Resalto Plano Vía Rural



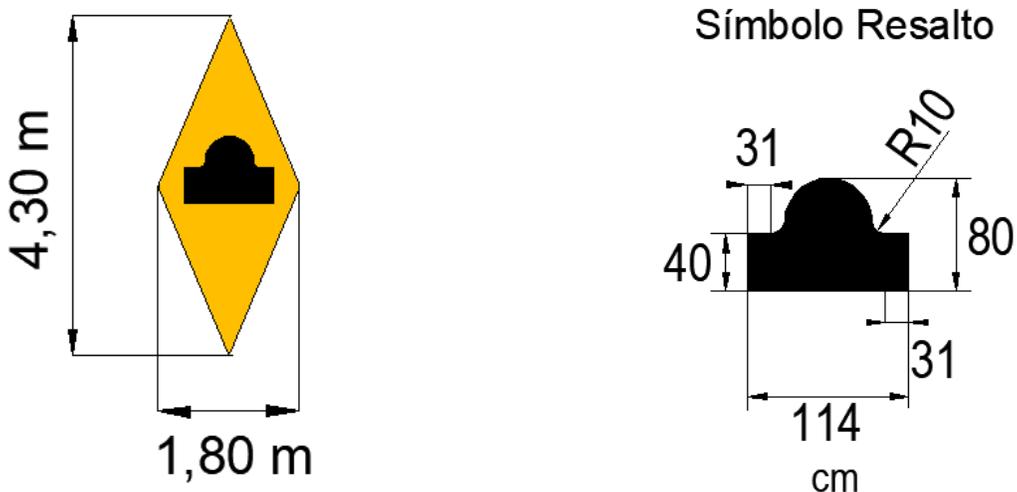
Nota (1) Distancia de demarcación de símbolo resalto a línea de detención de paso cebra, de 60 m como mínimo.

Nota (2) Demarcación de superficie del resalto plano de color amarillo.

Nota (3) Paso cebra de 4,0 metros mínimo.

Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

Figura 8: Símbolo Resalto



Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

Figura 9: Símbolo Triángulo y Franja Adyacente Negra



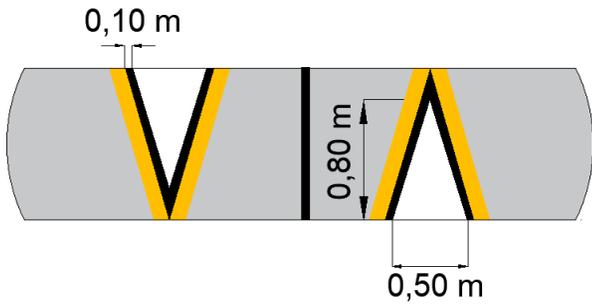
Triángulo Resalto base amarilla

Triángulo Resalto sin base amarilla

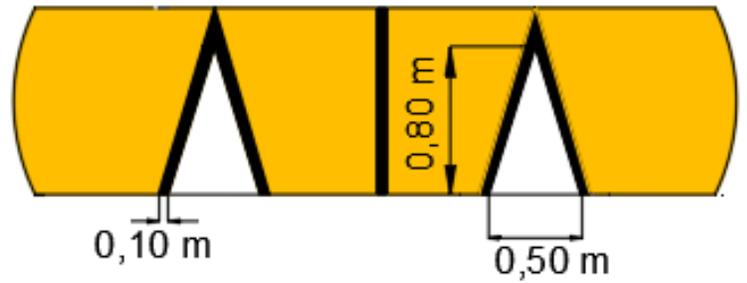
**ANEXO B**

**Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación**

**Figura 10: Símbolo Triángulo y Franja Adyacente Negra**



**Lomillo vía local sin demarcación  
base amarilla**

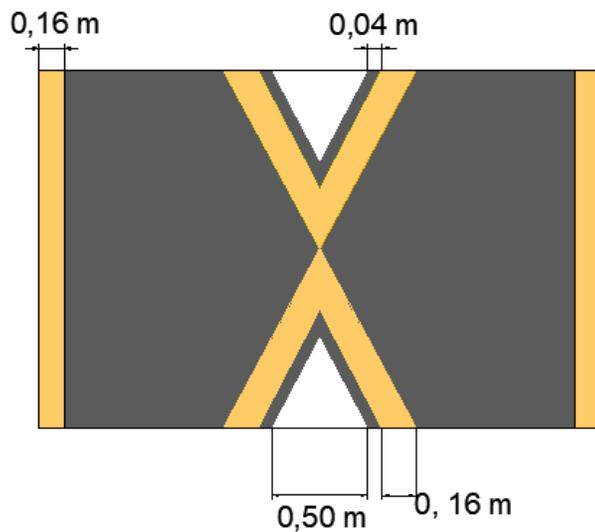


**Lomillo vía local con demarcación  
base amarilla**

**ANEXO B**

**Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación**

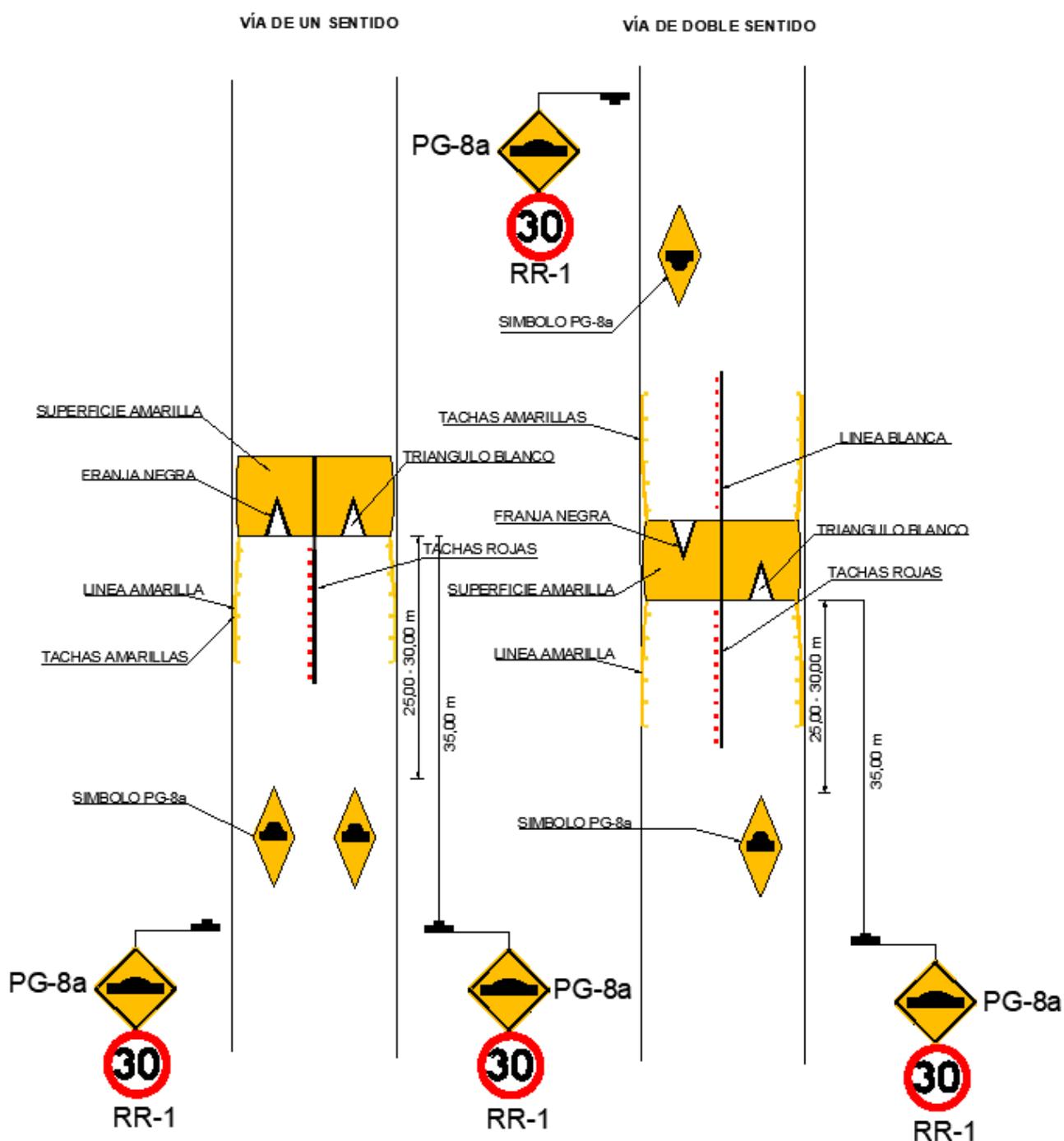
**Figura 11: Símbolo Triángulo y Franja Adyacente Negra**



**Triangulo y franja en Lomillo en pasaje**

Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

Figura 12: Señales Verticales – Lomo de Toro



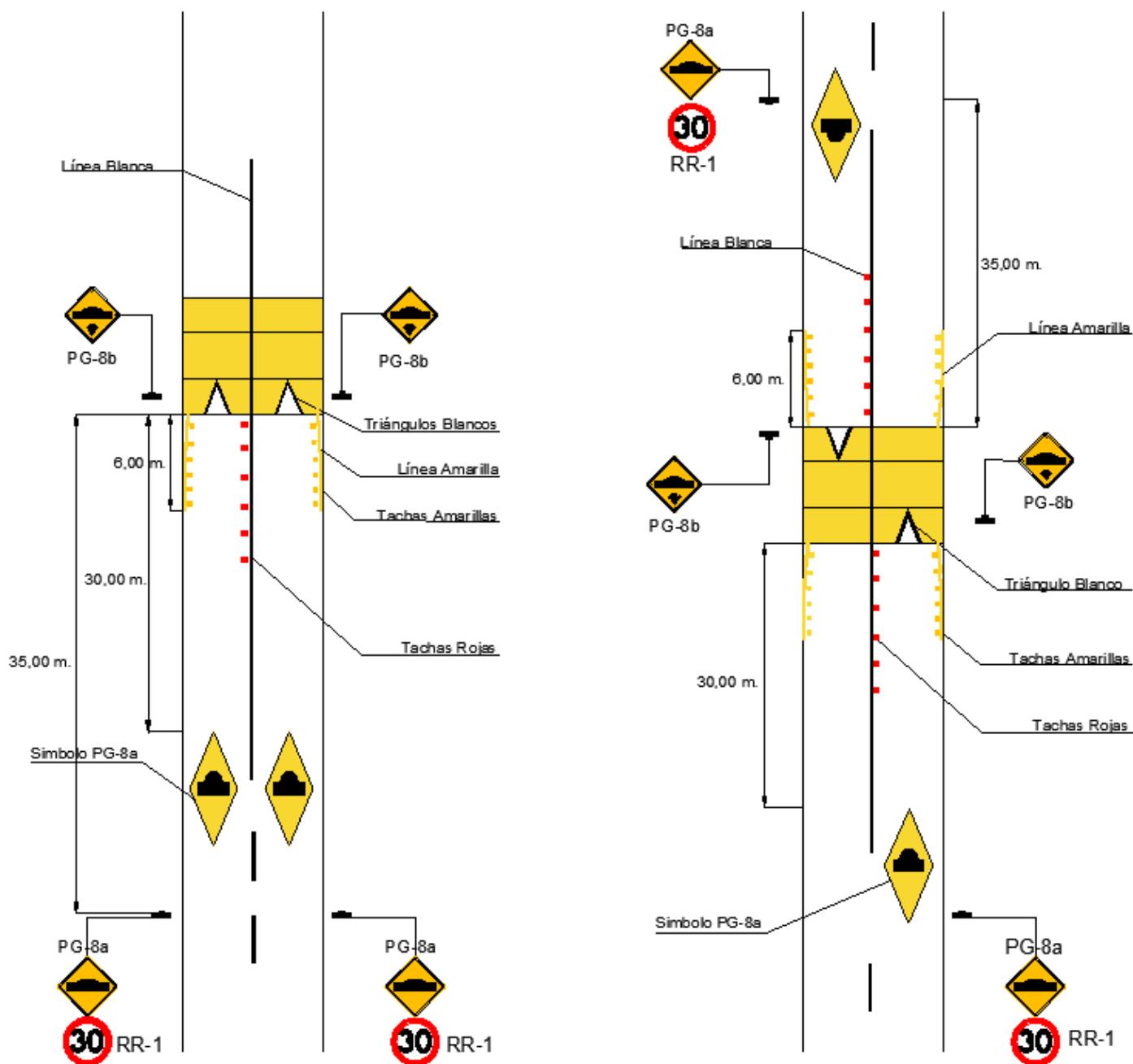
Nota (1) La distancia de la señal vertical PG 8a al inicio del resalto debe ser de 35 metros como mínimo.

Nota (2) La señal PG-8a, debe ser complementada con la señal RR-1 “Velocidad Máxima” 30 km/h, lo cual significa que la altura más baja del borde la señal respecto de la parte más alta de la calzada, es a partir de la señal RR – 1 “Velocidad Máxima”. O bien, las señales verticales pueden ir separadas en postes distintos y a una distancia que puedan ser visibles ambas señales y no obstaculizarse entre ambas.

Nota (3) Se puede complementar frente al resalto con la señal opcional PG-8b Resalto con flecha.

Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

Figura 13: Señales Verticales – Resalto Plano



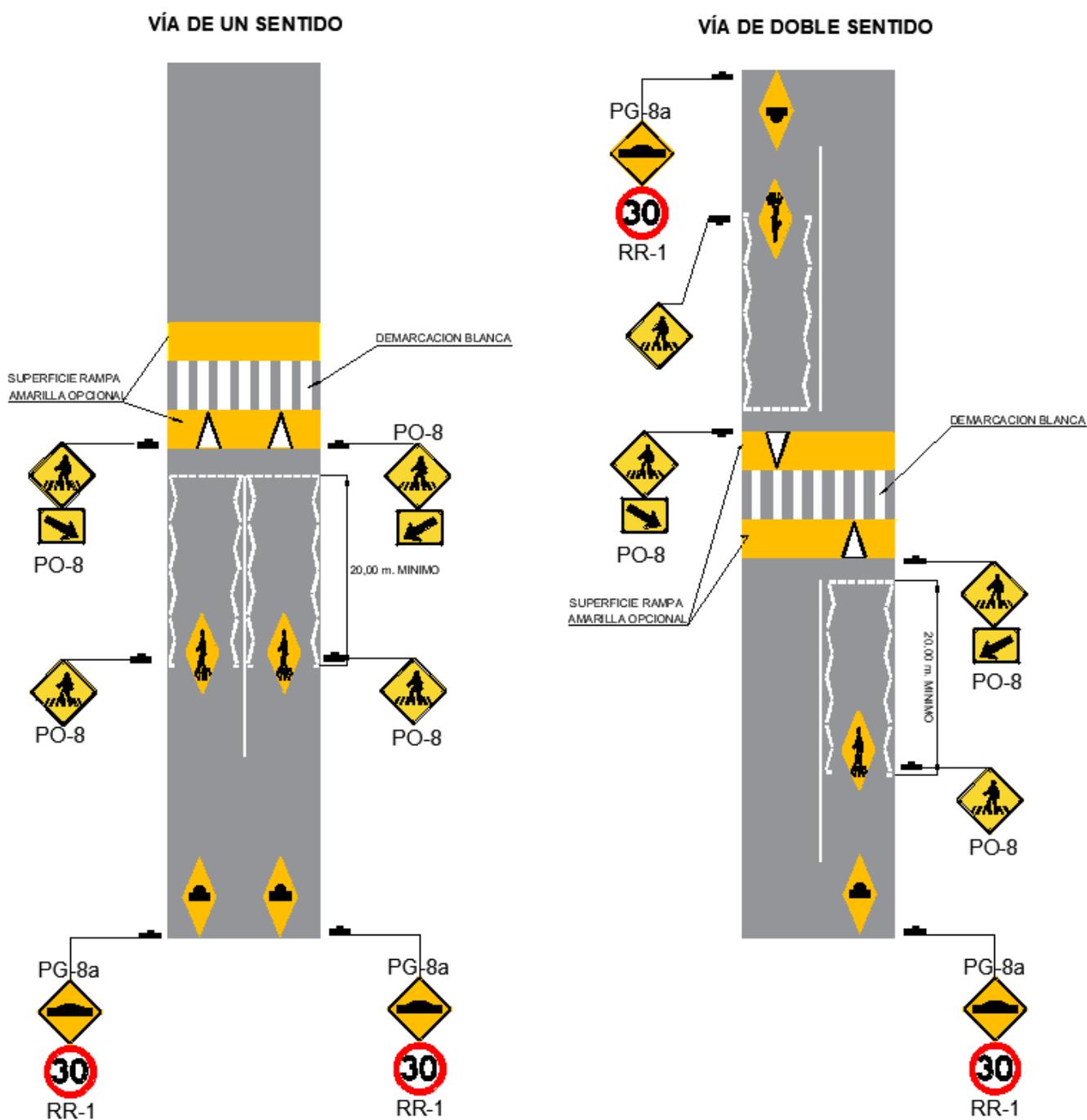
Nota (1) La distancia de la señal vertical PG 8a al inicio del resalto debe ser de 35 metros como mínimo.

Nota (2) La señal PG-8a, debe ser complementada con la señal RR-1 “Velocidad Máxima” 30 km/h, lo cual significa que la altura más baja del borde la señal respecto de la parte más alta de la calzada, es a partir de la señal RR – 1 “Velocidad Máxima”. O bien, las señales verticales pueden ir separadas en postes distintos y a una distancia que puedan ser visibles ambas señales y no obstaculizarse entre ambas.

Nota (3) Se puede complementar frente al resalto con la señal opcional PG-8b Resalto con flecha.

Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

Figura 14: Señales verticales – Lomo de Toro Plano con Paso Cebra



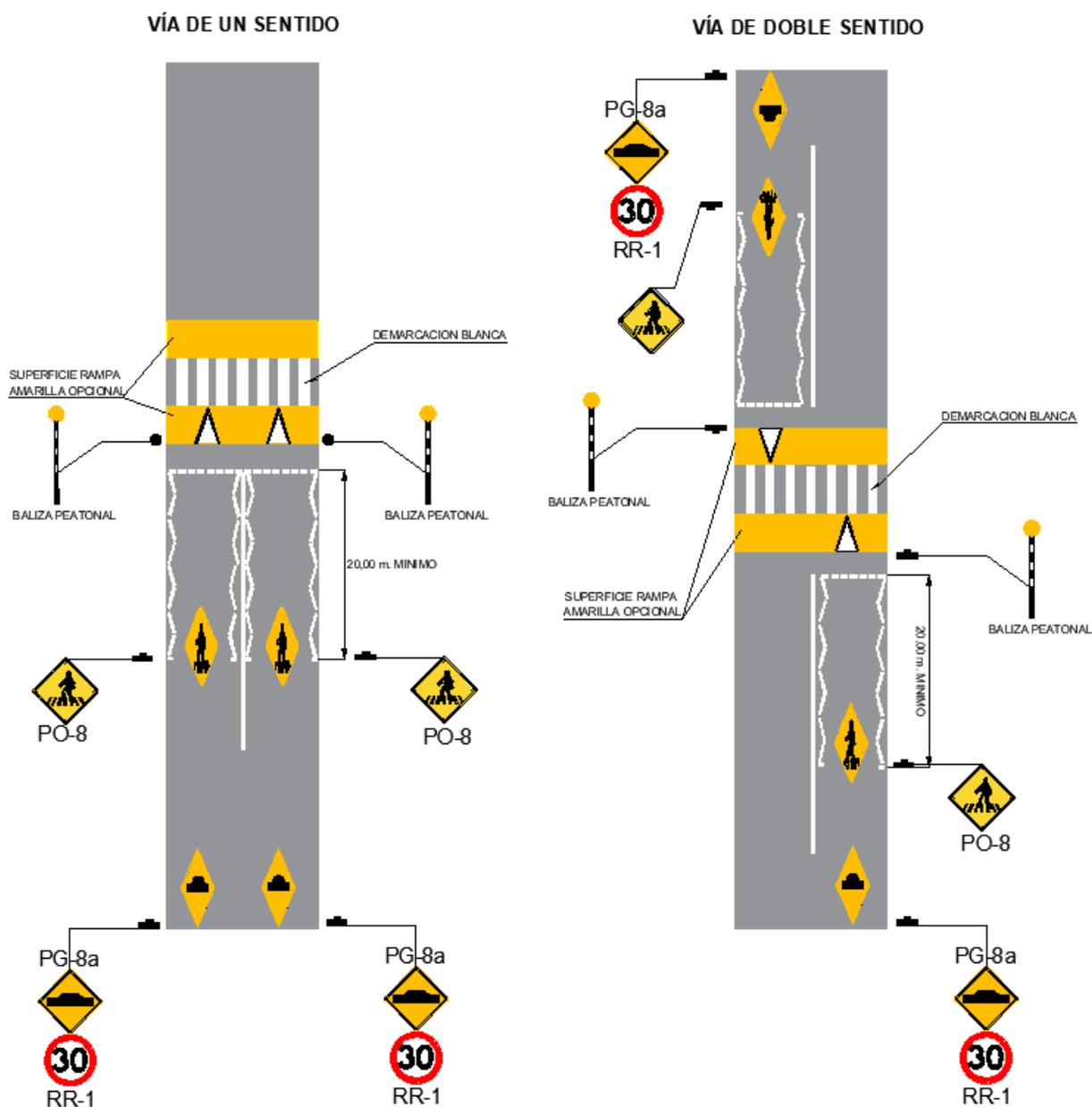
Nota (1) La distancia de la señal vertical PG 8a al inicio del resalto debe ser de 35 metros como mínimo.

Nota (2) La señal PG-8a, debe ser complementada con la señal RR-1 “Velocidad Máxima” 30 km/h.

Nota (3) Frente al paso cebra debe instalarse la señal PO-8 con flecha.

## Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

Figura 15: Señales verticales – Lomo de Toro Plano con Paso Cebra y Baliza peatonal



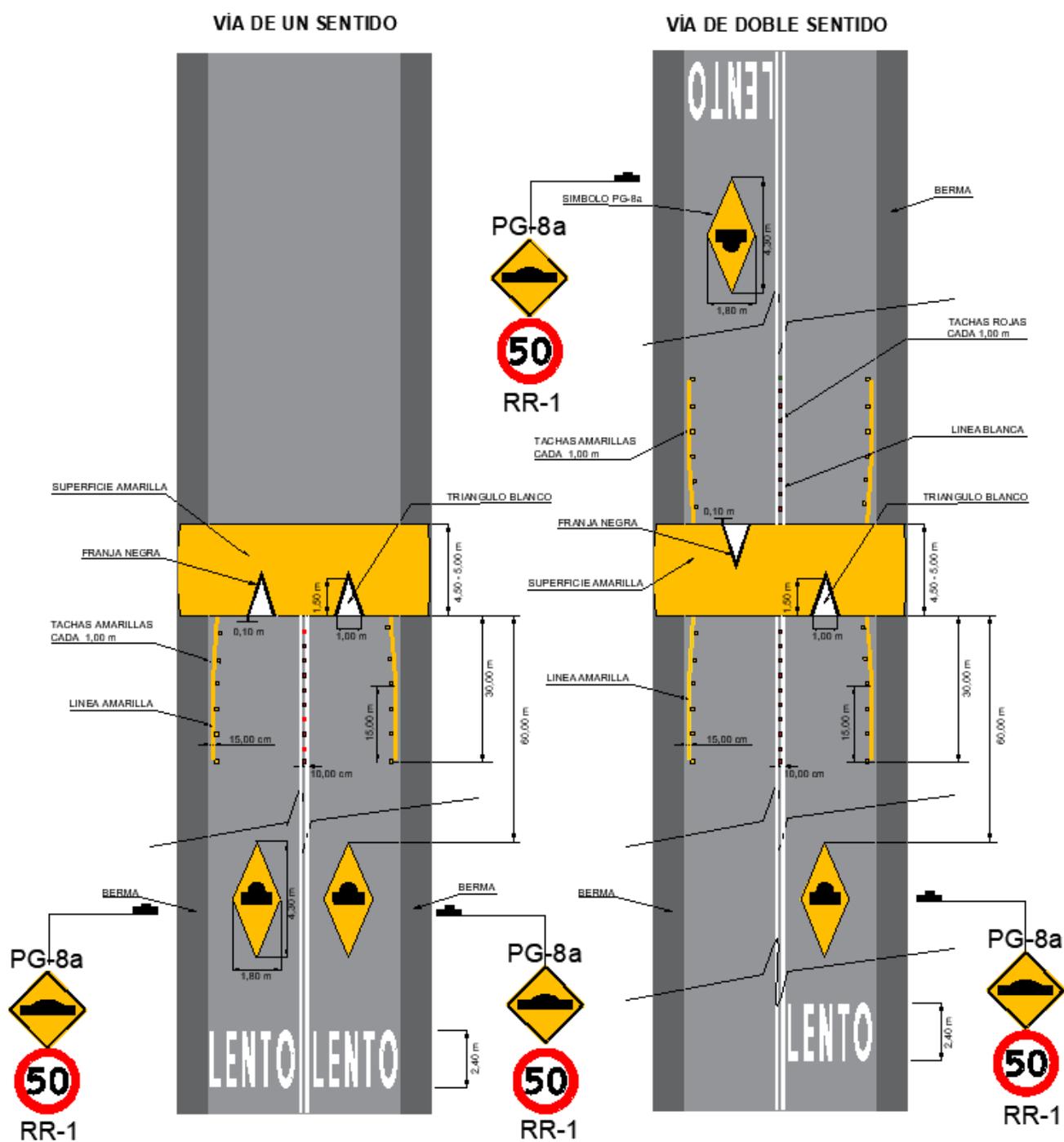
Nota (1) La distancia de la señal vertical PG 8a al inicio del resalto debe ser de 35 metros como mínimo.

Nota (2) La señal PG-8a, debe ser complementada con la señal RR-1 "Velocidad Máxima" 30 km/h.

Nota (3) Cuando se instalan balizas peatonales no debe instalarse la señal PO-8 con flecha en el paso cebra y debe ir acompañado de las líneas zigzag con el símbolo de proximidad de paso cebra.

Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

Figura 16: Señales verticales – Lomo de Toro Redondeado - Vía Rural



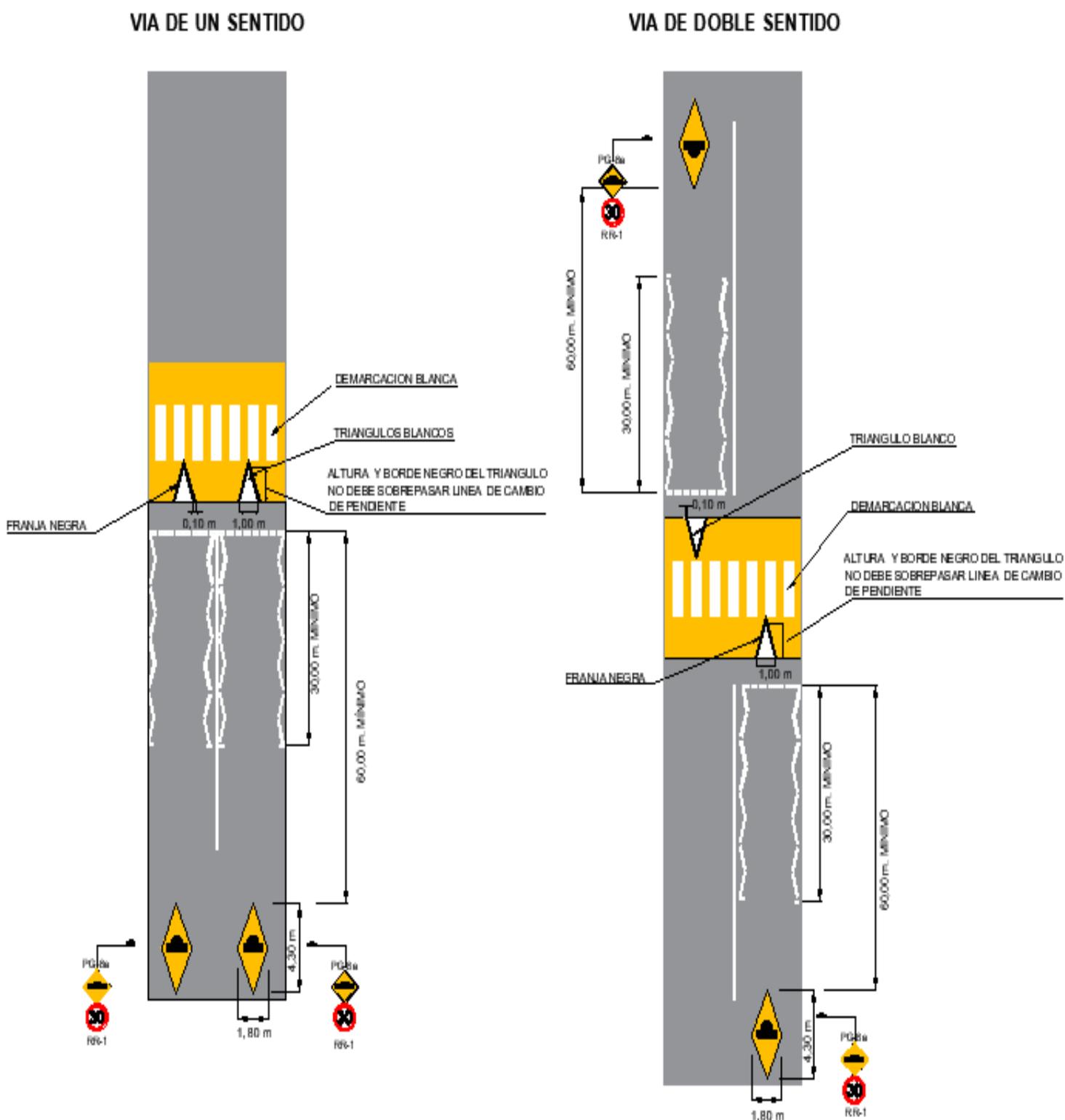
Nota (1) La distancia de la señal vertical PG 8a al inicio del resalto debe ser de 60 metros como mínimo.

Nota (2) La señal PG-8a, debe ser complementada con la señal RR-1 “Velocidad Máxima” 50 Km/h.

Nota (3) La demarcación de la leyenda LENTO puede complementarse en las vías no urbanas.

Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

Figura 17: Señales verticales – Lomo Plano con Paso Cebra - Vía Rural

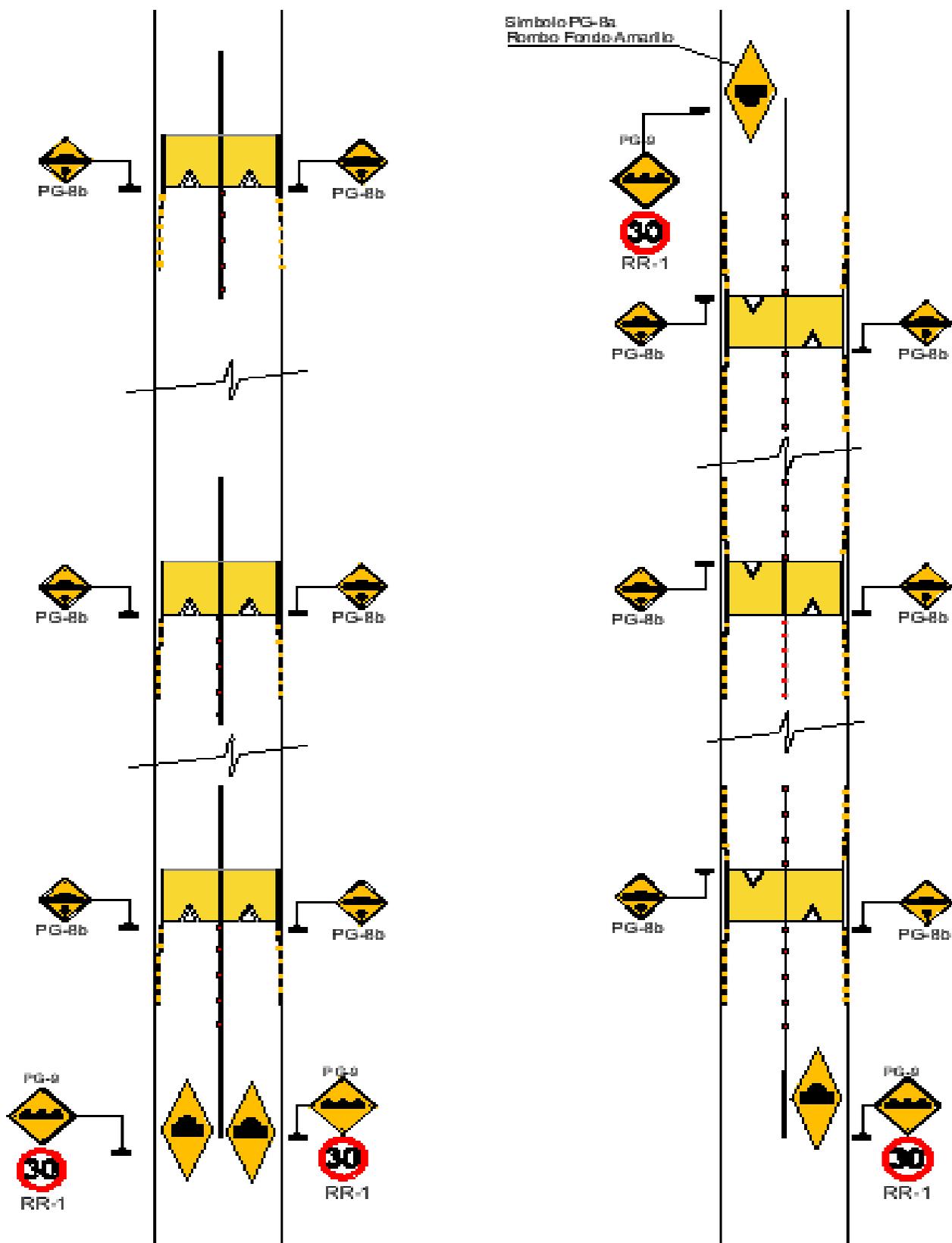


Nota (1) La distancia de la señal vertical PG 8a al inicio del resalto debe ser de 60 metros como mínimo.

Nota (2) La señal PG-8a, debe ser complementada con la señal RR-1 “Velocidad Máxima” 30 Km/h.

Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

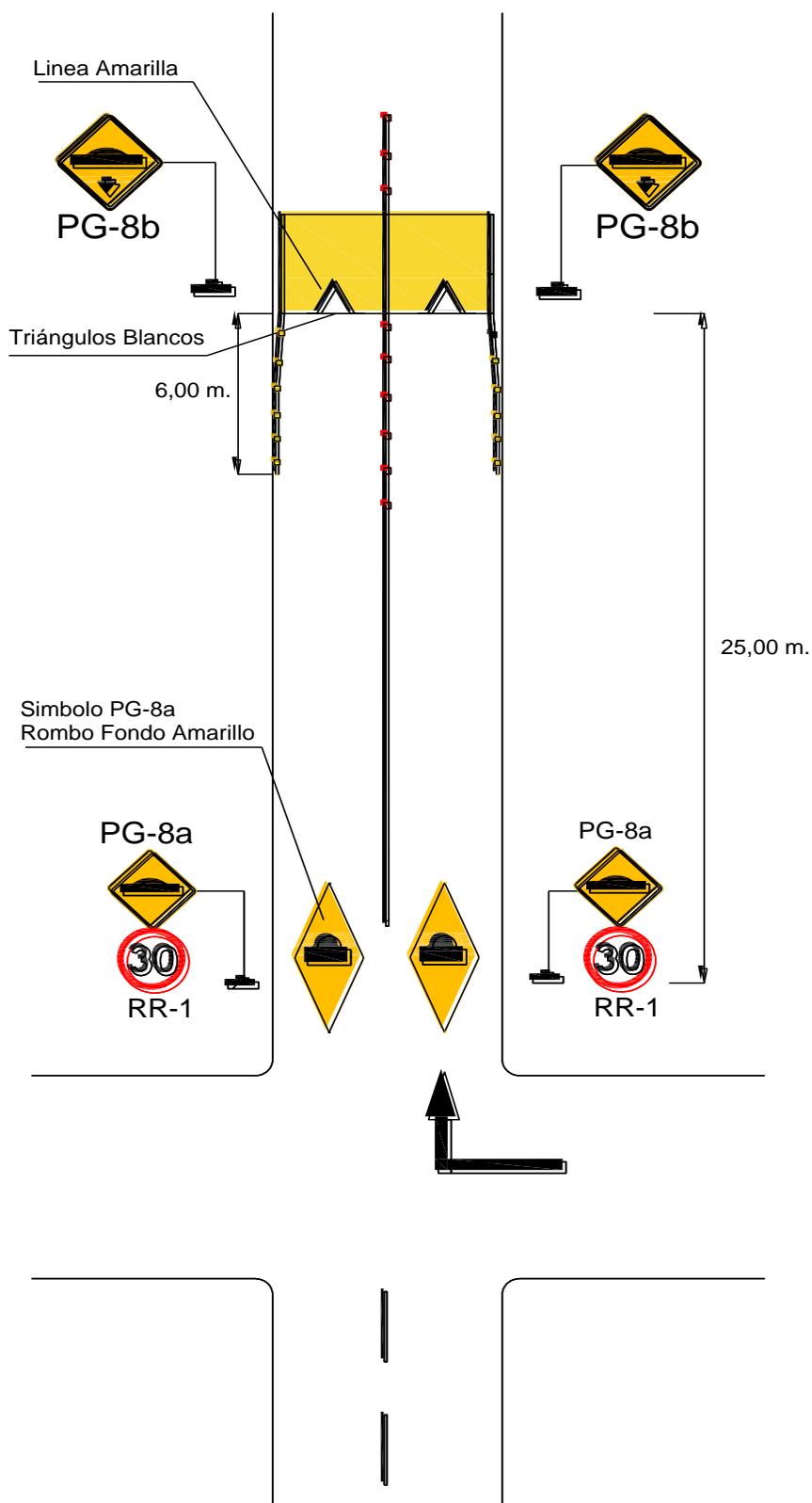
Figura 18: Lomo de Toro en Serie



Nota Los resaltes se consideran en serie cuando la distancia entre ellos cuando la distancia entre ellos es menor a 150 metros.

Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

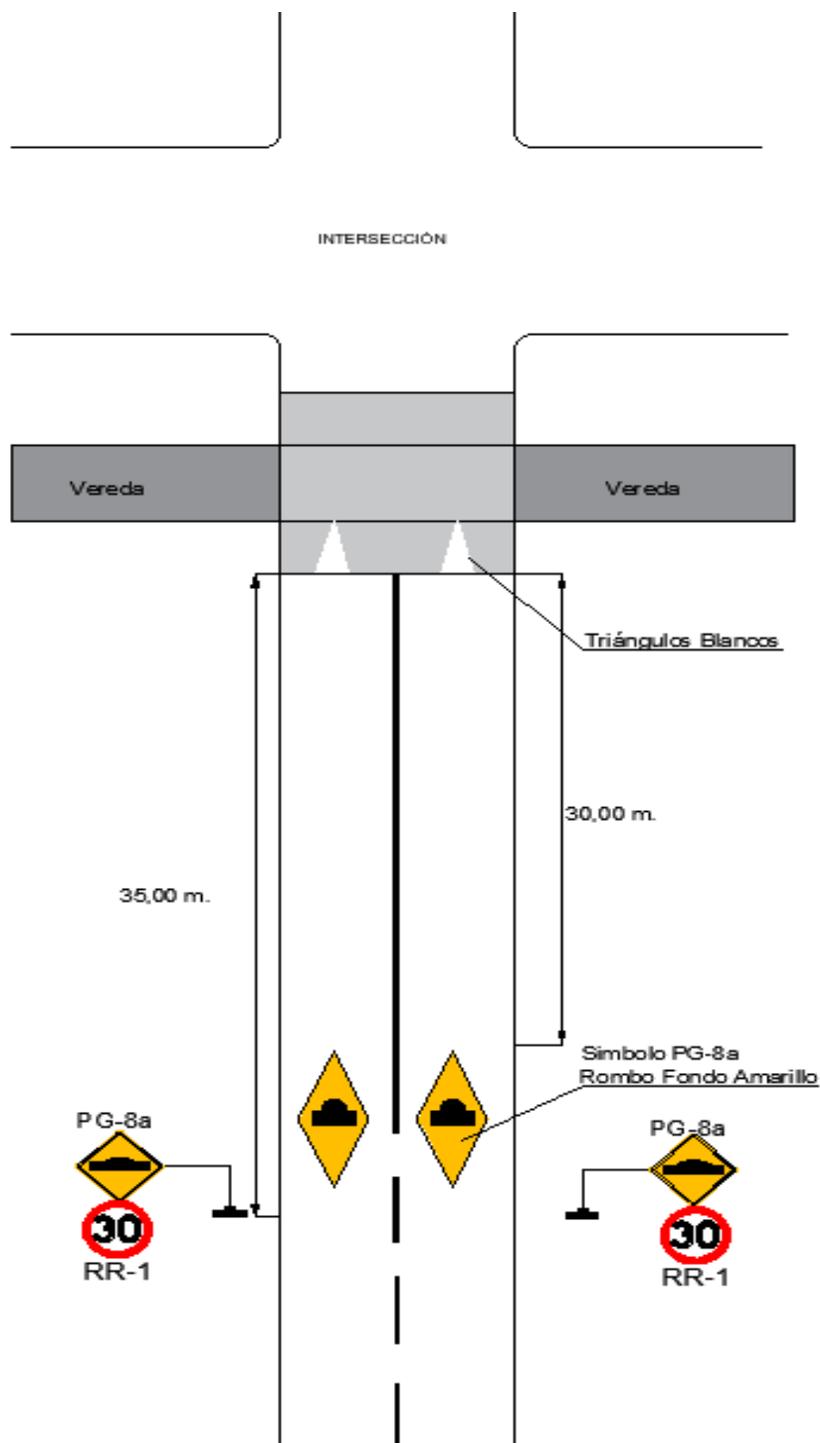
Figura 19: Lomo de Toro redondeado próximo a esquina con virajes hacia vía donde éste se emplaza



Nota La distancia mínima debe ser de 25 metros cuando existen virajes hacia la vía donde se emplaza el resalto.

## Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

Figura 20: Acera Continua

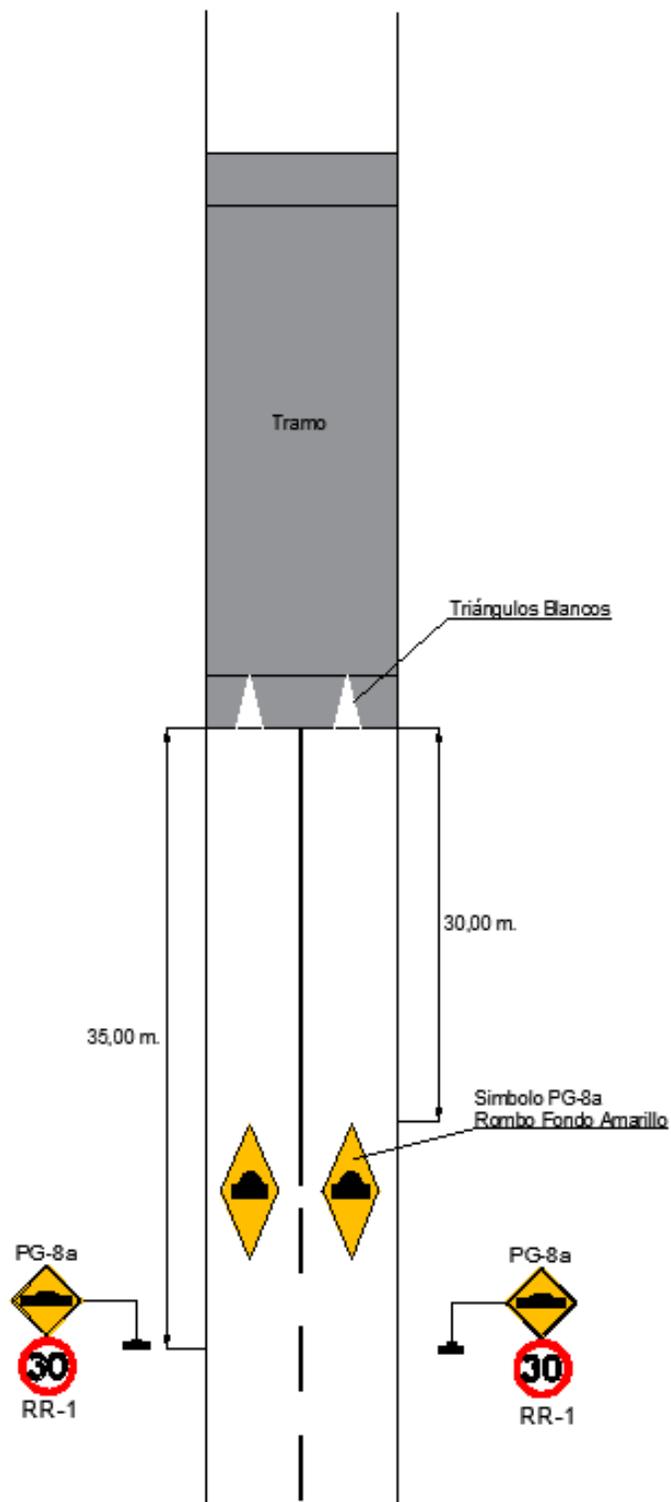


Nota (1) Si la acera continua tiene una superficie diferente (Adoquines, pavimento de color, etc.) pueden omitirse las demarcaciones.

Nota (2) En vías con pistas superiores a 3,50 metros se deben acomodar dos triángulos, separados por 0,50 metros.

Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

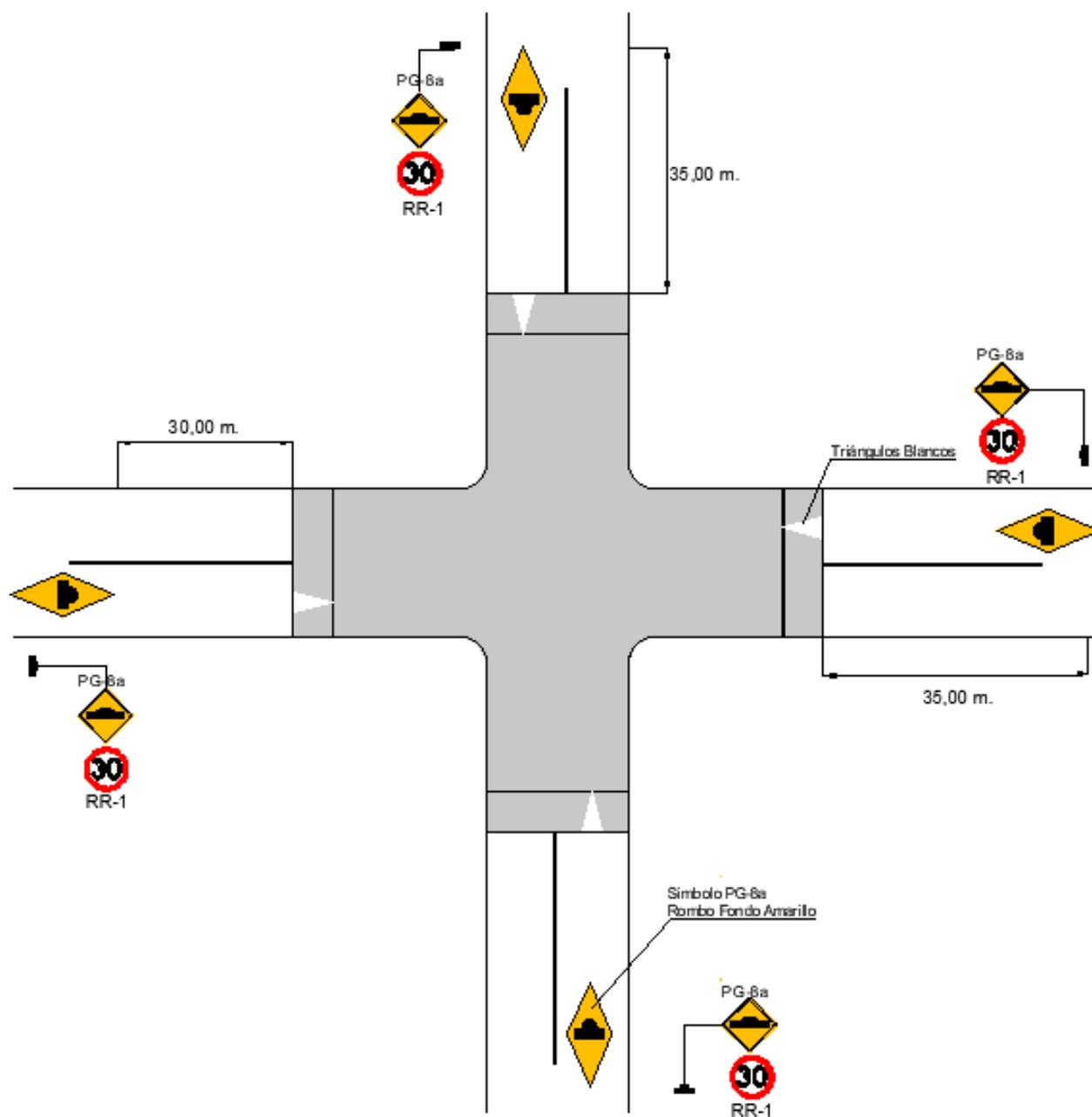
Figura 21: Plataforma en Tramo



Nota (1) Si la acera continua tiene una superficie diferente (Adoquines, pavimento de color, etc.) pueden omitirse las demarcaciones.

## Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

Figura 22: Plataforma en Intersección

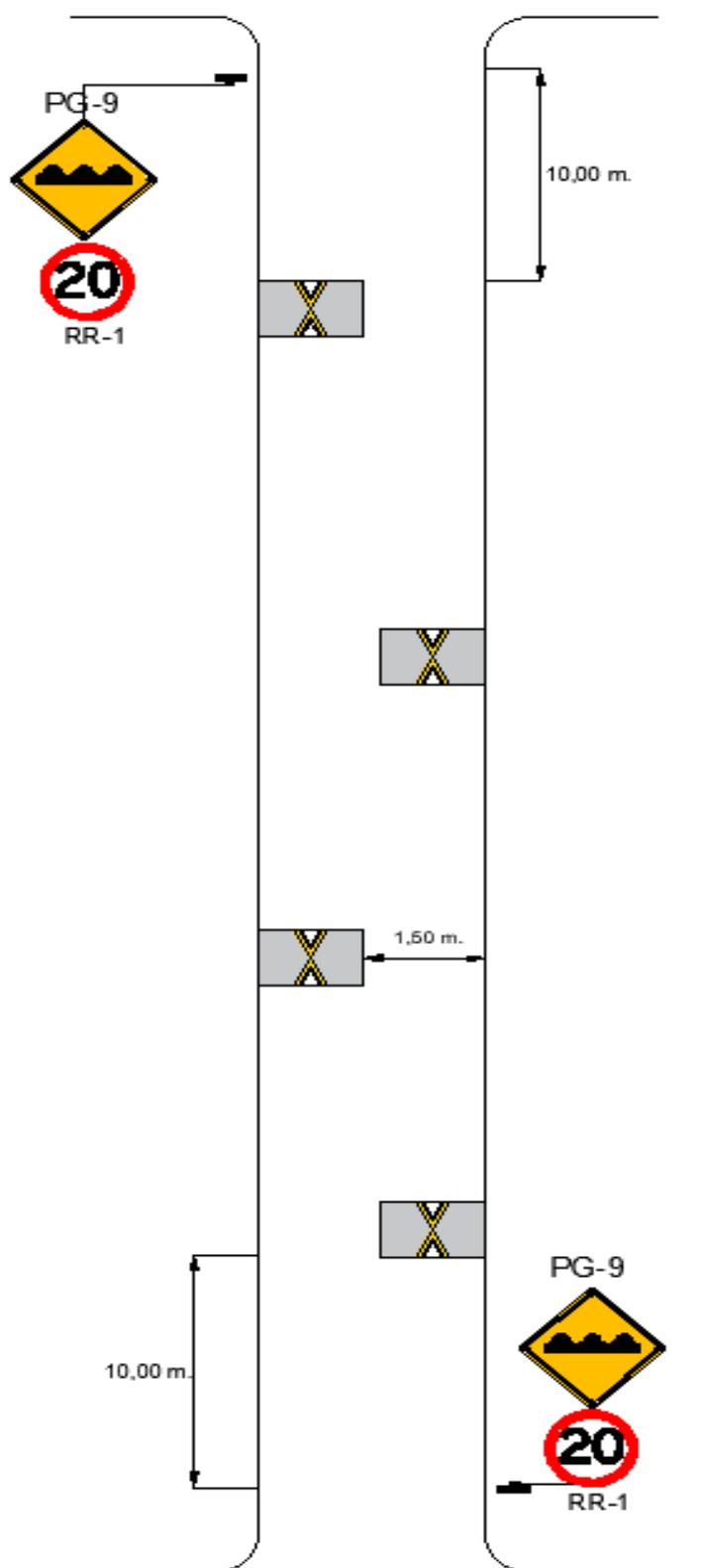


Nota (1) Si la acera continua tiene una superficie diferente (Adoquines, pavimento de color, etc) pueden omitirse las demarcaciones.

Nota (2) La señal PG-8a, debe ser complementada con la señal RR-1 "Velocidad Máxima" 30 km/h, lo cual significa que la altura más baja del borde la señal respecto de la parte más alta de la calzada, es a partir de la señal RR - 1 "Velocidad Máxima". O bien, las señales verticales pueden ir separadas en postes distintos y a una distancia de 10 metros que puedan ser visibles ambas señales y no obstaculizarse entre ambas.

Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

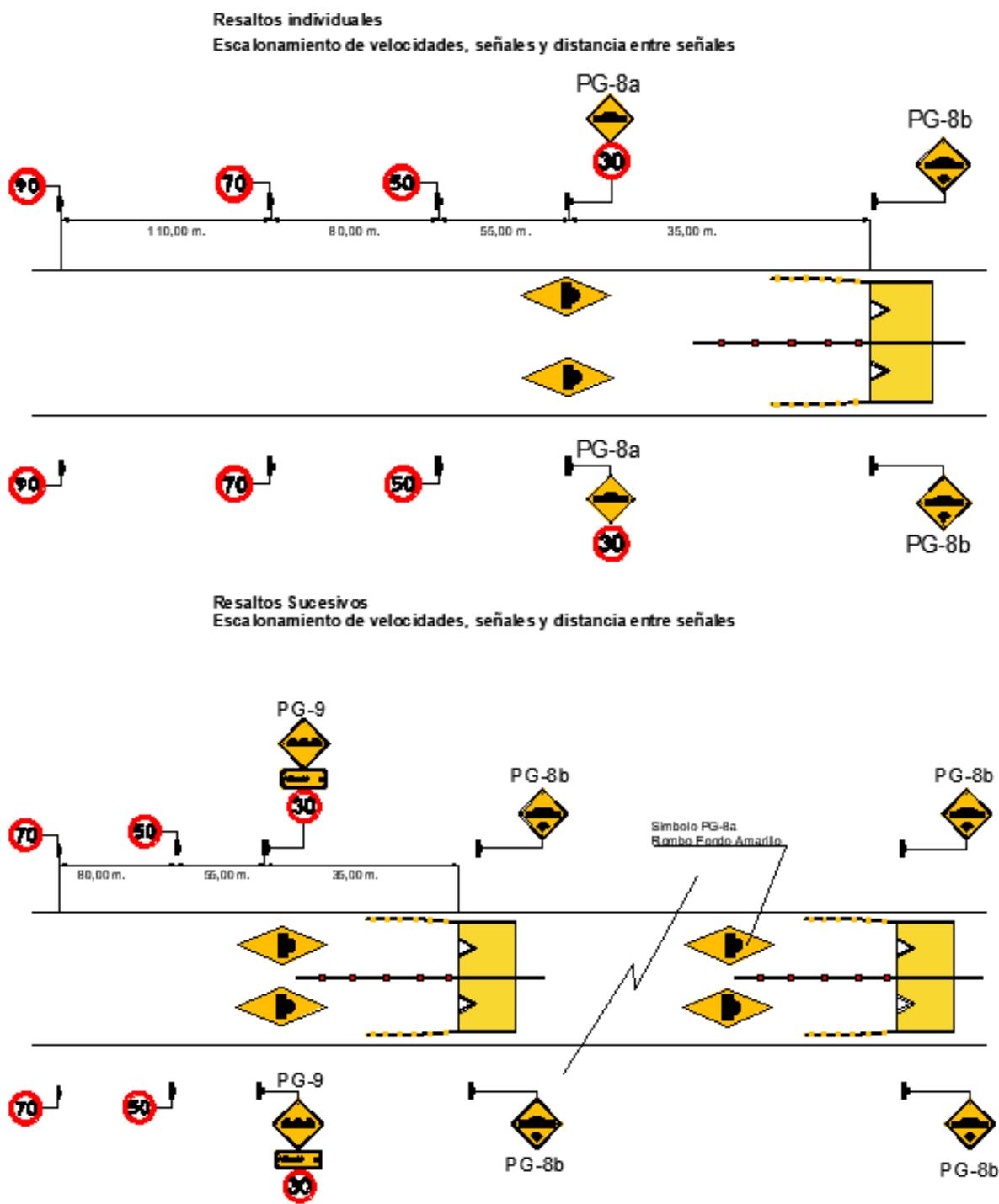
Figura 23: Lomillo en Pasaje



Nota La señal PG-8a, debe ser complementada con la señal RR-1 “Velocidad Máxima” 20 km/h, lo cual significa que la altura más baja del borde la señal respecto de la parte más alta de la calzada, es a partir de la señal RR – 1 “Velocidad Máxima”.

Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

Figura 24: Escalonamiento

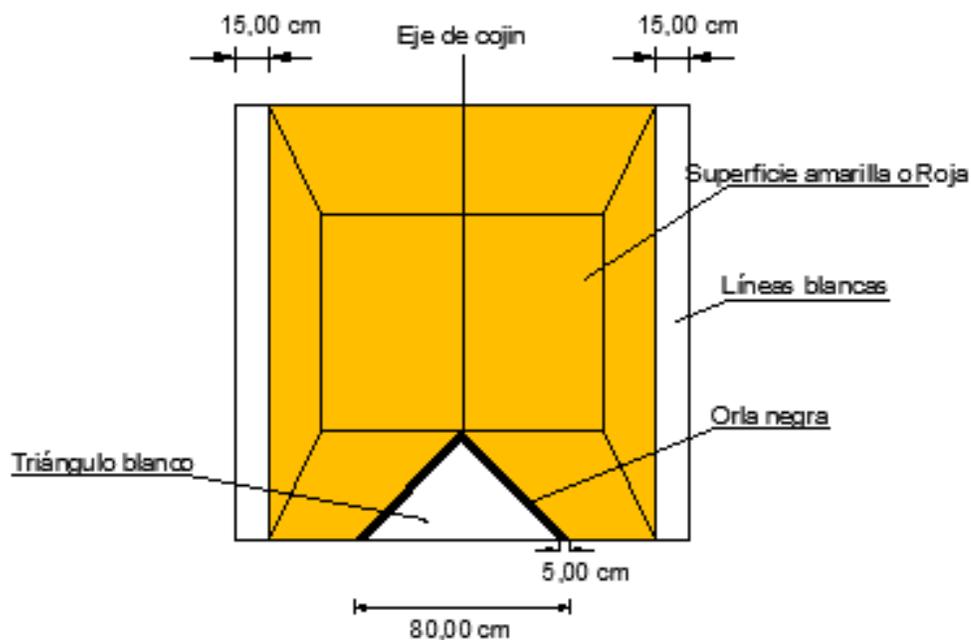


Nota (1) La señal PG-8a, debe ser complementada con la señal RR-1 “Velocidad Máxima” 30 km/h, lo cual significa que la altura más baja del borde la señal respecto de la parte más alta de la calzada, es a partir de la señal RR – 1 “Velocidad Máxima”. O bien, las señales verticales pueden ir separadas en postes distintos y a una distancia de 10 metros que puedan ser visibles ambas señales y no obstaculizarse entre ambas.

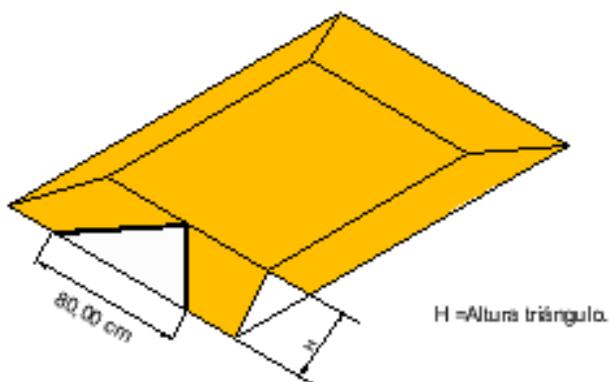
(2) Las tachas pueden no ir sobre la línea de eje continúa demarcada.

Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

Figura 25: Esquema de Cojines



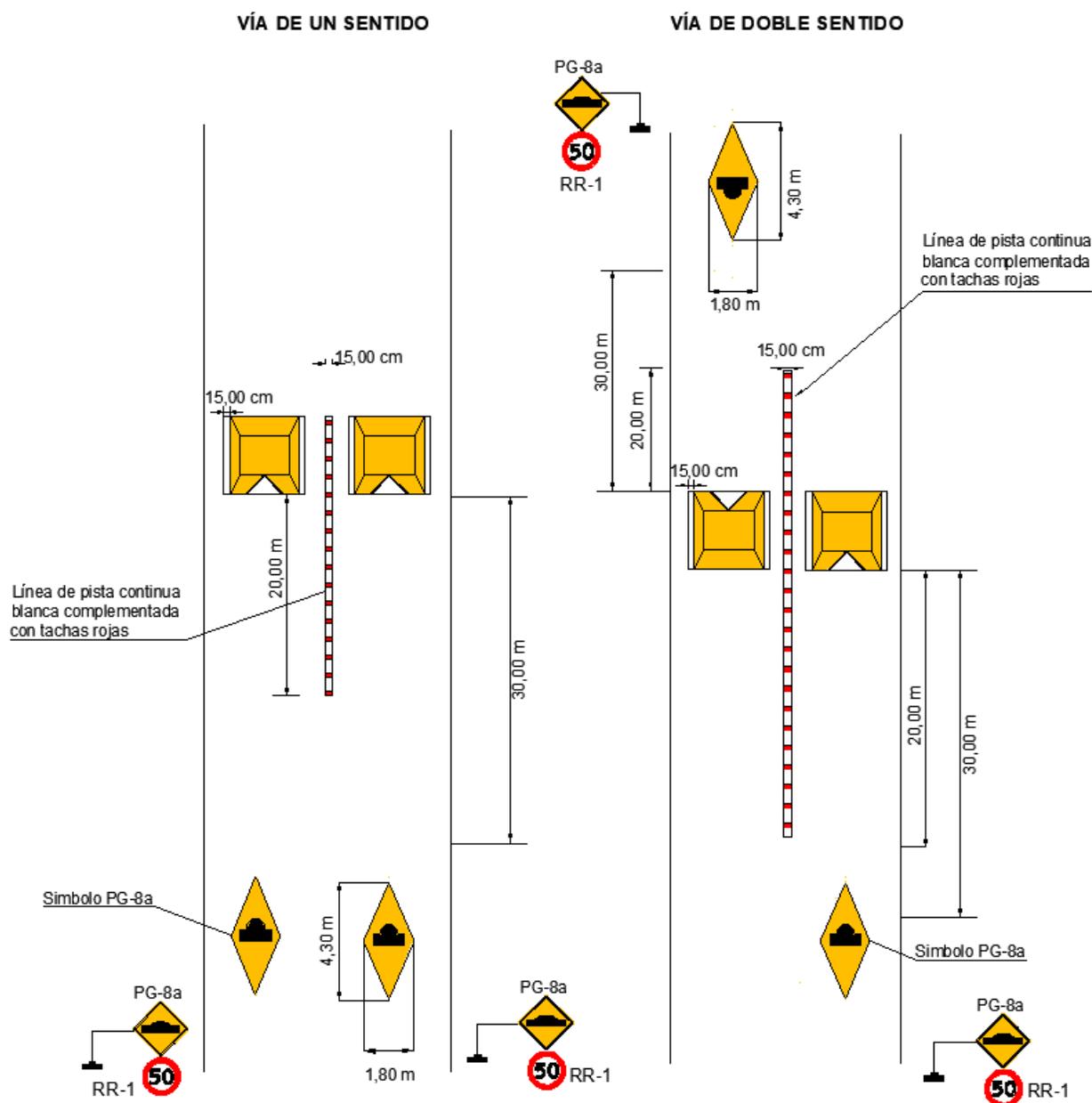
Dimensiones del triángulo blanco



Nota Se entiende cojines con material retrorreflectante incorporado a elementos prefabricados como material de goma.

## Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

Figura 26: Señalización de Cojines



Nota (1) La señal PG-8a, debe ser complementada con la señal RR-1 “Velocidad Máxima” 50 km/h, lo cual significa que la altura más baja del borde la señal respecto de la parte más alta de la calzada, es a partir de la señal RR – 1 “Velocidad Máxima”. O bien, las señales verticales pueden ir separadas en postes distintos y a una distancia de 10 metros que puedan ser visibles ambas señales y no obstaculizarse entre ambas.

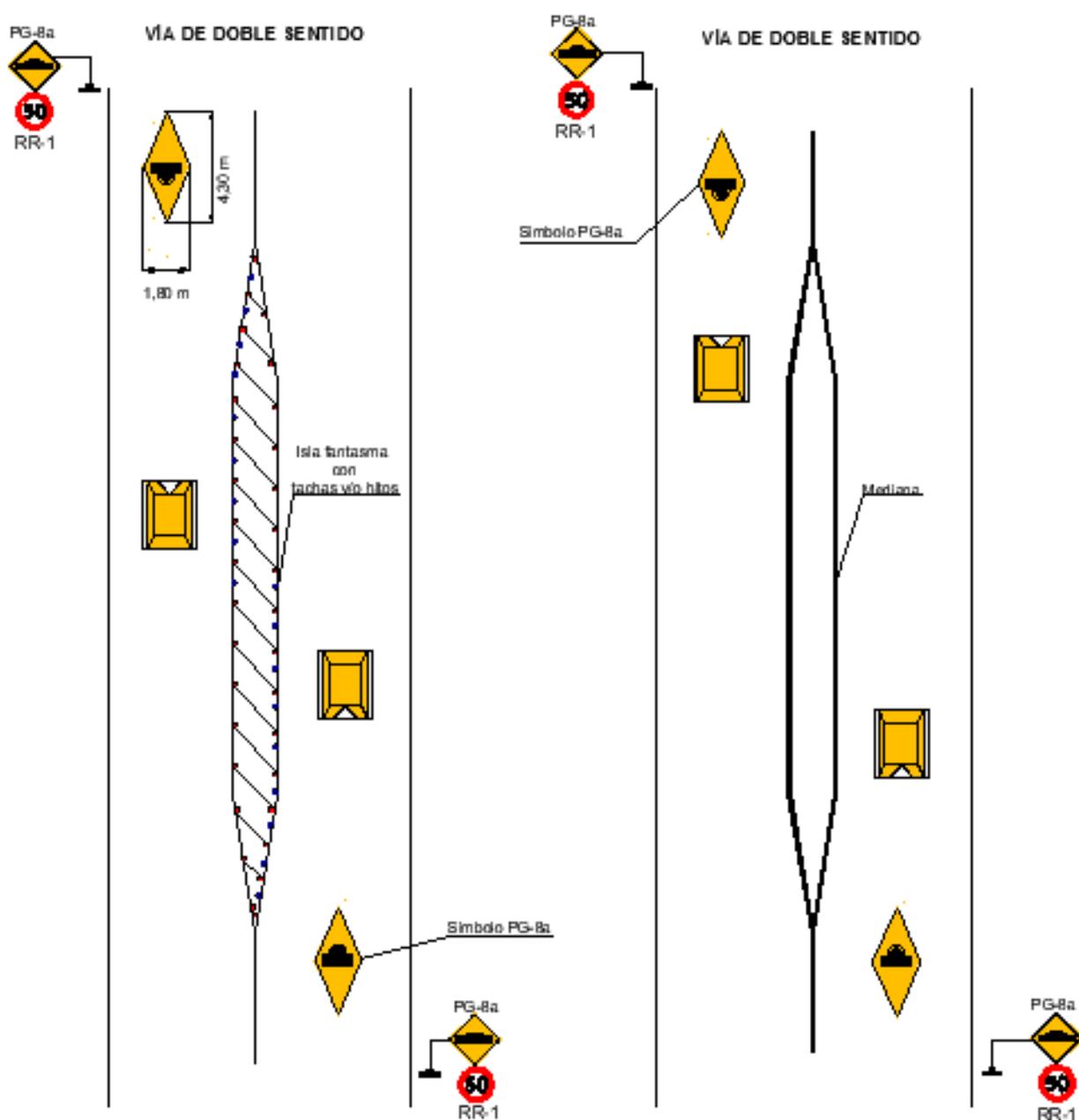
(2) La señal de velocidad máxima RR-1 puede ser 40 km/h cuando se proyecte la reducción de velocidad de 40 km/h

(3) Las tachas pueden no ir sobre la línea de eje continúa demarcada.

(4) La demarcación de la base del cojín prefabricado puede ser amarillo o rojo.

## Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

Figura 27: Cojines con Mediana



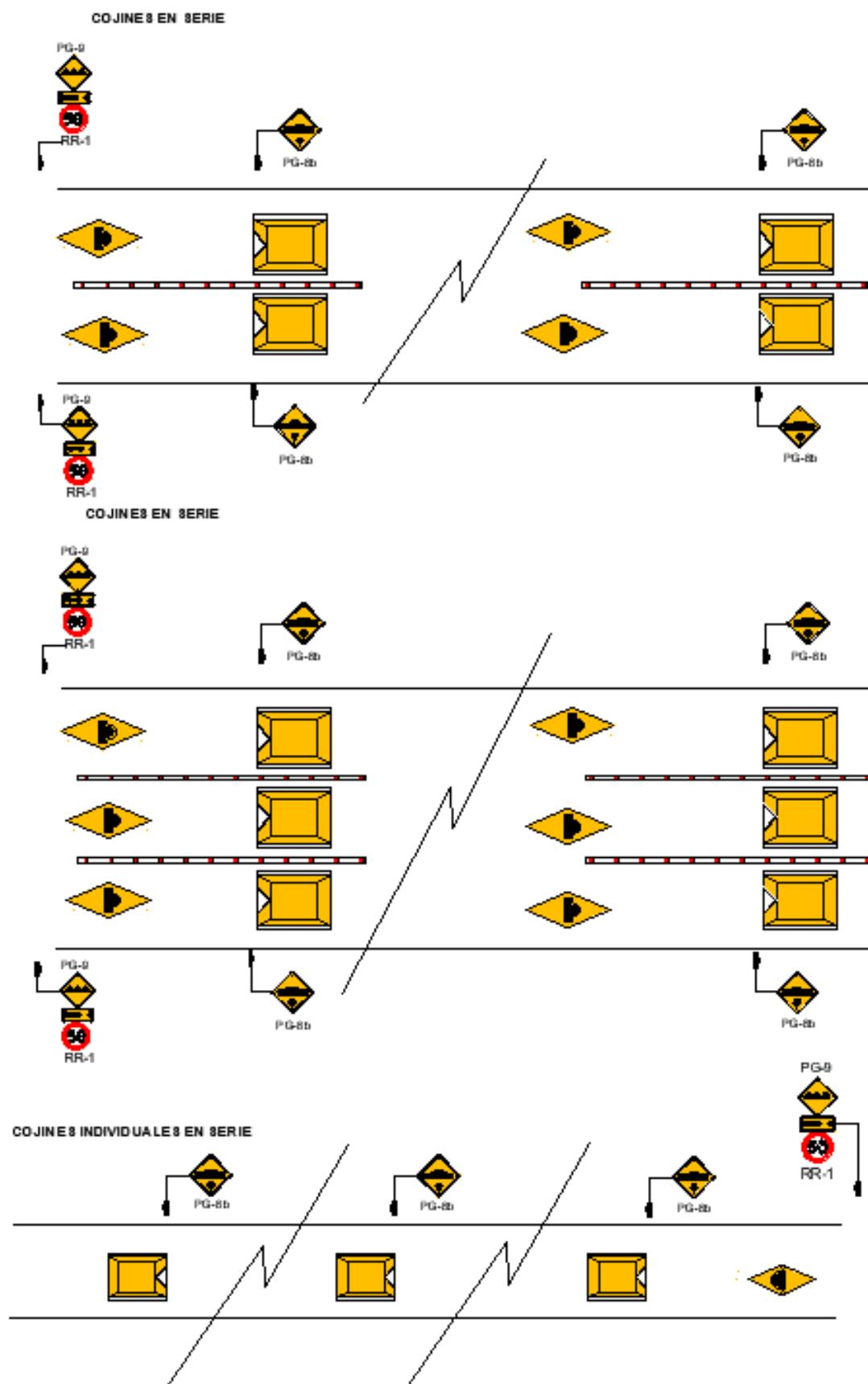
Nota (1) La señal PG-8a, debe ser complementada con la señal RR-1 “Velocidad Máxima” 50 km/h, lo cual significa que la altura más baja del borde la señal respecto de la parte más alta de la calzada, es a partir de la señal RR – 1 “Velocidad Máxima”. O bien, las señales verticales pueden ir separadas en postes distintos y a una distancia de 10 metros que puedan ser visibles ambas señales y no obstaculizarse entre ambas.

(2) La señal de velocidad máxima RR-1 puede ser 40 km/h cuando se proyecte la reducción de velocidad de 40 km/h.

(3) La demarcación de la base del cojín con material retrorreflectante incorporado puede ser amarillo o rojo.

Esquemas Tipo De Señalización Y Demarcación

Figura 28: Cojines en series



Nota Las tachas pueden no ir sobre la línea de eje continúa demarcada.