

La **Figura 2** ilustra una típica sección transversal sueca 3C con barrera de cables. La banquina dura de 0,75 m facilita el posible bajo tránsito de ciclistas y peatones. Un adicional de 1 m con capacidad de carga puede agregarse en un carril de viaje para acomodar vehículos de emergencia.

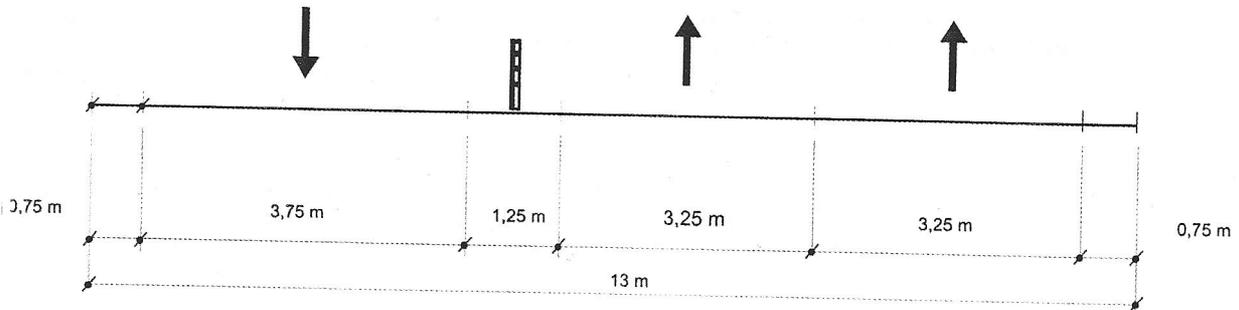


Figura 2. Típica sección 3C sueca

Recientemente, Suecia revisó las guías de diseño para los caminos 3C; se recomiendan anchos de 13 ó 14 m para proyectos de rehabilitación, y 14 m para proyectos nuevos. Las **Figuras 3a y 3b** ilustran las secciones transversales recomendadas en las guías recientemente revisadas.

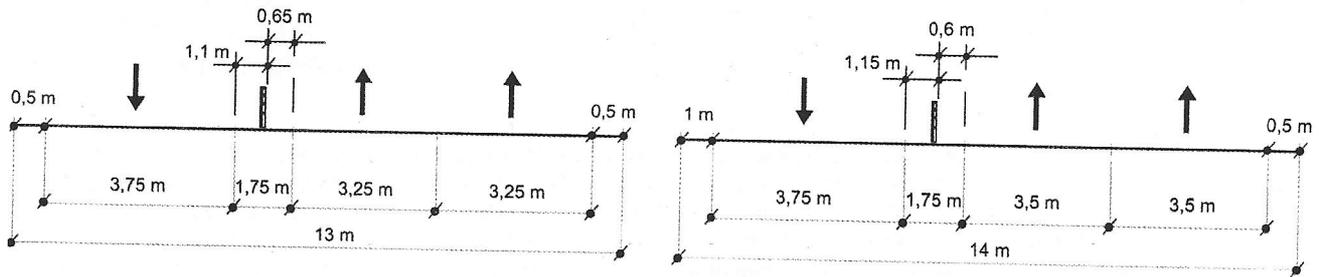


Figura 3a. Nuevas secciones suecas 3C convencional, ancho de 13 y 14m

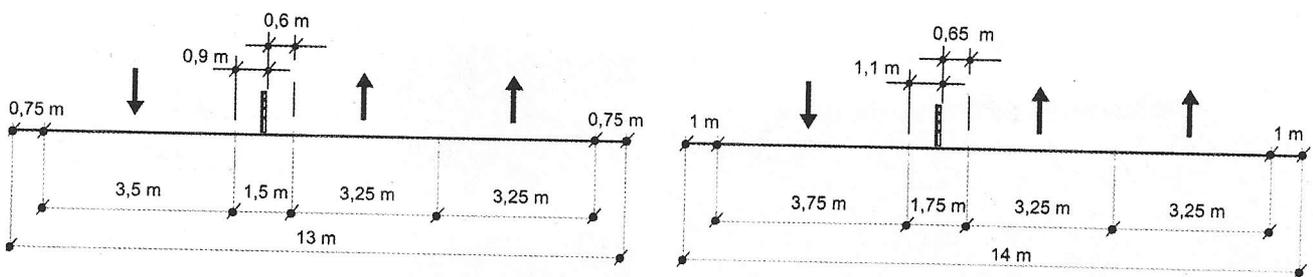
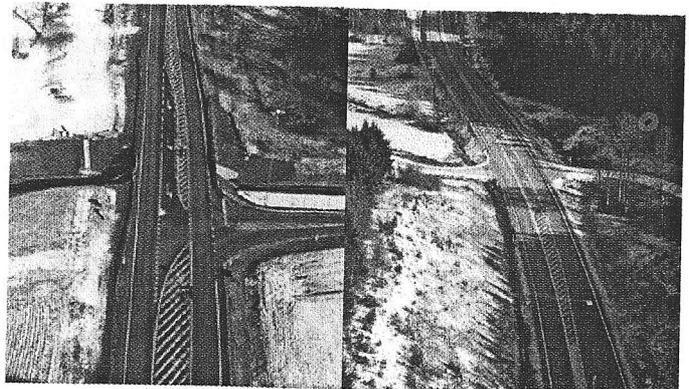


Figura 3b. Nuevas secciones suecas 3C semiautopista, ancho de 13 y 14 m

Por tener intersecciones a nivel, muchos de los caminos 3C suecos no son autopistas. Normalmente las intersecciones se ubican en las áreas de transición entre carriles alternativos de adelantamiento.

Intencionalmente, al diseñar los carriles de adelantamiento los proyectistas ubican las intersecciones entre carriles de adelantamiento de sentido contrario.

El diseño de las intersecciones a nivel suecas son similares a las de los EUA para caminos de dos carriles, con carriles auxiliares y canalización de giros izquierda pintada. Las fotos siguientes ilustran intersecciones a nivel de tres y cuatro ramales, de caminos 3C.



Detalles del diseño geométrico sueco

- Las zonas de "cambio conflictivo" tienen 300 m de longitud; las "no conflictivas" desde uno a dos carriles son de 100 m.
- Los carriles de adelantamiento se proveen a intervalos de 1 a 2 km; su longitud depende de los alineamientos, ubicación de intersecciones, etcétera.
- En puentes largos y en secciones con frecuentes accesos de frentistas o donde la separación no es posible pueden proveerse secciones de dos carriles, sin adelantamiento.
- Se diseñan taludes 1:6 o más tendidos y el correspondiente ancho de zona despejada (distancia a objetos fijos peligrosos).
- Las aberturas de emergencias en el cable central se ubican cada 3 a 5 km para permitir el paso de los vehículos de emergencia que requieran giros en U.
- En lo posible, se limitan los puntos de accesos y las vías para peatones y ciclistas.
- El ancho de la mediana al ras con barrera de cable varía entre 1,25 m a 2 m.

Seguridad

- En relación con los caminos comunes 2C de 13 m, los suecos esperaban que los caminos 3C con barrera de cable disminuyeran los accidentes relacionados con muertos y heridos graves en un 50 %. El desempeño de la seguridad de los caminos 3C superó las expectativas.
- En semi-autopistas (caminos 3C con control de acceso parcial), se redujeron en un 55 por ciento los accidentes con muertos y heridos graves respecto a los caminos 2C comunes de 13 m.

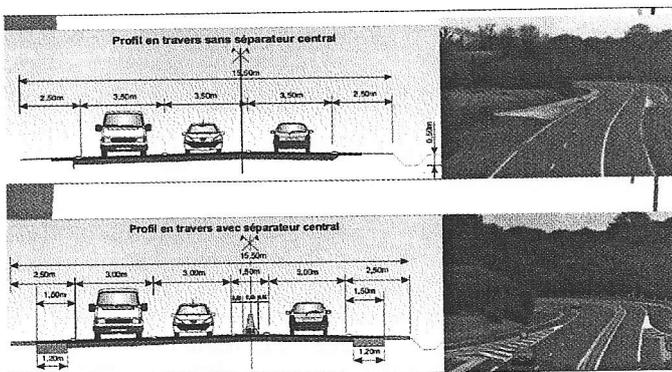
Tabla 1. Accidentes registrados en caminos 2C y 3C

Tipo de accidente	Camino 2C	Camino 3C
Muertos	9	1
Graves lesiones y muertes	36	4
Lesiones	120	91
Muertes, lesiones y SDP	188	248

SDP= Solo daño a la propiedad

Una de las preocupaciones de los ingenieros suecos fue como trabajarían las barreras centrales de cable en las áreas de cambios conflictivos y en los finales de la barrera. En la zona de cambios trabajaron bien, pues allí los conductores se comportan con particular cuidado y responsabilidad. Los finales de barrera no causaron problemas de seguridad en los caminos 3C, ni se registraron accidentes por efecto "rampa de lanzamiento". Otra preocupación con la barrera de cable fue la magnitud de la deflexión al ser chocada por un por un vehículo. Se comprobó que el vehículo chocador no queda atrapado en los cables. La validez al choque de las barreras de cable es: automóviles a 100 km /h, ángulo de 20° y deflexión entre 1 y 2 m; no se probaron para camiones. La administración sueca calcula que como mínimo se salvan 50 vidas al año desde la conversión de caminos 2C en 3C.

2.3 Francia



En Francia existen caminos tricarriles 3C, con o sin barrera de cable en la mediana.

Camino tricarril francés tipo semiautopista, con intersecciones a distinto nivel. Cuando se justifique se convertirá en autopista.

2.4 Inglaterra – Escocia – Irlanda del Norte

En el 2008 Inglaterra publicó su nota TD 70/08, Diseño del Tricarril 3C, a través de la Highways Agency, en su Manual para Caminos y Puentes, una década después que los suecos.