

Índice

Prólogo
Introducción
Agradecimientos

Parte 1. ASPECTOS GENERALES DE LA NORMATIVA

Capítulo 1. Importancia de la consideración global

- 1.1. Nota previa
- 1.2. Ejemplos de la importancia de la consideración global de la solución túnel
- 1.3. Costes de explotación importantes
- 1.4. Nuevas perspectivas: Decreto sobre “Requisitos mínimos de seguridad en los túneles”

Capítulo 2. Ejemplo de la explotación y conservación de un túnel

- 2.1. Consideraciones previas
- 2.2. Características fundamentales del túnel de ejemplo
- 2.3. Mantenimiento preventivo y correctivo. Reparaciones
- 2.4. Medios necesarios y organización propuesta

Capítulo 3. Normativa relativa a la seguridad en túneles

- 3.1. Introducción
- 3.2. Directiva Europea y Real Decreto 635/2006
- 3.3. Organización de la Gestión del Túnel
- 3.4. Inspecciones periódicas
- 3.5. Organización de la Gestión del Túnel
- 3.6. Aprobación del proyecto
- 3.7. Transporte de mercancías peligrosas
- 3.8. Notas complementarias

Capítulo 4. Estadística de incendios y averías de vehículo en túneles

- 4.1. Nota previa
- 4.2. Estadísticas de diversos años
- 4.3. Resumen de los datos desde 1949. Valores para la actualidad
- 4.4. Ejemplo
- 4.5. Notas complementarias

Capítulo 5. Coeficiente de Seguridad Global del Túnel

- 5.1. Introducción
- 5.2. Análisis de la seguridad de los Túneles

- 5.3. Requerimientos de la ventilación
- 5.4. Peligro Potencial del Túnel
- 5.5. Coeficiente de Seguridad Mínimo Requerido según el Peligro Potencial del Túnel
- 5.6. Cálculo de las Características de Seguridad del Túnel
- 5.7. Coeficiente de Seguridad Global del Túnel

Capítulo 6. Fuegos de proyecto

- 6.1. Curvas temperatura-tiempo
- 6.2. Resistencia al fuego en túneles de carretera
- 6.3. Fuegos de proyecto para la ventilación
- 6.4. Discusión
- 6.5. Comportamiento al fuego de los materiales de construcción

Capítulo 7. Santoral tunelero

- 7.1. Santos para terremotos y para carreteras
- 7.2. Notas de campo de Athanasius Kircher
- 7.3. Santa Bárbara, la "Santa Dinamitera"

Parte 2. VENTILACIÓN Y ALUMBRADO

Capítulo 8. La necesidad de ventilación en los túneles

- 8.1. Primer túnel ventilado artificialmente
- 8.2. La "carbonilla"
- 8.3. La ventilación en los túneles de carretera
- 8.4. La Diosa de los dioses de Roma

Capítulo 9. Túneles con importante pendiente: Velocidad crítica

- 9.1. Introducción
- 9.2. Ventilación longitudinal. Backlayering
- 9.3. Posibilidades de actuación
- 9.4. Velocidad crítica

Capítulo 10. Túneles con paramentos rugosos

- 10.1. Introducción
- 10.2. Formulación
- 10.3. Túneles con cavidades debidas a desprendimientos de roca
- 10.4. Ejemplo
- 10.5. Comentarios

Capítulo 11. Contaminantes del aire. Sistemas de ventilación

- 11.1. Introducción
- 11.2. Monóxido de carbono (CO)
- 11.3. Óxidos de nitrógeno (NOx)

- 11.4. Opacidad (Humos)
- 11.5. Sistemas de ventilación en túneles de carretera

Capítulo 12. Cálculo del aire fresco para diluir los contaminantes y por fuego

- 12.1. Caudal de aire fresco para la dilución de los contaminantes
- 12.2. Parámetros para el cálculo del aire fresco
- 12.3. Ejemplo: Túnel bidireccional de montaña
- 12.4. Ventilación: en caso de incendio
- 12.5. Ubicación de los ventiladores
- 12.6. Recirculación por las bocas

Capítulo 13. Alumbrado

- 13.1. Introducción
- 13.2. Real Decreto 635/2006
- 13.3. Términos luminotécnicos
- 13.4. Problemas al entrar o circular por un túnel
- 13.5. Sistemas de alumbrado en túneles
- 13.6. Alumbrado en túneles largos
- 13.7. Alumbrado en túneles cortos
- 13.8. Niveles de alumbrado
- 13.9. Lámparas y energía para alumbrado
- 13.10. Control del alumbrado de los túneles
- 13.11. Mantenimiento del alumbrado

Parte 3. OTRAS INSTALACIONES. ENERGÍA

Capítulo 14. Salidas de emergencia. Cruce de la mediana

- 14.1. Salidas de emergencias
- 14.2. Real Decreto 635/2006
- 14.3. Directiva Europea
- 14.4. Criterios de diseño de las salidas de emergencia
- 14.5. Notas complementarias

Capítulo 15. Puestos de emergencia en túneles

- 15.1. Introducción
- 15.2. Normativa
- 15.3. Tipos de fuegos y agentes extintores
- 15.4. Extintores portátiles
- 15.5. Bocas de incendio equipadas (BIE)
- 15.6. Actuación de los Equipos de Emergencias
- 15.7. Hidrantes
- 15.8. Comentarios

Capítulo 16. Drenaje de vertidos sobre la calzada

- 16.1. Introducción
- 16.2. Vertidos de cisternas y ensayos de vertido
- 16.3. Real decreto 635/2006 y Directiva Europea
- 16.4. Circular interministerial francesa del año 2000
- 16.5. Criterios de diseño
- 16.6. Comentarios
- 16.7. Notas complementarias

Capítulo 17. Señalización, barreras y semáforos

- 17.1. Real Decreto 635/2006
- 17.2. Señalización fija
- 17.3. Señalización variable
- 14.4. Barreras exteriores y semáforos
- 17.5. Velocidad máxima en los túneles

Capítulo 18. Suministro eléctrico. Consumo de energía en la explotación

- 18.1. Introducción
- 18.2. Real Decreto 635/2006
- 18.3. Suministro eléctrico
- 18.4. El transformador
- 18.5. Red de tierras

Capítulo 19. Control del funcionamiento de las instalaciones del túnel

- 19.1. Introducción
- 19.2. Centro de Control
- 19.3. Herramientas de Supervisión y Control
- 19.4. Medidores del estado del aire
- 19.5. Control de la ventilación

Túneles indicados en el texto y en las figuras

Referencias señaladas en el texto y en pie de figuras