

CICLOS DE FORMACIÓN

CF-0.0.0: Conceptos iniciales sobre RAMS

CONTENIDO

CONCEPTOS SOBRE LA INGENIERÍA RAMS

- a. Definiciones
- b. La importancia del contexto
- c. Antecedentes (hasta 1960)
- d. Breve historia y origen
- e. Evolución de RAMS y de RAMS en el sector ferroviario
- f. Aplicación de la RAM en Seguridad Funcional

NORMATIVA RAMS

- g. Normativas CENELEC
- h. Alcance de las normativas CENELEC
- i. Normativas fuera de CENELEC
- j. Métodos comunes de seguridad (CSM)
- k. El Evaluador Independiente
- l. Jerarquía típica de Evaluadores en un proyecto de la UE
- m. Test

OBJETIVOS	PÚBLICO	PRERREQUISITOS	INSTRUCTORES	
Dotar de los conceptos iniciales de la RAMS	Nuevos recursos de RAMS	Lectura normas EN-5012x	Varios	
ORGANIZACIÓN	CAPACIDAD	TIPO	NIVEL	MÓDULOS TRANSVERSALES
Duración: 2h Ubicación: Presencial / virtual	Concienciación Capacitaciones noveles	General technical	Bloque 0	0.2.3 – EN50126-1 0.2.4 – EN50126-2 0.2.5 – EN50128 0.2.6 – EN50129

CONTENIDO

CONCEPTOS BÁSICOS RAMS

- a. Definición de RAMS: Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad
- b. Ponderación en RAMS
- c. Misión RAM
- d. **Fiabilidad**
 - i. Parámetros de la Fiabilidad: Tasa de fallo y MTBF
 - ii. Fiabilidad: El modelo de la curva de bañera
 - iii. Distinción entre Tasa de Fallo y Vida Útil
 - iv. Fiabilidad Intrínseca y de Servicio
 - v. Mantenibilidad y sus objetivos
- e. **Mantenimiento**
 - i. Coste de Posesión
 - ii. Sistemas reparables de la Mantenibilidad
 - iii. Parámetros de la Mantenibilidad: MTTR y MDT
 - iv. Descomposición de Tiempos de la Mantenibilidad
 - v. Periodos de Inspección y Modelos de Baja Demanda
 - vi. Tasa de Fallo contra Probabilidad de Ocurrencia
 - vii. Mantenibilidad Preventiva y Correctiva
- f. Definición y tipos de **Disponibilidad**
 - i. Cálculo de la Disponibilidad
 - ii. Disponibilidad Intrínseca y de Servicio
 - iii. Cálculo MDT y MTBF
 - iv. Versatilidad de datos y conceptos

v. Aviso para noveles: qué tener en cuenta y la importancia de estructurar, formular y operar correctamente

vi. Ejercicios y Ejemplos de Cálculos de Disponibilidad

g. Gestión de Seguridad

- i. Objetivo
- ii. Distinción entre el Concepto de Amenaza y de Riesgo
- iii. Quiz sobre Amenaza vs Riesgo
- iv. El concepto de Amenaza
- v. El concepto de Función
- vi. Definición de Requisitos de Seguridad
- vii. Integridad de Seguridad: Fallos Sistemáticos
- viii. Integridad de Seguridad: Fallos Aleatorios
- ix. Seguridad: TFFR, THR, PFD y SIL
- x. Ejemplo de proceso de Seguridad
- xi. Test de Seguridad

OBJETIVOS
Dotar de los conceptos iniciales de la RAMS

ORGANIZACIÓN
Duración: 4h
Ubicación:
Presencial / virtual

PÚBLICO
Concienciación
Nuevos recursos de RAMS

CAPACIDAD
Concienciación
Capacitaciones noveles

PRERREQUISITOS
0.0.0 – Conceptos iniciales

TIPO
General technical

NIVEL
Bloque 0

INSTRUCTORES
Varios

MÓDULOS TRANSVERSALES
0.3.0 – Herramientas RAMS



CICLOS DE FORMACIÓN

CF-0.0.2: Ciclo de Vida RAMS

CONTENIDO

CICLO DE VIDA RAMS

- a. Ciclo de Vida de los Proyectos
- b. Actividades RAMS por fases
- c. Resumen orientativo para la Documentación RAM
- d. Verificación y Validación
- e. Documentación Viva
- f. Ciclo en V de CENELEC: Pros y Contras
- g. Ciclo de Vida CENELEC contra CSM
- h. Ciclo de Vida CSM
- i. Proyectos genéricos y de aplicación específica
- j. Ciclo de Vida SW
- k. Test

OBJETIVOS Dotar de los conceptos iniciales de la RAMS	PÚBLICO Concienciación Nuevos recursos de RAMS	PRERREQUISITOS 0.0.1 – Fundamentos RAMS	INSTRUCTORES Varios
ORGANIZACIÓN Duración: 3h Ubicación: Presencial / virtual	CAPACIDAD Concienciación Capacitaciones noveles	TIPO General technical	NIVEL Bloque 0

MÓDULOS TRANSVERSALES
N/A

CONTENIDO

CICLOS DE FORMACIÓN

CF-0.0.3: Gestión de Amenazas

BASES DE LA SAFETY

- a. Política de Safety
- b. Sistema de Gestión de Seguridad: SGS; EN: SMS
- c. Organización
 - i. Roles e independencias en un proyecto RAMS
 - ii. Roles e independencias en el desarrollo de SW
 - iii. Roles e independencias en el desarrollo de Señalización

GESTIÓN DE RIESGOS

- d. Clasificación de riesgos: Amenaza o Riesgo
- e. Bases de la identificación de Amenazas – Documento Definición de Sistema
 - i. Identificación de amenazas
 - ii. Evaluación y cierre
- f. Bases de la Gestión de Riesgos CSM
- g. Proceso de identificación de Amenazas
- h. Selección de RAP (Principio de Aceptación de Riesgos)
 - i. Código Práctico (CoP)
 - ii. Sistema de Referencia (SRS)
 - iii. Estimación Explícita del Riesgo (ERE): **cualitativo y cuantitativo**
- i. Riesgos Aceptables y Principios de Aceptación del Riesgo
- j. CoP y SRS

- i. El uso de Códigos Prácticos
 - ii. El uso de Sistemas de Referencia
- k. ERE
- i. El uso de la Estimación Explícita de Riesgo: Frecuencia y Severidad. Riesgo Inicial, Reducción del Riesgo y Riesgo Final.
 - ii. Clasificación del Riesgo: Niveles de Riesgo, Niveles de Severidad y Niveles de Categorización del Riesgo.
- l. Criterios de Aceptación del Riesgo: ALARP, GAME y MEM.
- m. As Low As Reasonably Practicable (ALARP)
- i. Ventajas
 - ii. Desventajas
 - iii. Observaciones
- n. Benefit-Cost Analysis (BCA)
- o. Globalmente Al Menos Equivalente (GAME)
- i. Ventajas
 - ii. Desventajas
 - iii. Observaciones
- p. Mortalidad Mínima Endógena (MEM)
- i. Ventajas
 - ii. Desventajas
 - iii. Observaciones
- q. Análisis Preliminar de Riesgos o PHA
- i. Definición y características
 - ii. Ejemplos: 1, 2 y 3
- r. Mitigaciones y Requisitos: Definición y características
- s. Registro de Peligros o Hazard Log
- i. Definición y características
 - ii. Ejemplos: Continuación 2 y 3

- t. Riesgos Exportados y SRACs (Safety-Related Application Conditions)
- u. Safety Case y Gestión de Riesgos: Política, Organización, Procesos, Actividades y Entregables. Condiciones de Aplicación.
- v. Test

OBJETIVOS	PÚBLICO	PRERREQUISITOS	INSTRUCTORES
Dotar de los conceptos iniciales de la RAMS	Concienciación Nuevos recursos de RAMS	0.0.1 Fundamentos RAMS I 0.0.2 Ciclo de Vida	Varios
ORGANIZACIÓN	CAPACIDAD	TIPO	NIVEL
Duración: 4h Ubicación: Presencial / virtual	Concienciación Capacitaciones noveles	General technical	Bloque 0
MÓDULOS TRANSVERSALES	0.3.0 – Herramientas RAMS		

CONTENIDO

INTENSIFICACIÓN EN BÁSICOS DE RAM

a. Fiabilidad

- i. Definiciones Magnitudes de Fiabilidad
- ii. Distribución Exponencial
- iii. Magnitudes de la Fiabilidad
- iv. Frecuencia de Fallo Acumulada
- v. Tasa de Fallo
- vi. Densidad de Fallo
- vii. Infiabilidad: probabilidad de fallo acumulada
- viii. Leyes de distribución
- ix. Sistemas reparables serie/paralelo
- x. Ley de Vessely para fallos latentes
- xi. Ejercicios

b. Mantenibilidad: objetivos, aportaciones y estrategia

- xii. Costes de posesión (Ownership costs)
- xiii. Mejora de la Mantenibilidad
- xiv. Los Cinco Niveles de Mantenimiento
- xv. Descomposición de los Tiempos de Mantenimiento
- xvi. Cálculo MTTR
- xvii. Obtención de tasas de fallo: AMFEC Orgánico, Modelización
- xviii. FRACAS: Failure Reporting, Analysis and Corrective Action System

xix. De FRACAS a GMAO, the next level

c. Disponibilidad

xx. Elemento No Reparable y Elemento Reparable

xxi. Sistemas en Serie y Sistemas en Paralelo

d. Análisis RAM

e. Demostración de los Objetivos RAMS

f. Chuletario

INTRODUCCIÓN A HERRAMIENTAS RAMS Y METODOLOGÍAS DE COSTES DE POSESIÓN

g. Soporte Logístico Integrado (ILS)

h. Mantenimiento Centrado en la Fiabilidad (RCM)

i. Coste Ciclo de Vida (LCC)

j. Diagramas de Markov

k. Análisis por Árbol de Fallos (FTA)

l. Diagrama de Bloques de Fiabilidad (RBD)

m. Test

OBJETIVOS Dotar de los conceptos iniciales de la RAMS	PÚBLICO Concienciación Nuevos recursos de RAMS	PRERREQUISITOS 0.0.1 – Fundamentos RAMS I	INSTRUCTORES Varios
ORGANIZACIÓN Duración: 6h Ubicación: Presencial / virtual	CAPACIDAD Concienciación Capacitaciones noveles	TIPO General technical	NIVEL Bloque 0
			MÓDULOS TRANSVERSALES 0.3.0 – Herramientas RAMS

CONTENIDO

EJERCICIO RAM - LCC

- Enunciado
- Ejercicio, para la práctica:
 - Previsión fiabilidad,
 - Previsión de mantenibilidad,
 - Discriminación de los tiempos que forman parte del MTTR,
 - LCC,
 - Cuantificación de stocks s/ MTBF y política de mantenimiento.
- Soluciones

OBJETIVOS

Dotar de los conceptos iniciales de la RAMS

PÚBLICO

Nuevos recursos de RAMS

PRERREQUISITOS

0.0.1- Fundamentos RAMS I
0.0.4 – Fundamentos RAMS II

INSTRUCTORES

GCA

ORGANIZACIÓN

Duración: 2h + 2h auto trabajo

Ubicación:

Presencial / virtual

CAPACIDAD

Capacitaciones noveles

TIPO

General technical

NIVEL

Bloque 0

MÓDULOS TRANSVERSALES

N/A

CONTENIDO

INTEGRIDAD DE LA SEGURIDAD

- **Seguridad**
 - i. Integridad de Seguridad: definición
 - ii. El concepto de Función
 - iii. Definición de Requisitos
 - iv. TFFR, THR, PFD y SIL
 - v. Fallos aleatorios
 - vi. Fallos sistemáticos

ASIGNACIÓN DE REQUISITOS

- Asignación de Requisitos: ERE Cuantitativo, CoP y ERE Cualitativo Sistema de Referencia
- Asignación de Requisitos que precisan ERE Cuantitativo
- Asignación de Requisitos: Niveles de integridad de la seguridad e integridad básica (SIL 1, 2, 3 y 4), tanto de fallos sistemáticos como fallos aleatorios
- Distribución de THRs
 - i. Aproximación 1: Obtención del THR a partir del riesgo global. Conversión a SIL y distribución.
 - ii. Aproximación 2: Obtención del THR a partir de cada riesgo complejo, tomados de uno en uno
 - 1. Obtención de THRs y ejemplos
 - 2. Obtención de Funciones
 - 3. Distribución TFFR

- Test
4. Asignación de SIL. Técnicas y Procedimientos CENELEC para el SIL
 5. Distribución de FR hasta nivel componente. SIL no tiene equivalencia a tasa de fallo.

OBJETIVOS	PÚBLICO	PRERREQUISITOS	INSTRUCTORES	
Dotar de los conceptos iniciales de la RAMS	Concienciación Nuevos recursos de RAMS	0.0.1 Fundamentos RAMS I 0.0.3 Gestión amenazas	Varios	
ORGANIZACIÓN	CAPACIDAD	TIPO	NIVEL	MÓDULOS TRANSVERSALES
Duración: 3h + 2h auto trabajo Ubicación: Presencial / virtual	Concienciación Capacitaciones noveles	General technical	Bloque 0	0.3.0 – Herramientas RAMS

CONTENIDO

CONCEPTOS Y GENERALIDADES

- a. Definición
- b. Introducción
 - i. Clases y tipología
 - ii. Consideraciones
 - iii. Modos de fallo
- c. AMFEC Funcional
 - iv. Metodología de las 4 preguntas
 - v. Ejemplo de aplicación
 - vi. Desarrollo de un listado de Funcionalidades
 - vii. Aproximación correcta
- d. Análisis del sistema
 - viii. Diagramas de Bloque
 - ix. Análisis Funcional
- e. AMFEC Orgánico
 - x. Ejemplos 1 y 2
 - xi. Valoración de la criticidad
- f. AMFEC: Funcional vs Orgánico (Pro's & Con's)
- g. AMFE o AMFEC
- h. Desglose de modos de fallo por componente
- i. Test

OBJETIVOS Dotar de la herramienta RAMS: AMFEC	PÚBLICO Personal de RAMS Responsables, validadores de RAMS	PRERREQUISITOS 0.0.3 Gestión amenazas 0.0.6 Integridad Seguridad	INSTRUCTORES Varios
ORGANIZACIÓN Duración: 2h Ubicación: Presencial / virtual	CAPACIDAD Capacitaciones personal RAMS, validadores, jefes de proyecto	TIPO Tools NIVEL Bloque 0	MÓDULOS TRANSVERSALES 0.0.4 – Fundamentos RAMS 0.3.2 – FTA 0.3.3 – Ejercicio AMFEC-FTA 0.3.4 – Formación RBD

CONTENIDO

CONCEPTOS Y GENERALIDADES

- a. Definición
- b. Etapas del FTA
 - i. Definición del TOP Event
 - ii. Análisis del Sistema
 - iii. Construcción
- c. Morfología
 - i. Eventos: Top e Intermedio, Básicos, House y Non-Developed
 - ii. Puertas estáticas: AND, OR, TRANSFER, Votación k/n, Inhibición, Null
 - iii. Puertas negadas: NOT, NOR y NAND, XOR
 - iv. Puertas dinámicas: AND Prioritaria
 - v. Orden y secuencia: Initiator y Enabling
- d. Conjuntos de corte
- e. Cálculo de probabilidad sin SW especializado
 - i. Básicos AND OR
 - ii. Método aproximación límite superior
 - iii. Ley de Vesley – Método de lambda media equivalente
- f. CCF – Fallos de Modo de Causa Común
 - i. Definición
 - ii. La razón
 - iii. Factor BETA
 - iv. ARP4761 (Aeronáutica Civil): CMA, ZSA, PRA

- g. Uso del FTA asociado al SIL
 - v. Reparto y demostración de objetivos
 - vi. Demostración SIL
- h. Uso del FTA para el cálculo de ocurrencias y ejemplos
- i. FTA vs AMFEC: Pro's y Con's
 - i. Técnicas Complementarias
- j. Test
- k. Quiz

OBJETIVOS	PÚBLICO	PRERREQUISITOS	INSTRUCTORES
Dotar de la herramienta RAMS: FTA	Personal de RAMS Responsables, validadores de RAMS	0.0.3 Gestión amenazas 0.0.6 Integridad Seguridad	Varios
ORGANIZACIÓN	CAPACIDAD	TIPO	MÓDULOS TRANSVERSALES
Duración: 4h Ubicación: Presencial / virtual	Capacitaciones personales RAMS, validadores, jefes de proyecto	Tools	0.0.4 – Fundamentos RAMS 0.3.1 – AMFEC 0.3.3 – Ejercicio AMFEC-FTA 0.3.4 – Formación RBD
NIVEL			
Bloque 0			



CICLOS DE FORMACIÓN

CF-0.3.3: Herramientas RAMS –

Ejercicio AMFEC y FTAs

CONTENIDO

EJERCICIO AMFEC Y FTAs

- a. Enunciado
- b. Realizar ejercicio:
 - i. AMFEC
 - ii. Análisis adecuado por FTA desde un punto de vista de fiabilidad
 - iii. Análisis adecuado por FTA desde un punto de vista de seguridad

OBJETIVOS
Dotar de los recursos prácticos para ejercer las herramientas RAMS de AMFEC y FTAs

ORGANIZACIÓN
Duración: 1h+3h
Ubicación: Presencial / virtual

PÚBLICO
Personal de RAMS
Responsables, validadores de RAMS

CAPACIDAD
Capacitaciones personal RAMS, validadores, jefes de proyecto

PRERREQUISITOS
0.0.3 Gestión amenazas
0.0.6 Integridad Seguridad

TIPO
Tools
NIVEL
Bloque 0

INSTRUCTORES
Varios

MÓDULOS TRANSVERSALES
0.0.4 – Fundamentos RAMS
0.3.1 – AMFEC
0.3.2 FTA
0.3.4 Formación RBD

CONTENIDO

CONCEPTOS

- a. Definición RBD
- b. Cálculo RBD
 - iv. Sistemas no reparables o sin latencias: elementos en serie y en paralelo
 - v. Sistemas no reparables o sin latencias: fallo 1 de 2, fallo 2 de 2, fallo 1 de 3, fallo 2 de 3, fallo 3 de 3.
- c. Diagrama de Bloques de Fiabilidad (RBD)
- d. Repaso de Fiabilidad Básica
- e. FTA vs RBD
- f. Suposiciones o evidencias de los RBDs
- g. Características sorprendentes de los RBDs
- h. Ejemplos ferroviarios
 - vi. Cálculo de fallo captación de energía en el tren
 - vii. Cálculo de fallo elevación de pantógrafos
 - viii. Verificación de cumplimiento de contrato y distribución de requisitos RAM
- i. Conclusiones: Mitos sobre la Fiabilidad, Pro's y Con's de los RBDs
- j. Test

OBJETIVOS Dotar de la herramienta RAMS: RBD	PÚBLICO Personal de RAMS Responsables, validadores de RAMS	PRERREQUISITOS 0.0.3 Gestión amenazas 0.0.6 Integridad Seguridad	INSTRUCTORES Varios
ORGANIZACIÓN Duración: 2h Ubicación: Presencial / virtual	CAPACIDAD Capacitaciones personales RAMS, validadores, jefes de proyecto	TIPO Tools NIVEL Bloque 0	MÓDULOS TRANSVERSALES 0.0.4 – Fundamentos RAMS 0.3.1 – AMFEC 0.3.2 – FTA 0.3.3 – Ejercicio AMFEC-FTA

CONTENIDO

EJERCICIO RAM - RBD

- Enunciado
- Ejercicio
- Soluciones

OBJETIVOS

Dotar de la herramienta RAMS: RBD

ORGANIZACIÓN

Duración: 2h
Ubicación:
Presencial / virtual

PÚBLICO

Personal de RAMS
Responsables,
validadores de RAMS

CAPACIDAD

Capacitaciones
personales RAMS,
validadores, jefes de
proyecto

PRERREQUISITOS

0.0.3 Gestión
amenazas
0.0.6 Integridad
Seguridad

TIPO

Tools

NIVEL

Bloque 0

INSTRUCTORES

Varios

MÓDULOS TRANSVERSALES

0.0.4 – Fundamentos RAMS
0.3.1 – AMFEC
0.3.2 – FTA
0.3.3 – Ejercicio AMFEC-FTA

CONTENIDO

CONCEPTOS TÉCNICOS BÁSICOS

- ¿Qué es el ferrocarril?
- Dificultades que superar
- Línea de progreso del transporte terrestre
- Características del sistema (el guiado, la parte fija y parte móvil)
- Sistema contacto acero/acero
- Coeficiente de adherencia
- Sensibilidad al trazado
- Sistema guiado fijo unidireccional
- Ancho de vía
- Desmitifiquemos los mitos (I)

TIMELINE DE LOGROS FERROVIARIOS

- Hitos en la historia ferroviaria (I) de 1769 a 1830
- Hitos en la historia ferroviaria (II) de 1837 a 1890
- Hitos en la historia ferroviaria (III) de 1897 a 1941
- Hitos en la historia ferroviaria (IV) de 1950 a 1990
- Hitos en la historia ferroviaria (V) de 1992 al presente
- Próximos retos ferroviarios
- Anticipación al Bloque I y II: La interoperabilidad

OBJETIVOS Dotar de los conceptos iniciales ferroviarios	PÚBLICO Iniciantes en tecnología ferroviaria	PRERREQUISITOS Ninguno	INSTRUCTORES Varios
ORGANIZACIÓN Duración: 2h Ubicación: Presencial / virtual	CAPACIDAD Capacitación en subsistemas ferroviarios	TIPO Specific technical	NIVEL Bloque 0

MÓDULOS TRANSVERSALES
0.5.0 Tecnología Ferroviaria
0.5.2 Material Rodante -I
0.5.3 Señalización -I
0.5.4 Infraestructura y Energía -I

CONTENIDO

CLASIFICACIONES MATERIAL RODANTE

- a. Tipo de material
 - i. Material motor
 - ii. Material remolcado
- b. Tipo de material por su servicio
 - i. Larga y media distancia
 - ii. Mass Transit
 - iii. Otros
- c. Clasificación de líneas UIC
 - i. Por la carga por eje
 - ii. Por la carga por metro
- d. Tracción concentrada vs tracción distribuida
- e. Desmitificación de mitos (II): sistemas no convencionales (Metro ligero, VAL y APM, Maglev, Tranvía sin raíles)

TRACCIÓN FERROVIARIA

- a. Tracción eléctrica vs Diesel
- b. Sistemas de electrificación
 - i. Corriente continua
 - ii. Corriente alterna monofásica
 - iii. Corriente trifásica

- c. Cadena de tracción
 - i. Componentes principales
 - ii. Transmisión de fuerza motriz
 - iii. Cofres de tracción
 - iv. Eficiencia
 - v. Receptividad de la línea
 - vi. Captación de la energía
- d. Conversión energía por convertidores estáticos
- e. Tipos de tracción por su control
 - i. Control reostático
 - ii. Control mediante “chopper”
 - iii. Variador de frecuencia
 - iv. Por rectificador
 - v. Por modulación de ancho de pulso
- f. Tipos de tracción autónoma
 - i. Tracción diésel
 - ii. Tracción diésel – eléctrica
- g. Tipos de transmisión
 - i. Transmisión hidráulica (hidrostática e hidrodinámica)
 - ii. Transmisión mecánica
 - iii. Transmisión eléctrica
- h. Tracción dual/ múltiple
 - i. Locomotoras
 - ii. Sistemas de electrificación RFIG en Europa
 - iii. Adaptación entre vía electrificada y no electrificada

RODADURA

- a. Bogies
- b. Empate
- c. Inscripción en curva
- d. Tipología:
 - i. Bogies tranviarios
 - e. Rodales de patentes talgo
 - f. Sistemas automáticos de cambio de ancho
 - g. Clasificación de material rodante UIC por distribución de ejes

FRENADO

- a. Sistemas y modo de freno
- b. Tipos:
 - i. Frenado eléctrico
 - ii. Frenado mecánico
 - iii. Frenado magnético

ETI MATERIAL RODANTE

- a. Clasificación de material rodante UIC por distribución de ejes: Disposición de ejes
- b. Matriculación Material Rodante UIC
 - iv. Por tipo de coche
 - v. Por tipo de mercancías
- c. Matriculación de vehículos especiales UIC

OBJETIVOS Dotar de los conceptos iniciales de Material Rodante	PÚBLICO Iniciantes en tecnología ferroviaria	PRERREQUISITOS Ninguno	INSTRUCTORES Varios
ORGANIZACIÓN Duración: 4h Ubicación: Presencial / virtual	CAPACIDAD Capacitación en subsistemas ferroviarios	TIPO Technical specifical	NIVEL Bloque 0
			MÓDULOS TRANSVERSALES 0.5.0 Tecnología Ferroviaria 0.5.1 Conceptos ferroviarios que todo ferroviario debe saber 0.5.3 Señalización -I 0.5.4 Infraestructura y Energía -I

CONTENIDO

CONCEPTOS GENERALES: Introducción

- Introducción
- Objetivos y definición de Señalización
- Objetivos de Seguridad

SEÑALES

- a. Definición: Conceptos generales
- b. Partes y aspectos
- c. Tipos ADIF
- d. Luminosas
- e. ADIF AV
- f. Funciones Principales
- g. Posicionamiento

DETECCIÓN DE TREN

- a. Detección de vía – cantón (block)
- b. Detección de ocupación
- c. Circuitos de vía y condicionantes
 - i. Juntas Aislantes
 - ii. Corriente Continua
 - iii. Corriente Alterna
 - iv. De Impulsos
 - v. Audiofrecuencia (sin juntas)

- d. Circuitos de vía de audiofrecuencia
 - i. Lazos de cortocircuito + unidades de sintonía
 - ii. Cajas de sintonía complementarias
 - iii. Lazos en “S” con unidades de sintonía complementarias
 - iv. Modo de funcionamiento de un CV de audiofrecuencia genérico
- e. Detección de tren: contadores de ejes
 - i. Definición
 - ii. Principio de funcionamiento
 - iii. Contador de ejes vs Circuito de vía
 - iv. Aplicaciones
 - v. Ventajas
 - vi. Desventajas
- f. Componentes de un contador de ejes
 - i. Cabezas detectoras
 - ii. Unidad de vía
 - iii. Sistema de transmisión
 - iv. Evaluador
- g. Estados de un contador de ejes
 - i. Libre
 - ii. Ocupado
 - iii. Alterado
 - iv. En proceso de liberación
- h. Pedales
 - i. Electromecánicos
 - ii. Electrónicos
- i. Sistemas odométricos
 - i. Electrónicos

DESVÍOS

- a. Aparatos de vía
 - i. Travesías
- b. Desvíos
- c. Agujas: tipos
 - i. Agujas o espadines
 - ii. Agujas de corazón móvil
 - iii. Agujas con varios motores
- d. Agujas: concepto
 - i. Talón de aguja
 - ii. Talón de contraaguja
 - iii. Talón del corazón
 - iv. Talonables
 - v. Talonamiento de un desvío
- e. Tirantes
- f. Corazón
- g. Motor eléctrico
- h. Aparatos de dilatación
- i. Cruzamientos
- j. Cambiadores de hilo
- k. Combinaciones
 - i. Travesías
 - ii. Escape
 - iii. Bretel
 - iv. Diagonal
 - v. Triángulo de vías y salto de carnero
 - vi. Calces y descarrilador

- l. Pasos a nivel
 - i. Definición
 - ii. Tipos: con protección y sin protección
- m. Cerraduras Bouré
- n. Mandos locales de agujas
- o. Piquetes

CENTROS DE CONTROL

ENCLAVAMIENTOS ELECTRÓNICOS

- a. Los enclavamientos
- b. Evolución histórica
- c. Enclavamientos electrónicos

BLOQUEO

- a. Conceptos generales: Vía única, vía doble y vía doble banalizada. Manual de exclusión mutua, BT, BTC, BTS, CCR, BA, Bloqueo por ocupación, BAU, BAD, BAB o BVB
- b. Tipos de bloqueo
 - i. Manual de exclusión mutua
 - ii. Telefónico
 - iii. Telefónico centralizado
 - iv. Telefónico supletorio
 - v. Control de circulación por radio
 - vi. Por ocupación
 - vii. Automático en vía única, en vía doble y en vía doble banalizada

RUTAS

- a. Conceptos generales y condiciones
- b. Tipos de rutas
 - i. Rutas dentro de una dependencia
 - ii. Entre estaciones
 - iii. Maniobras
 - iv. Ruta asegurada
 - v. Ruta de deslizamiento
- c. Cuadro de movimiento e incompatibilidades
- d. Leyenda

OBJETIVOS

Capacitar a noveles en Señalización

PÚBLICO

Recursos RAMS trabajando en SIG

PRERREQUISITOS

Ninguno

INSTRUCTORES

Varios

ORGANIZACIÓN

Duración: 6h
Ubicación:
Presencial / virtual

CAPACIDAD

Personal RAMS
Validadores estudios RAMS

TIPO

Specific technical

NIVEL

Bloque 0

MÓDULOS TRANSVERSALES

N/A

CONTENIDO

CONCEPTOS TÉCNICOS BÁSICOS

- a. Componentes del sistema
- b. Alimentación aérea - LAC
- c. No todas las LAC son catenarias

LÍNEA AÉREA DE CONTACTO (OVERHEAD CONTACT LINE)

- a. Tipologías y partes de la LAC
 - i. Catenaria convencional
 - ii. Catenaria convencional de altas prestaciones: Ménsula
 - iii. Catenaria rígida
- b. Otros tipos de contacto
 - i. Tercer rail
 - ii. Alimentación por el suelo
 - iii. Alimentación por carga rápida
- c. Sistemas de alimentación
 - i. PROs & CONs: Catenaria convencional
 - ii. PROs & CONs: Catenaria rígida
 - iii. PROs & CONs: Catenaria tranviaria
 - iv. PROs & CONs: Sistema APS y/o ACR
 - v. Sistemas de electrificación en España
- d. Catenaria
 - i. Vano
 - ii. Pórticos

- iii. Conductores
- iv. Descentralamiento
- v. Cantonización, compensación y seccionamiento, estaciones y zonas neutras en FFCC convencionales/ alta velocidad

SUBESTACIONES

- a. Conceptos básicos generales: Electrificación en DC/ Electrificación en AC
- b. AC vs DC ¿Por qué añadir una conversión de energía?
- c. Esquemas de Explotación: FFCC Convencionales Urbanos, Convencionales Interurbanos, Alta Velocidad.
- d. FFCC Convencionales Urbanos: Explotación en Pi
- e. FFCC Convencionales Interurbanos: Explotación en ménsula
- f. FFCC de Alta Velocidad
- g. Telemandos (SCADA)
- h. Conclusiones
- i. Antícpio de Energía II

OBJETIVOS	PÚBLICO	PRERREQUISITOS	INSTRUCTORES
Dotar de los conceptos iniciales de Energía en Tecnología Ferroviaria	Iniciante en tecnología ferroviaria	Ninguno	Varios
ORGANIZACIÓN	CAPACIDAD	TIPO	MÓDULOS TRANSVERSALES
Duración: 2h Ubicación: Presencial / virtual	Capacitación en subsistemas ferroviarios	Technical specifical NIVEL Bloque 0	0.5.1 – Conceptos que todo ferroviario debería conocer 0.5.2 – Material Rodante 0.5.3 – Señalización I - Elementos de campo 0.5.5 – Infraestructura 0.5.6 – Señalización II

CONTENIDO

CONCEPTOS TÉCNICOS BÁSICOS

- a. Infraestructura y vía
- b. Distribución de esfuerzos

ELEMENTOS DE LA INFRAESTRUCTURA

- c. Carril y otros tipos
- d. Sujeciones y placas de asiento
 - vi. Tipos: sujeciones rígidas
 - vii. Tipos: sujeciones elásticas
- e. Balasto y otros tipos
- f. Balasto convencional vs Neoballast
- g. Traviesas
 - viii. Tipología
 - ix. Otros tipos: Aerotraviesas

TIPOS DE INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA

- j. Vía sobre balasto convencional
 - i. Funciones principales
 - ii. Sección
- k. Vía en placa o vía sobre losa de hormigón
 - i. Tipos: vía en placa con traviesas embebidas
 - ii. Tipos: vía en placa mediante losa prefabricada
 - iii. Otros tipos: vía sobre balasto y mantas/alfombrillas bajo balasto
- l. Vía sobre balasto vs Vía en placa

SECCIONES

- a. Sección tipo plataforma AV sobre balasto
- b. Sección tipo cielo abierto
- c. Sección tipo túnel
- d. Sección tipo viaducto

PARÁMETROS QUE DEFINEN LA CALIDAD GEOMÉTRICA DE LA VÍA

- a. Ancho de vía
- b. Nivelación longitudinal
- c. Nivelación transversal
- d. Alineación
- e. Alabeo
- f. Trazado
- g. Geometría de la vía en curva → Peralte
- h. Evolución de las características geométricas en planta de las líneas de alta velocidad

TÚNELES FERROVIARIOS

- a. Caso singular: L9 Metro de Barcelona
- b. Los túneles ferroviarios más largos
- c. Túneles helicoidales:
 - iii. Túnel de Gotardo Base
 - iv. Túnel de Toses o del Cargol
- d. Determinación de la sección transversal de un túnel de ferrocarril
- e. Síntesis de los criterios actuales de confort y salud a variaciones de presión
- f. Influencia de la sección transversal de una rama en la sección de los túneles
- g. Variación de la sección transversal de los túneles con la velocidad
- h. Secciones transversales

OBJETIVOS Dotar de los conceptos iniciales de Infraestructura	PÚBLICO Iniciante en tecnología ferroviaria	PRERREQUISITOS Ninguno	INSTRUCTORES Varios
ORGANIZACIÓN Duración: 2h Ubicación: Presencial / virtual	CAPACIDAD Capacitación en subsistemas ferroviarios	TIPO Technical specifical	MÓDULOS TRANSVERSALES 0.5.1 – Conceptos que todo ferroviario debería saber 0.5.2 – Material Rodante 0.5.3 – Señalización I – Elementos de campo 0.5.4 – Tecnología ferroviaria Energía 0.5.6 – Señalización II