



Conclusiones de las Jornadas de Autoprotección y Seguridad (Granada)

Alberto Sánchez López

Gerente y Director de actuaciones Metro de Granada

Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys
Asociación Latinoamericana
de Metros y Subterráneos

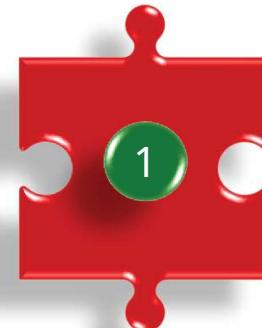
M
Metropolitano
de Granada

A
Junta
de Andalucía



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente



Presentación

Balance Metro Granada



Alamys
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos



Balance Metro Granada

Índice

1. Datos principales
2. Evolución de la demanda
3. Estaciones más utilizadas
4. Títulos de viaje
5. Atención al cliente
6. Hábitos de movilidad
7. Principales acciones de mejora



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M



Balance Metro Granada

1. DATOS PRINCIPALES:

- ✓ El Metro de Granada ha transportado un total de 14.180.797 usuarios durante el año 2023, lo que ha supuesto un 28,1% más que en el año anterior y una cifra récord anual desde su puesta en servicio en septiembre de 2017. Esta cifra equivale a un 21% más de viajeros con respecto a 2019, año anterior a la pandemia, y que constituía hasta la fecha el ejercicio récord anual (11,72 millones de viajeros).
- ✓ El mejor mes ha sido octubre con 1.462.562 viajeros, y por su parte el mejor trimestre del ejercicio ha sido el último del año (octubre-diciembre), con 4.239.416 viajeros.
- ✓ Metro de Granada ha acumulado un total de 63.649.784 viajeros desde su puesta en servicio (21/09/2017).
- ✓ La media diaria de viajeros en días laborales asciende a 44.396 usuarios / día.
- ✓ El 91% de los usuarios utilizan bonos recurrentes (tarjeta monedero metro, tarjeta consorcial y bono mensual metro) como títulos de viaje.
- ✓ Los usuarios dan un notable alto (8,3 sobre 10) al servicio de metro y principalmente viajan por motivo de estudios (29%) y de trabajo (25%).
- ✓ El servicio de metro se adapta a la demanda en ocasiones especiales como la Feria del Corpus, la Semana Santa o las fiestas de Navidad.



Movilidad Urbana Sostenible

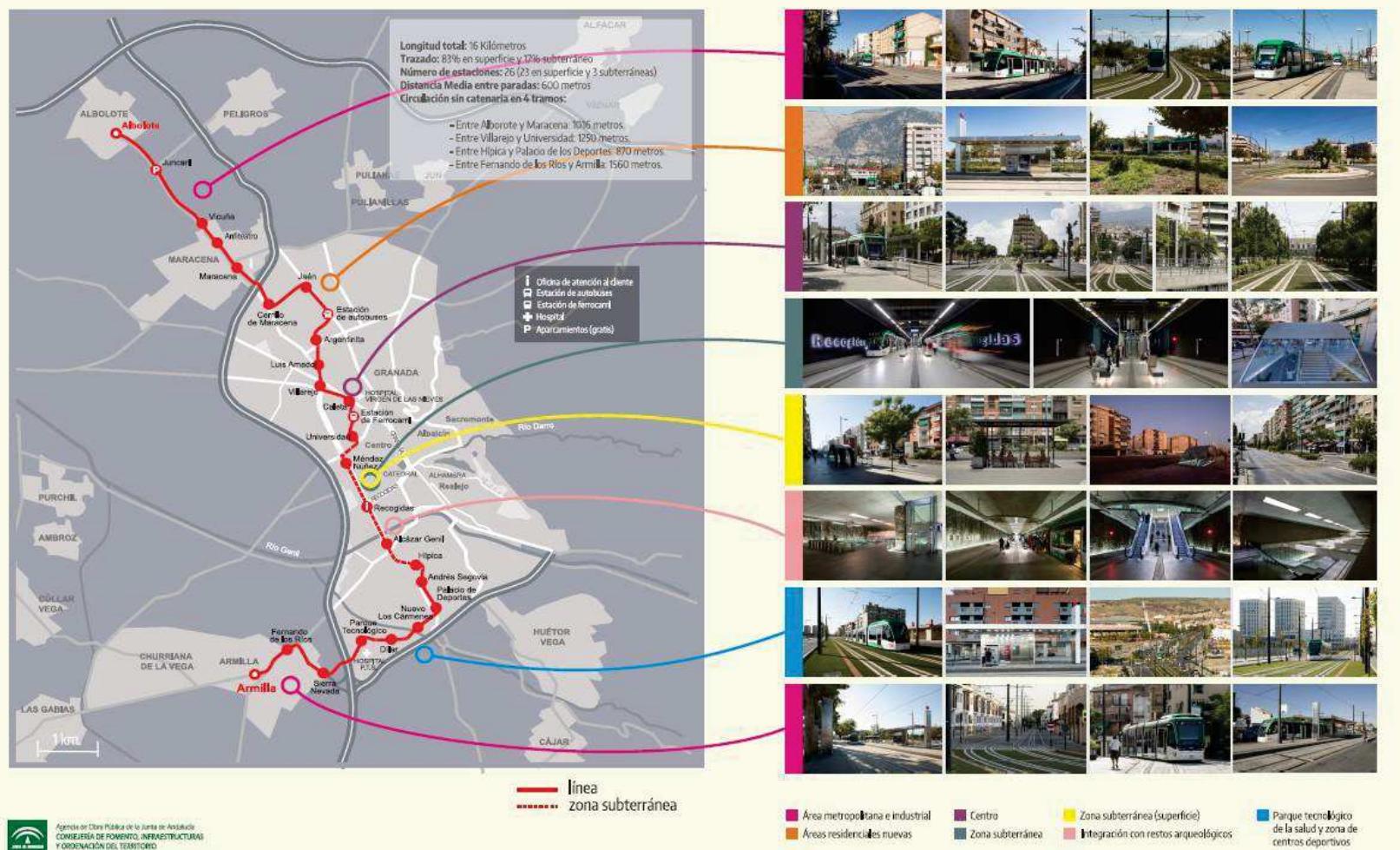
Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Metropolitano
de Granada

A Junta
de Andalucía



Agencia de Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía
COMIÉS DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos



Metropolitano
de Granada

A Junta
de Andalucía

2. EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA desde el inicio del servicio

El Metro de Granada ha transportado en 2023 más de 14 millones de viajeros, cifra récord anual desde su puesta en servicio, con un crecimiento del 28,1 % respecto a 2022.

Total acumulado desde el 21/09/2017 al 31/12/2023:

63.649.784 viajeros



Movilidad Urbana Sostenible

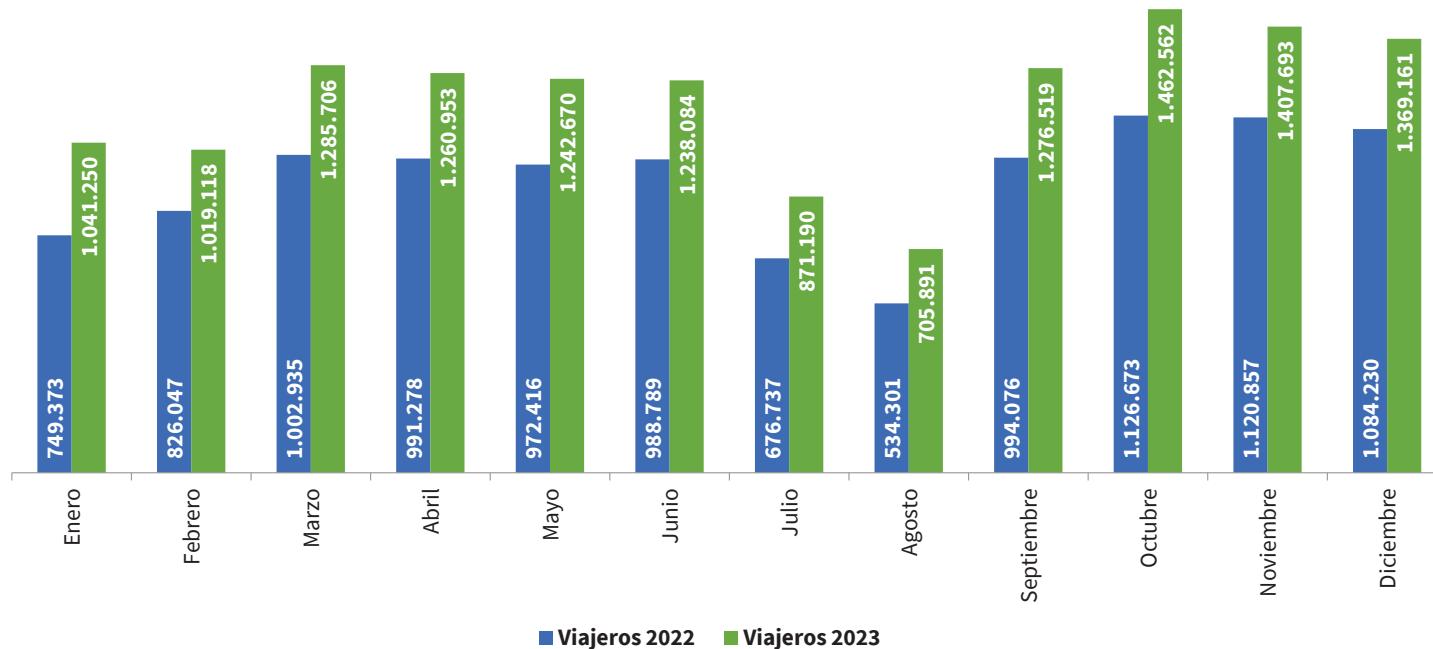
Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

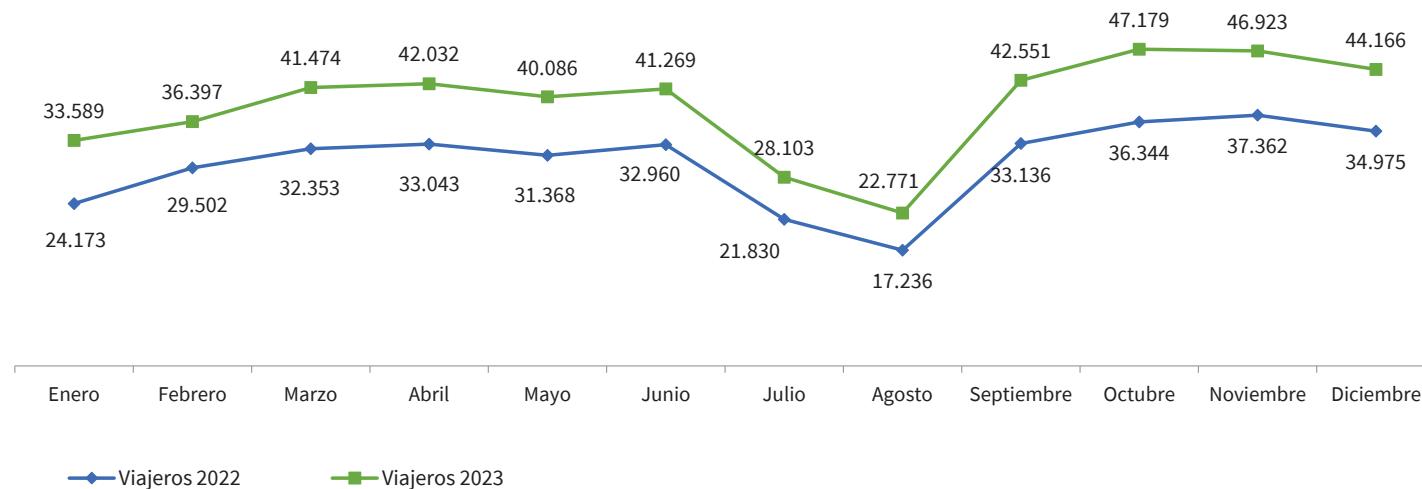
M
Metropolitano
de Granada

A Junta
de Andalucía



■ Viajeros 2022 ■ Viajeros 2023

Media diaria de viajeros por meses



Media Anual Viajeros	2022	2023
Total	30.322	38.851
Laborables	34.718	44.396
Fin sem. / festivos	21.005	27.245

Media diaria de viajeros laborales / festivos



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Metropolitano de Granada

A Junta
de Andalucía

Demanda por trimestres 2022/2023



Días de máxima afluencia



Movilidad Urbana Sostenible

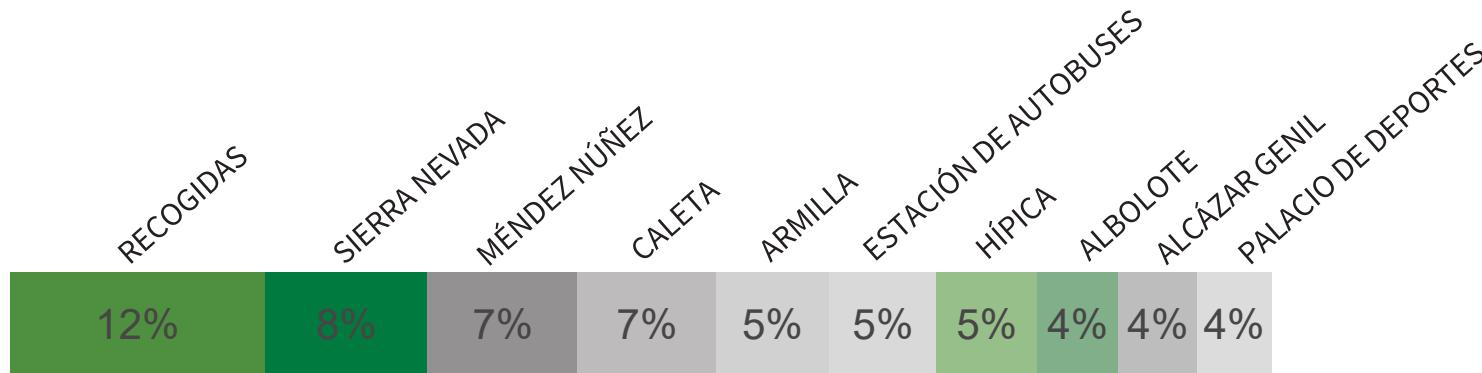
Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Metropolitano de Granada

A Junta
de Andalucía

3. ESTACIONES MÁS UTILIZADAS (*)



Estaciones más utilizadas

Diez de las 26 paradas y estaciones concentran el 61% del tránsito de usuarios y las restantes el otro 39% .

(*) Porcentaje de afluencia por estaciones sobre el total de la línea completa.



Movilidad Urbana Sostenible

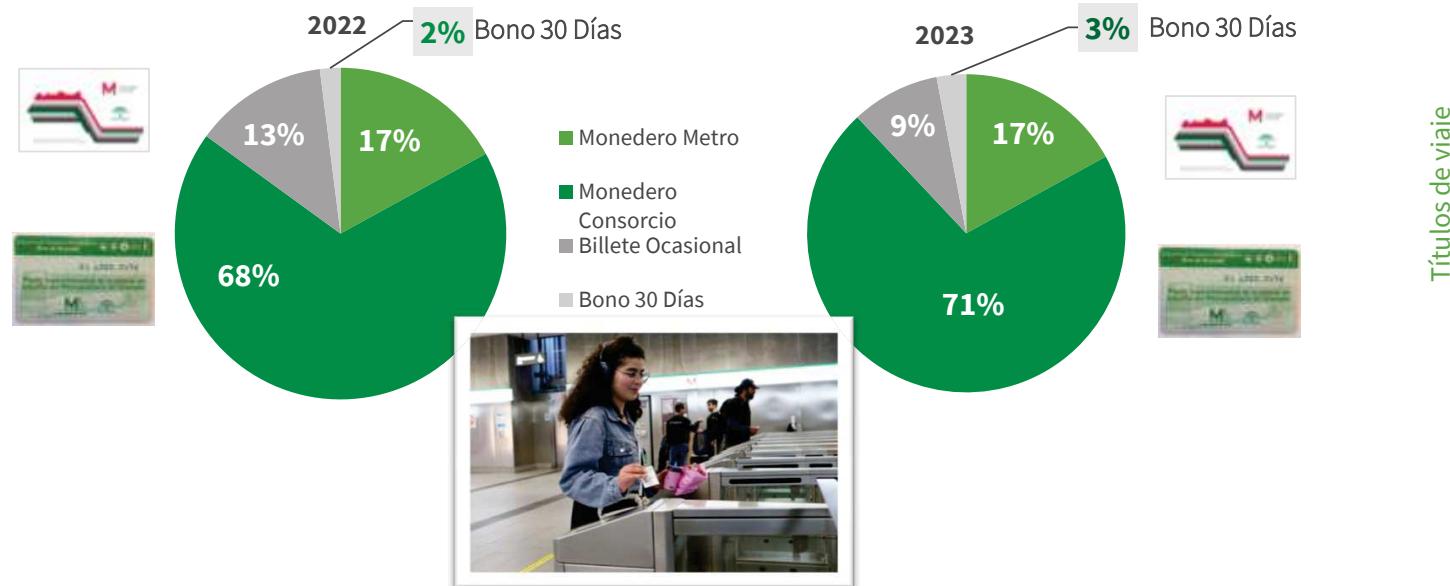
Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Metropolitano de Granada

A Junta
de Andalucía

4. Validaciones por TÍTULOS DE VIAJE



5. ATENCIÓN AL CLIENTE

Solicitudes atendidas en las Oficinas de Atención al Cliente en 2023:

- ✓ Reclamaciones/Quejas: **1623**
- ✓ Sugerencias : **31**
- ✓ Incidencias: **23**
- ✓ Tramitación Bono 30: **782**
- ✓ Consultas presenciales y telefónicas: **7.722**



Oficina de las instalaciones del Metropolitano de Granada

Avd. Profesor Domínguez Ortiz s/n
Lunes a Jueves: 8:30h a 14:30h y de 16:00h a 18:30h
Viernes: 8:30h a 14:30h

Oficina de Recogidas

Estación de Recogidas del Metropolitano de Granada.
Lunes a Viernes: 10:00h a 14:00h y de 16:00h a 20:00h
Sábados: 10:00h a 14:00h

Oficina de Albolote

Avenida Reyes Católicos s/n (frente parada Albolote).
Lunes a Viernes: 10:00h a 14:00h y de 16:00h a 20:00h
Sábados: 10:00h a 14:00h

Atención al cliente

Dirección web: www.metropolitanogranada.es



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente


Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos


Metropolitano de Granada


Junta
de Andalucía

6. HÁBITOS DE MOVILIDAD

Perfil del usuario

El usuario del Metro de Granada es principalmente mujer (59%) con una edad comprendida entre los 18 y 24 años (41%).

Mayoritariamente vive en Granada capital (53%), seguido de Albolote (11%), Armilla (11%) y Maracena (9%).

SITUACIÓN LABORAL:

- ✓ Estudiante universitario (30%).
- ✓ Asalariado (31%).
- ✓ Estudiante no universitario (22%).
- ✓ Desempleado (7%).
- ✓ Jubilado (7%).
- ✓ Autónomos (2%).
- ✓ Tareas del hogar (1%).



Hábitos de movilidad

Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Encuesta de satisfacción

PUNTUACIÓN DE LOS USUARIOS

Los viajeros del Metro de Granada puntúan con un **8,3** sobre 10 su servicio de transporte.

8,3

ASPECTOS MÁS VALORADOS:

- Puntualidad, medioambiente y accesibilidad.



Hábitos de movilidad

Motivos de viaje



Frecuencia de uso



Datos recogidos en abril de 2022 en una muestra de 440 usuarios

14

Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente



7. PRINCIPALES ACCIONES DE MEJORA

Prolongación Sur del Metro de Granada



Acciones de mejora

15 15

7. PRINCIPALES ACCIONES DE MEJORA

Servicios especiales de metro

Abril 2023: Refuerzo Semana Santa
Junio de 2023: Cinco días de servicio ininterrumpido por el Corpus.
Octubre de 2023: Refuerzo del servicio por la procesión Magna.
Diciembre 2023: Refuerzo por las fiestas navideñas.
Refuerzos por partidos del Granada CF y del Covirán Granada.



Simulacros

Diciembre 2023: arrollamiento a un patinete.

Comprobación del Plan de Autoprotección del Metro de Granada. Explotación comercial del metro en óptimas condiciones de seguridad.



Acciones de mejora



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Nuevos trenes

Metro de Granada adquiere ocho nuevos Trenes que permitirán ampliar la flota actual hasta 23 unidades.

Presupuesto: 39,7 millones de euros.
En el mes de diciembre de 2023, llegan a Talleres y Cocheras las tres primeras unidades de metro.



Sistema de monitorización de las unidades móviles

Permite conocer incidencias en tiempo real para la mejora de la explotación.

Sistema EuroPay EMV

Sistema inteligente de pago en fase de implementación.

Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente



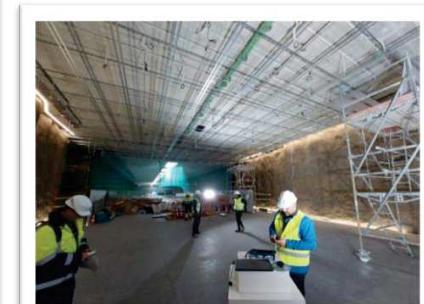


Un espacio de usos múltiples dotado de los equipos y tecnología necesaria para exposiciones y actividades culturales, y que forma parte de la explotación comercial del Metro de Granada.
En ejecución: segundo acceso a la sala y acceso al metro.

Sala de usos múltiples ALCÁZAR GENIL

Transformación del vestíbulo norte de la estación Alcázar Genil en la SALA DE USOS MÚLTIPLES “JIMÉNEZ TORRECILLAS”.

Presupuesto: 0,9 millones de euros.



Acciones de mejora



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Metropolitano
de Granada

A Junta
de Andalucía

8. MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES

Cubierta vegetal

Durante el 2023, se han llevado a cabo las obras de construcción de una cubierta vegetal en el recinto de Talleres y Cocheras del Metro de Granada. Presupuesto: 6,36 millones de euros. Actualmente, en fase final de ejecución



Medidas medioambientales

La cubierta tiene como finalidad la adecuada protección y sombra del material móvil del Metro de Granada, así como de los operarios que desarrollan su actividad diaria en la playa de vías, con el aumento de la vida útil de los trenes y su menor desgaste por exposición térmica.

La Junta de Andalucía ha apostado por el Metro de Granada como un medio de transporte sostenible que, además de ofrecer un servicio útil y eficaz a la ciudadanía, contribuye en la lucha contra el cambio climático. Durante el año 2023, con 14.180.797 viajeros registrados:

- ✓ El Metro de Granada ha evitado 4.017.892 desplazamientos en coche.
- ✓ Igualmente, con este volumen de pasajeros en el año 2023, se han dejado de emitir 6.867,29 toneladas de CO2 (dióxido de carbono) a la atmósfera.



Medidas medioambientales

20



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Metropolitano
de Granada

A Junta
de Andalucía

Otras medidas medioambientales

- Instalación de 18 equipos de medición de la calidad del aire para medir la contaminación atmosférica y aportar datos para un mapa de calidad del aire más amplio que el existente.
- Limpieza de trenes con métodos, prácticas y productos respetuosos para el medio ambiente.
- Instalación de placas fotovoltaicas (en fase de implementación) que contribuirán a la eficiencia energética y el autoconsumo del metro. Presupuesto: 2,34 millones de euros.
- Aparcamientos para bicicletas (en fase de implementación) tipo hangar en las paradas de Albolote, Armilla y Universidad.



Medidas medioambientales

21



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

9. ACCIONES DE DIFUSIÓN Y RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA

Patrocinios especiales y actos conmemorativos

- Patrocinio con la Real Federación de Hermandades y Cofradías con acciones de promoción vinculadas a la Semana Santa y al XXXIV Nacional de Cofradías Penitenciales.
- Patrocinio (renovación por temporada) con la Fundación CB Granada.
- Patrocinio Granada Noir.
- Patrocinio Cabalgata de Reyes Magos.



**Tarjeta
Conmemorativa
Sexto aniversario
del metro**

Visita de estudiantes



Acciones de difusión y RSC



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Metropolitano de Granada

A Junta
de Andalucía

9. ACCIONES DE DIFUSIÓN Y RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA

Patrocinios especiales y actos conmemorativos

- Patrocinio con la Real Federación de Hermandades y Cofradías con acciones de promoción vinculadas a la Semana Santa y al XXXIV Nacional de Cofradías Penitenciales.
- Patrocinio (renovación por temporada) con la Fundación CB Granada.
- Patrocinio Granada Noir.
- Patrocinio Cabalgata de Reyes Magos.



**Tarjeta
Conmemorativa
Sexto aniversario
del metro**

Visita de estudiantes



Acciones de difusión y RSC



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Metropolitano de Granada

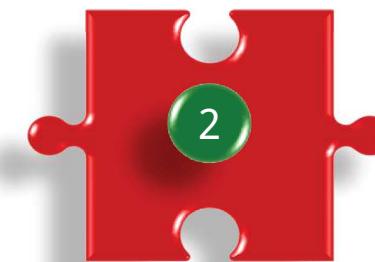
A Junta
de Andalucía

Autoprotección Metro Granada



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente



Contenido y criterios

Definición y objetivos



Alamys
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos



1^a JORNADA DE AUTOPROTECCIÓN Y SEGURIDAD EN METROS Y TRANVÍAS



4 y 5
MARZO
2024

GRANADA
PALACIO DE CONGRESOS

PONENCIA: “METRO DE GRANADA”

“La Autoprotección en la Línea 1 del Metropolitano de Granada. Criterios de diseño, Operativos y de su evolución en la gestión

D. Alberto Sánchez López (Gerente de actuaciones AOPJA)



Imagen de la Jornada de autoprotección de Metros y tranvías celebrada en Granada / G. H.

globalvia

avanza

renfe

OBJETIVOS

MODELO DE GESTION DE LA EXPLOTACION



- Los contratos de Operación y Mantenimiento son contratos con duraciones que oscilan entre entre 3 y 5 años
- Todos los contratos dependen administrativamente de la AOPA no obstante la empresa Operadora dentro de su contrato tiene la Obligación de Coordinar a los mantenedores y de la Autoprotección del Metro.
- La Prolongación Sur una vez sea ejecutada sera integrada dentro de los distintos contratos de Operación y Mantenimiento. Es fundamental el PCC de respaldo de cara a que podamos hacer toda la fase de Pruebas y Test de manera independiente a la Explotación de la Línea 1. Todo finalmente se debe integrar en el PCC de la Línea 1.

GARANTIZAR LA SEGURIDAD INTEGRAL EN METRO

- Autoprotección
 - Seguridad y Salud Laboral
 - Seguridad Privada
 - Seguridad Ferroviaria.
- ISA+ Dossier de Seguridad

PRESENTACIÓN

CONTENIDO Y CRITERIOS

DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA RIESGOS

ORGANIZACIÓN EMERGENCIAS

IMPLANTACIÓN SEGUIMIENTO Y EFICACIA

PLAN DE ACTUACIÓN EMERGENCIAS

BALANCE Y ANÁLISIS

BOMBEROS

OBJETIVOS

El plan de autoprotección aborda la **identificación y evaluación de los riesgos**, las **acciones y medidas necesarias para la prevención y control de riesgos**, así como las **medidas de protección** y otras **actuaciones a adoptar en caso de emergencia**.

OBJETIVOS

- **Prevenir y controlar** los riesgos sobre las personas y los bienes.
- **Dar respuesta adecuada** a las posibles situaciones de emergencia que se produzcan.
- **Garantizar la integración** de las actuaciones definidas con los Servicios Públicos de Emergencias.



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Met de C



- **Descripción de los recintos** que nos permitan conocer instalaciones y correcta ubicación
- **Adecuado conocimiento de los peligros (instalaciones y entorno)** con objeto de tomar medidas preventivas adecuadas
- **Estudio y evaluación de los medios de protección**, utilización y respuesta
- **Desarrollo de las pautas de actuación de incidentes más previsibles**, garantizar la eficacia y evitar lesiones en las personas afectadas por el siniestro
- **Las medidas necesarias para la protección de las personas mediante el diseño de una correcta evacuación**, en supuesto fallo de las medidas anteriores



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Met de C

PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS SE HA DESARROLLADO

- Continua Colaboración con todos los Servicios de Emergencias desde el Año 2008. Proyecto, Construcción, Pre explotación y Explotación.
- COMISION DE SEGURIDAD. Compuesta por todos los Servicios de Emergencias y Cuerpos y Fuerzas de Seguridad. 112, Policía Nacional, Guardia Civil, Policias Locales, 061, SPEIS, Area de Movilidad de los Ayuntamientos, SPEIS...
- Convenio de Colaboración para la COORDINACIÓN INTEGRADA DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS DEL METROPOLITANO DE GRANADA en los Servicios de Emergencias 112
- Convenio de Cooperación en Materia de Seguridad contra Incendios con Excmo Ayto de Granada SPEIS Servicios de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamento.
- Comités de intervalos Semanales para la planificación de todas las actividades de Seguridad y Explotación.



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Met de C



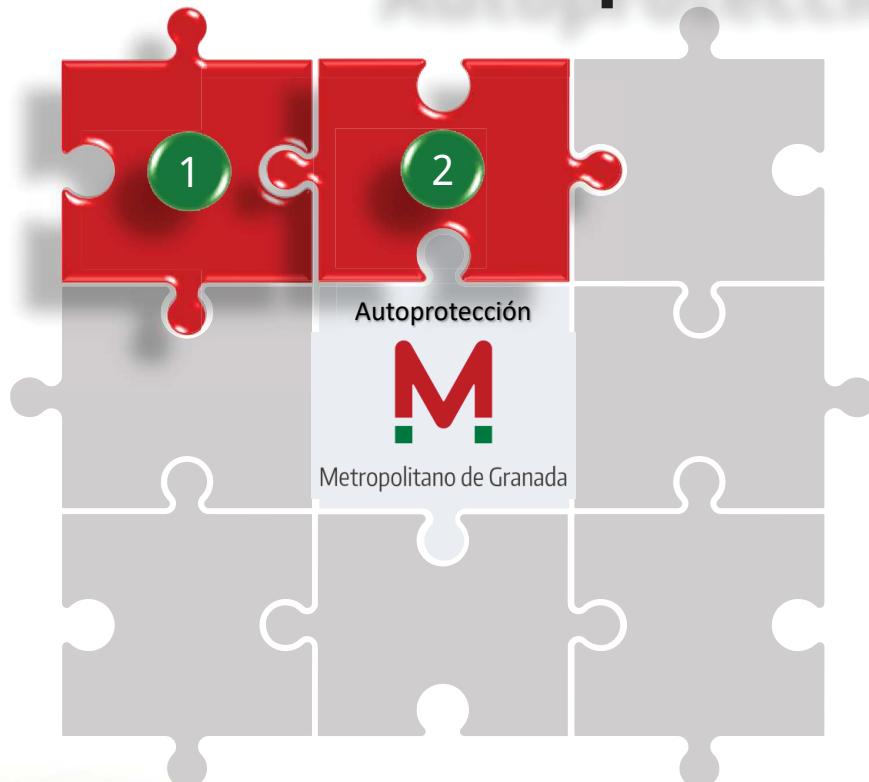


0. INTRODUCCIÓN > *Objetivo, normativa y criterios para elaboración del Plan*
1. TITULARES Y ACTIVIDAD > *Director Plan Autoprotección y responsables*
2. DESCRIPCIÓN > *Actividad, instalaciones, usuarios y accesibilidad ayuda externa*
3. EVALUACIÓN DE RIESGOS > *Instalaciones, actividad, externos (naturales)*
4. MEDIOS DE AUTOPROTECCIÓN > *Medios disponibles (materiales y humanos)*
5. MANTENIMIENTO INSTALACIONES > *Mantenimientos preventivos e inspecciones*
6. PLAN ACTUACIÓN ANTE EMERGENCIAS > *Pautas de actuación ante incidentes*
7. INTEGRACIÓN DEL PLAN EN OTROS DE ÁMBITO SUPERIOR > *Plan Protección Civil*
8. IMPLANTACIÓN DEL PLAN > *Formación al personal e información al usuario*
9. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN > *Reciclajes, simulacros y revisión documentación*
10. ANEXOS

1. Directorio
2. Formularios
3. Información a trasmisir notificación alarmas
4. Emisión de mensajes por megafonía
5. **Ventilación de emergencia**
6. **Escenarios de incendio en estaciones**
7. Tiempo de evacuación de estaciones
8. Comisión de seguridad
9. Normas Comisión de seguridad
10. Gestión segura de aglomeraciones
11. Actuación ante conflicto con personas
12. Actuación ante meteorología adversa
13. Comunicaciones con Adif
14. Actuación en túnel: supuestos degradados
15. Gestión unidades acopladas
16. Coordinación planes de actuación (fichas)
17. **Fichas asociadas al capítulo 6**
18. Planos

1. Colisiones con obstáculos
2. Arrollamiento de personas
3. Descarrilamientos y alcances
4. Incendio en estación
5. Incendio tren en superficie
6. Incendio tren en túnel
7. Incendio tren en estación
8. Incendio en túnel
9. Incendio instalaciones: TYC, SE, PI...
10. Enganchones y desprend. catenaria
11. Inundación plataforma de vía
12. Inundación en túnel
13. Inundación instalaciones: TYC, SE, PI
14. Desordenes públicos y vandalismo
15. Accidente o indisposición viajero
16. Otras emergencias estaciones y tren
17. Otras emergencias en plataforma
18. Corte de tensión por emergencia
19. Intervención urgente de Bomberos
20. Intervención no urgente Bomberos
21. Actuación parada cardiorespiratoria

Autoprotección Metro Granada



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente



Descripción de la Línea

Análisis de Riesgos



Alamys

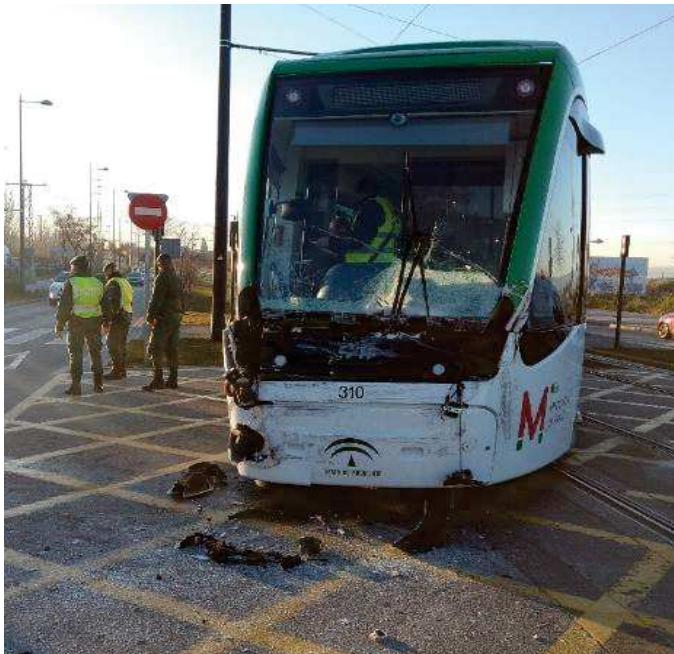
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Metropolit
de Granada



RIESGOS PROPIOS DE LA ACTIVIDAD

Accidentabilidad en cruces y pasos peatonales



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys

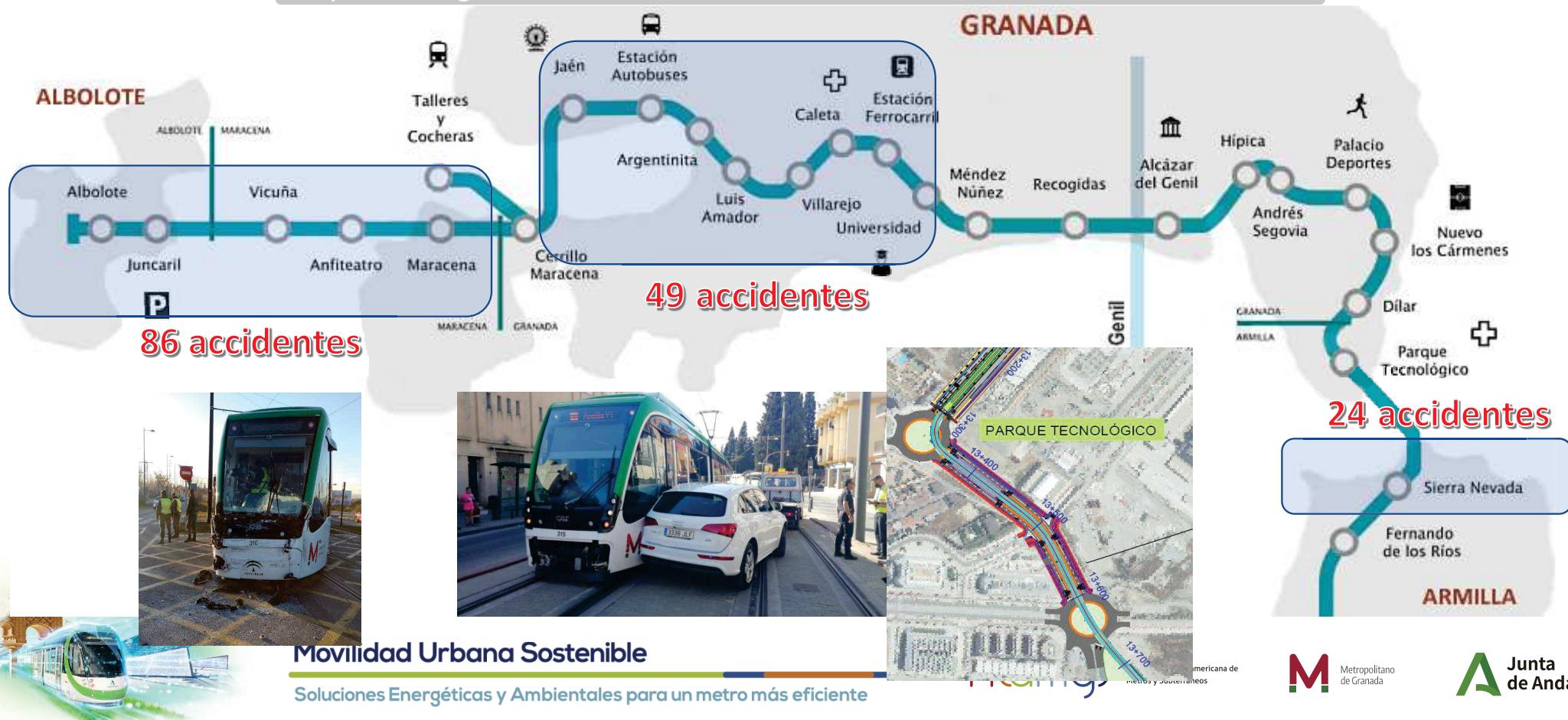
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Metropolitano de Granada

A Junta
de Andalucía

RIESGOS PROPIOS DE LA ACTIVIDAD

Mapa de riesgo accidentabilidad



Mapa de riesgo. Frenada de Urgencia



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys

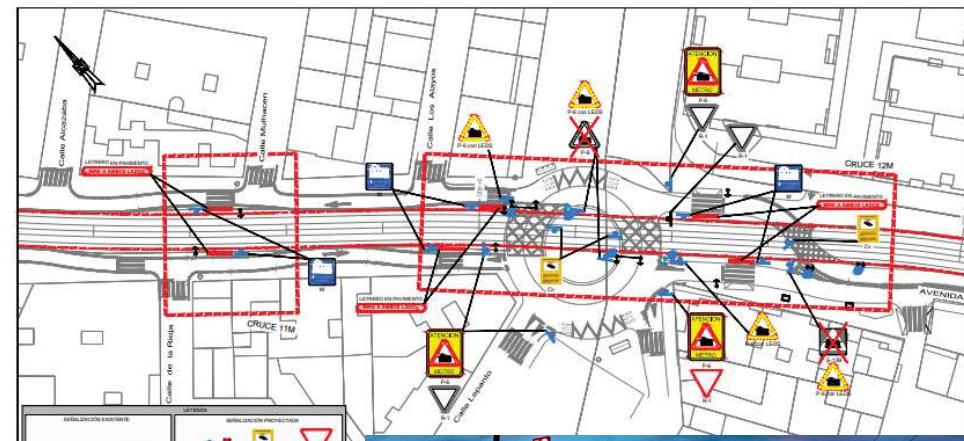
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M Metropolitano de Granada

A Junta
de Andalucía

RIESGOS PROPIOS DE LA ACTIVIDAD

Refuerzo de señalización y mejora de visibilidad



>Implementación del refuerzo de señalización en cruces y mejora de las condiciones de visibilidad (Diciembre 2020 TMG61880EJO)



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamy

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M Metropolitan
de Granada

 Junta
de Andalucía

RIESGOS PROPIOS DE LA ACTIVIDAD

Refuerzo de señalización y mejora de visibilidad



>Implementación del refuerzo de señalización en cruces y mejora de las condiciones de visibilidad (Diciembre 2020 TMG61880EJ0)

RIESGOS PROPIOS DE LA ACTIVIDAD

Refuerzo pasos peatonales (señalización horizontal/vertical)



Establecimiento de campañas de sensibilización



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Junta de Andalucía

RIESGOS PROPIOS DE LA ACTIVIDAD

Asociados a la sección estaciones y túnel (detección, ventilación, extinción y evacuación)



1

Sistema de
ventilación



2

Rutas de evacuación



3

Sistema PCI



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Metropolitano de Granada

A Junta
de Andalucía

RIESGOS PROPIOS DE LA ACTIVIDAD

Grandes registros de usuarios. Aglomeraciones.



Movil	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Galer									



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Metropolitano de Granada

A
Junta
de Andalucía

Grandes registros de usuarios. Aglomeraciones



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Metropolitano de Granada

A
Junta
de Andalucía

RIESGOS PROPIOS DE LA ACTIVIDAD

Enganchones, golpeos y afecciones de usuarios



Cabina mural para desfibriladores DAE Desfibrilador Automático Externo

AIVIA 200

Descripción general
Es un dispositivo portátil y ligero y está compuesto de tres partes principales:
- La carcasa de protección
- El soporte de AEDs
- El soporte de AEDs

Este dispositivo está diseñado en el sector automóvil para su uso en el interior de los vehículos y en el exterior en los parqueaderos.

El PDU (destacado) se usa en los fondos de los vehículos y el AED en los parqueaderos.



Características
En la parte frontal tiene la cinta de seguridad y tres pernos negativos que muestran perfectamente la ubicación de los AEDs.
En los laterales aparecen los etiquetas AED (desfibrilador) y DAE (defibrilador) separadas por el símbolo específico de autorización (señalizada por un anillo eléctrico).



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

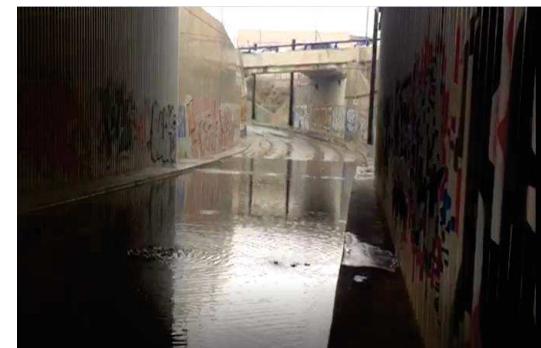
Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M Metropolitano
de Granada

A Junta
de Andalucía

Fenómenos meteorológicos, objetos sospechosos y conductas antisociales

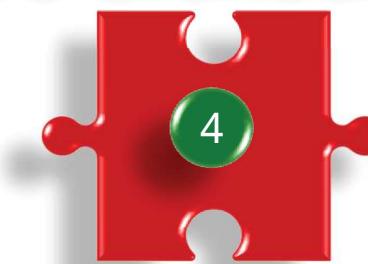


Autoprotección Metro Granada



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente



Organización de Emergencias

Equipos y disposiciones



Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos



Metrop.
de Gran.



HABILITACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

Organización y responsabilidades



Conductor como equipo de 1ª Intervención

- Cultura de Seguridad Ferroviaria para todo el personal relacionado con la circulación
- Formación en conducción defensiva y anticipada
- Formación en previsión de accidentes e incidentes
- Formación en Comunicaciones Seguras



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

HABILITACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

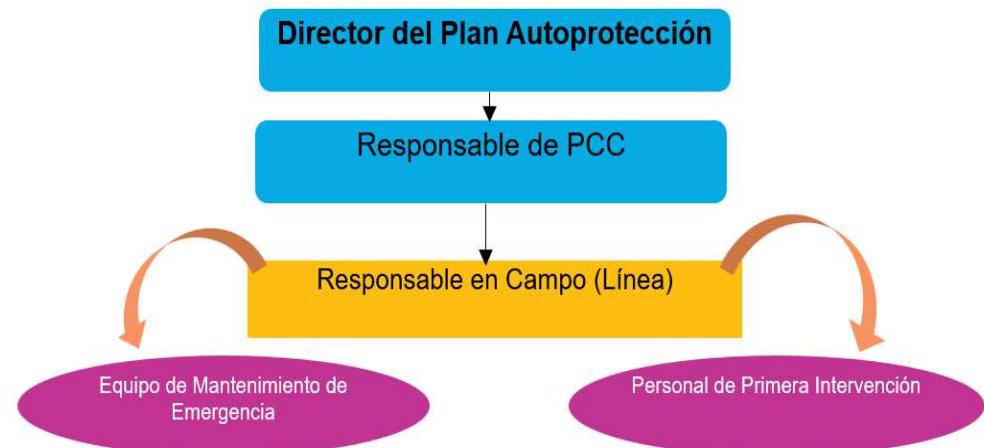
Organización y responsabilidades

MEDIOS DE PROTECCIÓN

OBJETIVOS



Estructura organizativa encargada de la gestión de la autoprotección definen las responsabilidades de cada miembro y asegura la **cadena de mando y comunicación**.



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Identificación y funciones de las personas y equipos

- Director del Plan de Autoprotección
- Puesto de Control Central
- Responsable de Emergencias en campo
- Personal de Primera Intervención
- Equipos de Mantenimiento de Emergencias
- Mando de Bomberos
- Puesto de Mando Avanzado de la Emergencia
- **Comité de Emergencia** (procedimientos de intervención, simulacros, normas internas de organización, análisis de incidencias y convocatoria de mesas de crisis-acortando tiempo de resolución)

Equipo de emergencias a cargo del Operador

- JEFE DE INTERVENCIÓN.....Responsable de Operación Supervisor
- JEFE DE CAMPO – EVACUACIÓN.....Técnico de Operaciones responsable en la zona
- EQUIPO DE ALARMA Y EVACUACION.....Personal en servicio del Operador
- EQUIPO DE 1ª INTERVENCIÓN.....Conductores, Técnicos, Vigilantes

HABILITACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

Organización y responsabilidades

ORGANIGRAMA DE EMERGENCIAS



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente



**Activación del Nivel Plan
Autoprotección Metro Granada**

Plan de actuación (normas y acciones preestablecidas)

Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Fases de Activación y Niveles de Plan

Identificar situación

Sistemas de alerta, alarma y notificación (112)

Determinar el Nivel de Activación

Establecer procedimientos de Gestión de Emergencias

Determinar las medidas de actuación

NIVELES

01

Conato de Emergencia

Personal propio de Metro

02

Emergencia Local

Participación de todos o de parte de los Servicios externos de emergencia

03

Emergencia General

Participación de todos los Servicios externos de emergencia



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

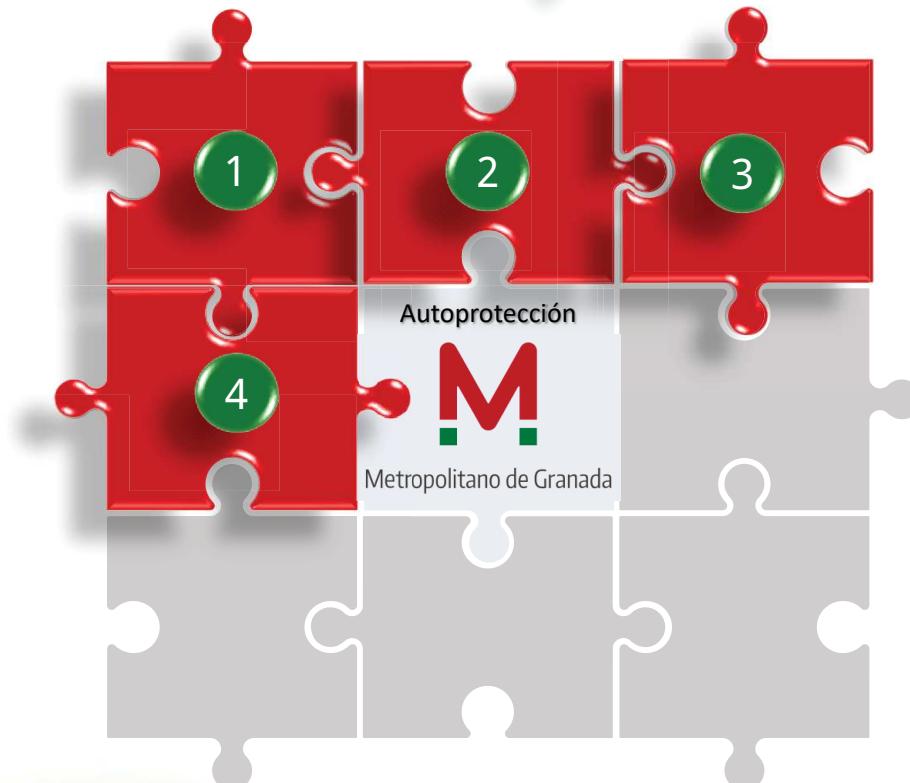
Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Metropolitano de Granada

A Junta
de Andalucía

Autoprotección Metro Granada



Implantación, Seguimiento y Eficacia

Coordinación y Mantenimiento

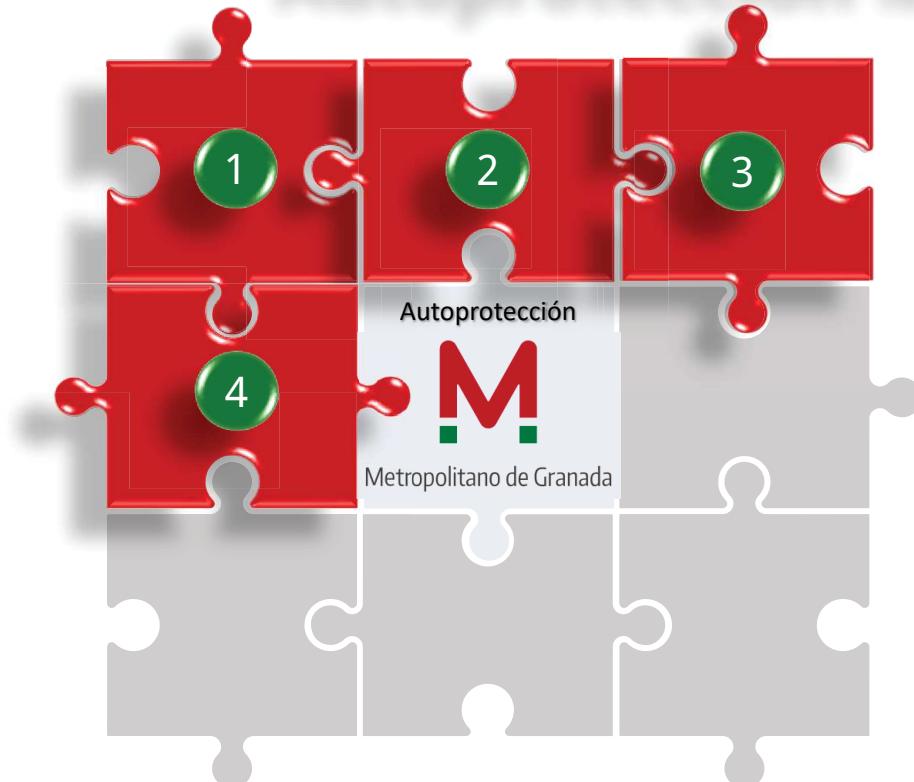


Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente



Autoprotección Metro Granada



Implantación, Seguimiento y Eficacia

Coordinación y Mantenimiento

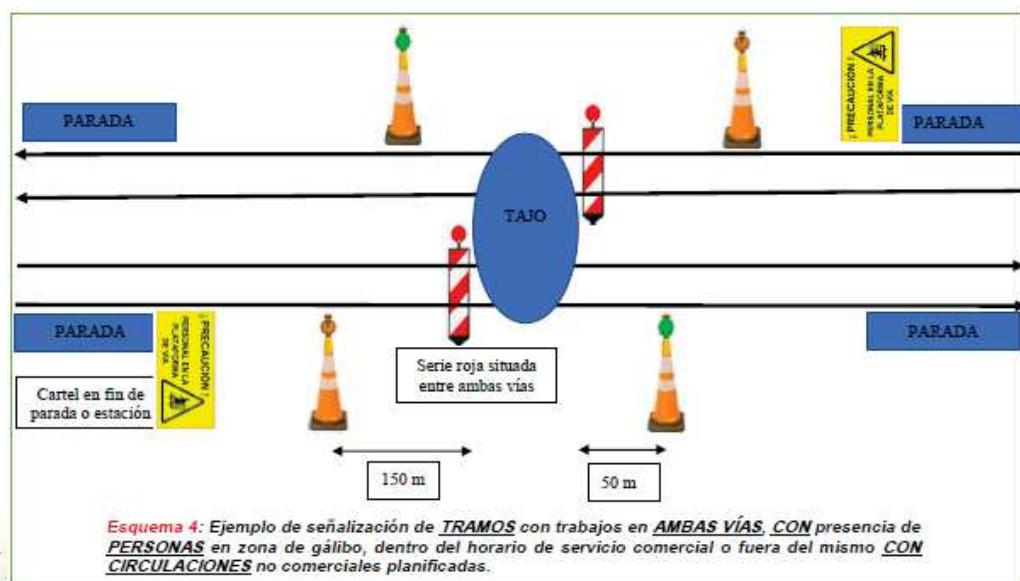


Normativas, protocolos y consignas.

Establecimiento de coordinaciones (Comité de intervalos)

Equipos preparados y con capacitación necesaria

Establecimiento e implementación del Centro de Control de Emergencias (112)



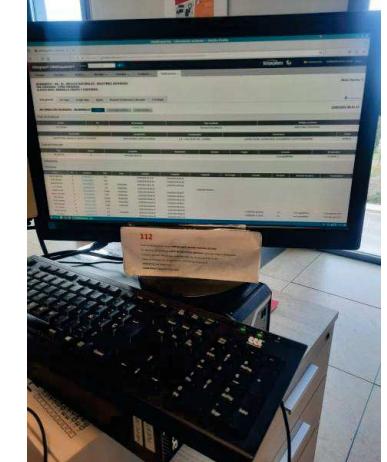
Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

	Cartel de precaución de personas en la plataforma de vía	Baizas luminosas de color amarillo sobre cono de 1m a 150 m del inicio del tajo de trabajo	Baizas luminosas de color azul sobre cono de 1m al inicio del tajo de trabajo	Serie roja con baizas luminosas de color rojo al inicio de 1 tajo de trabajo	Baizas luminosas de color verde sobre cono de 1 m a 50 m del final del tajo de trabajo	Baizas luminosas LED iluminando el tajo de trabajo	Linterna ferroviaria blanca / roja	Esquemas de señalización

Escenarios en LINEA en SUPERFICIE

Zonas CON circulaciones	Zona NO banalizada (señales en el sentido nominal de circulación) Zona SI banalizada (señales en ambos sentidos de circulación)				Esquemas Anexo II
- Sin presencia de personal en línea	X	X	X	—	1 y 3
- Con presencia de personal	X	X	—	X X — —	2 y 4



Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos



Metropolitano
de Granada

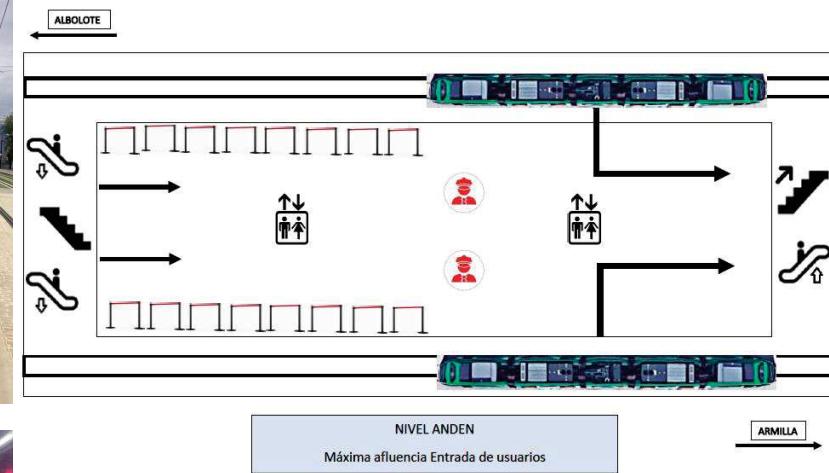
A Junta
de Andalucía

Coordinación con F.C.S, Ayuntamientos y SPEIS. ACCIONES

Planificación de eventos y servicios especiales (Semana Santa – Plan Parihuela, CORPUS, Navidad..)

Planificación formaciones y reciclajes (internas y externas). Equipos TEDAX.

Divulgación de la especificidad del ámbito METRO en la cultura de la ciudad



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro



alamys

Asociación
Metros y S

SEMANA SANTA

RELACIONES EXTERNAS



Coordinación con F.C.S, Ayuntamientos y SPEIS. ACCIONES

Implementación de los refuerzos de señalización en cruces

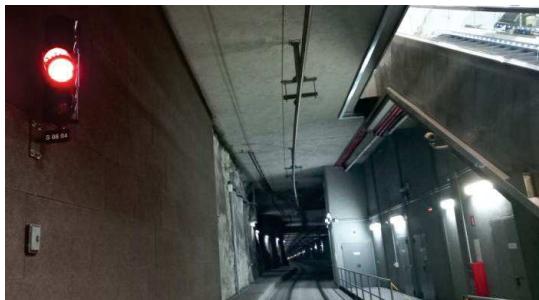
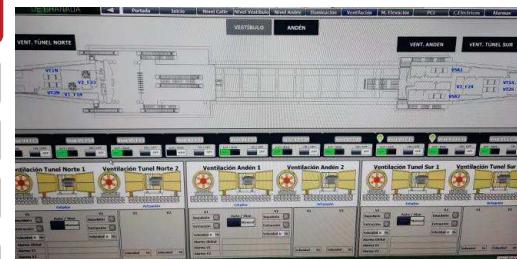
Implantación de METRO con espacio Cardioasegurado

Integración de la Estación de Alta Velocidad como intercambiador de usuarios



ALGUNAS DE LAS ACCIONES

- Implantación del servicio de Unidades acopladas
- Mantenimiento, mejora y eficacia de las instalaciones
- Singularidad del tramo soterrado (mejoras y control de equipamiento)
- Central contraincendios y automatización de escenarios de incendio (activación de: Ventilación, evacuación, compuertas/cortinas, detección y extinción)



Movilidad L

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

lávabos

silenciadores

ventiladores

silenciadores

hueco losa

Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M

Junta
de Andalucía

55



MNU

NORTE | vestíbulo

Ventiladores (2)

SUR | salida emergencia

Ventiladores (2)

Turbinas (2)



RCG

NORTE | vestíbulo

Ventiladores (2)

SUR | vestíbulo Alhamar

Ventiladores (2)

Turbinas (2)



AGE

NORTE | sala Torrecillas

Ventiladores (2)

Compuerta H (2)

Compuerta V

Cortina incendios (1)

SUR | vestíbulo

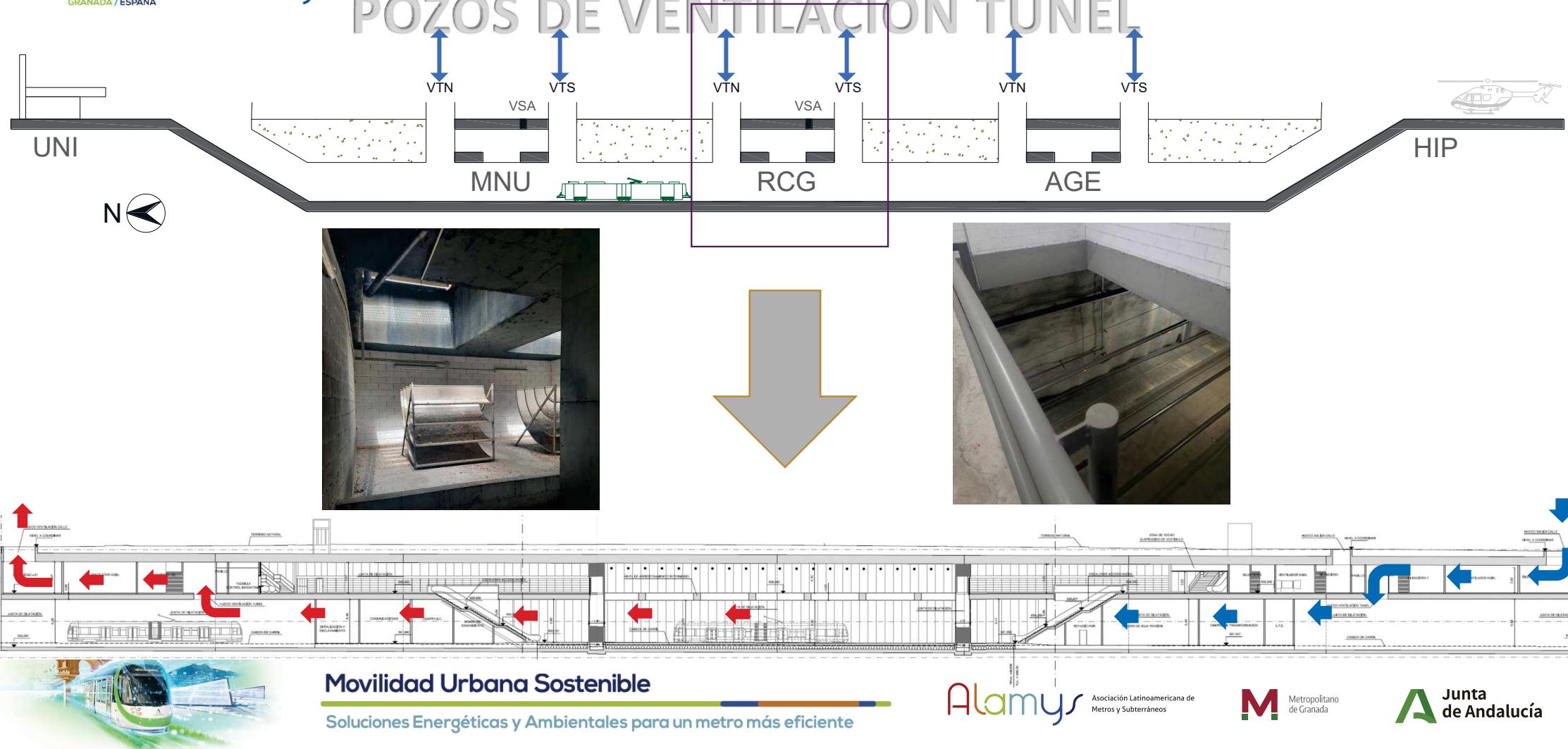
Ventiladores (2)

Compuerta H

Compuerta V

Cortinas incendios (2)

POZOS DE VENTILACIÓN TÚNEL



Incendio [ESTACIÓN]

mités Técnicos

Alamys

UT entre 2 pozos de ventilación

ACESO

VESTÍBULO

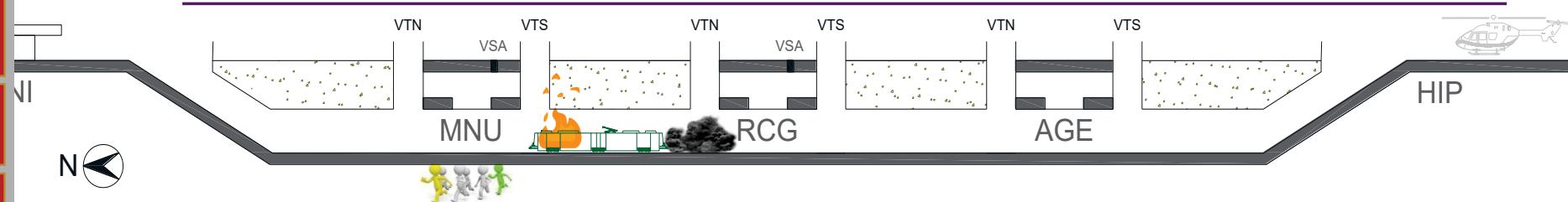
ANDÉN

[TÚNEL]

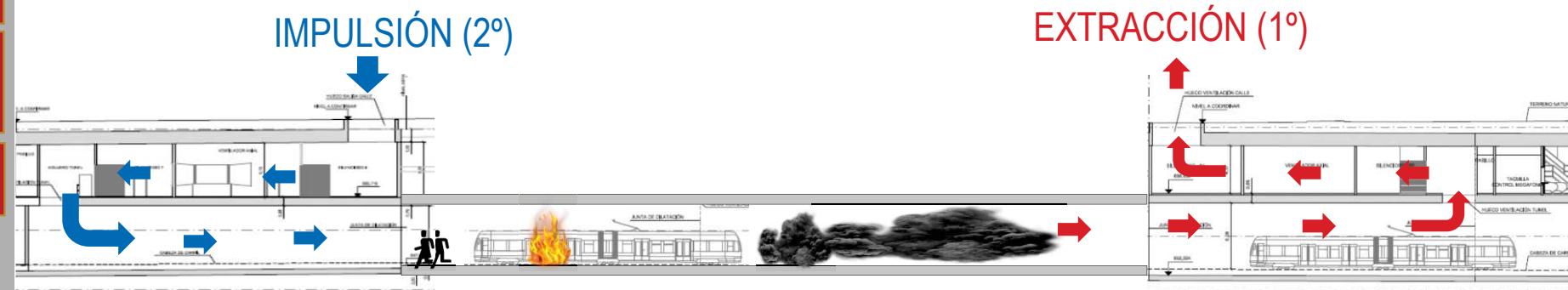
UT detenida entre
POZO V. – POZO V

UT detenida entre
ESTACIÓN -SALIDA TUNEL

UT detenida entre
POZOS V. - ESTACIÓN



- **Evacuación:** salida más cercana (salida emergencia o estación)
- Dirigir humo en sentido opuesto
 - 2 ventiladores (más cercanos al foco) en **IMPULSIÓN**
 - 2 ventiladores (más alejados del foco) en **EXTRACCIÓN**
- **Orden de activación:** 1º activar 2 ventiladores que trabajan en extracción (más alejados del foco)



Incendio [ESTACIÓN]

ités Técnic
nys



ACCESO

VESTÍBULO

ANDÉN

[TÚNEL]

UT detenida entre
POZO V. – POZO V.

UT detenida entre
ESTACIÓN -SALIDA TÚNEL

UT detenida entre
POZOS V. - ESTACIÓN

avanza BY MOBILITY ADO



1. Seguir directrices del cuerpo **BOMBEROS**
2. Realizar **EVACUACIÓN** de personas hacia la salida más cercana
3. Dirigir **HUMO** en sentido opuesto

Consideraciones generales:



Incendio ESTACIÓN

1 EN ACCESOS

2 EN VESTÍBULOS

3 EN ANDÉN

Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Incendio TÚNEL

1 UT detenida entre
DOS POZOS VENTILACIÓN

2 UT detenida entre
ESTACIÓN Y SALIDA TÚNEL

3 UT detenida entre
POZO VENTILACIÓN Y ESTACIÓN

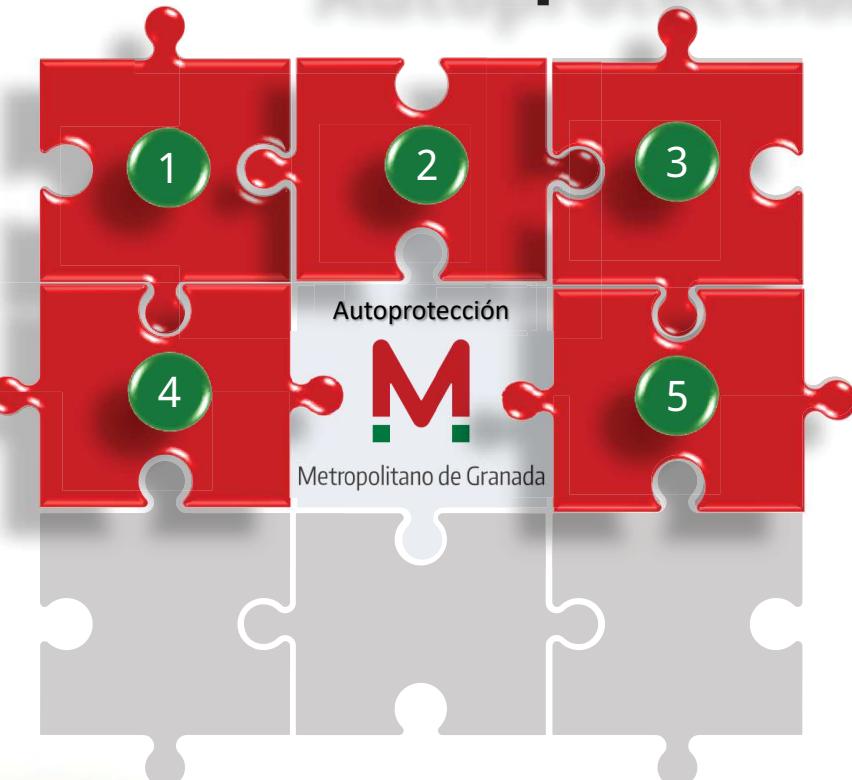
Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Metropolitano de Granada

A Junta
de Andalucía

Autoprotección Metro Granada



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente



Plan de Actuación Emergencias

Procedimientos y criterios actuación



Alamys
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Metropolit
de Granad



ACCIONES

Procedimiento de actuación ante emergencias parte fundamental del Plan de Autoprotección

Coordinación con Central de Gestión de Emergencias (112)

Garantizar la utilización óptima de medios humanos y técnicos para las distintas fases del desarrollo de una emergencia

DETECCIÓN Y ALERTA
AL CENTRO DE
COMUNICACIONES (PCC)



MECANISMOS DE ALARMA
COMUNICACIÓN DIRECTOR
PLAN ACTUACION/PCC
VALORACION
(INTERVENCIÓN
COORDINADA DE EQUIPOS)

AVISO AL SUPERVISOR DE
LINEA O TECNICO DE
OPERACIONES
ORGANIZACIÓN DE
EVACUACIÓN
INFORMACIÓN A LOS
USUARIOS

SOLICITUD APOYO EXTERNO



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

61M
Metropolitano de Granada

A Junta
de Andalucía

SIMULACROS REALIZADOS

2017: Incendio en túneles (Recogidas – Méndez Núñez)

2018: Arrollamiento de usuario en parada de Albolote

2019: Incendio en túneles (Alcázar Genil)

2020: Incidente en catenaria por caída de rama (Fernando de los Ríos)

2021: Colisión con camioneta (cruce Polígono Juncaril)

2022: Evacuación Estaciones Centro

2023: Arrollamiento de patinete eléctrico (zona PTS)



2023



2018



2021



2019-12-13



2019

Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

62M
Metropolitano de Granada

A Junta
de Andalucía

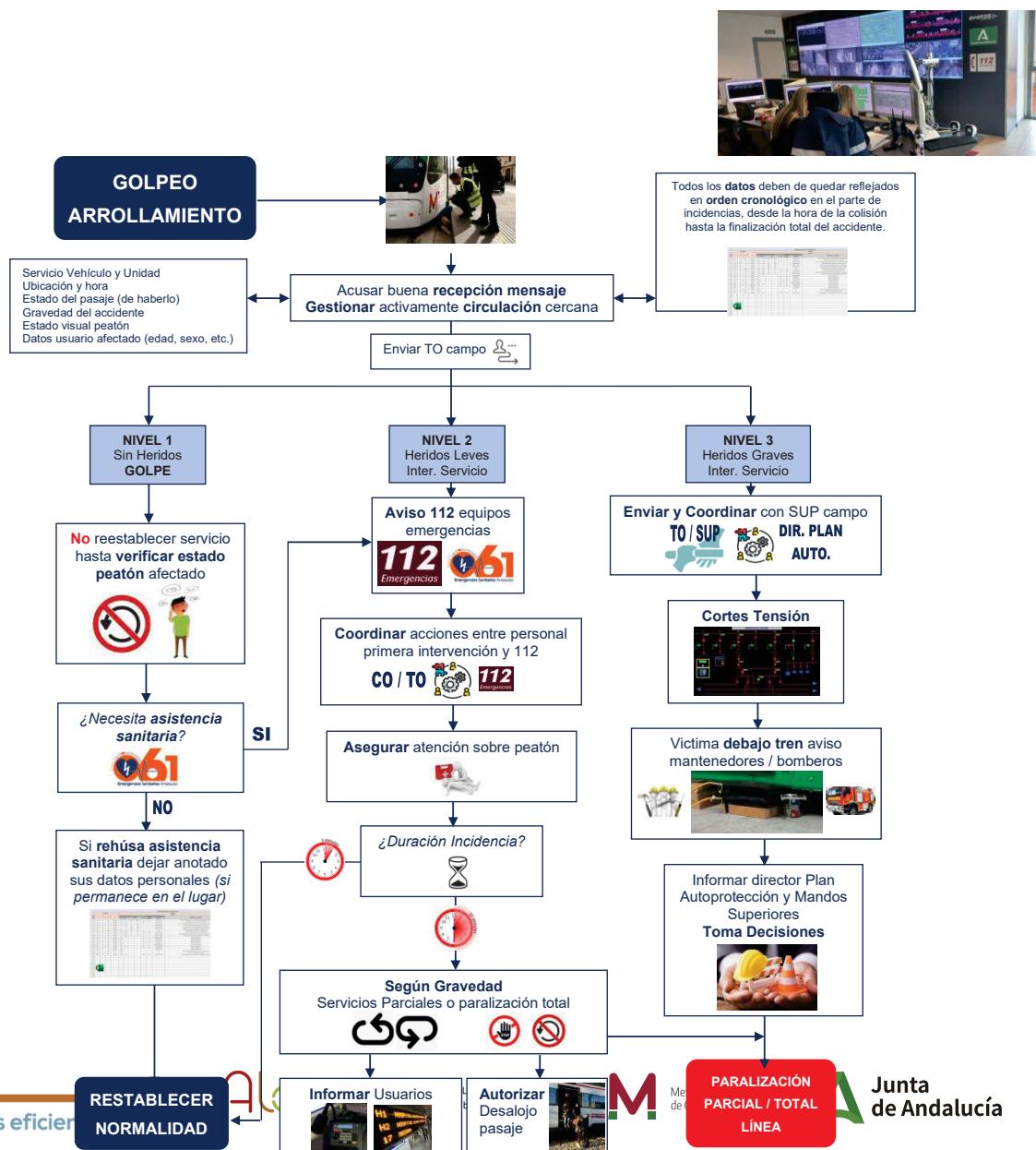
FICHAS DE ACTUACIÓN CONTENIDAS EN EL PLAN

- Descarrilamiento
 - Colisiones
 - Arrollamiento / golpeo
 - Enganchones
 - Incendio de Unidad en superficie
 - Incendio de Unidad en túnel
 - Incendio en estación soterrada
 - Desalojo/evacuación
 - Inundación de plataforma
 - Indisposición viajeros
 - Amenaza de bomba



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente



FICHAS DE ACTUACIÓN CONTENIDAS EN EL PLAN

Descarrilamiento

Colisiones 

Arrollamiento / golpeo

Enganchones

Incendio de Unidad en superficie

Incendio de Unidad en túnel

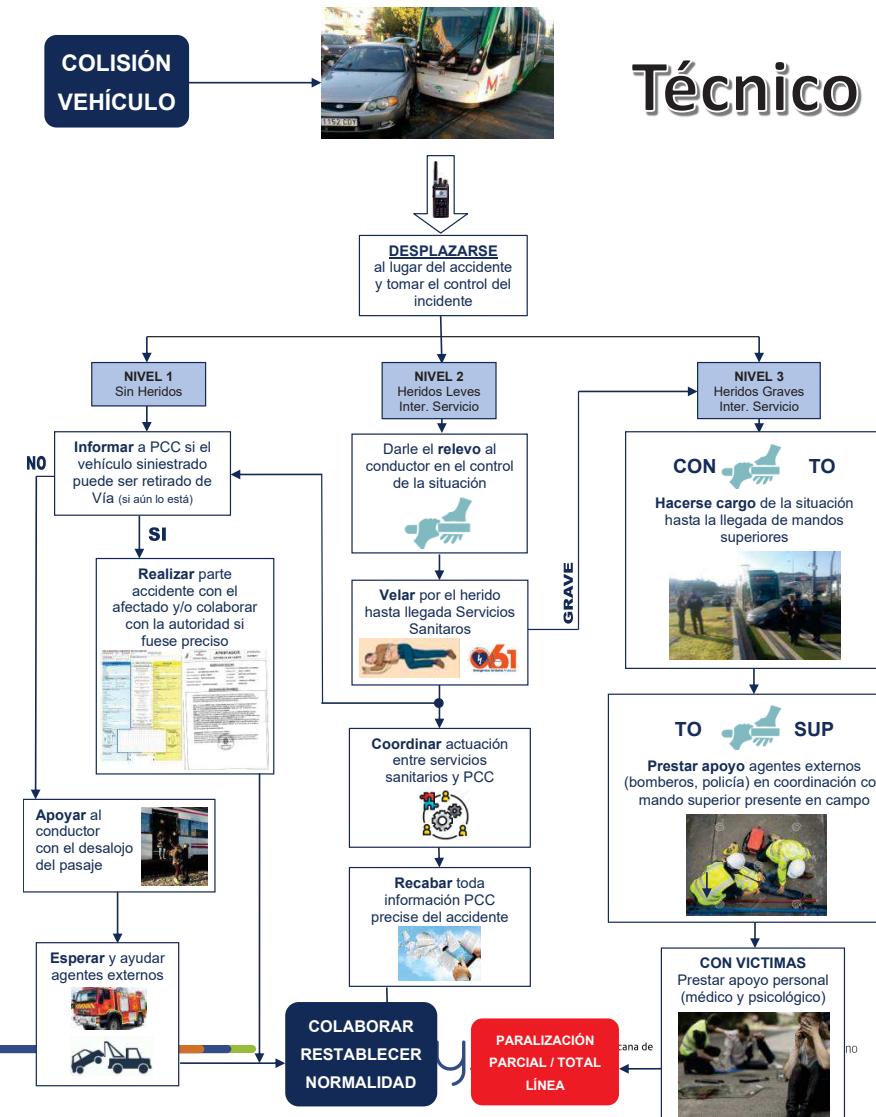
Incendio en estación soterrada

Desalojo/evacuación

Inundación de plataforma

Indisposición viajeros

Amenaza de bomba



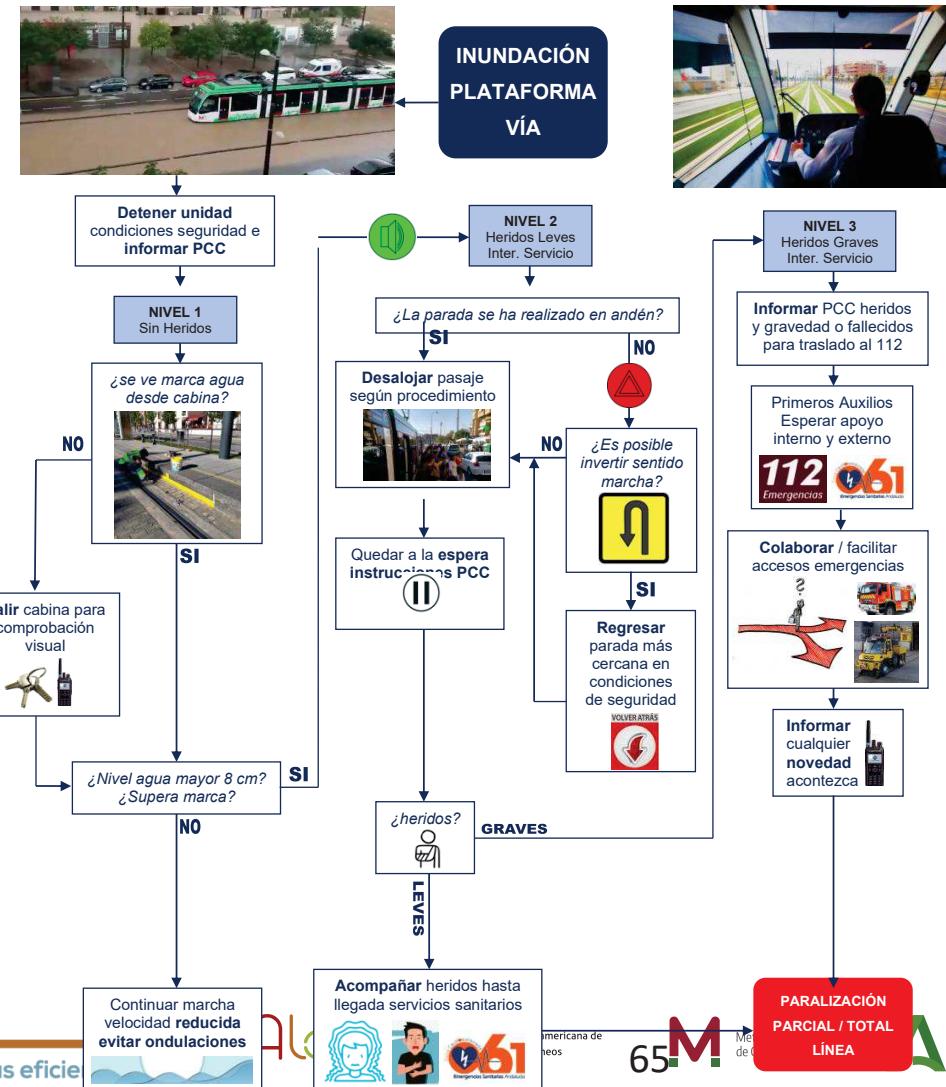
FICHAS DE ACTUACIÓN CONTENIDAS EN EL PLAN

- Descarrilamiento
- Colisiones
- Arrollamiento / golpeo
- Enganchones
- Incendio de Unidad en superficie
- Incendio de Unidad en túnel
- Incendio en estación soterrada
- Desalojo/evacuación
- Inundación de plataforma 
- Indisposición viajeros
- Amenaza de bomba



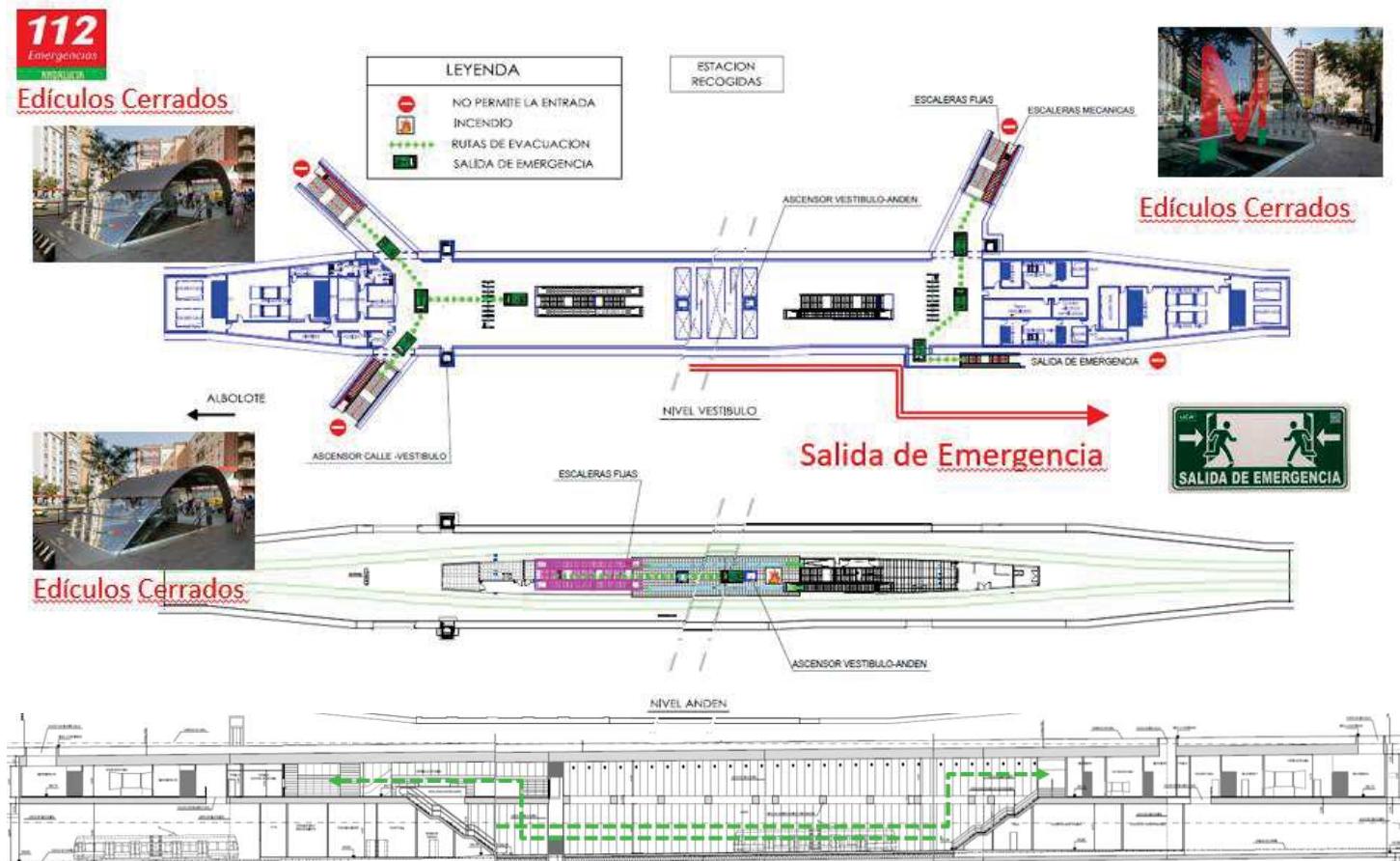
Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente



EVACUACIÓN DE ESTACIÓN

1. Abrir líneas cancelación.
2. Posicionar escaleras mecánicas en sentido ascendente.
3. Orden de abandonar estación por megafonía y teleindicadores.
4. Movilizar vigilante en accesos para impedir la entrada.
5. Bloquear ascensores en nivel calle.
6. Revisar recintos donde pueda encontrarse personal.
7. Comprobar si hay persona impedida que necesite ascensor.
8. Acompañar evacuación hasta el exterior.



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

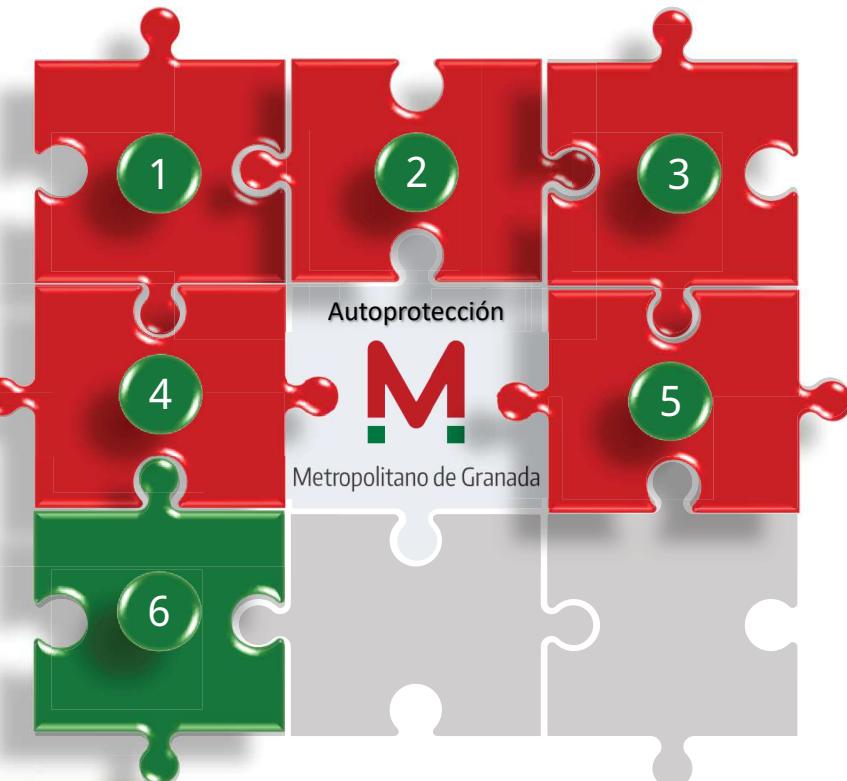
Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

66M
Metropolitano de Granada

A Junta
de Andalucía

Autoprotección Metro Granada



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente



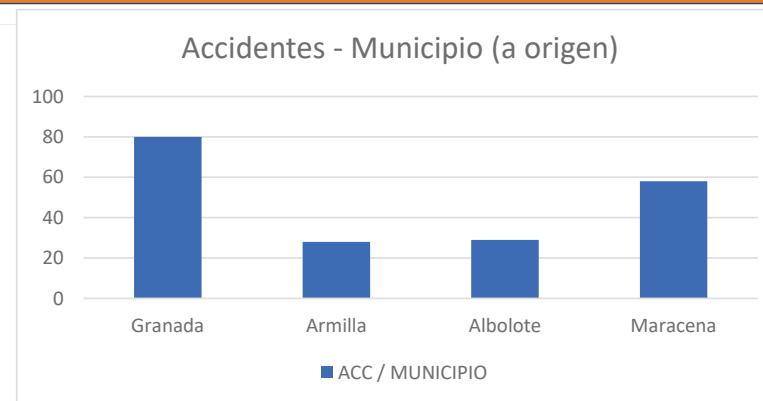
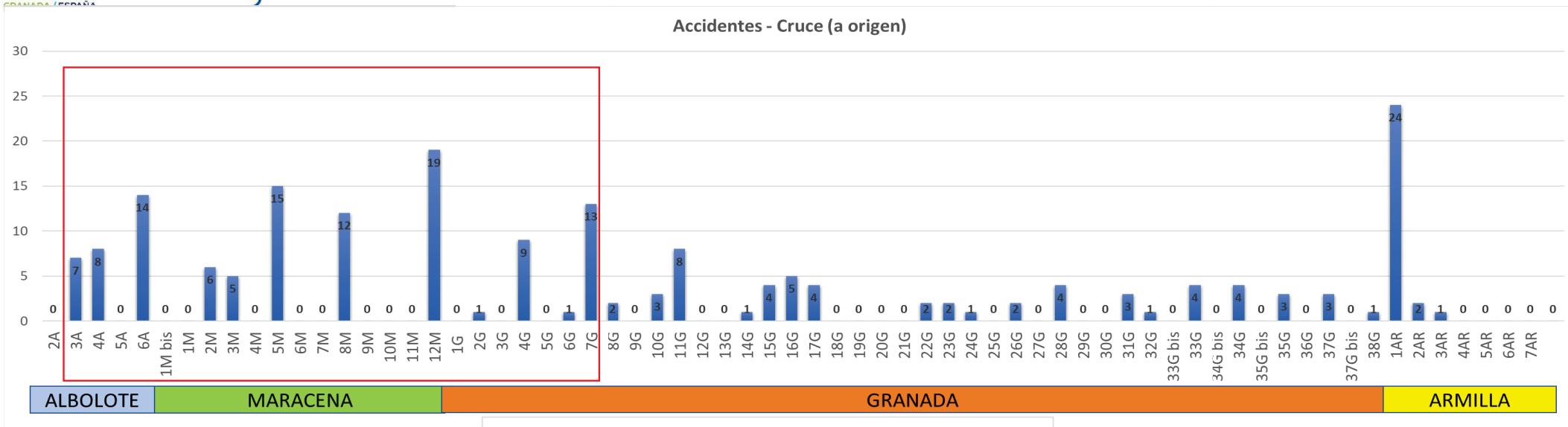
Balances y análisis de incidentes

Parámetros estadísticos



57 M
Metro de Gra





Movilidad Urbana Sostenible
Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys

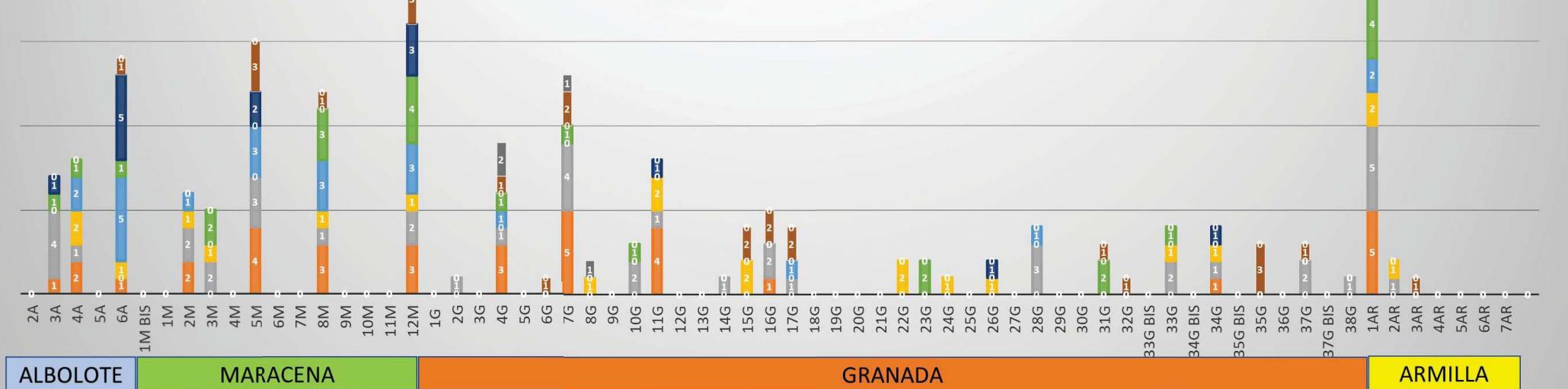
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

68M
Metropolitano de Granada

A Junta
de Andalucía

Nº ACCIDENTES POR CRUCE A ORIGEN

2024
2023
2022
2021
2020
2019
2018
2017



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

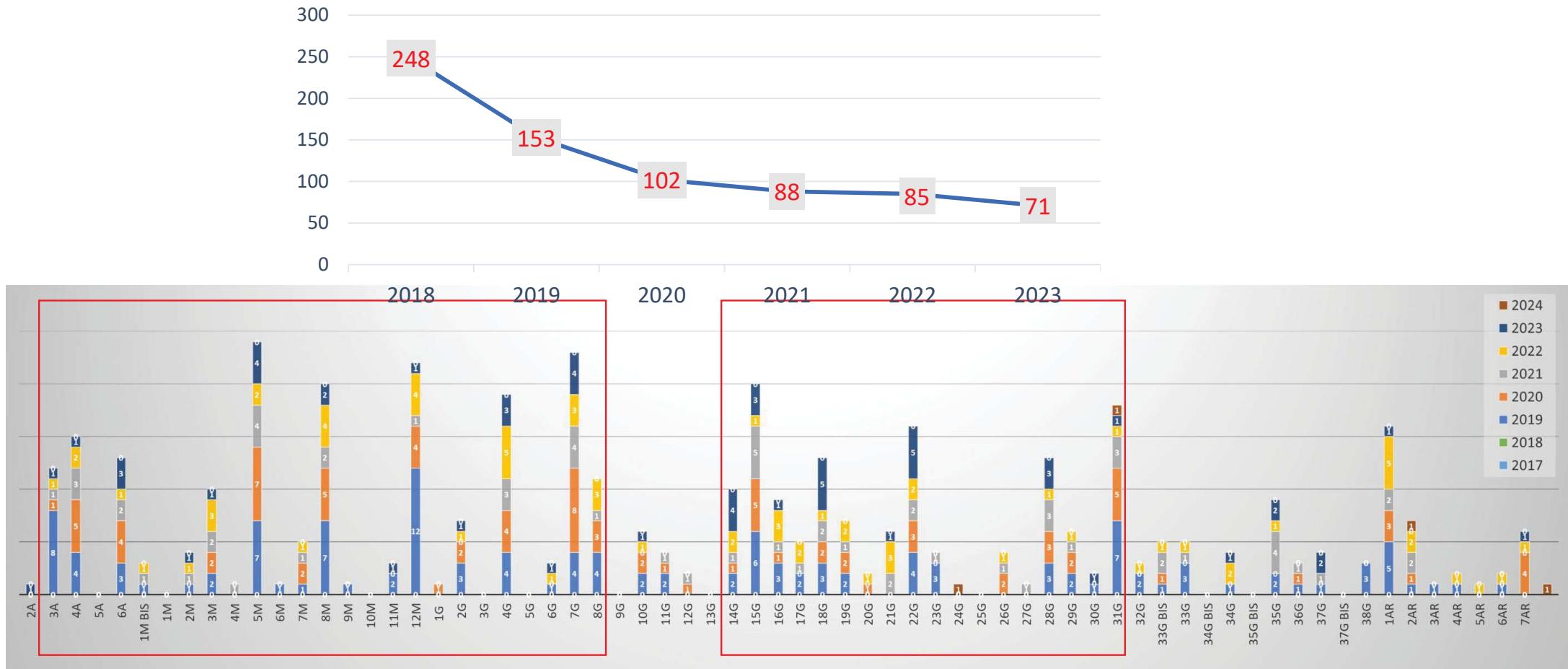
Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

69M

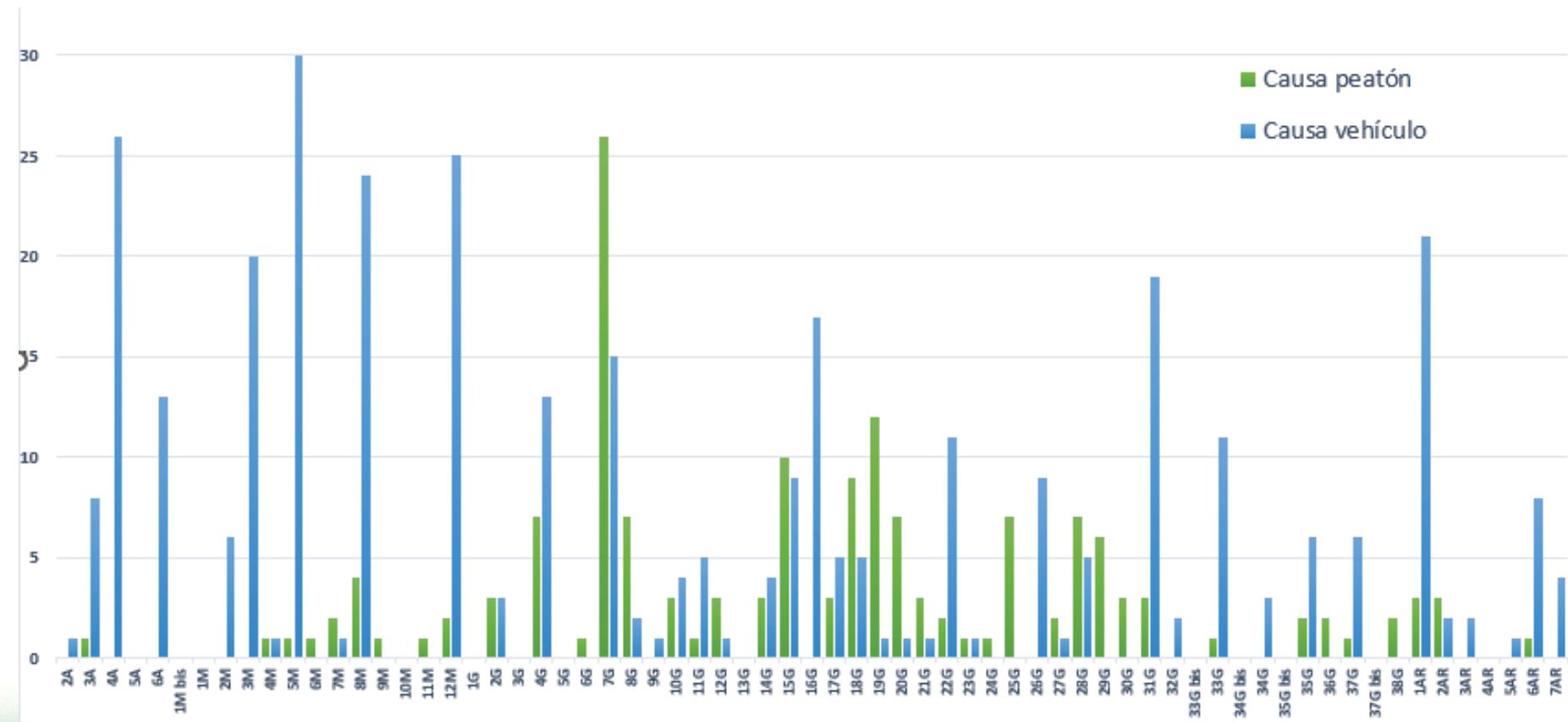
Metropolitano de Granada

Junta
de Andalucía



29º Comités Técnicos Alamys

GRANADA / ESPAÑA



ALBOLOTE

MARACENA

GRANADA

ARMILLA

Movilidad Urbana Sostenible

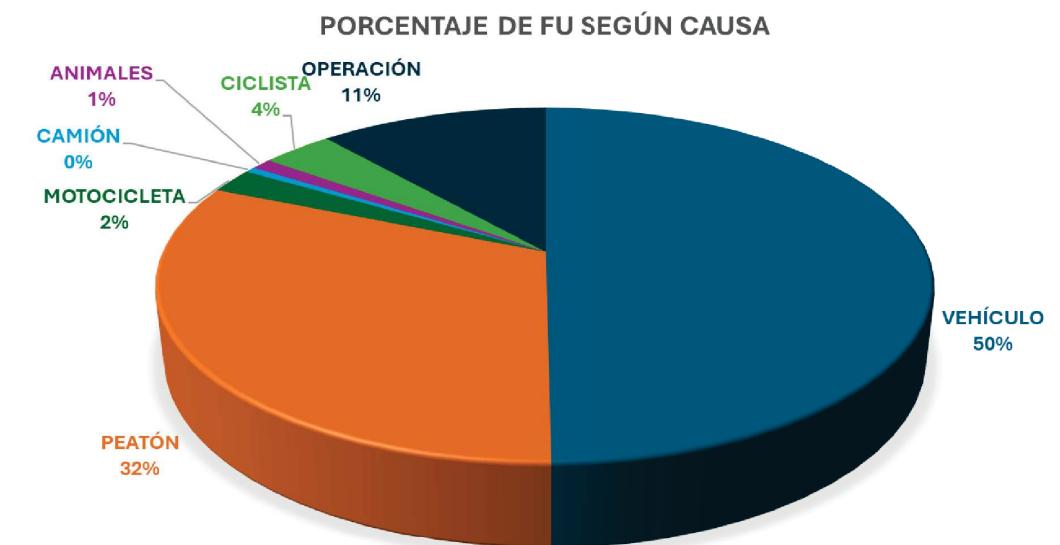
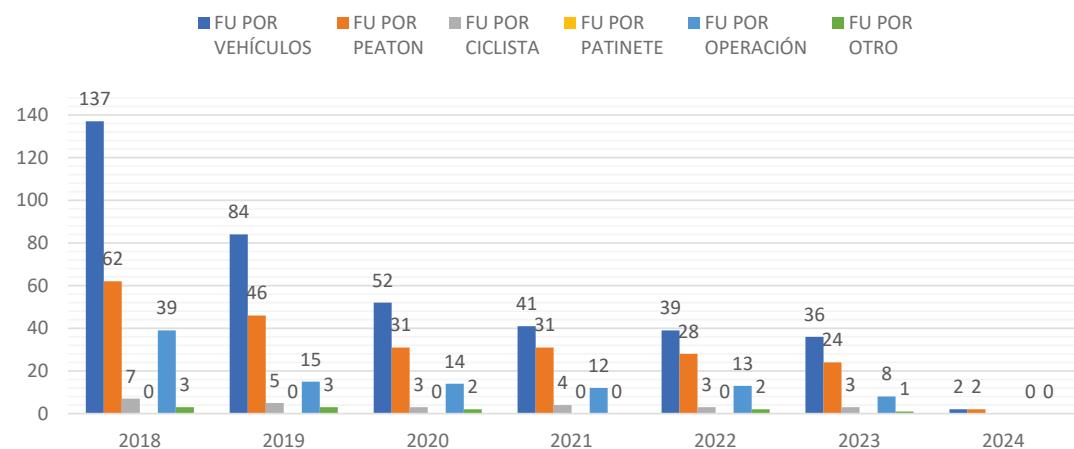
Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Metropolitano de Granada

A Junta
de Andalucía



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

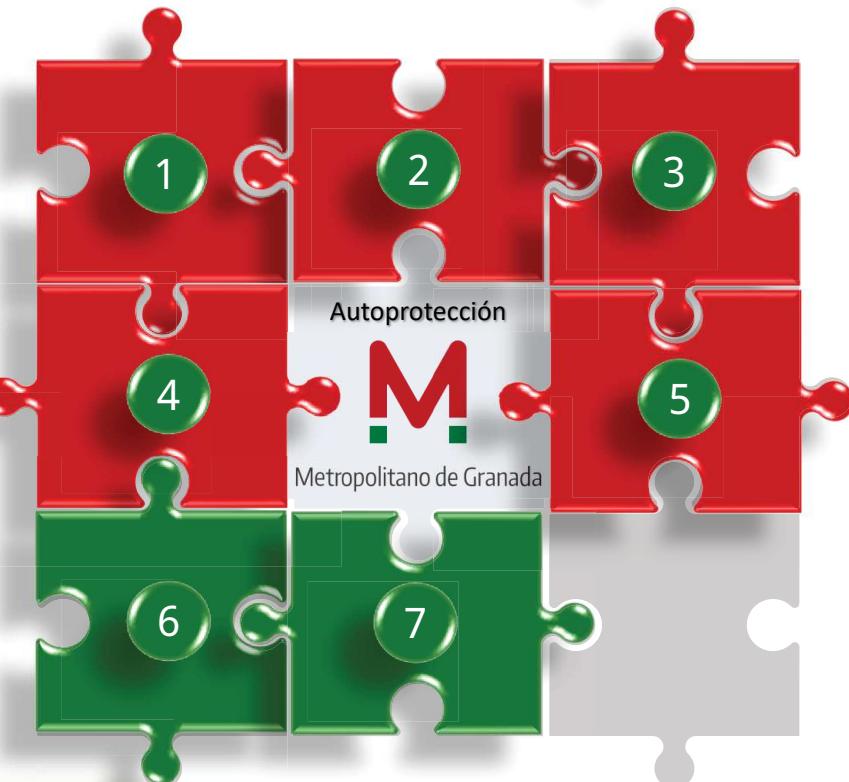
Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Metropolitano de Granada

A
Junta
de Andalucía

Autoprotección Metro Granada



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente



COORDINACIÓN CON EL CUERPO DE BOMBEROS

CONTINUO PROCESO DE MEJORA

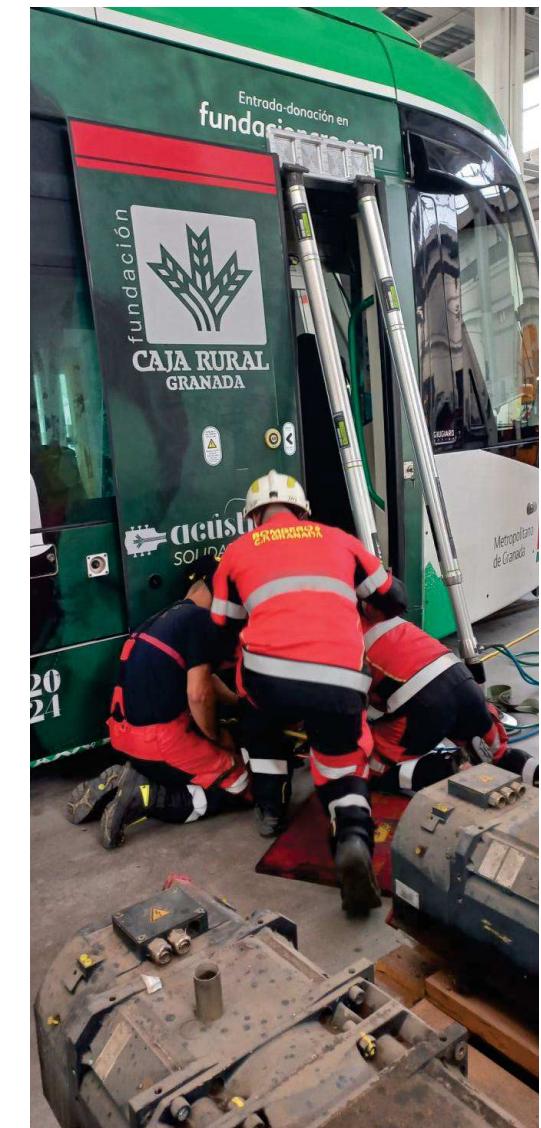
Del conocimiento inicial a la intervención especializada

Activación de procedimientos, comunicaciones y chequeo de instalaciones

112

CENTRAL
BOMBEROS

CENTRAL
BOMBEROS



Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M Metropolitano de Granada

A Junta
de Andalucía

PROGRAMA DE FORMACIONES CON BOMBEROS

Programa de formaciones con Bomberos (nuevos brigadas y Unidad especializada)



- Puesto de Control Central Metro
- Conocimiento elementos singulares
- Taller en subestaciones de TyC
- Taller conocimiento Urbos 3
- Taller de puesta a tierra (línea y túnel)
- Elevación y estabilización de UTs



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys

Metros y Subterráneos

de Andalucía

ACTIVACIÓN DE PROCEDIMIENTOS EN LA SECCIÓN DEL TÚNEL (revisiones periódicas)

Conocimiento práctico de la infraestructura funcionalidad y medios de protección

Medios de extinción en estaciones y túnel

Verificación de columna seca

Sistemas de ventilación de emergencia y terminales SCADA

PaT de catenaria rígida en la sección soterrada

Sección de túnel: movilidad vehículos de emergencia



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente

Alamys
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Metropolitano de Granada

A Junta
de Andalucía

ACTIVACIÓN DE PROCEDIMIENTOS EN SUPERFICIE

Escenarios planteados (arrollamientos y accidentes en cruces)

Elevación y estabilización de Unidad



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente



Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Metropolitano de Granada

A Junta
de Andalucía

Autoprotección Metro Granada



Movilidad Urbana Sostenible

Soluciones Energéticas y Ambientales para un metro más eficiente



CONSIDERACIONES JORNADAS

Alamys
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

M
Metropolitano de Granada



CLAVES DE UN BUEN PLAN DE AUTOPROTECCIÓN

- CORRECTO DISEÑO Y AUTOMATIZACIÓN DE INSTALACIONES DE AUTOPROTECCIÓN (actuaciones automáticas programadas a 0 seg. y a 120 seg.) de forma que dependan de la intervención del ser humano
 - el menor número de actuaciones posible. Intervención también mínima de PCC , actuando sobre las actuaciones automáticas programadas a 120 segundos de una de las siguientes formas:
 - Dejando conscientemente que transcurran los 120 segundos para que se inicien las actuaciones automáticas
 - Deteniendo el proceso para que no se inicien las actuaciones automáticas una vez transcurridos los 120 segundos
 - Activando las actuaciones automáticas antes de que transcurran los 120 seg. programados
- CONOCIMIENTO DE LAS INSTALACIONES, y ENTRENAMIENTO CONTINUO especialmente de las de autoprotección (detección, extinción, alarma, evacuación, ventilación) por el personal con funciones y responsabilidad en el plan, y especialmente los equipos de intervención (1ª y 2ª) y el de alarma y evacuación.
- PROCEDIMIENTOS DE ACTUACIÓN ANTE EMERGENCIAS
- Redactados siguiendo el orden cronológico de actuación de los sistemas, equipos y personas e
 - Identificando las figuras que ejecutará cada medida del procedimiento
- CONOCIMIENTO DE LAS INSTALACIONES POR LAS ENTIDADES QUE ACTUAN COMO AYUDA EXTERNA (emergencias 112)
- Bomberos
 - Sanitarios
 - Protección civil
 - Policía



29º Comités Técnicos Alamys

**Movilidad
Urbana
Sostenible**

**Gracias por
su atención**

**Soluciones Energéticas
y Ambientales
para un metro
más eficiente**

Alberto Sánchez López
Gerente y Director de actuaciones AOPJA
Metro de Granada
alberto.sanchez@aopandalucia.es

[Alberto Sánchez López | LinkedIn](#)