



Metro De Madrid

100 AÑOS COMO LAS ARTERIAS
DE LA CAPITAL DE ESPAÑA



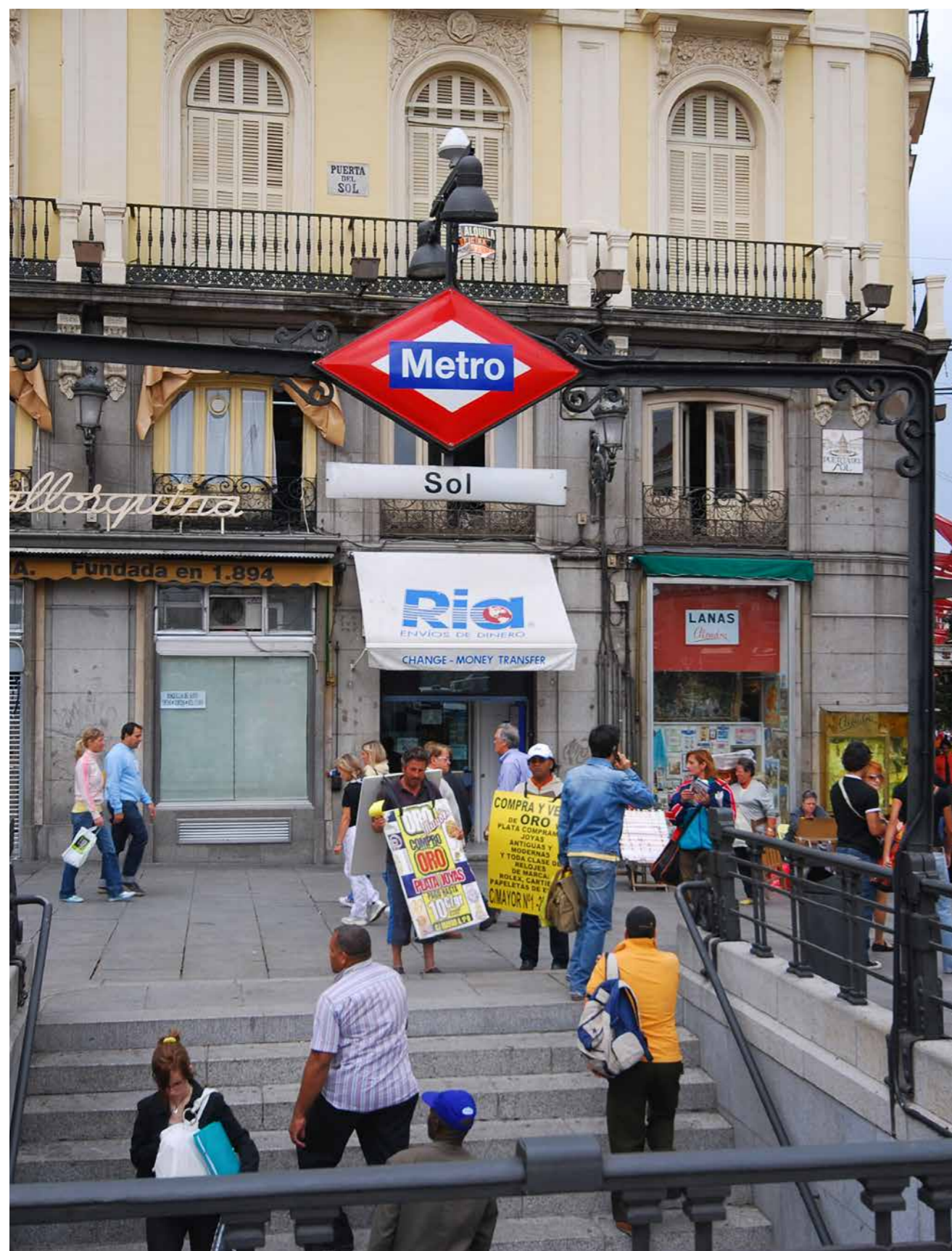


100 AÑOS COMO LAS ARTERIAS DE LA CAPITAL DE ESPAÑA

Metro De Madrid

Es casi imposible imaginar el impacto que tuvo el Metro Madrid en los residentes de la capital de España cuando llegó por primera vez hace cien años, en 1919.

RESEARCH BY *Fernando Ruiz*



Es casi imposible imaginar el impacto que tuvo el Metro Madrid en los residentes de la capital de España cuando llegó por primera vez hace cien años, en 1919.

El sistema de tranvía de la ciudad había estado en funcionamiento durante casi 50 años, se abrió en 1872, pero el metro fue realmente un cambio en el juego. La ruta entre las estaciones Sol y Cuatro Caminos en tranvía tomaba previamente más de media hora; ahora es un viaje de 10 minutos.

Desde entonces hasta ahora, el Metro de Madrid ha crecido en conjunto con la ciudad. Desde una línea corta en su año de construcción hasta un total de 13 (y una línea de sucursal) en la actualidad.

Mientras que en 1919, el mundo estaba a punto de ser transformado por el automóvil

toda Europa. Gracias a la posición en la que se encontraba España, pudo hacer crecer sus vínculos comerciales con muchos países e invirtió sus recursos en proyectos públicos, el más importante de ellos fue el Metro de Madrid. En septiembre de 1915, el rey Alfonso XIII firmó un decreto real para comenzar a trabajar en un sistema colectivo de metro para Madrid.

El metro fue financiado a través de una combinación de fondos corporativos (50%), el público (40%) y la familia real española (10%). Su primera línea, con una extensión de casi tres kilómetros y medio y ocho paradas distintas, se entregó a tiempo y dentro del presupuesto en octubre de 1919, un tiempo de respuesta verdaderamente notable para un proyecto tan ambicioso. En su entrega, el rey español dijo que era “un milagro”. Evidentemente, el entusiasmo

“Metro Madrid se concibió por primera vez en la segunda década del siglo XX, en un momento muy difícil en toda Europa”

(se vendieron menos de 5.000 automóviles en España en 1919, en comparación con más de 1,5 millones en 2018), en 2019 podemos estar llegando al final de las cosas como las conocemos. No es así para el metro, que se vuelve cada vez más importante y relevante. En este artículo, observamos algunos de los aspectos más destacados de la historia del Metro de Madrid, que se remontan a 100 años de antigüedad, y uno de los sistemas de metro subterráneos más grandes y mejor considerados del mundo.

El primer sistema subterráneo eléctrico del mundo.

El Metro de Madrid se concibió por primera vez en la segunda década del siglo XX, en un momento muy difícil que estaba atravesando

del público reflejaba el del rey: en el primer mes del metro, un promedio de más de 40,000 personas lo usaban todos los días. Como consecuencia inevitable a la popularidad del metro, se crearon nuevas líneas rápidamente. En tan solo dos años, la línea 1 se había extendido y se creó la línea 2. Para 1936, se había agregado una tercera línea y una cuarta en 1944. De hecho, la extensión y el mantenimiento en el Metro de Madrid fueron prácticamente una constante a lo largo del siglo XX. Esto se ve subrayado por el hecho de que a fines de la década de 1970, ya existían 10 líneas separadas en el sistema. Uno de los impulsores de esto fue una explosión en la población urbana de Madrid de alrededor de 1,5 millones en 1960 a más de 3 millones en 1980, un crecimiento más rápido que cualquier otra capital europea.

ADVANCED SOLUTIONS TO ENSURE **RAIL** **AVAILABILITY**

RAILWAY COMPONENTS
AND DEPOT EQUIPMENT

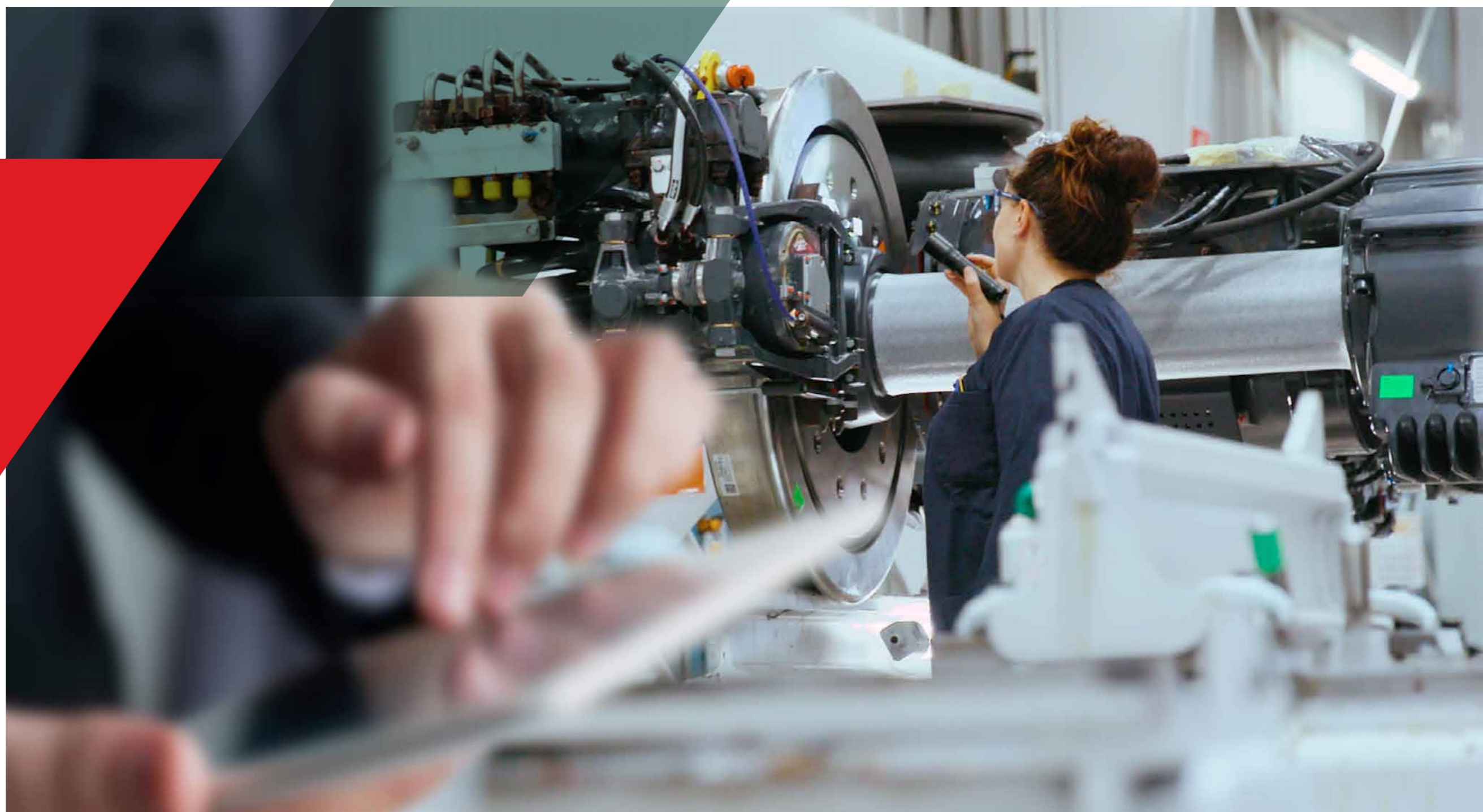


P.I. Apatta Erreka, Uzturre Kalea 1,
20400 Ibarra- Spain

T +34 943 028 646

E info@rlcomponents.net

rlcomponents.net



RL Components, líder en equipamiento de taller ferroviario



▶ RL Components, perteneciente al Grupo CAF, es una compañía que ofrece soluciones avanzadas para el suministro de componentes ferroviarios y equipamientos de taller en todo el mundo a través de sus tres áreas de negocio: componentes y repuestos, equipamiento de taller y servicios de ingeniería.

Dentro de su área de componentes y repuestos, RL Components proporciona un servicio de gestión de la cadena de suministro altamente eficiente, desde almacenes, gestión de stock, transporte Lean o kits de repuestos a medida. Dispone, asimismo, de la solución "Parts as a service", que incluye el suministro de repuestos en fórmulas de tarifa plana. También abarca la gestión de reparaciones. Esto, sumado a la garantía de disponibilidad sobre los materiales acordados, hace que RL Components se haya convertido en una de las principales compañías en las que confían los grandes clientes del sector.

Por su parte, a través de su área de equipamiento de taller, RL Components ofrece servicios de Proyectos Llave en Mano, que comprenden desde la fase inicial de diseño de layout de taller y la gestión de interfaces con material rodante y obra civil, hasta el suministro de todo tipo de Equipamiento de Taller. Cabe destacar que el Grupo CAF, en el que se integra RL Components,

está especializado en el diseño y la fabricación de bogies, siendo a día de hoy la referencia en el suministro de componentes como suspensiones, amortiguadores, rodamientos y ruedas elásticas. Algo que le ha situado a la cabeza en equipamiento de taller ferroviario a nivel mundial. De hecho, es el primer fabricante de equipamiento de taller ferroviario que también diseña, fabrica y mantiene componentes de rodadura y bogies. Gorka Tamayo, Director General de RL Components declara al respecto: "Esto hace que nuestras propuestas en este campo sean diferenciadoras, cubriendo las necesidades de los mantenedores de bogies más exigentes, aportando las mejores soluciones técnicas así como un buen asesoramiento sobre las mejores prácticas que permiten obtener la mayor eficiencia posible en los procesos de overhaul."

Asimismo, cuenta con un área de ingeniería de mantenimiento enfocado a dar soluciones a la gestión de producto, ofreciendo un servicio de ingeniería inversa, impresión 3D y de gestión de producto y proveedores alternativos. Gorka Tamayo, añade: "Desde RL Components contribuimos a la disponibilidad mediante servicios de ingeniería adaptados de forma pionera a cada operador y mantenedor de material rodante". Hay que mencionar que RL Components se ha convertido en el primer fabricante a nivel mundial en servicios

"Desde RL Components contribuimos a la disponibilidad a través de servicios de ingeniería adaptados de forma pionera para cada operador y mantenedor de material rodante"



de fabricación mediante impresión 3D, tanto en serie como en piezas de gran formato. En esta área también se trabaja lo que en RL Components definen como "talleres eficientes", proporcionando soluciones completas para talleres de mantenimiento ferroviario que se ajusten de forma segura y productiva a las demandas reales de las operaciones de mantenimiento.

VOCACIÓN POR EL CLIENTE

Si hay algo que caracteriza a RL Components es la vanguardia, el compromiso y la capacidad, proporcionando a sus clientes soluciones de futuro, alternativas, ágiles, seguras y competitivas, donde la asesoría personalizada es un servicio muy apreciado y demandado por ellos. Entre sus clientes se encuentran, por ejemplo, Metro Madrid, Helsinki Metro, NS Holanda o TfNSW Australia.

RL Components es la primera empresa a nivel mundial en desarrollar carenados ferroviarios íntegramente fabricados con tecnología 3D y ha sido pionera en suministrar un carenado frontal de tranvía completamente fabricado en tecnología aditiva y compatible con los estándares más exigentes de fuego, humo e impacto.

"Escuchamos y entendemos las necesidades de nuestros clientes, ofreciéndoles un servicio de asesoría de alto valor añadido. Trabajamos mano a mano con ellos", comenta Gorka Tamayo, Director General de RL Components. "Y", añade, "todo ello bajo la garantía de CAF, una de las compañías referentes a nivel internacional en la implantación de sistemas integrales de transporte. La experiencia acumulada en sus más de 100 años de trayectoria nos permite diseñar soluciones globales

y completas de alto valor añadido en el ámbito de la movilidad sostenible". ■

☎ +34 943 028 646
✉ info@rlcomponents.net
rlcomponents.net

NEW ISN'T ON ITS WAY. WE'RE APPLYING IT NOW.

See how we're applying innovation and deep industry knowledge to real business challenges now at [accenture.com](https://www.accenture.com)

NEW APPLIED NOW

Expansión, Mejoramiento y Modernización.

La transición de la compañía a una empresa pública en 1990 no marcó una reducción en la ambición del Metro de Madrid. Los nuevos trabajos incluyeron una amplia expansión de las líneas 1,4,7 y 11. A principios del siglo XXI, se agregaron 50 kilómetros de vías, algo sin precedentes. Es importante destacar que esto incluía un enlace al aeropuerto de Barajas en Madrid y un importante enlace de transporte a los 50 millones de personas que lo atraviesan cada año, muchos de ellos destinados al centro de la ciudad de Madrid. Entre 1996 y 2011, la longitud del metro se duplicó a un total de 294 kilómetros de ruta en 12 líneas con poco menos de 300 estaciones.

Estas estadísticas significaron que el Metro de Madrid se unió a los rangos de los sistemas de metro más grandes (medidos por la longitud de las líneas y el número de estaciones) en el mundo, llevándolo al sexto, y actualmente, octavo lugar de los sistemas más grandes del mundo. También es el tercero más grande de Europa, justo detrás de Londres y Moscú, pero aún más grande que el de París, a pesar de que Madrid es una ciudad mucho más pequeña en términos de área y población. También es

“Una consecuencia inevitable de la popularidad del metro fue que las nuevas líneas seguían rápidamente.”



ACCENTURE

Accenture ha ayudado a Metro de Madrid a desarrollar e implementar un sistema de ventilación autodidacta, basado en Inteligencia Artificial, que ha permitido reducir el consumo de energía por ventilación un 25% y 1.800 toneladas anuales en las emisiones de CO2.

Cada día, una media de 2,3 millones de viajeros utiliza los 294 kilómetros de vía y las 301 estaciones de Metro de Madrid. Para ayudar a los pasajeros a estar cómodos dentro de las estaciones, sobre todo en los calurosos meses de verano, el Metro tiene instalados 891 ventiladores que consumen hasta 80 gigavatios de energía anuales.

El sistema utiliza un algoritmo de optimización capaz de movilizar grandes cantidades de datos para obtener todas las combinaciones posibles en cuanto a temperatura del aire, arquitectura de la estación, frecuencia de trenes, carga de pasajeros y precio de la electricidad a lo largo del día. El algoritmo hace uso de datos tanto históricos como simulados, y tiene en cuenta la temperatura externa y la del subsuelo durante las siguientes 72 horas. Además, gracias al machine learning, el sistema va mejorando a la hora de predecir el balance óptimo para cada estación de la red a lo largo del tiempo.

www.accenture.com



Menos accidentes. Menos contaminación. Menos tiempo perdido en atascos.

kapsch >>>
challenging limits

Kapsch TrafficCom

Todo está conectado.

La interacción entre las infraestructuras y los vehículos ofrece muchas ventajas: las Soluciones de Movilidad Inteligente simplifican tus traslados y ahorran tiempo en los viajes. Identifican y se anticipan a potenciales riesgos y reducen las emisiones al descongestionar el tránsito en las carreteras. En pocas palabras, protegen la vida y el medio ambiente.

>>> www.kapsch.net

importante tener en cuenta que el tamaño no es solo una medida de vanidad, ya que algunos analistas lo utilizan como medida de la calidad de vida: en el contexto de la línea per cápita, que es un marcador de la accesibilidad y la calidad del transporte en ciudades modernas.

La continua expansión fue posible a través del amor por el metro entre los madrileños (como se conoce a los ciudadanos de Madrid) que se remonta a 1919. Esto significa que rara vez hay objeciones cuando el metro quiere expandirse en un área, a diferencia de otras



KAPSCH

El transporte es uno de los mayores problemas a los que se enfrentan las ciudades y, de hecho, es el principal sector que está liderando la industria de las “Smart Cities”. Las nuevas tecnologías han permitido mejorar la experiencia del usuario haciendo más fácil la accesibilidad y uso del transporte público. El futuro de la red de transporte tiene que tender hacia un modelo de movilidad integrado y sostenible.

Desde que hace 100 años Metro de Madrid iniciara las obras de su primera línea, que unía Sol con Cuatro Caminos, hasta llegar a convertirse en la sexta red de metro más grande del mundo se han estado impulsando actuaciones de modernización que han contado con la tecnología como aliado. Kapsch TrafficCom, proveedor internacional de tecnología, servicios y soluciones para Sistemas de Transporte Inteligente (ITS), se sumaba en el 2001 a un proyecto que camina hacia un metro del futuro. Desde ese primer proyecto centrado en la implantación de equipos de peaje para control de viajeros hasta ahora ambas compañías han ido de la mano y la multinacional se siente orgullosa de haber hecho historia junto al Metro de Madrid.

Son muchas las grandes metrópolis en todo el mundo que le están dando vueltas a su estrategia de movilidad urbana para que esta sea verdaderamente inteligente y sostenible. El aumento de los niveles de contaminación urbano es una realidad. El

transporte es el causante del 28% de las emisiones de CO2, y el tráfico, el principal culpable de los malos datos de calidad de aire de las grandes ciudades españolas. No se han tomado medidas para limitar el parque automovilístico y, sin nuevos modelos que combinen el transporte público y el car-sharing como alternativa al vehículo privado, se plantea, además, otro problema subsecuente: la congestión. Los atascos suponen un coste de más de 140.000 millones de euros anuales. Los sistemas de Transporte Inteligente Cooperativos (C-ITS) y la gestión de la multimodalidad son los pasos hacia una movilidad inteligente que ayude a las ciudades a convertirse en “Smart Cities”.

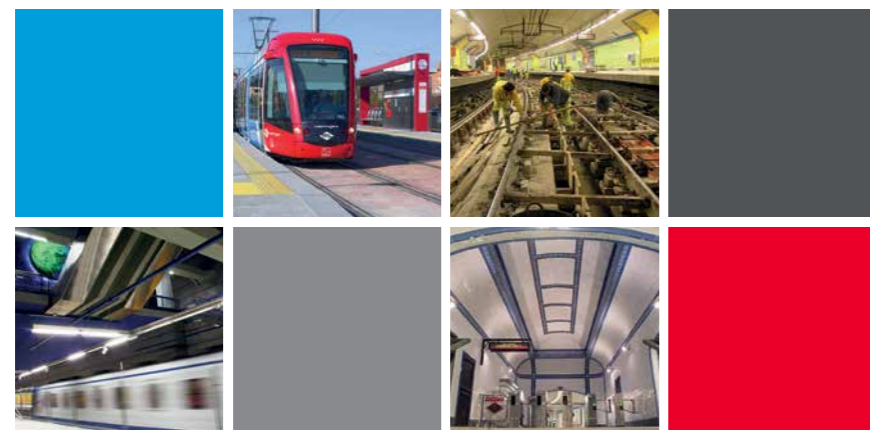
En la línea de mejora de la movilidad va a jugar un papel fundamental la Movilidad como Servicio (MaaS), que permite proporcionar opciones de movilidad eficientes, económicas, accesibles y verdes. Los elementos clave de esta movilidad inteligente son la intermodalidad, la inteligencia, la personalización y fidelización, mediante una plataforma única que acceda y permita el pago los diferentes servicios de movilidad disponibles en la ciudad. Para ello Kapsch TrafficCom ofrece a sus clientes su plataforma Fluid Hub que permite la integración de toda la oferta de movilidad en un “market-place” común y Fluid Biz y Fluid Go, que permiten el pago y proporcionan Apps de usuario respectivamente.

www.kapsch.net

Más de 125 años al servicio de las mejores infraestructuras ferroviarias



COMSA Corporación felicita a Metro de Madrid por sus 100 años de trayectoria



- Alta Velocidad
- Líneas convencionales
- Metros y Tranvías
- Renovación de vías
- Electrificación
- Sistemas ferroviarios
- Estaciones
- Talleres y Centros de Mantenimiento



Construimos un futuro sostenible

www.comsa.com

Argelia | Andorra | Argentina | Brasil | Cabo Verde | Chile | Colombia | Croacia
Dinamarca | España | Francia | Letonia | Lituania | Marruecos | Mexico | Paraguay | Perú
Polonia | Portugal | Rumania | Suecia | Suiza | Uruguay

COMSA

Con más de 125 años de experiencia, COMSA es especialista en proyectos ferroviarios que abarcan los ámbitos de construcción y mantenimiento de líneas de alta velocidad, tranvías, ferrocarriles metropolitanos y regionales. Su alta especialización en este ámbito le permite ofrecer soluciones de valor añadido, con un alto componente tecnológico, de acuerdo con los estándares de calidad y principios de sostenibilidad para satisfacer las necesidades de sus clientes. Entre los cuales, destaca Metro de Madrid con una estrecha vinculación nacida durante el siglo XX.

Es una satisfacción para COMSA el hecho de ser una de las empresas colaboradoras de Metro de Madrid con mayor presencia y relevancia en diferentes ámbitos. Gracias a esta colaboración, COMSA ha ejecutado desde la construcción de nuevos tramos de la red, como el comprendido entre las estaciones de Fuente de La Mora y Virgen del Cortijo, nuevas estaciones como la Estación de

Arganzuela, modernización de estaciones como la Estación de Tirso de Molina hasta renovaciones de catenaria, además de liderar el mantenimiento de vía desde los últimos 10 años. Para COMSA han sido de especial interés la ejecución de las grandes actuaciones de plataforma, como las realizadas entre las líneas 3, 8, 10 y 12 de alta complejidad técnica y plazos de ejecución muy ajustados, en las que la logística y la planificación de medios y recursos han conformado la clave del éxito.

El equipo de profesionales de COMSA agradece la confianza que Metro de Madrid ha depositado en ellos y quiere hacerle llegar una cordial y afectuosa felicitación por su centenario.

www.comsa.com



“Como se mencionó anteriormente, Metro Madrid fue el primer sistema de metro totalmente eléctrico del mundo, por lo que de alguna manera se puede decir que la sostenibilidad está en el ADN de la compañía”.

ciudades, donde las objeciones de varios interesados pueden retrasar los proyectos por años. También es un testimonio de la calidad de socio y contratista con el que ha trabajado Metro de Madrid, desde Arcelormittal España, S.A., hasta Construcciones Auxiliar de Ferrocarriles (CAF), S.A. y Acciona Construcción, S.A., que se apresuran a poner en marcha los planes una vez que se le da luz verde.

Cien años después de la inauguración del primer metro en Madrid, las estadísticas del sistema hablan por sí solas; 293 kilómetros de línea, 522 ascensores, 1,698 escaleras mecánicas y 301 estaciones. Alrededor del 25% de la población local utiliza el sistema, recorriendo una distancia promedio de 9,5

kilómetros. En cualquier medida, el sistema ha hecho una diferencia extraordinaria en la ciudad a la que sirve en su primer siglo.

Sostenibilidad

Como se mencionó anteriormente, el Metro de Madrid fue el primer sistema de metro completamente eléctrico del mundo, por lo que de alguna manera se puede decir que la sostenibilidad está en el ADN de la compañía. Esto se ejemplifica por el hecho de que produce un informe de sostenibilidad detallado cada año, basado en los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) de la ONU. Sus objetivos incluyen ser transparente, brindar oportunidades de empleo en la comunidad



(por ejemplo, a través de la iniciativa Mujeres en el Transporte), Mejorar la conciencia sobre la sostenibilidad y fomentar la inclusión social, para lo cual, cuenta con un programa bien establecido llamado La Línea Social.

Es interesante, por ejemplo, cómo a menudo se menciona en varias publicaciones, que el metro de Madrid tiene más ascensores que cualquier otro sistema de metro en el mundo. Si bien esto es tratado por algunos como una peculiaridad, de hecho, puede verse como un compromiso para mejorar la accesibilidad para personas mayores y con capacidades diferentes o problemas de movilidad.

En el aspecto ambiental, podría decirse que la mera existencia del metro es una contribución al cuidado del medio ambiente. Sin embargo, también se compromete a mejorar sus métodos de eliminación de residuos, utilizando materiales renovables en la construcción de sus estaciones y varios otros planes para reducir las emisiones.

Como ejemplo, la cantidad de ascensores mencionados anteriormente, en su mayoría proporcionados por la firma asociada Kone Kone Elevadores, S.A. son los ascensores más eficientes del mercado, lo que garantiza la entrada de energía mínima para entregar el servicio.

Naturalmente, la seguridad es un componente central de las prácticas de sostenibilidad de los sistemas de metro y el Metro de Madrid se enorgullece de su historial en este respecto. Aprovecha los recursos de

“En el aspecto ambiental, podría decirse que la mera existencia del metro es una contribución al medio ambiente”.



amper INTERNATIONAL TELECOMMUNICATIONS

T 91 724 30 00 | E comunicacion@grupoamper.com
www.grupoamper.com



“Su compromiso con la participación de la comunidad también se puede ver en el esfuerzo por garantizar que cada estación de metro vaya más allá de un simple centro de transporte utilitario”.

varias empresas asociadas para cumplir su promesa de servicio. Esto se aplica llevando a sus pasajeros de un punto A a un punto B, de manera segura y con un mínimo esfuerzo (su asociación con SGS Tecnos, S.A. garantiza que no haya fallos en el sistema) o la seguridad que se brinda dentro y alrededor del sistema de metro, ya que cuenta con la asistencia de Firmas locales como Ombuds Compañía de Seguridad, S.A. y Securisa, Servicios Integrales de Seguridad, S.A.

Su compromiso con la participación de la comunidad también se puede ver en el esfuerzo por garantizar que cada estación de metro vaya más allá de un simple centro de transporte utilitario. Por ejemplo, la estación Carpetana presenta restos arqueológicos que se remontan a la fundación de Madrid;

La estación de Gaya tiene una exhibición permanente de más de 60 pinturas de Francisco de Goya, uno de los artistas más queridos de Madrid; y finalmente, otras estaciones como Paco de Lucía, Hortaleza “Phortaleza” y Argüelles dan prominencia a las obras de artistas locales a través de murales y otras obras de arte. Una semana en la cual los pasajeros no son recibidos por un grupo escolar de visita a alguna de estas exposiciones, es un suceso extraño y eso es algo que no se puede decir de muchos sistemas de metro.

Innovación

Hay sistemas de metro que son antiguos y se puede apreciar el hecho de que nunca han tenido la oportunidad de modernizarse. Esto



“Continuando con su compromiso con la innovación, en 2018, Metro Madrid comenzó un plan integral de transformación digital al abrir un Centro tecnológico de Station 4.0”.

es algo que simplemente no se detecta en el Metro de Madrid. La estación Príncipe Pío en la línea 10 es un buen ejemplo. Aunque es una de las estaciones de tren más antiguas de Madrid, se siente completamente moderna; combinando nueva arquitectura con la antigua e incluso albergando uno de los centros comerciales más populares de Madrid. Esto es indicativo de cómo, el metro sigue en movimiento, no solo en un sentido literal, sino también en un sentido metafórico.

Mirando las categorías descritas en las secciones anteriores, no es difícil ver por qué el Metro de Madrid se considera un punto de referencia en innovación. Por ejemplo, cuando se estaban planificando sistemas de metro más recientemente construidos como los de Lima, Estambul y Santiago de Chile, todos miraban al Metro de Madrid como su plantilla de desarrollo. Este espíritu de innovación, a su vez, podría haber llevado a la Asociación Internacional de Transporte Público (UITP) a abrir un Centro de Innovación y Capacitación en abril de 2019. El Metro de Madrid también se mantiene a la vanguardia trabajando estrechamente con la consultora Accenture, que tiene una especialidad en Investigación en innovación del transporte.

Continuando con su compromiso con la innovación, en 2018, el Metro de Madrid comenzó un plan integral de transformación digital al abrir un centro tecnológico de Station 4.0. El objetivo de este centro, ubicado en Canillejas, es investigar y desarrollar nuevos productos comerciales antes de que se den a conocer al público en general. Se centra en tres áreas: información para el usuario,

seguridad y control remoto de la estación (el personal puede controlar las instalaciones de una estación utilizando un dispositivo electrónico). Recientemente, también patentó una nueva tecnología que acelerará significativamente la capacidad de los pasajeros para comprar los billetes y acceder al transporte con menos trabajo.

El Futuro

Si los 100 años del Metro de Madrid nos enseñan algo, es que seguirá mejorando, innovando y expandiéndose. Si esto va a convertirse en el siglo de sostenibilidad que todos esperamos, los sistemas de transporte como el Metro de Madrid son más cruciales que nunca. El laboratorio de I + D recientemente inaugurado, probablemente contribuirá, no solo a Metro de Madrid sino a los sistemas de metro en todas partes. Y con el aumento de los datos que se generan a través de sus alianzas con otras firmas asociadas como Indra Sistemas, S.A., puede hacer que los sistemas de transporte sean aún más inteligentes que los que ya existen. En resumen, el futuro del Metro de Madrid, se ve más grande, mejor y más inteligente. Hay mucho que esperar para los madrileños. **BE**

METRO DE MADRID

📞 917 796 399

✉ info@metromadrid.es

🐦 @metro_madrid

www.metromadrid.es



Metro De Madrid

📞 917 796 399

✉ info@metromadrid.es

🐦 @metro_madrid

www.metromadrid.es

Produced by:

BE Business Excellence

www.bus-ex.com