

**ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE TCM PARA TABLETS Y
EXTENSIÓN A TODAS LAS ESTACIONES DE LA RED DE
METRO DE MADRID**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Dirección Técnica: D. Dionisio Izquierdo Bravo

Director del Proyecto: D. Fco. Javier Sanz Jiménez

Autor del Proyecto: Dña. M. Pilar Solano Navas

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES.....	4
2.	OBJETO.....	5
3.	ALCANCE	5
3.1	ADAPTACIÓN DE 92 ESTACIONES DEL SC AL SISTEMA TCM SOBRE <i>TABLET</i> ANDROID 7	5
3.2	ADAPTACIÓN DE 66 ESTACIONES CON TCTI AL SISTEMA TCM SOBRE <i>TABLET</i> ANDROID 7	6
3.3	IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA TCM SOBRE <i>TABLET</i> ANDROID 7 EN 82 ESTACIONES	7
4.	DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS	7
4.1.1	BIBLIOGRAFÍA.....	8
4.1.2	PLAN DE GESTIÓN	8
4.1.3	OTRAS REFERENCIAS.....	8
5.	DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.....	8
6.	REQUISITOS DE DISEÑO	10
6.1	SUSTITUCIÓN DE INSTALACIONES	10
6.2	LEGISLACIÓN, REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA COMPLEMENTARIA	10
6.2.1	CONDICIONES GENERALES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE.....	10
6.2.2	CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	11
6.2.3	CONDICIONES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LOS TRABAJOS A DESARROLLAR ..	12
7.	ANÁLISIS DE SOLUCIONES	12
8.	RESULTADOS FINALES	12
8.1	EL SISTEMA TCM.....	13
8.1.1	ELEMENTOS PROPIOS DEL TCM.....	14
8.1.2	RELACIÓN DEL TCM CON OTROS SISTEMAS	15

ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE TCM PARA TABLETS Y EXTENSIÓN A TODAS LAS ESTACIONES DE LA RED DE METRO DE MADRID

Pliego de Prescripciones Técnicas

8.1.3	FUNCIONALIDAD Y ARQUITECTURA DEL TCM	15
9.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	18
9.1	PERIODO DE MIGRACIÓN.....	18
9.2	PROCEDIMIENTO CORPORATIVO DE GESTIÓN DE TERMINALES.....	19
10.	CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES.....	19
10.1	NORMAS GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	19
10.2	NORMAS DE METRO DE MADRID PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	20
10.3	HORARIOS Y LIMITACIONES EN LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN	20
10.3.1	TRABAJOS EN TÚNEL.....	21
10.3.2	TRABAJOS EN ESTACIÓN	21
10.3.3	TRABAJOS EN CPD	21
10.3.4	SOLICITUD DE TRABAJOS.....	21
10.4	PRUEBAS Y VALIDACIÓN	22
10.5	RECEPCIÓN.....	22
10.5.1	CERTIFICACIÓN FINAL DEL TRABAJO	23
10.6	PLAN DE CALIDAD.....	23
10.7	DOCUMENTACIÓN FINAL.....	24
10.7.1	PROPIEDAD DE LA DOCUMENTACIÓN	24
10.7.2	SOPORTE INFORMÁTICO DE LA DOCUMENTACIÓN	24
11.	GARANTÍA	25
11.1	OBJETO	25
11.2	PLAZO	25
12.	PLANIFICACIÓN.....	25
13.	PRESUPUESTO	26
14.	REVISIÓN DE PRECIOS	26
15.	ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS	27
	ANEXOS.....	28

1. ANTECEDENTES

Tras la implantación del modelo de explotación tipo “Supervisor Comercial” en MetroSur, Línea 3 y las estaciones del plan de ampliación 2007, Metro de Madrid detectó la necesidad de introducir las tecnologías que permitirían el acceso a los recursos de comunicaciones y control desde cualquier punto de la Estación, con el fin de dar una respuesta rápida a las incidencias que se producen tanto en los trenes como en las instalaciones.

Con motivo de la extensión del modelo de Supervisor Comercial en las Líneas 1 y 6, en el año 2009 comenzó la implantación del Sistema de Telecontrol Telefónico de Instalaciones (TCTI) sobre un único terminal tipo smartphone para voz y datos con Sistema Operativo Android 4.

La funcionalidad del TCTI implantada en Líneas 1,6 y alguna otras estación descrita en el Anexo I, sólo permitía el telecontrol de las instalaciones electromecánicas, por lo que se denomina TCTI Versión 1.

Con la extensión del “Supervisor Comercial” a las estaciones (Ver Anexo II) de la red de Metro de Madrid que aún seguían con el modelo de explotación tipo “PCL”, en 2014 se implantó una nueva versión del Sistema TCTI (versión 2) con funcionalidad extendida al Sistema de Información al Viajero, Sistema de interfonía VoIP, etc, sobre terminales smartphone con mayor resolución gráfica y Sistema Operativo Android 5.

Como complemento a lo anterior, Metro de Madrid va a acometer un ambicioso plan de implantación de *Tablets* con Sistema Operativo Android 7 para digitalizar muchos de los procedimientos que actualmente están soportados sobre papel o sobre comunicación verbal. Se pretende trasladar también las aplicaciones de datos desde los *SmartPhones* a las *Tablets*.

Para posibilitar esta migración de aplicaciones de explotación en tiempo real a las *Tablets* se requiere un conjunto de actuaciones sobre el Sistema, llamado a partir de ahora de **TeleControl Móvil (TCM)** con los siguientes objetivos:

- Migración de estaciones de L-1 y L-6 de la Versión 1 a Versión 2 de TCM y de Android 4 para Smartphone, a Android 7 para Tablet. Ver Anexo I.
- Migración de las estaciones con TCM Versión 2 de Android 5 para Smartphone, a Android 7 para Tablet. Ver Anexo II.

- Implantación en el resto de estaciones que no disponen de TCM (83 estaciones). Ver Anexo III.

En paralelo con las actuaciones objeto de este Proyecto, Metro de Madrid está acometiendo la instalación de los nuevos Servidores Centrales para el Sistema TCM, de la cobertura WiFi en las Estaciones donde aún no es completa esta comunicación inalámbrica y el suministro de las *Tablets* donde rodará la App del Sistema TCM.

2. OBJETO

El objeto del presente pliego es la definición funcional y la valoración de diversos trabajos que son necesarios para implantar la versión más moderna del Sistema TCM sobre los terminales tipo Tablet que se desplegarán en todas las Estaciones de la Red de Metro de Madrid para dar soporte a los procedimientos de gestión corporativa que se están diseñando.

Estos nuevos Terminales móviles tipo Tablet sustituirán a los SmartPhones que actualmente dan soporte a la Monitorización y Telecontrol de los Sistemas de explotación en tiempo real en las estaciones anteriormente descritas.

3. ALCANCE

El alcance de los trabajos tiene varios conjuntos de actuaciones diferenciados según la disponibilidad actual de la funcionalidad de telecontrol desde terminales móviles en diferentes grupos de Estaciones.

3.1 ADAPTACIÓN DE 92 ESTACIONES DEL SC AL SISTEMA TCM SOBRE *TABLET* ANDROID 7

Estas estaciones, enumeradas en el ANEXO I, corresponden al alcance del Proyecto de implantación del Supervisor Comercial de 2014, previo a la implantación de este modelo de Operación.

El alcance de las tareas en estas estaciones consiste en:

- Suministro, pruebas y puesta en servicio del software del servidor local TCM para el soporte de las Tablets dotadas de Android 7.

Esta tarea deberá acometerse en el mismo orden definido en el plan de despliegue de los terminales tipo Tablet en estas estaciones, con una velocidad máxima de 15 Estaciones por semana.

Como parte de las tareas de soporte al proceso de migración desde Smartphones a Tablets, se requiere que el Servidor Local de TCM y el Servidor Central acepten la conexión de los terminales Smartphone SAMSUNG S5 hasta que la aplicación cliente sea retirada del Smartphone o éste sea sustituido.

3.2 ADAPTACIÓN DE 66 ESTACIONES CON TCTI AL SISTEMA TCM SOBRE *TABLET* ANDROID 7

Estas estaciones, identificadas en el ANEXO II, corresponden a los Proyectos de implantación del Supervisor Comercial de L01 y L06 de los años 2009 y 2010, así como a las Estaciones de los Planes de Ampliación de 2011 y 2014.

El alcance de las tareas en estas estaciones consiste en:

- Actualización del hardware del servidor local TCTI para posibilitar que de servicio al nuevo software TCM.
- Suministro, pruebas y puesta en servicio del software del servidor local TCM para el soporte de las Tablets dotadas de Android 7.

Estas tareas deberán acometerse en el mismo orden definido en el plan de despliegue de los terminales tipo Tablet en estas estaciones, con una velocidad máxima de 10 Estaciones por semana.

Como parte de las tareas de soporte al proceso de migración desde Smartphones a Tablets, se requiere que el Servidor Local de TCM y el Servidor Central acepten la conexión de los terminales Smartphone HTC S4 hasta que la aplicación cliente sea retirada del Smartphone o éste sea sustituido.

3.3 IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA TCM SOBRE *TABLET* ANDROID 7 EN 82 ESTACIONES

Estas estaciones, identificadas en el ANEXO III, corresponden a las Estaciones que disponían de explotación operativa según el modelo de Supervisor Comercial previamente a la implantación en las Estaciones de redes de comunicación WiFi que dieran soporte a terminales móviles.

El alcance de las tareas en estas estaciones consiste en:

- Adecuación del hardware de un Sistema de Estación para posibilitar que de servicio al nuevo software TCM.
- Suministro, pruebas y puesta en servicio del software del servidor local TCM para el soporte de las Tablets dotadas de Android 7.

Estas tareas deberán acometerse en el mismo orden definido en el plan de despliegue de los terminales tipo Tablet en estas estaciones, con una velocidad máxima de 6 Estaciones por semana.

El Mantenimiento posterior de estos equipos y servicios no forma parte del alcance de los servicios a ofertar ya que se ha previsto que se integrarán en el “Servicio de Mantenimiento Integral de los Equipos y Aplicaciones de los Sistemas de Control e Información en Estaciones y Centros de Control de Metro de Madrid”.

4. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS

En general, serán de aplicación las prescripciones que figuran en las normas, instrucciones o reglamentos oficiales que guardan relación con las obras del presente pliego, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas y que se encuentran en vigor en el momento de redactar el presente proyecto.

Se considerarán todas las modificaciones y ampliaciones de las citadas normas.

En caso de discrepancias entre las normas anteriores y salvo manifestación expresa en contra, se entenderá válida la prescripción más restrictiva.

ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE TCM PARA TABLETS Y EXTENSIÓN A TODAS LAS ESTACIONES DE LA RED DE METRO DE MADRID

Pliego de Prescripciones Técnicas

Cuando en algunas disposiciones legales se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

4.1.1 BIBLIOGRAFÍA

Sin referencias a destacar.

4.1.2 PLAN DE GESTIÓN

El Área de Ingeniería dispone de un sistema de gestión de la calidad aplicado a sus actividades conforme a la norma UNE-EN ISO 9001, tal y como se recoge en el Certificado nº ER-0928/2010, emitido por la entidad certificadora AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación).

4.1.3 OTRAS REFERENCIAS

Sin referencias a destacar.

5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

A continuación, se desarrolla un glosario de términos que aparece a lo largo del pliego con el objetivo de ayudar a comprender al lector terminologías utilizadas tanto a nivel de instalaciones como a nivel de la solución técnica.

Acrónimo	Significado	Objeto
AENOR	Asociación Española de Normalización y Centralización	Entidad dedicada al desarrollo de la normalización y la certificación (N+C) en todos los sectores industriales y de servicios.
ISO	<i>International Standardization Organization</i>	Entidad internacional encargada de favorecer la normalización en el mundo.

ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE TCM PARA TABLETS Y EXTENSIÓN A TODAS LAS ESTACIONES DE LA RED DE METRO DE MADRID

Pliego de Prescripciones Técnicas

Acrónimo	Significado	Objeto
ITU	Unión Internacional de Telecomunicaciones	Organismo especializado de Telecomunicaciones de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) encargado de regular las telecomunicaciones a nivel internacional entre las distintas administraciones y empresas operadoras.
PCL	Puesto de Control Local	Cuarto técnico situado a nivel de vestíbulo destinado a la venta de títulos de transporte, información al viajero y control de la estación.
SIV	Sistema de Información al Viajero	Sistema basado en reglas y tiempos, que genera la información que se muestra a los viajeros sobre los paneles teleindicadores de andén y vestíbulo.
TCE	Telecontrol Centralizado de Estación	Unifica en un único monitor y teclado el control y la monitorización de las instalaciones electromecánicas y los sistemas de comunicación (TVCC, Megafonía, Interfonía) de la estación.
TCP/IP	<i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i>	Protocolo de comunicaciones de la capa de transporte, que precisa del establecimiento previo de una conexión para el envío de cualquier datagrama siendo fiable a nivel de transporte. (Los paquetes aunque no lleguen en su momento no se pierden)/Protocolo de Internet.
TCTI	Tele-Control Telefónico de Instalaciones	Unifica en un terminal móvil (Smartphone o Tablet) el control y supervisión de los Sistemas de Estación (TCE, SIV, Interfonía, etc)

ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE TCM PARA TABLETS Y EXTENSIÓN A TODAS LAS ESTACIONES DE LA RED DE METRO DE MADRID

Pliego de Prescripciones Técnicas

Acrónimo	Significado	Objeto
TCM	TeleControl Móvil	Antes TCTI. Unifica en un terminal móvil (Tablet) el control y supervisión de los Sistemas de Estación (TCE, SIV, Interfonía, etc)
UNE-EN	Una Norma Española (Estándares Europeos)	Conjunto de normas tecnológicas creadas por los comités técnicos de normalización.

6. REQUISITOS DE DISEÑO

6.1 SUSTITUCIÓN DE INSTALACIONES

Las acciones que se definen en el presente Pliego son acciones de apoyo a un proceso de adecuación y modernización de las instalaciones existentes, por lo que la solución que proponga el Contratista deberá minimizar los alcances, aprovechando al máximo las instalaciones en explotación, minimizando de este modo la inversión.

Durante la ejecución de los trabajos, el Adjudicatario será responsable de la no interferencia en los Sistemas que están prestando actualmente en las Estaciones de Metro de Madrid. En caso de deterioro, deberá sustituirlo por uno de las mismas características, sin coste para Metro de Madrid.

6.2 LEGISLACIÓN, REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA COMPLEMENTARIA

6.2.1 Condiciones Generales exigidas para el cumplimiento en materia de Medio Ambiente

Con el fin de minimizar el impacto medioambiental, no sólo se tendrá en cuenta la explotación y mantenimiento de los equipos, sino también su diseño, fabricación, selección y manipulaciones de materiales. Se considerará la afección al medio ambiente desde el origen del Proyecto, y toda solución técnica o estética será precedida de un riguroso análisis para la integración de los siguientes aspectos:

ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE TCM PARA TABLETS Y EXTENSIÓN A TODAS LAS ESTACIONES DE LA RED DE METRO DE MADRID

Pliego de Prescripciones Técnicas

- Siempre que sea viable, se presentará la alternativa de diseño que genere menos emisiones, ruidos, vibraciones y/o radiaciones electromagnéticas; así como el menor consumo de agua y energético posible.
- Se proyectarán las instalaciones y metodologías necesarias para la correcta gestión de los residuos que se vayan a generar.
- Se proyectarán las medidas oportunas para evitar cualquier vertido de sustancias peligrosas.
- Se tendrá en cuenta que el horario de trabajo minimice las molestias que se pudieran ocasionar por ruido emitido al exterior.
- Se tendrá en cuenta el impacto visual negativo que pudiera tener la instalación/obra, tomando las medidas necesarias para disminuirlo.

En caso de que se vayan a instalar o diseñar equipos se valorará que:

- La fuente de energía sea renovable.
- La fuente de energía sea gas natural, hidrógeno o electricidad.
- El equipo no genere emisiones de gases contaminantes por combustión.

El equipo no genere radiaciones electromagnéticas significativas.

- El equipo no genere ruidos ni vibraciones significativas.
- Se minimice el consumo de agua del equipo una vez inicie su actividad.

6.2.2 Condiciones exigidas en materia de Gestión de Residuos

Los residuos generados serán gestionados por el contratista, de acuerdo con la legislación vigente y debe evidenciarlo entregando a Metro de Madrid cualquier documentación que le sea requerida (autorizaciones, albaranes de entrega a gestor autorizado, documentos de control y seguimiento, etc.).

El Contratista está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas utilizadas como acopios. Si por necesidades de obra parte del material

existente en un acopio fuera considerado excedente, el Contratista se hará cargo del mismo, según lo prescriba el Director de Obra.

6.2.3 Condiciones exigidas para el cumplimiento en materia de Prevención de Riesgos Laborales de los trabajos a desarrollar

Los trabajos desarrollados dentro de este Pliego deberán cumplir los requisitos legales en materia de prevención de riesgos laborales según lo establecido por Metro de Madrid en su Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales dentro de su proceso referente a “Coordinación de Actividades Empresariales”.

7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

No aplica.

8. RESULTADOS FINALES

Atendiendo a los requisitos principales de mínimo coste y de mínima afección a los Servicios que se prestan actualmente por el Sistema TCTI, la solución técnica propuesta por el Contratista deberá estar encaminada a aprovechar al máximo el equipamiento actual, con el fin de cumplir el resto de requisitos anteriormente mencionados.

Dentro de los alcances del presente Pliego se llevarán a cabo trabajos relacionados con:

- Adecuar el software de los Servidores de Estación en 92 estaciones del SC (2014-2015) para dar soporte al Sistema TCM sobre terminal móvil tipo Tablet con Sistema Operativo Android 7.
- Adecuar el hardware y suministrar el software de los Servidores de Estación para 66 estaciones dotadas de Sistema TCTI (2009-2010) para dar soporte al Sistema TCM sobre terminal móvil tipo Tablet con Sistema Operativo Android 7.
- Adecuar el hardware de una plataforma existente en las Estaciones y suministrar el software correspondiente en 82 Estaciones (2003-2007) que no están dotadas de ningún Sistema de Telecontrol sobre terminal móvil para dar soporte al Sistema TCM sobre terminal móvil tipo Tablet con Sistema Operativo Android 7.

ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE TCM PARA TABLETS Y EXTENSIÓN A TODAS LAS ESTACIONES DE LA RED DE METRO DE MADRID

Pliego de Prescripciones Técnicas

- Realizar las pruebas y puesta en servicio en todas las Estaciones de la red.
- Dar soporte al despliegue de los terminales móviles tipo Tablet, según un plan que propondrá la ASI en un proyecto separado.
- Dar soporte a la retirada de los terminales móviles tipos Smartphone, según el plan que propondrá la AMI en un proyecto separado.

Este soporte requerirá que los Smartphones sigan disponiendo de funcionalidad TCTI en las estaciones donde no hayan sido retirados, de modo simultáneo al servicio TCM sobre los terminales Tablet.

Con el fin de dejar constancia del funcionamiento en cada una de las Estaciones, para la recepción de los trabajos objeto de este Proyecto, el Contratista deberá realizar un protocolo de pruebas funcional una vez terminadas sus actuaciones en cada Estación. Estas pruebas deberán realizarse desde una Tablet de pruebas cargada con las aplicaciones corporativas de Metro y con el mismo APK que se instalará en el resto de Tablets que se distribuirán a los Supervisores Comerciales.

8.1 EL SISTEMA TCM

El Sistema de TeleControl Móvil (TCM) tiene como objetivo el posibilitar el control de las instalaciones fijas por el Supervisor Comercial desde terminales móviles haciendo uso de la red WiFi implantada en las estaciones.

Las funciones que ha de realizar son:

1. Capacitación del terminal para conectarse al sistema y realizar las consultas y operaciones pertinentes.
2. Capacitación de las instalaciones fijas para poder recibir solicitudes de estado y opcionalmente órdenes desde el terminal.

3. Validación de los permisos de acceso al sistema del terminal.
4. Generación de logs de las operaciones realizadas por cada uno de los terminales.

8.1.1 Elementos propios del TCM

El TCM dispone de tres elementos propios:

Los Terminales Móviles:

Son terminales móviles con capacidad de conexión a redes WiFi, realización de llamadas VoIP y capacidad de ejecución de aplicaciones nativas. Está previsto que haya un sólo tipo de terminal móvil:

- Tablet SAMSUNG de 8" con Sistema Operativo Android 7.

Servidores Centrales de TCM:

Son equipos que validan los permisos de un terminal para usar el sistema TCM, así como el gestionar la localización de los terminales, la autorización de éstos para una estación determinada y el archivo centralizado de logs.

Se trata de nodos ubicados jerárquicamente al nivel de Puesto Central, y que estarán ubicados en Alto del Arenal y Puerta del Sur.

Está previsto que estos servidores estén virtualizados.

Servidores de TCM:

Son los equipos instalados en las estaciones que disponen de este servicio en sus terminales móviles.

8.1.2 Relación del TCM con otros Sistemas

Infraestructura WiFi

Los terminales móviles han de estar configurados para conectarse a la infraestructura WiFi de las estaciones.

Por otro lado, el servidor central recibe periódicamente información de la infraestructura WiFi sobre los terminales que están asociados con los puntos de acceso de la infraestructura WiFi.

Subsistemas de Estación

Los servidores de estación de TCM acceden a las funciones de los Subsistemas de Estación a través de los servidores TCE de la estación correspondiente, que ofrecen una interface de control independiente del fabricante de las distintas instancias de cada tipo de subsistema de estación.

La interacción con los Subsistemas de Estación está basada en “solo-datos”, incluyendo el control de los mensajes pregrabados de Megafonía de Estación. El audio de estos mensajes se genera desde el ordenador del Sistema de Información al Viajero.

Interfonía VoIP

El Sistema TCM posibilita el telecontrol de las instalaciones de estación desde el terminal móvil con total independencia de los sistemas que ofrecen las funcionalidades relacionadas con la Voz sobre dicho terminal móvil.

El Sistema TCM es, por tanto, un servicio de datos que funciona en paralelo con el Sistema de Telefonía VoIP que ofrece los servicios de voz sobre el terminal móvil.

8.1.3 Funcionalidad y Arquitectura del TCM

En las estaciones dotadas del Sistema TCM, los Supervisores Comerciales dispondrán de una plataforma tipo Tablet para las aplicaciones móviles de datos, usando red WiFi.

ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE TCM PARA TABLETS Y EXTENSIÓN A TODAS LAS ESTACIONES DE LA RED DE METRO DE MADRID

Pliego de Prescripciones Técnicas

Sobre este terminal móvil se ejecutará una aplicación para consultar el estado de diferentes elementos de las instalaciones fijas e incluso mandarles órdenes. La aplicación en cuestión se ha denominado TELECONTROL MÓVIL (TCM), que se ha desarrollado para Android 7.

Una vez que la aplicación se encuentra en ejecución en el terminal, éste tiene la capacidad para acceder al sistema TCM.

Antes de operar, el terminal se conecta al servidor central de TCM para averiguar su localización y que le autoricen el acceso a la estación a controlar. Es el servidor central el que mantiene la lista de terminales autorizados y es capaz de informar a los servidores de TCM de las estaciones de los terminales que se pueden conectar a ellos.

Una vez autenticado en el Sistema TCM, el terminal se conecta a la estación a controlar y consulta el estado de los sistemas y opcionalmente puede operar con ellos, según los permisos establecidos en el servidor de autorización.

Los terminales móviles también pueden recibir notificaciones sobre eventos o alarmas que ocurren en la estación.

Si por cualquier causa el terminal móvil cambia de IP o se reinician los Servidores Centrales, el terminal será informado por el servidor TCM de estación que necesita volver a autenticarse con el Servidor Central.

Tras la (re-)autenticación, el terminal móvil reintentará la consulta u orden contra el servidor TCM de estación. Este proceso es inmediato y se realiza automáticamente y de forma transparente para el usuario.

En la Fig. 1 se muestra un diagrama de la arquitectura física del sistema:

ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE TCM PARA TABLETS Y EXTENSIÓN A TODAS LAS ESTACIONES DE LA RED DE METRO DE MADRID

Pliego de Prescripciones Técnicas

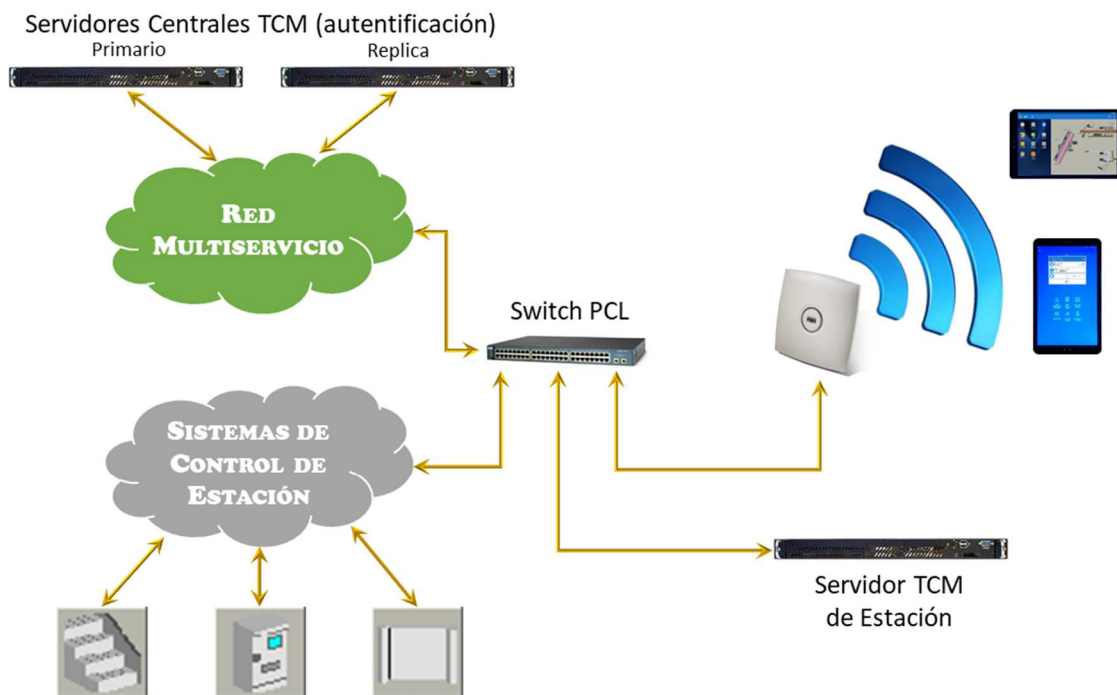


Fig. 1 Arquitectura del Sistema TCM

El sistema consta de:

1. Servidores Centrales que ofrece las funciones de seguridad (autenticación) y asignación de localización a los terminales móviles (Servidores Centrales Primario y Réplica).
2. Un servidor local de TCM a nivel de estación (servidor TCM de estación) en cada una de las estaciones integradas en el sistema TCM. Es quien soporta la información a enviar a los terminales móviles.
3. “n” terminales móviles. En la configuración actual cada terminal tiene asignada una estación dentro del servidor de autenticación. Puede haber varios terminales asignados a una misma estación.

Los servidores de autenticación, estarán virtualizados uno en el Puesto Central de Alto del Arenal y otro en el TICS de Puerta del Sur. Ambos servidores son visibles en todas las estaciones de Metro gracias a que están conectados a la Red de Datos Multiservicio de Metro de Madrid.

Por otra parte, los servidores TCM de estación se ubican en cada Cuarto de Operador de cada estación. Dichos servidores están conectados al switch del Cuarto de Equipos del CCI para integrarse en la red de datos y tener visibilidad hacia los Servidores Centrales y a los terminales móviles. A través de este mismo interfaz se comunican con los sistemas del Control de Estación, Información al Viajero, Seguridad, Interfonía Centralizada, etc, para obtener su información y actuar sobre ellos.

Por último, los terminales móviles de la estación se conectan a la red de datos gracias a tecnología WiFi. Las estaciones se han equipado con antenas base para dar cobertura en los vestíbulos, andenes y escaleras.

9. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

9.1 PERIODO DE MIGRACIÓN

Se espera que sean independientes los procedimientos que Metro de Madrid seguirá para el despliegue de los nuevos terminales móviles (tipo Tablet) y para la (potencial) sustitución de los terminales móviles actuales, que ya están afectados de obsolescencia técnica y de los que resulta difícil encontrar repuestos.

Con el fin de posibilitar esta independencia, se hace necesario que durante un tiempo indefinido, aunque no ilimitado, deban convivir los Servidores Centrales actuales para dar servicio a los terminales móviles actuales al mismo tiempo que los nuevos Servidores Centrales deban comenzar a dar servicios a las Tablets tan pronto como comience su despliegue por la red.

Debe tenerse en cuenta que este periodo de migración podrá provocar el caso de que en una misma estación lleguen a convivir el nuevo terminal Tablet con el anterior SmartPhone.

9.2 PROCEDIMIENTO CORPORATIVO DE GESTIÓN DE TERMINALES

Con el fin de minimizar el tiempo de reposición de las Tablets en caso de avería, Metro de Madrid está diseñando un sistema por el cual los Jefes de Línea dispondrán de un stock de Tablets que poder configurar online.

Esta información quedará disponible de modo instantáneo en una base de datos corporativa, que exportará al Sistema TCTI la información relativa a la identificación del terminal (MAC e IMEI), la identificación de la Estación a la que queda asignado y cualquier otra información que se acuerde que deba fluir entre ambos Sistemas.

Está previsto que el Sistema Corporativo de Gestión de los terminales quede accesible para el Sistema TCTI en la forma de un Web-Service al que pueda enviar sus *queries* sobre dispositivos que no estuviesen asignados.

El procedimiento de autenticación de los Terminales Móviles en los nuevos Servidores Centrales del Sistema TCTI deberá tomar de forma automática la información sobre los terminales de modo que no resulte necesaria una configuración manual de los mismos, tal y como ocurre en la actualidad.

10. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

10.1 NORMAS GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los materiales que se utilicen en los trabajos deberán cumplir las condiciones que se establecen en este Pliego y ser aprobados por el Director de los trabajos, o las personas en que delegue, quien determinará la forma y condiciones en que deban ser examinados antes de su empleo, sin que puedan ser utilizados antes de haber sufrido, a plena satisfacción del Director de los trabajos, el examen correspondiente.

Las trabajos e instalaciones que se proyecten, básicamente consistirán en lo siguiente:

- Trabajos de replanteo, acopio y transporte en general.
- Suministro de todos y cada uno de los materiales y equipos de la instalación.

- Pruebas y puesta en servicio.
- Documentación completa de la Instalación y equipos.
- Garantía

10.2 NORMAS DE METRO DE MADRID PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Adjudicatario se compromete a realizar los trabajos teniendo en cuenta el cumplimiento de las normas vigentes en Metro de Madrid, las cuales deberán hacer conocer a su personal responsable de los trabajos.

Estas normas, que se recogerán oportunamente, son las siguientes:

- Normas maniobras de corte y reposición Instalaciones Eléctricas.
- Normas para la seguridad de los agentes en relación con la circulación.
- Procedimiento de homologación de conductores de empresas externas.
- Normas maniobras de corte y reposición Alta Tensión.
- Evaluación general de riesgos de lugares de trabajo.
- Manual de estilo para las comunicaciones establecidas con trenes y vehículos.

10.3 HORARIOS Y LIMITACIONES EN LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN

Los trabajos en una zona sin servicio no se verán afectados por limitación de horario, sin embargo, en los trabajos a efectuar en los tramos en explotación, el Adjudicatario tendrá que realizar necesariamente los trabajos teniendo en cuenta lo siguiente:

10.3.1 Trabajos en Túnel

Normalmente se autoriza el posible paso al túnel alrededor de las 2,30 h de la madrugada, y una hora antes de abrir servicio debe retirarse todo el personal que pueda estar trabajando en el túnel, permitiendo así el movimiento inicial de las unidades de tren para situarse en su punto de partida y poder comenzar el servicio sin demora alguna. A todos los efectos se considerará un tiempo diario disponible promedio de 2 horas 30 minutos.

10.3.2 Trabajos en Estación

Los trabajos de instalación dentro de las estaciones pueden preverse que se realicen desde 2 h de la madrugada hasta las 6 h de la mañana, con un período disponible de 4h.

Los trabajos dentro de los cuartos o en zonas que no interfieran al público podrán realizarse en jornada normal de 8 horas incluso en horario diurno, siempre que no afecten a los servicios de explotación.

La apertura de taquillas se efectúa actualmente desde las 6,00 h de la mañana hasta la 1,30h de la madrugada, comprendiendo la circulación de trenes un período lógicamente mayor

10.3.3 Trabajos en CPD

Los trabajos dentro de los CPDs y siempre que no afecten a los servicios de explotación, podrán realizarse en jornadas normales de 8 horas incluso en horario diurno.

En caso de que dichos trabajos puedan afectar a algún servicio, deberá preverse que el horario estará limitado desde las 2 h hasta las 5,30 h de la mañana, excepto en caso en que el servicio afectado sea el de circulación de trenes, en cuyo caso el horario estará limitado a a 2,5 horas (de 2:30 a 5:00 h).

10.3.4 Solicitud de trabajos

Todos los trabajos que afecten a algún servicio de explotación deberán ser programados y autorizados explícitamente por METRO.

El Adjudicatario solicitará por escrito la programación de los trabajos a la Dirección Facultativa, debiendo ser programados con el tiempo de antelación que la Dirección facultativa indique.

Por razones del Servicio de Mantenimiento, y otras causas, se podrán suspender trabajos programados, o bien acortar los períodos disponibles, no admitiéndose reclamación alguna por parte del Adjudicatario.

10.4 PRUEBAS Y VALIDACIÓN

Con el fin de establecer el estado de funcionamiento actual, previo a las actuaciones de Obra Civil y a las tareas de desconexión y retirada de los equipos, será necesario que el Contratista realice un protocolo de pruebas al nivel funcional sobre los equipos de comunicaciones y control.

El Contratista no será responsable de aquellas deficiencias técnicas y/o funcionales que se identifiquen en este protocolo de pruebas previo.

No forma parte del alcance de este Proyecto la reparación de las deficiencias encontradas, que correrá a cargo de Metro de Madrid.

Para la recepción de los trabajos objeto de este Proyecto, el Contratista deberá realizar el mismo protocolo de pruebas funcional una vez terminadas sus actuaciones con el fin de dejar constancia de que los Sistemas del Aula se entregan en el mismo estado recibido.

El resultado de estas pruebas de validación se reflejará en un documento.

10.5 RECEPCIÓN

Una vez terminadas las instalaciones se procederá, mediante los protocolos específicos, a realizar las mediciones de parámetros y magnitudes de las instalaciones objeto de la recepción, que deberán quedar reflejados en los documentos de los protocolos.

Si la ejecución de las obras no cumpliera con todas las especificaciones, el Adjudicatario procederá, con toda urgencia, a efectuar las correcciones necesarias hasta que desaparezcan las diferencias señaladas. Una vez efectuado este trabajo, podrá procederse a la recepción de las instalaciones.

10.5.1 Certificación final del trabajo

La instalación se someterá a las pruebas de recepción y a todas aquellas que, en base a la experiencia en explotación, la Dirección Facultativa y el Adjudicatario, de común acuerdo consideraran aconsejable realizar.

Asimismo, se procederá a la lectura del pliego y contratos para contrastar la total ejecución de lo indicado en los citados documentos, y que en caso de no cumplirse se procederá a su solución previo a la certificación final de trabajos. Como norma general, no se planteará la realización de la certificación final de trabajo si no estuvieran implantadas y comprobadas todas las modificaciones surgidas.

Si el resultado es satisfactorio se realizará la certificación final de trabajo.

En casos absolutamente excepcionales, y para la situación en que no se superen las pruebas de la recepción, y siempre previa conformidad de la Dirección Facultativa, se podrá elevar la correspondiente acta, indicándose en la misma el plazo para la subsanación de defectos, entregas documentales, compromisos, etc., así como las consecuencias de su incumplimiento por parte de Adjudicatario.

10.6 PLAN DE CALIDAD

El Adjudicatario aportará en la oferta un detallado Plan de Calidad donde deberá quedar reflejado, en las diversas fases del pliego, la intervención, medios, criterios, documentos, etc. de los departamentos de calidad.

En este sentido y además de cumplimentar los datos propios de pruebas, ensayos, planillas, etc., el personal del Adjudicatario destinado en estas áreas, deberá tener la libertad adecuada para mantenerse crítico con su propio trabajo y la independencia suficiente como para rechazar los elementos que proceda, independientemente del estado de los trabajos, antes de ser ofrecida para la aceptación de la Dirección Facultativa y/o la Entidad Inspectora.

En este aspecto, el Adjudicatario entregará a la Dirección Facultativa, a solicitud de éste, el manual de calidad, los procedimientos internos establecidos, con carácter general o para el contrato al que se refiere este concurso, para el adecuado seguimiento y cumplimiento de la

misma, sobre todo en los aspectos de revisión de pliego, control de modificaciones o acciones correctivas, control de rechazos, registros y revisión del sistema y aprobación de proveedores.

Asimismo, también hará entrega de todas las instrucciones de trabajo de las actividades importantes o de interés en el proceso de fabricación, montaje y aquellas otras que resulten importantes por su influencia en la explotación o mantenimiento. Para ello se establecerán programas y auditorías para constatar el cumplimiento y trazabilidad de los procesos de trabajo.

La presentación del Plan de Calidad en la oferta técnica no implica su aceptación por parte de la Dirección Facultativa, pudiendo ésta exigir modificaciones, ampliaciones e incluso la nueva redacción de dicho plan.

10.7 DOCUMENTACIÓN FINAL

La documentación final deberá disponer de la calidad suficiente para, a juicio de la Dirección Facultativa, asegurar la operación y mantenimiento de todos los elementos de las instalaciones objeto del presente pliego. Se suministrará en soporte informático y en papel, en castellano y contendrá al menos la memoria explicativa de lo realmente ejecutado, las modificaciones efectuadas con respecto al Pliego, planos, esquemas, descripciones del funcionamiento de los equipos, especificación de los componentes, normas de uso y mantenimiento, etc.

10.7.1 Propiedad de la documentación

La documentación final quedará en propiedad de la Dirección Facultativa, que podrá utilizarla en la forma que estime conveniente, siempre y cuando sea únicamente en su provecho y no para terceros.

10.7.2 Soporte informático de la documentación

Adicionalmente a la entrega de documentación en papel, se entregará en soporte informatizado de acuerdo a las siguientes normas y formatos:

- Los textos se entregarán en el formato del procesador de textos Word de Microsoft. A cada documento le corresponderá un único fichero. Asimismo, se entregará un único fichero del conjunto de documentos en formato PDF.

- Los planos se suministrarán en formato de Autocad 2010.

En el caso de que el Adjudicatario no pudiera enviar la documentación en alguno de los formatos establecidos, la Dirección Facultativa estudiará la posibilidad del envío de otro tipo de formato.

La estructura, presentación, tipo de formato, proceso, codificación, etc., serán indicados por la Dirección Facultativa.

11. GARANTÍA

11.1 OBJETO

La garantía es la obligación de la empresa Adjudicataria de corregir defectos de las instalaciones objeto del presente proyecto durante un periodo determinado, y será aplicada sobre la totalidad de las mismas, independientemente de que sean de la propia fabricación del Adjudicatario, o bien, subcontratadas a terceros por el mismo.

11.2 PLAZO

El plazo de la garantía será de **UN AÑO**, y comenzará a contar desde la puesta en servicio de las instalaciones objeto de este pliego.

12. PLANIFICACIÓN

El Plan de Trabajos incluido en este Proyecto debe tomarse a título orientativo y puede sufrir modificaciones, por la realización de los ajustes que sean precisos. No obstante, Metro de Madrid fija un plazo aproximado para la ejecución de los mismos, incluidas las pruebas de recepción, de **VEINTE (20) SEMANAS**.

En las ofertas se indicará, no obstante, un plan de trabajo detallado, con etapas de instalación, pruebas y puesta en servicio. Los trabajos deberán estructurarse según las siguientes tareas:

1. Adecuación y actualización de Línea 1 (32 nodos) y Línea 9 (21 nodos).
2. Adecuación y actualización de Línea 6 (23 nodos) y resto de estaciones (73 nodos) objeto del proyecto de implantación del Supervisor Comercial SCBC del año 2015.

ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE TCM PARA TABLETS Y EXTENSIÓN A TODAS LAS ESTACIONES DE LA RED DE METRO DE MADRID

Pliego de Prescripciones Técnicas

3. Puesta en servicio de la funcionalidad del TCM en las estaciones de la red de Metro de Madrid que no disponen del Sistema de Telecontrol Móvil (83 nodos).

13. PRESUPUESTO

De conformidad a lo determinado en el artículo 101 de la Ley 9/2017 de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público, el **valor estimado** del contrato (I.V.A. excluido) asciende a la cantidad máxima de **TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS (344.720,00 €)**.

FASE	IMPORTE
1. Adecuación y actualización de Línea 1 (32 nodos) y Línea 9 (21 nodos).	55.160 €
2. Adecuación y actualización de Línea 6 (23 nodos) y resto de estaciones (73 nodos) objeto del proyecto de implantación del Supervisor Comercial SCBC del año 2015.	55.860 €
3. Puesta en servicio de la funcionalidad del TCM en las estaciones de la red de Metro de Madrid que no disponen del Sistema de Telecontrol Móvil (83 nodos).	233.700 €

De conformidad a lo determinado en el artículo 100 de la Ley 9/2017 de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público, el **Presupuesto Base de Licitación (I.V.A. incluido)** asciende a la cantidad de **CUATROCIENTOS DIECISIETE MIL CIENTO ONCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS (417.111,20 €)**.

14. REVISIÓN DE PRECIOS

NO PROCEDE. Los precios se mantendrán fijos durante toda la vigencia del contrato.

ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE TCM PARA TABLETS Y EXTENSIÓN A TODAS LAS ESTACIONES DE LA RED DE METRO DE MADRID

Pliego de Prescripciones Técnicas

15. ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS

El orden sobre la prioridad de los documentos básicos del pliego es el siguiente:

- Presupuesto.
- Pliego de Prescripciones Técnicas.

Madrid, Abril de 2018	
DIRECTOR DE PROYECTO:	AUTOR DEL PROYECTO:
 D. Fco. Javier Sanz Jiménez	 Dª M. Pilar Solano Navas
RESPONSABLE DE ÁREA DE INGENIERÍA:	
 D. Dionisio Izquierdo Bravo	

ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE TCM PARA TABLETS Y EXTENSIÓN A TODAS LAS ESTACIONES DE LA RED DE METRO DE MADRID

ANEXOS

ANEXOS



Metro de Madrid

Área de Ingeniería

Sº de Ingeniería de Instalaciones, Control y Telecomunicaciones

IO_18.058v/Ed .0

Abril 2018

ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE TCM PARA TABLETS Y EXTENSIÓN A TODAS LAS ESTACIONES DE LA RED DE METRO DE MADRID

ANEXOS

ANEXO I. Estaciones con sistema TCTI.v1 (2009-2011)

	Línea	Estación	Localización	Hostname
1	1	1	Plaza de Castilla	castilla
2	1	2	Valdeacederas	valdeacederas
3	1	3	Tetuan	tetuan
4	1	4	Estrecho	estrecho
5	1	5	Alvarado	alvarado
6	1	6	Cuatro Caminos	ccaminos
7	1	7	Rios Rosas	riosrosas
8	1	8	Iglesia	iglesia
9	1	9	Bilbao	bilbao
10	1	10	Tribunal	tribunal
11	1	11	Gran Vía	granvia
12	1	12	Sol	sol
13	1	13	Tirso de Molina	tirsomolina
14	1	14	Anton Martín	antonmartin
15	1	15	Atocha	atocha
16	1	16	Atocha Renfe	atocharenfe
17	1	17	Menéndez Pelayo	pelayo
18	1	18	Pacífico	pacifico
19	1	19	Puente de Vallecas	puentevallecas
20	1	20	Nueva Numancia	numancia
21	1	21	Portazgo	portazgo
22	1	22	Buenos Aires	buenosaires
23	1	23	Alto del Arenal	altoarenal
24	1	24	Miguel Hernández	miguelhdez
25	1	25	Sierra de Guadalupe	guadalupe
26	1	26	Villa de Vallecas	vvallecas
27	1	27	Congosto	congesto
28	1	28	La Gavia	lagavia
29	1	29	Las Suertes	lassuertes
30	1	30	Valdecarros	valdecarros
31	1	52	Bambu	bambu
32	1	53	Pinar de Chamartín	pinarchamartin
33	2	2	Manuel Becerra	mbecerra
34	2	9	Ópera	opera
35	2	52	Almudena	almudena

ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE TCM PARA TABLETS Y EXTENSIÓN A TODAS LAS ESTACIONES DE LA RED DE METRO DE MADRID

ANEXOS

	Línea	Estación	Localización	Hostname
36	2	53	Alsacia	alsacia
37	2	54	Guadalajara	guadalajara
38	2	55	Las Rosas	lasrosas
39	4	10	Diego de Leon	diegoleon4
40	4	11	Avenida de America	avdaamerica4
41	5	9	Diego de Leon	diegoleon5
42	5	23	Oporto	oporto
43	6	1	Laguna	laguna
44	6	2	Carpetana	carpetana
45	6	4	Opañel	opanel
46	6	5	Plaza Elíptica	eliptica
47	6	6	Usera	usera
48	6	8	Arganzuela	arganzuela
49	6	9	Mendez Álvaro	mendez
50	6	11	Conde de Casal	condecasal
51	6	12	Sainz de Baranda	sainzbaranda
52	6	13	O'Donnell	odonnell
53	6	17	República Argentina	argentina
54	6	20	Guzmán el Bueno	guzmanbueno
55	6	21	Metropolitano	metropolitano
56	6	22	Ciudad Universitaria	universitaria
57	6	25	Príncipe Pío	princippio
58	6	26	Puerta del Ángel	puertaangel
59	6	27	Alto Extremadura	extremadura
60	6	28	Lucero	lucero
61	7	10	Avenida de America	avdaamerica7
62	9	51	Mirasierra	mirasierra
63	10	3	Chamartín	chamartin
64	11	7	La Fortuna	lafortuna

ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE TCM PARA TABLETS Y EXTENSIÓN A TODAS LAS ESTACIONES DE LA RED DE METRO DE MADRID

ANEXOS

ANEXO II. Estaciones con sistema TCTI.V2 (2014-2015)

	Linea	Estación	Localización	Hostname
1	2	1	Ventas	ventas
2	2	3	Goya	goya
3	2	4	Principe de Vergara	ppevergara
4	2	5	Retiro	retiro
5	2	6	Banco de Espana	bancoespana
6	2	7	Sevilla	sevilla
7	2	10	Santo Domingo	santodomingo
8	2	11	Noviciado	noviciado
9	2	12	San Bernardo	sanbernardo
10	2	13	Quevedo	quevedo
11	2	14	Canal	canal
12	4	4	Alonso Martinez	alonsoalmartinez
13	4	5	Colon	colon
14	4	6	Serrano	serrano
15	4	7	Velazquez	velazquez
16	4	9	Lista	lista
17	4	12	Prosperidad	prosperidad
18	4	13	Alfonso XIII	alfonsoxiii
19	4	14	Avenida de la Paz	avdapaz
20	4	15	Arturo Soria	arturosoria
21	4	16	Esperanza	esperanza
22	4	17	Canillas	canillas
23	4	18	Mar de Cristal	marcristal
24	4	19	San Lorenzo	sanlorenzo
25	4	20	Parque de Santa Maria	psmaria
26	5	1	Canillejas	canillejas
27	5	2	Torre Arias	torrearias
28	5	3	Suances	suanzes
29	5	4	Ciudad Lineal	ciudadlineal
30	5	5	Pueblo Nuevo	pueblonuevo
31	5	6	Quintana	quintana
32	5	7	El Carmen	elcarmen
33	5	10	Nuñez de Balboa	nunezbalboa
34	5	11	Ruben Dario	rubendario
35	5	13	Chueca	chueca
36	5	17	Latina	lalatina
37	5	18	Puerta de Toledo	ptatoledo

ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE TCM PARA TABLETS Y EXTENSIÓN A TODAS LAS ESTACIONES DE LA RED DE METRO DE MADRID

ANEXOS

	Línea	Estación	Localización	Hostname
38	5	19	Acacias	acacias
39	5	20	Piramides	piramides
40	5	21	Marqués de Vadillo	marquesvadillo
41	5	22	Urgel	urgel
42	5	24	Vistalegre	vistaalegre
43	5	25	Carabanchel	carabanchel
44	5	26	Eugenia de Montijo	emontijo
45	5	27	Aluche	aluche
46	5	28	Empalme	empalme
47	5	29	Campamento	campamento
48	7	1	Las Musas	lasmusas
49	7	2	San Blas	sanblas
50	7	3	Simancas	simancas
51	7	4	García Noblejas	gnoblejas
52	7	5	Ascao	ascao
53	7	7	Barrio de la Concepcion	bconcepcion
54	7	8	Parque de las Avenidas	pavenidas
55	7	9	Cartagena	cartagena
56	7	11	Gregorio Marañón	maranon
57	7	12	Alonso Cano	alonsocono
58	7	14	Islas Filipinas	filipinas
59	7	16	Francos Rodriguez	frodriguez
60	7	17	Valdezarza	valdezarza
61	7	18	Antonio Machado	machado
62	7	19	Peñagrande	penagrande
63	7	20	Avenida de la Ilustracion	ilustracion
64	7	21	Lacoma	lacoma
65	7	22	Arroyo Fresno	afresno
66	7	23	Pitis	pitis
67	8	5	Campo de las Naciones	cnaciones
68	8	6	Aeropuerto	aeropuerto
69	8	7	Barajas	barajas
70	9	1	Herrera Oria	herreraoria
71	9	2	Barrio del Pilar	barriopilar
72	9	3	Ventilla	ventilla
73	9	5	Duque de Pastrana	pastrana
74	9	6	Pío XII	pioxii
75	9	8	Concha Espina	conchaespina
76	9	9	Cruz del Rayo	cruzrayo
77	9	13	Ibiza	ibiza

ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE TCM PARA TABLETS Y EXTENSIÓN A TODAS LAS ESTACIONES DE LA RED DE METRO DE MADRID

ANEXOS

	Línea	Estación	Localización	Hostname
78	9	15	Estrella	estrella
79	9	16	Vinateros	vinateros
80	9	17	Artilleros	artilleros
81	9	18	Pavones	pavones
82	9	19	Valdebernardo	valdebernardo
83	9	20	Vicalvaro	vicalvaro
84	9	21	San Cipriano	cipriano
85	9	22	Puerta de Arganda	parganda
86	9	52	Paco de Lucía	pacolucia
87	10	1	Fuencarral	fuencarral
88	10	2	Begoña	begonia
89	10	5	Cuzco	cuzco
90	10	6	Santiago Bernabeu	bernabeu
91	10	13	Lago	lago
92	10	14	Batan	batan
93	11	2	Abrantes	abrantes
94	11	3	Pan Bendito	panbendito

ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE TCM PARA TABLETS Y EXTENSIÓN A TODAS LAS ESTACIONES DE LA RED DE METRO DE MADRID

ANEXOS

ANEXO III. ESTACIONES SIN TELECONTROL MOVIL

	Linea	Estación	Localización	Hostname
1	2	51	La Elipa	laelipa
2	3	1	Legazpi	legazpi
3	3	2	Delicias	delicias
4	3	3	Palos de la Frontera	palosfrontera
5	3	4	Embajadores	embajadores
6	3	5	Lavapies	lavapies
7	3	7	Callao	callao
8	3	8	Plaza de Espana	pzaespana
9	3	9	Ventura Rodríguez	ventura
10	3	10	Arguelles	arguelles
11	3	11	Moncloa	moncloa
12	3	51	Almendrales	almendrales
13	3	52	Doce de Octubre	doceoctubre
14	3	53	San Fermin	sanfermin
15	3	54	Ciudad de los Angeles	ciudadangeles
16	3	55	Villaverde Cruce	villaverdecruce
17	3	56	San Cristobal	sancristobal
18	3	57	Villaverde Alto	villaverdealto
19	4	21	Hortaleza	hortaleza
20	4	22	Manoteras	manoteras
21	5	30	Casa de Campo	casacampo
22	5	51	El Capricho	elcapricho
23	5	52	Alameda de Osuna	alamedaosuna
24	6	18	Nuevos Ministerios	ministerios6
25	7	51	Estadio Olimpico	estadioolimpico
26	7	54	Barrio del Puerto	barriopuerto
27	7	55	Coslada Central	coslada
28	7	56	La Rambla	larambla
29	7	57	San Fernando	sanfernando
30	7	58	Jarama	jarama
31	7	59	Henares	henares
32	7	60	Hospital del Henares	hospitalhenares
33	8	1	Nuevos Mnisterios	ministerios
34	8	2	Colombia	colombia
35	8	3	Pinar del Rey	pinardelrey
36	8	8	Aeropuerto T4	aeropuertot4
37	10	7	Nuevos Ministerios	ministerios10

ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE TCM PARA TABLETS Y EXTENSIÓN A TODAS LAS ESTACIONES DE LA RED DE METRO DE MADRID

ANEXOS

	Línea	Estación	Localización	Hostname
38	10	16	Colonia Jardin	cjardin
39	10	18	Aviacion Española	aviacion
40	10	19	Cuatro Vientos	cuatrovientos
41	10	20	Joaquín Vilumbrales	vilumbrales
42	10	21	Puerta del Sur	puertasur
43	10	51	Tres Olivos	tresolivos
44	10	52	Montecarmelo	montecarmelo
45	10	53	Las Tablas	lastablas
46	10	54	Ronda de la Comunicación	ccomunicaciones
47	10	55	La Granja	lagranja
48	10	56	La Moraleja	lamoraleja
49	10	57	Marqués de la Valdavia	marquesvaldavia
50	10	58	Manuel de Falla	manuelfalla
51	10	59	Baunatal	baunatal
52	10	60	Reyes Catolicos	reyescatolicos
53	10	61	Hospital Infanta Sofia	hinfantasofia
54	11	4	San Francisco	sanfrancisco
55	11	5	Carabanchel Alto	carabanchelalto
56	11	6	La Peseta	lapeseta
57	12	2	Parque de Lisboa	plisboa
58	12	3	Alcorcon Central	alcorcon
59	12	4	Parque Oeste	poeste
60	12	5	Universidad Rey Juan Carlos	urjcarlos
61	12	6	Mostoles Central	mostoles
62	12	7	Pradillo	pradillo
63	12	8	Hospital de Mostoles	hmostoles
64	12	9	Manuela Malasaña	malasania
65	12	10	Loranca	loranca
66	12	12	Hospital de Fuenlabrada	hfuenlabrada
67	12	13	Parque Europa	peuropa
68	12	14	Fuenlabrada Central	fuenlabrada
69	12	15	Parque de los Estados	pestados
70	12	17	Arroyo Culebro	culebro
71	12	18	Conservatorio	conservatorio
72	12	19	Alonso de Mendoza	amendoza
73	12	20	Getafe Central	getafe
74	12	21	Joaquín de la Cierva	jdelacierva
75	12	22	El Casar	elcasar
76	12	23	Los Espartales	espartales
77	12	24	El Bercial	bercial



ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE TCM PARA TABLETS Y EXTENSIÓN A TODAS LAS ESTACIONES DE LA RED DE METRO DE MADRID

ANEXOS

	Línea	Estación	Localización	Hostname
78	12	25	El Carrascal	carrascal
79	12	26	Julian Besteiro	jbesteiro
80	12	27	Casa del Reloj	casareloj
81	12	28	Hospital Severo Ochoa	hseverochoa
82	12	29	Leganes Central	leganes
83	12	30	San Nicasio	snicasio