



POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS EN TOPOGRAFÍA,
GEODESIA Y CARTOGRAFÍA**

GRADO EN INGENIERÍA GEOMÁTICA

TRABAJO FIN DE TITULACIÓN

**LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA
PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES
EN SAN BLAS – CANILLEJAS, MADRID.**

Autor: Javier López Sánchez

Tutora:

María Sánchez Aparicio

Cotutor:

Ignacio Cazón Martí

Servitop S.L.

Madrid, septiembre de 2025



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

POLITÉCNICA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS EN TOPOGRAFÍA,
GEODESIA Y CARTOGRAFÍA

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo ha sido fruto de un esfuerzo personal y constante durante varios meses, impulsado por la ayuda de ciertas personas e instituciones. Por ello, me gustaría expresarles mi más sincero agradecimiento y dedicarles unas palabras:

En primer lugar y más importante, a mi tutora, la profesora María Sánchez Aparicio, por su guía constante, interés y apoyo en los momentos de mayor dificultad durante la preparación del examen para la obtención del título B2 de inglés, que me resultaba especialmente complicado y sin el cual no habría podido iniciar este proyecto. Sus palabras de ánimo y su ayuda persistente con el presente trabajo me motivaron a continuar y me permitieron completarlo con éxito.

A mi profesora Ángela Sáenz Herrero de la asignatura *English for Professional and Academic Communication*, por su empatía y por su apoyo diario y voluntario en la asignatura y fuera del horario docente para la preparación del título B2. Los recursos que me prestó y los exámenes de prueba que me preparó fueron muy importantes para su superación.

A mi profesora Yolanda Torres Fernández, quien me enseñó gran parte de lo que sé sobre los Sistemas de Información Geográfica y el programa ArcGIS Pro. Gracias a su empeño y atención en cada clase, logré desarrollar mis conocimientos del programa y aplicarlos de manera útil posteriormente.

A mis padres y a mi hermana, por la ayuda prestada en campo cada día. Sin ellos, me hubiera resultado imposible llevar a cabo las labores de medición con estación total. Aunque no contaban con experiencia previa, mostraron un especial interés en aprender rápidamente los conceptos básicos para las tareas que requerían al menos dos operarios.

A mi cotutor de prácticas Ignacio Cazón Martí, a su empresa de topografía Servitop S.L. y a sus integrantes. Ignacio me aceptó en periodo de prácticas y al término de estas me contrató sin pensarlo para continuar trabajando en la empresa. Gracias a ello, pude poner en práctica los conocimientos adquiridos en el grado y desarrollarlos en diversos trabajos profesionales para distintos clientes de la Comunidad de Madrid. Esto me ha permitido afrontar el presente trabajo con una mayor soltura. También fueron fundamentales los compañeros y amigos que hice allí, quienes me brindaron su ayuda en todo momento.

Por último, a la Universidad Politécnica de Madrid y a todos los profesores que han contribuido a mi formación profesional durante estos años. A ellos les debo todo lo que sé sobre topografía, geodesia y cartografía y, gracias a su dedicación, hoy puedo llevar a cabo este proyecto.



ÍNDICE

RESUMEN	9
ABSTRACT	10
1. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Antecedentes.....	11
1.2. Objetivos	14
2. ZONA DE ESTUDIO	15
3. METODOLOGÍA	21
4. RED SECUNDARIA.....	23
4.1. Equipo	23
4.2. Trabajo en campo.....	25
4.3. Trabajo en gabinete	26
5. RED DE DETALLE	28
5.1. Equipo	28
5.2. Trabajo en campo.....	29
5.3. Trabajo en gabinete	29
5.4. Edición cartográfica de la red de detalle	31
6. RESULTADOS	35
6.1. Red secundaria	35
6.2. Composición y distribución de planos	37
6.3. Comparación entre obra existente, proyectada y ejecutada.	41
7. PRESUPUESTO	54
8. CONCLUSIONES	57
REFERENCIAS	59
ANEXOS	63
Anexo I — [Reseñas de los vértices de la poligonal y referencias externas]	63
Anexo II — [Informe de TopCal del cálculo de la red secundaria]	72
Anexo III — [Listado de coordenadas de la red de detalle]	74
Anexo IV — [Planos As-Built]	106

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Nueva señalización del Ayuntamiento de Madrid en calles escolares. Fuente. Ayuntamiento de Madrid, 2024.</i>	12
<i>Figura 2. Disposición de los nuevos jardines y bancos perimetrales. Fuente: Ayuntamiento de Madrid, 2024.</i>	12
<i>Figura 3. Situación de la Comunidad de Madrid (ArcGIS PRO, 2025).</i>	15
<i>Figura 4. Situación del distrito de San Blas-Canillejas (ArcGIS PRO, 2025).</i>	16
<i>Figura 5. Extensión de las calles y situación de los centros educativos (Adobe Photoshop, 2025).</i>	16
<i>Figura 6. Calle de Esparta (2025).</i>	17
<i>Figura 7. Calle de Vicente Jiménez (2025).</i>	17
<i>Figura 8. Calle Alcalá (2025).</i>	18
<i>Figura 9. Vista en perspectiva 3D (izquierda) y fotografía de entrada principal (derecha) de Colegio Santo Ángel. Fuente: (Google Earth, junio 2024).</i>	18
<i>Figura 10. Vista en perspectiva 3D (izquierda) y fotografía de entrada principal (derecha) de Colegio Nuestra Señora De Las Nieves. Fuente: (Google Earth, junio 2024).</i>	19
<i>Figura 11. Vista en perspectiva 3D (izquierda) y fotografía de entrada principal (derecha) de Escuela Infantil Hola Bicho Bola! Fuente: (Google Earth, enero 2022).</i>	19
<i>Figura 12. Vista en perspectiva 3D (izquierda) y fotografía de entrada principal (derecha) de Colegio Amor De Dios. Fuente: (Google Earth, junio 2024).</i>	19
<i>Figura 13. Croquis de la red secundaria y referencias externas materializadas en campo (2025).</i>	22
<i>Figura 14. Receptor Leica GPS1200. Fuente: eBay, 2024.</i>	23
<i>Figura 15. Antena Leica AX1202 GG (2025).</i>	24
<i>Figura 16. Estación total Leica 1202+ (2025).</i>	24
<i>Figura 17. Clavos de acero con arandela plástica (2025).</i>	25
<i>Figura 18. Ábaco de correcciones atmosféricas (2025).</i>	26
<i>Figura 19. Prisma Leica GPR1. Fuente: Topotienda, 2025.</i>	28
<i>Figura 20. Miniprisma Leica GMP111. Fuente: AliExpress, 2025.</i>	28
<i>Figura 21. Herramienta “Fundir vuelta de horizonte” que muestra desorientación media y error accidental de la estación importada (TopCal, 2025).</i>	30
<i>Figura 22. Lista de códigos asignados a los puntos radiados (2025).</i>	31

<i>Figura 23. Código de punto formado por farola en báculo y señal vertical (2025).</i>	32
<i>Figura 24. Código de punto formado por bordillo tipo III, bordillo tipo IX y loseta hidráulica roja abotonada (2025).....</i>	32
<i>Figura 25. Vista en órbita 3D de ambos modelos (Civil 3D, 2025).....</i>	33
<i>Figura 26. Vista en detalle del modelo georreferenciado (superior) y modelo en 2D con los rellenos de los elementos superficiales (Civil 3D, 2025).....</i>	33
<i>Figura 27. Direcciones y desniveles recíprocos de la poligonal, y sus errores y tolerancias (TopCal, 2025).</i>	36
<i>Figura 28. Cierres angular, planimétrico y altimétrico de la poligonal y sus tolerancias, e incrementos de coordenadas entre visuales (TopCal, 2025).</i>	37
<i>Figura 29. Miniatura del levantamiento que muestra la disposición de las hojas, el área cubierta por cada una y la hoja sombreada correspondiente al plano presentado (Civil 3D, 2025).....</i>	39
<i>Figura 30. Ejemplo de plano As-Built correspondiente a la hoja 4 de la sección Registros de servicios en el que se muestra la disposición del Norte.....</i>	40
<i>Figura 31. Ejemplo de la leyenda correspondiente a la sección temática Registros de servicios” (Civil 3D, 2025).....</i>	40
<i>Figura 32. Estado existente de orejetas peatonales en calle de Esparta. Fuente: Google Earth, enero 2022.</i>	44
<i>Figura 33. Estado ejecutado de orejetas peatonales en calle de Esparta (mayo 2025).....</i>	45
<i>Figura 34. Estado existente (izquierda) y proyectado (derecha) de orejetas peatonales en calle de Esparta. Fuente: Grupo SEG y Serynco Ingenieros, S.A., noviembre 2022.....</i>	45
<i>Figura 35. Estado existente de ensanchamiento de acera en calle de Esparta. Fuente: Google Earth, enero 2022.</i>	46
<i>Figura 36. Estado ejecutado de ensanchamiento de acera en calle de Esparta (mayo 2025).....</i>	46
<i>Figura 37. Estado existente (izquierda) y proyectado (derecha) de ensanchamiento de acera en calle de Esparta. Fuente: Grupo SEG y Serynco Ingenieros, S.A., noviembre 2022.....</i>	46
<i>Figura 38. Estado existente de orejetas peatonales en calle de Esparta. Fuente: Google Earth, enero 2022.</i>	47
<i>Figura 39. Estado ejecutado de orejetas peatonales y barandilla tipo Río MU-72 en calle de Esparta (mayo 2025).....</i>	47

<i>Figura 40. Estado existente (izquierda) y proyectado (derecha) de orejetas peatonales y barandilla tipo Río MU-72 en calle de Esparta. Fuente: Grupo SEG y Serynco Ingenieros, S.A., noviembre 2022.</i>	47
<i>Figura 41. Estado existente de orejetas peatonales en calle de Vicente Jiménez. Fuente: Google Earth, enero 2022.</i>	48
<i>Figura 42. Estado ejecutado de orejetas peatonales y ensanchamiento de acera para instalación de barandilla tipo Río MU-72 en calle de Vicente Jiménez (mayo 2025).</i>	48
<i>Figura 43. Estado existente (arriba) y proyectado (abajo) de orejetas peatonales y ensanchamiento de acera para barandilla tipo Río MU-72 en calle de Vicente Jiménez. Fuente: Grupo SEG y Serynco Ingenieros, S.A., noviembre 2022.</i>	48
<i>Figura 44. Estado existente de aceras sin ensanchamientos ni barandilla en calle de Esparta. Fuente: Google Earth, enero 2022.</i>	49
<i>Figura 45. Estado ejecutado de ensanchamiento de acera para instalación de barandilla tipo Río MU-72 y desplazamiento de farola en calle de Esparta (mayo 2025).</i>	50
<i>Figura 46. Estado existente (izquierda) y proyectado (derecha) de ensanchamiento de acera para instalación de barandilla tipo Río MU-72 y desplazamiento de farola en calle de Esparta. Fuente: Grupo SEG y Serynco Ingenieros, S.A., noviembre 2022.</i>	50
<i>Figura 47. Estado existente de orejetas peatonales en calle Alcalá. Fuente: Google Earth, diciembre 2021.</i>	51
<i>Figura 48. Estado ejecutado de orejetas peatonales en calle Alcalá (mayo 2025).</i>	51
<i>Figura 49. Estado existente (arriba) y proyectado (abajo) de orejetas peatonales en calle Alcalá y de barandilla para mobiliario no ejecutada finalmente en calle Alcalá. Fuente: Grupo SEG y Serynco Ingenieros, S.A., noviembre 2022.</i>	52
<i>Figura 50. Estado existente de aceras y zona de estacionamiento reservado PMR en calle Alcalá. Fuente: Google Earth, junio 2024.</i>	52
<i>Figura 51. Estado ejecutado de aceras, zona de estacionamiento PMR y de barandilla para mobiliario no ejecutada finalmente en calle Alcalá (mayo 2025).</i>	53
<i>Figura 52. Estado existente (izquierda) y proyectado (derecha) de aceras y de barandilla para mobiliario proyectada pero no ejecutada finalmente en calle Alcalá. Fuente: Grupo SEG y Serynco Ingenieros, S.A., noviembre 2022.</i>	53
<i>Figura 53. Diagrama de Gantt de tareas ejecutadas dentro y fuera de los plazos previstos. Fuente: generado por autor a partir de plantilla de Excel Planificador de Proyectos de Gantt, por Microsoft Corporation, s.f.</i>	54



ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Coordenadas de la red secundaria calculadas (TopCal 21, 2025).</i>	35
<i>Tabla 2. Coordenadas de las referencias externas obtenidas mediante GPS.</i>	36
<i>Tabla 3. Tabla resumen con las modificaciones detectadas entre los estados existente, proyectado y ejecutado de obra.</i>	44
<i>Tabla 4. Tabla de precios unitarios.</i>	56
<i>Tabla 5. Tabla de presupuestos que incluye gastos generales, impuestos</i>	57

RESUMEN

La movilidad urbana y el acceso a los centros escolares en las ciudades son algunos de los factores más importantes a considerar a la hora de garantizar la seguridad y accesibilidad de los estudiantes. En algunas zonas de Madrid, se han detectado numerosas concentraciones de colegios que han dificultado bastante estos aspectos. Dicha situación se agrava aún más cuando las vías públicas no están en buen estado y no presentan unos servicios adecuados, sobre todo a nivel de señalización y estado del pavimento. Para renovar por completo las vías peatonales y mitigar de esta forma las situaciones mencionadas previamente, se han ejecutado unas obras de remodelación en Madrid.

El presente trabajo se ha centrado en la obtención de un As-Built de tres calles parcialmente remodeladas de Madrid con alta concentración de colegios alrededor. Este As-Built se ha llevado a cabo a través de la implementación de una red secundaria y una red de detalle para la posterior obtención de cartografía actualizada y precisa mediante diversos instrumentos de topografía.

Como resultado se ha obtenido una nube de puntos en el sistema de referencia ETRS89, con sistema de coordenadas UTM, Zona 30 norte y altitudes ortométricas referidas al mareógrafo de Alicante que, a partir de su posterior edición en gabinete, ha permitido obtener unos planos finales As-Built detallados de las calles remodeladas. Estos planos reflejan fielmente la obra ejecutada sobre los distintos elementos de las vías.

Gracias a este trabajo, no solo se ha representado la obra ejecutada y se ha dejado una constancia de esta como documentación oficial, sino que también ha brindado la posibilidad de ser utilizado como base para el constante mantenimiento de las vías y para las futuras intervenciones que se pudieran precisar de las mismas. Además, ha permitido analizar con precisión las posibles desviaciones entre lo que se proyectó previamente a la realización de la obra y lo ejecutado. Por otro lado, permite evaluar otros procesos como cumplimientos normativos del Ayuntamiento de Madrid, conflictos legales o auditorías.

Palabras clave: levantamiento As-Built, movilidad urbana, seguridad vial, acceso escolar, remodelación urbana.

ABSTRACT

Urban mobility and access to schools in cities represent two significant factors that must be given full consideration in order to ensure the safety and accessibility of students. In certain areas of Madrid, there is a high concentration of schools, which can present certain challenges in terms of these aspects. This situation becomes even more complicated when public roads are not in good condition and do not have adequate services, especially in terms of signage and pavement condition.

In order to address the issues highlighted, some remodeling works have been carried out in Madrid. Specifically, this project focuses on generating an As-Built product for an area Madrid with a high concentration of schools.

This As-Built survey will be carried out through the implementation of a secondary network and a detail network to subsequently obtain updated and accurate cartography using several topographic instruments.

The result will be a point cloud in the ETRS89 reference system, using the UTM coordinate system, Zone 30 North, and orthometric heights referenced to the Alicante tide gauge. Following an editing process, the final As-Built plans for the renovated streets will be created. These plans will accurately represent the executed work on the different components of the roadways.

This project will not only document the executed work and serve as official documentation, but will also provide a basis for continuous street maintenance and future interventions that may be required. Furthermore, it will allow for accurate analysis of possible deviations between the originally planned project and the actual execution and will support the evaluation of other aspects such as compliance with Madrid City Council regulations, legal conflicts, or audits.

Key words: As-Built survey, urban mobility, road safety, school access, urban remodeling.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

En los últimos años se ha demostrado que la remodelación y mejora de accesibilidad en los entornos escolares de la Comunidad de Madrid constituye una necesidad cada vez más urgente. Análisis recientes han indicado que un 92% de los centros educativos no presentan las condiciones adecuadas para estudiantes con discapacidad motora, personas mayores y padres con carritos de bebés. Esto se traduce en que casi 1500 de los 1620 colegios e institutos de enseñanza básica de la Comunidad de Madrid presentan un grave déficit en accesibilidad. Esta situación se intensifica durante las horas de mayor afluencia, cuando se observa una elevada concentración de personas, especialmente niños. Además, se ha advertido un déficit de calidad ambiental provocado por la gran cantidad de tráfico. (Radio Madrid, 2025; Ayuntamiento de Madrid, 2024; 20minutos, 2024).

Debido a estos motivos y a estudios presentados por entidades como La Federación de Asociaciones de Padres y Madres de Alumnos Francisco Giner de los Ríos, La Comunidad de Madrid invirtió en 2024 alrededor de 14 millones de euros en obras destinadas a solventar estos problemas. Este programa de mejora de accesos comenzó en 2020 como iniciativa del Ayuntamiento de Madrid y fue ejecutado por el Área de Gobierno de Obras y Equipamientos con una inversión adicional de 11 millones de euros. De esta forma, se pretende llevar a cabo remodelaciones en 42 centros educativos públicos repartidos en 16 municipios de la región, con el objetivo de garantizar accesos seguros, modernizar y adaptar la señalización a la normativa establecida (Figura 1), mejorar la calidad ambiental y favorecer la inclusión de alumnos con necesidades especiales en ciertas actividades, entre otros beneficios.



*Figura 1. Nueva señalización del Ayuntamiento de Madrid en calles escolares.
Fuente. Ayuntamiento de Madrid, 2024.*

Estos trabajos de mejora, actualmente en curso, consisten en la renovación, adecuación y ampliación de las aceras y vías peatonales, la reordenación de accesos e intersecciones y la supresión de barreras arquitectónicas para la mejora de movilidad de los peatones. Además, se han instalado jardines acompañados de bancos perimetrales que actúan como barrera frente al tráfico (Figura 2). (Comunidad de Madrid, 2025; Radio Madrid, 2025; Ayuntamiento de Madrid, 2024).



*Figura 2. Disposición de los nuevos jardines y bancos perimetrales.
Fuente: Ayuntamiento de Madrid, 2024.*

En el marco de estas actuaciones, a la empresa Sorigué (2025) se le han adjudicado gran parte de las obras de este proyecto. Esta empresa, con más de 70 años de existencia y especializada en obra civil, es una de las más relevantes en el panorama madrileño y ha llevado a cabo diversos contratos centrados en la accesibilidad peatonal, adecuación de espacios escolares y rehabilitación de zonas públicas. “Recientemente ha iniciado el acuerdo referente al Lote 6, que engloba los distritos de Ciudad Lineal, Hortaleza, Barajas y San Blas-Canillejas. Este último, es el distrito en el que se centrará el presente trabajo” (Sorigué, 2024).

A petición del Ayuntamiento de Madrid, se han ejecutado en dicha zona estas obras de remodelación en las calles Esparta y Alcalá. Se ha hecho imprescindible, además, la elaboración posterior de planos As-Built que reflejen el estado final de las calles. Un levantamiento As-Built (del inglés, "tal como ha sido construido") es un levantamiento topográfico que representa de forma precisa la situación real y final de los elementos de una obra o infraestructura una vez ejecutada, considerando las posibles modificaciones respecto al proyecto original. Estos planos son documentos técnicos cruciales en este tipo de proyectos, pues reflejan el estado final de la infraestructura al término de su construcción, incorporando todas las variaciones introducidas durante el proceso constructivo.

En este contexto, y como parte de las prácticas externas realizadas en la empresa Servitop dentro del marco formativo del Grado en Ingeniería Geomática, se ha realizado el levantamiento As-Built de las calles Esparta y Alcalá solicitado por Sorigué. Con el fin de poder realizar una comparativa exhaustiva entre el estado proyectado y el estado final de la obra, la empresa proporcionó los planos proyectados de la actuación, sirviendo de base para la verificación y actualización a partir de las mediciones reales tomadas en campo.

Además, la utilidad de estos planos As-Built va más allá de lo expuesto previamente. Su aplicación se refleja en distintos ámbitos:

- Cumplimiento normativo y legal y certificación de obra: sirven como documentación oficial que acredita el estado final de la obra ante organismos como el Ayuntamiento de Madrid, garantizando que se ajusta a los requisitos establecidos.
- Mantenimiento y futuras intervenciones: facilitan la planificación de trabajos de conservación y permiten actuar de forma más precisa en remodelaciones posteriores.
- Soporte en casos de conflictos legales: aportan una base técnica objetiva para la resolución de posibles disputas, como defectos constructivos, invasión de linderos u otros incumplimientos.

- Base de datos para SIG y digitalización urbana: permiten integrar la información de la obra en sistemas de información geográfica, facilitando su consulta y análisis en el marco de la gestión urbana.
- Auditorías técnicas y económicas: posibilitan la verificación de que las cantidades ejecutadas y los materiales empleados coinciden con lo presupuestado, detectando posibles sobrecostes o trabajos no realizados pero facturados. Gracias a la precisión de los planos As-Built, es posible comprobar con exactitud los metros cuadrados de superficie ejecutada y contrastarlo con las mediciones originales acordadas para el proyecto.

1.2. Objetivos

Basado en lo expuesto anteriormente, el objetivo general de este trabajo es la realización de un levantamiento topográfico posterior a la remodelación para la elaboración y posterior documentación de planos actualizados As-Built, los cuales reflejan fielmente la obra ejecutada y dejan constancia de la situación final de todos los elementos construidos.

Estos planos se han realizado a escala 1:250 a partir del diseño e implantación de una red secundaria y otra de detalle. Como se ha mencionado previamente, la cartografía está georreferenciada, es decir, se ha representado en el sistema de coordenadas ETRS89 con proyección UTM, Zona 30N. Las altitudes son ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante, el cual representa el nivel medio del mar de referencia en España. Estas se han obtenido a partir de alturas elipsoidales mediante un modelo de geoide oficial —en España el EGM08-REDNAP— el cual ha ajustado las diferencias entre el elipsoide de referencia y la superficie del geoide (ondulación del geoide).

Una vez tomados los datos en campo, y realizado los cálculos de coordenadas de la poligonal y de todos los puntos radiados, se ha generado una nube de puntos en formato DXF que posteriormente se ha editado para obtener la cartografía actualizada.

Centrándose en los objetivos específicos, se plantea:

- Planificar y realizar el reconocimiento previo del área de trabajo.
- Implantar la red secundaria que permita garantizar la precisión requerida para el levantamiento.

- Ejecutar la observación de la poligonal y la radiación de puntos en campo.
- Realizar los cálculos topográficos y el procesamiento de datos en gabinete.
- Editar y componer los planos As-Built a escala definida, con la correspondiente georreferenciación.

2. ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra en el distrito de San Blas-Canillejas, situado en la zona noreste de la ciudad de Madrid, como se puede observar en la Figura 3.



Figura 3. Situación de la Comunidad de Madrid (ArcGIS PRO, 2025).

Madrid, la capital de España, está dividida en 21 distritos administrativos, cada uno con sus propios barrios y características urbanas. La calle Esparta se sitúa dentro del barrio de Canillejas, que forma parte del distrito San Blas-Canillejas, el cual limita con otros cuatro distritos de Madrid como son Ciudad Lineal al oeste, Barajas y Hortaleza al norte, Vicálvaro al sur y el municipio de Coslada al este, el cual no pertenece a la ciudad de Madrid. Esta distribución territorial se representa gráficamente en la Figura 4, donde se muestran los distritos y municipios limítrofes a San Blas-Canillejas.

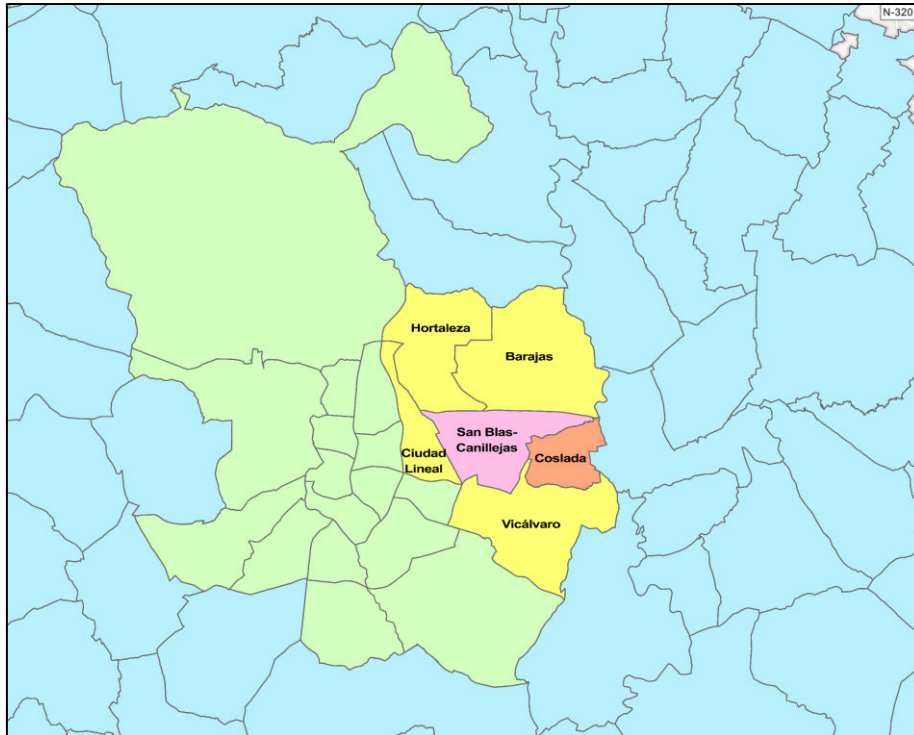


Figura 4. Situación del distrito de San Blas-Canillejas (ArcGIS PRO, 2025).

Las calles remodeladas comprenden aproximadamente 310 metros lineales de longitud, con una superficie total de 1620 metros cuadrados de acera y un perímetro de 675 metros. La extensión del trabajo incluye un tramo de la calle Esparta, otro de la calle Alcalá y otro de la calle de Vicente Jiménez (Figura 5).

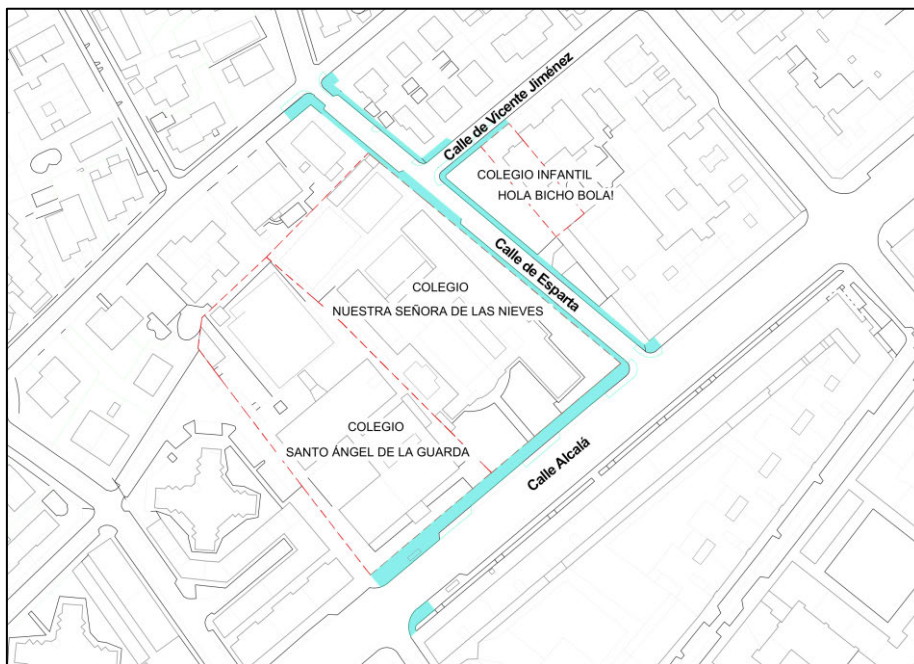


Figura 5. Extensión de las calles y situación de los centros educativos (Adobe Photoshop, 2025).

El tramo de la calle Esparta (Figura 6) está comprendido entre la calle de Rafael de la Hoz y la calle Alcalá. El tramo de la calle de Vicente Jiménez (Figura 7) abarca desde la calle Esparta hasta aproximadamente la mitad de esta. Y el tramo de Alcalá (Figura 8) se sitúa entre la calle Esparta, calle Eduardo Terán y calle de San Mariano.



Figura 6. Calle de Esparta (2025).



Figura 7. Calle de Vicente Jiménez (2025).



Figura 8. Calle Alcalá (2025).

Esta zona comprende una de las áreas donde más centros educativos se concentran. Concretamente cuenta con tres colegios y una escuela infantil: Colegio Santo Ángel (Figura 9), Colegio Nuestra Señora de las Nieves (Figura 10), Escuela Infantil Hola Bicho Bola! (Figura 11) y Colegio Amor de Dios (Figura 12). Este último centro se encuentra en la calle Esparta, al norte, fuera del área de actuación.



Figura 9. Vista en perspectiva 3D (izquierda) y fotografía de entrada principal (derecha) de Colegio Santo Ángel. Fuente: (Google Earth, junio 2024).



Figura 10. Vista en perspectiva 3D (izquierda) y fotografía de entrada principal (derecha) de Colegio Nuestra Señora De Las Nieves. Fuente: (Google Earth, junio 2024).



Figura 11. Vista en perspectiva 3D (izquierda) y fotografía de entrada principal (derecha) de Escuela Infantil Hola Bicho Bola! Fuente: (Google Earth, enero 2022).



Figura 12. Vista en perspectiva 3D (izquierda) y fotografía de entrada principal (derecha) de Colegio Amor De Dios. Fuente: (Google Earth, junio 2024).

Se trata de un entorno urbanizado de carácter mixto, con presencia tanto de viviendas residenciales como de establecimientos comerciales. La calle Alcalá actúa como un eje principal de tráfico dentro del distrito, con un elevado volumen de tráfico constante. Esta situación se ve agravada en las horas punta en la calle de Esparta, coincidiendo con las entradas y salidas conjuntas de los estudiantes en los colegios, que se realizan de forma simultánea y desde varios accesos

distribuidos a lo largo de la calle. No obstante, el tramo de Esparta remodelado presenta una configuración lineal y recta, sin curvas significativas, lo que ha permitido una amplia visibilidad entre todos los vértices.

Es importante destacar que, antes de la remodelación, la zona presentaba una configuración menos accesible, con aceras considerablemente estrechas, escasa visibilidad en los cruces e intersecciones, y una disposición irregular y escasa de la señalización.

Las orejetas tenían dimensiones reducidas, lo que limitaba la seguridad peatonal y dificultaba el tránsito, especialmente para personas con movilidad reducida. Además, las aceras contaba con escasas zonas de pavimento podotáctil y, las que estaban presentes, contaban con una superficie más reducida y desactualizada. La gran mayoría carecía de losetas hidráulicas acanaladas, que actualmente se complementan con losetas hidráulicas abotonadas, formando en conjunto un sistema completo de orientación: las primeras constituyen una guía direccional e indican el sentido correcto a seguir, y las segundas son una advertencia que avisa de la necesidad de detenerse y prestar atención. Del mismo modo, existía una importante carencia de pasos de peatones en puntos clave, como la intersección de la calle de Esparta con la calle de Vicente Jiménez, frente a una de las entradas principales del Colegio Nuestra Señora de las Nieves. Este acceso presenta un gran embotellamiento de estudiantes en horas punta, por lo que antes de la remodelación, el tránsito era limitado y poco seguro.

Por otro lado, el mobiliario urbano presentaba una disposición irregular y, en ciertos casos, inexistente. Las calles carecían de salientes de acera para ciertos equipamientos. Algunas farolas se ubicaban en medio de aceras de poco más de un metro de ancho, lo que dificultaba considerablemente el tránsito peatonal. Los pasos de peatones no estaban dotados en ningún caso de bolardos que garantizaran la seguridad, y las aceras contaban con vallas urbanas antiguas tipo Cruz de San Andrés, que presentaban menor accesibilidad, menor seguridad para peatones y peor integración estética frente a las nuevas vallas Río MU-72, homologadas por el Ayuntamiento de Madrid y actualizadas según la normativa vigente.

Sumado a ello, se disponía de una señalización muy escasa, especialmente la horizontal. La pintura correspondiente a la señalización de estacionamiento en línea, así como a las indicaciones de ceda el paso, presentaba un alto grado de desgaste, resultando apenas visible, y se evidenciaba la carencia de señales informativas como la flecha de sentido bidireccional, el límite de velocidad máxima de 20km/h o los dientes de dragón y su correspondiente aviso de reducción de velocidad.

3. METODOLOGÍA

Para alcanzar el objetivo general planteado, se ha optado por una metodología basada en la implantación de dos redes topográficas: una red secundaria mediante el diseño, la observación y el cálculo de una poligonal, y una red de detalle, que se ha apoyado en los vértices de esta poligonal y mediante la cual se han radiado todos los elementos remodelados del entorno urbano para poder obtener el levantamiento As-Built.

Dado que el ámbito de trabajo corresponde a un entorno urbano claramente delimitado y de escala reducida, no ha resultado necesaria la implantación de una red básica. No obstante, para poder dotar de coordenadas en el sistema oficial ETRS89 y alturas ortométricas mediante el modelo de geoide EGM08-REDNAP a la zona de trabajo, se ha hecho uso de un GPS permitiendo que el levantamiento se encuentre vinculado al marco geodésico nacional.

Se ha implantado una red secundaria con el objetivo de obtener unas precisiones adecuadas de las coordenadas que se van a obtener de cada punto radiado y con la mayor eficiencia posible. Se ha empleado una poligonal cerrada y encuadrada, de modo que el último punto observado coincida con el primero. Esto ha permitido, una vez procesados los datos, detectar o corregir posibles errores acumulados mediante comparaciones entre coordenadas iniciales y finales.

El método empleado para obtener las coordenadas de partida con GPS ha sido el RTK (Real-Time Kinematic o Cinemática en tiempo real). Esta técnica usa correcciones en tiempo real para obtener posiciones muy precisas del orden de centímetros. El instrumento se conecta a una base fija o receptor GPS de un punto conocido y recibe constante e instantáneamente correcciones mientras se mueve por el terreno, sin necesidad de cálculos en postproceso. La estación permanente a la que se ha conectado el GPS ha sido la IGNE, perteneciente al Instituto Geográfico Nacional. Además, como se ha explicado previamente, se ha cargado en el aparato un modelo de geoide EGM08-REDNAP que convierte automáticamente las alturas elipsoidales registradas en ortométricas.

Por otra parte, con este GPS se han establecido varias referencias externas de coordenadas conocidas que han servido para orientar la estación y comprobar posibles errores angulares. Previamente se ha tomado una referencia cero arbitraria para el ángulo horizontal en cada punto de estación mediante el método de estacionamiento “A acimut conocido”. Se ha visado cada cierto tiempo a estas referencias para comprobar que el aparato no se movía y evitar tener que repetir el estacionamiento. Las referencias externas se han repartido de forma homogénea por toda el área de trabajo y se han denominado 50001, 50002, 50003 y 50004. La

Cabe destacar que el área de trabajo corresponde a una zona de alta concurrencia, donde se registran aglomeraciones a diferentes horas del día. Estas han interferido parcialmente en la operatividad topográfica durante las primeras sesiones de toma de datos, sobre todo al tener que asegurar la estabilidad y firmeza del trípode. Por ello, se ha decidido trabajar en horas de menor tránsito y durante fines de semana. Además, se trata de un área con intensa actividad de carga y descarga de camiones, y con una gran presencia de autobuses en la zona de Alcalá, los cuales han dificultado por momentos la visibilidad entre los vértices de la red secundaria.

4. RED SECUNDARIA

4.1. Equipo

Para realizar las mediciones de la red secundaria y obtener las coordenadas de partida se ha empleado un equipo GPS Leica 1200 (Figura 14). Este instrumento, para el método RTK utilizado, tiene una precisión horizontal de $\pm 10 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$ y vertical de $\pm 20 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$. Hay que destacar que estas precisiones se cumplen cuando se dispone de una buena geometría de satélites y, por tanto, condiciones ideales con cielo abierto y alrededores despejados, sin interferencias.



Figura 14. Receptor Leica GPS1200.

Fuente: eBay, 2024.

Como se ha mencionado previamente, los puntos medidos se han obtenido con una precisión igual o menor a los 2 centímetros, por lo que se han tenido que buscar calles despejadas que se vieran desde el vértice de partida de la poligonal.

En cada punto se ha realizado una ocupación de 100 épocas con el fin de estabilizar la solución RTK y asegurar la precisión de la posición. La antena usada es la Leica AX1202 GG (Figura 15).



Figura 15. Antena Leica AX1202 GG (2025).

Para la observación de la poligonal se ha utilizado una estación total Leica 1202+ de la serie TPS1200+ (Figura 16).



Figura 16. Estación total Leica 1202+ (2025).

Este equipo posee una precisión angular de 2 segundos sexagesimales y un compensador de doble eje centrado con una precisión de calado de 0,5 segundos sexagesimales. Su precisión en distancias es de $1\text{mm} + 1.5\text{ppm}$ para el modo estándar. Con el fin de obtener unas mediciones más precisas de los vértices, se ha empleado el método de promedio con cinco medidas.

Para materializar la posición de las referencias externas y vértices de la poligonal, se han usado clavos de acero con arandela plástica para asegurar su estabilidad y posición a lo largo del tiempo y se han señalado (Figura 17).



Figura 17. Clavos de acero con arandela plástica (2025).

4.2. Trabajo en campo

Se ha dotado a la poligonal de cuatro vértices para posteriormente poder medir todos los detalles del terreno que haya alrededor. El punto de partida de la poligonal, denominado 5001, parte de unas coordenadas previamente conocidas, las cuales se han obtenido con un equipo GPS. Además, se han implantado estratégicamente otros tres vértices de coordenadas desconocidas llamados, 5002, 5003 y 5004.

Para materializar estos puntos se ha realizado un trabajo previo de reconocimiento, planificación e implantación. Esto implica analizar la zona e identificar puntos que cumplan dos condiciones fundamentales. Primero, debe haber una buena visibilidad del entorno que los rodea para poder registrar la mayor cantidad de puntos posible. Y segundo, en cada estación se tiene que ver los vértices de frente y espalda de la poligonal. En este caso, como se presenta esa posibilidad, se ha escogido una disposición desde la cual todos los vértices se han

podido ver desde cualquier punto de estación para tener posteriormente una comprobación más sólida de las coordenadas de cada uno.

Se han aplicado las correcciones atmosféricas oportunas para cada día con el fin de compensar los efectos de temperatura, presión y humedad sobre las mediciones de distancia del aparato. Para ello, en la configuración, se ha introducido un valor en partes por millón en base a la temperatura (°C) y altura sobre el nivel del mar (m). El ábaco empleado se muestra en la Figura 18, situada en la parte inferior.

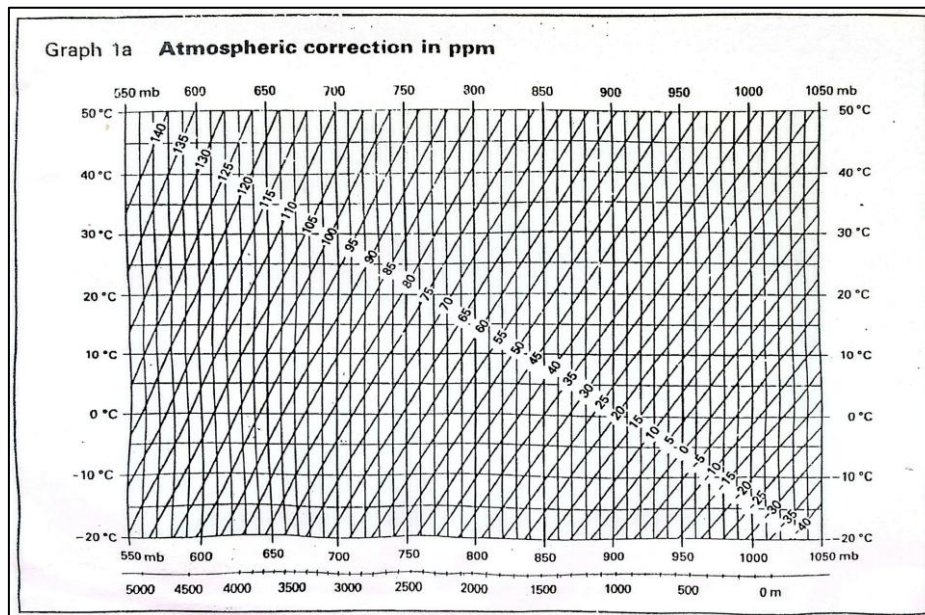


Figura 18. Ábaco de correcciones atmosféricas (2025).

4.3. Trabajo en gabinete

Una vez se han completado las observaciones de campo, se ha procedido con los cálculos de coordenadas de la red secundaria. Estos se han llevado a cabo con el programa TopCal.

Para ello se han utilizado, como datos de partida, las observaciones completas de los vértices de la poligonal, referencias externas y referencias cero de cada día, todas observadas en círculo directo y círculo inverso. Durante la ejecución del levantamiento, se han realizado observaciones en diferentes jornadas de los mismos puntos y desde las mismas estaciones. Para garantizar la coherencia angular y mejorar la calidad de la orientación entre estaciones, se han procedido a fundir las distintas vueltas de horizonte tomadas en cada punto, integrando las observaciones en un único conjunto por estación, reduciendo así la propagación de errores angulares y optimizando la precisión de la red secundaria antes del ajuste definitivo.

Es importante destacar que el programa solo acepta caracteres numéricos, por lo que se ha optado por la siguiente nomenclatura: las referencias externas se han identificado como valores a partir del 50 000, y las referencias cero como valores a partir del 10 000.

Antes de importar los datos, el programa pide que se definan las características del instrumental con el que se ha trabajado en campo. Se ha introducido una estación de tipo electrónico, con apreciación de 5 segundos centesimales, 30 aumentos, una sensibilidad de nivel tubular de 20 segundos centesimales y un distanciómetro con precisión de 1 milímetro \pm 1.5 partes por millón. Además, se ha definido el sistema de referencia en el que se ha trabajado, especificando en este caso la proyección UTM Huso 30N y elipsoide GRS80.

Se ha creado un proyecto nuevo de TopCal y un archivo de puntos definiendo el sistema de referencia empleado. Por otro lado, se ha generado un archivo de visuales definiendo las características de la estación total que se ha utilizado. En el archivo de puntos se ha importado el fichero de coordenadas XYZ obtenidas mediante GPS. Este fichero debe estar en formato ASCII para que el programa lo reconozca y debe tener la forma ID punto, coordenada X, coordenada Y, coordenada Z. Por otro lado, el archivo de visuales tiene que contener, como se ha mencionado previamente, las observaciones de todos los días con la forma ID estación, ID visado, lectura horizontal, lectura vertical, distancia geométrica, altura del reflector y altura del instrumento, por ese orden. Las lecturas horizontales y verticales introducidas deben ser las corregidas del círculo directo e inverso, así como el promedio de distancias geométricas entre lecturas en círculo directo e inverso.

Antes de continuar, es necesario que el programa disponga de una desorientación de al menos uno de los vértices, esto se calcula con la herramienta "Orienta". Se ha elegido el punto 5001. Aunque no es necesario, se ha calculado la orientación de los cuatro vértices para comprobar posteriormente. Teniendo esos aspectos presentes, se ha podido proceder con el cálculo de la poligonal. Se ha elegido el orden de selección de puntos, en este caso el seguido en campo, y se han definido los vértices de la poligonal. Aparece una comparación de distancias y desniveles con sus respectivas tolerancias y los resultados de errores de cierre angulares, planimétricos y altimétricos y sus tolerancias que se detallará posteriormente en el apartado de resultados. Estos errores no deben ser mayores que las tolerancias.

El programa devuelve un archivo de puntos .pts con las coordenadas de la red secundaria calculadas y sus desorientaciones, otro archivo .crq con el croquis de la red y otro archivo .html. Este último, consiste en un informe detallado con las coordenadas iniciales aproximadas que el programa ha calculado, los errores de

desnivel y tolerancias de cada eje de la poligonal, distancias reducidas y los acimuts existentes entre la referencia cero definida para cada estación y su punto visado. Además, incluye un resumen con la longitud en metros de la poligonal, número de ejes, errores de cierre y tolerancias.

5. RED DE DETALLE

5.1. Equipo

Para proceder con la observación de la red de detalle, se ha empleado el mismo aparato con el que se han realizado las mediciones de la red secundaria: la estación total Leica 1202+.

Además se ha empleado un prisma Leica GPR1 de constante 0mm y un miniprisma Leica GMP111 de constante +17,5mm (Figura 19 y Figura 20). Esta constante se define así porque al restarle la referencia interna definida para los equipos Leica, 34,4mm, se obtiene el verdadero desplazamiento del centro óptico del prisma respecto del eje de medición, -16,9mm, el cual se encuentra más atrás. El aparato aplica esta corrección y asegura la distancia medida correcta en la posición donde está colocado el prisma.



Figura 19. Prisma Leica GPR1. Fuente: Topotienda, 2025.



Figura 20. Miniprisma Leica GMP111. Fuente: AliExpress, 2025.

5.2. Trabajo en campo

Al tratarse de un As-Built, se han registrado solo los elementos que se han remodelado con la excepción de otros como las fachadas de los edificios que se han tomado con el único fin de delimitar correctamente el levantamiento. Se han medido las partes superior e inferior de cada bordillo, aglomerados, adoquines, alcorques, señalización horizontal de las vías, vallas, superficies de pavimento y el resto de los elementos lineales necesarios. Como elementos puntuales se han incluido árboles, señalización vertical, mobiliario, imbornales, bolardos y arquetas o tapas de registro de los distintos servicios de los que dispone la calle, entre otros. Los elementos superficiales como pavimento podotáctil, aceras, adoquines, aglomerado, alcorques, pintura o señalización horizontal se han definido posteriormente en edición con herramientas visuales de relleno.

Se ha tenido especial cuidado en los bordillos a la hora de nivelar el prisma y tomar la parte de arriba y abajo con el fin de no cruzar en ningún momento las líneas que lo forman.

Como se menciona previamente, las estaciones de cada uno de los cuatro vértices de la red se han realizado en varios días distintos. Esto se ha tenido en cuenta para fundir las vueltas de horizonte posteriormente en el programa.

Además, se ha seguido una nomenclatura especial para clasificar cada elemento radiado. Estos elementos se detallan en el siguiente apartado.

5.3. Trabajo en gabinete

De nuevo, se ha hecho uso del programa TopCal para calcular la red de detalle mediante la herramienta “Radiación”.

Previamente se ha cargado el archivo con las observaciones de todos los días y se ha revisado detenidamente todo para que no hubiera errores numéricos. Se ha tenido en cuenta que las estaciones se han interrumpido cada día quedando así incompletas y obteniendo distintas vueltas de horizonte para una misma estación. Es por ello por lo que se ha tenido que fundir las vueltas de horizonte para corregir los ángulos observados refiriéndolos todos a la misma estación y al mismo origen. Esto lo hace el programa automáticamente, pero se deben importar en ficheros distintos o si no, no lleva a cabo ese cálculo. También tienen que estar todas las vueltas de cada estación referidas exactamente al mismo nombre de esa estación o el programa lo interpreta como un vértice distinto.

Si se ha procedido correctamente, aparece una ventana llamada “Fundir vuelta de horizonte” y se aplica la opción “Calcular desorientación a partir de observaciones comunes” (Figura 21).

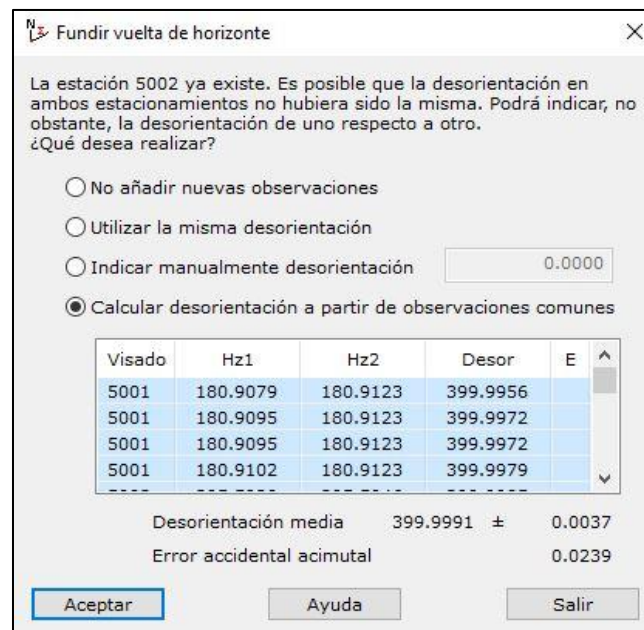


Figura 21. Herramienta “Fundir vuelta de horizonte” que muestra desorientación media y error accidental de la estación importada (TopCal, 2025).

Esta herramienta busca observaciones comunes, muestra su desfase y calcula la media, desviación típica y error accidental, pudiendo descartar visuales no deseadas. Si alguno de estos valores difiere del valor medio más de 2.5 veces el valor de la desviación típica, el programa lo marca indicando que es erróneo al 99% de probabilidad. El valor medio es sumado a las observaciones leídas antes de añadirlas al fichero. (Guía de TopCal 21, Digi21, 2008).

Una vez dispuesto este proceso, se ha ejecutado la herramienta y se han definido los vértices de estacionamiento y las visuales al completo. Este calcula las coordenadas de todos los puntos y genera un archivo de puntos con las coordenadas finales de la radiación y un croquis con la nube de puntos que se ha usado posteriormente en edición para obtener el plano de la zona. Se ha creado también un fichero HTML con las coordenadas calculadas.

Se ha exportado manualmente un archivo .txt con la radiación. Este fichero de puntos se ha depurado utilizando el programa Notepad++, el cual permite realizar selecciones verticales por columnas sin afectar a las filas completas, facilitando así la edición masiva de datos en posiciones concretas que el usuario desee modificar.

5.4. Edición cartográfica de la red de detalle

Tras la toma de datos en campo y los cálculos posteriores, se ha procedido a la edición de cartografía utilizando el software Civil 3D. En esta fase, se ha importado la nube de puntos obtenida en TopCal mediante la herramienta de creación de puntos y se han configurado las etiquetas de todos los puntos para que muestre su correspondiente ID y código con el fin de facilitar su delineación de forma ordenada y no mezclar elementos. Además, se ha creado una capa por cada tipo de elemento, tanto lineal como puntual, así como para cada elemento superficial. Las capas de los elementos superficiales se han asignado a rellenos con distinto patrón intentando mantener un parecido lo más fiel posible a la realidad.

Como ya se ha mencionado, para facilitar la delineación de elementos lineales y puntuales se ha seguido una nomenclatura especial. Previamente en campo se ha asignado un código identificativo distinto para cada elemento. Esta nomenclatura se indica a continuación en la Figura 22.

102 VÉRTICE DE LA RED SECUNDARIA.	633 REGISTRO DE ABASTECIMIENTO.
211 FACHADA DE EDIFICIO.	634 REGISTRO DE SANEAMIENTO.
225 VALLA.	635 REGISTRO DE ALUMBRADO.
304 PUNTO DE RELLENO.	636 REGISTRO DE GAS.
501 MARGEN DE CARRETERA IZQUIERDO.	637 REGISTRO DE TELECOMUNICACIONES.
502 MARGEN DE CARRETERA DERECHO.	638 REGISTRO DE TRÁFICO.
503 BORDILLO TIPO VI.	642 IMBORNAL.
507 SEÑAL HORIZONTAL.	646 HIDRANTE.
509 LOSETA HIDRÁULICA ABOTONADA.	652 ARBOL AISLADO.
510 LOSETA HIDRÁULICA ACANALADA.	653 PUERTA.
515 SEÑAL VERTICAL.	659 MARQUESINA AUTOBÚS.
517 AGLOMERADO.	661 BOLARDO.
607 ARMARIO ELÉCTRICO.	702 BORDILLO TIPO IX.
608 FAROLA / BÁCULO.	705 MURO ANCHO CON VALLA.
617 SEMÁFORO.	920 FIN DE OBRA.
622 PAPELERA.	
623 BANCO.	
626 ALCORQUE.	0 ELEMENTO PUNTUAL.
627 BORDILLO TIPO III.	1 COMIENZO DE SEGMENTO LINEAL.
628 REJILLA DE VENTILACIÓN.	2 CONTINUACIÓN DE ELEMENTO EN LINEA RECTA.
630 BARANDILLA.	3 CONTINUACIÓN DE ELEMENTO EN CURVA.
631 REGISTRO INDETERMINADO.	4 FIN DE SEGMENTO UNIDO CON 1.

Figura 22. Lista de códigos asignados a los puntos radiados (2025).

Todos los elementos se han identificado con un código de tres dígitos. Se ha añadido un cuarto número al final del rango, entre cero y cuatro, dependiendo de si se ha radiado un segmento lineal o puntual y de si el punto del elemento lineal corresponde al inicio de un segmento o a una continuación. Además, si en un punto confluyen varios elementos, ya sean lineales o puntuales, se unen los códigos

correspondientes a cada elemento sin importar el orden de cada código. Por ejemplo, en un vado peatonal o rebaje de bordillo, convergen habitualmente tres elementos: el bordillo tipo III con código 627, el bordillo tipo IX, con código 702, y la loseta hidráulica roja abotonada para personas con discapacidad visual, cuyo código corresponde al 509. Así pues, para asignar un código a un punto del que parten estos elementos se juntan los tres anteriores, añadiendo el dígito 1 después de cada elemento por ser comienzo de segmento lineal. De esta forma queda asignado el código 627170215091. Por otro lado, si hubiera que radiar una farola en báculo con papelerera incluida, se procedería de la misma forma con la diferencia de que se está ante dos elementos puntuales y, por tanto, el cuarto dígito de cada elemento sería un 0. A continuación se han incluido un par de ejemplos gráficos que ilustran mejor este método de asignación de códigos.

En la Figura 23 hay una farola en báculo con una señal vertical de indicación incluida, por lo que el código del punto radiado es 60805150 o al revés. El orden es indiferente. El dígito 0, como se ha mencionado, indica que es un elemento puntual. La Figura 24 muestra el ejemplo que se ha explicado previamente, el punto de inicio del vado peatonal, formado por el bordillo tipo III, el bordillo tipo IX y la loseta hidráulica roja abotonada. Así pues, este punto tiene asignado el código de esos tres elementos, de nuevo en el orden deseado, 627170215091.

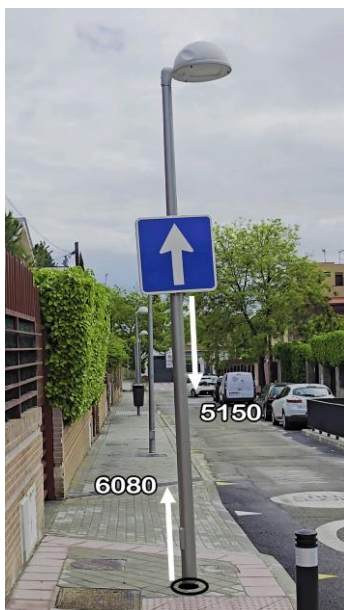


Figura 24. Código de punto formado por farola en báculo y señal vertical (2025).



Figura 23. Código de punto formado por bordillo tipo III, bordillo tipo IX y loseta hidráulica roja abotonada (2025).

En la delineación se han empleado polilíneas 3D con el fin de conservar la altura de cada punto, y splines en los segmentos de curva, que posteriormente se han convertido a polilíneas 3D con una equidistancia entre puntos de 10 centímetros.

Para el relleno de elementos superficiales, se ha optado por su representación en una capa 2D, es decir, se ha desactivado la capa con la nube de puntos y se ha duplicado el levantamiento por completo a cota cero haciendo uso del comando “Flatten”. Esta herramienta cambia los valores Z de todos los puntos a cero. Esto se ha llevado a cabo con el fin de aplicar rellenos a todos los elementos superficiales, ya que el programa no permite hacerlo si las polilíneas están a diferentes alturas (Figura 25 y Figura 26).

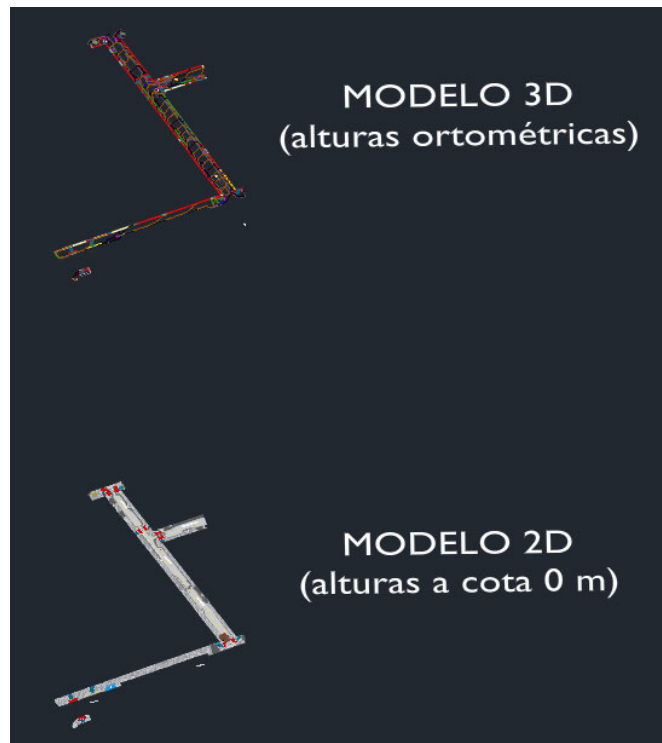


Figura 25. Vista en órbita 3D de ambos modelos (Civil 3D, 2025).

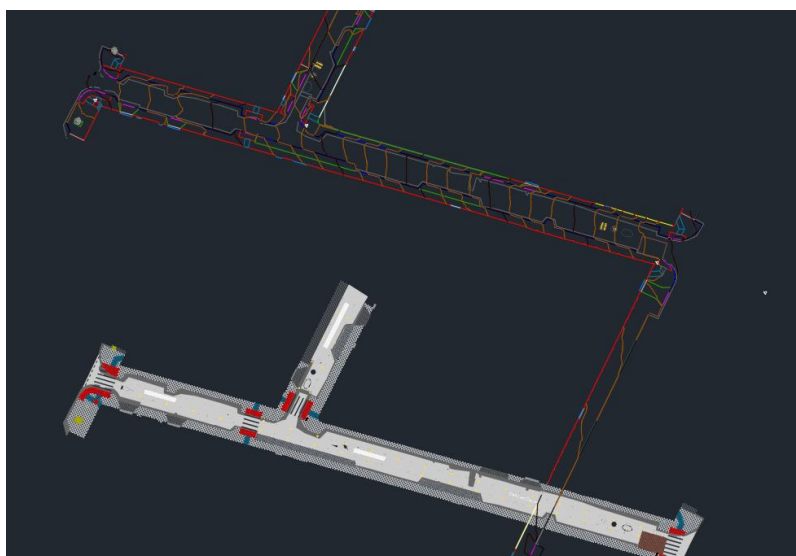


Figura 26. Vista en detalle del modelo georreferenciado (superior) y modelo en 2D con los rellenos de los elementos superficiales (Civil 3D, 2025).

En cuanto a la edición de simbología correspondiente a los elementos puntuales, tanto de señalización vertical como de elementos de registros de servicios, cabe destacar que estos símbolos han sido diseñados de forma manual y posteriormente convertidos en bloques individuales. Los símbolos de los registros se mantienen a la cota original obtenida en campo, mientras que los de señalización vertical se han insertado a cota cero y corresponden a las representaciones gráficas que presentan estas señales en la realidad. Además se ha diseñado un símbolo específico de señal vertical, que conserva la altura real registrada en campo.

Por otra parte, se han aplicado ciertos grosores y transparencias de capa con el fin de conseguir una apariencia visual adecuada a la escala gráfica de los planos. Así, la mayoría de los grosores correspondientes a las capas de los rellenos se han mantenido en el mínimo, 0 mm, de forma que a la escala 1:250 representada, se puedan apreciar con claridad los patrones de relleno. De igual manera, se ha aplicado un porcentaje de transparencia a algunas capas con el fin de diferenciarlas del resto o para que no destacaran sobre otras cercanas, como por ejemplo, la capa de acera existente o la de la cuadrícula.

Finalmente se ha creado una superficie del terreno con una equidistancia entre curvas de nivel de 1 metro para las curvas maestras y de 0.25 metros para las curvas secundarias, es decir, por cada tres curvas de nivel secundarias hay una maestra. Con este intervalo, se asegura una representación detallada y precisa del relieve del terreno, permitiendo captar pequeñas variaciones altimétricas. Una vez creada la superficie, se han limpiado las líneas de los triángulos que quedan fuera de los límites del levantamiento y se han etiquetado las curvas maestras y los puntos de interés con puntos de elevación.

Es importante destacar que se ha añadido una cartografía base del área de trabajo con el objetivo de ubicar el levantamiento dentro de su entorno real y proporcionar información útil como límites de propiedad e infraestructuras existentes. Además, ha servido de comprobación para asegurar que el levantamiento esté correctamente georreferenciado. Para ello, este material, correspondiente al distrito de San Blas-Canillejas completo, se ha descargado de la web Geoportal del Ayuntamiento de Madrid en formato Shapefile (Geoportal del Ayuntamiento de Madrid, 2016). Se ha importado como datos GIS con la herramienta “Mapimport” y se ha realizado un recorte de la zona de trabajo con la herramienta “Extrim”. Seguidamente se ha realizado el mismo proceso para excluir la cartografía base que se ubica dentro de los límites del levantamiento. Se ha delimitado el contorno del As-Built con una polilínea y con la herramienta se ha borrado todo lo que estaba en el interior.

6. RESULTADOS

6.1. Red secundaria

Al llevar a cabo el cálculo de la red secundaria, TopCal ha generado un archivo .html con las coordenadas finales de la poligonal, las precisiones en X, Y y Z, así como los errores angulares, planimétricos, y altimétricos, tolerancias, desniveles y distancias. Estos resultados se muestran con detalle en el Anexo II — [Informe de TopCal del cálculo de la red secundaria].

A continuación se presentan dos tablas, una con las coordenadas finales de cada vértice de la poligonal y sus precisiones, y otra con las coordenadas y precisiones de las referencias externas utilizadas (Tabla 1). Es importante aclarar que las precisiones indicadas se derivan directamente del ajuste y cálculo realizado por el software TopCal para la red secundaria, así como de las especificaciones técnicas del equipo GPS empleado en campo para las coordenadas de las referencias externas, asegurando que los valores reflejan la calidad real del levantamiento.

Punto	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Coord. Z (m)	Prec. X (m)	Prec. Y (m)	Prec. Z (m)
5001	447879.929	4477539.878	649.092	0.01	0.01	0.005
5002	447923.449	4477513.976	647.366	0.01	0.01	0.005
5003	448007.049	4477433.308	642.564	0.01	0.01	0.005
5004	447986.497	4477450.287	643.307	0.01	0.01	0.005

Tabla 1. Coordenadas de la red secundaria calculadas (TopCal 21, 2025).

El error de cierre planimétrico, que indica la diferencia entre la posición teórica de cierre y la posición obtenida tras el cálculo, ha sido de 1 cm en X y 1 cm en Y. La tolerancia total en XY ha sido de 1.2 cm. Por otra parte, la precisión planimétrica expresada como error medio cuadrático en XY ha resultado en 1.5 cm, lo que indica la calidad estadística de las coordenadas horizontales obtenidas. Dada la magnitud de estas precisiones, el tipo de red y el entorno de trabajo, se considera que los resultados son aceptables para los fines del levantamiento As-Built, sin comprometer la fiabilidad del modelo.

En cuanto al error de cierre altimétrico, que mide la diferencia entre la cota inicial y final, se ha obtenido un valor de 0.5 cm, dentro de una tolerancia de 1 cm. La precisión vertical (σZ) fue de 0.5 cm, por lo que la calidad altimétrica también es adecuada para el trabajo realizado.

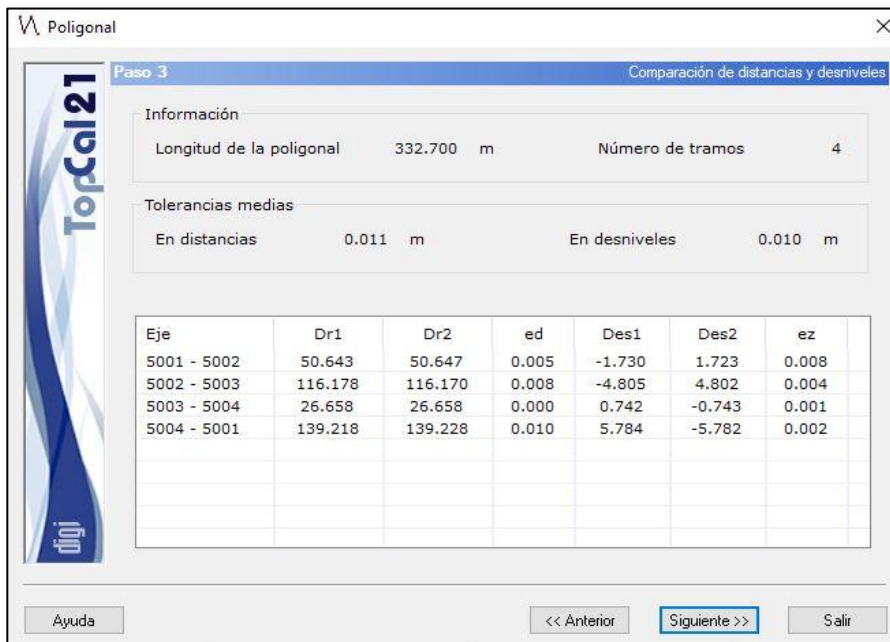
El error de cierre angular, que representa la diferencia entre la suma real de los ángulos medidos y la suma teórica esperada según el número de vértices, ha sido de -0.0070 gon (70 segundos centesimales), siendo la tolerancia angular calculada por TopCal de 0.0108 gon (1.08 minutos centesimales). Esto indica que la red se encuentra dentro de las tolerancias aceptables.

De igual forma y como ya se ha mencionado, se ha incluido una tabla con las coordenadas y precisiones obtenidas de las referencias externas obtenidas en campo mediante GPS (Tabla 2).

Punto	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Coord. Z (m)	Prec. X (m)	Prec. Y (m)	Prec. Z (m)
50001	447772.863	4477452.001	652.260	0.01	0.01	0.02
50002	447963.587	4477619.262	647.333	0.01	0.01	0.02
50003	447994.481	4477453.000	643.003	0.01	0.01	0.02
50004	447864.172	4477603.111	651.091	0.01	0.01	0.02

Tabla 2. Coordenadas de las referencias externas obtenidas mediante GPS.

Paralelamente, el programa muestra una tabla comparativa entre distancias y desniveles de los vértices (Figura 27). El error en distancia, entendido como la diferencia entre la distancia observada y la calculada, ha sido menor a la tolerancia establecida en cada uno de los cuatro ejes de la poligonal. Lo mismo ha ocurrido con el error en desnivel, o diferencia entre el desnivel observado y el calculado. Todos han presentado un error por debajo de 1 cm.



TopCal 121

Paso 3 Comparación de distancias y desniveles

Información

Longitud de la poligonal 332.700 m Número de tramos 4

Tolerancias medias

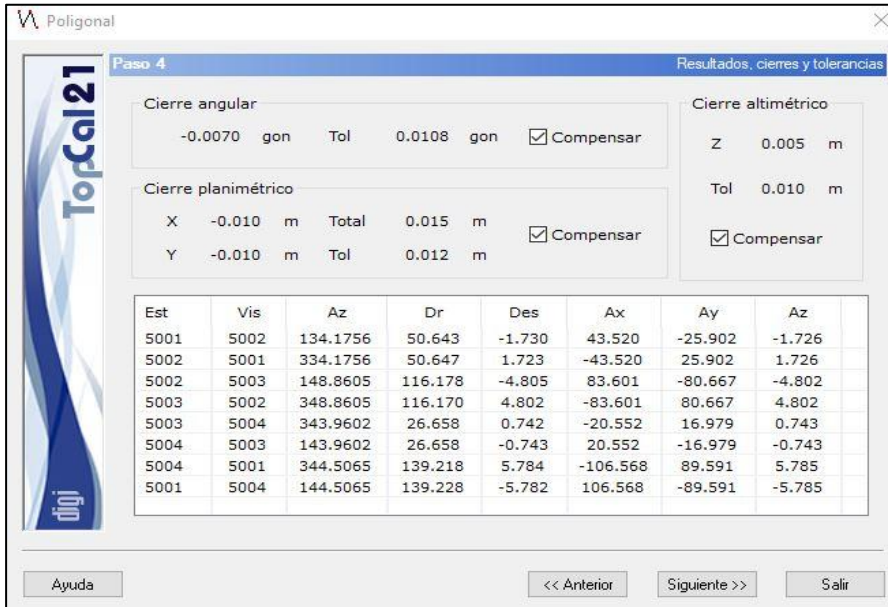
En distancias 0.011 m En desniveles 0.010 m

Eje	Dr1	Dr2	ed	Des1	Des2	ez
5001 - 5002	50.643	50.647	0.005	-1.730	1.723	0.008
5002 - 5003	116.178	116.170	0.008	-4.805	4.802	0.004
5003 - 5004	26.658	26.658	0.000	0.742	-0.743	0.001
5004 - 5001	139.218	139.228	0.010	5.784	-5.782	0.002

Ayuda << Anterior Siguiente >> Salir

Figura 27. Direcciones y desniveles recíprocos de la poligonal, y sus errores y tolerancias (TopCal, 2025).

Aunque no se ha realizado un ajuste por mínimos cuadrados debido a la falta de redundancia de observaciones, TopCal ha aplicado una compensación al cerrar la poligonal, detectando y distribuyendo proporcionalmente los errores de cierre a lo largo de los lados de la poligonal. Los resultados de esta compensación se muestran en otra tabla adicional, que incluye acimuts, distancias reducidas y desniveles de cada estación (Figura 28). Estas distancias han sido corregidas a partir de las distancias geométricas sobre el plano horizontal.



Paso 4 Resultados, cierres y tolerancias

Cierre angular
-0.0070 gon Tol 0.0108 gon Compensar

Cierre planimétrico
X -0.010 m Total 0.015 m Compensar
Y -0.010 m Tol 0.012 m

Cierre altimétrico
Z 0.005 m
Tol 0.010 m Compensar

Est	Vis	Az	Dr	Des	Ax	Ay	Az
5001	5002	134.1756	50.643	-1.730	43.520	-25.902	-1.726
5002	5001	334.1756	50.647	1.723	-43.520	25.902	1.726
5002	5003	148.8605	116.178	-4.805	83.601	-80.667	-4.802
5003	5002	348.8605	116.170	4.802	-83.601	80.667	4.802
5003	5004	343.9602	26.658	0.742	-20.552	16.979	0.743
5004	5003	143.9602	26.658	-0.743	20.552	-16.979	-0.743
5004	5001	344.5065	139.218	5.784	-106.568	89.591	5.785
5001	5004	144.5065	139.228	-5.782	106.568	-89.591	-5.785

Ayuda << Anterior Siguiente >> Salir

Figura 28. Cierres angular, planimétrico y altimétrico de la poligonal y sus tolerancias, e incrementos de coordenadas entre visuales (TopCal, 2025).

Finalmente, TopCal devuelve una tabla con las coordenadas y desorientaciones finales de cada vértice de la red secundaria. Con estas coordenadas, ha sido posible calcular la red de detalle.

6.2. Composición y distribución de planos

Para la representación final del levantamiento se han diseñado un total de 30 planos, organizados en 6 secciones temáticas: pavimentación, alumbrado, saneamiento, mobiliario, señalización y registros de servicios. El levantamiento base es idéntico en todas ellas en cuanto a extensión, escala y sistema de referencia, variando únicamente la información mostrada según la sección temática:

- Pavimentación: tipos de suelos instalados, como son aceras, pavimentos podotáctiles, adoquines, aglomerados y bordillos, entre otros (planos de pavimentación).

- Alumbrado: farolas en báculo existentes y registros de luz (planos de alumbrado).
- Saneamiento: red de saneamiento compuesta por registros, imbornales y tubos de PVC que los unen (planos de saneamiento).
- Mobiliario: árboles, bancos y papeleras existentes, así como elementos nuevos como barandillas y bolardos, entre otros elementos urbanos (planos de mobiliario).
- Señalización: todos los elementos de señalización vertical y horizontal (planos de señalización).
- Registros de servicios: elementos de acceso a diferentes redes e instalaciones urbanas, incluyendo pozos o registros de abastecimiento y saneamiento, y registros de gas, hidrantes o telecomunicaciones, entre otros (planos de registros de servicios).

Para destacar los elementos correspondientes a cada sección temática sobre el resto, todos los elementos ajenos a dicha sección se han mantenido en una capa en gris denominada “Bloque de fondo”.

Dada la escala del trabajo (1:250), adoptada para garantizar la correcta visualización de todos los detalles, cada sección temática se ha dividido en 5 hojas. Esta división permite que los elementos se representen de forma legible y fácilmente interpretable, evitando la pérdida de información por exceso de reducción. De este modo, se obtiene un total de 5 hojas por cada una de las 6 secciones, lo que supone un total de 30 planos.

Para la maquetación en las presentaciones se ha empleado el sistema de ventanas gráficas. En el espacio modelo se han establecido ventanas gráficas de 100 x 60 m, enmarcadas en rojo, que muestran únicamente el área correspondiente a esa parte del levantamiento y se ha ajustado a la ventana gráfica de la presentación de forma que aprovechara al máximo el espacio de esta y mantuviera la escala establecida. Además, en la esquina inferior derecha del cajetín, en las presentaciones, se ha incorporado una miniatura que indica en forma de croquis el conjunto total de hojas de esa sección temática (Figura 29). En dicha miniatura, la hoja actual aparece sombreada con en gris, permitiendo identificar de forma inmediata su posición dentro del mosaico general. Esta referencia visual facilita la orientación del lector y su relación espacial con las demás hojas. Además, permite ver de forma genérica el solape de 15 m que se ha aplicado entre hoja y hoja.

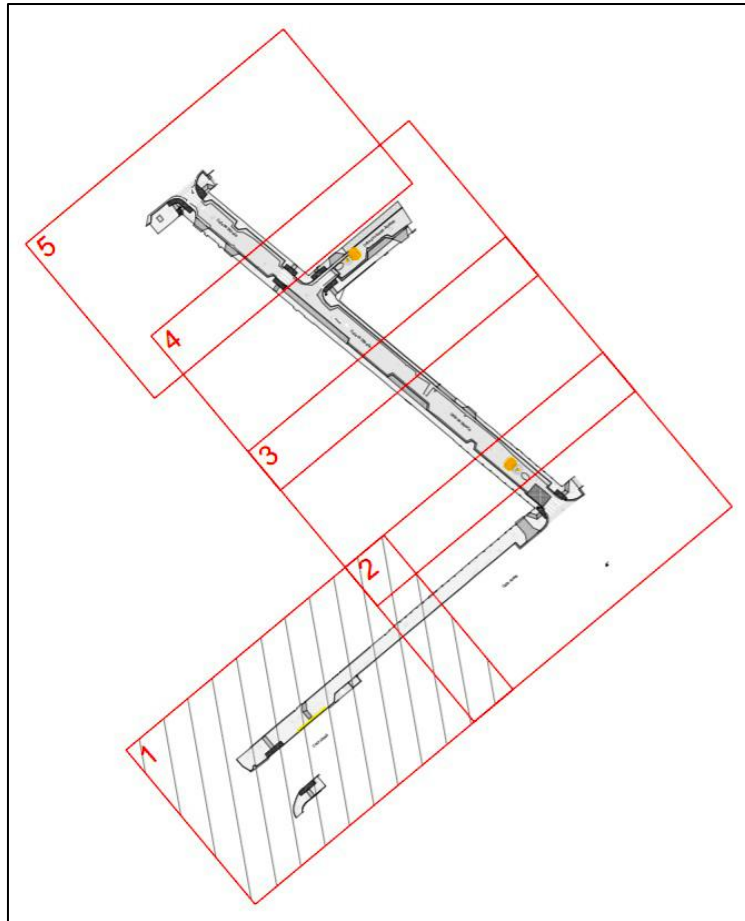


Figura 29. Miniatura del levantamiento que muestra la disposición de las hojas, el área cubierta por cada una y la hoja sombreada correspondiente al plano presentado (Civil 3D, 2025).

Es fundamental aclarar que los planos finales no se han orientado hacia el norte, sino que se les ha aplicado un giro de 40° con respecto a este. De esta manera, la representación final se adapta a la disposición longitudinal de la zona de trabajo. Dicho criterio ingenieril se aplicó por petición de la empresa que encargó el trabajo. De este modo, al presentar las calles una distribución bastante regular entre sí, se pretende mejorar la visibilidad de los elementos representados, así como aprovechar la zona de cobertura de las hojas y sus solapes para que queden lo más uniforme y regular posible. Por esta razón, la cuadrícula y la flecha de Norte quedan dispuestas formando un ángulo de 40° con las hojas de los planos. A continuación, se muestra en la Figura 30 uno de los planos As-Built correspondiente a la sección de Registros de servicios que ilustra con claridad esta disposición.

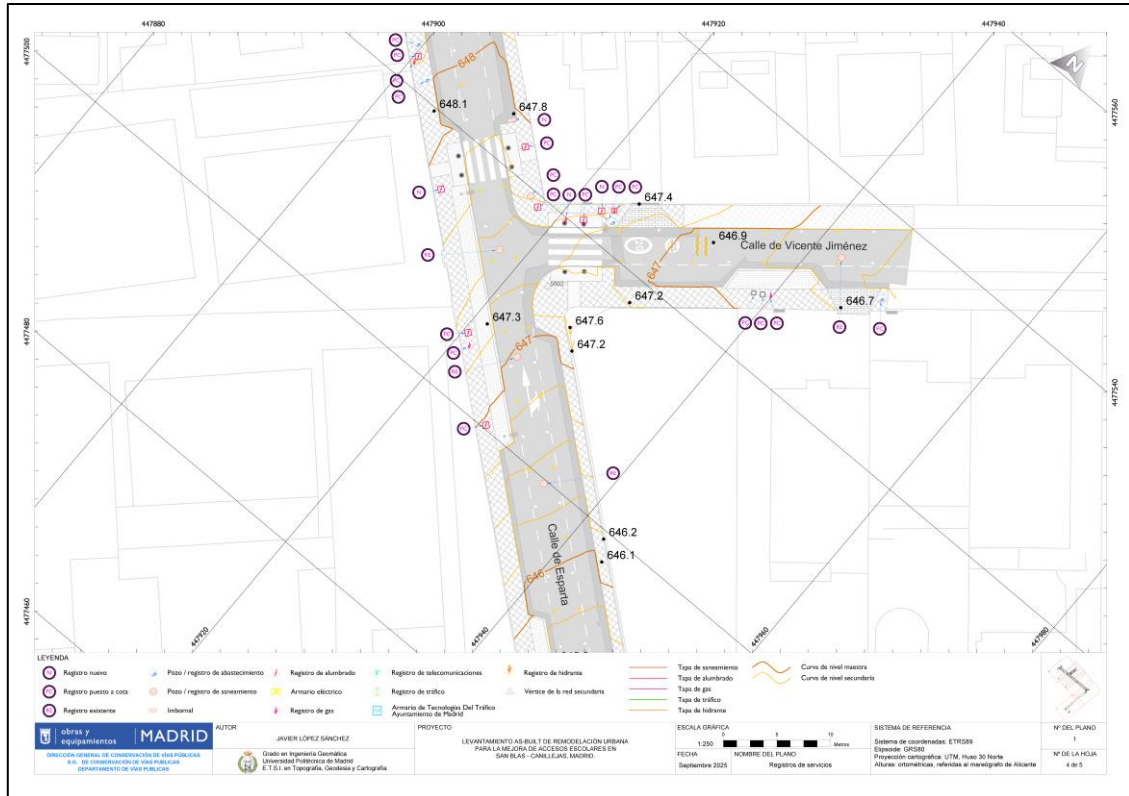


Figura 30. Ejemplo de plano As-Built correspondiente a la hoja 4 de la sección Registros de servicios en el que se muestra la disposición del Norte.

La leyenda se ha dispuesto en una ventana gráfica independiente, cuidadosamente encuadrada y escalada al espacio modelo de forma que las escalas representadas en ella coincidan con las del dibujo. Así se han conservado las dimensiones de todos los elementos puntuales. La Figura 31 muestra parte de la leyenda correspondiente a la sección temática de Registros de servicios.



Figura 31. Ejemplo de la leyenda correspondiente a la sección temática "Registros de servicios" (Civil 3D, 2025).

Por otra parte, se han diseñado cajetines personalizados que incluyen de forma individual la información esencial de cada plano: nombre del organismo oficial para el que se realiza el trabajo, autor, nombre del proyecto, nombre del grado e institución a la que pertenece, escala gráfica, fecha, nombre del plano correspondiente a la sección temática, sistema de referencia, número del plano o sección y número de hoja. La numeración de estos dos últimos cajetines se organiza con el formato [número de sección temática] – [número de hoja]. Por ejemplo, "5-2" indica la segunda hoja de la sección de señalización.

Finalmente, se han incluido en todos los planos elementos de referencia comunes: flecha que indica la dirección del Norte geográfico, cuadrícula de coordenadas UTM con equidistancia de 20 m, y barra de escala gráfica con divisiones cada 5 m. Esta barra presenta, además, subdivisiones alternas en blanco y negro que permiten estimar distancias intermedias; en este caso, cada segmento representa 1,25 m, facilitando así la lectura precisa de las medidas.

6.3. Comparación entre obra existente, proyectada y ejecutada.

Una de las principales aplicaciones que tienen los levantamientos As- Built es que permiten poder comparar el estado de la obra ejecutada frente al diseño que inicialmente se planteó. Por ello, tras el levantamiento As- Built realizado es este trabajo se ha realizado una valoración comparativa detallada entre el estado inicial de la obra (obra existente), el diseño o proyecto inicialmente planteado (obra proyectada) y el estado final tras la ejecución (obra ejecutada). Esta comparación ha permitido:

- Visualizar y analizar las diferencias principales entre lo que había antes, lo que se planeó hacer y lo que finalmente se ha realizado.
- Detectar posibles desviaciones respecto al proyecto original.
- Evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos técnicos y estéticos del proyecto.

Con el fin de facilitar la comprensión y ofrecer una visión global de las modificaciones detectadas, se ha elaborado previamente una tabla resumen que sintetiza la comparación entre los tres estados de la obra (Tabla 3). La columna “Variación” se refiere a las desviaciones observadas entre el estado proyectado y ejecutado.

Ubicación	Elemento	Estado existente	Estado proyectado	Estado ejecutado	Variación	Observaciones (existente-ejecutado)
Intersección calle de Esparta con calle de Rafael de la Hoz	Orejeta izquierda	Menor área útil que en proyecto y ejecución	5,80 m (ancho)	5,43 m (ancho)	-0,37 m	Ampliación para mejora de visibilidad y seguridad peatonal
	Orejeta derecha con saliente	Menor área útil que en proyecto y ejecución	5,70 m (ancho con saliente)	5,49 m (ancho)	-0,21 m	
	Pavimento podotáctil	Disposición en una única franja longitudinal.	Forma de "L"	Forma de "T"	Cambio de disposición de "L" a "T"	Mayor área de ocupación de pavimento podotáctil
	Calzada	N/D	3,47 m	4,27 m	+0,80 m	N/D
	Bolardos	Inexistente	4 Uds.	6 Uds.	+2 Uds.	Añadido de bolardos para mayor protección peatonal
Calle de Esparta, N.º 3	Saliente de acera	No presente	1,81 × 1,50 × 2,21 m	1,74 × 1,60 × 2,23 m	Ancho -0,07 m, alto +0,10 m, diagonal +0,02 m	Acera ligeramente ampliada para traslado de farola
	Acera	N/D	1,51 m	1,13 m	-0,38 m	N/D
	Acera	N/D	1,56 m	1,76 m	+0,20 m	N/D
Intersección calle de Esparta con calle de Vicente Jiménez	Orejeta derecha (largo paralelo a bordillo)	Inexistente	N/D	+7 m aprox.	Elemento incorporado	Añadido paso peatonal y pavimento podotáctil no existentes
	Bolardos	Inexistente	Inexistente	4 Uds.	+4 Uds. (elementos incorporados)	Añadido de bolardos para mayor protección peatonal
	Orejeta derecha (saliente)	Menor área útil que en proyecto y ejecución	1,80 m	1,62 m	-0,18 m	Ampliación para mejora de visibilidad y seguridad peatonal
	Barandilla tipo MU-72	Valla urbana tipo Cruz de San Andrés	27,24 m (longitud)	25,42 m (longitud)	-1,82 m	Sustitución de valla urbana tipo Cruz de San Andrés por barandilla tipo MU-72
	Saliente de acera	N/D	1,61 m	1,81 m	+0,20 m	N/D
Calle de Vicente Jiménez, N.º 6	Orejeta inferior	Menor área útil que en proyecto y ejecución	3,67 m (ancho)	3,78 m (ancho)	+0,11 m	Ampliación de acera y añadido de paso peatonal y pavimento podotáctil para mejora de seguridad
	Bolardos	Inexistente	4 Uds.	4 Uds.	Sin cambios	Añadido de bolardos para mayor protección peatonal
	Bordillo diagonal tipo VI de adoquín superior	Inexistente	2,36 m	2,78 m	+0,42 m	Añadido adoquín y bordillo tipo VI

Calle de Vicente Jiménez, N.º 6	Barandilla tipo MU-72	Inexistente	12,63 m (longitud)	6,55 m (longitud)	-6,08 m	Reducción significativa
	Adoquín permeable	Inexistente	1,80 m (ancho)	1,89 (ancho)	+0,09 m	Mayor superficie
	Calzada	N/D	3,76 m	3,66 m	-0,10 m	Reducción de calzada
Calle de Esparta, N.º 2B	Saliente acera derecha	Inexistente	3,64 m	No ejecutado	Elemento suprimido	Sin cambios
	Saliente acera izquierda	Inexistente	1,61	3,16 m	+1,55 m	Ampliación de acera
	Barandilla tipo MU-72	Inexistente	Inexistente	16,29 m (longitud)	Elemento incorporado	Añadida barandilla tipo MU-72
	Saliente de acera	Inexistente	1,80 x 1,50 x 2,20 m	1,66 x 1,33 x 1,69 m	Ancho -0,17 m, alto -0,14 m, diagonal -0,51 m	Acera ligeramente ampliada para traslado de farola
Calle Alcalá con calle de Esparta	Orejeta izquierda	Menor área útil que en proyecto y ejecución	6,31 m (ancho)	6,14 m (ancho)	-0,17 m	Ampliación para mejora de visibilidad y seguridad peatonal
	Orejeta derecha	Menor área útil que en proyecto y ejecución	6,11 m (ancho)	5,72 m (ancho)	-0,39 m	Ampliación para mejora de visibilidad y seguridad peatonal
Calle Alcalá con calle de Esparta	Saliente orejeta izquierda (paso de peatones)	Inexistente	1,96 m	No ejecutado	Elemento suprimido	Sin cambios
	Saliente orejeta derecha (paso de peatones)	Inexistente	1,80 m	1,71 m	-0,09 m	N/D
	Saliente orejeta izquierda	Inexistente	2,09 m (ancho)	1,98 m (ancho)	-0,11 m	N/D
	Saliente orejeta izquierda	Inexistente	N/D (alineación oblicua al bordillo)	1,94 m (alineación ortogonal al bordillo)	N/D	N/D
	Bolardos	Inexistente	4 Uds.	4 Uds.	Sin cambios	Añadido de bolardos para mayor protección peatonal
	Reducción acera (fin de actuación)	N/D	4,19 x 4,02 m	3,54 x 3,76 m	Ancho -0,65 m, alto 0,26 m	N/D
	Reducción acera	N/D	1,67 m	1,61 m	-0,06 m	N/D
	Calzada	N/D	3,26 m	5,61 m	+2,35 m	N/D
	Barandilla MU-72 y mobiliario	Inexistente	19,44 m	No ejecutado	Elementos suprimidos	Sin cambios

Calle Alcalá (frente a Colegio Santo Ángel)	Barandilla MU-72 y mobiliario	Inexistente	N/D	No ejecutado	Elementos suprimidos	Zona PMR conservada y área de acercamiento añadida
	Bolardos	Inexistente	4 Uds.	4 Uds.	Sin cambios	Añadido de bolardos para mayor protección peatonal
	Ampliación y mejora de pavimento podotáctil	Inexistente	5,00 m (ancho loseta abotonada)	6,13 m (ancho loseta abotonada)	+1,13 m	Ampliación de loseta abotonada y añadido de loseta acanalada para mayor seguridad de personas con visibilidad reducida

Tabla 3. Tabla resumen con las modificaciones detectadas entre los estados existente, proyectado y ejecutado de obra.

Es importante aclarar que el ancho de las orejetas se refiere siempre a su parte de mayor dimensión.

La tabla permite visualizar de forma rápida las principales diferencias detectadas entre los estados existente, proyectado y ejecutado, facilitando una identificación clara e intuitiva de variaciones y actuaciones relevantes. Se han incluido tanto modificaciones dimensionales como cambios en la disposición o número de elementos, así como la incorporación u omisión de intervenciones respecto al proyecto original. A continuación, se desarrolla el análisis comparativo en detalle.

Uno de los elementos más diferenciales y representativos de la actuación ha sido la extensión de las orejetas en los cruces peatonales, los cuales han sido ampliados con el fin de mejorar la visibilidad y seguridad de los peatones y reducir la distancia de cruce. De esta forma, los peatones han visto disminuido el tiempo de exposición al tráfico. Por otro lado, se han mejorado las superficies de pavimento podotáctil para personas con discapacidad visual.



Figura 32. Estado existente de orejetas peatonales en calle de Esparta. Fuente: Google Earth, enero 2022.



Figura 33. Estado ejecutado de orejetas peatonales en calle de Esparta (mayo 2025).

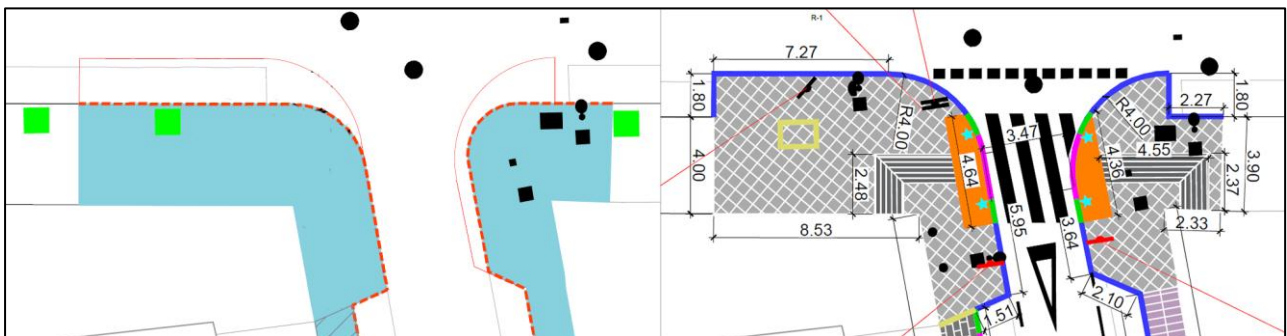


Figura 34. Estado existente (izquierda) y proyectado (derecha) de orejetas peatonales en calle de Esparta. Fuente: Grupo SEG y Serynco Ingenieros, S.A., noviembre 2022.

Como se puede apreciar en los planos proyectados de la Figura 34 de la parte superior, principalmente se planeó ampliar el alto de ambas orejetas a 5.80 m desde la fachada hasta el bordillo para la orejeta izquierda, y 5.70 m desde la fachada hasta el bordillo de la esquina superior de la orejeta derecha. Finalmente, realizando las mismas medidas en el levantamiento As-Built, el estado ejecutado ha arrojado unas longitudes de 5.43 m desde la fachada hasta el bordillo para la orejeta izquierda y de 5.49 m desde la fachada hasta el bordillo de la esquina superior de la orejeta derecha. También se han realizado ligeros cambios en el pavimento podotáctil, que inicialmente se iba a materializar en forma de “L” y finalmente se ha construido en forma de “T”, ampliando así el área de ocupación de este. De esta forma, se planteó que quedaría un ancho de 3.47 m de calzada y finalmente se ha conservado más área de esta, quedándose en 4.27 m. Cabe destacar que se han añadido también 6 bolardos en vez de 4 que se proyectaron (Figura 32, Figura 33 y Figura 34).



Figura 35. Estado existente de ensanchamiento de acera en calle de Esparta. Fuente: Google Earth, enero 2022.



Figura 36. Estado ejecutado de ensanchamiento de acera en calle de Esparta (mayo 2025).



Figura 37. Estado existente (izquierda) y proyectado (derecha) de ensanchamiento de acera en calle de Esparta. Fuente: Grupo SEG y Serynco Ingenieros, S.A., noviembre 2022.

Bajando la calle de Esparta, se ha construido un ensanchamiento o saliente de acera para trasladar una farola existente como se puede ver en la Figura 37 a la izquierda. Esta superficie posee unas medidas de 1.74 m de ancho por 1,6 m de alto y de 2.23 m para el largo del bordillo en diagonal. Comparadas con las medidas proyectadas en el plano, 1.81 m x 1.50 m x 2.21 m, la superficie se ha visto ligeramente ampliada. El ancho de acera se ha reducido, sin embargo, de 1.51 m proyectados a 1.13 m. reducción que no se ha dado en la acera opuesta de la calle, donde se ha comprobado que en ancho ha aumentado de 1.56 m proyectados a 1.76 m ejecutados (Figura 35, Figura 36 y Figura 37).

Por otro lado, se han ampliado las orejetas de la calle de Esparta que hay en la intersección con la calle de Vicente Jiménez, en especial la derecha, donde el alto que va paralelo al bordillo se ha extendido casi 7 m con respecto al estado proyectado para añadir un paso de peatones con 2 bolardos a cada lado y su correspondiente pavimento podotáctil, los cuales no se contemplaban en el estado proyectado. El saliente de la orejeta derecha, por el contrario, se ha reducido en su estado ejecutado a 1.62 m frente a los 1.80 m proyectados. Adicionalmente, se ha sustituido la valla urbana tipo Cruz de San Andrés por una barandilla tipo Río MU-

72 a la entrada del Colegio Nuestra Señora de las Nieves para una mayor seguridad. De esta forma el saliente izquierdo de acera se ha ampliado en 20 cm. La barandilla ejecutada mide 1.82 m menos que la proyectada (Figura 38, Figura 39 y Figura 40).



Figura 38. Estado existente de orejetas peatonales en calle de Esparta. Fuente: Google Earth, enero 2022.



Figura 39. Estado ejecutado de orejetas peatonales y barandilla tipo Río MU-72 en calle de Esparta (mayo 2025).



Figura 40. Estado existente (izquierda) y proyectado (derecha) de orejetas peatonales y barandilla tipo Río MU-72 en calle de Esparta. Fuente: Grupo SEG y Serynco Ingenieros, S.A., noviembre 2022.

El cambio más notorio frente al estado existente se ha dado en la calle de Vicente Jiménez, donde se han ampliado considerablemente las orejetas, se ha añadido un paso de peatones, 4 bolardos y se ha construido otra barandilla tipo Río MU-72 frente al acceso de la Escuela Infantil Hola Bicho Bola! Esta última adicción ha provocado una extensión adicional de acera.

Comparando el estado proyectado con el ejecutado, el ancho de la orejeta inferior ha pasado de tener una medida de 3,67 m a 3,78 m, por lo tanto, se ha respetado el ancho proyectado de la Figura 43. El bordillo diagonal tipo VI correspondiente al adoquín de la acera superior iba a medir 2,36 m y finalmente se ha conseguido una longitud de 2,78 m. No ha sido el caso de la barandilla tipo Río MU-72, la cual estaba inicialmente proyectada en 12,63 m de largo y se ha quedado en una longitud de casi la mitad, 6,55 m. Sin embargo, se ha conseguido 9 cm de ancho adicionales para la superficie de adoquín permeable. Con los cambios realizados, la calzada se ha visto reducida notablemente frente al estado existente, respetando los elementos proyectados (Figura 41, Figura 42 y Figura 43).



Figura 41. Estado existente de orejetas peatonales en calle de Vicente Jiménez. Fuente: Google Earth, enero 2022.



Figura 42. Estado ejecutado de orejetas peatonales y ensanchamiento de acera para instalación de barandilla tipo Río MU-72 en calle de Vicente Jiménez (mayo 2025).

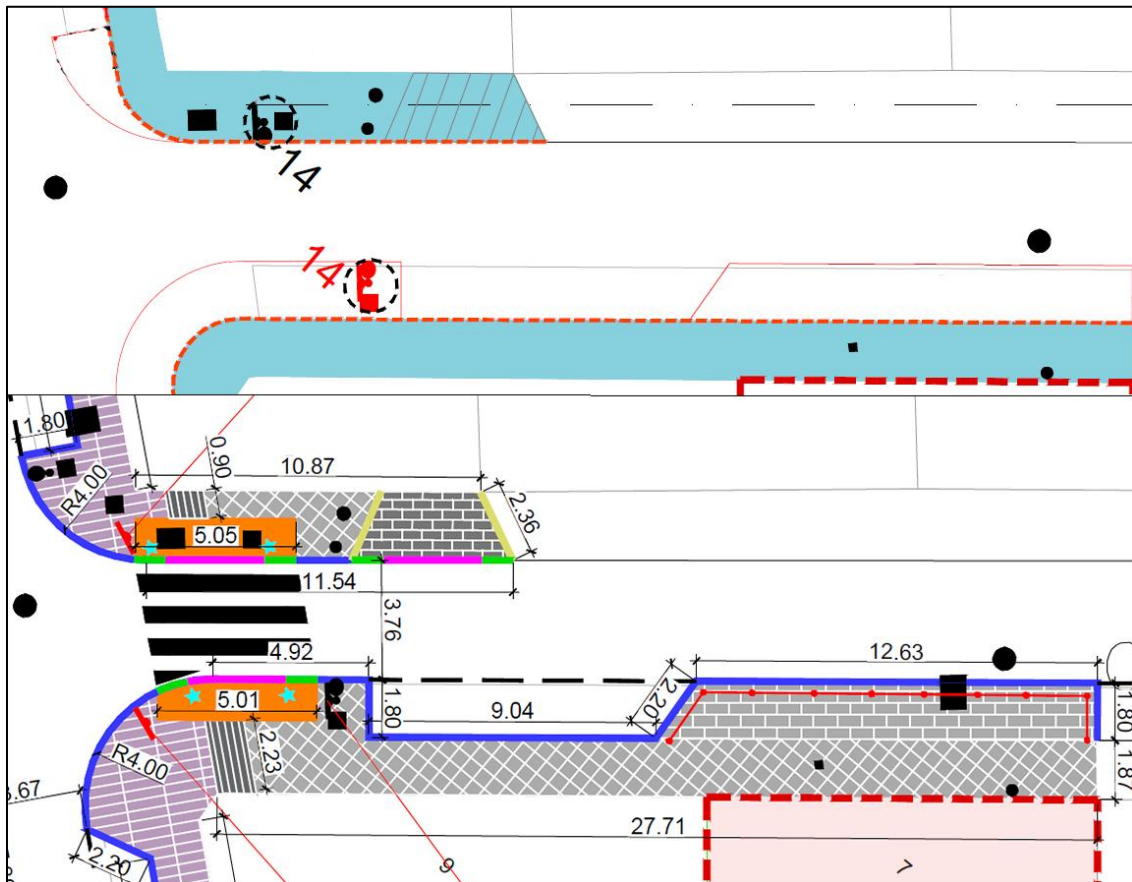


Figura 43. Estado existente (arriba) y proyectado (abajo) de orejetas peatonales y ensanchamiento de acera para barandilla tipo Río MU-72 en calle de Vicente Jiménez. Fuente: Grupo SEG y Serynco Ingenieros, S.A., noviembre 2022.

Bajando la calle de Esparta se ha dado una situación aislada. En el estado proyectado se muestra el trazado de un ensanchamiento de acera en la parte derecha a la altura de la superficie con adoquín prefabricado, pero finalmente no se ha llegado a ejecutar. Paralelamente a esto, se ha construido un ensanchamiento en el lado opuesto de la acera y se ha instalado una barandilla adicional tipo Río MU-72 mientras que inicialmente dicha actuación no estaba contemplada. Esto último se puede comprobar en la Figura 45 y Figura 46. Con ello, la acera izquierda se ha visto ensanchada desde 1,61 m hasta los 3.16 m. Por el contrario, la acera derecha se ha visto reducida en poco más de 1 m, cuando se tenía pensado ensanchar hasta los 3.64 m.

A su vez, se ha ejecutado un ensanchamiento en la parte inferior izquierda con el fin de recolocar una farola en báculo existente. Este saliente ha visto reducidas globalmente sus medidas en un rango de 15 a 50 cm pero se ha conservado el ancho adicional ejecutado de la acera con respecto al estado proyectado (Figura 44, Figura 45 y Figura 46).



Figura 44. Estado existente de aceras sin ensanchamientos ni barandilla en calle de Esparta. Fuente: Google Earth, enero 2022.



Figura 45. Estado ejecutado de ensanchamiento de acera para instalación de barandilla tipo Río MU-72 y desplazamiento de farola en calle de Esparta (mayo 2025).

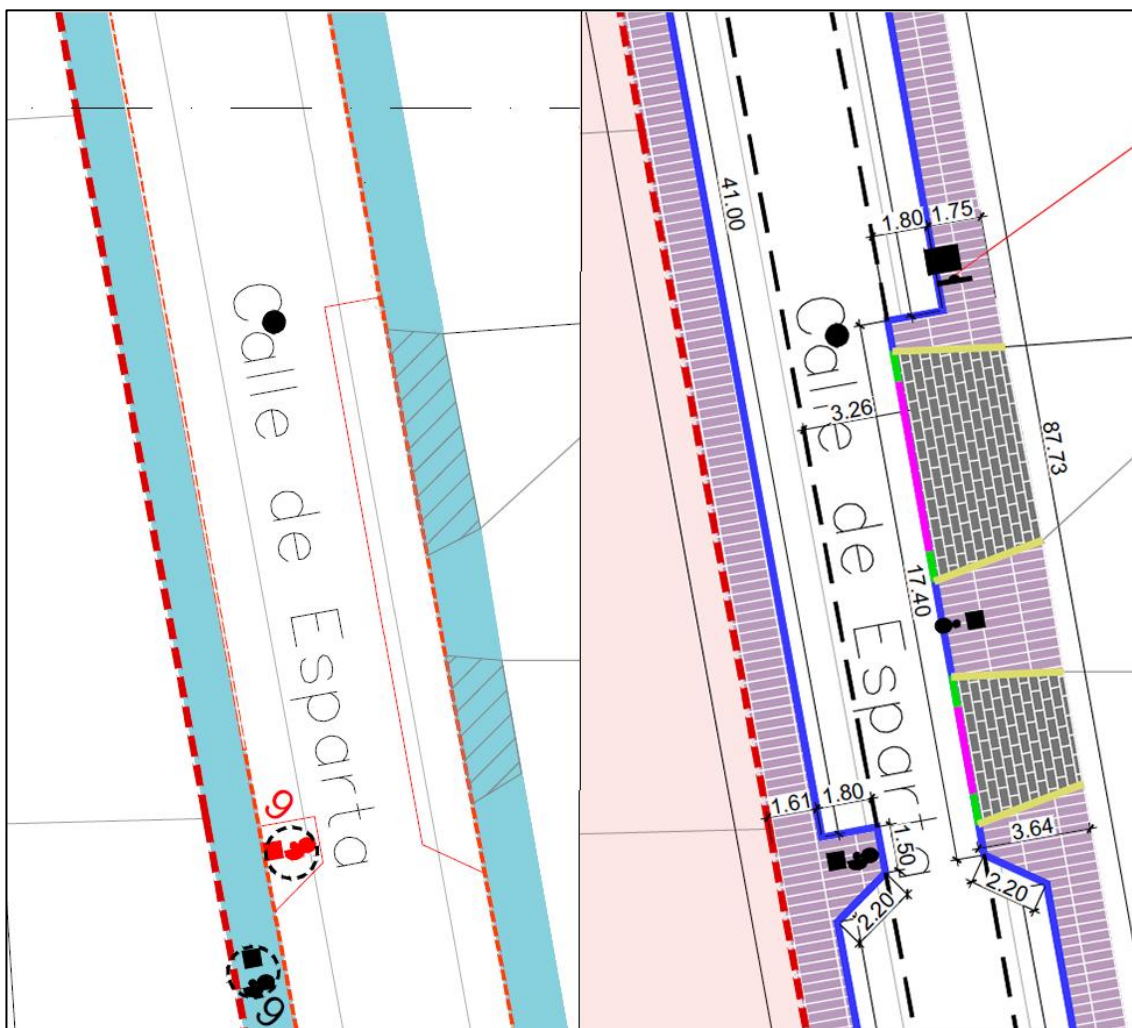


Figura 46. Estado existente (izquierda) y proyectado (derecha) de ensanchamiento de acera para instalación de barandilla tipo Río MU-72 y desplazamiento de farola en calle de Esparta. Fuente: Grupo SEG y Serynco Ingenieros, S.A., noviembre 2022.

Analizando la calle Alcalá y observando los planos, se ha deducido que se pretendía extender las orejetas peatonales hasta las señales horizontales laterales de estacionamiento en línea. Como se ha podido comprobar por el estado proyectado de la Figura 49, el saliente de la orejeta izquierda que se ha introducido en el paso de peatones finalmente no se ha llevado a cabo, viéndose reducido el

ancho. De hecho, el bordillo que viene de la calle Esparta se ha introducido 26 cm hacia la pared, reduciendo de esta forma la anchura de la calle en el estado ejecutado de 1.90 m a 1.61 m. En cambio, el saliente de la orejeta derecha sí se ha ejecutado, pero con una longitud de 1.71 m en vez de los 1.80 m que se habían proyectado. De la misma forma ha ocurrido con la porción de acera ejecutada en la esquina derecha, que iba a tener unas medidas de 4.19 m x 4.02 m y finalmente se ha quedado en 3.54 m x 3.76 m. Por todo ello, el ancho final de la calzada ha resultado considerablemente mayor que el proyectado, pasando de 3.26 m a 5.61 m. Esto ha reducido significativamente la seguridad de los peatones. Se han añadido 2 bolardos nuevos en cada orejeta como se planteó.

Asimismo, el ancho de la calle Alcalá se ha ampliado con un saliente en la orejeta izquierda de 1.98 m ejecutados. Estos metros se han sumado a la longitud existente de la acera de 4.15 m, dejando un espacio notablemente mayor para el acceso principal del Colegio Nuestra Señora de las Nieves. A pesar de ello, se planteó conseguir inicialmente 2.09 m para el saliente de la orejeta, más de 10 cm de lo que finalmente se ha construido.

Del mismo modo, se ha visto afectada la zona proyectada de la esquina izquierda de la Figura 49, correspondiente a una zona de mobiliario con bancos y una barandilla tipo Río MU-72. Estos elementos no se han ejecutado, quedando inalteradas las dimensiones de la calle (Figura 47, Figura 48 y Figura 49).

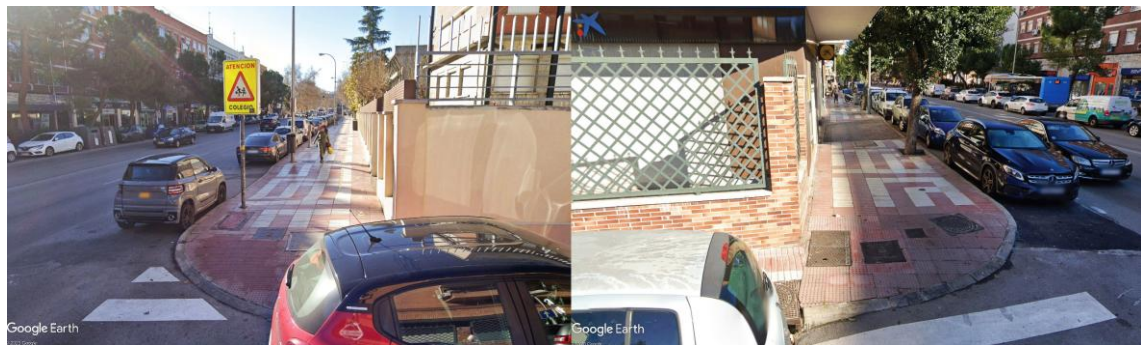


Figura 47. Estado existente de orejetas peatonales en calle Alcalá. Fuente: Google Earth, diciembre 2021.



Figura 48. Estado ejecutado de orejetas peatonales en calle Alcalá (mayo 2025).

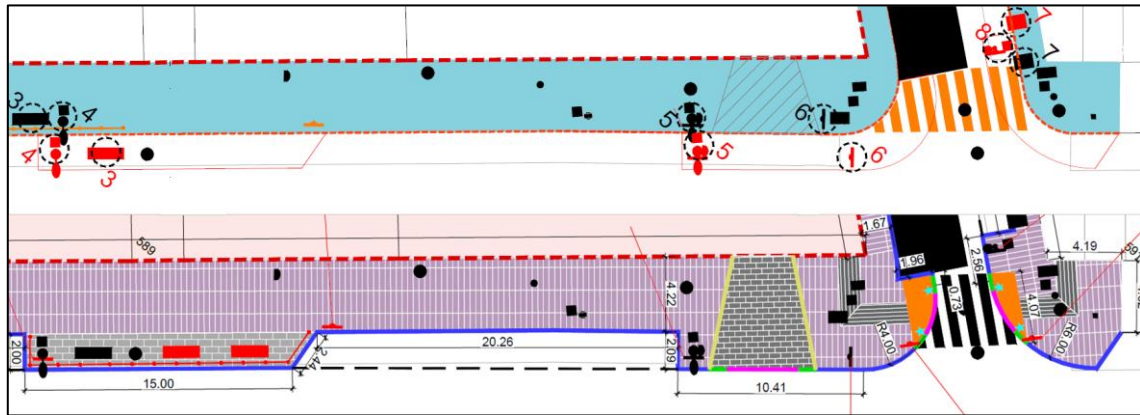


Figura 49. Estado existente (arriba) y proyectado (abajo) de orejetas peatonales en calle Alcalá y de barandilla para mobiliario no ejecutada finalmente en calle Alcalá. Fuente: Grupo SEG y Serynco Ingenieros, S.A., noviembre 2022.

Finalmente, cabe destacar la parte suroeste de la zona de actuación, la cual se ha visto afectada positivamente con respecto al estado existente, pero negativamente con respecto al estado proyectado.

Al comparar los planos existente y proyectado (Figura 52) con la obra ejecutada (Figura 51), se han observado varios elementos añadidos, así como la ausencia de otros. Principalmente se destaca la omisión de la barandilla tipo Río MU-72, prevista para delimitar una pequeña superficie de adoquín permeable que estaría destinada a albergar mobiliario con bancos junto a las paradas de autobús. En lugar de estos elementos, se ha optado por conservar en el mismo lugar la zona de estacionamiento reservado PMR y su correspondiente área de acercamiento.

Por el contrario, se han añadido las superficies de pavimento podotáctil en las orejetas del paso de peatones y frente a las paradas de autobús que se muestra en el estado proyectado. Además, la longitud final de las losetas hidráulicas abotonadas del cruce peatonal se ha aumentado de 5 m a 6.13 m. A su vez, se han añadido los 2 bolardos proyectados en cada orejeta. Esto ha supuesto un cambio positivo para los peatones frente al estado existente (Figura 50, Figura 51 y Figura 52).



Figura 50. Estado existente de aceras y zona de estacionamiento reservado PMR en calle Alcalá. Fuente: Google Earth, junio 2024.



Figura 51. Estado ejecutado de aceras, zona de estacionamiento PMR y de barandilla para mobiliario no ejecutada finalmente en calle Alcalá (mayo 2025).

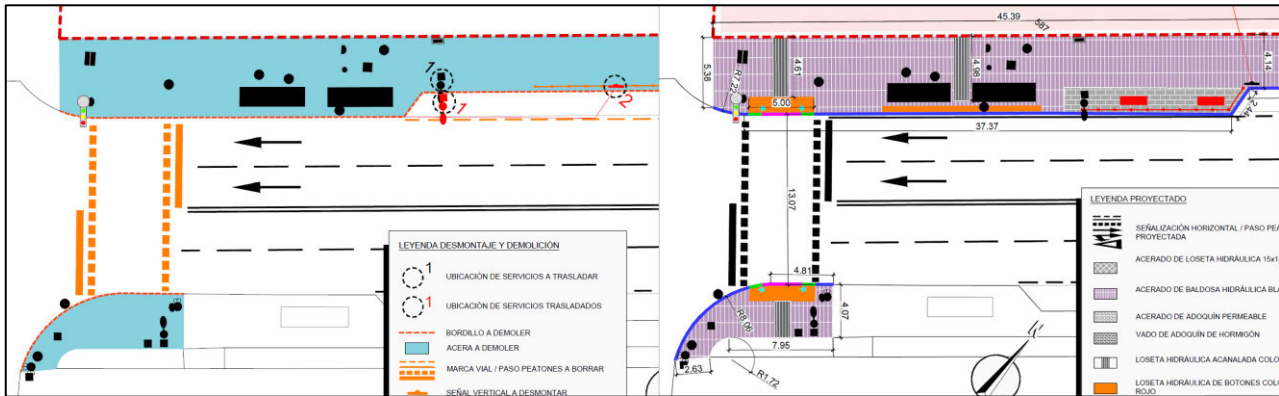


Figura 52. Estado existente (izquierda) y proyectado (derecha) de aceras y de barandilla para mobiliario proyectada pero no ejecutada finalmente en calle Alcalá. Fuente: Grupo SEG y Serynco Ingenieros, S.A., noviembre 2022.

El cronograma del proyecto, representado en el diagrama de Gantt de la Figura 53, ha abarcado un total de ocho fases desarrolladas entre abril y agosto de 2025. La planificación inicial contemplaba su finalización el 15 de junio; por tanto, toda actividad posterior a esa fecha corresponde a tareas no previstas o a fases cuya ejecución superó la duración estimada. Estas prolongaciones se han representado en color amarillo. Los trabajos que comenzaron fuera del plan se han identificado en rojo, mientras que el gris se ha asignado a los días inactivos sin desarrollo de actividades y el verde, a los días de ejecución previstos dentro del calendario original.

Contrariamente a lo esperado, la fase de cálculos en gabinete —que inicialmente se preveía compleja— ha resultado ser una de las más rápidas, con una duración total de tres días, de los cuales solo uno ha correspondido a trabajo efectivo, realizado inmediatamente después de finalizar la radiación. Sin embargo, las precisiones obtenidas y, en especial, el cierre de la red secundaria no fueron aceptables. La causa principal fue la discrepancia de lecturas horizontales entre varios vértices de la poligonal y sus distancias geométricas recíprocas. Esto ha obligado a repetir en campo las mediciones erróneas, lo que ha extendido la fase de observación y radiación hasta el 16 de junio, fecha no contemplada en el plan. Ese mismo día se recalcularon los datos con éxito, lo que permitió iniciar la edición de planos.

Los porcentajes de duración de cada fase del proyecto han puesto de manifiesto cuales presentaron mayores dificultades y cuales han exigido una mayor dedicación: la redacción de la memoria y la observación de la poligonal y radiación. Aunque ambas se han extendido en el tiempo cerca de 50 días, se ha podido observar por la duración real y el porcentaje total del proyecto que la elaboración de la memoria ha requerido aproximadamente el triple de tiempo. Esto se explica porque la observación en campo se ha llevado a cabo en jornadas intercaladas debido a factores como el transporte, las condiciones meteorológicas o la disponibilidad de los ayudantes, mientras que con la memoria se ha hecho especial énfasis y se ha trabajado en ella de forma continuada y sin interrupciones, aprovechando la posibilidad de trabajar desde casa. Este ritmo sostenido ha permitido plasmar en el documento un seguimiento real y directo de todo lo ocurrido durante el desarrollo del presente trabajo.

En conclusión, el diagrama de Gantt no solo evidencia la secuencia y peso relativo de cada fase, sino también la influencia determinante de factores externos y técnicos en la extensión del plazo total. La experiencia obtenida resalta la importancia de prever márgenes de contingencia en tareas críticas y de mantener mecanismos de control que minimicen el impacto de las desviaciones en la planificación global.

A continuación, se ha desglosado el coste total del proyecto realizado y el tiempo tomado para cada fase, teniendo en cuenta que el material de campo utilizado es alquilado.

- Tabla de precios unitarios:

	Nombre	Precio material (€/ud)	Precio unitario (€/h)	Tiempo de uso (h)	Precio total (€)
Material de campo	Receptor Leica GPS1200	4995	10	7	70
	Estación Total Leica 1202+	6495	12,50	64	800
	Prisma Leica GPR1	230	2,50	64	160
	Miniprisma Leica GMP111	283	1,50	64	96
	Jalón para GPS	100	1,50	64	96
	Jalón para prisma	100	1,50	64	96
Material de gabinete y software	Ordenador portátil Lenovo IdeaPad	650	Propio (sin alquiler)	175	650
	Autodesk Civil 3D	400/mes	0,55	95	52,25
	TopCal 21	200/mes	0,28	5	1,40
	Adobe Photoshop	26,45/mes	0,04	1	0,04
	Microsoft Word (Office 365)	41,40/mes	0,06	70	4,20
	ArcGIS Pro	366,67/mes	0,51	2	1,02
	Adobe Acrobat Pro	24/mes	0,03	2	0,06
Material adicional	Flexómetro	4	Propio (sin alquiler)	13	4
	Clavos	2	Propio (sin alquiler)	4	2
	Lector de tarjetas BENFEI	11,99	Propio (sin alquiler)	1	11,99
	Rotuladores permanentes (x4)	16	Propio (sin alquiler)	1	16
Transporte	Hyundai Ionic	Sin definir	0,07 (€/km)	20h – 840km*	58,8
Recursos humanos	Operarios de campo (x2)	Sin definir	7	73	511
	Ingeniero en geomática	Sin definir	18	248	4464
Coste total:					5776,76 €

Tabla 4. Tabla de precios unitarios.

Las horas totales del ingeniero en geomática incluyen las horas trabajadas en campo más las dedicadas en edición de planos y redacción de memoria.

- Tabla de presupuestos: coste, IVA y beneficio:

Por último, se ha incluido una tabla con los gastos totales, los impuestos y los beneficios generados.

Concepto	Importe (€)
Coste base	5776,76
IVA (21%)	1213,12
Coste base + IVA	6989,88
Beneficio sobre coste base (20%)	1155,35
Coste total del proyecto	8145,23

Tabla 5. Tabla de presupuestos que incluye gastos generales, impuestos y beneficios generados.

8. CONCLUSIONES

Este trabajo ha permitido realizar un levantamiento topográfico As-Built empleando metodologías topográficas con estación total y GPS con el objetivo de obtener la geometría precisa de todos los elementos urbanos remodelados de una de las zonas con alta concentración de colegios en Madrid. A partir de estos datos, se han elaborado planos As-Built detallados fieles a la realidad construida en la calle de Esparta, calle Vicente Jiménez y calle Alcalá. Esto no solo ha permitido conocer la geometría urbana una vez realizada la actuación de remodelación si no también conocer las desviaciones de las obras producidas frente a la actuación proyectada inicial.

Entre los principales logros, se destaca la correcta ejecución y cierre de la poligonal con errores dentro de los márgenes tolerables, así como la implantación de una red de detalle consistente que abarca todos y cada uno de los elementos nuevos o remodelados de la zona de trabajo. Esta red de detalle se ha podido llevar a cabo demostrando una capacidad adecuada para interpretar el entorno de forma fiel, con criterio y precisión, aplicando correctamente los procedimientos topográficos necesarios. También cabe resaltar la elaboración precisa y exhaustiva de los planos sin haber presentado problemas destacables durante el proceso de edición en Civil 3D.

Por otro lado, el desarrollo del trabajo ha permitido consolidar competencias clave, como la interpretación espacial, la toma de decisiones en situaciones reales de campo y, sobre todo, profundizar en el manejo del software Civil 3D, especialmente en la gestión de superficies y el control de herramientas 3D clave.

Entre las principales dificultades, se pueden mencionar los frecuentes problemas de visibilidad que se han dado con el vértice 5003 de la red secundaria, ocasionados —como se ha mencionado anteriormente— por el continuo flujo de tráfico en la calle Alcalá, especialmente de vehículos voluminosos de carga y descarga que estacionaban frente al vértice. Además, durante las primeras sesiones de campo, se han producido concentraciones masivas de estudiantes en horas punta, lo que ha comprometido la estabilidad del trípode. Debido a este motivo, se ha optado por realizar las mediciones en horarios alternativos.

El análisis comparativo ha revelado discrepancias y desviaciones que evidencian la necesidad de mejorar el control en la fase de obra. Si bien se han incorporado ciertos elementos no contemplados inicialmente —como la barandilla tipo Río MU-72 o el paso de peatones de la calle de Esparta— en general se ha detectado una omisión de componentes proyectados, así como una reducción significativa en las dimensiones de elementos construidos o ampliados. Estas actuaciones han constituido mejoras claras y significativas para los peatones y los estudiantes de los centros educativos del entorno, aunque no han resultado tan favorables como cabría esperar si se hubiera seguido de forma más rigurosa el proyecto original.

Finalmente, este trabajo ha puesto de manifiesto el valor de los planos As-Built como herramienta de validación y control, y propone su inclusión progresiva en futuros proyectos urbanos similares, con el fin de mejorar la coherencia, transparencia y calidad de las intervenciones.

Este proyecto no solo ha permitido poner en práctica los conocimientos adquiridos, sino que también ha demostrado mi capacidad para afrontar retos y aplicaciones del mundo real de forma autónoma, precisa y profesional.

REFERENCIAS

- AliExpress. (2025). Miniprisma Leica GMP111. [Imagen].
<https://es.aliexpress.com/item/32760441834.html#nav-store>
- Ayuntamiento de Madrid. (2024, 5 marzo). El Ayuntamiento refuerza la accesibilidad y la seguridad en los centros educativos con la mejora de 324 entornos escolares desde 2020.
https://diario.madrid.es/blog/notas-de-prensa/el-ayuntamiento-refuerza-la-accesibilidad-y-la-seguridad-en-los-centros-educativos-con-la-mejora-de-324-entornos-escolares-desde-2020/?utm_source=chatgpt.com
- Ayuntamiento de Madrid. (2024). Disposición de los nuevos jardines y bancos perimetrales. [Imagen]. https://diario.madrid.es/blog/notas-de-prensa/el-ayuntamiento-refuerza-la-accesibilidad-y-la-seguridad-en-los-centros-educativos-con-la-mejora-de-324-entornos-escolares-desde-2020/?utm_source=chatgpt.com
- Ayuntamiento de Madrid. (2024). Nueva señalización del Ayuntamiento de Madrid en calles escolares [Imagen].
https://diario.madrid.es/blog/notas-de-prensa/el-ayuntamiento-refuerza-la-accesibilidad-y-la-seguridad-en-los-centros-educativos-con-la-mejora-de-324-entornos-escolares-desde-2020/?utm_source=chatgpt.com
- Comunidad de Madrid. (2025, 29 enero). La Comunidad de Madrid invierte 14 millones en obras para mejorar la accesibilidad de 42 centros educativos públicos.
https://www.comunidad.madrid/noticias/2025/01/29/comunidad-madrid-invierte-14-millones-obras-mejorar-accesibilidad-42-centros-educativos-publicos?utm_source=chatgpt.com
- Digi21. (2008). Manual de TopCal 21 [Versión PDF, descargada en 2025].
<https://digi21.blob.core.windows.net/download/Manual%20de%20TopCal%2021.pdf>
- eBay. (2024). Receptor Leica GPS1200. [Imagen].
<https://www.ebay.es/itm/183967682168>
- Geoportal del Ayuntamiento de Madrid. (2026, 26 julio). Cartografía base 1:1000 2016. [Datos geoespaciales, shapefile].
https://geoportal.madrid.es/IDEAM_WBGEOPORTAL/dataset.iam?id=383a5215-198d-11e9-97d2-ecb1d753f6e8

Google Earth. (2022). Estado existente de aceras sin ensanchamientos ni barandilla en calle de Esparta. [Imagen].

https://earth.app.google.com/?apn=com.google.earth&isi=293622097&ius=googleearth&link=https%3a%2f%2fearth.google.com%2fweb%2f%4040.44625197,-3.61352844,645.75079346a,0d,60y,311.64284328h,84.970799t,-0r%2fdata%3dCgRCAggBlhoKFnY1WnhKUjhoMVBmdHpCNDJZQkxRbkEQAjoDCgEwQgIIAEoNCP_____wEQAA

Google Earth. (2024). Estado existente de aceras y zona de estacionamiento reservado PMR en calle Alcalá. [Imagen compuesta, tres ubicaciones].

https://earth.app.google.com/?apn=com.google.earth&isi=293622097&ius=googleearth&link=https%3a%2f%2fearth.google.com%2fweb%2f%4040.44533763,-3.61435016,645.85852051a,0d,60y,20.5606181h,80.41634932t,-0r%2fdata%3dCgRCAggBlhoKFk1tRFRReWpDaHp2d1FoRG82d3hQeIEQAjoDCgEwQgIIAEoNCP_____wEQAA

Google Earth. (2022). Estado existente de ensanchamiento de acera en calle de Esparta. [Imagen].

https://earth.app.google.com/?apn=com.google.earth&isi=293622097&ius=googleearth&link=https%3a%2f%2fearth.google.com%2fweb%2f%4040.44675959,-3.61433501,649.6842041a,0d,60y,-18.1246h,78.2888t,-0r%2fdata%3dCgRCAggBlhoKFklwWFN3ZUQwOWhvcEM2bFZmVjhUTVEQAjoDCgEwQgIIAEoNCP_____wEQAA

Google Earth. (2021). Estado existente de orejetas peatonales en calle Alcalá. [Imagen compuesta, dos ubicaciones].

https://earth.app.google.com/?apn=com.google.earth&isi=293622097&ius=googleearth&link=https%3a%2f%2fearth.google.com%2fweb%2f%4040.44611167,-3.6133009,644.71575928a,0d,60y,221.60754984h,76.58016431t,-0r%2fdata%3dCgRCAggBlhoKFkldm5Tb1JweHVLUUN0WWLIVERkc3cQAjoDCgEwQgIIAEoNCP_____wEQAA

Google Earth. (2022). Estado existente de orejetas peatonales en calle de Esparta. [Imagen compuesta, dos ubicaciones].

https://earth.app.google.com/?apn=com.google.earth&isi=293622097&ius=googleearth&link=https%3a%2f%2fearth.google.com%2fweb%2f%4040.44693283,-3.61459385,650.60388184a,0d,60y,194.96461196h,70.92854042t,0r%2fdata%3dCgRCAggBlhoKFkdPenJZTUdydWZoZDJlemxsZzhWQ2cQAjoDCgEwQgIIAEoNCP_____wEQAA

Google Earth. (2022). Estado existente de orejetas peatonales en calle de Esparta. [Imagen].

https://earth.app.goo.gl/?apn=com.google.earth&isi=293622097&ius=googleearth&link=https%3a%2f%2fearth.google.com%2fweb%2f%4040.44665326,-3.61413082,648.92419434a,0d,60y,314.51700624h,78.68474487t,-0r%2fdata%3dCgRCAGgBIhoKFnhwZnRMUXFkN3pGWWc4WGNFcmd4bKEQAJoDCgEwQgIIAEoNCP_____wEQAA

Google Earth. (2022). Estado existente de orejetas peatonales en calle de Vicente Jiménez. [Imagen compuesta, dos ubicaciones].

https://earth.app.goo.gl/?apn=com.google.earth&isi=293622097&ius=googleearth&link=https%3a%2f%2fearth.google.com%2fweb%2f%4040.44658677,-3.6140601,648.52453613a,0d,60y,336.42974417h,81.28142736t,-0r%2fdata%3dCgRCAGgBIhoKFkVWemFQaGRwUINwNzl4cFk5YS1CYLEQAJoDCgEwQgIIAEoNCP_____wEQAA

Google Earth. (2024). Vista en perspectiva 3D (izquierda) y fotografía de entrada principal (derecha) de Colegio Amor De Dios. [Imagen compuesta].

https://earth.app.goo.gl/?apn=com.google.earth&isi=293622097&ius=googleearth&link=https%3a%2f%2fearth.google.com%2fweb%2f%4040.44797346,-3.61412741,651.1293335a,0d,60y,-123.3625h,94.9288t,0.0025r%2fdata%3dCgRCAGgBIhoKFllGa3EyTlgwZTlpbE1VVVFUQkdfSHcQAJoDCgEwQgIIAEoNCP_____wEQAA

Google Earth. (2024). Vista en perspectiva 3D (izquierda) y fotografía de entrada principal (derecha) de Colegio Nuestra Señora De Las Nieves. [Imagen compuesta].

https://earth.app.goo.gl/?apn=com.google.earth&isi=293622097&ius=googleearth&link=https%3a%2f%2fearth.google.com%2fweb%2f%4040.44575542,-3.61369885,645.14160156a,0d,60y,325.63907277h,92.62632357t,-0r%2fdata%3dCgRCAGgBIhoKFm1MU2JncnlrVWs3TEFmMHHZLUtkdKEQAJoDCgEwQgIIAEoNCP_____wEQAA

Google Earth. (2024). Vista en perspectiva 3D (izquierda) y fotografía de entrada principal (derecha) de Colegio Santo Ángel. [Imagen compuesta].

<https://earth.app.goo.gl/?apn=com.google.earth&isi=293622097&ius=googleearth&link=https%3a%2f%2fearth.google.com%2fweb%2f%4040.44557778,-3.61396928,645.49914551a,0d,60y,314.34992523h,103.76219385t,->

[0r%2fdata%3dCgRCAggBIhoKFklHb3lGelFzYjVfbEpXVv9fd2lCZ3cQAjoDCgEwQgIIAEoNCP_____wEQAA](https://earth.app.google.com/?apn=com.google.earth&isi=293622097&ius=googleearth&link=https%3a%2f%2fearth.google.com%2fweb%2f%4040.44679896,-3.61394115,648.39044189a,0d,60y,104.64222663h,92.6053043t,0r%2fdata%3dCgRCAggBIhoKFklHb3lGelFzYjVfbEpXVv9fd2lCZ3cQAjoDCgEwQgIIAEoNCP_____wEQAA)

Google Earth. (2022). Vista en perspectiva 3D (izquierda) y fotografía de entrada principal (derecha) de Escuela Infantil Hola Bicho Bola! [Imagen compuesta].

<https://earth.app.google.com/?apn=com.google.earth&isi=293622097&ius=googleearth&link=https%3a%2f%2fearth.google.com%2fweb%2f%4040.44679896,->

[3.61394115,648.39044189a,0d,60y,104.64222663h,92.6053043t,0r%2fdata%3dCgRCAggBIhoKFmNFeFNjeWhCdjNYVDI4ckVBU1dnRkEQAJD_CgEwQgIIAEoNCP_____wEQAA](https://earth.app.google.com/?apn=com.google.earth&isi=293622097&ius=googleearth&link=https%3a%2f%2fearth.google.com%2fweb%2f%4040.44679896,-3.61394115,648.39044189a,0d,60y,104.64222663h,92.6053043t,0r%2fdata%3dCgRCAggBIhoKFmNFeFNjeWhCdjNYVDI4ckVBU1dnRkEQAJD_CgEwQgIIAEoNCP_____wEQAA)

Grupo SEG y Serynco Ingenieros, S.A. (2022). Planos técnicos del estado existente y proyectado de obra. [Imágenes de PDF no publicado].

Gutiérrez Machio, L. M. (2024, 31 julio). Las aceras de Madrid se reforman en todos los distritos: 185 calles se levantarán por obras. 20 minutos.

<https://www.20minutos.es/noticia/5536887/0/las-aceras-de-madrid-se-reforman-en-todos-los-distritos-185-calles-se-levantaran-por-obras/>

Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid. (2024). Nomecalles [Datos geoespaciales, shapefile].

https://gestiona.comunidad.madrid/nomecalles_web/#/inicio

Jiménez, E. (2025, 22 enero). El 92% de los colegios e institutos de Madrid no están preparados para estudiantes con una discapacidad motora.

Radio Madrid. https://cadenaser.com/cmadrid/2025/01/22/el-92-de-los-colegios-e-institutos-de-madrid-no-estan-preparados-para-estudiantes-con-una-discapacidad-motora-radio-madrid/?utm_source=chatgpt.com

Microsoft Corporation. (s.f.). Planificador de proyectos de Gantt [Plantilla de Microsoft Excel] <https://create.microsoft.com/es-es/template/planificador-de-proyectos-de-gantt-8eab671c-2214-4ce4-b5ee-17b3ad09c5a1>

Sorigué. (2025). Sorigué. <https://www.sorigue.com/es>

Sorigué. (2024, 6 mayo). Sorigué refuerza su presencia en la ciudad de Madrid con nuevas actuaciones en espacios urbanos.

<https://www.sorigue.com/es/sala-de-prensa/actualidad/sorigue-refuerza-su-presencia-en-la-ciudad-de-madrid-con-nuevas>

Topotienda. (2025). Prisma Leica GPR1. [Imagen].

<https://topotienda.com/es/prismas-leica/leica-gpr121>

ANEXOS

Anexo I — [Reseñas de los vértices de la poligonal y referencias externas]

RESEÑA VÉRTICE N.º 5001

COORDENADAS ETRS-89			
UTM – 30N		Geográficas	
E	447879.929 m	λ	3° 36' 52.62065" W
N	4477539.878 m	ϕ	40° 26' 48.77033" N
Altura elipsoidal		700.219 m	
Altura ortométrica		649.092 m	
Cte. Anamorfosis lineal		0.99963344	
Precisiones:			
σ_E	0.01 m	σ_N	0.01 m
		σ_H	0.005 m

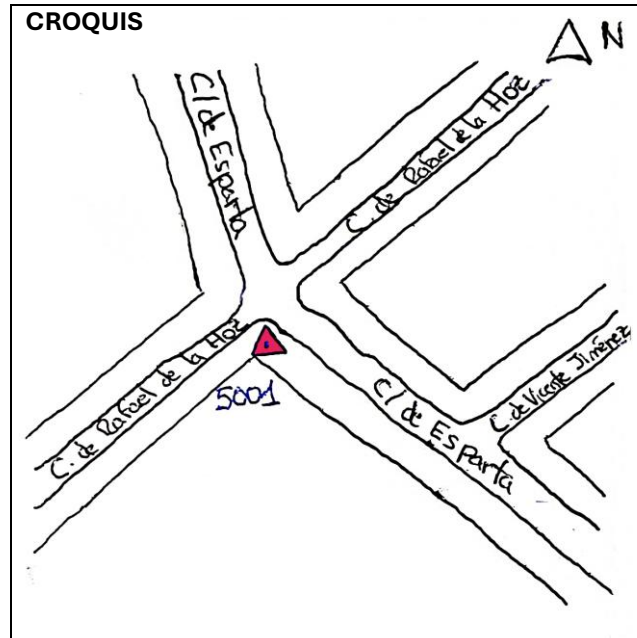
Fecha de señalización	09/04/2025
Tipo de señal	Clavo de acero
Fecha de compensación	

SITUACIÓN Y ACCESO

Descripción

El vértice se localiza en la intersección de la calle de Esparta con la calle Rafael de la Hoz, sobre la acera junto al paso de cebra, en la esquina noroeste.

El acceso es directo, tanto peatonal como rodado.



FOTOGRAFÍA



RESEÑA VÉRTICE N.º 5002

COORDENADAS ETRS-89			
UTM – 30N		Geográficas	
E	447923.448 m	λ	3° 36' 50.76563" W
N	4477513.976 m	φ	40° 26' 47.94012" N
Altura elipsoidal		698.493 m	
Altura ortométrica		647.366 m	
Cte. Anamorfosis lineal		0.99963338	
Precisiones:			
σ_E	0.01 m	σ_N	0.01 m
		σ_H	0.005 m

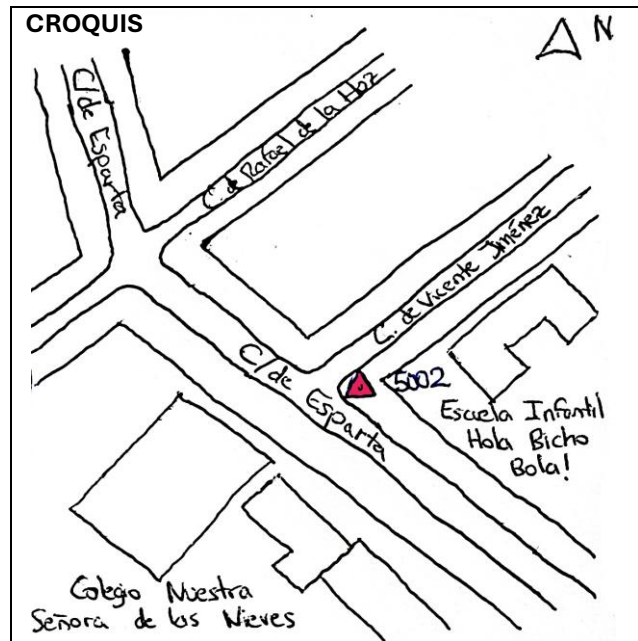
Fecha de señalización	01/05/2025
Tipo de señal	Clavo de acero
Fecha de compensación	

SITUACIÓN Y ACCESO

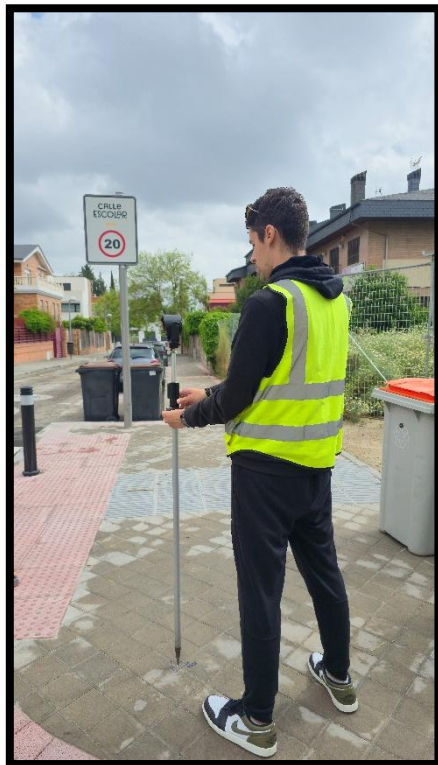
Descripción

El vértice se encuentra en el cruce de la calle de Esparta con la calle de Vicente Jiménez, sobre la acera junto al paso de peatones y frente al Colegio Nuestra Señora de las Nieves, en la esquina noreste.

El acceso es directo, tanto peatonal como rodado.



FOTOGRAFÍA



RESEÑA VÉRTICE N.º 5003

COORDENADAS ETRS-89			
UTM – 30N		Geográficas	
E	448007.049 m	λ	3° 36' 47.19300" W
N	4477433.308 m	φ	40° 26' 45.34282" N
Altura elipsoidal		693.691 m	
Altura ortométrica		642,564 m	
Cte. Anamorfosis lineal		0.99963327	
Precisiones:			
σ_E	0.01 m	σ_N	0.01 m
		σ_H	0.005 m

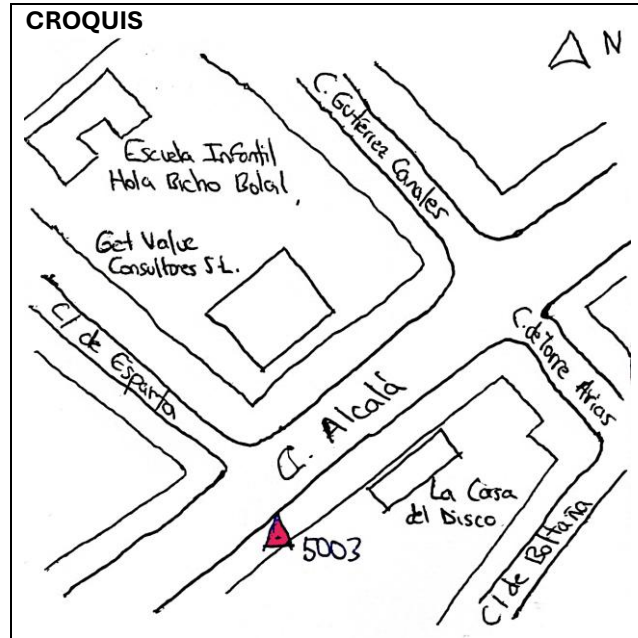
Fecha de señalización	04/05/2025
Tipo de señal	Clavo de acero
Fecha de compensación	

SITUACIÓN Y ACCESO

Descripción

El vértice está ubicado en la acera interior sur de la calle Alcalá, a la altura de la calle de Esparta y junto al local Charly Moda del N.º 580.

Se accede fácilmente desde la vía pública, tanto andando como en coche.



FOTOGRAFÍA



RESEÑA VÉRTICE N.º 5004

COORDENADAS ETRS-89			
UTM – 30N		Geográficas	
E	447986.497 m	λ	3° 36' 48.07042" W
N	4477450.287 m	ϕ	40° 26' 45.88884" N
Altura elipsoidal		694.434 m	
Altura ortométrica		643,307 m	
Cte. Anamorfosis lineal		0.99963330	
Precisiones:			
σ_E	0.01 m	σ_N	0.01 m
		σ_H	0.005 m

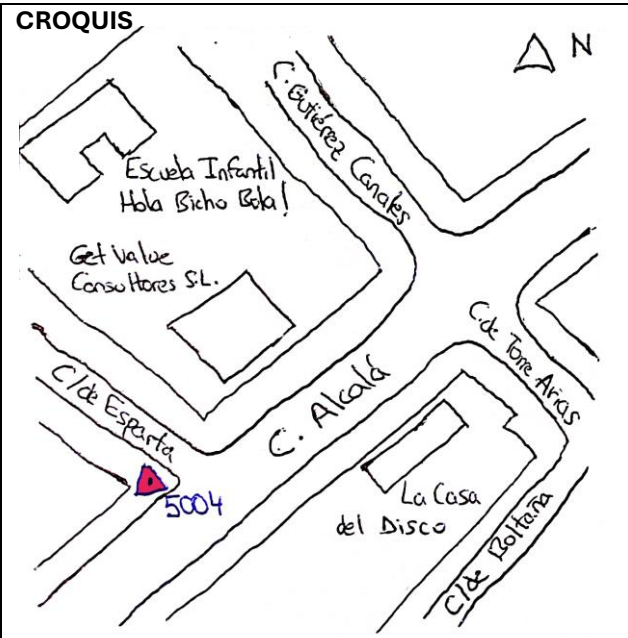
Fecha de señalización	04/05/2025
Tipo de señal	Clavo de acero
Fecha de compensación	

SITUACIÓN Y ACCESO

Descripción

El vértice se sitúa en la esquina suroeste de la calle de Esparta en su intersección con la calle Alcalá. Se localiza próximo a la entrada del Colegio Nuestra Señora de las Nieves y junto a una rejilla de ventilación del metro, situada al borde del paso de peatones.

El acceso es cómodo, tanto peatonal como rodado.



FOTOGRAFÍA



RESEÑA REFERENCIA EXTERNA N.º 1 (50001)

COORDENADAS ETRS-89			
UTM – 30N		Geográficas	
E	447772.853 m	λ	3° 36' 57.14002" W
N	4477452.006 m	φ	40° 26' 45.89637" N
Altura elipsoidal		703.394 m	
Altura ortométrica		652.267 m	
Cte. Anamorfosis lineal		0.99963357	
Precisiones:			
σ_E	0.01 m	σ_N	0.01 m
		σ_H	0.02 m

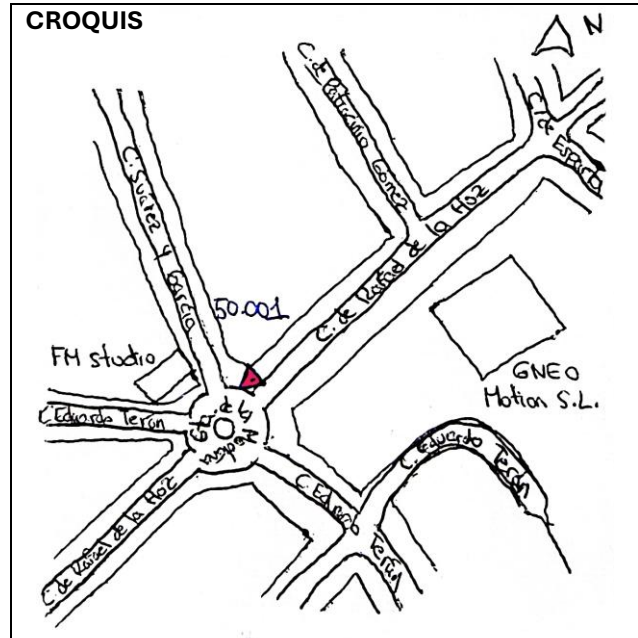
Fecha de señalización	10/04/2025
Tipo de señal	Clavo de acero
Fecha de compensación	

SITUACIÓN Y ACCESO

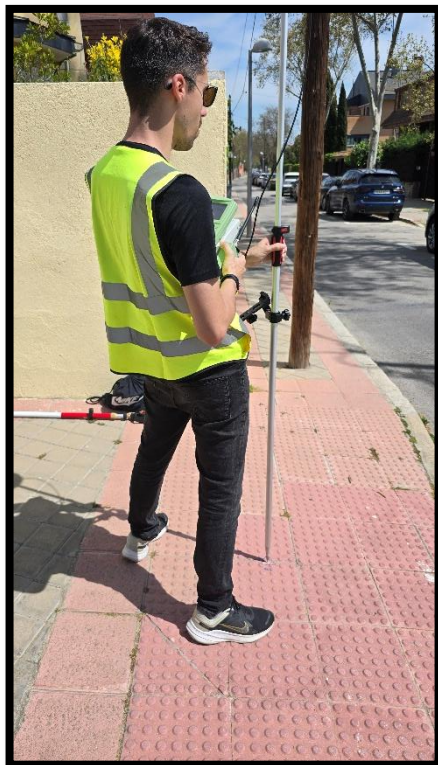
Descripción

La referencia se localiza en la glorieta de la Montaña, junto a la calle de Rafael de la Hoz y adyacente a un paso de cebra. La glorieta, situada al noroeste del área de trabajo, funciona como intersección entre la calle Suarez y García, la calle Eduardo Terán y la propia calle de Rafael de la Hoz.

El punto presenta un acceso directo y sencillo.



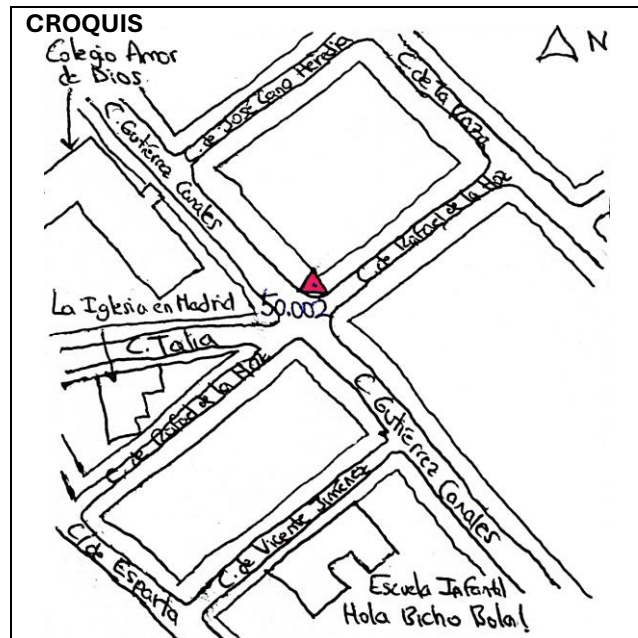
FOTOGRAFÍA



RESEÑA REFERENCIA EXTERNA N.º 2 (50002)

COORDENADAS ETRS-89			
UTM – 30N		Geográficas	
E	447963.587 m	λ	3° 36' 49.09304" W
N	4477619.262 m	ϕ	40° 26' 51.36346" N
Altura elipsoidal		698.477 m	
Altura ortométrica		647.350 m	
Cte. Anamorfosis lineal		0.99963333	
Precisiones:			
σ_E	0.01 m	σ_N	0.01 m
		σ_H	0.02 m

Fecha de señalización	09/04/2025
Tipo de señal	Clavo de acero
Fecha de compensación	



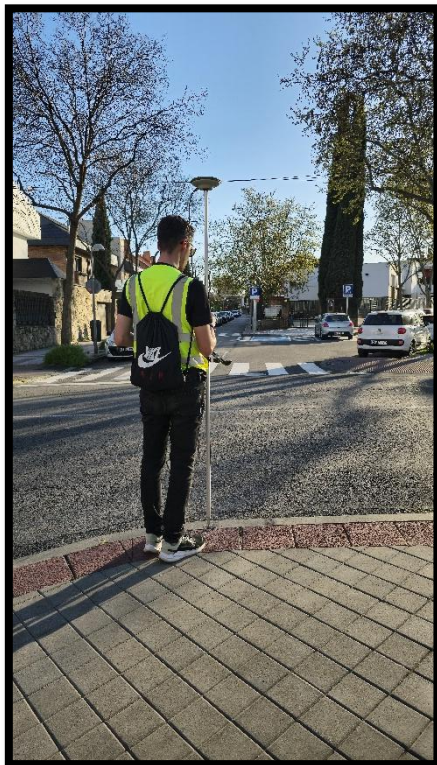
SITUACIÓN Y ACCESO

Descripción

La referencia se localiza en un bordillo de acera en la intersección entre la calle de Rafael de la Hoz y la calle Gutiérrez Canales, al noreste del área de trabajo y justo en frente del N.º 16.

El acceso es cómodo, tanto peatonal como rodado.

FOTOGRAFÍA



RESEÑA REFERENCIA EXTERNA N.º 3 (50003)

COORDENADAS ETRS-89			
UTM – 30N		Geográficas	
E	447994.483 m	λ	3° 36' 47.73222" W
N	4477453.003 m	ϕ	40° 26' 45.97872" N
Altura elipsoidal		694.134 m	
Altura ortométrica		643.007 m	
Cte. Anamorfosis lineal		0.99963329	
Precisiones:			
σ_E	0.01 m	σ_N	0.01 m
		σ_H	0.02 m

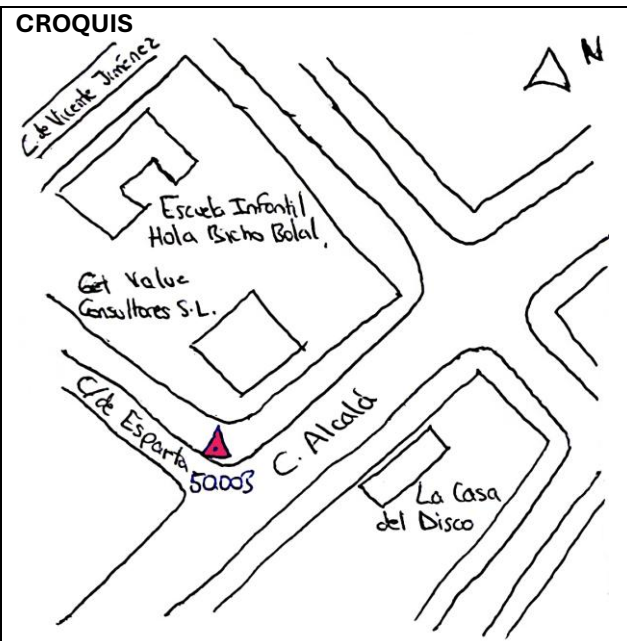
Fecha de señalización	09/04/2025
Tipo de señal	Clavo de acero
Fecha de compensación	

SITUACIÓN Y ACCESO

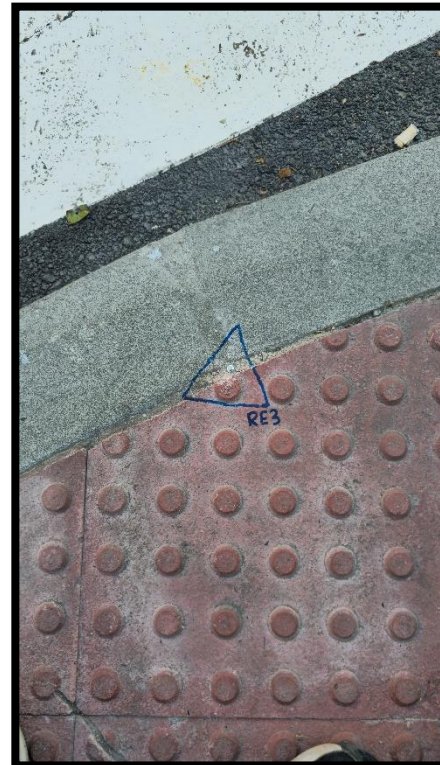
Descripción

El vértice se sitúa en la intersección de la calle de Esparta con la calle Alcalá, junto al N.º 591 y en la esquina sureste del área de trabajo. Se encuentra en frente del vértice 5004 de la red secundaria, cruzando el paso de peatones.

El acceso es fácil, tanto a pie como en vehículo.



FOTOGRAFÍA



RESEÑA REFERENCIA EXTERNA N.º 4 (50004)

COORDENADAS ETRS-89			
UTM – 30N		Geográficas	
E	447864.165 m	λ	3° 36' 53.30852" W
N	4477603.112 m	ϕ	40° 26' 50.81751" N
Altura elipsoidal		702.208 m	
Altura ortométrica		651.081 m	
Cte. Anamorfosis lineal		0.99963346	
Precisiones:			
σ_E	0.01 m	σ_N	0.01 m
		σ_H	0.02 m

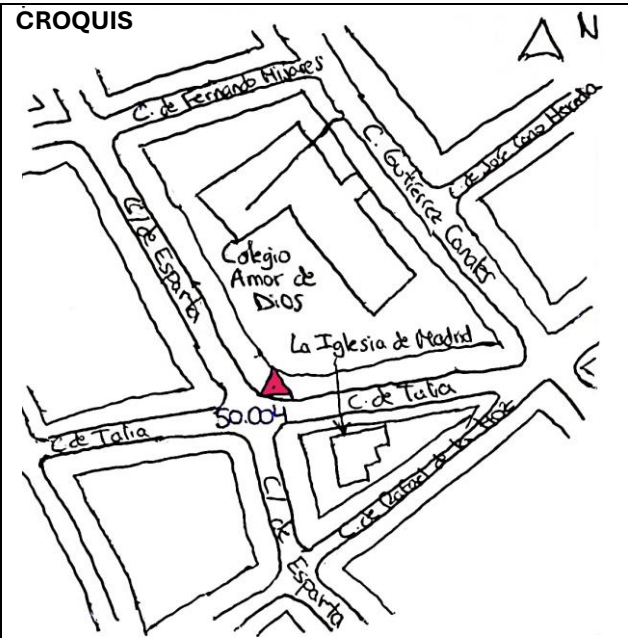
Fecha de señalización	09/04/2025
Tipo de señal	Clavo de acero
Fecha de compensación	

SITUACIÓN Y ACCESO

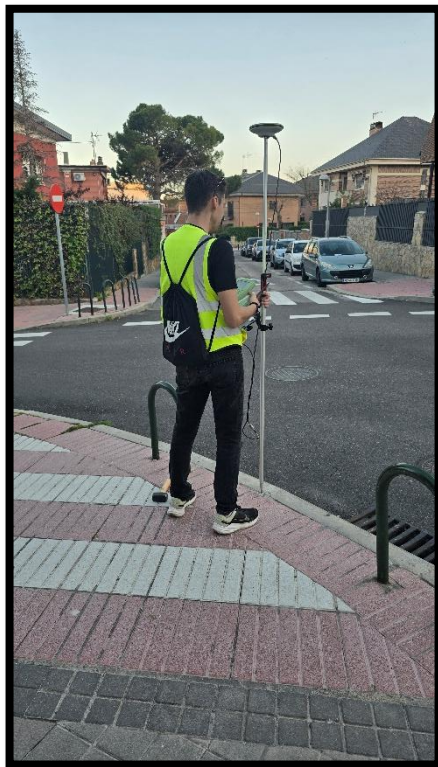
Descripción

El vértice se sitúa en un bordillo ubicado en el cruce entre la calle de Esparta y la calle Talía, al norte del área de trabajo. Se encuentra muy próximo al Colegio Amor de Dios.

El acceso es cómodo, tanto peatonal como rodado.



FOTOGRAFÍA



Anexo II — [Informe de TopCal del cálculo de la red secundaria]

Poligonal						
Proyecto : TFG_JAVIER_LÓPEZ_ESPARTA_ALCALÁ			Fecha de cálculo : 30/06/2025 10:57			
Sistema de referencia : ETRS89 Javier						
Proyección : UTM - 30N			Elipsoide : GRS 1980			
Unidad lineal : metros			Unidad angular : centesimal			
Ficheros utilizados						
Puntos			Visuales			
Puntos_GPS.pts			Visuales_Vértices_Referencias.obs			
Visuales utilizadas						
Estación	Visado	Horizontal	Vertical	Dist.Geom.	Mira	Inst
5001	5002	155.1721	102.4221	50.703	1.300	1.498
5002	5001	180.9067	98.4515	50.686	1.300	1.790
5002	5003	395.5930	102.6353	116.332	1.500	1.508
5003	5002	398.9561	97.4440	116.318	1.800	1.932
5003	5004	394.0572	99.7372	26.671	1.300	1.932
5004	5003	292.1750	101.4390	26.678	1.650	1.510
5004	5001	92.7227	97.1592	139.423	1.900	1.463
5001	5004	165.5002	102.7290	139.421	1.300	1.492
Comparación de distancias y desniveles						
Eje	Error dist.	Tolerancia	Error desn.	Tolerancia		
5001 - 5002	0.005	0.010	0.008	0.010		
5002 - 5003	0.008	0.011	0.004	0.010		
5003 - 5004	0.000	0.010	0.001	0.010		
5004 - 5001	0.010	0.013	0.002	0.010		
Datos calculados						
Estación	Visado	Acimut	Dist.Red.	Desnivel		
5001	5002	134.1756	50.643	-1.730		
5002	5001	334.1756	50.647	1.723		
5002	5003	148.8605	116.178	-4.805		
5003	5002	348.8605	116.170	4.802		
5003	5004	343.9602	26.658	0.742		
5004	5003	143.9602	26.658	-0.743		
5004	5001	344.5065	139.218	5.784		
5001	5004	144.5065	139.228	-5.782		
Resumen						
Longitud de la poligonal			332.700 m			
Número de ejes			4			
Error de cierre angular			-0.0070 gon			
Error de cierre en X			-0.010 m			
Error de cierre en Y			-0.010 m			
Error total en XY			0.015 m			
Error de cierre en Z			0.005 m			

	Error relativo en planimetría	1 / 22782			
	Tolerancia angular	0.0108 gon			
	Tolerancia en XY	0.012 m			
	Tolerancia en Z	0.010 m			
Coordenadas finales					
Número	X	Y	Z	Desor	Nombre
5001	447879.929	4477539.878	649.092	379.0049	
5002	447923.449	4477513.976	647.366	153.2682	
5003	448007.049	4477433.308	642.564	349.9037	
5004	447986.497	4477450.287	643.307	251.7845	
Fichero de salida :		Poligonal.pts			Incluido

Anexo III — [Listado de coordenadas de la red de detalle]

Punto	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Coord. Z (m)	Código
1	447890.012	4477551.054	648.913	6271
2	447890.031	4477551.120	648.779	5011
3	447887.865	4477549.339	648.883	5012
4	447887.852	4477549.273	649.016	6272
5	447886.777	4477550.477	649.047	6272
6	447886.782	4477550.543	648.899	5012
7	447888.156	4477549.586	648.836	5171
8	447886.710	4477551.106	648.870	5172
9	447885.399	4477549.593	648.918	5172
10	447886.047	4477549.701	649.043	6273
11	447886.010	4477549.738	648.921	5013
12	447885.236	4477548.394	648.926	5013
13	447885.295	4477548.371	649.065	6273
14	447884.892	4477546.938	649.092	627350917021
15	447884.828	4477546.912	648.942	5013
16	447884.748	4477548.437	648.923	5172
17	447884.323	4477546.497	648.926	5172
18	447884.782	4477546.380	649.038	70235093
19	447884.734	4477546.378	648.949	5013
20	447884.734	4477545.851	648.955	5013
21	447884.764	4477545.832	648.970	70235093
22	447884.807	4477545.321	648.935	702350935013
23	447885.137	4477544.361	648.903	702350935013
24	447885.622	4477543.457	648.859	702350935013
25	447886.001	4477543.011	648.845	702350935013
26	447886.698	4477542.382	648.948	702362715013
27	447886.660	4477542.328	648.806	5013
28	447887.377	4477541.639	648.760	5013
29	447887.420	4477541.701	648.913	6272
30	447889.339	4477542.234	648.928	6272
31	447889.320	4477542.176	648.791	5012
32	447883.595	4477545.984	648.926	5172
33	447883.629	4477544.542	648.913	5172
34	447887.543	4477540.563	648.713	5172
35	447888.129	4477543.882	649.015	5094
36	447891.147	4477546.972	648.986	2111
37	447890.558	4477546.483	649.004	21129201
38	447888.966	4477548.298	649.019	9202
39	447887.914	4477549.326	648.991	9202
40	447890.314	4477546.283	648.988	21125101
41	447889.208	4477545.368	649.023	21125101
42	447888.317	4477544.633	649.040	2112
43	447888.402	4477545.643	649.033	5102
44	447887.291	4477544.716	649.019	5102
45	447886.405	4477545.540	649.037	5102
46	447888.130	4477546.978	649.038	5104
47	447888.826	4477549.514	648.968	6266
48	447889.400	4477548.831	648.985	6266
49	447888.728	4477548.296	648.950	6266
50	447888.796	4477548.807	648.911	6520
51	447887.841	4477546.946	649.041	6351



52	447887.445	4477547.393	649.042	6352
53	447887.878	4477547.781	649.029	6352
54	447888.279	4477547.336	649.032	6354
55	447887.860	4477547.365	649.039	6350
56	447887.399	4477548.073	649.037	6080
57	447886.335	4477546.551	649.057	6311
58	447885.840	4477547.033	649.057	6312
59	447886.468	4477547.678	649.043	6312
60	447886.943	4477547.178	649.047	6314
61	447886.383	4477547.091	649.044	6310
62	447887.520	4477543.753	648.983	6351
63	447887.070	4477544.146	648.983	6352
64	447887.486	4477544.579	649.015	6352
65	447887.914	4477544.177	649.023	6354
66	447887.492	4477544.157	648.994	6350
67	447888.920	4477542.490	648.946	6351
68	447888.481	4477542.883	648.968	6352
69	447888.881	4477543.324	648.984	6352
70	447889.314	4477542.922	648.961	6354
71	447888.880	4477542.908	648.968	6350
72	447886.243	4477551.610	648.874	6340
73	447884.885	4477551.738	648.863	6330
74	447885.386	4477545.004	648.977	6610
75	447886.235	4477543.419	648.909	6610
76	447884.572	4477538.599	648.929	6271
77	447884.616	4477538.628	648.785	5021
78	447883.836	4477539.258	648.971	702162725091
79	447882.747	4477540.293	648.909	702250225092
80	447880.856	4477541.970	648.993	702250225092
81	447879.926	4477542.464	649.019	702350235093
82	447878.888	4477542.602	649.053	702350235093
83	447877.871	4477542.362	649.085	702350235093
84	447876.923	4477541.923	649.102	702350235093
85	447876.140	4477541.330	649.244	702362715093
86	447876.887	4477540.244	649.214	5092
87	447877.676	4477540.769	649.153	5092
88	447878.822	4477541.208	649.112	5093
89	447879.423	4477541.180	649.097	5093
90	447880.034	4477540.885	649.081	5093
91	447882.961	4477538.277	648.998	5094
92	447880.817	4477537.849	649.081	21115101
93	447880.582	4477538.057	649.087	2112
94	447880.559	4477538.824	649.073	5102
95	447879.638	4477538.042	649.134	5102
96	447879.587	4477537.242	649.159	51125102
97	447877.600	4477535.548	649.273	2112
98	447875.671	4477533.917	649.363	2112
99	447873.470	4477532.122	649.415	92015112
100	447873.791	4477539.409	649.320	6272
101	447873.765	4477539.433	649.194	5022
102	447871.433	4477537.524	649.255	5022
103	447871.483	4477537.512	649.408	6272
104	447871.456	4477536.337	649.404	6272
105	447871.391	4477536.318	649.286	5022
106	447870.552	4477534.829	649.408	6272



107	447870.542	4477534.835	649.292	5022
108	447871.082	4477534.993	649.416	9202
109	447869.976	4477534.356	649.406	6272
110	447869.985	4477534.403	649.292	5022
111	447874.097	4477535.524	649.351	6266
112	447875.083	4477536.342	649.305	6266
113	447873.999	4477537.653	649.299	6266
114	447873.034	4477536.827	649.322	6266
115	447874.008	4477536.938	649.270	6520
116	447877.281	4477538.217	649.207	6351
117	447876.896	4477538.678	649.217	6352
118	447877.365	4477539.057	649.194	6352
119	447877.745	4477538.593	649.187	6354
120	447877.325	4477538.637	649.203	6350
121	447876.916	4477539.223	649.218	622060805150
122	447882.303	4477540.071	648.963	6610
123	447880.954	4477541.273	649.023	6610
124	447878.814	4477542.168	649.102	6610
125	447876.835	4477541.324	649.191	6610
126	447881.628	4477537.944	649.035	6330
127	447882.868	4477537.249	648.993	6311
128	447882.646	4477536.982	649.001	6312
129	447882.366	4477537.201	649.015	6312
130	447882.590	4477537.486	649.005	6314
131	447882.627	4477537.232	648.995	6310
132	447883.810	4477536.989	648.940	6351
133	447883.425	4477536.535	648.969	6352
134	447882.975	4477536.923	648.996	6352
135	447883.359	4477537.379	648.968	6354
136	447883.398	4477536.961	648.967	6350
137	447883.741	4477538.258	648.970	60805150
138	447888.869	4477534.099	648.564	5171
139	447889.141	4477534.529	648.563	5172
140	447885.298	4477537.714	648.733	5172
141	447885.205	4477538.817	648.771	5172
142	447884.774	4477539.949	648.802	5172
143	447881.973	4477541.781	648.930	5172
144	447882.003	4477542.186	648.935	5172
145	447880.545	4477543.031	648.959	5173
146	447878.529	4477543.271	649.039	5173
147	447877.553	4477543.007	649.061	5173
148	447873.790	4477540.091	649.178	5172
149	447870.543	4477537.494	649.277	5172
150	447877.500	4477545.083	649.005	6330
151	447879.726	4477546.117	648.989	6340
152	447885.024	4477548.474	648.922	5071
153	447884.767	4477548.798	648.921	5072
154	447884.177	4477548.285	648.931	5072
155	447884.441	4477547.978	648.924	5074
156	447883.862	4477548.028	648.944	5071
157	447884.142	4477547.723	648.935	5072
158	447878.981	4477543.294	649.025	5071
159	447878.721	4477543.606	649.038	5072
160	447880.292	4477542.756	648.986	5071
161	447880.652	4477543.082	648.953	5072



162	447884.381	4477539.929	648.820	5072
163	447884.047	4477539.569	648.831	5074
164	447881.021	4477543.432	648.940	5071
165	447884.731	4477540.293	648.812	5072
166	447885.253	4477543.777	648.886	5071
167	447883.251	4477545.489	648.913	5072
168	447884.342	4477546.509	648.927	5072
169	447884.613	4477546.277	648.945	5072
170	447884.635	4477545.682	648.946	5073
171	447884.768	4477544.927	648.924	5073
172	447885.051	4477544.178	648.904	5073
173	447884.583	4477538.536	648.929	6271
174	447884.635	4477538.551	648.790	5021
175	447884.739	4477537.023	648.766	5022
176	447884.691	4477536.980	648.906	627270215031
177	447885.433	4477536.411	648.666	70225022
178	447887.762	4477534.476	648.592	70225022
179	447880.936	4477537.743	649.074	2111
180	447882.660	4477536.268	648.997	2112
181	447884.244	4477534.938	648.719	21125032
182	447888.529	4477533.764	648.717	702262715031
183	447888.563	4477533.804	648.581	5022
184	447884.020	4477534.643	648.656	21126531
185	447884.708	4477534.024	648.645	21126532
186	447886.562	4477533.064	648.691	2112
187	447887.486	4477532.334	648.734	2112
188	447887.383	4477532.161	648.762	21126531
189	447888.247	4477531.656	648.731	2111
190	447890.287	4477529.980	648.664	2112
191	447891.578	4477528.851	648.587	2112
192	447890.783	4477531.853	648.619	6272
193	447890.842	4477531.897	648.476	5022
194	447893.032	4477530.059	648.386	5022
195	447892.998	4477530.025	648.543	6272
196	447888.936	4477534.030	648.551	5171
197	447892.218	4477531.291	648.418	5172
198	447895.345	4477528.668	648.303	5172
199	447896.028	4477528.686	648.249	5172
200	447896.041	4477528.191	648.241	5172
201	447899.110	4477525.546	648.161	5172
202	447902.944	4477522.315	647.990	5172
203	447903.450	4477522.508	647.992	5172
204	447890.389	4477530.444	648.647	6311
205	447890.166	4477530.162	648.652	6312
206	447889.891	4477530.390	648.664	6312
207	447890.100	4477530.649	648.661	6314
208	447890.142	4477530.413	648.664	6310
209	447898.433	4477524.149	648.340	6311
210	447898.211	4477523.872	648.343	6312
211	447897.934	4477524.128	648.336	6312
212	447898.160	4477524.402	648.339	6314
213	447898.181	4477524.121	648.330	6310
214	447899.479	4477523.512	648.275	6330
215	447900.727	4477522.660	648.262	6351
216	447900.363	4477522.228	648.273	6352



217	447899.951	4477522.604	648.265	6352
218	447900.312	4477523.038	648.263	6354
219	447900.350	4477522.620	648.255	6350
220	447900.379	4477522.025	648.240	6360
221	447902.242	4477521.487	648.180	6330
222	447891.426	4477528.605	648.613	21116531
223	447892.187	4477528.259	648.556	2111
224	447893.343	4477527.404	648.411	2112
225	447893.145	4477527.107	648.376	21126531
226	447895.614	4477525.516	648.354	2111
227	447898.330	4477523.276	648.348	2112
228	447900.802	4477521.181	648.229	2112
229	447903.191	4477519.175	648.153	2112
230	447905.862	4477516.970	648.084	2112
231	447907.642	4477515.491	648.000	21125101
232	447878.964	4477541.007	649.119	5101
233	447879.795	4477539.774	649.113	51025091
234	447880.564	4477540.426	649.048	5102
235	447881.405	4477539.564	649.029	5102
236	447880.572	4477538.873	649.083	51025092
237	447878.874	4477538.989	649.143	51015091
238	447877.678	4477540.759	649.150	51025091
240	447893.739	4477529.425	648.515	627170215031
241	447893.793	4477529.441	648.360	5021
242	447894.576	4477528.771	648.337	70225022
243	447896.886	4477526.826	648.252	70225022
244	447897.664	4477526.115	648.350	627170225031
245	447897.683	4477526.176	648.195	5022
246	447895.715	4477525.511	648.353	5032
247	447899.936	4477524.226	648.267	6272
248	447899.969	4477524.274	648.129	5022
249	447902.283	4477522.334	648.017	5022
250	447902.254	4477522.310	648.181	6272
251	447904.553	4477520.350	648.093	6272
252	447904.599	4477520.414	647.934	5022
253	447906.054	4477519.179	647.935	5022
254	447906.034	4477519.132	648.044	6272
255	447907.723	4477519.677	647.977	6272
256	447907.732	4477519.734	647.831	5022
257	447903.295	4477522.166	647.976	5171
258	447906.052	4477519.675	647.907	5172
259	447907.593	4477520.167	647.829	5172
260	447911.914	4477516.812	647.660	5172
261	447908.481	4477519.049	647.946	627270215091
262	447908.505	4477519.088	647.808	5022
263	447909.280	4477518.437	647.782	70225022
264	447910.821	4477517.146	647.737	70225022
265	447907.627	4477518.032	647.963	5091
266	447908.856	4477516.996	647.895	51025092
267	447909.784	4477516.228	647.866	51025092
268	447908.556	4477514.736	647.963	21125102
269	447910.556	4477515.576	647.872	5092
270	447911.567	4477516.458	647.830	6271702250925031
271	447911.648	4477516.473	647.686	51725022
272	447910.499	4477515.232	647.884	5032



273	447910.365	4477514.555	647.880	6351
274	447909.981	4477514.095	647.905	6352
275	447909.525	4477514.472	647.920	6352
276	447909.899	4477514.911	647.892	6354
277	447909.936	4477514.510	647.900	6350
278	447911.695	4477515.384	647.826	51506080
279	447910.562	4477516.745	647.816	6610
280	447909.187	4477517.924	647.843	6610
281	447887.593	4477540.578	648.705	5171
282	447889.234	4477541.234	648.720	5172
283	447891.977	4477538.850	648.547	5172
284	447895.945	4477535.337	648.383	5172
285	447895.351	4477534.233	648.369	5172
286	447897.087	4477532.732	648.304	5172
287	447889.365	4477542.198	648.926	6271
288	447889.374	4477542.150	648.786	5011
289	447888.357	4477544.597	649.039	2111
290	447890.785	4477542.598	648.932	2112
291	447893.287	4477540.503	648.820	2112
292	447896.061	4477538.188	648.701	2112
293	447898.610	4477536.066	648.592	2112
294	447901.379	4477533.757	648.469	2112
295	447904.401	4477531.243	648.350	2112
296	447907.177	4477528.937	648.211	2112
297	447909.947	4477526.624	648.100	2112
298	447912.369	4477524.606	648.001	2112
299	447891.607	4477540.556	648.833	6272
300	447891.610	4477540.299	648.674	5012
301	447893.945	4477538.360	648.550	5012
302	447893.981	4477538.407	648.708	6272
303	447897.046	4477535.903	648.598	6272
304	447896.947	4477535.844	648.470	5012
305	447896.117	4477534.377	648.381	5012
306	447896.190	4477534.383	648.533	6272
307	447897.415	4477533.347	648.526	6272
308	447897.403	4477533.273	648.341	5012
309	447897.537	4477534.434	648.555	6080
310	447899.620	4477533.688	648.483	6272
311	447899.618	4477533.630	648.349	5012
312	447900.449	4477533.965	648.489	6351
313	447900.067	4477533.521	648.469	6352
314	447899.636	4477533.901	648.483	6352
315	447900.003	4477534.352	648.514	6354
316	447900.042	4477533.923	648.503	6350
317	447901.886	4477531.819	648.380	6272
318	447901.862	4477531.773	648.219	5012
319	447904.362	4477529.694	648.145	5012
320	447904.377	4477529.705	648.271	6272
321	447906.527	4477527.960	648.172	6272
322	447906.478	4477527.912	648.024	5012
323	447908.814	4477525.972	647.923	5012
324	447908.872	4477526.051	648.066	6272
325	447911.304	4477523.947	647.957	6272
326	447911.241	4477523.948	647.794	5012
327	447910.846	4477523.693	647.771	6420



328	447910.276	4477522.698	647.932	6272
329	447910.195	4477522.616	647.801	5012
330	447910.953	4477521.978	647.765	5012
331	447910.991	4477522.035	647.900	627270215091
332	447911.743	4477521.344	647.749	70225012
333	447913.278	4477520.046	647.692	70225012
334	447911.826	4477523.031	647.920	5092
335	447913.066	4477522.016	647.824	51015092
336	447914.068	4477523.201	647.934	21125102
337	447914.998	4477522.424	647.892	21125102
338	447913.995	4477521.227	647.800	51025092
339	447914.898	4477520.455	647.811	5092
340	447914.063	4477519.451	647.797	702262715092
341	447914.034	4477519.394	647.648	5012
342	447918.234	4477519.695	647.743	2112
343	447916.066	4477517.783	647.715	6272
344	447916.034	4477517.724	647.559	5012
345	447916.961	4477517.256	647.536	5013
346	447916.978	4477517.315	647.688	6273
347	447918.033	4477517.300	647.635	6273
348	447918.050	4477517.236	647.483	5013
349	447919.452	4477517.921	647.434	5013
350	447919.418	4477517.973	647.581	6273
351	447913.637	4477520.337	647.760	6610
352	447912.260	4477521.493	647.789	6610
353	447913.005	4477522.550	647.876	6351
354	447913.377	4477523.008	647.911	6352
355	447913.831	4477522.640	647.869	6352
356	447913.449	4477522.191	647.852	6354
357	447913.422	4477522.612	647.887	6350
358	447916.177	4477519.285	647.758	6341
359	447916.686	4477519.898	647.774	6342
360	447917.255	4477519.434	647.762	6342
361	447916.755	4477518.820	647.751	6344
362	447916.758	4477519.380	647.760	6340
363	447917.493	4477519.024	647.728	6351
364	447917.909	4477519.453	647.730	6352
365	447918.332	4477519.026	647.688	6352
366	447917.921	4477518.613	647.690	6354
367	447917.918	4477519.029	647.709	6350
368	447886.069	4477539.281	648.754	5071
369	447886.912	4477540.121	648.733	5072
370	447889.244	4477537.364	648.626	5074
371	447886.710	4477539.085	648.732	5071
372	447887.213	4477539.562	648.710	5072
373	447888.545	4477537.946	648.650	5074
374	447889.674	4477536.920	648.603	6340
375	447887.010	4477538.134	648.701	5071
376	447887.386	4477538.290	648.691	5072
377	447887.279	4477537.900	648.685	5074
378	447889.994	4477536.097	648.591	50711020
379	447892.509	4477533.973	648.472	50711020
380	447895.081	4477531.811	648.368	50711020
381	447897.607	4477529.688	648.268	50711020
382	447900.155	4477527.530	648.160	50711020



383	447902.733	4477525.393	648.042	50711020
384	447905.238	4477523.273	647.939	50711020
385	447907.732	4477521.190	647.841	50711020
386	447919.448	4477517.989	647.577	6271
387	447919.481	4477517.930	647.428	5011
388	447919.838	4477518.271	647.554	627270215091
389	447919.864	4477518.221	647.421	5012
390	447920.628	4477518.862	647.385	70225012
391	447922.940	4477520.796	647.299	70225012
392	447919.009	4477519.290	647.652	5092
393	447920.410	4477520.442	647.574	51015092
394	447918.307	4477519.696	647.730	2111
395	447919.923	4477521.056	647.690	21125102
396	447920.855	4477521.832	647.665	21125102
397	447921.340	4477521.211	647.537	51025092
398	447922.878	4477522.481	647.515	5092
399	447923.717	4477521.491	647.449	627170225092
400	447923.739	4477521.412	647.265	5012
401	447920.797	4477519.493	647.426	6610
402	447922.225	4477520.578	647.371	6610
403	447920.669	4477519.827	647.480	6360
404	447921.522	4477520.924	647.475	6351
405	447921.980	4477521.306	647.474	6352
406	447922.350	4477520.857	647.376	6352
407	447921.885	4477520.481	647.387	6354
408	447921.956	4477520.875	647.422	6350
409	447922.294	4477522.628	647.568	6351
410	447922.750	4477523.005	647.553	6352
411	447923.115	4477522.546	647.496	6352
412	447922.669	4477522.173	647.507	6354
413	447922.717	4477522.602	647.534	6350
414	447923.267	4477523.447	647.525	6361
415	447923.643	4477523.729	647.502	6362
416	447923.914	4477523.355	647.470	6362
417	447923.543	4477523.078	647.492	6364
418	447923.591	4477523.399	647.501	6360
419	447924.069	4477522.457	647.463	6330
420	447923.459	4477522.332	647.492	60805150
421	447898.993	4477532.468	648.192	5171
422	447901.943	4477530.616	648.113	5172
423	447907.000	4477526.382	647.917	5172
424	447909.816	4477523.826	647.767	5172
425	447909.448	4477522.607	647.794	5172
426	447913.661	4477518.922	647.620	5172
427	447915.884	4477517.296	647.527	5172
428	447916.362	4477516.989	647.513	5172
429	447918.663	4477516.827	647.426	5172
430	447919.146	4477516.712	647.397	5172
431	447920.575	4477517.752	647.347	5172
432	447920.804	4477517.732	647.328	5172
433	447920.972	4477518.021	647.329	5172
434	447924.603	4477521.109	647.179	5172
435	447928.348	4477524.209	647.053	5172
436	447931.208	4477526.650	646.947	5172
437	447924.806	4477522.403	647.416	627270215031



438	447924.846	4477522.339	647.211	5012
439	447925.634	4477523.027	647.203	70225012
440	447928.375	4477525.306	647.082	70225012
441	447929.136	4477525.929	647.112	5012
442	447920.916	4477521.940	647.664	2112
443	447920.876	4477522.092	647.675	21126531
444	447921.521	4477522.625	647.658	21126532
445	447921.660	4477522.536	647.635	2112
446	447924.397	4477524.844	647.468	50322112
447	447924.355	4477524.967	647.453	21126531
448	447926.295	4477526.598	647.376	21126532
449	447926.440	4477526.498	647.363	21125031
450	447929.172	4477526.035	647.257	627170225032
451	447929.264	4477526.048	647.106	5012
452	447930.723	4477527.220	646.965	51725012
453	447930.667	4477527.254	647.207	6272
454	447929.551	4477526.340	647.250	9201
455	447928.211	4477527.976	647.394	21129202
456	447929.815	4477529.313	647.328	2112
457	447920.244	4477517.828	647.362	50711020
458	447919.941	4477518.205	647.411	5072
459	447923.800	4477521.392	647.261	5072
460	447924.099	4477521.009	647.207	5074
461	447920.882	4477517.052	647.335	50711020
462	447921.519	4477516.276	647.298	50711020
463	447922.153	4477515.522	647.266	50711020
464	447913.602	4477518.903	647.619	50711020
465	447913.942	4477519.279	647.644	5072
466	447910.882	4477521.864	647.764	5072
467	447910.558	4477521.487	647.756	5074
468	447912.959	4477518.160	647.660	50711020
469	447912.306	4477517.390	647.668	50711020
470	447911.654	4477516.647	647.673	50711020
471	447910.544	4477515.189	647.886	5031
472	447913.228	4477512.958	647.746	5032
473	447916.309	4477510.384	647.593	5032
474	447919.138	4477508.006	647.465	5032
475	447922.485	4477505.225	647.257	5032
476	447925.559	4477502.660	647.057	5032
477	447927.874	4477500.740	646.907	5032
478	447929.638	4477499.265	646.797	5032
479	447908.619	4477514.678	647.956	2111
480	447911.478	4477512.300	647.850	2112
481	447913.853	4477510.332	647.729	2112
482	447913.647	4477510.114	647.744	21126531
483	447914.760	4477509.143	647.719	21126532
484	447915.017	4477509.313	647.700	2112
485	447917.154	4477507.575	647.586	2112
486	447917.043	4477507.452	647.595	21126531
487	447919.679	4477505.212	647.489	21126532
488	447919.800	4477505.355	647.465	2112
489	447922.476	4477503.040	647.272	2112
490	447925.234	4477500.768	647.099	2112
491	447928.498	4477498.079	646.880	2112
492	447911.674	4477515.384	647.823	60805150



493	447920.515	4477505.476	647.408	6351
494	447920.066	4477505.857	647.437	6352
495	447920.439	4477506.300	647.416	6352
496	447920.893	4477505.931	647.380	6354
497	447920.488	4477505.908	647.408	6350
498	447921.331	4477505.058	647.346	6360
499	447929.291	4477500.663	646.834	60806420
500	447927.333	4477499.935	646.959	6351
501	447926.894	4477500.329	646.990	6352
502	447927.266	4477500.762	646.971	6352
503	447927.726	4477500.396	646.938	6354
504	447927.282	4477500.373	646.967	6350
505	447911.524	4477516.217	647.824	6301
514	447914.175	4477514.007	647.689	6302
515	447917.042	4477511.631	647.559	6302
516	447920.115	4477509.065	647.392	6302
517	447923.003	4477506.628	647.215	6302
518	447925.925	4477504.200	647.034	6302
519	447928.546	4477501.992	646.874	6302
520	447930.056	4477500.725	646.793	6302
521	447929.615	4477499.537	646.799	6302
522	447950.249	4477533.561	646.587	2111
523	447949.815	4477533.207	646.591	2112
524	447949.029	4477532.551	646.630	21119201
525	447947.880	4477534.289	646.576	92026271
526	447947.846	4477534.330	646.429	50115171
527	447947.312	4477533.832	646.607	627270215031
528	447947.255	4477533.857	646.452	5012
529	447947.787	4477531.525	646.699	21125032
530	447947.835	4477531.347	646.704	21126531
531	447946.453	4477533.180	646.491	70225012
532	447944.142	4477531.236	646.571	70225012
533	447943.347	4477530.552	646.705	627170225031
534	447943.340	4477530.604	646.623	5012
535	447945.505	4477529.674	646.744	2111
536	447941.673	4477526.560	646.875	2112
537	447940.889	4477525.926	646.898	2111
538	447947.592	4477534.675	646.433	5172
539	447946.353	4477533.718	646.478	5172
540	447943.105	4477531.253	646.613	5172
541	447941.697	4477531.790	646.632	5172
542	447940.996	4477531.589	646.652	5172
543	447943.345	4477530.383	646.708	5031
544	447940.299	4477527.879	646.827	5032
545	447937.759	4477525.778	646.912	5032
546	447936.080	4477524.377	646.979	5032
547	447943.240	4477530.325	646.717	6301
548	447941.168	4477530.745	646.808	6302
549	447938.365	4477528.441	646.880	6302
550	447936.116	4477526.572	646.955	6302
551	447936.176	4477524.607	646.977	6302
552	447941.090	4477531.005	646.805	6272
553	447941.079	4477531.016	646.654	5012
554	447938.246	4477528.691	646.744	5012
555	447938.279	4477528.638	646.876	6272



556	447937.106	4477528.453	646.765	5172
557	447936.167	4477527.701	646.803	5172
558	447935.740	4477527.933	646.806	5172
559	447935.354	4477524.652	646.827	5172
560	447935.913	4477526.678	646.953	6272
561	447935.840	4477526.728	646.812	5012
562	447935.869	4477524.436	646.834	5012
563	447935.932	4477524.406	646.978	6272
565	447938.265	4477523.844	646.990	21125041
566	447938.232	4477523.781	647.024	5031
567	447938.188	4477523.720	647.032	2251
568	447935.907	4477521.811	647.090	2252
569	447935.852	4477521.834	647.091	5032
570	447935.845	4477521.858	647.073	5042
571	447933.026	4477519.521	647.168	5042
572	447933.045	4477519.508	647.201	5032
573	447933.089	4477519.444	647.203	2252
574	447930.296	4477517.126	647.288	2252
575	447930.263	4477517.200	647.284	5032
576	447930.264	4477517.227	647.262	5042
577	447929.059	4477516.068	647.337	2252
578	447927.976	4477515.317	647.359	5032
579	447927.845	4477515.232	647.348	5042
580	447927.709	4477512.702	647.366	2252
581	447927.450	4477512.379	647.615	2252
582	447926.958	4477514.489	647.375	504250325101
583	447925.434	4477516.315	647.288	51025091
584	447926.982	4477517.590	647.293	5092
585	447932.561	4477521.579	647.088	6272
586	447932.444	4477521.593	646.937	5012
587	447931.964	4477521.669	646.932	5172
588	447928.141	4477517.961	647.244	6272
589	447928.162	4477518.043	647.151	5012
590	447928.130	4477518.797	647.085	5172
591	447926.908	4477520.098	647.126	5172
592	447927.009	4477519.323	647.283	6272
593	447927.009	4477519.396	647.143	5012
594	447926.102	4477518.651	647.159	5012
595	447926.165	4477518.593	647.293	627270215092
596	447925.239	4477517.937	647.185	70225012
597	447923.966	4477516.884	647.217	702250125092
598	447923.107	4477516.024	647.244	702350135093
599	447922.705	4477515.221	647.378	702362715093
600	447923.272	4477514.531	647.691	702362715093
601	447924.507	4477515.544	647.299	50925102
602	447926.616	4477514.191	647.381	510350435033
603	447926.235	4477513.464	647.324	51035033
604	447926.486	4477512.774	647.245	5033
605	447927.001	4477512.201	647.193	5033
606	447923.423	4477517.287	647.243	5172
607	447922.467	4477516.379	647.270	5172
608	447921.566	4477514.855	647.295	5172
609	447920.804	4477513.854	647.307	5172
610	447922.202	4477511.751	647.203	5172
611	447924.679	4477509.254	647.028	5172



612	447927.005	4477510.124	646.939	5172
613	447922.513	4477514.483	647.382	6273
614	447922.465	4477514.496	647.254	5013
615	447922.552	4477513.502	647.246	5013
616	447922.597	4477513.498	647.362	6273
617	447922.940	4477512.484	647.338	6273
618	447922.902	4477512.466	647.216	5013
619	447923.469	4477511.620	647.176	5013
620	447923.515	4477511.643	647.290	6273
621	447924.934	4477510.329	647.192	6272
622	447924.922	4477510.277	647.065	5012
623	447927.046	4477510.836	647.001	5012
624	447927.066	4477510.900	647.126	6272
625	447947.886	4477533.089	646.622	6330
626	447939.865	4477526.713	646.878	6360
627	447939.213	4477525.984	646.902	6311
628	447938.903	4477526.323	646.884	6312
629	447939.245	4477526.599	646.884	6312
630	447939.531	4477526.259	646.890	6314
631	447939.230	4477526.283	646.886	6310
632	447938.447	4477525.609	646.921	6311
633	447938.228	4477525.908	646.911	6312
634	447938.512	4477526.151	646.897	6312
635	447938.748	4477525.839	646.910	6314
636	447938.480	4477525.884	646.912	6310
637	447927.258	4477517.920	647.295	5150
638	447925.095	4477517.220	647.249	6610
639	447923.733	4477516.040	647.275	6610
640	447945.157	4477534.937	646.530	5071
641	447945.391	4477535.146	646.523	5072
642	447945.070	4477535.306	646.550	50741020
643	447943.536	4477537.278	646.565	50741020
644	447940.894	4477535.071	646.646	50741020
645	447942.442	4477533.145	646.623	50741020
646	447938.335	4477532.958	646.717	50741020
647	447939.936	4477530.899	646.650	50741020
648	447935.676	4477530.784	646.805	50741020
649	447937.256	4477528.839	646.759	50741020
650	447933.167	4477528.740	646.895	50741020
651	447934.701	4477526.759	646.838	50741020
652	447930.725	4477526.548	646.968	50741020
653	447932.130	4477524.614	646.915	50741020
654	447928.091	4477524.477	647.074	50741020
655	447929.554	4477522.481	647.012	50741020
656	447925.319	4477521.985	647.171	50741020
657	447926.944	4477520.331	647.127	50741020
658	447924.957	4477521.319	647.167	5171
659	447925.647	4477521.943	647.143	5172
660	447927.590	4477520.156	647.090	5172
661	447926.900	4477519.468	647.132	5174
662	447942.619	4477533.647	646.546	6340
663	447932.648	4477526.693	646.908	5071
664	447931.378	4477525.594	646.950	5072
665	447929.835	4477524.353	646.999	5071
666	447930.353	4477523.660	646.975	5072



667	447927.400	4477522.315	647.089	5070
668	447927.919	4477521.687	647.072	5071
669	447926.334	4477521.506	647.130	5073
670	447926.910	4477523.048	647.104	5073
671	447928.432	4477523.235	647.050	5073
672	447929.376	4477510.236	647.048	5031
673	447927.909	4477511.879	647.502	2251
674	447929.318	4477509.026	646.978	6271
675	447929.257	4477509.001	646.841	5011
676	447930.063	4477509.760	647.004	2252
677	447933.062	4477507.272	646.819	2252
678	447932.296	4477506.556	646.797	6272
679	447932.254	4477506.504	646.664	5012
680	447934.951	4477504.274	646.492	5012
681	447934.980	4477504.297	646.632	6272
682	447935.665	4477504.996	646.662	5032
683	447935.717	4477505.052	646.655	2252
684	447938.223	4477502.996	646.487	2252
685	447938.178	4477502.915	646.492	5032
686	447937.547	4477502.205	646.467	6272
687	447937.514	4477502.141	646.326	5012
688	447940.152	4477499.944	646.156	5012
689	447940.189	4477499.989	646.299	6272
690	447940.768	4477500.754	646.327	5032
691	447940.572	4477501.019	646.341	2252
692	447930.266	4477507.389	646.737	5171
693	447934.550	4477503.804	646.471	5172
694	447938.835	4477500.234	646.211	5172
695	447914.452	4477518.392	647.583	5071
696	447914.177	4477518.615	647.596	5072
697	447914.082	4477518.244	647.597	50721020
698	447912.904	4477516.925	647.637	50721020
699	447916.667	4477516.099	647.506	50721020
700	447915.514	4477514.730	647.544	50721020
701	447917.749	4477513.699	647.447	6340
702	447918.019	4477512.628	647.399	50721020
703	447919.226	4477513.939	647.363	50721020
704	447920.588	4477510.497	647.250	50721020
705	447921.754	4477511.852	647.226	50721020
706	447923.118	4477508.376	647.085	50721020
707	447924.316	4477509.710	647.069	50721020
708	447925.721	4477506.244	646.963	50721020
709	447926.874	4477507.603	646.912	50721020
710	447928.231	4477504.123	646.797	50721020
711	447929.394	4477505.559	646.744	50721020
712	447930.800	4477501.956	646.628	50721020
713	447931.945	4477503.369	646.589	50721020
714	447933.301	4477499.889	646.482	50721020
715	447934.498	4477501.228	646.437	50721020
716	447935.886	4477497.697	646.311	50721020
717	447937.079	4477499.078	646.281	50721020
718	447939.656	4477496.953	646.107	50721020
719	447941.006	4477493.448	645.968	50721020
720	447942.199	4477494.814	645.937	50721020
721	447943.523	4477491.327	645.808	50721020



722	447944.812	4477492.667	645.773	50721020
723	447946.093	4477489.188	645.637	50721020
724	447947.340	4477490.527	645.603	50721020
725	447948.735	4477487.008	645.474	50721020
726	447949.913	4477488.363	645.443	50721020
727	447951.250	4477484.879	645.334	50721020
728	447952.459	4477486.256	645.298	50721020
729	447953.804	4477482.736	645.169	50721020
730	447954.999	4477484.126	645.129	50721020
731	447956.338	4477480.630	645.002	50721020
732	447957.555	4477481.998	644.964	50721020
733	447958.916	4477478.481	644.836	50721020
734	447960.127	4477479.844	644.799	50721020
735	447961.496	4477476.323	644.670	50721020
736	447962.699	4477477.687	644.639	50721020
737	447964.038	4477474.177	644.507	50721020
738	447965.225	4477475.545	644.483	50721020
739	447966.586	4477472.069	644.339	50721020
740	447967.785	4477473.415	644.316	50721020
741	447969.144	4477469.933	644.190	50721020
742	447970.352	4477471.250	644.161	50721020
743	447971.725	4477467.765	644.050	50721020
744	447972.871	4477469.124	644.013	50721020
745	447974.240	4477465.676	643.893	50721020
746	447975.433	4477466.985	643.837	50721020
747	447976.841	4477463.506	643.722	50721020
748	447977.993	4477464.837	643.690	50721020
749	447979.359	4477461.407	643.556	50721020
750	447980.547	4477462.719	643.539	50721020
751	447981.968	4477459.219	643.399	50721020
752	447983.152	4477460.532	643.377	50721020
753	447984.638	4477456.994	643.285	50721020
754	447985.712	4477458.338	643.254	50721020
755	447988.281	4477456.214	643.132	50721020
756	447982.818	4477459.679	643.378	5071
757	447982.291	4477459.024	643.389	5072
758	447983.869	4477458.798	643.329	5072
759	447983.377	4477460.309	643.367	5072
760	447981.840	4477460.590	643.432	5072
761	447980.348	4477461.797	643.529	5071
762	447979.795	4477461.177	643.537	5072
763	447979.732	4477462.318	643.568	5072
764	447980.946	4477462.408	643.517	5072
765	447981.049	4477461.212	643.482	5072
766	447978.884	4477462.932	643.613	5071
767	447977.515	4477464.112	643.701	5072
768	447972.985	4477467.618	643.987	6340
769	447952.863	4477484.112	645.253	6340
770	447934.935	4477499.654	646.390	6340
771	447925.414	4477507.090	646.969	6340
772	447930.080	4477503.648	646.688	5071
773	447927.804	4477505.562	646.831	5072
774	447927.594	4477505.340	646.842	5072
775	447926.318	4477506.894	646.944	5072
776	447928.085	4477505.916	646.821	5072



777	447927.898	4477505.681	646.831	5072
778	447929.064	4477504.699	646.759	5072
779	447929.106	4477505.447	646.764	5072
780	447928.490	4477505.980	646.799	5072
781	447929.671	4477505.352	646.726	5072
782	447930.399	4477504.373	646.680	5072
783	447929.863	4477504.797	646.712	5072
784	447929.890	4477504.003	646.702	5072
785	447930.170	4477503.758	646.684	5074
786	447924.836	4477510.095	647.045	5074
787	447925.547	4477509.371	646.990	5074
788	447927.042	4477508.129	646.926	50711020
789	447928.622	4477506.809	646.817	50711020
790	447930.100	4477505.569	646.721	50711020
791	447931.647	4477504.325	646.625	50711020
792	447933.260	4477502.981	646.520	50711020
793	447931.846	4477500.401	646.542	50711020
794	447934.762	4477501.733	646.428	50711020
795	447933.437	4477499.079	646.445	50711020
796	447936.342	4477500.412	646.337	50711020
797	447934.903	4477497.840	646.350	50711020
798	447937.867	4477499.151	646.243	50711020
799	447936.495	4477496.493	646.245	50711020
800	447939.446	4477497.829	646.138	50711020
801	447938.043	4477495.217	646.146	50711020
802	447941.021	4477496.505	646.033	50711020
803	447939.569	4477493.957	646.041	50711020
804	447942.524	4477495.251	645.935	50711020
805	447941.084	4477492.683	645.942	50711020
806	447944.113	4477493.954	645.830	50711020
807	447942.591	4477491.408	645.845	50711020
808	447945.696	4477492.620	645.729	50711020
809	447947.213	4477491.343	645.629	50711020
810	447948.788	4477490.020	645.529	50711020
811	447950.392	4477488.697	645.429	50711020
812	447951.877	4477487.444	645.344	50711020
813	447953.461	4477486.118	645.254	50711020
814	447954.193	4477485.506	645.211	5071
815	447954.934	4477484.910	645.157	5072
816	447956.194	4477486.469	645.152	5072
817	447955.159	4477480.939	645.058	50721020
818	447956.825	4477479.560	644.947	50721020
819	447958.327	4477478.271	644.850	50721020
820	447959.913	4477476.957	644.744	50721020
821	447961.446	4477475.670	644.649	50721020
822	447963.024	4477474.378	644.547	50721020
823	447964.577	4477473.067	644.442	50721020
824	447966.102	4477471.790	644.344	50721020
825	447968.028	4477476.689	644.427	5071
826	447966.628	4477475.089	644.416	5072
827	447967.317	4477474.502	644.370	5072
828	447968.790	4477473.258	644.273	50721020
829	447970.350	4477471.955	644.181	50721020
830	447969.623	4477468.857	644.138	50721020
831	447971.896	4477470.679	644.087	50721020



832	447971.201	4477467.535	644.047	50721020
833	447973.435	4477469.397	643.996	50721020
834	447972.695	4477466.272	643.963	50721020
835	447975.011	4477468.050	643.890	50721020
836	447974.235	4477464.989	643.869	50721020
837	447976.504	4477466.823	643.799	50721020
838	447975.858	4477463.635	643.761	50721020
839	447978.084	4477465.489	643.711	50721020
840	447977.383	4477462.363	643.655	50721020
841	447979.681	4477464.154	643.612	50721020
842	447978.959	4477461.048	643.557	50721020
843	447981.188	4477462.895	643.521	50721020
844	447980.532	4477459.744	643.455	50721020
845	447982.023	4477458.487	643.385	50721020
846	447984.356	4477460.199	643.330	50721020
847	447983.606	4477457.164	643.305	50721020
848	447985.825	4477458.966	643.256	50721020
849	447985.172	4477455.885	643.263	50721020
850	447987.402	4477457.655	643.183	50721020
851	447986.688	4477454.661	643.189	50721020
852	447988.943	4477456.388	643.089	50721020
853	447988.265	4477453.300	643.107	50721020
854	447983.227	4477454.439	643.312	6281
855	447985.790	4477457.509	643.276	6282
856	447988.305	4477455.465	643.156	6282
857	447990.468	4477453.606	643.055	6282
858	447987.900	4477450.461	643.069	6284
859	447985.956	4477455.770	643.239	3040
860	447988.731	4477453.461	643.095	3040
861	447987.707	4477452.213	643.093	3040
862	447984.926	4477454.521	643.250	3040
863	447943.047	4477496.708	645.942	5171
864	447943.528	4477497.127	645.941	5011
865	447943.554	4477497.183	646.087	6271
866	447944.175	4477497.920	646.118	5031
867	447944.216	4477497.991	646.119	2251
868	447947.169	4477495.538	645.932	2252
869	447947.085	4477495.482	645.933	5032
870	447946.408	4477494.819	645.909	6220
871	447946.557	4477494.637	645.761	5012
872	447947.191	4477493.191	645.682	5172
873	447947.115	4477492.910	645.669	5172
874	447947.288	4477492.791	645.652	5172
875	447947.598	4477492.923	645.647	5172
876	447952.162	4477491.370	645.638	2252
877	447952.110	4477491.308	645.635	5032
878	447951.436	4477490.617	645.606	6272
879	447951.391	4477490.590	645.454	5012
880	447950.267	4477490.785	645.524	5172
881	447950.152	4477490.035	645.469	5172
882	447951.041	4477489.332	645.418	5172
883	447955.086	4477487.248	645.199	6420
884	447955.324	4477487.292	645.196	5012
885	447955.385	4477487.321	645.368	6272
886	447954.870	4477489.009	645.483	5032



887	447954.850	4477489.119	645.485	2252
888	447954.275	4477487.343	645.267	5172
889	447953.498	4477486.134	645.254	5172
890	447952.469	4477484.342	645.269	5172
891	447953.355	4477483.754	645.219	5172
892	447955.372	4477486.238	645.175	5172
893	447955.830	4477485.793	645.128	5172
894	447955.780	4477485.031	645.114	5172
895	447955.922	4477484.957	645.101	5172
896	447956.245	4477485.499	645.089	5172
897	447957.180	4477487.254	645.297	22522111
898	447957.154	4477487.135	645.300	5032
899	447957.380	4477487.066	645.283	21125031
900	447958.049	4477487.636	645.272	2112
901	447956.254	4477486.592	645.307	627270215032
902	447956.219	4477486.551	645.166	5012
903	447957.032	4477485.863	645.097	70225012
904	447960.912	4477482.660	644.843	70225012
905	447961.740	4477482.038	644.965	627170225031
906	447961.682	4477482.017	644.824	5012
907	447962.156	4477483.068	645.042	5032
908	447962.205	4477482.891	645.027	2111
909	447960.471	4477482.066	644.826	5172
910	447964.034	4477478.990	644.602	5172
911	447964.904	4477478.327	644.551	5172
912	447964.608	4477477.801	644.558	5172
913	447964.844	4477477.615	644.545	5172
914	447965.307	4477477.912	644.524	5172
915	447967.791	4477475.957	644.394	5172
916	447963.768	4477480.280	644.688	5012
917	447963.889	4477480.255	644.817	627270215031
918	447965.484	4477480.373	644.855	21125032
919	447965.739	4477480.635	644.854	21126531
920	447964.671	4477479.517	644.615	50127022
921	447967.183	4477477.431	644.482	50127022
922	447968.074	4477476.776	644.542	627170225031
923	447968.031	4477476.744	644.432	5012
924	447967.898	4477478.276	644.700	21115032
925	447970.798	4477475.816	644.472	2112
926	447970.145	4477475.021	644.434	6272
927	447970.100	4477474.981	644.292	5012
928	447972.477	4477472.984	644.148	5012
929	447972.517	4477473.025	644.281	6272
930	447973.421	4477473.701	644.297	2112
931	447976.593	4477470.843	644.080	2112
932	447975.692	4477470.357	644.090	6272
933	447975.689	4477470.328	643.940	5012
934	447971.867	4477472.700	644.150	5172
935	447975.477	4477469.636	643.901	5172
936	447978.723	4477469.292	643.983	70512112
937	447979.620	4477467.086	643.867	6272
938	447979.549	4477467.042	643.710	5012
939	447978.833	4477466.360	643.694	5172
940	447980.374	4477467.868	643.889	21127052
941	447980.677	4477467.640	643.870	2112



942	447980.768	4477467.675	643.874	21126531
943	447981.595	4477466.972	643.875	21126532
944	447981.598	4477466.916	643.827	2112
945	447981.852	4477466.667	643.813	21127051
946	447983.819	4477464.996	643.696	21127052
947	447984.089	4477464.755	643.678	21127051
948	447983.337	4477463.923	643.628	6272
949	447983.305	4477463.878	643.474	5012
950	447982.805	4477462.880	643.449	5172
951	447986.050	4477463.076	643.561	21127052
952	447986.338	4477462.867	643.528	21127051
953	447988.287	4477461.210	643.411	21127052
954	447988.569	4477460.989	643.382	21127051
955	447987.557	4477460.347	643.367	6272
956	447987.534	4477460.271	643.205	5012
957	447986.723	4477459.466	643.211	5172
958	447990.532	4477459.288	643.276	21127052
959	447990.815	4477459.084	643.261	21127051
960	447989.810	4477458.776	643.243	6330
961	447990.592	4477457.795	643.197	6272
962	447990.530	4477457.782	643.063	5012
963	447989.487	4477456.438	643.077	5012
964	447989.547	4477456.442	643.212	6272
965	447989.409	4477457.086	643.084	5172
966	447989.018	4477456.391	643.089	5172
967	447990.136	4477457.562	643.049	6420
968	447993.454	4477456.879	643.113	21127052
969	447993.768	4477456.665	643.097	2112
970	447911.663	4477516.407	647.818	6271
971	447911.714	4477516.431	647.683	5021
972	447914.798	4477513.858	647.540	5022
973	447914.747	4477513.824	647.666	6272
974	447917.992	4477511.110	647.507	6272
975	447918.001	4477511.152	647.385	5022
976	447921.194	4477508.492	647.206	5022
977	447921.177	4477508.441	647.325	6272
978	447924.568	4477505.609	647.120	6272
979	447924.583	4477505.648	647.024	5022
980	447927.861	4477502.918	646.818	5022
981	447927.841	4477502.860	646.920	6272
982	447930.317	4477500.796	646.772	6272
983	447930.379	4477500.822	646.632	5022
984	447929.855	4477499.316	646.676	5022
985	447929.808	4477499.312	646.791	6272
986	447931.419	4477495.704	646.685	2111
987	447932.345	4477497.157	646.627	6272
988	447932.445	4477497.158	646.483	5022
989	447930.385	4477500.754	646.632	5171
990	447930.412	4477500.715	646.606	5172
991	447930.033	4477499.669	646.632	5172
992	447932.787	4477497.460	646.447	5172
993	447935.445	4477495.191	646.259	5172
994	447935.217	4477494.841	646.256	5022
995	447935.177	4477494.802	646.437	6272
996	447934.052	4477493.511	646.504	2112



997	447937.118	4477490.975	646.324	2112
998	447938.220	4477492.274	646.241	6272
999	447938.246	4477492.333	646.078	5022
1001	447941.750	4477489.969	645.864	5172
1002	447941.683	4477489.461	645.919	5022
1003	447941.692	4477489.396	646.025	6272
1004	447940.610	4477488.071	646.095	2112
1005	447941.772	4477489.306	646.021	5031
1006	447943.237	4477490.612	645.796	5172
1007	447943.088	4477489.866	645.940	6302
1008	447943.169	4477490.071	645.951	6272
1009	447943.161	4477490.112	645.799	5022
1010	447946.298	4477488.045	645.602	5172
1011	447946.018	4477487.769	645.624	5022
1012	447945.981	4477487.713	645.778	6272
1013	447945.869	4477487.563	645.787	6302
1014	447945.041	4477486.568	645.817	5032
1015	447943.775	4477485.444	645.902	2112
1016	447947.085	4477482.687	645.698	2112
1017	447948.194	4477483.934	645.613	5032
1018	447948.991	4477484.991	645.592	6302
1019	447949.111	4477485.112	645.582	6272
1020	447949.128	4477485.182	645.433	5022
1021	447949.350	4477485.519	645.416	5172
1022	447947.061	4477482.595	645.747	21126531
1023	447948.826	4477481.249	645.641	2111
1024	447950.106	4477482.332	645.486	5032
1025	447950.946	4477483.363	645.476	6302
1026	447951.075	4477483.477	645.467	6272
1027	447951.124	4477483.529	645.315	5022
1028	447951.379	4477483.831	645.300	5172
1029	447954.229	4477481.415	645.112	5172
1030	447953.767	4477481.331	645.200	5022
1031	447953.695	4477481.290	645.359	6272
1032	447953.473	4477481.246	645.372	6302
1033	447953.267	4477479.863	645.341	6302
1034	447953.316	4477479.652	645.335	5032
1035	447953.445	4477479.558	645.318	6272
1036	447953.509	4477479.574	645.190	5022
1037	447952.339	4477478.293	645.412	2112
1038	447950.558	4477480.009	645.536	5150
1039	447952.170	4477481.523	645.440	60806220
1040	447950.907	4477480.871	645.438	6351
1041	447950.531	4477480.406	645.475	6352
1042	447950.090	4477480.785	645.512	6352
1043	447950.456	4477481.227	645.479	6354
1044	447950.502	4477480.823	645.478	6350
1045	447953.938	4477479.399	645.116	5172
1046	447955.366	4477475.735	645.150	2112
1047	447956.687	4477476.839	645.053	6272
1048	447956.749	4477476.861	644.911	5022
1049	447956.986	4477477.227	644.882	5172
1050	447960.642	4477474.160	644.648	5172
1051	447960.379	4477473.830	644.681	5022
1052	447960.378	4477473.776	644.811	6272



1053	447959.103	4477472.633	644.926	2112
1054	447961.467	4477470.609	644.750	2112
1055	447961.421	4477470.507	644.753	21121020
1056	447963.347	4477468.965	644.602	21121020
1057	447963.644	4477468.715	644.576	21121020
1058	447965.334	4477470.241	644.334	5172
1059	447965.327	4477469.700	644.384	5022
1060	447965.343	4477469.633	644.494	6272
1061	447966.840	4477470.339	644.454	6272
1062	447966.857	4477470.412	644.309	5022
1063	447966.770	4477470.879	644.292	5022
1064	447968.367	4477469.541	644.212	5022
1065	447967.924	4477469.501	644.254	5022
1066	447967.857	4477469.478	644.402	6272
1067	447967.493	4477467.827	644.355	6272
1068	447967.553	4477467.834	644.255	5022
1069	447968.023	4477467.983	644.200	5172
1070	447965.834	4477466.854	644.420	21121020
1071	447965.834	4477466.858	644.420	21121020
1072	447967.764	4477465.238	644.309	21121020
1073	447968.055	4477464.981	644.287	21121020
1074	447969.975	4477463.389	644.185	21121020
1075	447970.272	4477463.150	644.167	21121020
1076	447972.195	4477461.554	644.061	21121020
1077	447972.503	4477461.310	644.041	21121020
1078	447974.434	4477459.719	643.909	21121020
1079	447974.726	4477459.472	643.893	21121020
1080	447976.635	4477457.871	643.781	21121020
1081	447976.934	4477457.611	643.770	21121020
1082	447978.858	4477456.023	643.666	21121020
1083	447979.162	4477455.774	643.651	21121020
1084	447981.073	4477454.182	643.537	21121020
1085	447981.372	4477453.942	643.523	21121020
1086	447983.296	4477452.339	643.420	21121020
1087	447983.602	4477452.088	643.409	21121020
1088	447985.521	4477450.540	643.352	21121020
1089	447966.895	4477469.292	644.438	608062205150
1090	447966.102	4477468.012	644.420	6351
1091	447965.734	4477467.560	644.440	6352
1092	447965.296	4477467.946	644.472	6352
1093	447965.658	4477468.387	644.455	6354
1094	447965.694	4477467.972	644.449	6350
1095	447971.804	4477464.233	644.092	6272
1096	447971.838	4477464.267	643.966	5022
1097	447972.079	4477464.557	643.944	5172
1098	447976.326	4477461.036	643.674	5172
1099	447976.070	4477460.753	643.699	5022
1100	447976.025	4477460.700	643.845	6272
1101	447979.162	4477458.097	643.654	6272
1102	447979.193	4477458.142	643.511	5022
1103	447979.402	4477458.458	643.480	5172
1104	447983.510	4477455.059	643.300	5172
1105	447982.924	4477455.031	643.319	5022
1106	447982.764	4477454.803	643.353	5022
1107	447982.862	4477455.011	643.435	6272



1108	447982.717	4477454.793	643.430	6272
1109	447983.030	4477454.502	643.412	6272
1110	447983.068	4477454.538	643.320	51725022
1111	447987.074	4477451.133	643.258	6272
1112	447987.003	4477451.236	643.104	5022
1113	447989.046	4477456.356	643.079	5171
1114	447989.512	4477456.400	643.076	5012
1115	447989.546	4477456.441	643.210	6271
1116	447991.450	4477454.780	643.145	627270215091
1117	447991.205	4477454.469	642.998	5172
1118	447991.833	4477453.880	642.989	5173
1119	447992.211	4477454.099	642.995	702350135093
1120	447993.434	4477453.270	642.944	702350135093
1121	447993.958	4477453.023	642.936	702350135093
1122	447993.654	4477452.790	642.925	5173
1123	447994.950	4477452.361	642.921	5173
1124	447997.625	4477452.358	642.854	5172
1125	448000.401	4477454.336	642.797	5172
1126	447994.936	4477452.788	643.059	627170235093
1127	447994.916	4477452.733	642.938	5013
1128	447996.110	4477452.679	642.916	5013
1129	447996.107	4477452.726	643.038	6273
1130	447997.230	4477452.916	643.008	6273
1131	447997.256	4477452.865	642.893	5013
1132	447998.341	4477453.221	642.873	5013
1133	447998.299	4477453.248	642.996	6273
1134	447999.149	4477453.748	642.974	6273
1135	447999.173	4477453.688	642.839	5013
1136	447999.964	4477454.306	642.825	5012
1137	447999.895	4477454.319	642.963	6272
1138	447998.719	4477455.863	642.984	6272
1139	447998.764	4477455.864	642.892	5012
1140	447999.077	4477456.137	642.916	51725012
1141	447998.860	4477456.012	642.979	62729201
1142	447997.457	4477459.767	643.042	2111
1143	447996.485	4477458.929	643.073	21129202
1144	448000.034	4477456.932	642.832	5012
1145	448000.013	4477456.971	642.958	6272
1146	447995.264	4477453.231	643.066	5092
1147	447994.423	4477453.968	643.011	50925101
1148	447995.670	4477454.986	643.041	5102
1149	447995.953	4477458.485	643.076	51022112
1150	447994.670	4477457.423	643.087	51022112
1151	447993.898	4477456.781	643.095	51022112
1152	447994.513	4477455.600	643.073	5102
1153	447993.503	4477454.762	643.044	51025092
1154	447992.297	4477455.794	643.126	5094
1155	447992.598	4477454.420	643.033	6610
1156	447994.089	4477453.434	642.979	6610
1157	447990.852	4477456.418	643.193	6080
1158	447991.590	4477455.826	643.183	5150
1159	447991.334	4477457.493	643.198	6351
1160	447991.775	4477457.110	643.161	6352
1161	447992.133	4477457.557	643.149	6352
1162	447991.711	4477457.924	643.188	6354



1163	447991.778	4477457.538	643.173	6350
1164	447992.605	4477456.065	643.112	6340
1165	447991.765	4477451.805	642.973	6340
1166	447994.030	4477449.866	642.891	6340
1167	447993.476	4477456.275	643.080	6351
1168	447994.246	4477456.867	643.085	6352
1169	447994.591	4477456.427	643.077	6352
1170	447993.838	4477455.826	643.077	6354
1171	447994.036	4477456.374	643.075	6350
1172	447993.989	4477455.672	643.074	6351
1173	447994.374	4477455.270	643.067	6352
1174	447994.783	4477455.651	643.066	6352
1175	447994.388	4477456.071	643.075	6354
1176	447994.423	4477455.665	643.067	6350
1177	447995.275	4477455.513	643.061	6330
1178	447995.967	4477455.158	643.043	6330
1179	447997.257	4477456.393	643.033	6360
1180	447996.615	4477455.178	643.034	6351
1181	447996.991	4477454.708	643.029	6352
1182	447997.437	4477455.091	643.024	6352
1183	447997.065	4477455.543	643.033	6354
1184	447997.017	4477455.122	643.030	6350
1185	447987.312	4477450.905	643.264	627170215091
1186	447987.340	4477450.932	643.084	5021
1187	447987.973	4477450.199	643.069	502370235093
1188	447988.491	4477449.325	643.065	502370235093
1189	447988.916	4477448.396	643.060	502370235093
1190	447989.121	4477447.424	643.203	627170235093
1191	447989.167	4477447.446	643.042	5023
1192	447988.756	4477447.124	643.215	5092
1193	447987.826	4477448.205	643.175	50925101
1194	447986.299	4477446.929	643.247	5102
1195	447987.058	4477449.130	643.233	50915101
1196	447986.178	4477448.243	643.291	5102
1197	447985.539	4477450.013	643.358	2111
1198	447984.302	4477448.997	643.385	2112
1199	447984.225	4477448.933	643.379	21125102
1200	447983.998	4477448.744	643.358	21125102
1201	447983.156	4477448.032	643.295	21125102
1202	447986.304	4477446.929	643.249	5104
1203	447987.803	4477450.456	643.070	5171
1204	447987.899	4477450.554	643.068	5172
1205	447988.605	4477449.860	643.044	5173
1206	447989.455	4477447.962	643.030	5173
1207	447989.653	4477446.764	643.019	5173
1208	447989.226	4477445.130	643.008	5173
1209	447988.199	4477443.907	643.023	5173
1210	447987.411	4477443.265	643.042	5172
1211	447989.197	4477446.775	643.197	6273
1212	447989.250	4477446.777	643.043	5023
1213	447989.058	4477445.745	643.030	5023
1214	447989.017	4477445.760	643.176	6273
1215	447988.479	4477444.816	643.184	6273
1216	447988.491	4477444.755	643.029	5023
1217	447987.054	4477443.534	643.199	627270215031



1218	447987.070	4477443.478	643.063	5022
1219	447994.778	4477452.559	642.930	5071
1220	447994.628	4477452.696	642.933	5072
1221	447993.498	4477452.992	642.936	5072
1222	447994.390	4477452.204	642.920	5074
1223	447994.036	4477451.872	642.925	5071
1224	447991.063	4477454.336	643.000	5072
1225	447990.687	4477453.998	643.021	5072
1226	447993.660	4477451.528	642.933	50741020
1227	447992.932	4477450.857	642.942	50741020
1228	447992.204	4477450.179	642.972	50741020
1229	447991.463	4477449.492	642.993	50741020
1230	447990.718	4477448.808	643.009	50741020
1231	447990.345	4477448.462	643.015	5071
1232	447989.996	4477448.130	643.023	5071
1233	447988.796	4477449.078	643.048	5071
1234	447988.134	4477450.255	643.061	5074
1235	447989.410	4477448.227	643.023	5171
1236	447989.651	4477447.380	643.029	5172
1237	447995.590	4477452.288	642.905	5172
1238	447994.305	4477452.373	642.919	5174
1239	447986.337	4477449.450	643.286	6361
1240	447986.871	4477448.855	643.247	6362
1241	447986.291	4477448.329	643.276	6362
1242	447985.750	4477448.919	643.313	6364
1243	447986.322	4477448.878	643.282	6360
1244	447986.591	4477448.453	643.275	6351
1245	447986.961	4477448.007	643.252	6352
1246	447986.519	4477447.650	643.267	6352
1247	447986.159	4477448.090	643.290	6354
1248	447986.558	4477448.060	643.267	6350
1249	447986.664	4477446.827	643.250	6330
1250	447986.660	4477446.055	643.247	6461
1251	447987.072	4477446.384	643.238	6462
1252	447987.242	4477446.172	643.236	6462
1253	447986.826	4477445.842	643.244	6464
1254	447986.945	4477446.117	643.241	6460
1255	447987.961	4477445.019	643.208	6340
1256	447987.646	4477449.850	643.154	6610
1257	447988.432	4477448.265	643.144	6610
1258	447988.110	4477446.063	643.223	5150
1259	447985.102	4477444.369	643.170	5032
1260	447982.765	4477447.710	643.264	2112
1261	447982.465	4477447.460	643.245	21125032
1262	447980.156	4477445.535	643.269	21115031
1263	447982.789	4477442.423	643.263	5032
1264	447986.273	4477442.801	643.080	50227022
1265	447983.961	4477440.853	643.116	50227022
1266	447983.229	4477440.235	643.120	5022
1267	447983.185	4477440.262	643.273	627170225032
1268	447981.225	4477438.605	643.295	6272
1269	447981.206	4477438.538	643.154	5022
1270	447983.410	4477439.884	643.100	5172
1271	447981.145	4477437.976	643.130	5172
1272	447979.900	4477440.079	643.317	6272



1273	447979.902	4477440.030	643.205	5022
1274	447979.024	4477442.663	643.363	6370
1275	447979.708	4477442.163	643.371	6351
1276	447980.079	4477441.713	643.352	6352
1277	447979.643	4477441.383	643.342	6352
1278	447979.288	4477441.793	643.359	6354
1279	447979.671	4477441.768	643.353	6350
1280	447980.180	4477441.257	643.355	608051506220
1281	447979.559	4477439.755	643.185	50225172
1282	447979.532	4477439.802	643.317	6272
1283	447976.345	4477437.129	643.358	6272
1284	447976.375	4477437.091	643.225	5022
1285	447979.856	4477445.284	643.303	2112
1286	447978.664	4477444.274	643.440	2112
1287	447978.379	4477444.036	643.443	2112
1288	447977.095	4477442.957	643.452	2112
1289	447976.803	4477442.711	643.451	2112
1290	447974.909	4477441.115	643.470	2112
1291	447974.912	4477441.117	643.470	2112
1292	447974.622	4477440.872	643.475	2112
1293	447972.746	4477439.287	643.502	2112
1294	447972.457	4477439.046	643.513	2112
1295	447970.582	4477437.459	643.535	2112
1296	447970.287	4477437.212	643.542	2112
1297	447968.383	4477435.613	643.582	2112
1298	447968.093	4477435.364	643.590	2112
1299	447966.217	4477433.781	643.594	2112
1300	447965.928	4477433.541	643.594	2112
1301	447964.032	4477431.946	643.618	2112
1302	447963.731	4477431.699	643.619	2112
1303	447975.508	4477437.298	643.402	6380
1304	447974.959	4477438.019	643.416	6351
1305	447975.331	4477437.564	643.400	6352
1306	447974.878	4477437.193	643.417	6352
1307	447974.517	4477437.648	643.428	6354
1308	447974.915	4477437.601	643.414	6350
1309	447972.296	4477437.151	643.463	6330
1310	447973.118	4477434.425	643.413	6272
1311	447973.192	4477434.407	643.264	5022
1312	447970.524	4477432.175	643.299	5022
1313	447970.483	4477432.228	643.457	6272
1314	447967.588	4477429.786	643.488	6272
1315	447967.605	4477429.734	643.347	5022
1316	447972.537	4477434.955	643.442	6231
1317	447970.947	4477433.687	643.469	6232
1318	447971.742	4477434.334	643.807	6230
1319	447968.627	4477431.633	643.511	6231
1320	447967.028	4477430.395	643.527	6232
1321	447967.812	4477431.031	643.868	6230
1322	447967.681	4477434.355	643.564	6340
1323	447966.734	4477429.877	643.538	5150
1324	447964.467	4477427.163	643.540	6272
1325	447964.499	4477427.130	643.382	5022
1326	447961.090	4477424.259	643.434	5022
1327	447961.048	4477424.298	643.593	6272



1328	447956.943	4477420.860	643.655	6272
1329	447956.978	4477420.820	643.517	5022
1330	447961.860	4477430.121	643.648	2112
1331	447961.574	4477429.881	643.650	2112
1332	447960.079	4477428.620	643.683	2112
1333	447959.789	4477428.376	643.685	2112
1334	447958.305	4477427.122	643.725	2112
1335	447958.010	4477426.880	643.727	2112
1336	447956.529	4477425.619	643.770	2112
1337	447956.235	4477425.368	643.773	2112
1338	447954.193	4477423.653	643.775	2111
1339	447953.897	4477423.413	643.776	2112
1340	447952.409	4477422.166	643.812	2112
1341	447952.125	4477421.922	643.832	2112
1342	447950.618	4477420.657	643.846	2112
1343	447950.318	4477420.407	643.848	2112
1344	447948.952	4477419.256	643.876	2112
1345	447948.660	4477419.010	643.880	2112
1346	447947.293	4477417.836	643.893	2112
1347	447947.006	4477417.595	643.886	2112
1348	447945.650	4477416.449	643.891	2112
1349	447945.356	4477416.207	643.909	2112
1350	447944.002	4477415.055	643.925	2112
1351	447943.702	4477414.801	643.927	2112
1352	447942.394	4477413.698	643.952	2112
1353	447941.097	4477412.586	643.965	2112
1354	447953.926	4477418.330	643.687	6272
1355	447953.965	4477418.297	643.545	5022
1356	447953.728	4477419.055	643.715	6220
1357	447952.790	4477418.255	643.732	6080
1358	447952.336	4477419.331	643.778	6351
1359	447952.712	4477418.887	643.756	6352
1360	447952.270	4477418.543	643.751	6352
1361	447951.905	4477418.950	643.774	6354
1362	447952.299	4477418.919	643.764	6350
1363	447949.777	4477414.860	643.753	6272
1364	447949.808	4477414.802	643.593	5022
1365	447949.415	4477415.342	643.782	5150
1366	447947.611	4477416.157	643.814	6311
1367	447948.064	4477415.604	643.785	6312
1368	447947.051	4477414.787	643.808	6312
1369	447946.603	4477415.337	643.814	6314
1370	447947.336	4477415.476	643.808	6310
1371	447946.254	4477411.888	643.804	6272
1372	447946.284	4477411.853	643.649	5022
1373	447942.279	4477408.477	643.721	5022
1374	447942.273	4477408.557	643.867	6272
1375	447939.298	4477406.042	643.897	6272
1376	447939.310	4477405.988	643.763	5022
1377	447935.760	4477403.001	643.813	5022
1378	447935.714	4477403.032	643.947	6272
1379	447932.462	4477400.309	643.988	62727021
1380	447932.480	4477400.267	643.865	5022
1381	447932.752	4477400.452	643.857	5171
1382	447932.977	4477400.156	643.848	5172



1383	447930.672	4477398.232	643.875	5172
1384	447931.719	4477399.636	643.868	70225022
1385	447930.758	4477398.808	643.889	70225022
1386	447929.968	4477398.199	644.031	62717022
1387	447930.006	4477398.171	643.885	5022
1388	447926.115	4477394.921	643.989	5022
1389	447926.057	4477394.964	644.095	6272
1390	447932.527	4477400.243	643.858	5071
1391	447933.812	4477398.687	643.831	5072
1392	447931.453	4477396.676	643.859	5072
1393	447930.120	4477398.205	643.892	5074
1394	447926.138	4477392.208	643.938	5072
1395	447925.943	4477392.398	643.938	5074
1396	447927.370	4477395.249	643.924	5172
1397	447927.217	4477392.980	643.914	5172
1398	447924.533	4477390.704	643.945	5172
1399	447924.331	4477390.908	643.959	5172
1400	447925.854	4477392.429	644.077	6272
1401	447925.900	4477392.383	643.948	5022
1402	447940.357	4477408.010	643.906	6231
1403	447938.807	4477406.707	643.926	6232
1404	447939.583	4477407.362	644.255	6230
1405	447936.584	4477404.827	643.958	6231
1406	447935.028	4477403.534	643.973	6232
1407	447935.797	4477404.183	644.309	6230
1408	447933.831	4477402.418	643.995	5150
1409	447933.255	4477401.758	644.007	6220
1410	447932.069	4477400.813	644.028	5150
1411	447939.501	4477411.368	643.965	2251
1412	447936.501	4477408.865	644.067	2252
1413	447936.622	4477408.802	644.002	7051
1414	447932.129	4477405.022	644.057	7052
1415	447932.018	4477405.110	644.160	2252
1416	447927.615	4477401.370	644.164	2252
1417	447927.638	4477401.251	644.133	70522111
1418	447926.896	4477400.620	644.160	21125031
1419	447925.418	4477399.463	644.174	21126531
1420	447925.429	4477399.384	644.175	21115032
1421	447924.676	4477398.757	644.182	21127051
1422	447924.613	4477398.787	644.267	2251
1423	447919.931	4477394.850	644.272	2252
1424	447920.016	4477394.814	644.237	7052
1425	447917.060	4477392.460	644.267	2252
1426	447917.479	4477392.699	644.252	70525101
1427	447917.069	4477392.346	644.258	2112
1428	447917.732	4477389.933	644.239	5102
1429	447916.559	4477389.465	644.262	5101
1430	447916.344	4477391.754	644.268	51022112
1431	447914.852	4477390.499	644.294	2111
1432	447922.726	4477396.778	644.179	6070
1433	447924.545	4477394.569	644.114	6080
1434	447924.164	4477395.608	644.133	6351
1435	447924.483	4477395.130	644.122	6352
1436	447924.028	4477394.807	644.127	6352
1437	447923.691	4477395.275	644.126	6354



1438	447924.072	4477395.261	644.128	6350
1439	447919.829	4477393.731	644.205	6340
1440	447918.749	4477390.912	644.220	6330
1441	447919.733	4477392.310	644.202	6311
1442	447920.112	4477391.884	644.203	6312
1443	447919.678	4477391.512	644.198	6312
1444	447919.317	4477391.947	644.222	6314
1445	447919.725	4477391.904	644.199	6310
1446	447915.230	4477387.916	644.255	6330
1447	447913.447	4477386.534	644.271	6330
1448	447921.917	4477392.374	644.155	6591
1449	447918.715	4477389.702	644.221	6592
1450	447919.856	4477388.297	644.193	6592
1451	447922.863	4477391.180	644.138	6594
1452	447916.859	4477388.141	644.256	6591
1453	447913.800	4477385.592	644.280	6592
1454	447914.032	4477389.929	644.358	2251
1455	447910.549	4477387.040	644.364	2252
1456	447910.618	4477386.920	644.328	7052
1457	447909.717	4477386.151	644.358	7052
1458	447909.616	4477386.282	644.456	2252
1459	447906.803	4477383.923	644.470	2252
1460	447906.906	4477383.785	644.420	7052
1461	447905.240	4477382.603	644.567	2252
1462	447905.314	4477382.437	644.445	70525101
1463	447904.405	4477381.657	644.471	70525102
1464	447904.289	4477381.806	644.564	2252
1465	447900.980	4477378.881	644.568	22522111
1466	447901.021	4477378.811	644.506	70522112
1467	447900.625	4477378.496	644.508	21129201
1468	447896.845	4477375.280	644.527	92025031
1469	447916.863	4477388.144	644.252	6591
1470	447913.809	4477385.601	644.277	6592
1471	447925.797	4477392.369	644.081	6271
1472	447925.825	4477392.323	643.950	5021
1473	447909.101	4477381.527	644.332	6330
1474	447903.490	4477379.697	644.460	6381
1475	447904.021	4477379.073	644.413	6382
1476	447903.440	4477378.572	644.448	6382
1477	447902.902	4477379.217	644.461	6384
1478	447903.458	4477379.132	644.439	6380
1479	447900.526	4477377.783	644.474	6351
1480	447900.888	4477377.339	644.483	6352
1481	447900.423	4477376.997	644.488	6352
1482	447900.435	4477376.996	644.486	6352
1483	447900.098	4477377.425	644.487	6354
1484	447900.498	4477377.389	644.479	6350
1485	447902.106	4477377.802	644.455	6360
1486	447900.031	4477375.946	644.483	6340
1487	447898.609	4477373.268	644.473	5032
1488	447921.454	4477370.836	643.794	5011
1489	447921.490	4477370.777	643.927	6271
1490	447920.885	4477370.269	643.929	62729201
1491	447920.858	4477370.326	643.796	5012
1492	447922.995	4477367.768	643.899	9202



1493	447919.646	4477369.226	643.948	627270215091
1494	447919.614	4477369.262	643.814	5012
1495	447918.836	4477368.620	643.816	501270225092
1496	447916.507	4477366.664	643.864	501270225092
1497	447915.746	4477365.933	643.882	501370235093
1498	447915.411	4477365.254	643.974	70235093
1499	447915.366	4477365.283	643.881	5013
1500	447915.231	4477365.054	643.874	5013
1501	447915.272	4477365.017	644.009	62717023
1502	447914.445	4477363.173	644.022	6273
1503	447914.413	4477363.190	643.860	5013
1504	447913.824	4477361.230	643.824	5013
1505	447913.881	4477361.224	643.959	6273
1506	447913.995	4477359.227	643.851	6273
1507	447913.940	4477359.224	643.738	5013
1508	447914.524	4477357.922	643.590	5013
1509	447914.567	4477357.966	643.642	62739201
1510	447916.466	4477359.503	643.774	62739201
1511	447916.460	4477360.150	643.940	2251
1512	447916.398	4477360.177	643.879	92027051
1513	447916.632	4477361.258	643.972	92037053
1514	447916.687	4477361.244	644.031	2253
1515	447917.369	4477362.242	644.059	2253
1516	447917.390	4477362.351	643.978	92037053
1517	447916.022	4477364.499	644.008	5092
1518	447917.567	4477365.771	643.923	50925101
1519	447919.178	4477363.852	643.952	92025102
1520	447919.209	4477363.812	644.014	2252
1521	447920.121	4477364.575	644.006	2252
1522	447920.076	4477364.617	643.950	5102
1523	447918.469	4477366.526	643.926	51025092
1524	447920.492	4477368.216	643.959	5094
1525	447921.841	4477366.023	644.030	22521020
1526	447921.959	4477366.173	643.958	920270521020
1527	447920.509	4477369.012	643.964	61706220
1528	447920.801	4477366.884	643.956	60805150
1529	447921.403	4477366.776	643.955	6351
1530	447921.762	4477366.338	643.955	6352
1531	447921.333	4477366.000	643.948	6352
1532	447920.997	4477366.436	643.941	6354
1533	447921.399	4477366.400	643.943	6350
1534	447920.469	4477366.048	643.959	6351
1535	447920.807	4477365.639	643.945	6352
1536	447920.383	4477365.273	643.952	6352
1537	447920.038	4477365.700	643.953	6354
1538	447920.429	4477365.687	643.954	6350
1539	447918.133	4477367.427	643.894	6610
1540	447916.740	4477366.264	643.918	6610
1541	447917.795	4477364.247	643.952	6351
1542	447918.154	4477363.812	643.963	6352
1543	447917.741	4477363.464	643.968	6352
1544	447917.380	4477363.898	643.967	6354
1545	447917.773	4477363.887	643.950	6350
1546	447915.664	4477360.842	643.915	6351
1547	447915.316	4477361.265	643.951	6352



1548	447914.871	4477360.909	643.928	6352
1549	447915.235	4477360.470	643.896	6354
1550	447915.263	4477360.883	643.918	6350
1551	447914.592	4477359.589	643.850	6330
1552	447914.877	4477358.704	643.773	6170
1553	447915.098	4477358.615	643.717	6351
1554	447914.692	4477358.256	643.680	6352
1555	447915.416	4477358.184	643.672	6352
1556	447915.064	4477357.716	643.622	6354
1651	447919.282	4477388.067	644.204	5101
1652	447918.365	4477387.305	644.218	5102
1653	447923.557	4477390.376	643.970	5021
1654	447923.519	4477390.433	644.114	62715091
1655	447923.191	4477390.817	644.131	5092
1656	447919.892	4477388.051	644.181	5092
1657	447920.187	4477387.643	644.171	6272
1658	447920.215	4477387.569	644.015	5022
1659	447915.114	4477384.045	644.252	5092
1660	447915.443	4477383.649	644.232	62725094
1661	447915.494	4477383.598	644.068	5022
1662	447917.875	4477386.994	644.233	6591
1663	447910.861	4477379.716	644.149	5022
1664	447910.822	4477379.773	644.303	627270215091
1665	447909.983	4477380.779	644.326	5092
1666	447910.040	4477379.043	644.146	70225022
1667	447908.045	4477379.161	644.275	50925102
1668	447907.126	4477378.389	644.293	50925102
1669	447906.919	4477376.424	644.191	70225022
1670	447905.281	4477376.845	644.364	5092
1671	447906.121	4477375.843	644.330	627170225094
1672	447906.207	4477375.805	644.180	50225171
1673	447906.440	4477375.521	644.179	5172
1674	447908.904	4477378.693	644.239	6610
1675	447907.524	4477377.504	644.264	6610
1676	447905.111	4477376.288	644.374	617062205150
1677	447902.808	4477373.284	644.387	6272
1678	447902.814	4477373.200	644.243	5022
1679	447903.087	4477372.897	644.241	5172
1680	447902.608	4477373.479	644.357	6273
1681	447902.572	4477373.438	644.268	5023
1682	447902.238	4477373.496	644.271	5023
1683	447902.241	4477373.559	644.371	6273
1684	447901.921	4477373.441	644.374	6273
1685	447901.935	4477373.420	644.272	5023
1686	447901.802	4477373.118	644.275	5023
1687	447901.739	4477373.145	644.382	6273
1688	447901.736	4477372.751	644.382	6273
1689	447901.787	4477372.736	644.263	5023
1690	447901.871	4477372.487	644.262	5023
1691	447901.814	4477372.494	644.407	6273
1692	447902.237	4477373.091	644.226	6340
1693	447901.169	4477371.541	644.251	5172
1694	447900.928	4477371.747	644.271	50225172
1695	447900.926	4477371.853	644.415	627250319201
1696	447898.608	4477373.255	644.491	50329202



1697	447928.073	4477520.586	647.070	5071
1698	447928.911	4477521.275	647.035	50721020
1699	447927.543	4477520.145	647.094	50721020
1700	447930.485	4477522.584	646.978	50721020
1701	447932.125	4477523.942	646.920	50721020
1702	447933.610	4477525.178	646.870	50721020
1703	447935.159	4477526.466	646.825	50721020
1704	447942.348	4477532.768	646.628	50721020
1705	447943.816	4477533.876	646.568	50721020
1706	447945.337	4477534.860	646.518	50721020
1707	447946.679	4477535.967	646.483	50721020
1708	447947.926	4477537.011	646.444	50721020
1709	447949.313	4477538.150	646.405	50721020
1710	447926.339	4477521.520	647.131	5071
1711	447926.221	4477521.997	647.130	5073
1712	447926.346	4477522.398	647.122	5073
1713	447926.598	4477522.744	647.114	5073
1714	447926.862	4477523.016	647.105	5073
1715	447927.233	4477523.250	647.093	5073
1716	447927.613	4477523.391	647.081	5073
1717	447928.028	4477523.421	647.063	5073
1718	447928.418	4477523.242	647.052	5073
1719	447928.566	4477522.714	647.041	5073
1720	447928.444	4477522.312	647.048	5073
1721	447928.203	4477521.964	647.058	5073
1722	447927.918	4477521.680	647.069	5073
1723	447927.402	4477521.371	647.088	5073
1724	447927.003	4477521.275	647.105	5073
1725	447926.633	4477521.305	647.119	5073
1726	447927.488	4477522.361	647.085	5070
1727	447934.109	4477530.107	647.097	6271
1728	447934.073	4477529.991	646.860	5011
1729	447938.765	4477533.854	646.705	5012
1730	447938.689	4477533.863	646.959	6272
1731	447942.386	4477536.940	646.841	6272
1732	447942.400	4477536.871	646.600	5012
1733	447946.090	4477539.904	646.497	5012
1734	447946.074	4477539.955	646.699	6272
1735	447933.314	4477532.209	647.183	2111
1736	447937.642	4477535.801	647.011	2112
1737	447941.832	4477539.285	646.888	2112
1738	447944.736	4477541.713	646.774	2112
1739	447909.626	4477522.578	647.786	5071
1740	447908.803	4477523.275	647.813	50721020
1741	447907.210	4477524.569	647.875	50721020
1742	447905.701	4477525.833	647.940	50721020
1743	447904.122	4477527.138	648.021	50721020
1744	447902.544	4477528.464	648.072	50721020
1745	447901.034	4477529.726	648.138	50721020
1746	447899.414	4477531.066	648.211	50721020
1747	447897.898	4477532.339	648.266	50721020
1748	447894.857	4477534.871	648.390	50721020
1749	447893.252	4477536.170	648.453	50721020
1750	447891.737	4477537.438	648.527	50721020
1751	447890.184	4477538.759	648.599	50721020

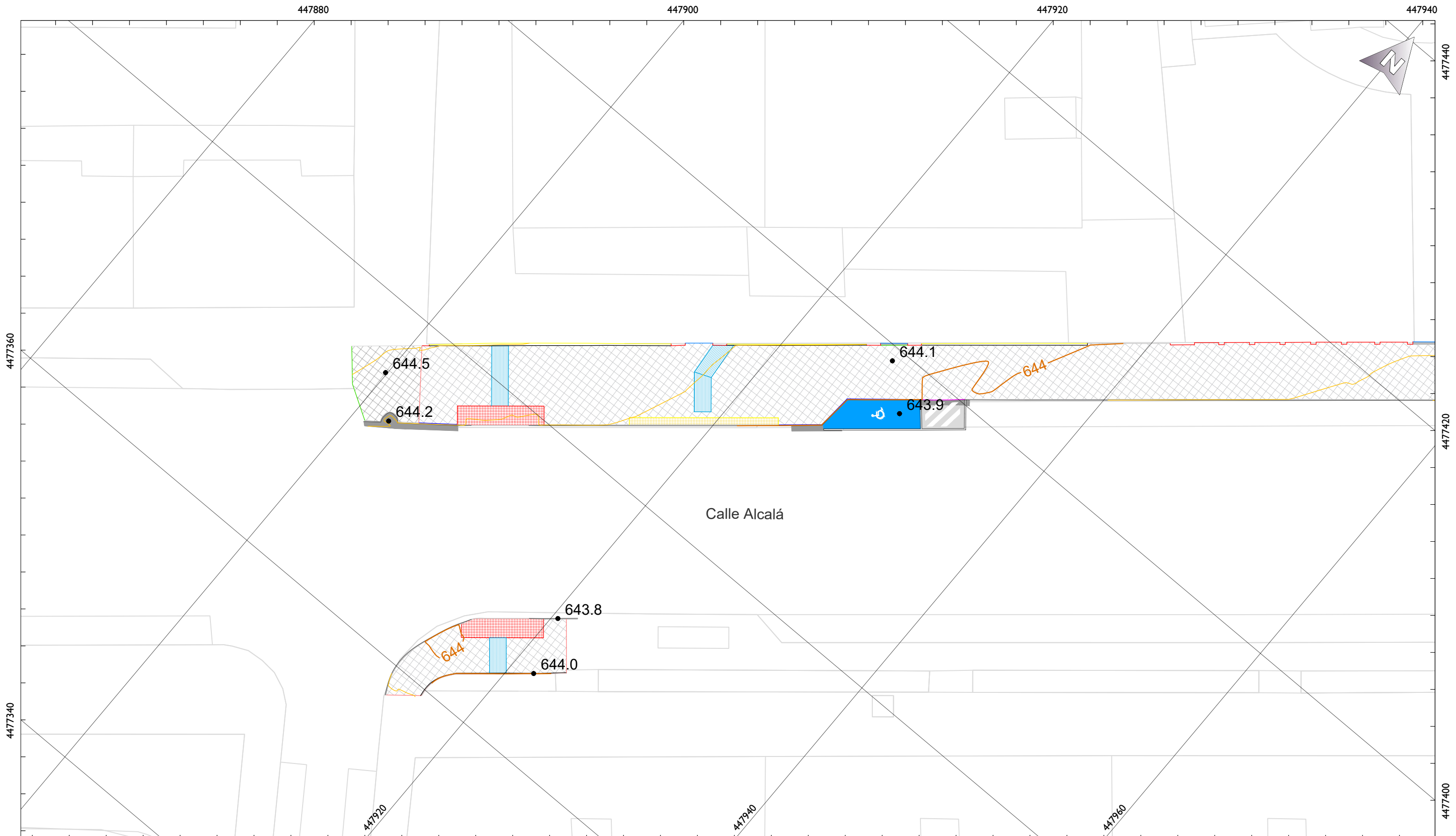


1752	447888.674	4477540.006	648.668	50721020
1753	447887.280	4477541.166	648.734	50721020
1754	447888.743	4477533.796	648.572	5071
1755	447890.074	4477535.269	648.556	5072
1756	447891.196	4477534.345	648.508	5072
1757	447891.925	4477533.742	648.470	5071
1758	447892.650	4477533.117	648.433	50721020
1759	447894.232	4477531.783	648.362	50721020
1760	447901.268	4477525.924	648.075	50721020
1761	447902.796	4477524.634	648.019	50721020
1762	447904.360	4477523.337	647.959	50721020
1763	447905.973	4477522.002	647.887	50721020
1764	447907.505	4477520.717	647.831	50721020
1765	447880.884	4477538.433	649.062	51011020
1766	447941.837	4477489.262	646.014	63011020
1767	447938.449	4477492.652	646.069	51711020
1768	447985.824	4477450.253	643.315	21111020
1769	447986.264	4477450.041	643.291	50911020
1770	447983.831	4477458.765	643.299	5171
1771	447983.984	4477459.211	643.308	5173
1772	447983.894	4477459.562	643.324	5173
1773	447983.735	4477459.874	643.340	5173
1774	447983.354	4477460.281	643.350	5173
1775	447982.997	4477460.584	643.371	5173
1776	447982.609	4477460.710	643.378	5173
1777	447982.606	4477460.720	643.407	5173
1778	447982.145	4477460.749	643.422	5173
1779	447981.807	4477460.592	643.405	5173
1780	447981.666	4477460.263	643.400	5173
1781	447981.684	4477459.840	643.389	5173
1782	447981.856	4477459.502	643.377	5173
1783	447982.175	4477459.098	643.354	5173
1784	447982.545	4477458.840	643.352	5173
1785	447982.988	4477458.655	643.332	5173
1786	447983.438	4477458.573	643.312	5173
1787	447982.798	4477459.684	643.342	5070
1788	447881.374	4477543.770	648.927	50711020
1789	447882.123	4477544.454	648.920	50711020
1790	447882.864	4477545.128	648.898	50711020
1791	447885.200	4477543.814	648.881	5071
1792	447883.241	4477545.476	648.909	5072
1793	447883.600	4477545.830	648.918	5072
1794	447884.816	4477544.810	648.903	5074
1795	447884.625	4477545.606	648.935	5071
1796	447883.969	4477546.159	648.917	5072
1797	447884.332	4477546.502	648.919	5072
1798	447884.599	4477546.274	648.941	5072
1799	447878.975	4477543.299	649.011	5071
1800	447878.711	4477543.613	649.022	5072
1801	447879.302	4477544.113	649.017	5072
1802	447879.567	4477543.803	649.007	5074
1803	447879.873	4477544.072	648.990	50721020
1804	447880.786	4477544.855	648.983	50721020
1805	447881.678	4477545.623	648.977	50721020
1806	447882.592	4477546.421	648.972	50721020



1807	447883.519	4477547.199	648.942	50721020
1808	447884.169	4477548.289	648.930	50721020
10001	447879.606	4477540.820	649.373	1020
10002	447879.606	4477540.820	649.373	1020
10003	447879.606	4477540.820	649.367	1020
10004	447879.606	4477540.820	649.367	1020
10005	447879.606	4477540.820	649.367	1020
10006	447924.114	4477513.238	647.697	1020
10007	447924.114	4477513.238	647.697	1020
10008	447924.114	4477513.238	647.684	1020
10009	447924.114	4477513.238	647.684	1020
10010	447924.114	4477513.238	647.684	1020
10011	447924.114	4477513.238	647.680	1020
10012	447924.114	4477513.238	647.680	1020
10013	447924.114	4477513.238	647.680	1020
10014	447924.114	4477513.238	647.686	1020
10015	447924.114	4477513.238	647.686	1020
10016	447924.114	4477513.238	647.686	1020
10017	447924.114	4477513.238	647.695	1020
10018	447924.114	4477513.238	647.695	1020
10019	447924.114	4477513.238	647.695	1020
10020	447985.773	4477449.603	643.543	1020
10021	447985.773	4477449.603	643.543	1020
10022	447985.773	4477449.603	643.543	1020
10023	447985.773	4477449.603	643.564	1020
10024	447985.773	4477449.603	643.564	1020
10025	447985.773	4477449.603	643.564	1020
10026	447985.773	4477449.603	643.590	1020
10027	447985.773	4477449.603	643.590	1020
10028	447985.773	4477449.603	643.590	1020
10029	447985.773	4477449.603	643.602	1020
10030	447985.773	4477449.603	643.602	1020
10031	447985.773	4477449.603	643.602	1020
10032	447985.773	4477449.603	643.597	1020
10033	447985.773	4477449.603	643.597	1020
10034	447985.773	4477449.603	643.597	1020
10044	448006.345	4477434.011	643.295	1020
10045	448006.345	4477434.011	643.295	1020
10046	448006.345	4477434.011	643.295	1020
10047	447924.114	4477513.238	647.363	1020
10048	447924.114	4477513.238	647.963	1020
50001	447772.853	4477452.006	652.267	1020
50002	447963.581	4477619.255	647.350	1020
50003	447994.483	4477453.003	643.007	1020
50004	447864.165	4477603.112	651.081	1020

Anexo IV — [Planos As-Built]



<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Acerado de loseta hidráulica gris 15x15 cm con encintado de loseta hidráulica negra 21x21 cm Loseta hidráulica roja abotonada 40x40 cm Aglomerado (MBC AC-16/22 Surf S e=5cm) Pintura azul de marca vial P-23 para plaza reservada PMR Alcorque Suelo existente Vértice de la red secundaria Curva de nivel maestra Curva de nivel secundaria Bordillo tipo III 100x28x17x14 cm Bordillo tipo VI 100x20x10x1 cm Bordillo tipo IX 100x17x17x3 cm Bordillo tipo III existente 100x28x17x14 cm Margen de carretera Delimitación fin de obra Elementos de referencia (edificación) Fachada edificio existente Puerta de entrada existente Muro con valla existente 	<ul style="list-style-type: none"> Loseta hidráulica amarilla abotonada 40x40 cm Loseta hidráulica gris direccional acanalada 40x40 cm Rejilla de ventilación Pintura amarilla / blanca de marca vial tipo M-8.1 (dientes de dragón) y señalización horizontal Acerado existente de loseta hidráulica gris 15x15 cm con encintado de loseta hidráulica negra 21x21 cm Asfalto existente de calzada (MBC AC-16/22 Surf D/S e=5cm) Acerado existente de loseta hidráulica gris 15x15 cm con encintado de loseta hidráulica negra 21x21 cm 	<ul style="list-style-type: none"> Adoquín prefabricado 10x20x8 cm Adoquín permeable 10x20x8 cm
--	--	---

obras y equipamientos | MADRID
 DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS

AUTOR
 JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ

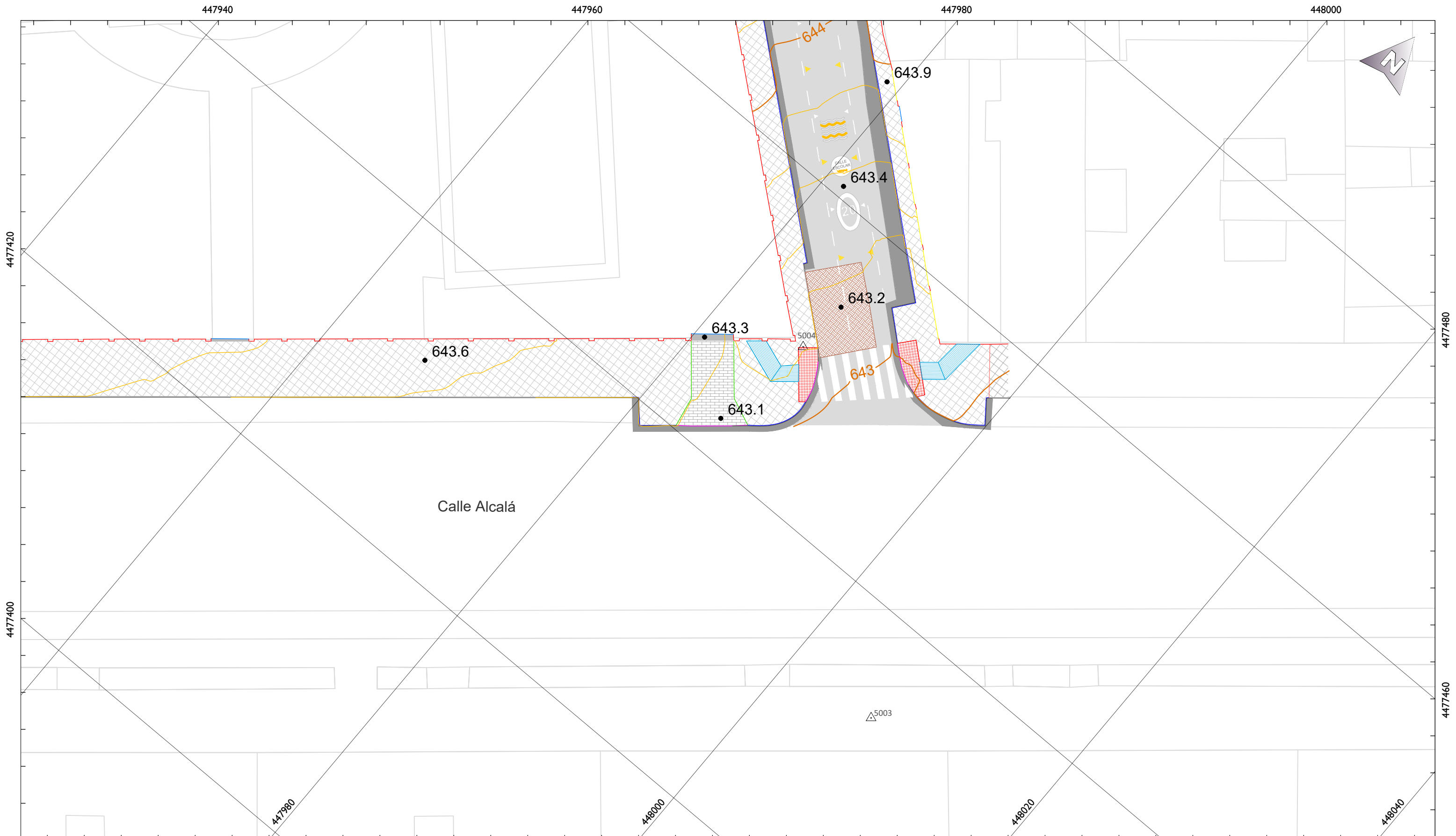
 Grado en Ingeniería Geomática
 Universidad Politécnica de Madrid
 E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía

PROYECTO
 LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA
 PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN
 SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.

ESCALA GRÁFICA
 1:250 Metros
FECHA
 Septiembre 2025
NOMBRE DEL PLANO
 Pavimentación

SISTEMA DE REFERENCIA
 Sistema de coordenadas: ETRS89
 Elipsoide: GRS80
 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte
 Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante

Nº DEL PLANO
 1
Nº DE LA HOJA
 1 de 5



LEYENDA							
	Acerado de loseta hidráulica gris 15x15 cm con encintado de loseta hidráulica negra 21x21 cm		Loseta hidráulica roja abotonada 40x40 cm		Aglomerado (MBC AC-16/22 Surf S e=5cm)		Pintura azul de marca vial P-23 para plaza reservada PMR
	Adoquín prefabricado 10x20x8 cm		Loseta hidráulica amarilla abotonada 40x40 cm		Pintura amarilla / blanca de marca vial tipo M-8.1 (dientes de dragón) y señalización horizontal		Asfalto existente de calzada (MBC AC-16/22 Surf D/S e=5cm)
	Adoquín permeable 10x20x8 cm		Loseta hidráulica gris direccional acanalada 40x40 cm		Acerado existente de loseta hidráulica gris 15x15 cm con encintado de loseta hidráulica negra 21x21 cm		Acerado existente de loseta hidráulica gris 15x15 cm con encintado de loseta hidráulica negra 21x21 cm
			Rejilla de ventilación		Suelo existente		Vértice de la red secundaria
			Curva de nivel maestra		Curva de nivel secundaria		Bordillo tipo III 100x28x17x14 cm
			Bordillo tipo VI 100x20x10x1 cm		Bordillo tipo IX 100x17x17x3 cm		Bordillo tipo III existente 100x28x17x14 cm
			Margen de carretera		Delimitación fin de obra	Elementos de referencia (edificación)	
			Fachada edificio existente		Puerta de entrada existente		Muro con valla existente

obras y equipamientos | **MADRID**
 DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS

AUTOR
JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ

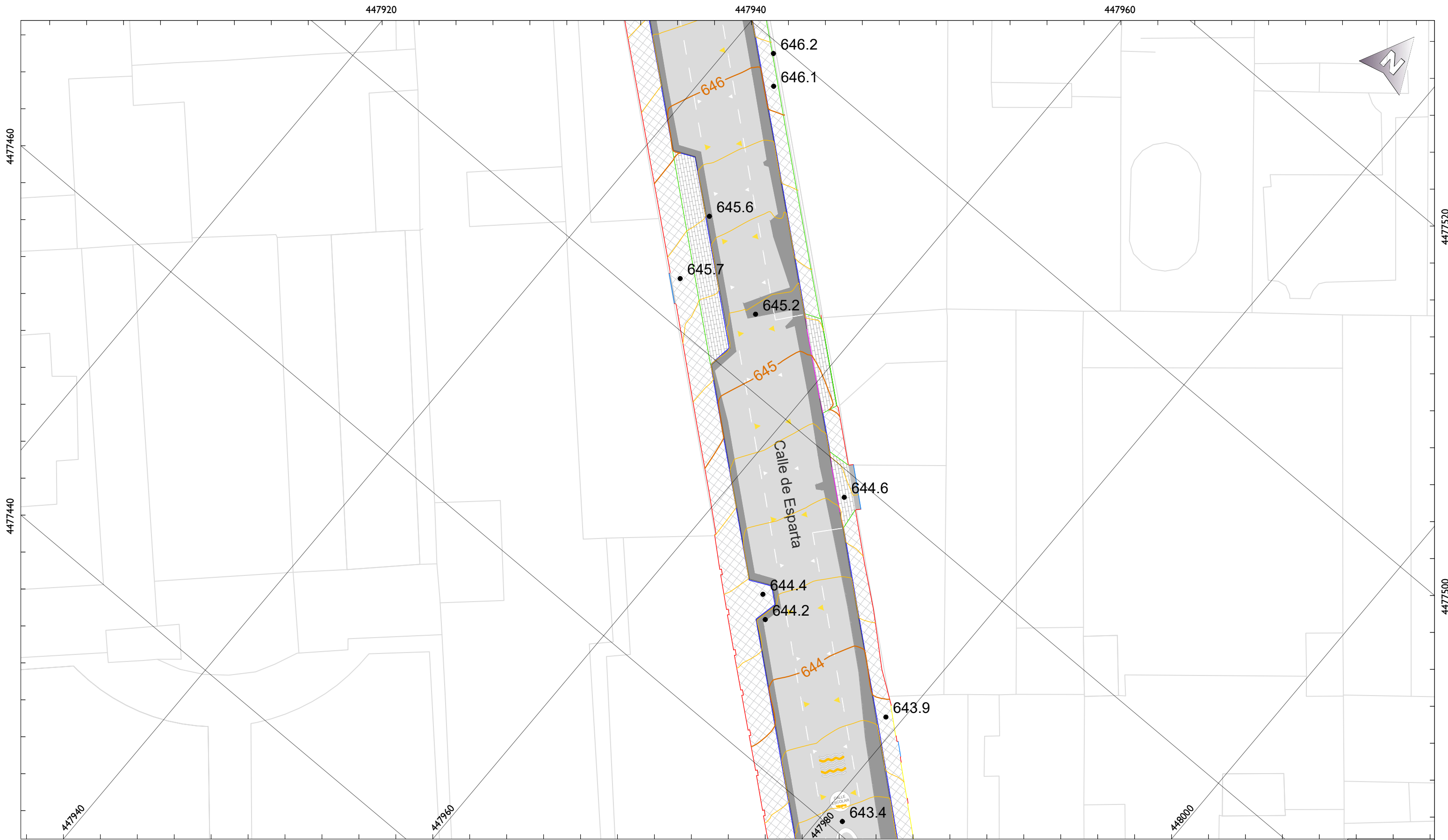
 Grado en Ingeniería Geomática
 Universidad Politécnica de Madrid
 E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía

PROYECTO
 LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA
 PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN
 SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.

ESCALA GRÁFICA
 1:250
 0 5 10 Metros
 FECHA: Septiembre 2025
 NOMBRE DEL PLANO: Pavimentación

SISTEMA DE REFERENCIA
 Sistema de coordenadas: ETRS89
 Elipsoide: GRS80
 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte
 Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante

Nº DEL PLANO: 1
 Nº DE LA HOJA: 2 de 5



LEYENDA									
	Acerado de loseta hidráulica gris 15x15 cm con encintado de loseta hidráulica negra 21x21 cm		Loseta hidráulica roja abotonada 40x40 cm		Aglomerado (MBC AC-16/22 Surf S e=5cm)		Pintura azul de marca vial P-23 para plaza reservada PMR		Alcorque
	Adoquín prefabricado 10x20x8 cm		Loseta hidráulica amarilla abotonada 40x40 cm		Pintura amarilla / blanca de marca vial tipo M-8.1 (dientes de dragón) y señalización horizontal		Asfalto existente de calzada (MBC AC-16/22 Surf D/S e=5cm)		Suelo existente
	Adoquín permeable 10x20x8 cm		Loseta hidráulica gris direccional acanalada 40x40 cm		Rejilla de ventilación		Acerado existente de loseta hidráulica gris 15x15 cm con encintado de loseta hidráulica negra 21x21 cm		Vértice de la red secundaria
							Curva de nivel maestra		Curva de nivel secundaria
							Bordillo tipo III 100x28x17x14 cm		Bordillo tipo VI 100x20x10x1 cm
							Bordillo tipo IX 100x17x17x3 cm		Bordillo tipo III existente 100x28x17x14 cm
							Margen de carretera		Delimitación fin de obra
							Elementos de referencia (edificación)		Fachada edificio existente
							Puerta de entrada existente		Muro con valla existente

obras y equipamientos | **MADRID**
 DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS

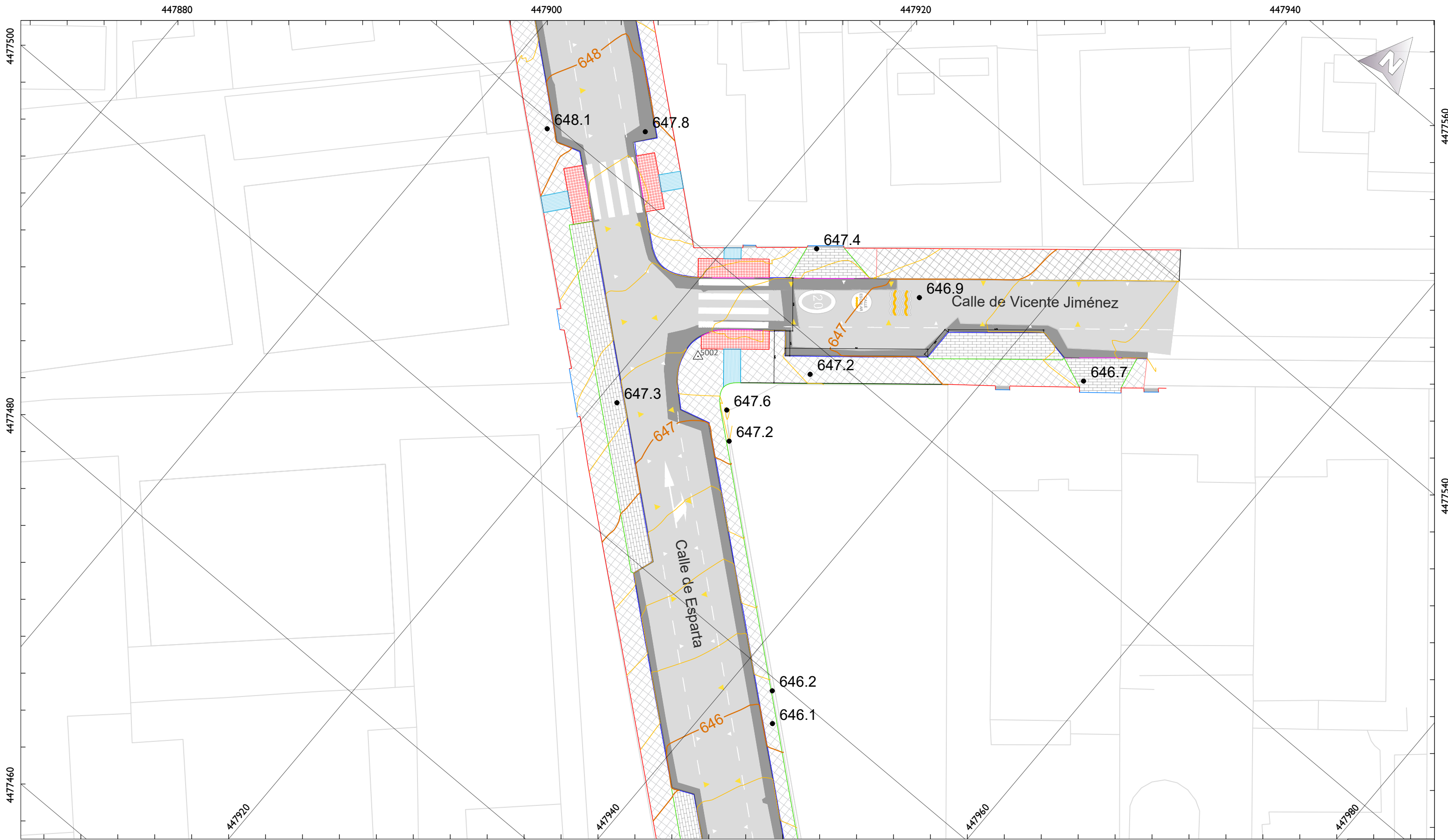
AUTOR
JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ
 Grado en Ingeniería Geomática
 Universidad Politécnica de Madrid
 E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía

PROYECTO
**LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA
 PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN
 SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.**

ESCALA GRÁFICA
 1:250
 0 5 10 Metros
 FECHA: Septiembre 2025
 NOMBRE DEL PLANO: Pavimentación

SISTEMA DE REFERENCIA
 Sistema de coordenadas: ETRS89
 Elipsoide: GRS80
 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte
 Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante

Nº DEL PLANO: 1
 Nº DE LA HOJA: 3 de 5



<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Acerado de loseta hidráulica gris 15x15 cm con encintado de loseta hidráulica negra 21x21 cm Loseta hidráulica roja abotonada 40x40 cm Loseta hidráulica amarilla abotonada 40x40 cm Loseta hidráulica gris direccional acanalada 40x40 cm Adoquín prefabricado 10x20x8 cm Adoquín permeable 10x20x8 cm Aglomerado (MBC AC-16/22 Surf S e=5cm) Pintura amarilla / blanca de marca vial tipo M-8.1 (dientes de dragón) y señalización horizontal Rejilla de ventilación Pintura azul de marca vial P-23 para plaza reservada PMR Asfalto existente de calzada (MBC AC-16/22 Surf D/S e=5cm) Acerado existente de loseta hidráulica gris 15x15 cm con encintado de loseta hidráulica negra 21x21 cm Alcorque Suelo existente Vértice de la red secundaria Curva de nivel maestra Curva de nivel secundaria Bordillo tipo III 100x28x17x14 cm Bordillo tipo VI 100x20x10x1 cm Bordillo tipo IX 100x17x17x3 cm Bordillo tipo III existente 100x28x17x14 cm Margen de carretera Delimitación fin de obra Elementos de referencia (edificación) Fachada edificio existente Puerta de entrada existente Muro con valla existente 	
---	--

MADRID
 DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS

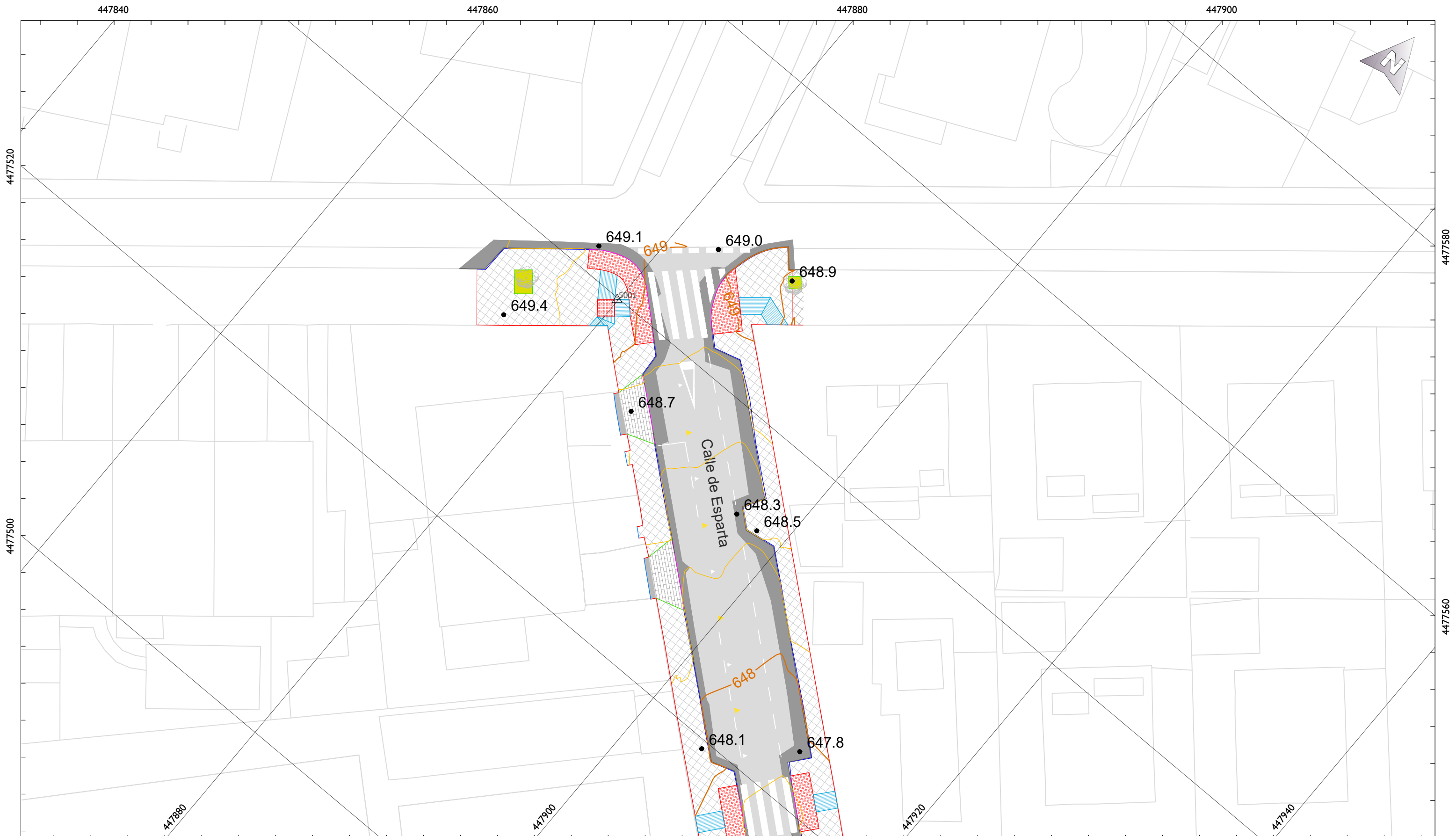
AUTOR
 JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ
 Grado en Ingeniería Geomática
 Universidad Politécnica de Madrid
 E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía

PROYECTO
 LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA
 PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN
 SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.

ESCALA GRÁFICA
 1:250
 0 5 10 Metros
FECHA
 Septiembre 2025
NOMBRE DEL PLANO
 Pavimentación

SISTEMA DE REFERENCIA
 Sistema de coordenadas: ETRS89
 Elipsoide: GRS80
 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte
 Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante

Nº DEL PLANO
 1
Nº DE LA HOJA
 4 de 5



obras y equipamientos | MADRID
 DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS

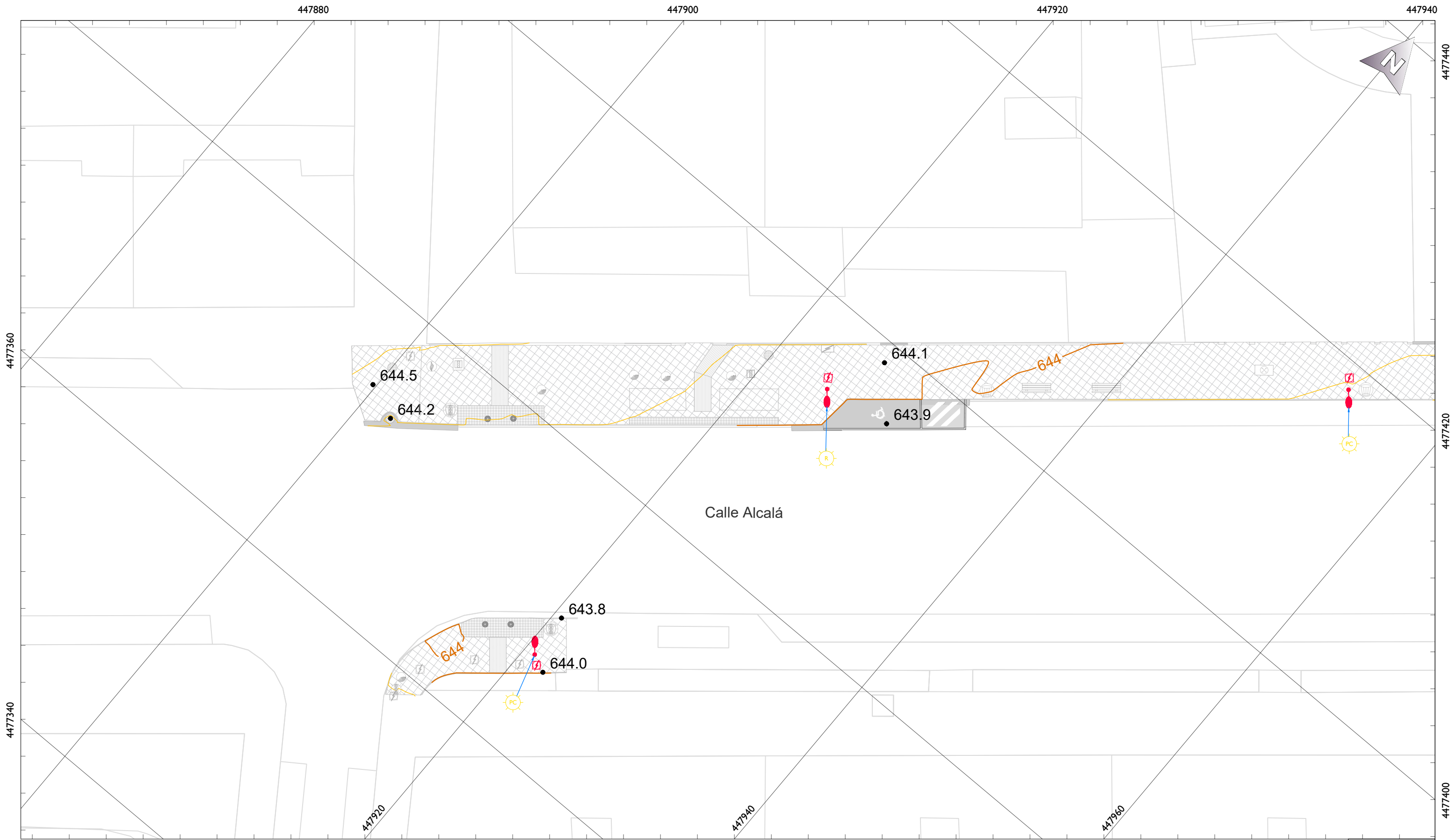
AUTOR
JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ
 Grado en Ingeniería Geomática
 Universidad Politécnica de Madrid
 E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía

PROYECTO
LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.

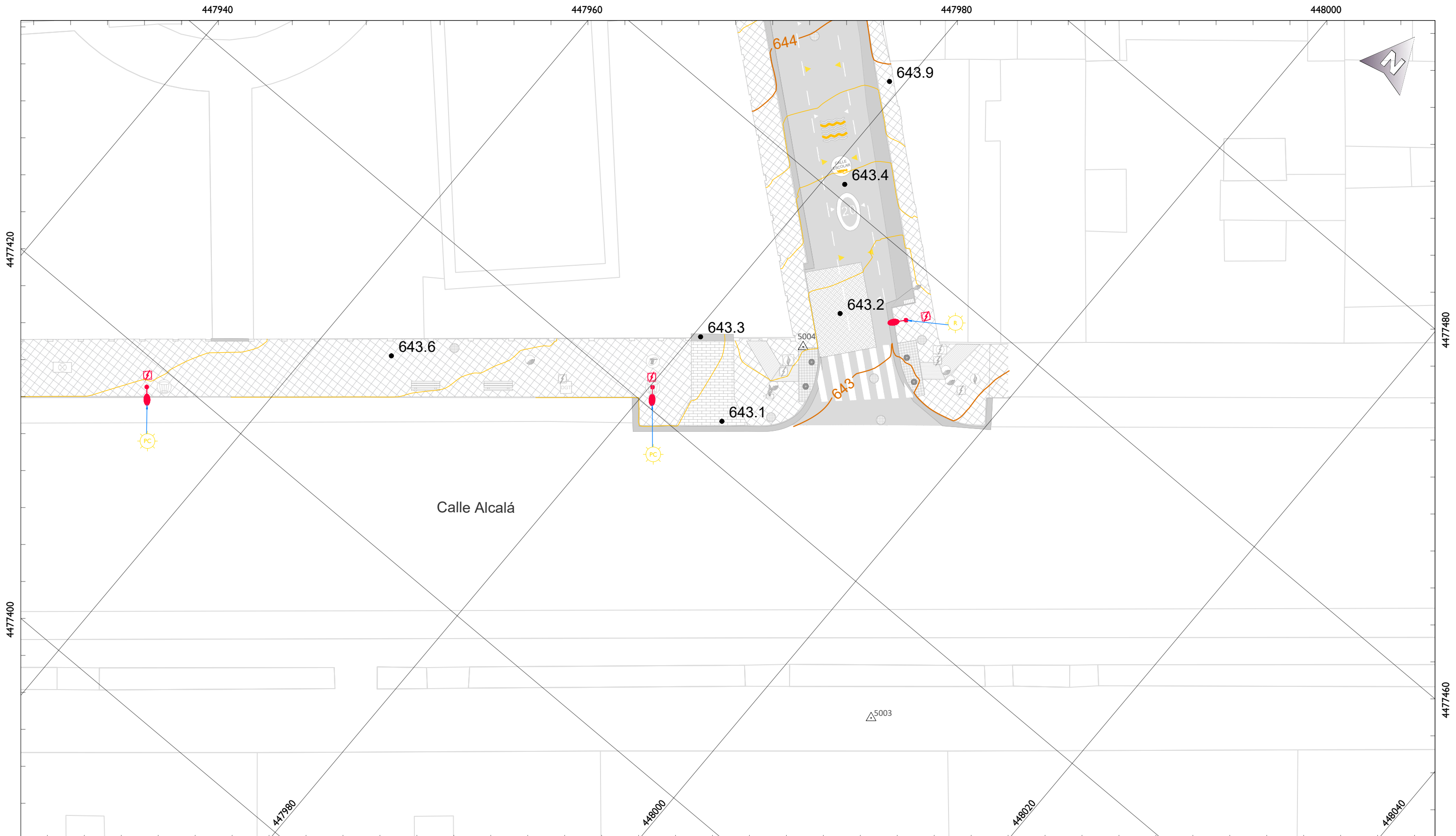
ESCALA GRÁFICA
 1:250 Metros
 FECHA: Septiembre 2025
 NOMBRE DEL PLANO: Pavimentación

SISTEMA DE REFERENCIA
 Sistema de coordenadas: ETRS89
 Elipsoide: GRS80
 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte
 Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante

N° DEL PLANO: 1
 N° DE LA HOJA: 5 de 5



LEYENDA 					
obras y equipamientos MADRID <small>DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS</small>	AUTOR JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ <small>Grado en Ingeniería Geomática Universidad Politécnica de Madrid E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía</small>		PROYECTO LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.	ESCALA GRÁFICA 1:250 	SISTEMA DE REFERENCIA Sistema de coordenadas: ETRS89 Elipsoide: GRS80 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante
FECHA Septiembre 2025		NOMBRE DEL PLANO Alumbrado			



LEYENDA

	Farola puesta a cota		Registro de alumbrado		Curva de nivel maestra
	Farola recolocada		Vértice de la red secundaria		Curva de nivel secundaria
	Farola existente				

obras y equipamientos | MADRID
 DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS

AUTOR
 JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ

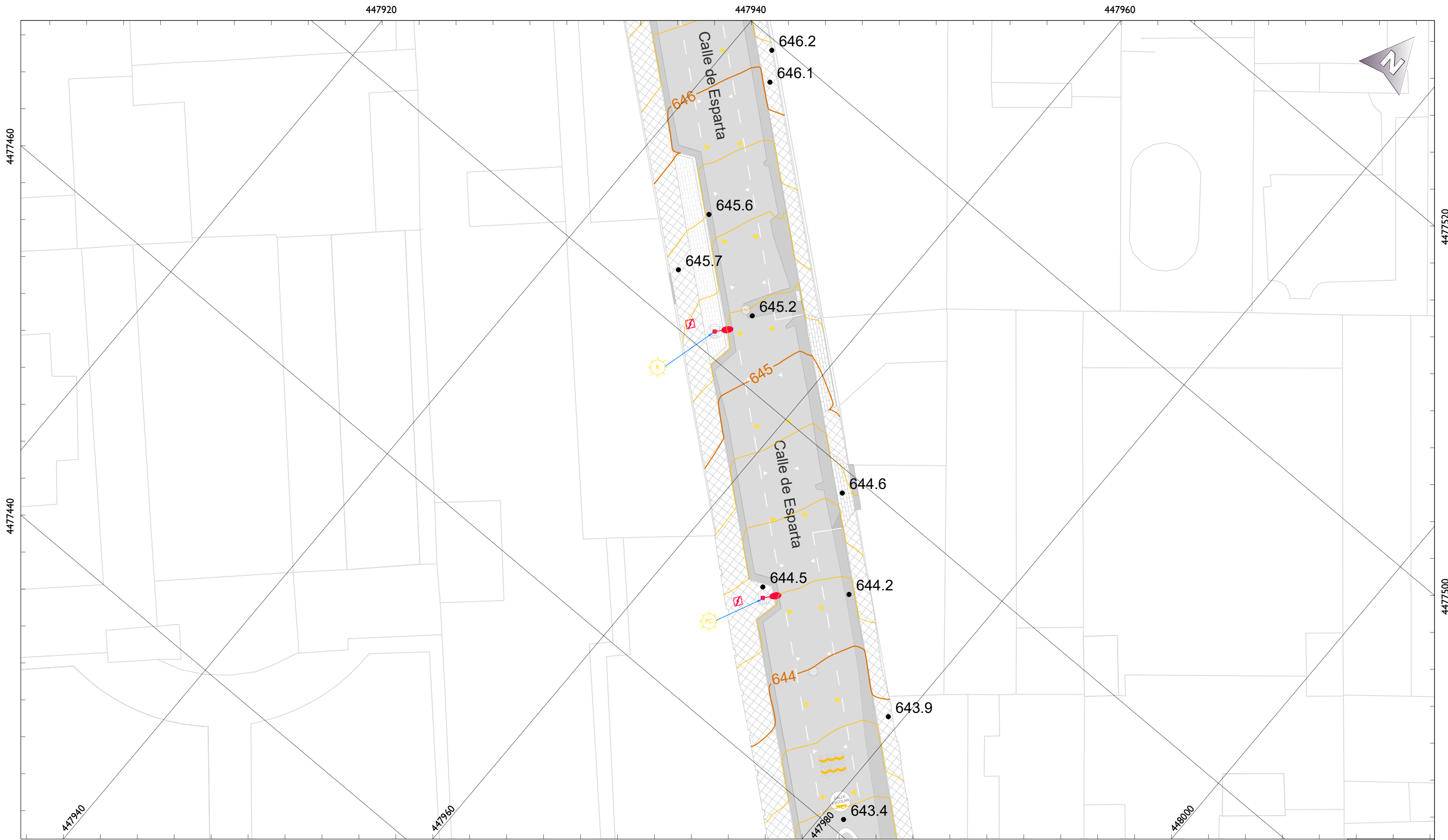
 Grado en Ingeniería Geomática
 Universidad Politécnica de Madrid
 E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía

PROYECTO
 LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA
 PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN
 SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.

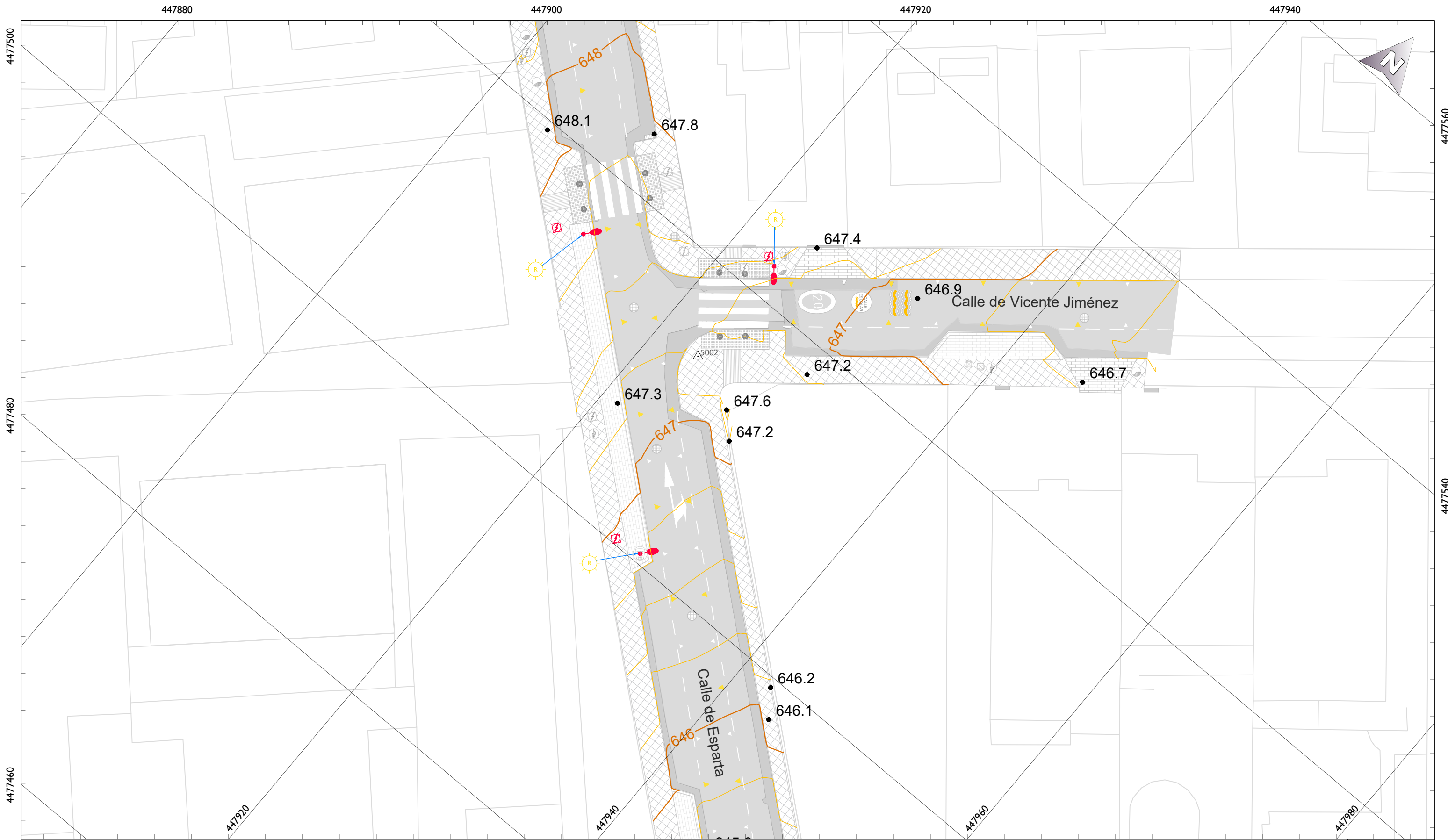
ESCALA GRÁFICA
 1:250 Metros
FECHA
 Septiembre 2025
NOMBRE DEL PLANO
 Alumbrado

SISTEMA DE REFERENCIA
 Sistema de coordenadas: ETRS89
 Elipsoide: GRS80
 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte
 Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante

Nº DEL PLANO
 1
Nº DE LA HOJA
 2 de 5



LEYENDA Farola puesta a cota Registro de alumbrado Curva de nivel maestra Farola recolocada Vértice de la red secundaria Curva de nivel secundaria Farola existente					
	AUTOR JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ Grado en Ingeniería Geomática Universidad Politécnica de Madrid E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía		PROYECTO LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.	ESCALA GRÁFICA 1:250 	SISTEMA DE REFERENCIA Sistema de coordenadas: ETRS89 Elipsoide: GRS80 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante
obras y equipamientos MADRID DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS			FECHA Septiembre 2025	NOMBRE DEL PLANO Alumbrado	



LEYENDA Farola puesta a cota Registro de alumbrado Curva de nivel maestra Farola recolocada Vértice de la red secundaria Curva de nivel secundaria Farola existente			
obras y equipamientos MADRID DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS		AUTOR JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ Grado en Ingeniería Geomática Universidad Politécnica de Madrid E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía	
PROYECTO LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.		ESCALA GRÁFICA 1:250 0 5 10 Metros FECHA Septiembre 2025 NOMBRE DEL PLANO Alumbrado	
SISTEMA DE REFERENCIA Sistema de coordenadas: ETRS89 Elipsoide: GRS80 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante		Nº DEL PLANO 1 Nº DE LA HOJA 4 de 5	

447840

447860

447880

447900

4477520

4477580

4477500

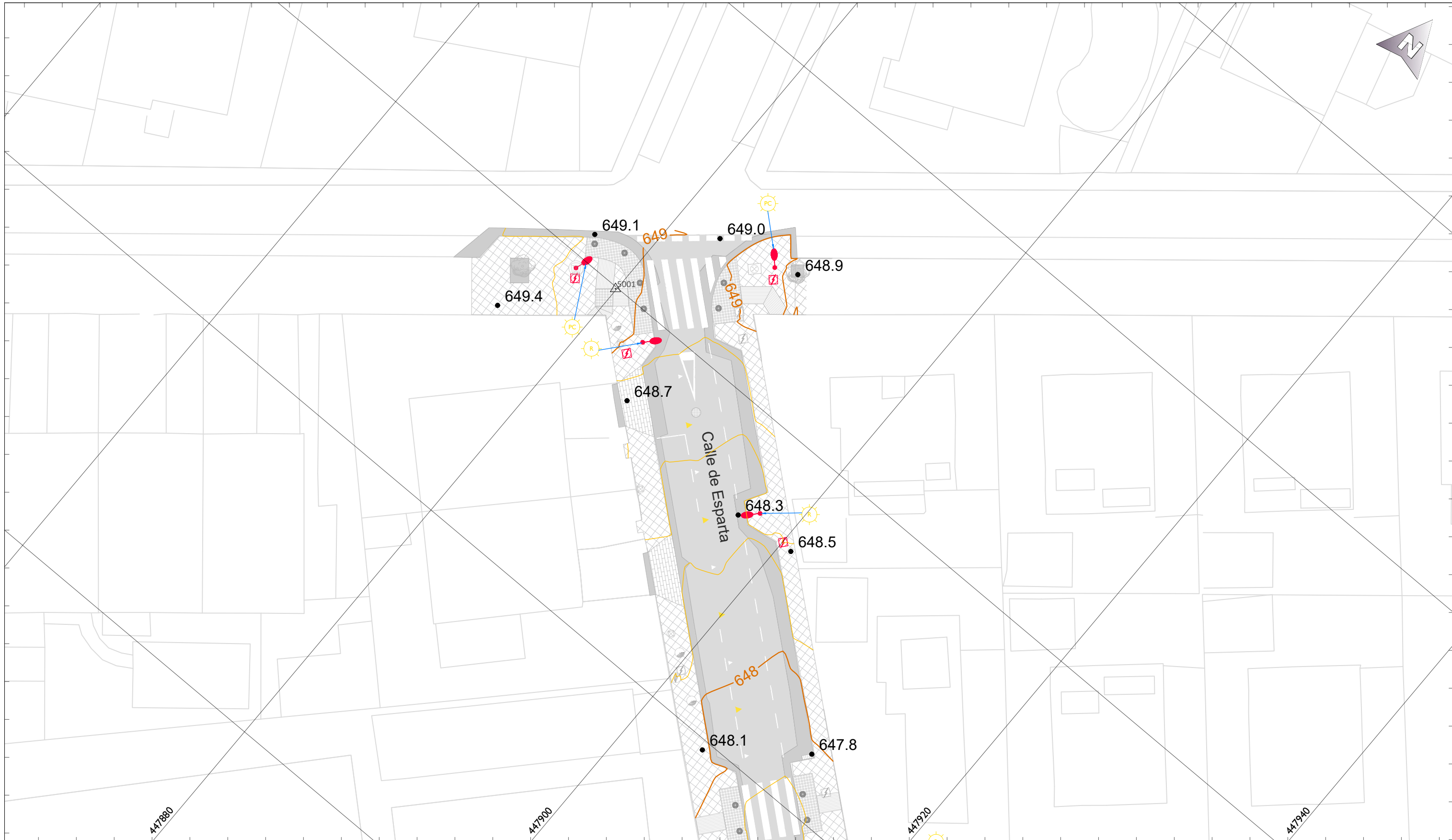
4477560

447880








447900

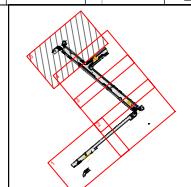
447920

447940




LEYENDA


-  Farola puesta a cota
-  Farola recolocada
-  Farola existente
-  Registro de alumbrado
-  Vértice de la red secundaria
-  Curva de nivel maestra
-  Curva de nivel secundaria




obras y equipamientos | MADRID
 DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS

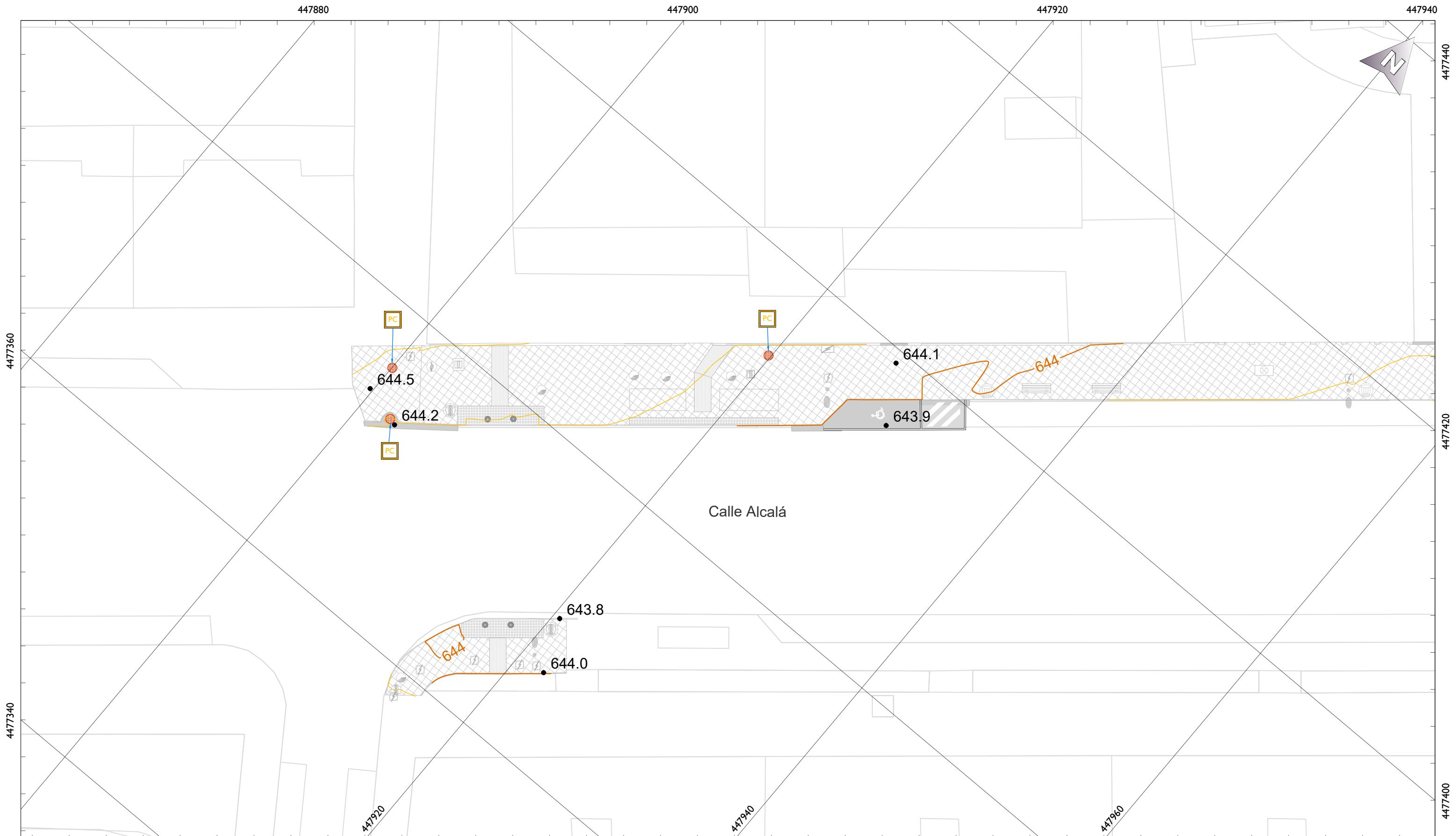
AUTOR
JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ

 Grado en Ingeniería Geomática
 Universidad Politécnica de Madrid
 E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía

PROYECTO
**LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA
 PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN
 SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.**











ESCALA GRÁFICA
 1:250  Metros
 FECHA: Septiembre 2025
 NOMBRE DEL PLANO: Alumbrado

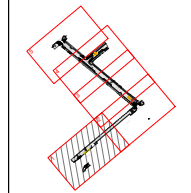
SISTEMA DE REFERENCIA
 Sistema de coordenadas: ETRS89
 Elipsoide: GRS80
 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte
 Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante

Nº DEL PLANO: 1
 Nº DE LA HOJA: 5 de 5



LEYENDA


-  Registro de saneamiento
-  Imbornal nuevo
-  Registro existente con acometida nueva
-  Curva de nivel maestra
-  Imbornal
-  Registro puesto a cota
-  Vértice de la red secundaria
-  Curva de nivel secundaria
-  Tubo PVC 350 Ø
-  Registro existente (calzada)



obras y equipamientos | MADRID

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS

AUTOR
JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ

 Grado en Ingeniería Geomática
Universidad Politécnica de Madrid
E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía

PROYECTO
LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA
PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN
SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.

ESCALA GRÁFICA
1:250

FECHA
Septiembre 2025

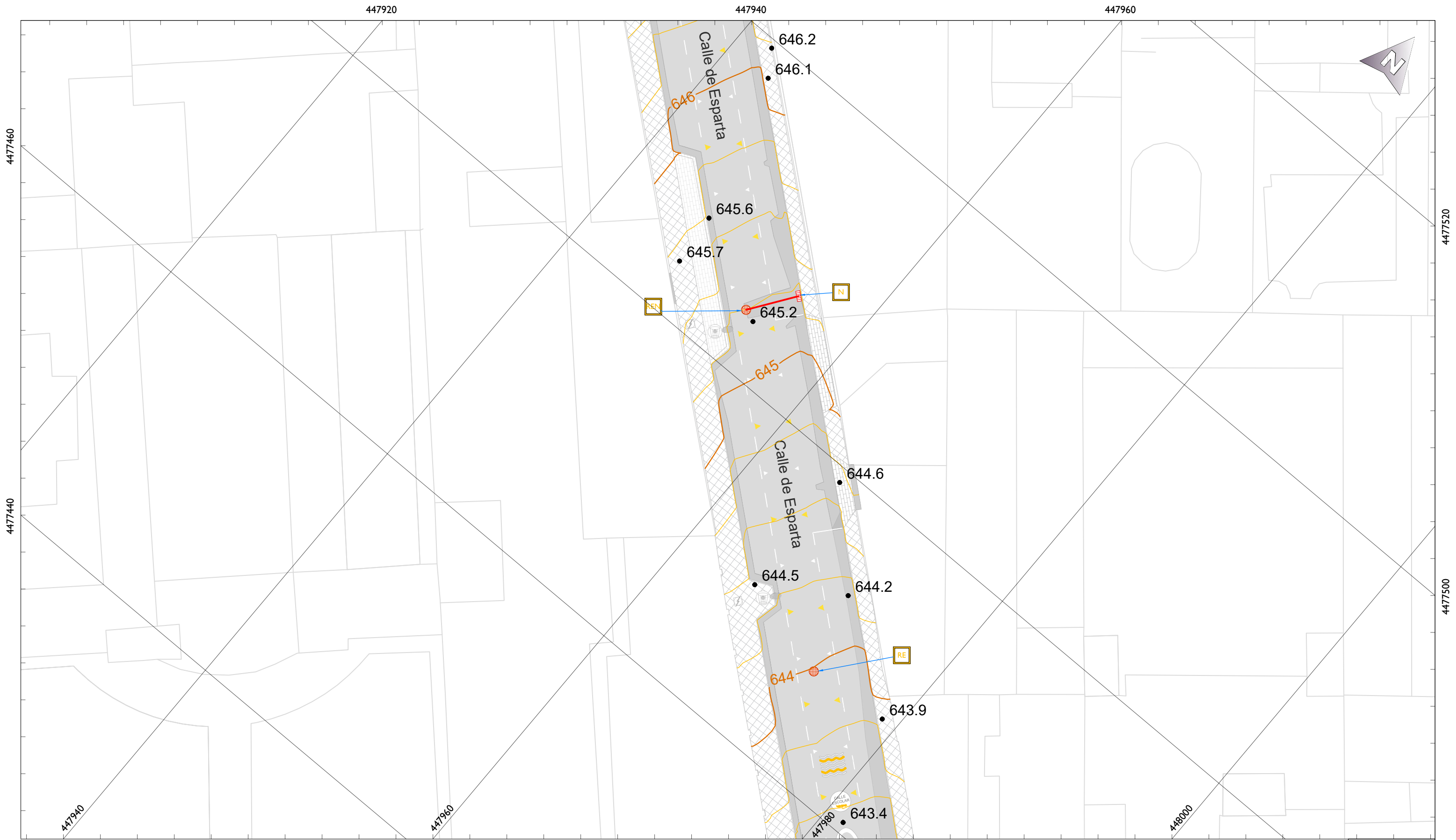
NOMBRE DEL PLANO
Saneamiento



SISTEMA DE REFERENCIA
Elipsoide: GRS80
Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte
Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante

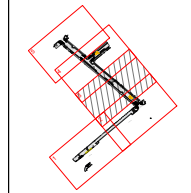
Nº DEL PLANO
1

Nº DE LA HOJA
1 de 5



LEYENDA

- Registro de saneamiento
- Imbornal
- Tubo PVC 350 Ø
- Imbornal nuevo
- Registro puesto a cota
- Registro existente (calzada)
- Registro existente con acometida nueva
- Vértice de la red secundaria
- Curva de nivel maestra
- Curva de nivel secundaria



obras y equipamientos | MADRID
 DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS

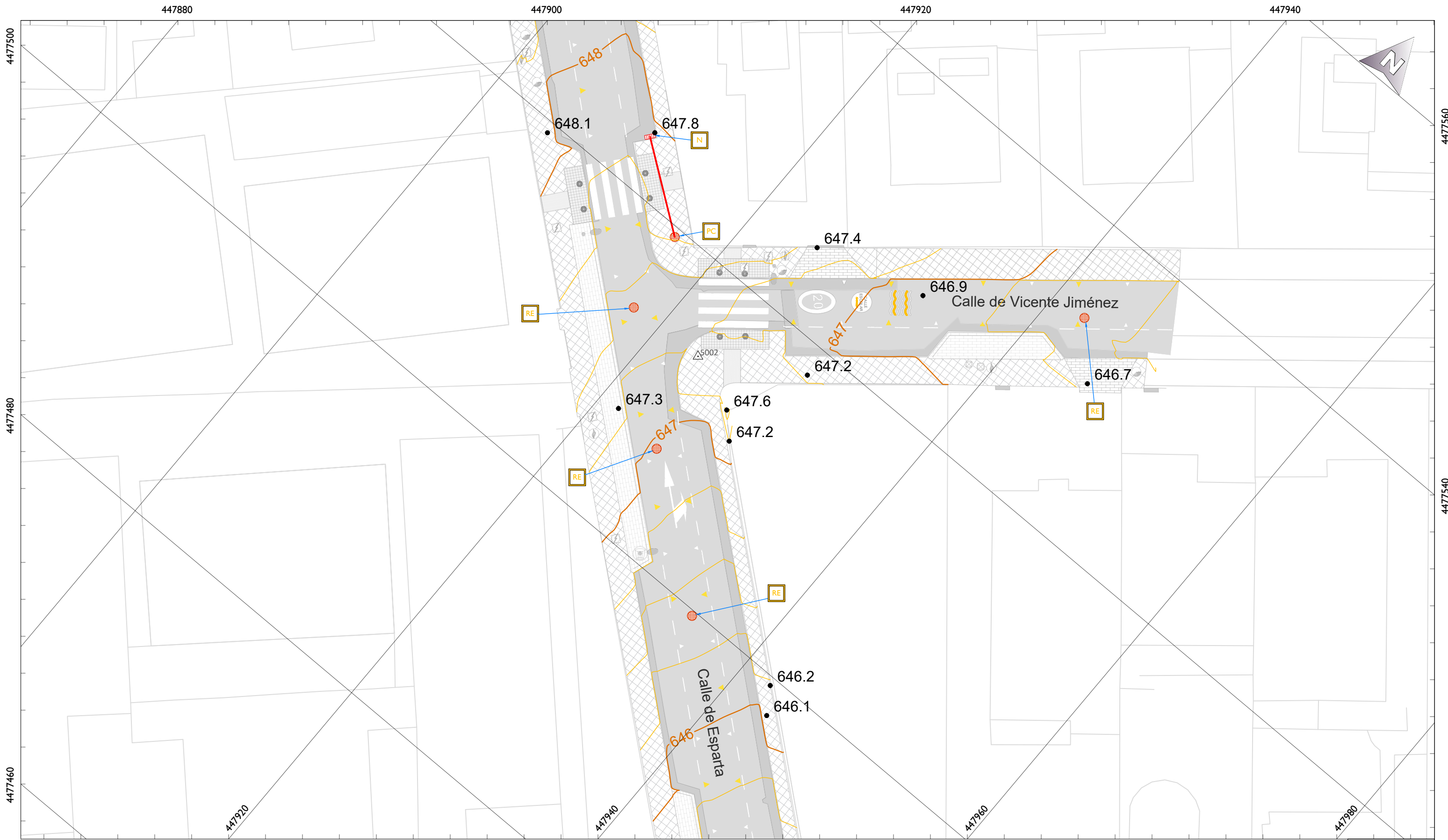
AUTOR
JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ
 Grado en Ingeniería Geomática
 Universidad Politécnica de Madrid
 E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía

PROYECTO
**LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA
 PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN
 SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.**

ESCALA GRÁFICA
 1:250
 0 5 10 Metros
 FECHA
 Septiembre 2025
 NOMBRE DEL PLANO
 Saneamiento

SISTEMA DE REFERENCIA
 Sistema de coordenadas: ETRS89
 Elipsoide: GRS80
 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte
 Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante

Nº DEL PLANO
 1
 Nº DE LA HOJA
 3 de 5



LEYENDA Registro de saneamiento Imbornal Tubo PVC 350 Ø Imbornal nuevo Registro puesto a cota Registro existente (calzada) Registro existente con acometida nueva Vértice de la red secundaria Curva de nivel maestra Curva de nivel secundaria					
obras y equipamientos MADRID <small>DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS</small>	AUTOR JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ <small>Grado en Ingeniería Geomática Universidad Politécnica de Madrid E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía</small>		PROYECTO LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.	ESCALA GRÁFICA 1:250 	SISTEMA DE REFERENCIA Sistema de coordenadas: ETRS89 Elipsoide: GRS80 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante

447840

447860

447880

447900

4477520

4477580

4477500

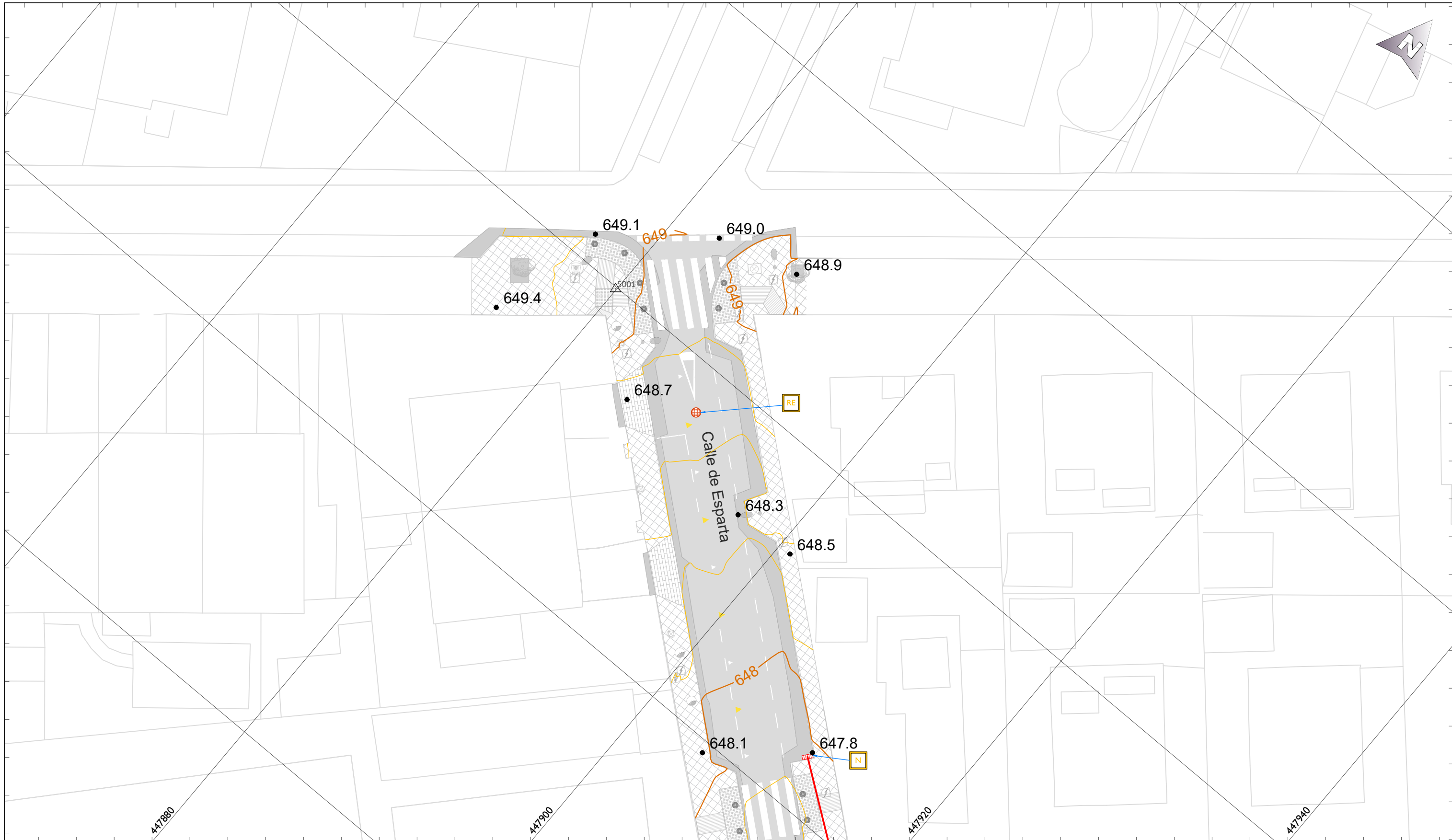
4477560

447880











447900

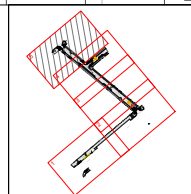
447920

447940




LEYENDA

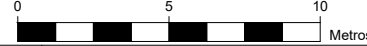
-  Registro de saneamiento
-  Imbornal nuevo
-  Registro existente con acometida nueva
-  Curva de nivel maestra
-  Imbornal
-  Registro puesto a cota
-  Vértice de la red secundaria
-  Curva de nivel secundaria
-  Tubo PVC 350 Ø
-  Registro existente (calzada)




obras y equipamientos | MADRID
 DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS

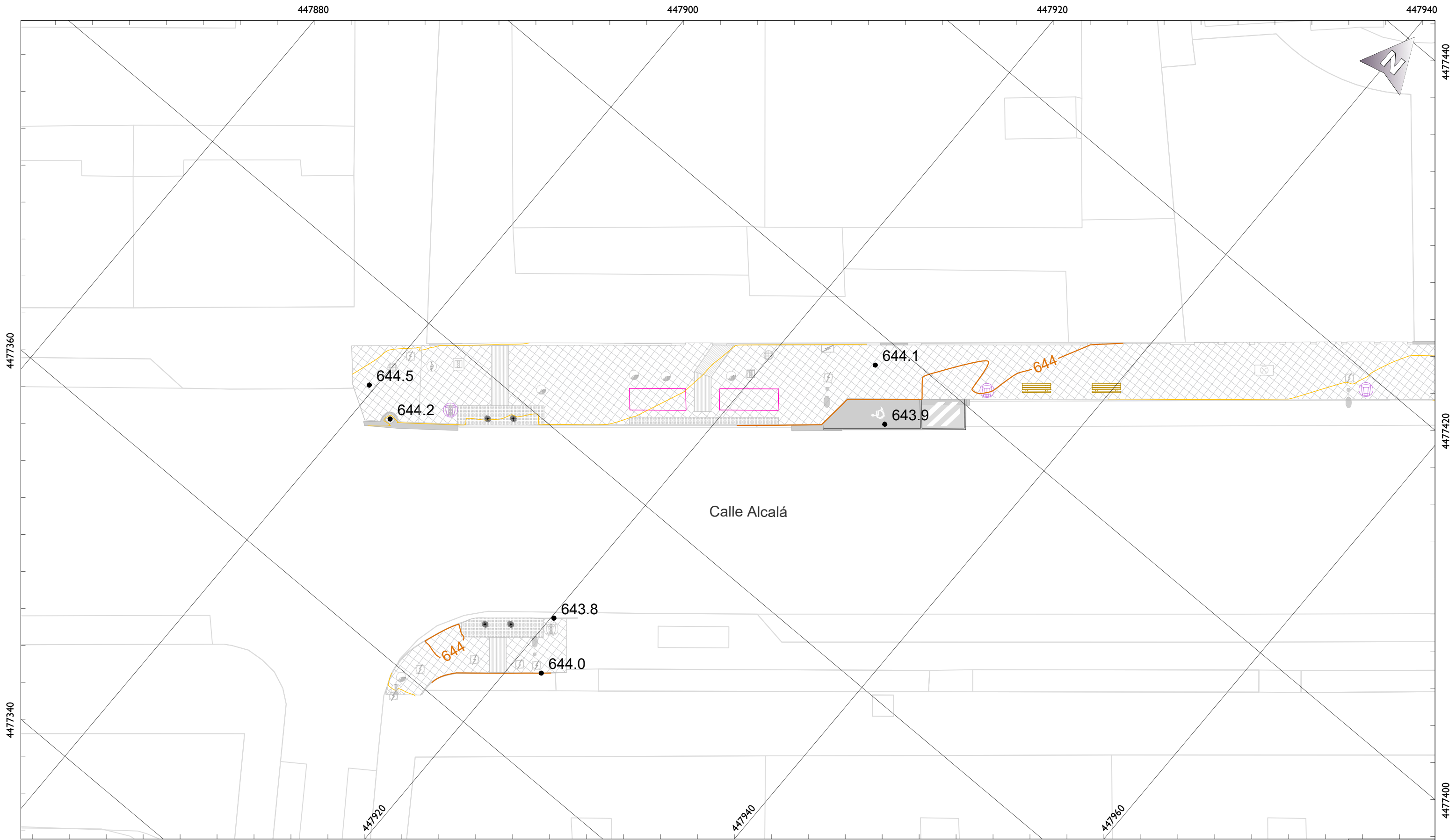
AUTOR
JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ

 Grado en Ingeniería Geomática
 Universidad Politécnica de Madrid
 E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía

PROYECTO
**LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA
 PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN
 SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.**

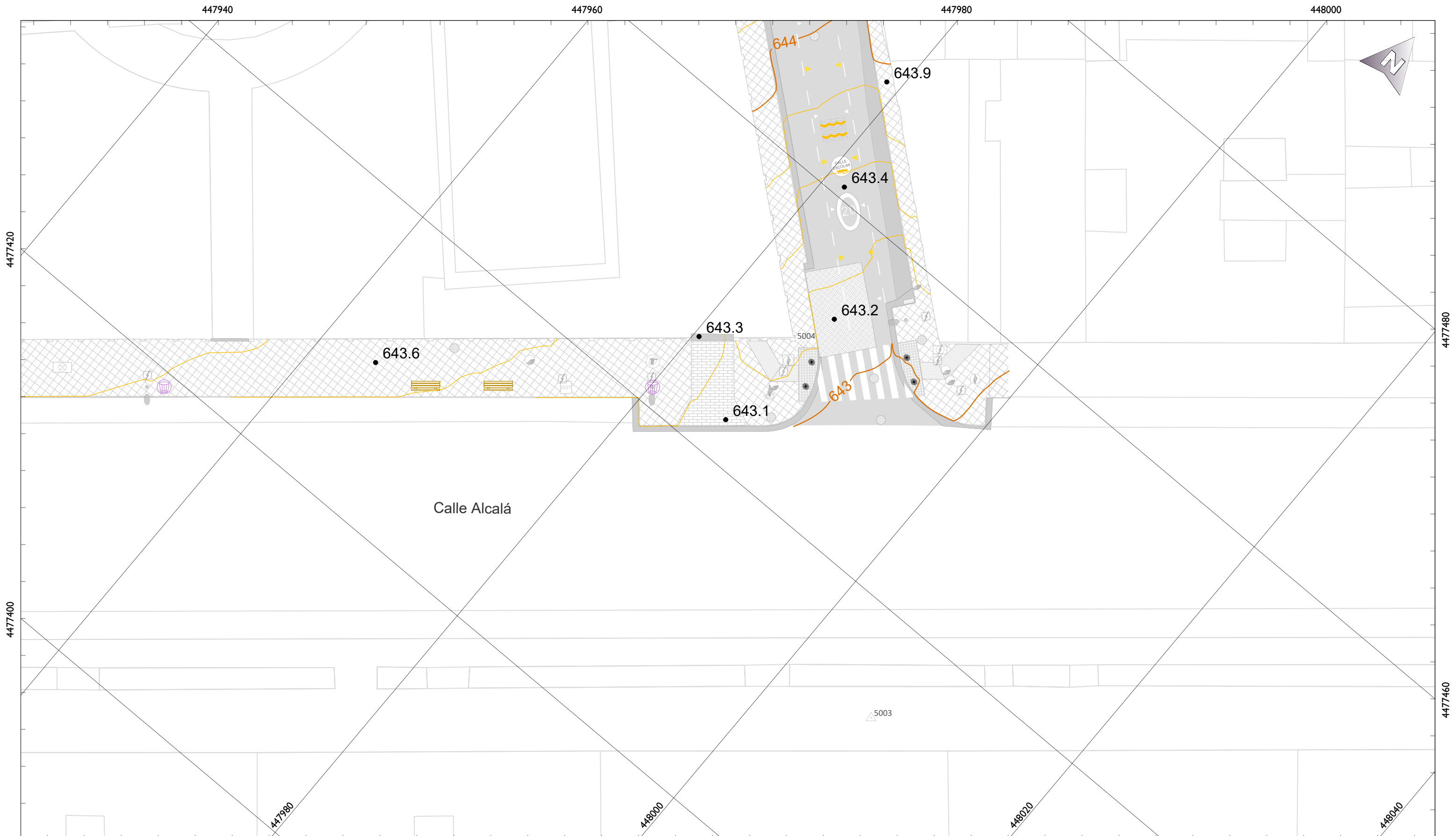
ESCALA GRÁFICA
 1:250  Metros
 FECHA: Septiembre 2025
 NOMBRE DEL PLANO: Saneamiento

SISTEMA DE REFERENCIA
 Sistema de coordenadas: ETRS89
 Elipsoide: GRS80
 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte
 Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante

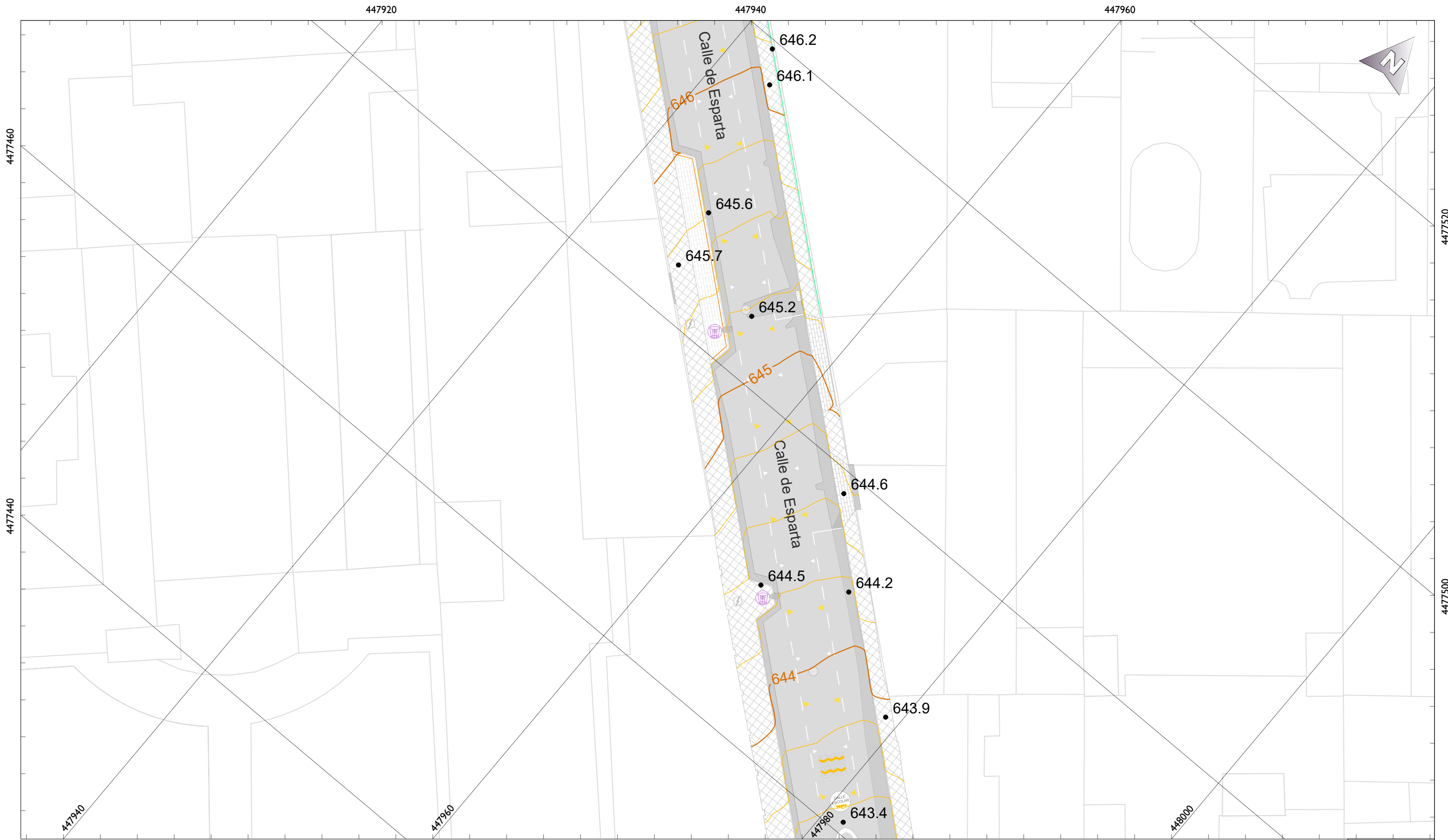
Nº DEL PLANO: 1
 Nº DE LA HOJA: 5 de 5



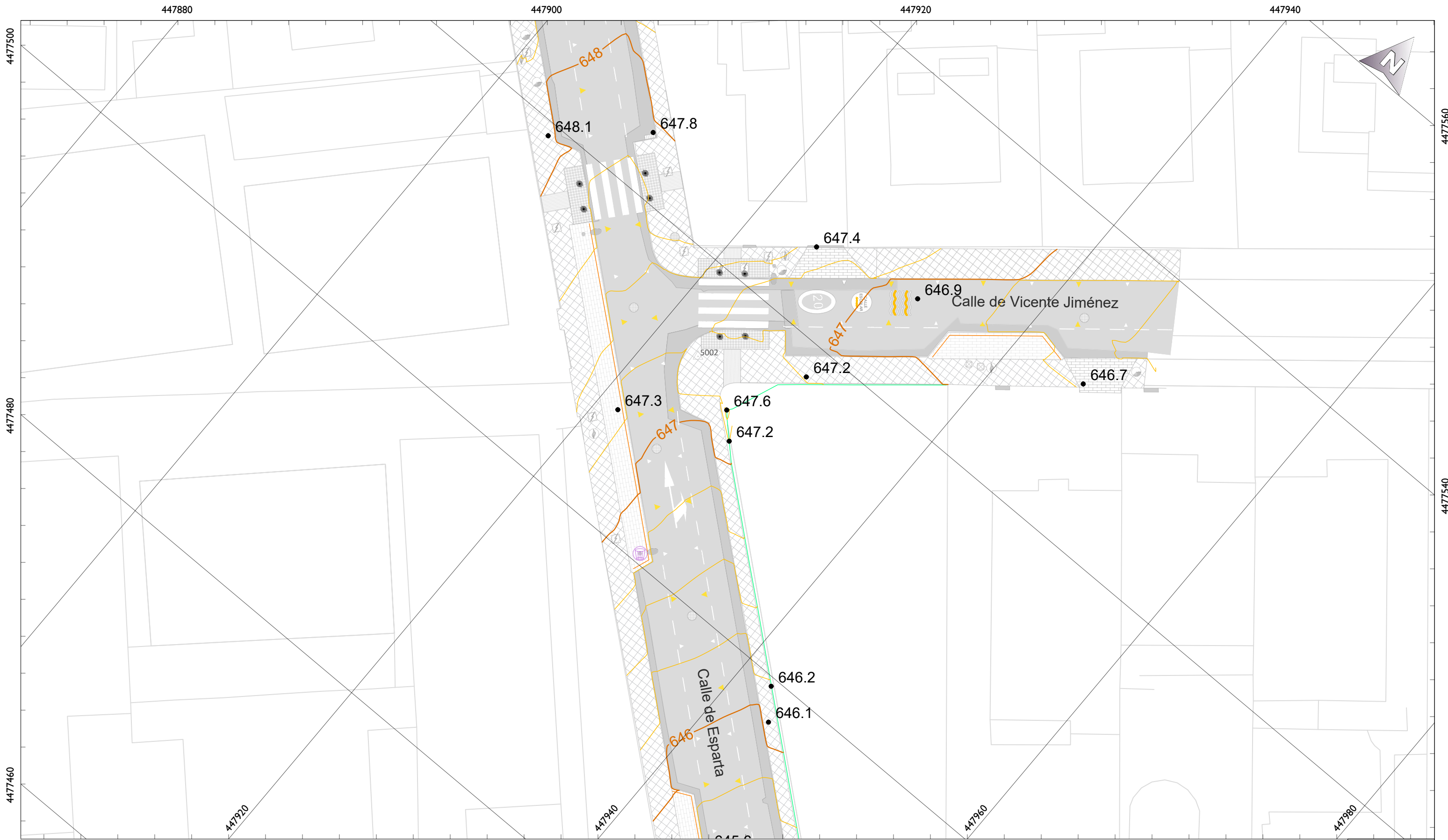
LEYENDA Papelera Banco Bolardo modelo Fuencarral MU-54 de caucho reciclado Ø 12,5x90 cm Árbol aislado Vértice de la red secundaria Curva de nivel maestra Curva de nivel secundaria Barandilla tipo Río MU-72 Marquesina autobús existente Valla existente					
obras y equipamientos MADRID DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS	AUTOR JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ Grado en Ingeniería Geomática Universidad Politécnica de Madrid E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía		PROYECTO LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.	ESCALA GRÁFICA 1:250 	SISTEMA DE REFERENCIA Sistema de coordenadas: ETRS89 Elipsoide: GRS80 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante
FECHA Septiembre 2025		NOMBRE DEL PLANO Mobiliario			



LEYENDA Papelera Banco Bolardo modelo Fuencarral MU-54 de caucho reciclado Ø 12,5x90 cm Árbol aislado Vértice de la red secundaria Curva de nivel maestra Curva de nivel secundaria Barandilla tipo Río MU-72 Marquesina autobús existente Valla existente					
obras y equipamientos MADRID DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS	AUTOR JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ Grado en Ingeniería Geomática Universidad Politécnica de Madrid E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía		PROYECTO LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.	ESCALA GRÁFICA 1:250 	SISTEMA DE REFERENCIA Sistema de coordenadas: ETRS89 Elipsoide: GRS80 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante
FECHA Septiembre 2025		NOMBRE DEL PLANO Mobiliario			



LEYENDA Papelera Banco Bolardo modelo Fuencarral MU-54 de caucho reciclado Ø 12,5x90 cm Árbol aislado Vértice de la red secundaria Curva de nivel maestra Curva de nivel secundaria Barandilla tipo Río MU-72 Marquesina autobús existente Valla existente					
obras y equipamientos MADRID DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS	AUTOR JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ Grado en Ingeniería Geomática Universidad Politécnica de Madrid E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía		PROYECTO LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.	ESCALA GRÁFICA 1:250 	SISTEMA DE REFERENCIA Sistema de coordenadas: ETRS89 Elipsoide: GRS80 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante
FECHA Septiembre 2025		NOMBRE DEL PLANO Mobiliario			



4477500
4477480
4477460

447880

447900

447920

447940

4477560
4477540

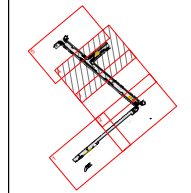
447920

447940

447960

447980

LEYENDA	
Papelera	Árbol aislado
Banco	Vértice de la red secundaria
Bolardo modelo Fuencarral MU-54 de caucho reciclado Ø 12,5x90 cm	Curva de nivel maestra
	Curva de nivel secundaria
	Barandilla tipo Río MU-72
	Marquesina autobús existente
	Valla existente



obras y equipamientos | MADRID
 DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS

AUTOR
JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ
 Grado en Ingeniería Geomática
 Universidad Politécnica de Madrid
 E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía

PROYECTO
 LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA
 PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN
 SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.

ESCALA GRÁFICA
 1:250
 0 5 10 Metros
 FECHA: Septiembre 2025
 NOMBRE DEL PLANO: Mobiliario

SISTEMA DE REFERENCIA
 Sistema de coordenadas: ETRS89
 Elipsoide: GRS80
 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte
 Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante

Nº DEL PLANO: 1
 Nº DE LA HOJA: 4 de 5

447840

447860

447880

447900

4477520

4477580

4477500

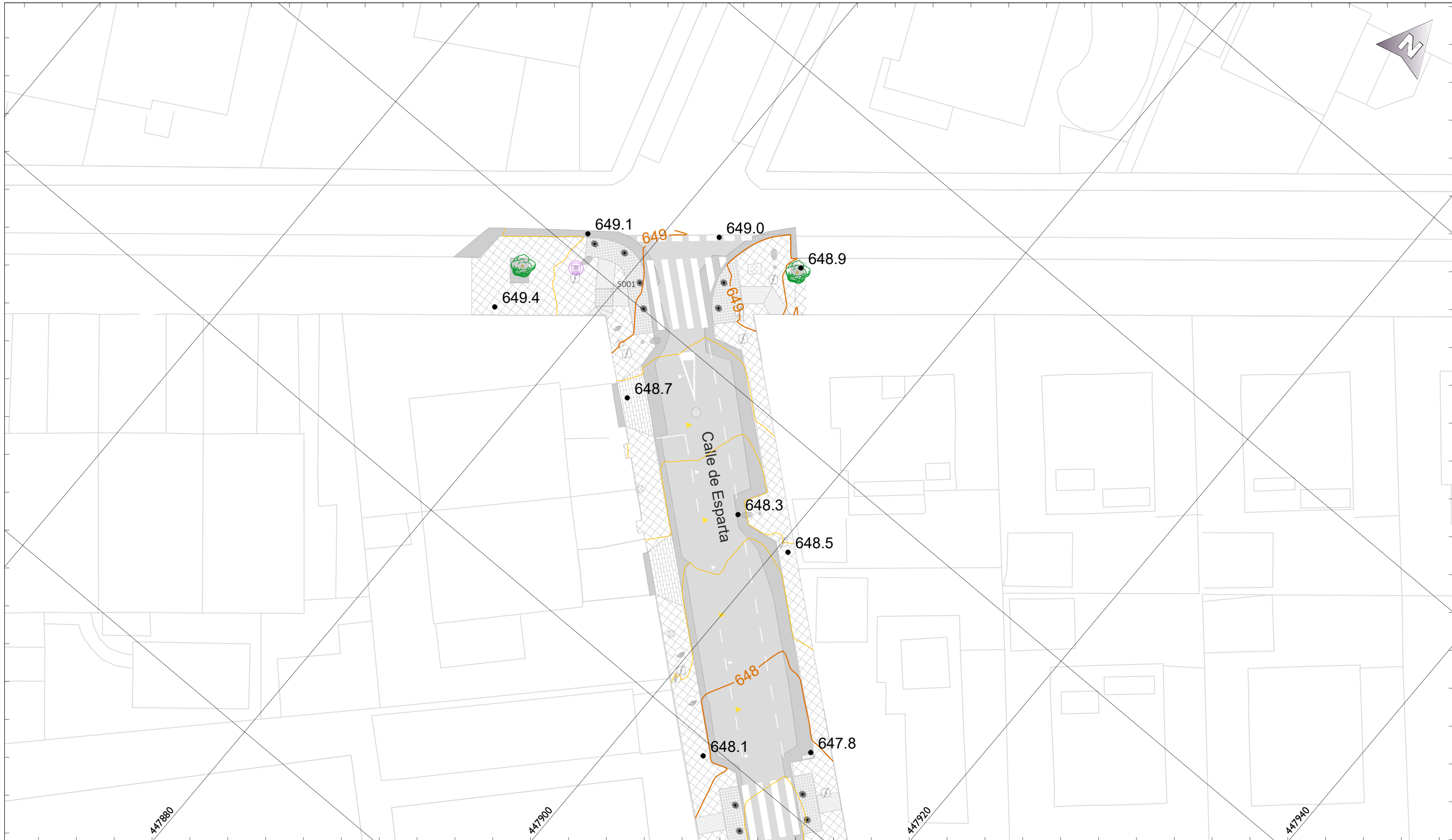
4477560

447880











447900

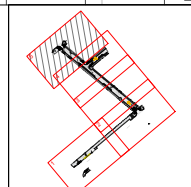
447920

447940



LEYENDA


-  Papelera
-  Árbol aislado
-  Banco
-  Bolardo modelo Fuencarral MU-54 de caucho reciclado Ø 12,5x90 cm
-  Curva de nivel maestra
-  Curva de nivel secundaria
-  Barandilla tipo Río MU-72
-  Marquesina autobús existente
-  Valla existente
-  Vértice de la red secundaria



obras y equipamientos | MADRID

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS

AUTOR
JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ

 Grado en Ingeniería Geomática
Universidad Politécnica de Madrid
E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía

PROYECTO
LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA
PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN
SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.

ESCALA GRÁFICA
1:250

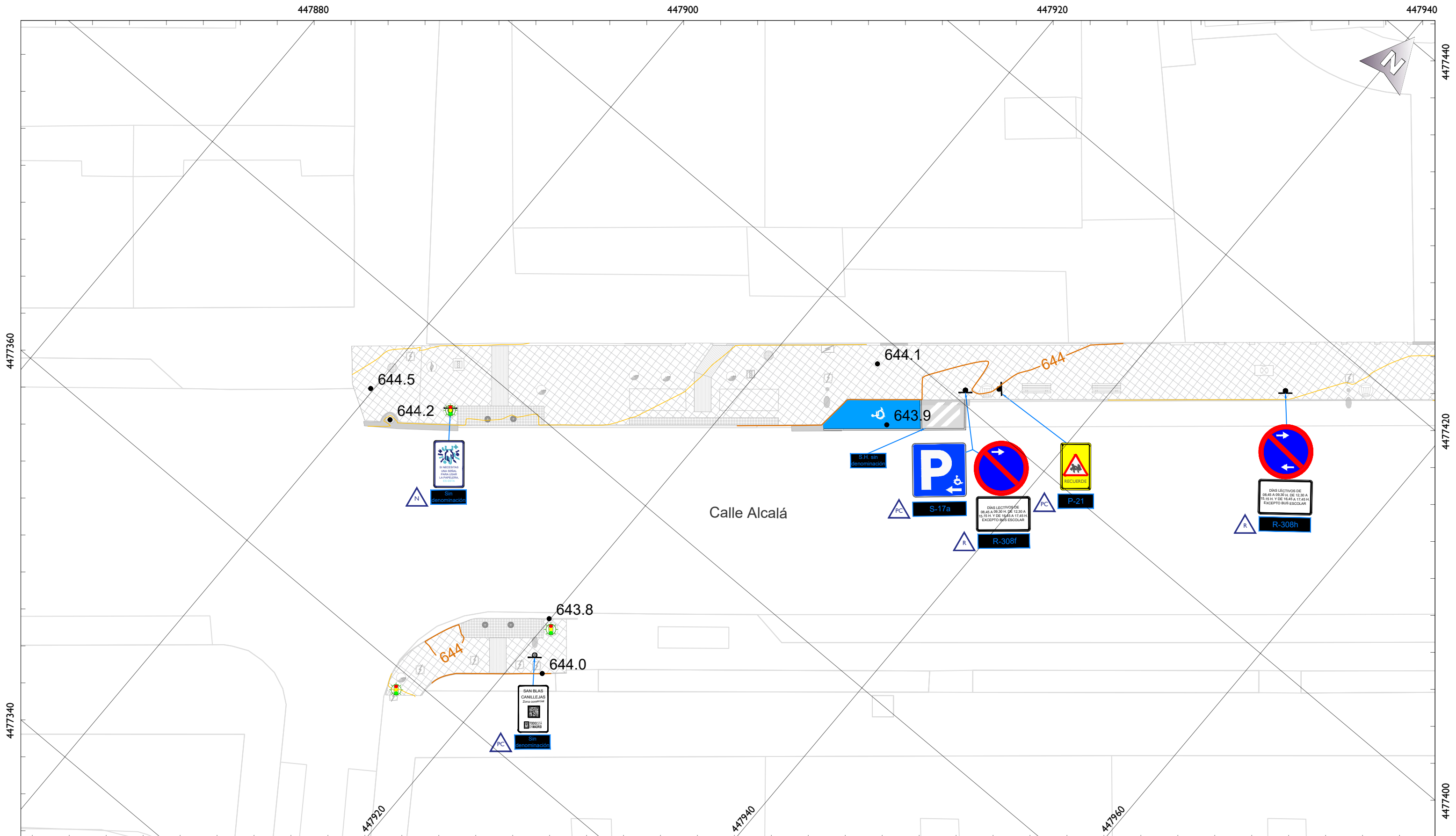
FECHA
Septiembre 2025

NOMBRE DEL PLANO
Mobiliario

SISTEMA DE REFERENCIA
Elipsoide: GRS80
Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte
Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante

Nº DEL PLANO
1

Nº DE LA HOJA
5 de 5



LEYENDA Señal vertical nueva Señal vertical Señal vertical puesta a cota Semáforo Señal vertical recolocada S. H. Estacionamiento reservado PMR S.H. sin denominación Señal horizontal informativa "Calle escolar" Señal horizontal informativa "Zona Escolar" S. H. Área de acercamiento											
R-101	S.V. Entrada Prohibida	S-11	S.V. Calzada de sentido único	R-308f	S.V. Estacionamiento prohibido a la derecha	S-17.a	S.V. Estacionamiento reservado PMR	M-6.5	S.H. Ceda el paso	M-8.1	S.H. Dientes de dragón (Reducción de velocidad)
S-13	S.V. Situación de un paso para peatones	P-21	S.V. Niños	R-308g	S.V. Estacionamiento prohibido a la izquierda	S.V. Sin denominación	S.V. Sin código oficial	M-5.1	S.H. Flecha de sentido bidireccional	M-7.3	S.H. Estacionamiento en línea
R-1	S.V. Ceda el paso	P-21.a	S.V. Niños (variación)	R-308h	S.V. Estacionamiento prohibido a ambos lados	M-4.3	S.H. Paso para peatones	B-6.7	S.H. Velocidad máxima (20 km/h)		Curva de nivel maestra
											Curva de nivel secundaria
AUTOR obras y equipamientos MADRID DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS			PROYECTO LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.			ESCALA GRÁFICA 1:250 0 5 10 Metros FECHA Septiembre 2025		SISTEMA DE REFERENCIA Sistema de coordenadas: ETRS89 Elipsoide: GRS80 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante		Nº DEL PLANO 1 Nº DE LA HOJA 1 de 5	

447940

447960

447980

448000

4477420

4477480

4477400

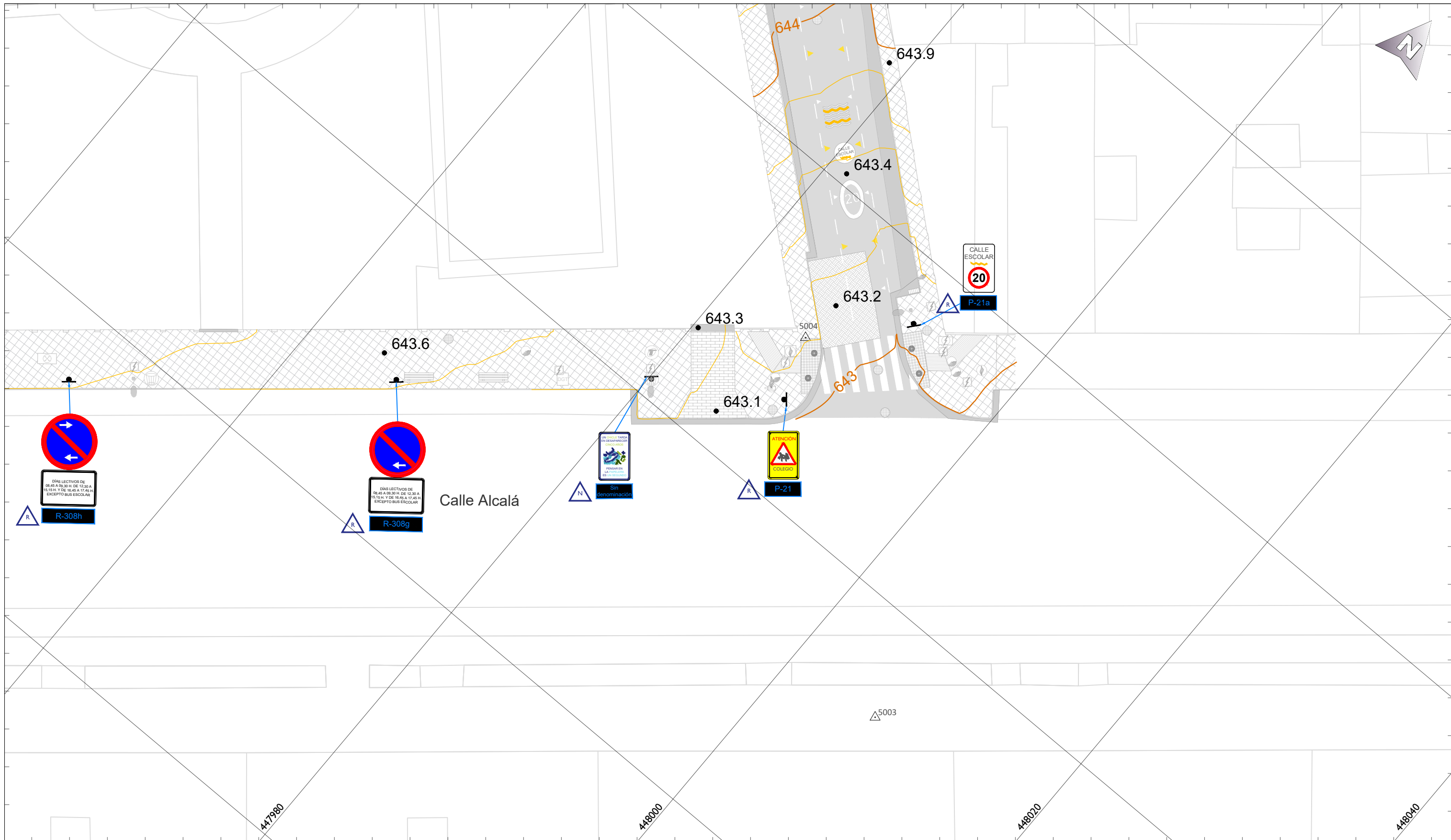
4477460

447980

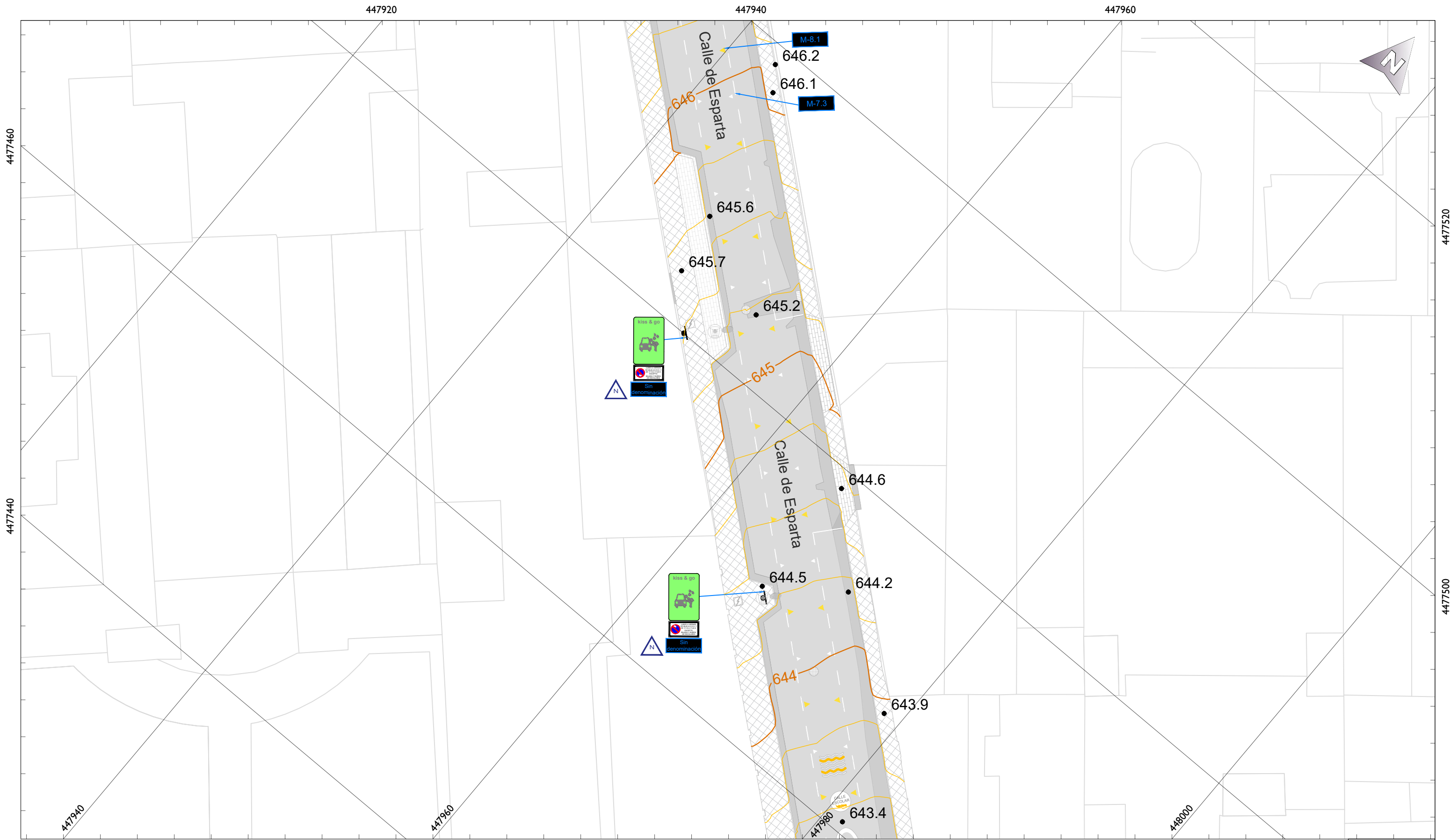
448000

448020

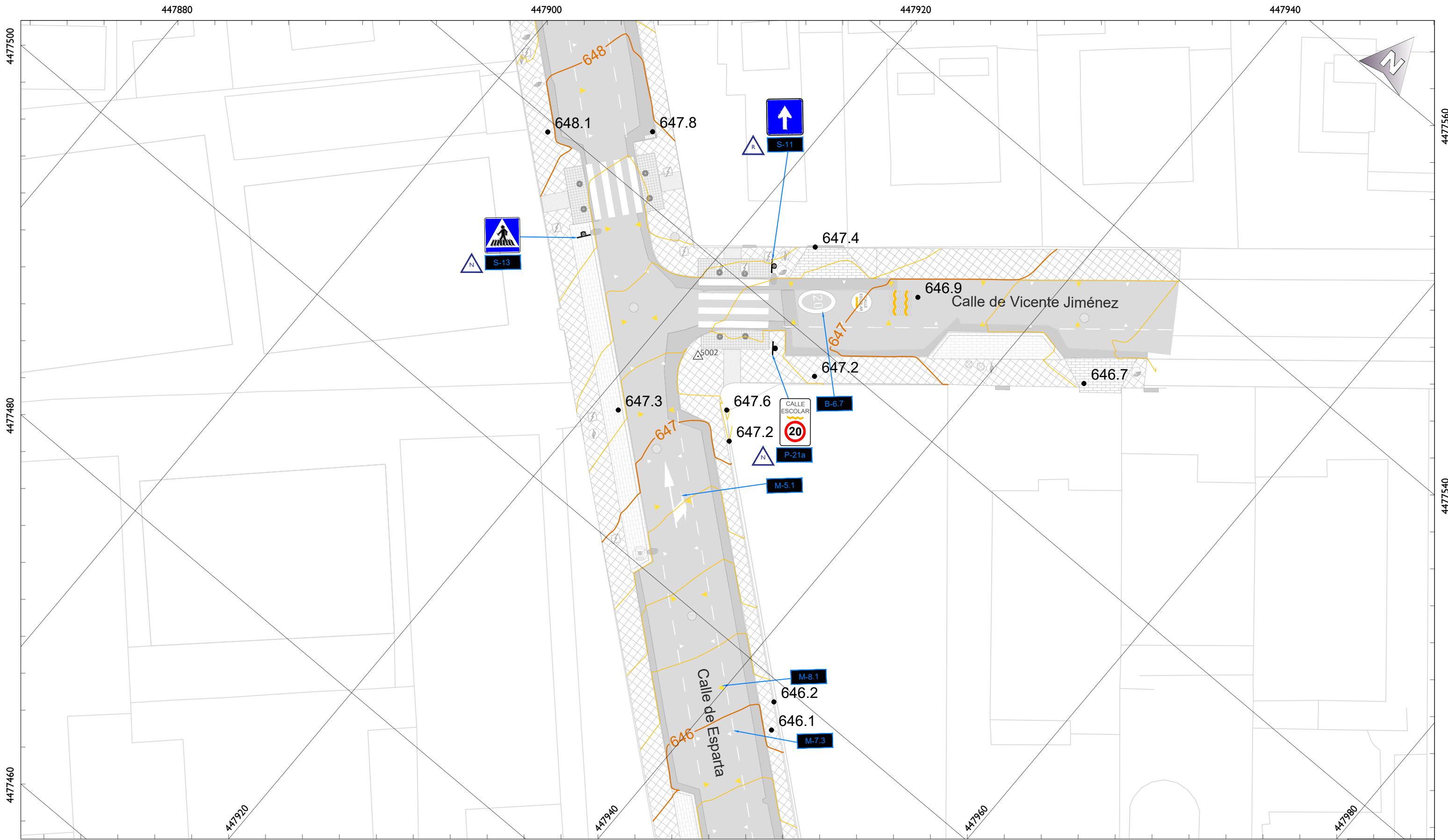
448040



LEYENDA 		AUTOR JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ Grado en Ingeniería Geomática Universidad Politécnica de Madrid E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía		PROYECTO LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.		ESCALA GRÁFICA 1:250 0 5 10 Metros FECHA Septiembre 2025 NOMBRE DEL PLANO Señalización		SISTEMA DE REFERENCIA Sistema de coordenadas: ETRS89 Elipsoide: GRS80 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante		Nº DEL PLANO 1 Nº DE LA HOJA 2 de 5	
--------------------	--	--	--	--	--	---	--	---	--	--	--



LEYENDA Señal vertical nueva Señal vertical Señal vertical puesta a cota Semáforo Señal vertical recolocada S. H. Estacionamiento reservado PMR		Señal horizontal informativa "Calle escolar" Señal horizontal informativa "Zona Escolar" S. H. Área de acercamiento		R-101 S.V. Entrada Prohibida S-13 S.V. Situación de un paso para peatones R-1 S.V. Ceda el paso		S-11 S.V. Calzada de sentido único P-21 S.V. Niños P-21.a S.V. Niños (variación)		R-308f S.V. Estacionamiento prohibido a la derecha R-308g S.V. Estacionamiento prohibido a la izquierda R-308h S.V. Estacionamiento prohibido a ambos lados		S-17.a S.V. Estacionamiento reservado PMR S.V. Sin código oficial M-4.3 S.H. Paso para peatones		M-6.5 S.H. Ceda el paso M-5.1 S.H. Flecha de sentido bidireccional B-6.7 S.H. Velocidad máxima (20 km/h)		M-8.1 S.H. Dientes de dragón (Reducción de velocidad) M-7.3 S.H. Estacionamiento en línea Curva de nivel maestra Curva de nivel secundaria		
obras y equipamientos MADRID		AUTOR JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ Grado en Ingeniería Geomática Universidad Politécnica de Madrid E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía		PROYECTO LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.				ESCALA GRÁFICA 1:250 		SISTEMA DE REFERENCIA Sistema de coordenadas: ETRS89 Elipsoide: GRS80 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante		Nº DEL PLANO 1 Nº DE LA HOJA 3 de 5				
DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS																



LEYENDA	
	Señal vertical nueva
	Señal vertical puesta a cota
	Señal vertical recolocada
	Señal vertical
	Semáforo
	S.H. Estacionamiento reservado PMR
	Señal horizontal informativa "Calle escolar"
	Señal horizontal informativa "Zona Escolar"
	S.H. Área de acercamiento
	S.V. Entrada Prohibida
	S.V. Situación de un paso para peatones
	S.V. Ceda el paso
	S.V. Calzada de sentido único
	S.V. Niños
	S.V. Niños (variación)
	S.V. Estacionamiento prohibido a la derecha
	S.V. Estacionamiento prohibido a la izquierda
	S.V. Estacionamiento prohibido a ambos lados
	S.V. Estacionamiento reservado PMR
	S.V. Sin código oficial
	S.H. Paso para peatones
	S.H. Ceda el paso
	S.H. Flecha de sentido bidireccional
	S.H. Velocidad máxima (20 km/h)
	S.H. Dientes de dragón (Reducción de velocidad)
	S.H. Estacionamiento en línea
	Curva de nivel maestra
	Curva de nivel secundaria

obras y equipamientos | **MADRID**
 DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS

AUTOR
JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ
 Grado en Ingeniería Geomática
 Universidad Politécnica de Madrid
 E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía

PROYECTO
 LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA
 PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN
 SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.

ESCALA GRÁFICA
 1:250
 0 5 10 Metros
 FECHA: Septiembre 2025
 NOMBRE DEL PLANO: Señalización

SISTEMA DE REFERENCIA
 Sistema de coordenadas: ETRS89
 Elipsoide: GRS80
 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte
 Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante

Nº DEL PLANO: 1
 Nº DE LA HOJA: 4 de 5

447840

447860

447880

447900

4477520

4477580

4477500

4477560

447880

447900

447920

447940

	Señal vertical nueva		Señal vertical		Señal horizontal informativa "Calle escolar"		S.V. Entrada Prohibida		S.V. Calzada de sentido único		S.V. Estacionamiento prohibido a la derecha		S.V. Estacionamiento reservado PMR		S.H. Ceda el paso		S.H. Dientes de dragón (Reducción de velocidad)
	Señal vertical puesta a cota		Semáforo		Señal horizontal informativa "Zona Escolar"		S.V. Situación de un paso para peatones		S.V. Niños		S.V. Estacionamiento prohibido a la izquierda		S.V. Sin código oficial		S.H. Flecha de sentido bidireccional		S.H. Estacionamiento en línea
	Señal vertical recolocada		S.H. Estacionamiento reservado PMR		S.H. Área de acercamiento		S.V. Ceda el paso		S.V. Niños (variación)		S.V. Estacionamiento prohibido a ambos lados		S.H. Paso para peatones		S.H. Velocidad máxima (20 km/h)		Curva de nivel maestra
																	Curva de nivel secundaria

obras y equipamientos | **MADRID**

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS

AUTOR

JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ

Grado en Ingeniería Geomática
Universidad Politécnica de Madrid
E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía

PROYECTO

LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA
PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN
SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.

ESCALA GRÁFICA

1:250

FECHA: Septiembre 2025

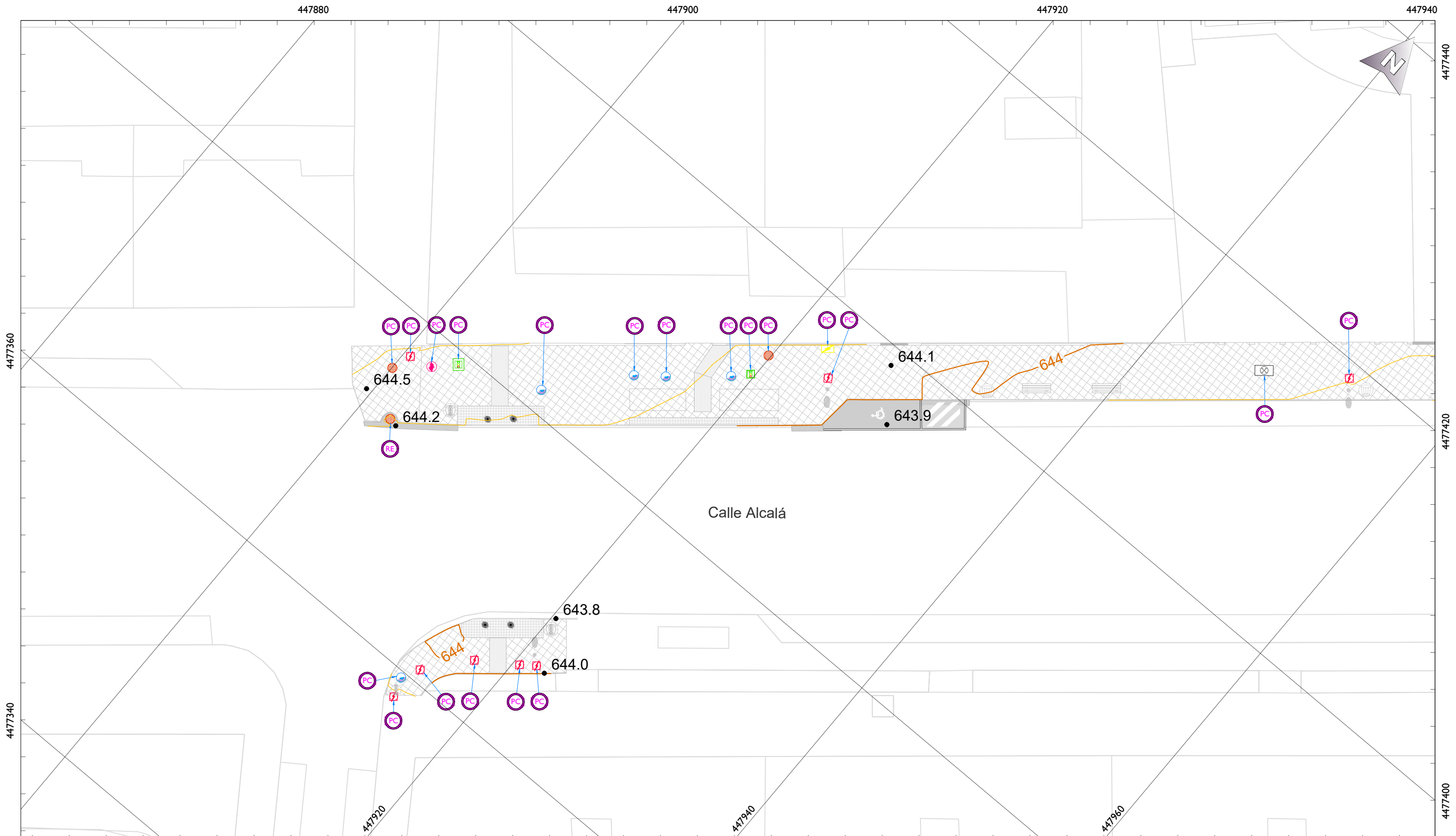
NOMBRE DEL PLANO: Señalización

SISTEMA DE REFERENCIA

Sistema de coordenadas: ETRS89
Elipsoide: GRS80
Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte
Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante

Nº DEL PLANO: 1

Nº DE LA HOJA: 5 de 5



LEYENDA

Registro nuevo	Pozo / registro de abastecimiento	Registro de alumbrado	Registro de telecomunicaciones	Registro de hidrante	Tapa de saneamiento	Curva de nivel maestra
Registro puesto a cota	Pozo / registro de saneamiento	Armario eléctrico	Registro de tráfico	Vértice de la red secundaria	Tapa de alumbrado	Curva de nivel secundaria
Registro existente	Imbornal	Registro de gas	Armario de Tecnologías Del Tráfico Ayuntamiento de Madrid		Tapa de gas	
					Tapa de tráfico	
					Tapa de hidrante	

obras y equipamientos | MADRID
 DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS

AUTOR
JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ
 Grado en Ingeniería Geomática
 Universidad Politécnica de Madrid
 E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía

PROYECTO
**LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA
 PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN
 SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.**

ESCALA GRÁFICA
 1:250 Metros
 FECHA: Septiembre 2025
 NOMBRE DEL PLANO: Registros de servicios

SISTEMA DE REFERENCIA
 Sistema de coordenadas: ETRS89
 Elipsoide: GRS80
 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte
 Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante

Nº DEL PLANO: 1
 Nº DE LA HOJA: 1 de 5

447940

447960

447980

448000

4477420

4477480

4477400

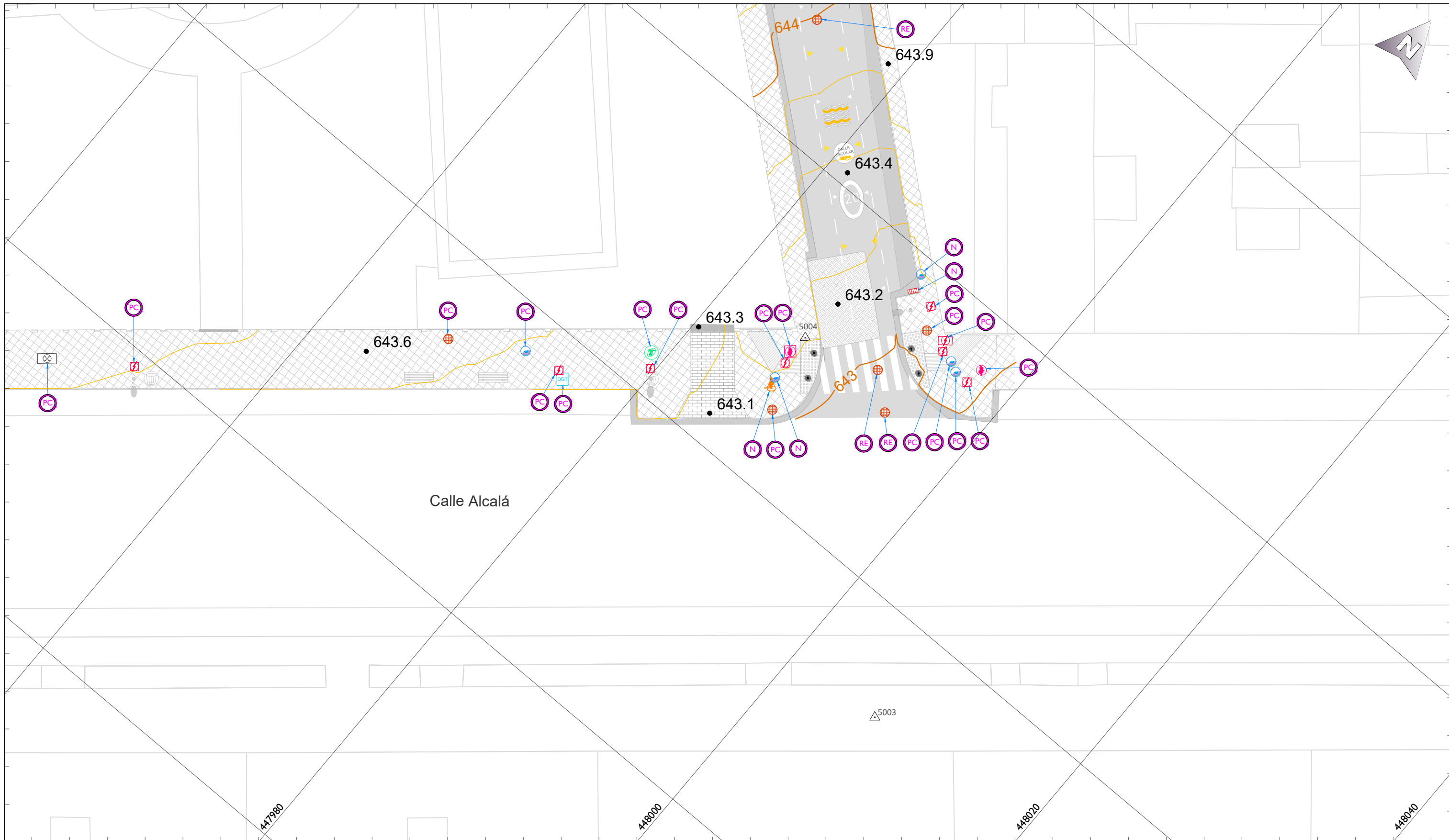
4477460

447980

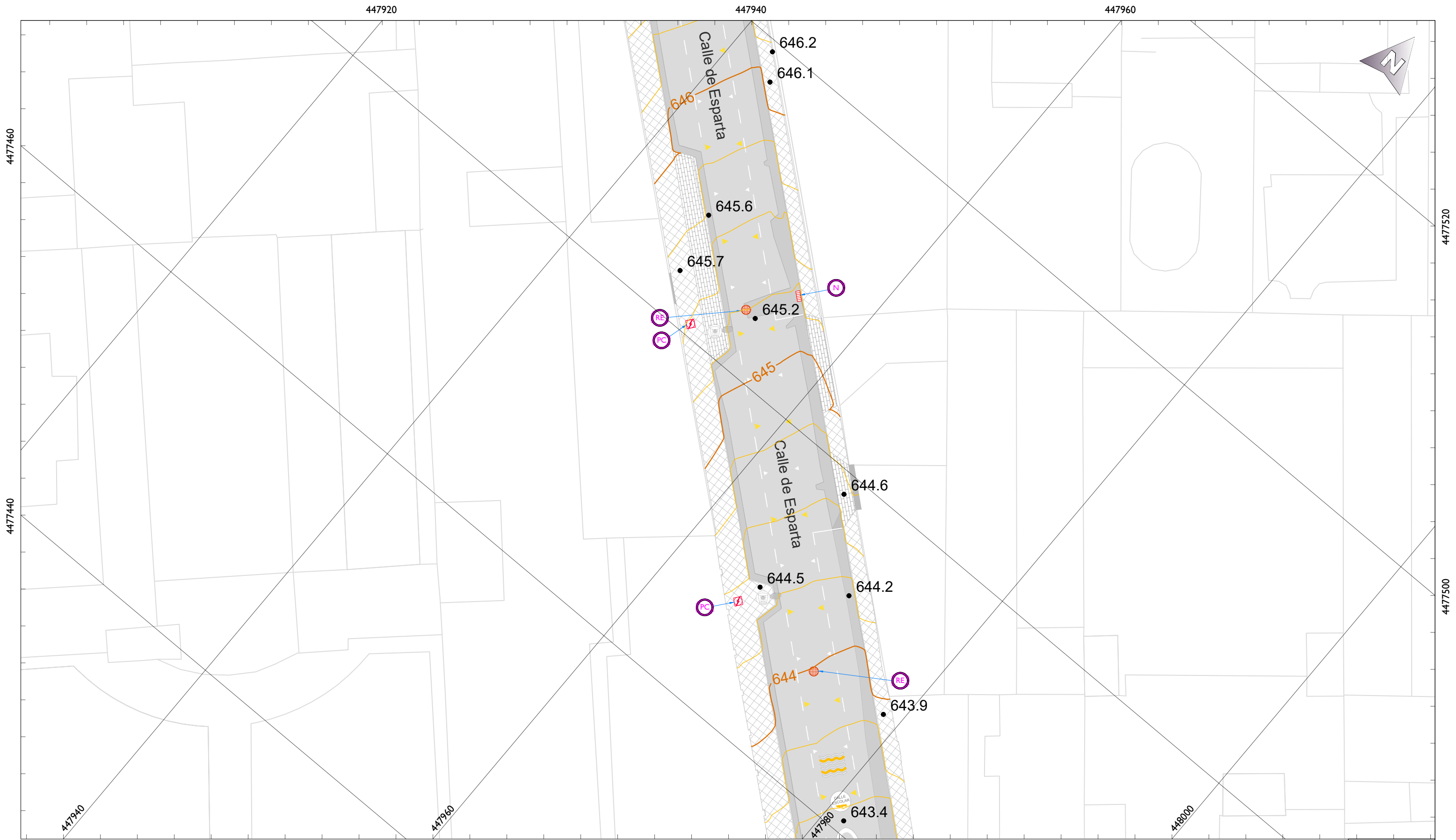
448000

448020

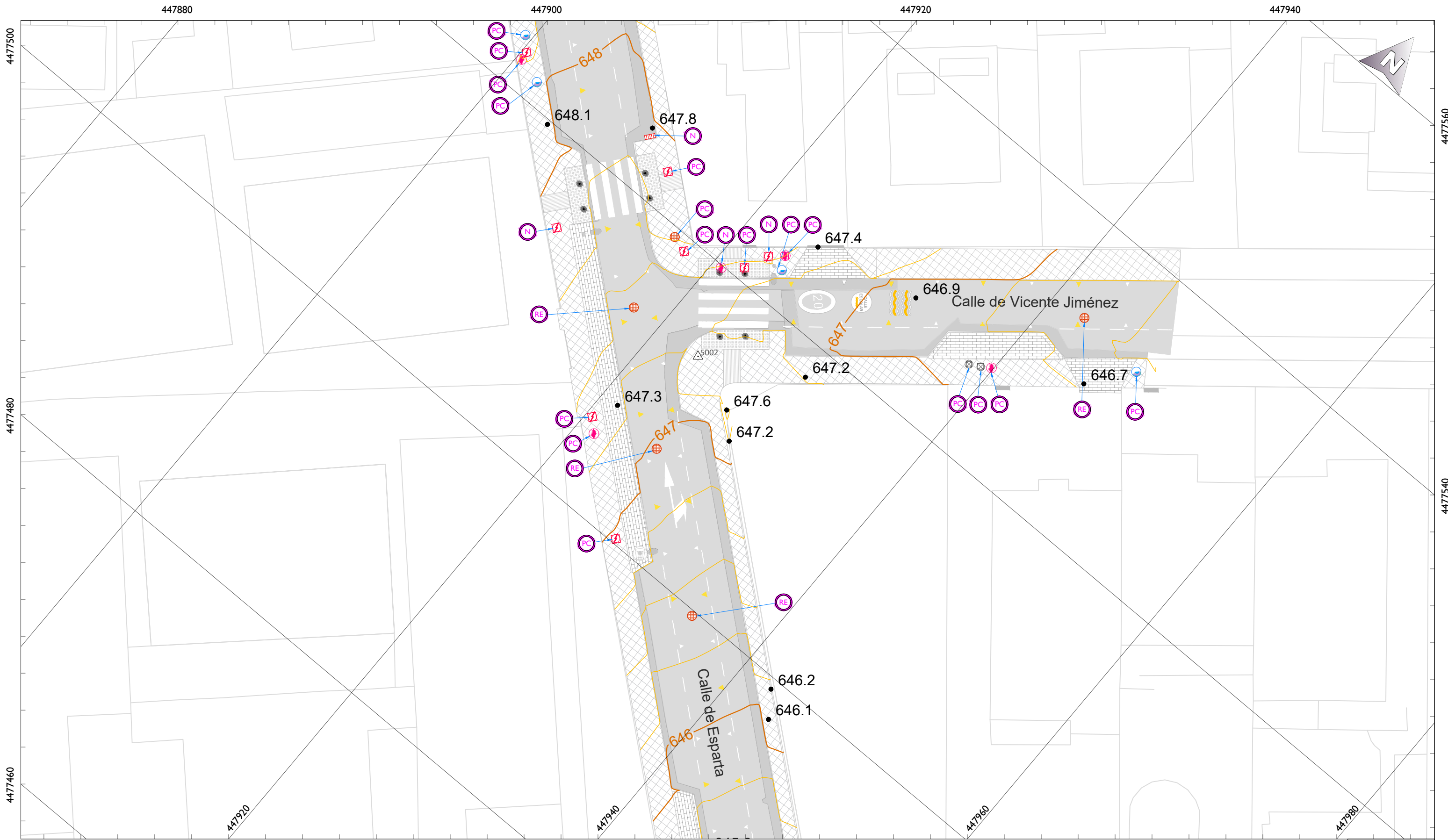
448040



LEYENDA 					
		PROYECTO LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.			ESCALA GRÁFICA 1:250
AUTOR JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ Grado en Ingeniería Geomática Universidad Politécnica de Madrid E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía		FECHA Septiembre 2025		NOMBRE DEL PLANO Registros de servicios	SISTEMA DE REFERENCIA Sistema de coordenadas: ETRS89 Elipsoide: GRS80 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante
Nº DEL PLANO 1		Nº DE LA HOJA 2 de 5			



LEYENDA 		PROYECTO LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.		ESCALA GRÁFICA 1:250 		SISTEMA DE REFERENCIA Sistema de coordenadas: ETRS89 Elipsoide: GRS80 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante		Nº DEL PLANO 1	
obras y equipamientos MADRID DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS		AUTOR JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ Grado en Ingeniería Geomática Universidad Politécnica de Madrid E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía		FECHA Septiembre 2025		NOMBRE DEL PLANO Registros de servicios		Nº DE LA HOJA 3 de 5	



LEYENDA													
	Registro nuevo		Pozo / registro de abastecimiento		Registro de alumbrado		Registro de telecomunicaciones		Registro de hidrante		Tapa de saneamiento		Curva de nivel maestra
	Registro puesto a cota		Pozo / registro de saneamiento		Armario eléctrico		Registro de tráfico		Vértice de la red secundaria		Tapa de gas		Curva de nivel secundaria
	Registro existente		Imbornal		Registro de gas		Armario de Tecnologías Del Tráfico Ayuntamiento de Madrid		Tapa de tráfico		Tapa de hidrante		

obras y equipamientos | MADRID
 DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
 DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS

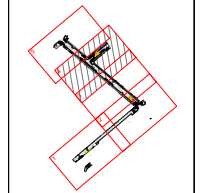
AUTOR
JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ
 Grado en Ingeniería Geomática
 Universidad Politécnica de Madrid
 E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía

PROYECTO
LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.

ESCALA GRÁFICA
 1:250
 0 5 10 Metros
 FECHA: Septiembre 2025
 NOMBRE DEL PLANO: Registros de servicios

SISTEMA DE REFERENCIA
 Sistema de coordenadas: ETRS89
 Elipsoide: GRS80
 Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte
 Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante

Nº DEL PLANO: 1
 Nº DE LA HOJA: 4 de 5



447840

447860

447880

447900

4477520

4477580

4477500

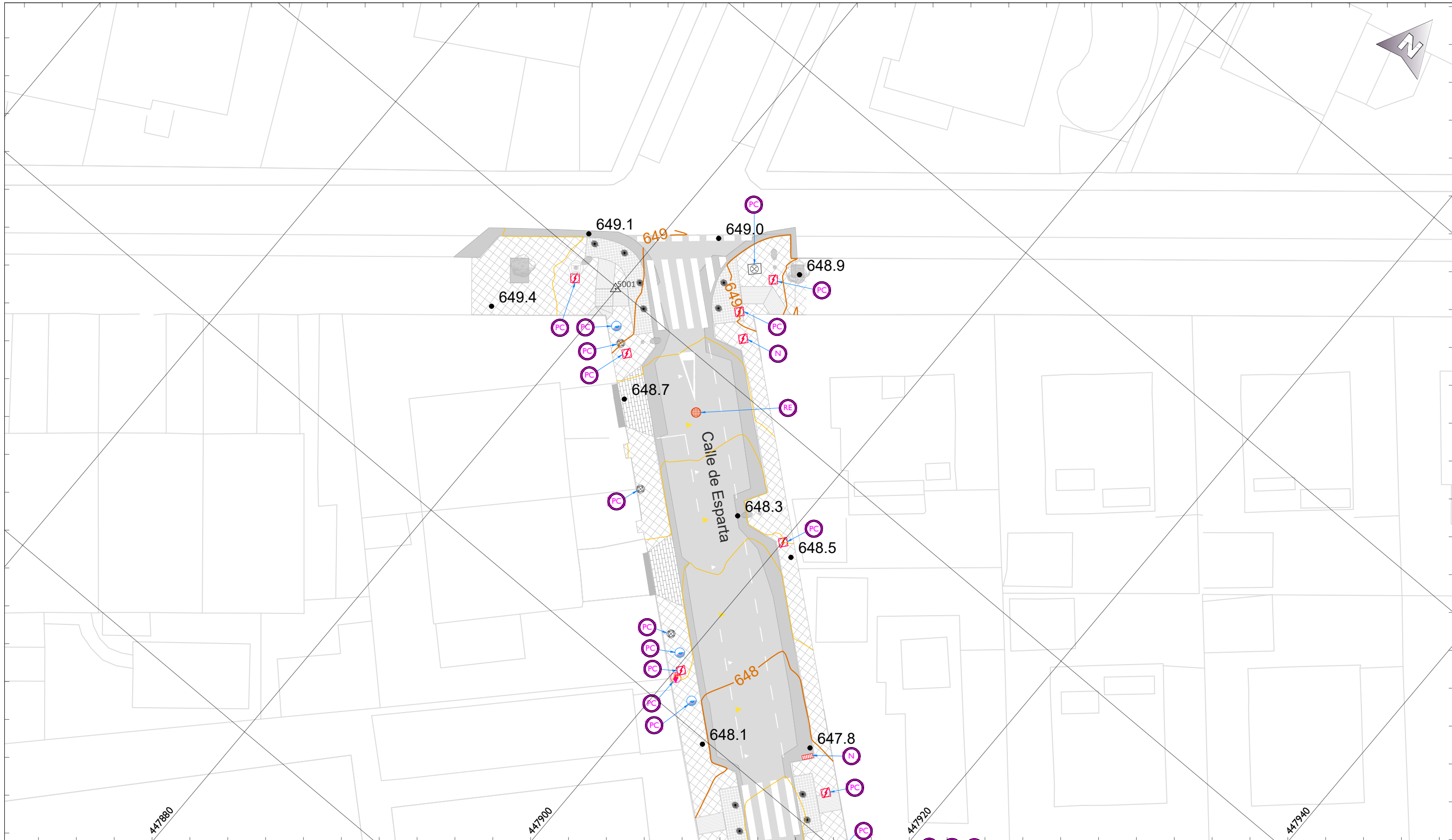
4477560

447880

447900

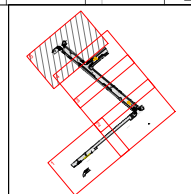
447920

447940



LEYENDA

Registro nuevo	Pozo / registro de abastecimiento	Registro de alumbrado	Registro de telecomunicaciones	Registro de hidrante	Tapa de saneamiento	Curva de nivel maestra
Registro puesto a cota	Pozo / registro de saneamiento	Armario eléctrico	Registro de tráfico	Vértice de la red secundaria	Tapa de alumbrado	Curva de nivel secundaria
Registro existente	Imbornal	Registro de gas	Armario de Tecnologías Del Tráfico Ayuntamiento de Madrid	Tapa de gas	Tapa de tráfico	Tapa de hidrante



obras y equipamientos | MADRID

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
S.G. DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE VÍAS PÚBLICAS

AUTOR
JAVIER LÓPEZ SÁNCHEZ

Grado en Ingeniería Geomática
Universidad Politécnica de Madrid
E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía

PROYECTO
LEVANTAMIENTO AS-BUILT DE REMODELACIÓN URBANA
PARA LA MEJORA DE ACCESOS ESCOLARES EN
SAN BLAS - CANILLEJAS, MADRID.

ESCALA GRÁFICA
1:250

FECHA
Septiembre 2025

NOMBRE DEL PLANO
Registros de servicios

SISTEMA DE REFERENCIA
Elipsoide: GRS80
Proyección cartográfica: UTM, Huso 30 Norte
Alturas: ortométricas, referidas al mareógrafo de Alicante

Nº DEL PLANO
1

Nº DE LA HOJA
5 de 5