

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**



**REMODELACIÓN DE LA CALLE DE ANTILLÓN EN EL BARRIO DE PUERTA  
DEL ÁNGEL (MADRID)**

**Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil**

**AUTOR:**

Ralph Andrew Warthon Ortiz

**ASESOR:**

Felix Israel Cabrera Vega

Lima, septiembre 2022

## Informe de Similitud

Yo, Felix Cabrera Vega docente de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor de la tesis titulada “Remodelación de la calle de Antillón en el barrio de Puerta del Ángel (Madrid)”, del autor Ralph Andrew Warthon Ortiz, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 12 %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 17/01/2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis o Trabajo de Suficiencia Profesional, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.
- Esta tesis se enmarca dentro del convenio de doble titulación de la PUCP con la Universidad Politécnica de Madrid

Lugar y fecha: Lima, 17 de enero 2023

Apellidos y nombres del asesor <u>Cabrera Vega Felix Israel</u>	
DNI: 22309049	Firma 
ORCID: <a href="https://orcid.org/0000-0003-1917-9840">https://orcid.org/0000-0003-1917-9840</a>	

## Resumen

El presente trabajo de tesis tiene como finalidad desarrollar a plenitud el proyecto constructivo de remodelación de la calle de Antillón en el barrio de Puerta del Ángel, con la finalidad de poder recuperar los espacios públicos para el peatón, así como reactivar el carácter económico de la zona, a partir del aumento de actividades estanciales que aumentará las posibilidades de que los usuarios acudan a los comercios de la calle, evitando, de esta manera, que las plantas bajas comerciales se sigan desocupando y se conviertan en viviendas. Asimismo, se buscará crear un corredor verde que permita articular dos de las zonas arbolarias más representativas de este sector de la ciudad de Madrid como lo son el Parque de Caramuel y la Casa de Campo.

Para ello, se estudiará la calle de forma integral, mediante el análisis del carácter histórico, variables socioeconómicas, actividades estanciales que se desarrollan en la vía, los flujos de desplazamiento, el análisis de las características del tráfico en las inmediaciones de la zona de estudio, la función que ocupa la calle dentro del viario del barrio, así como el análisis morfológico de la tipología y de diversas características que demuestran que la calle de Antillón es un lugar atractivo para el desarrollo de un cambio en la sección viaria, así como en la gestión de la circulación.

Posteriormente, se presenta la solución propuesta, establecida a partir de la revisión de la normativa vigente, así como la inclusión de diferentes factores que condicionan la estructura urbana de la calle. Además, se presentará la ubicación del mobiliario urbano, así como la jardinería y árboles que se deberían incluir en la calle para propiciar el carácter estancial de la calle objeto de la remodelación.

## Agradecimientos

Emprender un nuevo camino no es sencillo; sin embargo, Tú, Señor, estuviste presente en cada instante para demostrarme que siempre estarías conmigo y que solo bastaba confiar en tus planes. Por eso, a ti te dedico los frutos de este trabajo.

Asimismo, nada de esto hubiera sido posible sin el apoyo y el amor infinito de mis padres, Juan Warthon Ortiz y Victoria Ortiz Pérez Pacheco, quienes día a día, mediante su sacrificio y entrega, me enseñaron que vale la pena darlo todo por aquellos que amas.

A mis hermanos, Danny y Alessandra, les dedico también estas líneas por ser mis compañeros de vida, por sus risas y muestras de afecto. El saber que podía contar con ustedes y que no dejarían de creer en mí me motivó a seguir adelante.

A mis primos y tíos, a la memoria de los que partieron, a mi abuela Nicolasa y los que recordaré por siempre, Elena, Valentín y Heraclio, también les dedico este trabajo porque las noches de estudio no habrían sido las mismas sin esa confianza gratuita y el aliento para llegar a la meta de esta maravillosa carrera.

A mis amigos, compañeros de estudio y aventuras les doy las gracias por haber sido un gran soporte en este tiempo, por ayudarme a encontrar soluciones a los problemas académicos o los del día a día. Ustedes también son parte de esto.

A la congregación Pro Ecclesia Sancta, a los sacerdotes, religiosos y consagradas, a mis hermanos de comunidad en Sanctus (Lima) y Semper (Madrid) les doy las gracias por ser esa familia que Dios puso en mi camino para conocerle más, sostenerme en los momentos de dificultad y llenarme de alegría con cada broma, consejo o palabra de provecho.

Finalmente, agradezco el apoyo constante de los profesores de la PUCP y la UPM, quienes me guiaron en este proceso y de quienes pude rescatar muy valiosas lecciones que me servirán para toda la vida.

## Tabla de contenidos

Resumen .....	i
Agradecimientos.....	ii
Tabla de contenidos.....	iii
Índice de figuras .....	vi
Índice de figuras .....	x
Capítulo 1 Introducción, razón de ser y objetivos.....	1
1.1    Introducción .....	1
1.2    Razón de ser del proyecto .....	2
1.3    Objetivos .....	3
1.3.1    Objetivo general .....	3
1.3.2    Objetivos específicos.....	3
1.4    Localización .....	4
Capítulo 2 Análisis de la situación actual.....	6
2.1    Reseña histórica.....	6
2.2    Características socioeconómicas .....	8
2.3    Actividades económicas .....	13
2.4    Actividades estanciales .....	19
2.5    Flujos de desplazamiento y análisis de tráfico .....	28
2.6    Función de la calle dentro de la red viaria .....	30
2.7    Análisis morfológico .....	34

2.8	Análisis de los rasgos que favorecen la paseabilidad: Densidad, diversidad y diseño.....	37
2.8.1	Densidad frente a la dispersión.....	39
2.8.2	Diversidad.....	41
2.8.3	Diseño.....	42
2.8.4	Criterios adicionales .....	48
2.9	Equipamiento urbano.....	49
2.9.1	Bolardos.....	49
2.9.2	Barandillas.....	53
2.9.3	Papeleras.....	55
2.9.4	Señales.....	56
2.9.5	Horquillas.....	60
2.10	Arbolado viario.....	61
2.10.1	Calle de Antillón.....	67
2.11	Servicio de alumbrado.....	68
2.12	Servicio de abastecimiento de agua.....	70
2.13	Servicio de saneamiento.....	71
	Capítulo 3 Intervención a realizar.....	73
3.1	Justificación de la intervención.....	75
3.1.1	Peatonalización.....	76
3.2	Descripción del proyecto.....	77
3.2.1	Cartografía.....	78

3.2.2	Trazado geométrico .....	79
3.2.3	Firme y pavimentos .....	79
3.2.4	Señalización.....	80
3.2.5	Ordenación medioambiental, estética y paisajística .....	80
3.2.6	Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras .....	81
3.2.7	Servicios afectados .....	81
3.2.8	Plan de obra .....	82
3.2.9	Presupuesto.....	82
3.2.10	Documentos que integran el proyecto de ejecución .....	83
	Conclusiones.....	85
	Recomendaciones .....	88
	Referencias .....	89

## Índice de figuras

Figura 1. Localización de la calle de Antillón .....	5
Figura 2. Iglesia de Santa Cristina y Santa Margarita ubicada en el Paseo de Extremadura.....	7
Figura 3. Cambios presentados en las pirámides de población del distrito de Latina durante los años 1996 y el año 2019.....	11
Figura 4. Pirámide poblacional de la ciudad de Madrid para el año 2019.....	12
Figura 5. Pirámide poblacional del barrio de Puerta del Ángel para el año 2019 .....	13
Figura 6. Plano de la calle de Antillón y presencia de empresas .....	15
Figura 7. Locales comerciales existentes en las inmediaciones de la calle de Antillón .....	17
Figura 8. Locales destinados a actividades educativas en las inmediaciones de la calle de Antillón .....	18
Figura 9. Churrería-chocolatería Las Farolas (frente ubicado en el Paseo de Extremadura) ..	20
Figura 10. Churrería-chocolatería Las Farolas (frente ubicado en la calle Antillón 1) .....	21
Figura 11. Frontis del restaurante “El triángulo de las verduras” .....	21
Figura 12. Colegio María Cristina (frente ubicado en la calle de Antillón) .....	22
Figura 13. Bar la Esquina de Eusebio .....	22
Figura 14. Frente del teatro alternativo “Montacargas” ubicado en la calle de Antillón.....	23
Figura 15. Frente de la Escuela Infantil de Puerta del Ángel en la calle de Juan Tornero .....	24
Figura 16. Lateral de la Escuela Infantil de Puerta del Ángel en la calle de Antillón.....	24
Figura 17. A la derecha se visualiza el lateral del colegio Francisco de Goya en la calle de Antillón .....	25
Figura 18. A la derecha de la imagen se aprecia el retiro del colegio Francisco de Goya en el cruce entre las calles de Antillón y Doña Mencía.....	26
Figura 19. Plaza Puente de Genil .....	27

Figura 20. Cruce de la Plaza Puente de Genil con la calle de Antillón .....	27
Figura 21. Edificio al final de la calle Antillón con pinturas en homenaje al pintor Francisco Goya.....	28
Figura 22. Mural del rostro de Goya ubicado al final de la calle.....	28
Figura 23. Paradas de bus y metro cercanas a la calle de Antillón.....	29
Figura 24. Vehículos aparcados sobre la acera de la calle de Antillón.....	31
Figura 25. Presencia de zona SER cerca del barrio de Puerta del Ángel.....	32
Figura 26. Distribución de usuarios que ocupan las plazas de aparcamiento en el barrio de Puerta del Ángel.....	34
Figura 27. Bandas de aparcamiento ubicadas al inicio de la calle de Antillón.....	35
Figura 28. Ocupación habitual de la calzada de la calle de Antillón.....	35
Figura 29. Acera a las afueras del colegio María Cristina.....	36
Figura 30. Acera frente al colegio María Cristina .....	37
Figura 31. Secciones censales en la calle de Antillón .....	40
Figura 32. Edificios de diferentes antigüedades existentes en la calle de Antillón .....	42
Figura 33. Separación entre edificios y calle .....	43
Figura 34. Edificio de 4 plantas en el cruce de la calle de Antillón con Doña Urraca .....	44
Figura 35. Bajo comercial con transparencia frente al colegio María Cristina .....	45
Figura 36. Arbolado que se desprende de la Escuela Infantil de Puerta del Ángel .....	45
Figura 37. Ocupación de bajos comerciales frente al colegio María Cristina .....	46
Figura 38. Fachadas de distintas alturas en la mazana de Antillón 16 a Antillón 20 .....	47
Figura 39. Diferencia de altura de fachadas y tipología en el entorno del colegio María Cristina .....	48
Figura 40. Bolardos modelo caucho en cruce de la calle de Antillón con el Paseo de Extremadura.....	50

Figura 41. Estructura de los bolardos modelo Fuencarral de caucho .....	50
Figura 42. Bolardos estilo Fuentecilla en la calle de Antillón.....	51
Figura 43. Bolardos estilo Fuentecilla ubicados en el cruce de la calle de Antillón con Doña Mencía.....	51
Figura 44. Estructura de bolardos tipo Fuentecilla .....	52
Figura 45. Bolardos modelo Europa fijos ubicados en el cruce de Juan Tornero con Doña Mencía.....	52
Figura 46. Esquema de la estructura de un bolaro modelo Europa .....	53
Figura 47. Barandillas ubicadas en el cruce de la calle de Antillón con el Paseo de Extremadura .....	53
Figura 48. Barandillas de protección afuera del colegio María Cristina .....	54
Figura 49. Barandillas de la Escuela Infantil de Puerta del Ángel en la calle de Juan Tornero .....	54
Figura 50. Barandillas de la Escuela Infantil de Puerta del Ángel en la calle de Antillón .....	55
Figura 51. Papelera ubicada en el cruce de la calle de Antillón con Cardenal Mendoza .....	55
Figura 52. Señal de ATENCIÓN COLEGIO” en el frontis del colegio María Cristina.....	56
Figura 53. Señal de prohibición de aparcamiento.....	56
Figura 54. Señal de prohibición de aparcamiento.....	57
Figura 55. Señal de entrada prohibida .....	57
Figura 56. Señal indicativa de la existencia del servicio de aparcamiento municipal de la Avenida de Portugal.....	58
Figura 57. Señal de indicación de estacionamiento prioritario en Antillón 1.....	58
Figura 58. Señal de indicación de bandas de aparcamiento de servicios de taxi en el cruce de Antillón con el Paseo de Extremadura.....	59

Figura 59. Señal indicativa de sentido obligatorio en el cruce de Antillón con Paseo de Extremadura.....	59
Figura 60. Señal de limitación de aparcamiento por franjas horarias.....	60
Figura 61. Horquillas sobre estructuras de concreto.....	61
Figura 62. Horquillas cercanas a contenedores de basura .....	61
Figura 63. Presencia de arbolado en el distrito de Latina y en el barrio de Puerta del Ángel .	62
Figura 64. Ulmus pumila, comúnmente conocido como Olmo siberiano .....	63
Figura 65. Distribución estadística de la disposición de los árboles en el viario público.....	64
Figura 66. Localización del arbolado con defectos .....	65
Figura 67. Distribución de adecuación de arbolado en el barrio de Puerta del Ángel.....	66
Figura 68. Árboles existentes en el cruce de las calles de Antillón y Doña Mencía .....	67
Figura 69. Árboles ubicados en Antillón 34 .....	68
Figura 70. Luminaria existente con brazo empotrado en fachada frente al colegio María Cristina .....	69
Figura 71. Luminaria tipo poste ubicada frente a Antillón 30.....	69
Figura 72. Plano de la distribución de las conducciones de alumbrado público existentes en la calle de Antillón.....	70
Figura 73. Distribución de la red de abastecimiento en la calle de Antillón .....	71
Figura 74. Distribución de la red de saneamiento.....	72
Figura 75. Vista de la Casa de Campo desde de la calle de la Plaza de Puerta del Ángel, ubicada al norte de la calle de Antillón .....	74
Figura 76. Visto del Parque Caramuel desde la calle de Caramuel .....	74

## Índice de figuras

Tabla 1. Datos estadísticos para el Ayuntamiento de Madrid, Junta Distrital de Latina y el barrio de Puerta del Ángel para los años de muestra indicados (Escenario anterior). .....	9
Tabla 2. Datos estadísticos para el Ayuntamiento de Madrid, Junta Distrital de Latina y el barrio de Puerta del Ángel para los años de muestra indicados (Escenario posterior).....	10
Tabla 3. Empresas presentes en la calle de Antillón.....	16
Tabla 4. Inventario de locales comerciales existentes en la calle de Antillón.....	18
Tabla 5. Centros educativos en las inmediaciones de la calle de Antillón .....	19
Tabla 6. Inventario de líneas de bus y metro que circulan en las inmediaciones de la calle de Antillón .....	30
Tabla 7. Niveles de ocupación de aparcamiento en el barrio de Puerta del Ángel por día de la semana y por zonas .....	33
Tabla 8. Niveles de ocupación de aparcamiento en el barrio de Puerta del Ángel por horas y zonas .....	33
Tabla 9. Población aproximada en la calle de Antillón .....	41
Tabla 10. Distribución de especies de arbolado en el barrio de Puerta del Ángel.....	63
Tabla 11. Composición de arbolado viario en el barrio de Puerta del Ángel .....	64
Tabla 12. Distribución de los árboles con respecto a su entorno.....	66
Tabla 13. Relación entre anchos de acera y porte de los árboles presentes en el viario del barrio de Puerta del Ángel.....	67
Tabla 14. Esquema resumen del presupuesto aplicado al proyecto.....	83

## Capítulo 1 Introducción, razón de ser y objetivos

### 1.1 Introducción

El barrio de Puerta del Ángel se ubica en el distrito de Latina, en Madrid. Históricamente este barrio se ha caracterizado por su ubicación cercana al Centro de la ciudad, debido a que solo era necesario cruzar el Puente de Segovia para poder acceder a él. A pesar de ello, en sus inicios esta zona contaba con un número bajo de viviendas, especialmente ubicadas en la antigua carretera hacia Extremadura, hoy conocida como Paseo de Extremadura. Por ello, surgieron iniciativas de edificación y urbanismo en el barrio a partir de la creación de calles paralelas y transversales a este eje, las cuales dieron origen a una cuadrícula que se mantendría hasta estos días. Es así como surgen las calles de Saavedra Fajardo, Caramuel, Antillón, entre otras.

En cuanto a la movilidad y transporte, también se produjeron diferentes cambios en la zona, como el cambio de las líneas de tranvía por líneas de autobuses durante el siglo XX; asimismo, indirectamente, la creación de Madrid Central durante estos últimos años como una zona de bajas emisiones que busca garantizar una mejora en la calidad del aire ha repercutido sobre el barrio.

En ese sentido, el barrio de Puerta del Ángel se convirtió en un espacio de gran atracción para usuarios que desean ingresar al centro de la ciudad, pero cuyos vehículos cuentan con restricciones de ingreso debido a la presencia de Madrid Central, o para aquellos que se ven limitados por pagos de servicio de estacionamiento regulado (SER). Además, muchos visitantes de la Casa de Campo o de Madrid Río suelen disponer del barrio como una zona de libre aparcamiento. Según un Estudio de Rotación y Ocupación en el Barrio de Puerta del Ángel realizado en el 2019 por el Ayuntamiento de Madrid, el nivel de ocupación de aparcamiento es cercano a 100%, lo que indica que aproximadamente durante todo el día se cuenta con coches

aparcados en la calle. Esta situación fue causando que múltiples vehículos opten por ubicarse inclusive inadecuadamente sobre espacios destinados a la circulación de peatones a lo largo del día, lo cual, sumado a la estrechez de las calles y aceras, ha relegado a las personas que se desplazan a pie a un segundo plano.

Por ello, el presente trabajo buscará generar una puesta en valor de este barrio de gran potencial para la zona, a partir de una intervención concreta sobre la calle de Antillón, la cual conecta dos de las calles más importantes del barrio, como lo son el Paseo de Extremadura y la calle Caramuel. La intervención consiste en peatonalizar esta vía a lo largo de todo su recorrido con la intención de generar un itinerario interesante para los peatones al convertir la calle en cuestión en un corredor que conectará el parque Caramuel, ubicado en el sur, y la Casa de Campo, localizada en el norte. Esta intervención permitirá que los usuarios puedan recobrar protagonismo en el barrio. Los peatones podrán desplazarse de forma segura y cómoda por esta vía en la que se tienen múltiples comercios, dos colegios y una escuela infantil, así como una mayor generación de espacios estanciales que permita reactivar la economía de la zona.

## **1.2 Razón de ser del proyecto**

El proyecto de remodelación de la calle de Antillón en el barrio de Puerta del Ángel surge como una respuesta frente a la necesidad de parte de los vecinos, canalizada por información publicada por la Asociación de Vecinos de Puerta del Ángel, en la cual manifestaban la problemática que últimamente se viene presentando con regularidad en las calles que conforman el barrio a partir de una mayor ocupación de las aceras por parte de los automóviles particulares, así como la desocupación de bajos comerciales en los edificios que conforman el barrio, lo cual es síntoma de una pérdida del carácter atractivo de la zona para albergar actividades estanciales de los peatones.

En ese sentido, este proyecto se elabora como una propuesta para devolverle al peatón la capacidad de “adueñarse” nuevamente del espacio público a partir de la correcta elección de la zona a intervenir para que, a futuro, se puedan ejecutar mas intervenciones que permitan que la movilidad sostenible se integre plenamente en la configuración de este barrio madrileño.

### **1.3 Objetivos**

La generación de áreas estanciales y la recuperación del espacio público son aspectos cruciales para fomentar la movilidad sostenible y alcanzar una mayor integración de los agentes que desarrollan las dinámicas sociales y económicas en cualquier barrio que cumpla con determinadas características. En efecto, la aplicación de este criterio en el barrio de Puerta del Ángel, en suma, con una planificación y análisis adecuados garantizarán que se puedan satisfacer óptimamente las necesidades identificadas. Posteriormente, se integrarán detalles constructivos y técnicos que permitirán que la propuesta de remodelación se pueda ejecutar de forma viable, obteniéndose de esta manera un impacto positivo para el desarrollo de esta zona de la ciudad de Madrid.

#### **1.3.1 Objetivo general**

- Desarrollar a plenitud el proyecto constructivo para la propuesta de peatonalización de la calle de Antillón en el barrio de Puerta del Ángel (Madrid), mediante la presentación del diseño viario, los planos del proyecto y el presupuesto, todo ello en sintonía con las normativas urbanísticas e instrucciones de diseño viario urbano vigentes en el Ayuntamiento y la Comunidad de Madrid.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Búsqueda y análisis de la información referente al distrito de Latina, al barrio de Puerta del Ángel y, particularmente, a la calle de Antillón. Se tendrán que obtener datos referentes al carácter histórico de la calle y del barrio, las variables

socioeconómicas, actividades estanciales que toman lugar en esta vía, los flujos de desplazamiento y el análisis de las características del tráfico en las inmediaciones, el papel que cumple esta calle dentro de la red viaria del barrio de Puerta del Ángel y el análisis morfológico de la tipología de las viviendas que integran la zona de estudio. En ese sentido, y, en base a las características analizadas, se podrá garantizar que la calle es apta para acoger el proyecto de peatonalización.

- En base a la normativa vigente, se buscará plantear la solución óptima de trazado para la calle, considerando la presencia de servicios existentes en la calle, así como las salidas e ingresos a garajes privados.
- Establecer el mobiliario, arbolario y equipamiento urbano con el que contará la calle con la finalidad de garantizar que, en los puntos más atractivos de la calle se puedan crear nuevos espacios estanciales que permitan que los usuarios recuperen el espacio público.

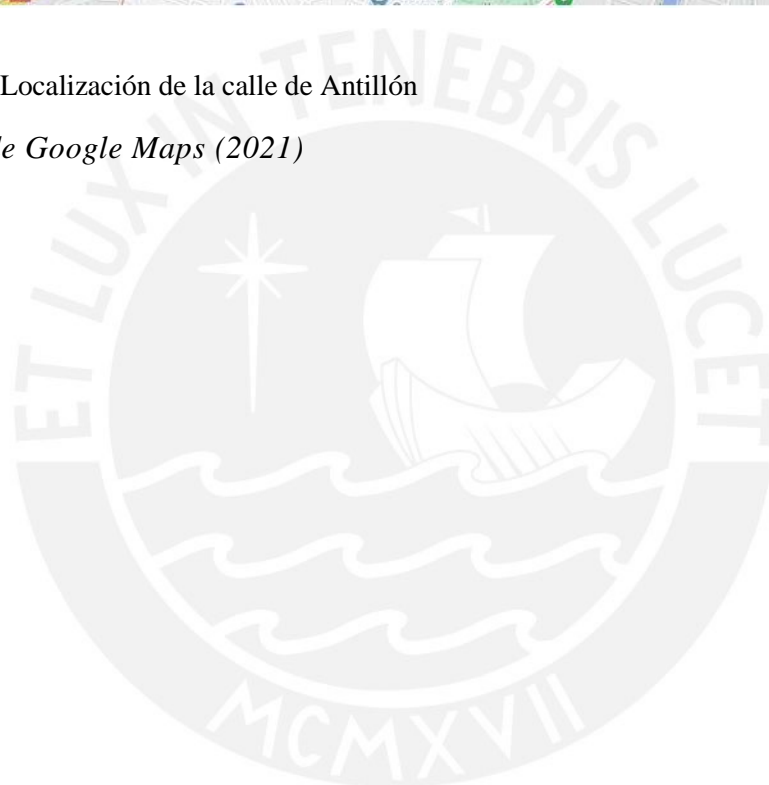
#### **1.4 Localización**

La calle que se analizará y albergará la intervención es la calle de Antillón, la cual es paralela a la calle de Caramuel desde donde inicia para luego concluir en el Paseo de Extremadura, en el barrio de Puerta del Ángel, perteneciente al distrito madrileño de Latina.



Figura 1. Localización de la calle de Antillón

*Tomado de Google Maps (2021)*



## Capítulo 2 Análisis de la situación actual

A continuación, se procederá a realizar un análisis de todas las características funcionales, económicas, morfológicas, sociales y urbanas que componen la calle y la influencia del entorno en el que se encuentra y cómo este define los aspectos a tener en cuenta durante la intervención que se planteará.

### 2.1 Reseña histórica

La calle de Antillón se encuentra ubicada en el barrio madrileño de Puerta del Ángel, en el distrito de Latina. Este distrito surge gracias a la cercanía del puente de Segovia y el puente de Toledo con el centro de la ciudad. Mediante el puente de Segovia, se podía acceder a la carretera que conducía hacia Extremadura y, desde el año 1880 se empezaron a desarrollar distintos proyectos de vivienda alrededor de esta vía.

Con el transcurso de los años, la calidad de los servicios que permitían el acceso al centro de la capital fue mejorando, en ese sentido, la población fue creciendo y empezaron a surgir los primeros barrios que, posteriormente, originarían el conjunto del distrito de Latina. De esta manera surgen los barrios de Campamento, Cuatro Vientos y la Quinta del Sordo, la cual pasaría a convertirse en el actual barrio de Puerta del Ángel.

En cuanto al barrio de Puerta del Ángel, distintas iniciativas urbanísticas e inmobiliarias surgieron; por ello, se trazó una primera malla de calles paralelas y transversales a la carretera hacia Extremadura, actualmente conocida como Paseo de Extremadura. Gracias a ello, surgen las primeras vías que conformarían la estructura urbana del barrio tales como las calles de Saavedra Fajardo, Caramuel, Jaime Vera, Laín Calvo, Santa Úrsula y Antillón. En efecto, esta organización del barrio permitió que se fuera poblando especialmente la zona sur del mismo, debido a que por el norte se encuentra la Casa de Campo, la cual representa una barrera para el crecimiento inmobiliario.

Con el transcurso de los años, se fueron desarrollando diferentes construcciones y complejos que conformarían parte de la identidad actual del barrio. Uno de estos nuevos edificios se construyó a inicios del siglo XX, la iglesia de Santa Cristina. Este templo de estilo neomudéjar se construyó sobre el terreno que pertenecía a la antigua ermita de la Puerta del Ángel, en la intersección del Paseo de Extremadura, la plaza de Puerta del Ángel y la calle de Antillón. Además, en el año 1932 se construyó el mercado municipal de Tirso de Molina, el cual, en la actualidad, gracias a múltiples iniciativas y actividades que se planean en torno a ella además de la oferta gastronómica y tradicional, se ha convertido en un núcleo atractivo en el barrio que permite el encuentro entre las personas que pertenecen al mismo.



Figura 2. Iglesia de Santa Cristina y Santa Margarita ubicada en el Paseo de Extremadura

*Fotografía propia*

Posteriormente, el transporte fue introduciendo distintos cambios en la zona. En primera instancia, el servicio de tranvía que partía desde la plaza Mayor prolongó su recorrido y se implementó una parada en la plaza de Puerta del Ángel; no obstante, a partir de los años 60's del siglo XX, las líneas de tranvía se reemplazaron por autobuses que desarrollarían los mismos itinerarios. Adicionalmente a ello, en el año 1995 entran en operación las estaciones de metro

de Alto de Extremadura y Puerta del Ángel, las cuales pertenecen a la línea 6 del metro de Madrid.

## **2.2 Características socioeconómicas**

En cuanto a las características socioeconómicas, se debe detallar cuáles son los parámetros generales que componen el distrito de Latina en cuanto a nivel de población y extensión. Este distrito consta de 2.542,97 ha totales, presenta una población de 242.139 habitantes, una densidad demográfica de 95,22 hab/ha, la cual es superior a la que se tiene en el Municipio de Madrid (55,17 hab/ha), además cuenta con una densidad de vivienda de 42,46 viviendas/ha, según cifras de 2019, esta a su vez es superior a la que existe en el Municipio de Madrid (24,61 viviendas/ha). En cuanto al barrio de Puerta del Ángel, se tiene una extensión de 137,53 ha totales, una población de 42.362 habitantes, según cifras de 2020, una densidad demográfica de 308,02 hab/ha, la cual es muy superior a la cifra existente en el Municipio de Madrid y el Distrito de Latina; además, se cuenta con una densidad de vivienda de 145,98 viviendas/ha, la cual supera a la existente en el distrito. Por otro lado, en lo referente al crecimiento demográfico con respecto a las cifras del año 2019 del barrio de Puerta del Ángel (1,35%) es inferior al existente en el Municipio de Madrid (1,69%) y en el Distrito de Latina (1,39%).

Se conoce también que la evolución demográfica en el distrito presenta una tasa de envejecimiento de 24,79% en 2019. Esta cifra se define como el porcentaje de habitantes mayores de 65 años. Este valor es superior al existente en el Municipio de Madrid, el cual es de 20,26%. En el caso del barrio de Puerta del Ángel, se tiene un valor de 20,27%, el cual es menor que la tasa de envejecimiento obtenida para el año 2018 (21,02%); es decir la tasa se redujo en 3,59%, lo que representaría un lento proceso de rejuvenecimiento en el barrio.

En cuanto a la tasa de dependencia, la cual se obtiene como una división entre la población menor de 16 años y mayor de 65 años, y la población entre 16 y 64 años, esta alcanzó un valor de 45,78% en el 2019, cifra que se encuentra por debajo del promedio del municipio (52,6%) y el distrito (59,3%). Además, este valor demuestra una reducción en 6,39% de la cifra obtenida durante el año 2018 para el barrio (48,91%). Esta situación podría traducirse en un descenso de la población que tiene menos de 16 años o el incremento de la población mayor de 65 años.

Además, se pudo conocer que la población menor de 18 años en el barrio de Puerta del Ángel representa el 13,38% a cifras de 2019. Esta cifra es ligeramente menor que el promedio que se registra en la ciudad de Madrid (15,825) y en el distrito de Latina (13,94%). Además, este valor es ligeramente inferior al que se registró el año anterior de estudio (13,40%); por lo tanto, se podría deducir que este grupo de la población se mantuvo relativamente estable.

También es prudente precisar que la renta media familiar en el barrio de Puerta del Ángel es de 28.649,00 €, según el balance estadístico del año 2018. Esta cifra es inferior a la que se tiene en el Municipio de Madrid (40.083,00 €) y superior a la existente en Latina (27.402,40 €). Se debe precisar además que este valor de renta media en el barrio creció en un 4,62% a comparación de la que se registró el año 2017, la cual fue de 27.383,00 €.

Tabla 1. Datos estadísticos para el Ayuntamiento de Madrid, Junta Distrital de Latina y el barrio de Puerta del Ángel para los años de muestra indicados (Escenario anterior).

	Ayuntamiento de Madrid		Junta Distrital de Latina		Barrio de Puerta del Ángel	
	Cifra	Año de muestra	Cifra	Año de muestra	Cifra	Año de muestra
Territorio total (ha)	60.445,52	-	2.542,97	-	137,53	-
Población	3.279.388	2019	238.827	2019	41.796	2019
Demografía (Hab/ha)	54,25	2019	93,92	2019	303,90	2019
Número de viviendas	1.347.910	2018	107.440	2018	20.056	2018
Densidad de vivienda (viviendas/ha)	22,30	2018	42,25	2018	145,83	2018
Tasa de envejecimiento (%)	20,39	2018	25,04	2018	21,02	2018
Tasa de dependencia (%)	53,28	2018	60,21	2018	48,91	2018

	Ayuntamiento de Madrid		Junta Distrital de Latina		Barrio de Puerta del Ángel	
Población menor de 18 años (%)	15,98	2018	14,07	2018	13,40	2018
Edad promedio (?)	44,03	2018	46,47	2018	44,75	2018
Renta media familiar (€)	38.224,00	2017	26.646,03	2017	27.383,00	2017

*Nota.* Tomado de diversos reportes y portales estadísticos como el “Diagnóstico de sostenibilidad del distrito de Latina”, “Distrito en cifras (Información de Barrios)”, “Banco de datos”, “Explotación del Padrón Municipal de Habitantes 2014 en el distrito de Latina”, elaborado por el Ayuntamiento de Madrid (s. f., 2005, 2014, 2021)

Tabla 2. Datos estadísticos para el Ayuntamiento de Madrid, Junta Distrital de Latina y el barrio de Puerta del Ángel para los años de muestra indicados (Escenario posterior)

	Ayuntamiento de Madrid		Junta Distrital de Latina		Barrio de Puerta del Ángel	
	Cifra	Año de muestra	Cifra	Año de muestra	Cifra	Año de muestra
Territorio total (ha)	60.445,52	-	2.542,97	-	137,53	-
Población	3.334.730	2020	242.139	2020	42.362	2020
Demografía (Hab/ha)	55,17	2020	95,22	2020	308,02	2020
Número de viviendas	1.487.537	2019	107.972	2019	20.077	2019
Densidad de vivienda (viviendas/ha)	24,61	2019	42,46	2019	145,98	2019
Tasa de envejecimiento (%)	20,26	2019	24,79	2019	20,27	2019
Tasa de dependencia (%)	52,61	2019	59,31	2019	45,78	2019
Población menor de 18 años (%)	15,82	2019	13,94	2019	13,38	2019
Edad promedio (?)	44,06	2019	46,49	2019	44,61	2019
Renta media familiar (€)	40.083,00	2018	27.402,40	2018	28.649,00	2018

*Nota.* Tomado de diversos reportes y portales estadísticos como el “Diagnóstico de sostenibilidad del distrito de Latina”, “Distrito en cifras (Información de Barrios)”, “Banco de datos”, “Explotación del Padrón Municipal de Habitantes 2014 en el distrito de Latina”, elaborado por el Ayuntamiento de Madrid (s. f., 2005, 2014, 2021)

Adicionalmente, gracias al Estudio de Necesidades Sociales de Latina elaborado el año 2019, se pudo conocer la distribución de los habitantes en el distrito de Latina y específicamente en el barrio de Puerta del Ángel. Para el caso del distrito se pudo observar que para el año 1996 la pirámide presentaba dos triángulos que permitían identificar dos grupos de preponderancia porcentual en el barrio: una población joven en expansión y la población mayor inmigrante que se asentó en el distrito durante los primeros años del siglo XX. Además, para el año 2019 se pudo identificar que existe una pirámide poblacional de similar aspecto a la que se tiene en el Municipio de Madrid; es decir, una pirámide que hace referencia a una tendencia

hacia el envejecimiento de la población y una reducción de la cantidad de personas pertenecientes a los grupos más jóvenes de la distribución, la cual podría deberse a una reducción de natalidad.

Siguiendo con el análisis de estas pirámides se puede inferir que, en general se tiene una alta esperanza de vida en el distrito de Latina, además, se evidencia que en la base de la pirámide poblacional del distrito para el año 2019 se cuenta con un estrechamiento, lo cual podría deberse a que la población que nació durante principios del siglo XX se encuentra en descenso.

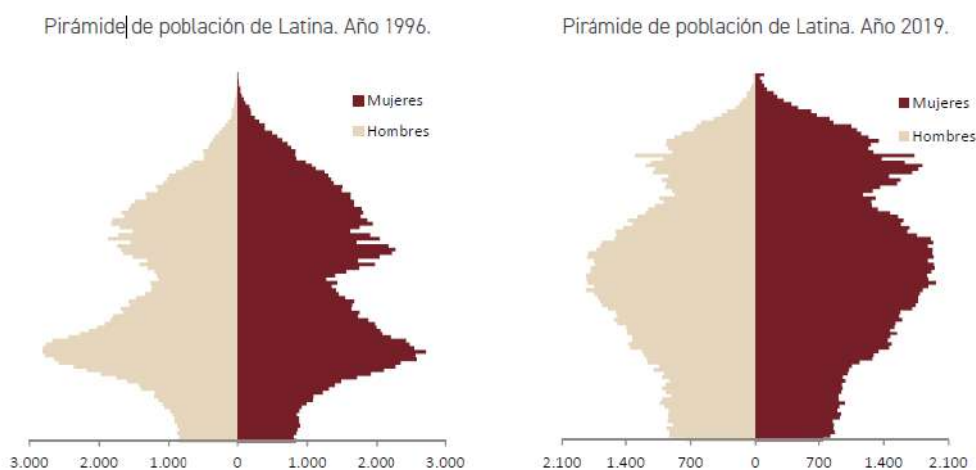


Figura 3. Cambios presentados en las pirámides de población del distrito de Latina durante los años 1996 y el año 2019.

*Tomado del “Diagnóstico social: Estudio de necesidades sociales del distrito de Latina” (Ayuntamiento de Madrid, 2019a)*

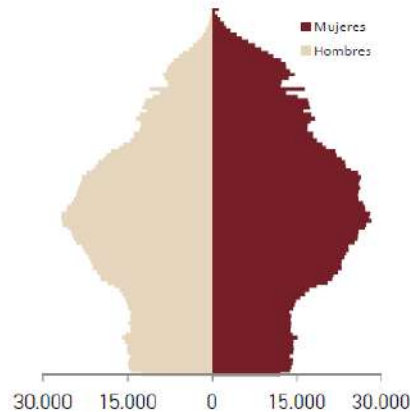


Figura 4. Pirámide poblacional de la ciudad de Madrid para el año 2019

Tomado del “*Diagnóstico social: Estudio de necesidades sociales del distrito de Latina*” (Ayuntamiento de Madrid, 2019a)

Asimismo, si se realiza una comparación entre las pirámides del distrito de Latina y el barrio de Puerta del Ángel se puede evidenciar similitudes entre ambas. Además, en cuanto a Puerta del Ángel, se puede evidenciar que se trata de un barrio relativamente joven. En la pirámide también se aprecia que la población entre los 20 y 64 años es más frecuente, esta situación se sustenta fundamentalmente en una menor tasa de dependencia; es decir, existe una mayor proporción entre la población dependiente y las personas en edad activa de trabajar.

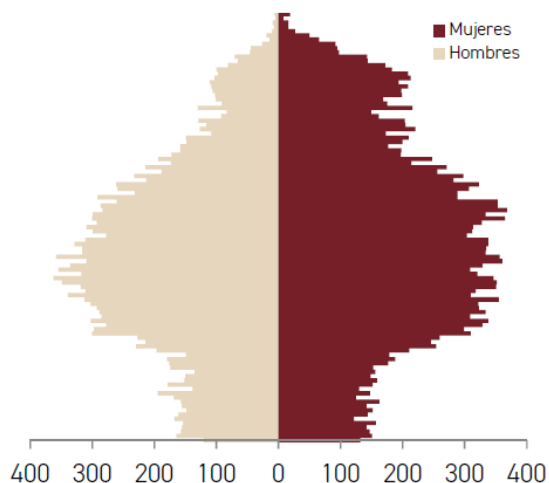


Figura 5. Pirámide poblacional del barrio de Puerta del Ángel para el año 2019

Tomado del *“Diagnóstico social: Estudio de necesidades sociales del distrito de Latina”* (Ayuntamiento de Madrid, 2019a)

### 2.3 Actividades económicas

En cuanto al análisis de las actividades económicas, se debe resaltar que el distrito de Latina comprende el 5,7% de empresas y locales existentes en el Municipio de Madrid. En ese sentido, es prudente realizar una clasificación de las actividades económicas que suelen realizarse en el distrito, el barrio y, específicamente, en la calle de análisis.

Para el análisis del distrito de Latina, se considera una clasificación de sectores económicos solo de aquellos rubros que posean más de 50 empresas y locales con una puerta hacia a la calle. A cifras del año 2019 proporcionadas por el Ayuntamiento de Madrid, se constata la existencia de 6.073 empresas y locales. Esto se traduce en que por cada 1000 habitantes del distrito se cuenta con 25 empresas.

Se debe destacar que entre el periodo 2013-2019 la cantidad de empresas y locales se ha incrementado en 9% en Latina. Las actividades que tienen mayor relevancia en el distrito son aquellas relacionadas con el comercio al por menor (35% del total de empresas del distrito),

servicios de comidas y bebidas de hostelería (16%), servicios personales (8%), educación (4%), actividades referentes a la salud (4%), venta y reparación de vehículos automotores (3%).

En lo referente a actividades que han presentado un incremento mayor en el distrito, se debe resaltar un crecimiento en 38% de las actividades relacionadas a la salud, las cuales pasaron de 167 a 231, mientras que las actividades administrativas y auxiliares a empresas pasaron de 20 a 77 (+285%), y las actividades y locales destinados a juegos de azar y apuestas se incrementaron durante los años 2013 a 2019 en un 108%, al pasar de 26 locales a 54.

En lo correspondiente específicamente al barrio de Puerta del Ángel, se pudo identificar que en el 2018 existían 176 locales de empresas agrupados, 79 se encuentran en interior y 2.667 se ubican en la puerta de calle. Además, según las cifras brindadas por el banco de datos estadísticos del Ayuntamiento de Madrid para el año 2020, se pudo conocer que las actividades que ocupan una mayor cantidad de locales en el barrio son las relacionadas con reparación de vehículos automotores (626 locales), hostelería (209 locales) y servicios personales variados (151 locales). Del mismo modo, se pudo identificar que las actividades que presentaron mayores variaciones en la cantidad de locales son las relacionadas con actividades de organizaciones y organismos territoriales (+20%), debido a que pasaron de contar con 5 locales a 6, luego, actividades administrativas y servicios auxiliares (+17,14%), este incremento se debe fundamentalmente al aumento de locales de agencias de viaje y turismo (de 6 a 7 locales), actividades de servicio a edificios y jardinería (de 2 a 4 locales) y actividades auxiliares a empresas (de 20 a 23 locales); además, se pudieron visualizar incrementos en los locales destinados a actividades científicas, profesionales y técnicas (+13,33%) y educación (11,54%). No obstante, también se pudieron apreciar descensos en las actividades relacionadas con información y comunicaciones (-6,06%), debido a que pasaron de contar con 33 locales a 31; igualmente, hubo un descenso en locales destinados a la reparación de vehículos automotor y motocicletas (-1,57%) porque pasaron de contar con 636 locales a 6226; finalmente, se constató

el descenso de las actividades relacionadas con financieras y aseguradoras al pasar de 31 locales a 30 (-3,23%).

Para el análisis respectivo de las actividades económicas presentes específicamente en la calle de Antillón se considera la presencia de comercios y empresas ubicadas en las cuadras aledañas al inicio y fin de la calle de estudio generarán influencia en la generación de viajeros y potenciales usuarios que transitarían por la calle después de la intervención. En ese sentido, se adjuntan planos obtenidos de la base de datos de la Comunidad de Madrid en la que figuran las empresas y locales que formarán parte del análisis.

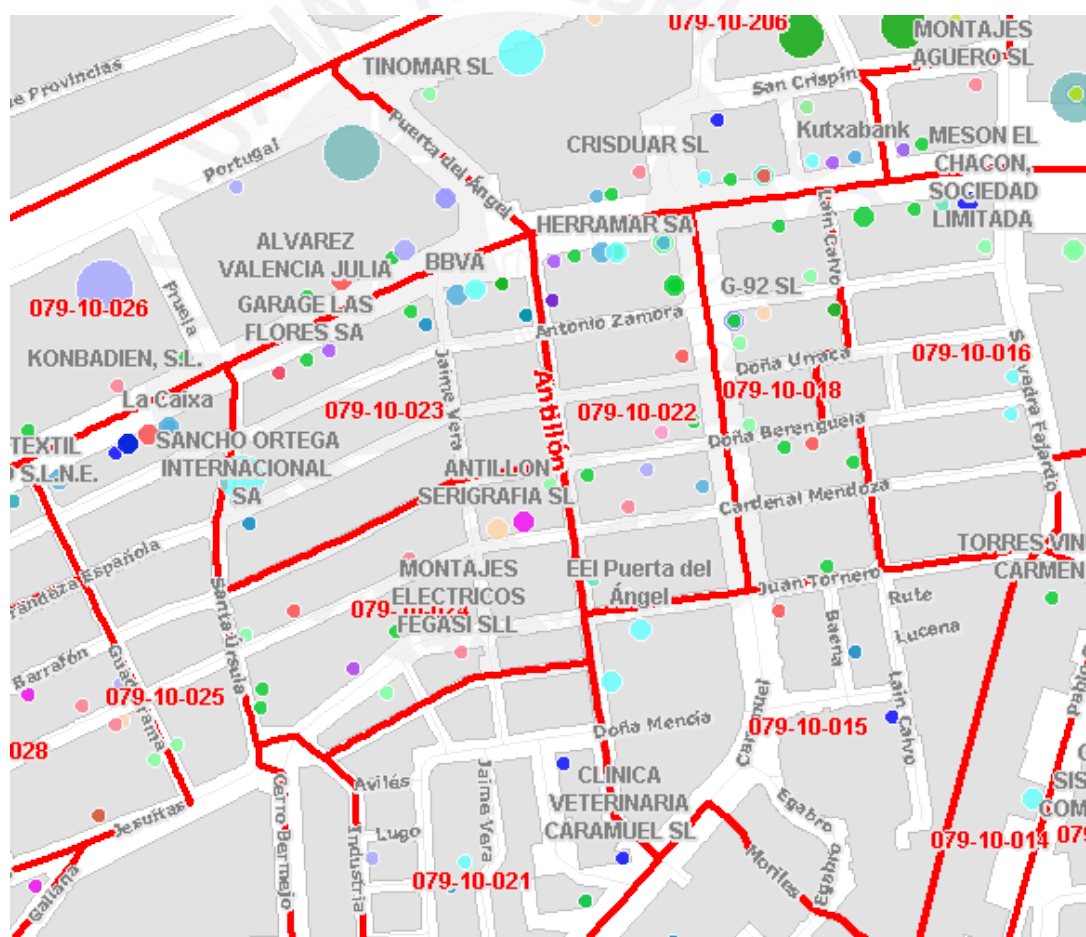


Figura 6. Plano de la calle de Antillón y presencia de empresas

*Tomado del portal “Nomenclátor oficial y callejero”, el cual incluye información sobre actividades de producción y empresas elaborado por el Instituto de Estadística (Comunidad de Madrid, s. f.).*

En base a la información obtenida se pudo elaborar un recuento de las empresas existentes en la calle, el cual se presenta en la siguiente tabla, en la cual se comprueba que puntualmente en la calle de Antillón se cuenta con empresas de distintos rubros, las cuales comprenden el transporte y almacenamiento, comercio minorista, información y comunicaciones, hostelería y educación, precisamente en este último rubro se cuenta el Colegio Público Francisco de Goya el cual cuenta con un número de trabajadores que va desde los 10 a los 49, mientras que las otras empresas solo acogen entre 3 y 9 trabajadores.

Tabla 3. Empresas presentes en la calle de Antillón

Nº	Nombre de empresa	Dirección	Número de trabajadores	Actividad
1	PASEDOURO, SOCIEDAD LIMITADA	Paseo de Extremadura, 31	3 a 9	Hostelería
2	PSICOTECNICOS PUERTA DEL ANGEL SL	Paseo de Extremadura, 31	3 a 9	Sanidad y servicios sociales
3	ESTUDIO INMOBILIARIO PUERTA DEL ÁNGEL SLU	Paseo de Extremadura, 27	3 a 9	Actividades inmobiliarias
4	SOLE DUCH ELENA	Paseo de Extremadura, 25	3 a 9	Comercio minorista
5	BANKIA	Paseo de Extremadura, 23	10 a 49	Servicios financieros
6	HERRAMAR S.A.	Paseo de Extremadura, 21	3 a 9	Comercio minorista
7	BLACKBOARD SYSTEMS SL	Paseo de Extremadura, 21	10 a 49	Educación
8	HIPAMA FRESH & NATURE, S.L.	Paseo de Extremadura, 19	10 a 49	Comercio minorista
9	JOMER FOOD, SL	Paseo de Extremadura, 19	10 a 49	Hostelería
10	LA CAIXA	Paseo de Extremadura, 19	3 a 9	Servicios financieros
11	GUIBER, S.L.	Calle de Antillón, 4	3 a 9	Transporte y almacenamiento
12	ARMELLA ESPINDOLA WILLIAN	Calle de Antillón, 4	3 a 9	Comercio minorista
13	ENAMUL HOQ MOHAMMAD	Calle de Antillón, 3	3 a 9	Información y comunicaciones
14	XIA XIAOWEI	Calle de Antillón, 12	3 a 9	Hostelería
15	CARCAMOVIL SLU	Calle de Doña Berenguela, 31	3 a 9	Comercio minorista
16	INDUSTRIA QUÍMICA Y FARMACÉUTICA VIRSA	Calle del Cardenal Mendoza, 42	10 a 49	Industria química y refino
17	ANTILLON SERIGRAFIA SL	Calle del Cardenal Mendoza, 44	10 a 49	Papel y gráficas

Nº	Nombre de empresa	Dirección	Número de trabajadores	Actividad
18	MAGUILLA SORIANO JOSÉ	Calle del Cardenal Mendoza, 34	3 a 9	Construcción
19	ALVAREZ BLAZQUEZ MARIA DEL MAR	Calle de Juan Tornero, 42	3 a 9	Comercio minorista
20	EI PUERTA DEL ÁNGEL	Calle de Juan Tornero, 13	10 a 49	Educación
21	CP INF-PRI FRANCISCO DE GOYA	Calle de Antillón, 23	10 a 49	Educación
22	ADMINISTRACIONES RUBIO SL	Calle de Doña Mencía, 9	3 a 9	Actividades profesionales
23	CLINICA VETERIANRIA CARAMUEL SL	Calle de Caramuel, 36	3 a 9	Actividades profesionales

*Nota.* Los datos para la elaboración de esta tabla se obtuvieron del portal “Nomenclátor oficial y callejero”, el cual incluye información sobre actividades de producción y empresas elaborado por el Instituto de Estadística (Comunidad de Madrid, s. f.).

Además, se procede a presentar el plano de los locales comerciales existentes específicamente en la calle de Antillón y el inventariado de ellas.



Figura 7. Locales comerciales existentes en las inmediaciones de la calle de Antillón

*Tomado del portal “Nomenclátor oficial y callejero”, el cual incluye información sobre actividades de producción y empresas elaborado por el Instituto de Estadística (Comunidad de Madrid, s. f.).*

Tabla 4. Inventario de locales comerciales existentes en la calle de Antillón

DIRECCIÓN	PUERTA	TIPO
Calle de Antillón, 4	2 B	Viviendas turísticas
Calle de Antillón, 9	B Dcha.	Viviendas turísticas
Calle de Antillón, 11	3 B	Viviendas turísticas

*Nota.* Los datos para la elaboración de esta tabla se obtuvieron del portal “Nomenclátor oficial y callejero”, el cual incluye información sobre actividades de producción y empresas elaborado por el Instituto de Estadística (Comunidad de Madrid, s. f.).

Adicionalmente, se incluye un inventario de los locales y centro educativos, dentro de los cuales existen instituciones privadas que se englobarían dentro de los espacios comerciales.

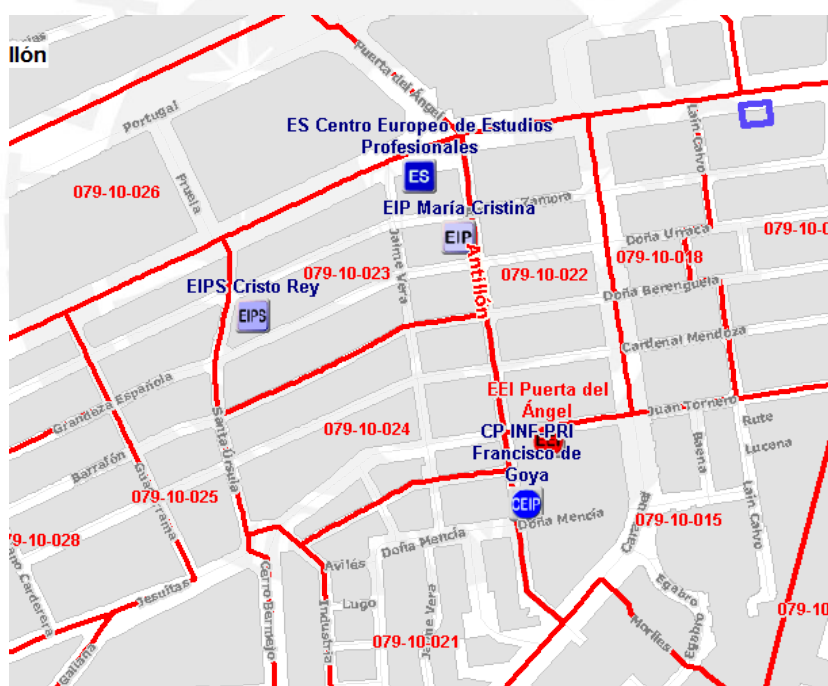


Figura 8. Locales destinados a actividades educativas en las inmediaciones de la calle de Antillón

*Tomado del portal “Nomenclátor oficial y callejero”, el cual incluye información sobre actividades de producción y empresas elaborado por el Instituto de Estadística (Comunidad de Madrid, s. f.).*

De la ilustración presentada se puede apreciar que existen 4 centros que podrían generar una gran influencia de atracción de usuarios a la calle en estudio. El primero es el Centro Europeo de Estudios Profesionales, un instituto ubicado en el Paseo de Extremadura, luego se tiene un centro de educación privada (Colegio María Cristina) y dos centros de educación pública (Escuela Infantil Puerta del Ángel, ubicada en el cruce de las calles de Juan Tornero y de Antillón, y el Colegio Francisco de Goya, ubicado en el cruce de las calles de Antillón y de Doña Mencía).

Tabla 5. Centros educativos en las inmediaciones de la calle de Antillón

Nº	Institución	Dirección	Tipo
1	ES CENTRO EUROPEO DE ESTUDIOS PROFESIONALES	Paseo de Extremadura, 33	Centro de educación privada-secundaria
2	EIP MARÍA CRISTINA	Calle de Antillón, 6	Centro de educación privada-educación infantil y primaria
3	EEI PUERTA DEL ÁNGEL	Calle de Juan Tornero, 13	Centro de educación pública-educación infantil
4	CP INF-PRI FRANCISCO DE GOYA	Calle de Antillón, 23	Centro de educación pública-educación infantil y primaria

*Nota.* Los datos para la elaboración de esta tabla se obtuvieron del portal “Nomenclátor oficial y callejero”, el cual incluye información sobre actividades de producción y empresas elaborado por el Instituto de Estadística (Comunidad de Madrid, s. f.).

## 2.4 Actividades estanciales

Se definen como actividades estanciales a todas aquellas acciones que se realizan en el espacio público e incitan la ocupación de este por parte de los peatones usuarios de las vías por instantes prolongados de tiempo. En ese sentido, a partir de esta definición se pudo realizar un recorrido por la calle en estudio y se pudo comprobar las actividades pertenecientes a este rubro y potenciales establecimientos que podrían dotar de este carácter a la calle.

En primer lugar, considerando el análisis se realizó de sur a norte, se pudo apreciar que uno de los establecimientos más concurridos de este barrio madrileño es la churrería-chocolatería Las Farolas, ubicada en Antillón 1 en la intersección con el Paseo de Extremadura.

Precisamente este ambiente cuenta con una terraza en el frente que da hacia el Paseo de Extremadura, la cual se encuentra generalmente ocupada durante el día. Por ello, la ampliación del espacio peatonal transitable sobre la acera del frente de la calle de Antillón permitiría que se generen más terrazas atractivas para los usuarios.



Figura 9. Churrería-chocolatería Las Farolas (frente ubicado en el Paseo de Extremadura)

*Fotografía propia*



Figura 10. Churrería-chocolatería Las Farolas (frente ubicado en la calle Antillón 1)

*Fotografía propia*

Continuando con el recorrido, se pudo observar la presencia de un restaurante vegetariano cuyo nombre es El Triángulo de las Verduras. Es un establecimiento pequeño, pero cuenta con una concurrencia importante de comensales. La ampliación de la zona disponible para el tránsito de peatones permitiría que se pudieran ubicar mesas afuera del local, lo cual favorecería la ocurrencia de actividades estanciales en la calle.



Figura 11. Frontis del restaurante “El triángulo de las verduras”

*Fotografía propia*

Al continuar con el tránsito por la calle, se encuentra uno de los principales edificios: el colegio María Cristina. Este centro educativo es de carácter privado-concertado y alberga a los niveles educativos de educación infantil y primaria. Los exteriores de este colegio congregan a muchos niños después de la hora de salida.



Figura 12. Colegio María Cristina (frente ubicado en la calle de Antillón)

*Fotografía propia*

Siguiendo con el recorrido de la calle, se encuentra en la acera derecha la presencia de dos bares llamados “El Tercio de Quites” y “La esquina de Eusebio”, así como el restaurante de comida china “Yuan Sheng”, los cuales podrían ampliar su oferta a partir de la colocación de terrazas gracias al espacio que generaría un posible cambio de la sección vial de la calle



Figura 13. Bar la Esquina de Eusebio

*Tomado de la herramienta Street View de Google Maps.*

Posteriormente, continuando con la ruta, aparece un teatro alternativo cuyo nombre es “El Montacargas”. Este es un espacio cultural que cuenta con 26 años de existencia y alberga todo tipo de eventos relacionados con el arte, desde conciertos hasta festivales de teatro y clown para niños y adultos. En ese sentido, es usual que se generen aglomeraciones de personas en los exteriores este recinto una vez que las funciones concluyen. Por ello, el cambio de la sección vial podría configurarse como un potencial aspecto que permita mayor integración de este ambiente con el entorno urbano.



Figura 14. Frente del teatro alternativo “Montacargas” ubicado en la calle de Antillón

*Fotografía propia*

También en la calle se cuenta con la presencia de un extremo de la Escuela Infantil de Puerta del Ángel, cuyo frontis principal se localiza en la calle de Juan Tornero, la cual es transversal a la calle de Antillón. Este recinto educativo alberga a niños de 0 a 3 años.

Generalmente, al finalizar la jornada educativa se generan pequeñas aglomeraciones de personas en los exteriores de la Escuela.



Figura 15. Frente de la Escuela Infantil de Puerta del Ángel en la calle de Juan Tornero

*Fotografía propia*



Figura 16. Lateral de la Escuela Infantil de Puerta del Ángel en la calle de Antillón

*Fotografía propia*

Inmediatamente, en el sentido de recorrido, se puede encontrar al colegio público Francisco de Goya, el cual alberga a escolares en etapa infantil y primaria. Este inmueble educativo cuenta con un retiro amplio, el cual se orienta directamente hacia la calle de Doña

Mencía, la cual es transversal a la calle de Antillón. En ese sentido, el cambio de sección vial de la calle por una propuesta peatonal podría favorecer la seguridad de los niños que estudian en este lugar porque les brindaría un espacio mayor para que se desplacen a la salida de sus actividades.



Figura 17. A la derecha se visualiza el lateral del colegio Francisco de Goya en la calle de Antillón

*Fotografía propia*

Precisamente al lado del colegio Francisco de Goya se encuentra un frontis que podría ser aprovechado para generar un espacio público que garantice la ocupación por actividades estanciales, en sentido hacia la calle de Doña Mencía.



Figura 18. A la derecha de la imagen se aprecia el retiro del colegio Francisco de Goya en el cruce entre las calles de Antillón y Doña Mencía

*Fotografía propia*

Algunos metros más adelante, se pudo apreciar que el último lugar que podría caracterizarse por permitir la atracción de personas es la Plaza de Puente Genil, un pequeño parque que inicia dentro de unos edificios de vivienda de la calle Caramuel 30 y se prolonga hacia dentro de este conjunto de bloques hasta llegar a la calle de Antillón 32.



Figura 19. Plaza Puente de Genil

*Fotografía propia*



Figura 20. Cruce de la Plaza Puente de Genil con la calle de Antillón

*Fotografía propia*

Finalmente, y como atractivo adicional, se pudo identificar que al final de la calle Antillón en el sentido de norte a sur se localiza una zona en la que suelen concentrarse una gran cantidad de habitantes de la zona, específicamente a las afueras de un comercio local ubicado en el bajo de un edificio de viviendas en los que se pueden apreciar murales característicos del barrio pintados por iniciativa de los vecinos del edificio en cuestión como un homenaje al artista español Francisco Goya, quien, en la última etapa de su vida, se mudó a vivir al barrio de Puerta del Ángel. En estos murales se pueden identificar réplicas de obras como “El quitasol” o “El perro semihundido”, además se puede apreciar un mural del rostro del pintor.



Figura 21. Edificio al final de la calle Antillón con pinturas en homenaje al pintor Francisco Goya

*Fotografía propia*



Figura 22. Mural del rostro de Goya ubicado al final de la calle

*Fotografía propia*

## 2.5 Flujos de desplazamiento y análisis de tráfico

En lo referente a los flujos de desplazamiento se debe indicar en primera instancia cuáles son los modos de transporte que generan influencia sobre la calle y la estructura de los desplazamientos del barrio. En ese sentido, mediante la base de datos del Instituto de

Estadística de la Comunidad de Madrid, se pudo identificar la presencia de una estación de metro de Puerta del Ángel y las paradas de bus 874 y 1454, ubicadas en el Paseo de Extremadura y la calle de Caramuel, respectivamente. Lo ubicación exacta de estos puntos de transporte en cuestión se presentarán en la siguiente ilustración:

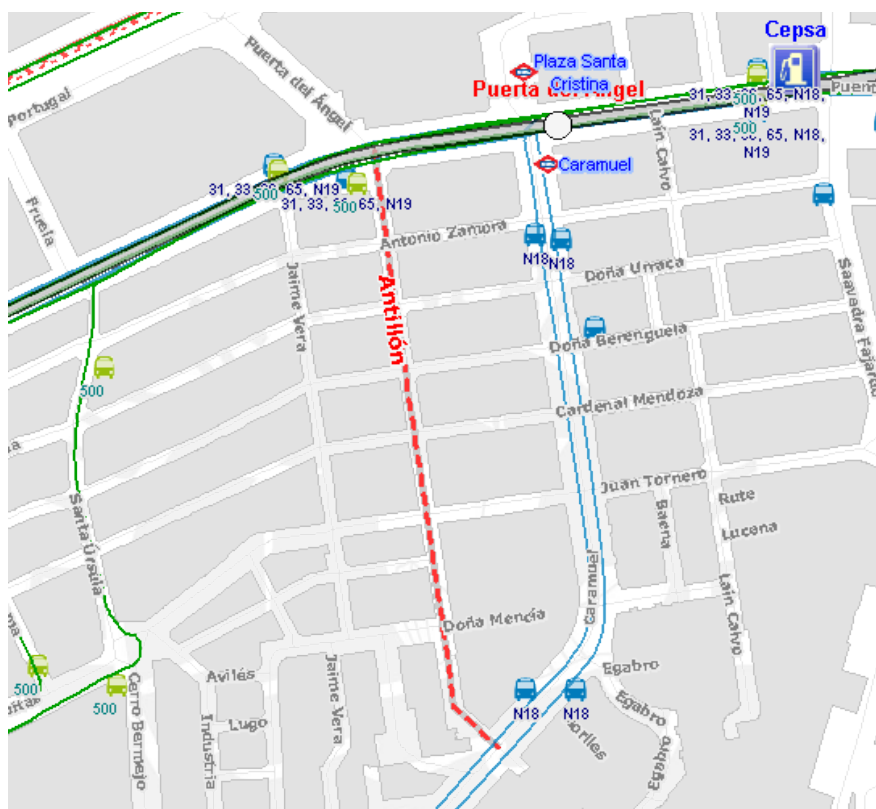


Figura 23. Paradas de bus y metro cercanas a la calle de Antillón

*Tomado del portal “Nomenclátor oficial y callejero”, el cual incluye información sobre actividades de producción y empresas elaborado por el Instituto de Estadística (Comunidad de Madrid, s. f.)*

Asimismo, se presenta una tabla resumen sobre la presencia de estaciones y paradas cercanas a la calle de Antillón.

Tabla 6. Inventario de líneas de bus y metro que circulan en las inmediaciones de la calle de Antillón

Nº	MODO	PARADA	Líneas
1	AUTOBÚS EMT	Puerta del Ángel, Plaza	31,33, 36, 65, N19
2	INTERURBANO	Puerta del Ángel, Plaza	500
3	METRO DE MADRID	Estación de Puerta del Ángel	6

*Nota.* Tomado de diversos reportes y portales estadísticos como el “Diagnóstico de sostenibilidad del distrito de Latina”, “Distrito en cifras (Información de Barrios)”, “Banco de datos”, “Explotación del Padrón Municipal de Habitantes 2014 en el distrito de Latina”, elaborado por el Ayuntamiento de Madrid (s. f., 2005, 2014, 2021)

## 2.6 Función de la calle dentro de la red viaria

Para determinar la función que ocupa la calle de Antillón dentro del barrio de Puerta del Ángel se deben examinar las características que determinan la composición de esta vía. En primer lugar, la intensidad de tráfico que se encuentra presente en la calle de Antillón no es muy alta a comparación de las vías arteriales que conforman el barrio, no obstante, esta sí presenta algunas particularidades con respecto a los desplazamientos que se desarrollan en ella.

En efecto, esta calle satisface las necesidades de movilidad de las personas que se trasladan a los centros educativos, negocios y viviendas ubicados en ella peatonalmente o mediante vehículos particulares; en ese sentido, esta calle cumple la función de satisfacer recorridos exclusivamente locales dentro del barrio al trasladar los flujos de la calle de Caramuel y el Paseo de Extremadura; por ello, se puede determinar que la calle de Antillón se comporta como una vía local.

Además, la calle de Antillón presenta solo un sentido de circulación y consta de un carril de libre circulación, pero, al mismo tiempo, presenta bandas destinadas al aparcamiento. En un tramo muy reducido, específicamente en los primeros metros de la calle, se pueden encontrar dos bandas, mientras que en las posteriores solo se cuenta con una banda ubicada al lado izquierdo de la vía. Aunque una gran cantidad de aparcamientos se encuentran claramente determinados y señalados sobre la calzada, se puede evidenciar que usualmente existen

vehículos aparcados sobre las aceras de la calle, lo cual complica el tránsito cómodo de los peatones.



Figura 24. Vehículos aparcados sobre la acera de la calle de Antillón

*Fotografía propia*

Sobre este punto, se debe resaltar que conforme con el Estudio de Rotación y Ocupación del Barrio de Puerta del Ángel, la existencia de una zona colindante que cuenta con un sistema de estacionamiento regulado (SER) genera cierta influencia sobre la presencia de vehículos en el barrio de Puerta del Ángel. Esta zona se ubica hacia el lado este del barrio, específicamente en el área de Madrid Central. Los usuarios que desean ingresar a esta área de la ciudad deben respetar ciertas restricciones y abonar el pago de tarifas de aparcamiento cuando específicamente estos no son residentes del área y sus vehículos no cumplen con los límites de emisiones establecidos; es por ello que muchos conductores que acuden a sus centros de trabajo optan por aparcar sus vehículos en las inmediaciones del Centro de la ciudad y, justamente, una de las áreas afectadas es el barrio de Puerta del Ángel, el cual, a su vez, se presenta como un punto atractivo en el cual los vehículos pueden ser aparcados libremente.

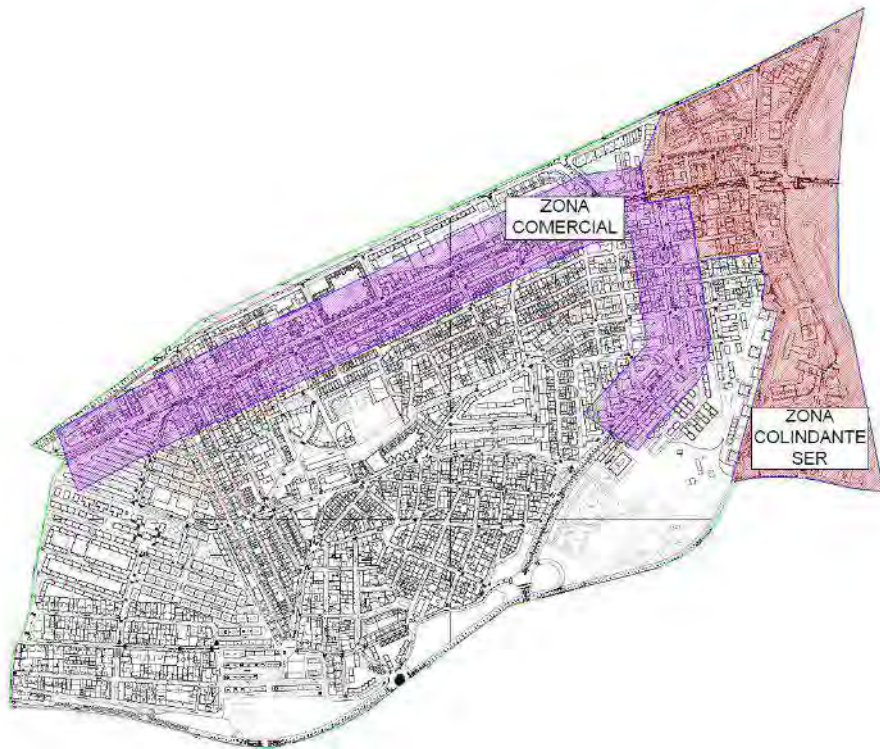


Figura 25. Presencia de zona SER cerca del barrio de Puerta del Ángel  
 Tomado del *“Informe ejecutivo. Estudio de rotación y ocupación Barrio 102 – Puerta del Ángel. (Ayuntamiento de Madrid, 2019b)*

En efecto, el 16% de los usuarios que estacionan sus automóviles en el barrio no son residentes de este y esta cifra se eleva hasta 21% durante las horas críticas, es decir, a mitad del día. Esta situación, sumada a la cercanía de la calle de Antillón con estos lugares de gran interés de la ciudad como lo son la Casa de Campo y Madrid Río, la falta de medidas en cuanto a tarifas y horarios para aparcar generan que esta calle, al igual que muchas otras que existen en el barrio, se configuren como vías de aparcamiento con niveles de ocupación cercanos al 100%, tal y como se evidencia en el estudio señalado previamente.

Tabla 7. Niveles de ocupación de aparcamiento en el barrio de Puerta del Ángel por día de la semana y por zonas

	OCUPACIÓN			
	COMERCIAL	RESIDENCIAL	COLINDANTE SER	
SÁBADO	98,0%	97,9%	99,8%	98,6%
LUNES	98,5%	96,7%	99,2%	98,1%
MARTES	97,7%	96,6%	99,5%	98,0%
MIÉRCOLES	98,2%	97,0%	99,4%	98,2%
JUEVES	98,3%	96,1%	99,2%	97,9%
VIERNES	98,3%	95,8%	99,5%	97,9%
	98,2%	96,7%	99,4%	

*Nota.* Los datos que componen esta tabla se obtuvieron del “Informe ejecutivo. Estudio de rotación y ocupación. Barrio 102 – Puerta del Ángel (Ayuntamiento de Madrid, 2019b).

Tabla 8. Niveles de ocupación de aparcamiento en el barrio de Puerta del Ángel por horas y zonas

	OCUPACIÓN			
	COMERCIAL	RESIDENCIAL	COLINDANTE SER	
8:00	96,9%	95,9%	99,6%	97,5%
9:00	98,9%	93,8%	99,4%	97,4%
10:00	99,1%	96,6%	99,8%	98,5%
11:00	99,7%	97,5%	99,8%	99,0%
12:00	98,5%	97,4%	99,7%	98,5%
13:00	98,1%	96,5%	99,5%	98,0%
14:00	97,7%	94,4%	99,3%	97,1%
15:00	97,4%	94,3%	99,3%	97,0%
16:00	98,0%	95,7%	99,3%	97,7%
17:00	98,5%	96,7%	99,6%	98,3%
18:00	98,3%	96,8%	98,9%	98,0%
19:00	97,2%	97,4%	98,7%	97,8%
20:00	98,2%	97,7%	98,5%	98,1%
NOCHE 1	98,3%	98,4%	99,5%	98,8%
NOCHE 2	97,7%	98,9%	99,3%	98,6%

*Nota.* Los datos que componen esta tabla se obtuvieron del “Informe ejecutivo. Estudio de rotación y ocupación. Barrio 102 – Puerta del Ángel (Ayuntamiento de Madrid, 2019b).



Figura 26. Distribución de usuarios que ocupan las plazas de aparcamiento en el barrio de Puerta del Ángel

*Tomado del “Informe ejecutivo. Estudio de rotación y ocupación Barrio 102 – Puerta del Ángel. (Ayuntamiento de Madrid, 2019b)*

Finalmente, es prudente señalar que en el entorno cercano de la calle de Antillón se tiene una escasez de plazas de estacionamiento fuera del viario público porque solo existen dos centros de aparcamiento municipal para residentes, uno ubicado en la Avenida de Portugal, la cual presenta 437 plazas, y otro en la rotonda de Pablo Casals, la cual posee a su vez 152 plazas.

## 2.7 Análisis morfológico

Como se mencionó en el apartado anterior, la calle de Antillón se caracteriza por contar con solo un sentido de circulación, dos bandas de aparcamiento en el primer tramo de la vía y tan solo uno conforme se avanza hacia el Paseo de Extremadura. El ancho de la calzada es variable y va desde los 3,30 m en los primeros bloques de la calle, luego se amplía hasta los 4 m, posteriormente se reduce a 3,40 en los bloques siguientes, para finalmente alcanzar un ancho constante de 3,30 m que se mantendrá hasta el final de la calle al llegar al Paseo de Extremadura.



Figura 27. Bandas de aparcamiento ubicadas al inicio de la calle de Antillón  
*Fotografía propia*

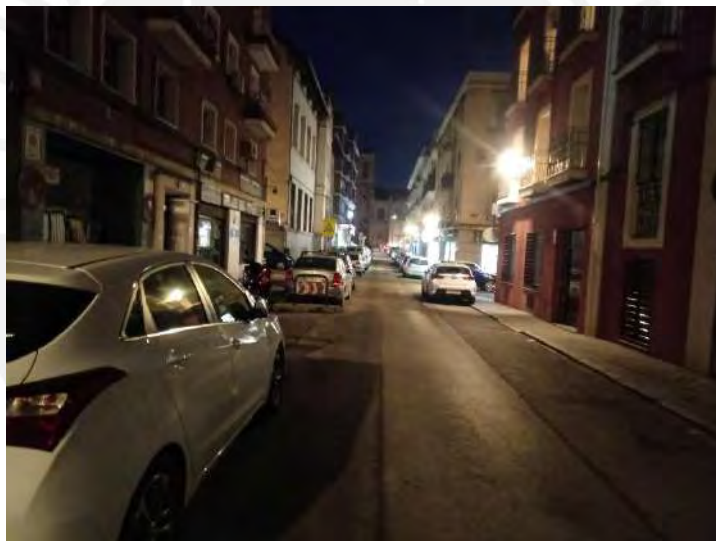


Figura 28. Ocupación habitual de la calzada de la calle de Antillón  
*Fotografía propia*

Es prudente mencionar además que las bandas de aparcamiento al final de la calle ocupan el lado derecho de la vía, en la puerta de distintos bajos comerciales y, asimismo, esta banda sirva para que una parada de taxis pueda ubicarse en el cruce de la calle de Antillón con el Paseo de Extremadura.

En cuanto a las aceras, estas presentan diferentes anchos a lo largo de toda la calle. Por ejemplo, al inicio de la calle se pueden tener anchos de 1,70 m, luego, conforme el recorrido se aproxima al Paseo de Extremadura se pueden tener anchos de 1,20 m. En los bloques posteriores también se pueden encontrar anchos de 0,80 m los cuales son los mínimos que se pueden encontrar en la calle. Por otro lado, las aceras de mayor ancho se encuentran específicamente en los bloques que ocupan el colegio María Cristina y los negocios cercanos al Paseo de Extremadura hacia el lado izquierdo de la vía, en los cuales se alcanza anchos de 2 m.



Figura 29. Acera a las afueras del colegio María Cristina

*Fotografía propia*



Figura 30. Acera frente al colegio María Cristina

*Fotografía propia*

Con respecto a la presencia de aparcamientos privados, se puede verificar que existen cinco inmuebles del lado izquierdo con respecto al sentido de circulación que poseen la respectiva señalética referente a la existencia de vados, los cuales pertenecen en su mayoría a talleres mecánicos, mientras que del lado derecho solo se cuenta con un inmueble de estas características, el cual pertenece al teatro el Montacargas.

Otro aspecto que se debe resaltar que esta calle no contempla el paso de líneas de autobuses de la Empresa Municipal de Transportes (EMT), lo cual sería favorable para los fines que se desean alcanzar gracias a la intervención debido a que los itinerarios de circulación no se verían perjudicados.

## **2.8 Análisis de los rasgos que favorecen la paseabilidad: Densidad, diversidad y diseño**

Los niveles de movilidad universal social y urbana son grandes indicadores de la igualdad de oportunidades que tienen las personas dentro de una sociedad. Según el Estudio sobre las necesidades sociales del distrito de Latina del año 2019, en el distrito en el que se localiza la calle en cuestión se cuentan con múltiples representantes vecinales, dentro de los cuales se puede identificar a la Asociación de Vecinos de Puerta del Ángel. En el estudio, representantes

de esta asociación manifestaron las siguientes necesidades en cuestión de urbanismo, vivienda y movilidad en el barrio:

- Existen deficiencias en cuanto a la seguridad. Esta situación se podría ver agravada por el mal estado de las aceras y calzadas, la mala iluminación, la estrechez de las calles.
- Hay deficiencias en cuanto a la accesibilidad universal, la calidad de las viviendas y el estado de las infraestructuras públicas en el barrio y la accidentalidad.
- Las vías públicas no se ajustan a las demandas recientes de tránsito urbano.
- Se identifica que los grupos de mayor edad son los que sufren más a causa de los accidentes debido a la reducción de sus capacidades visuales, auditivas y motrices. En ese sentido, el estado de aceras levantadas o en estado de deterioro podría afectar las rutinas de tránsito, las cuales se incrementan en los meses de buen clima, periodo en el que los usuarios suelen caminar más.

Por otro lado, también se pudo obtener información con respecto a la accidentalidad en el barrio de Puerta del Ángel.

En efecto, se pudo identificar que en el distrito de Latina los accidentes con víctimas se incrementaron un 19% desde el año 2019 y para la ciudad de Madrid se registró un incremento del 11%. En ese sentido, se visualizó que, para el distrito de Latina en el año 2017, se tuvieron 519 accidentes con víctimas. En ese sentido, gracias a reportes de la Policía, uno de los “puntos negros o TCA” en entornos cercanos a la calle de Antillón se encuentra en la avenida de Portugal.

En vista de las necesidades y problemas detectados en los apartados descritos previamente en esta Memoria, como la falta de consideración hacia los peatones en esta calle por los excesivos niveles de aparcamiento, especialmente sobre aceras, lo cual impide el libre desplazamiento, se procederá a detallar diferentes aspectos que podrían favorecer la paseabilidad en la calle de Antillón y hacer de esta una vía atractiva para potenciales usuarios. Para ello, se seguirá el concepto propuesto por R. Cervero y R. Erwin denominado “Las tres D’s: Densidad, Diversidad y Diseño”, el cual fue planteado en un artículo de investigación llamado “Travel and the built environment” (Ewing & Cervero, 2010).

### **2.8.1 Densidad frente a la dispersión**

A finales del siglo XIX, después de que la dispersión de las ciudades, mediante la aparición de vacíos entre áreas edificadas, causó una disuasión de la movilidad no motorizada. Posteriormente, durante el siglo XX se intenta recomponer el carácter de los “barrios ciudades” mediante una mayor compacidad.

En ese sentido, bajo el concepto de barrio ciudad, se plantea que el barrio-ciudad debe aportar un mayor carácter de socio-diversidad que el vecindario, en el cual existe mucha homogeneidad, y un nivel más alto de sociabilidad que la ciudad, debido a que esta presenta una alta despersonalización.

El barrio tiene que contar con estructuras inmobiliarias diversas y estructuras demográficas diversas. Esta situación se refleja sustancialmente en el barrio de Puerta del Ángel, en el cual distintos grupos poblacionales conviven. Además, el paradigma de barrio-ciudad se refuerza específicamente en la calle de Antillón porque existen puntos interesantes de equipamiento colectivo a los que se puede acceder peatonalmente y que permiten una adecuada sociabilidad.

Otro aspecto para tomar en cuenta es que la densidad se determina mediante una relación del número de viviendas, residentes, actividades o superficie edificada por nivel de superficie. Mientras la densidad sea mayor, la movilidad no motorizada podría tener mayor ocupación. En el caso específico de la calle de Antillón se tiene una densidad de 6 locales comerciales por cada 1000 m<sup>2</sup> de superficie, además, se tienen los siguientes niveles de población de residentes en la calle.

Para obtener la población de la calle, se obtuvo la población de cada sección censal a cifras de agosto de 2021 y, proporcionalmente al área, se halló la cantidad de personas que residen en el tramo de las secciones que pertenecen a la calle de Antillón.

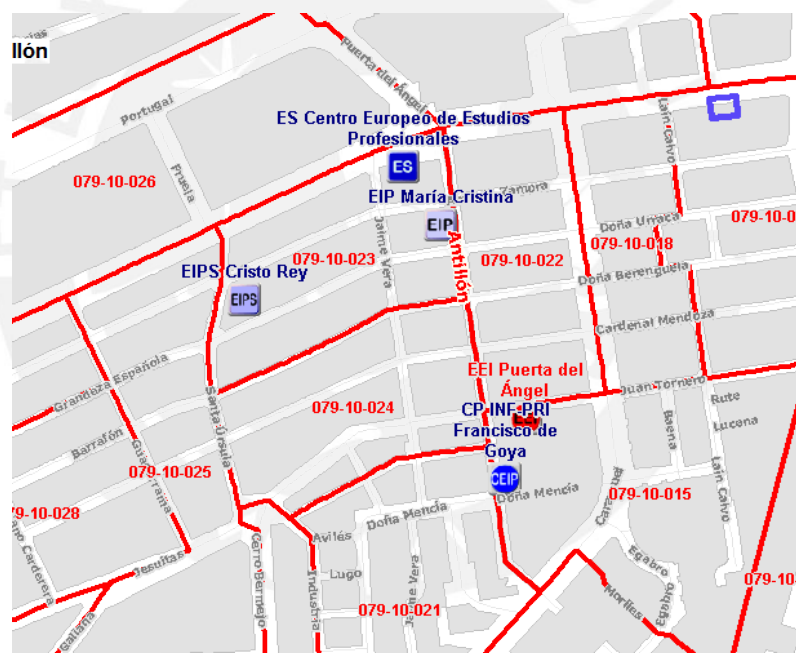


Figura 31. Secciones censales en la calle de Antillón

*Tomado del portal "Nomenclátor oficial y callejero", el cual incluye información sobre actividades de producción y empresas elaborado por el Instituto de Estadística (Comunidad de Madrid, s. f.)*

Tabla 9. Población aproximada en la calle de Antillón

Sección	Población	Área de la sección	Área en calle de Antillón	Población en calle de Antillón
<b>10015</b>	1245	38897,27	5267,68	169
<b>10021</b>	1307	31311,18	2777,82	116
<b>10022</b>	1023	21013,81	4566,81	222
<b>10023</b>	805	24802,4	2675,11	87
<b>10024</b>	1232	24536,49	2159	108
<b>TOTAL</b>			<b>17446,42</b>	<b>702</b>

*Nota.* Esta tabla se elaboró considerando los datos las áreas que se deducen de los mapas de las secciones censales que figuran en el portal “Nomenclátor oficial y callejero” (Comunidad de Madrid, s. f.) y las bases de datos estadísticos elaborados por la Dirección de Información Estadística (Ayuntamiento de Madrid, s. f.-a).

Por lo tanto, se tiene una población de 702 personas y un área de 7446,42 m<sup>2</sup>; por lo tanto, se tiene una densidad de 94 personas en 1000 m<sup>2</sup>. En conclusión, dadas las condiciones de densidad, se puede establecer que se tienen niveles óptimos para poder tener un espacio público potencialmente atractivo.

## 2.8.2 Diversidad

Este aspecto se fundamenta en la mezcla de usos del suelo. Además, se deben cumplir cuatro condiciones indispensables para garantizar una diversidad atractiva en un espacio público:

1. El barrio, en este caso, la calle, debe servir para albergar más de un tipo de actividad. Esta situación se cumple en la calle de Antillón, debido a que se mezclan diferentes usos. No solo se cuenta con usos residenciales, sino también con bajos comerciales, centros de estudio y espacios culturales, tal y como se describió en los apartados previos de esta Memoria.
2. Las manzanas deben ser pequeñas para permitir que se puedan desarrollar giros en las esquinas. Este es un aspecto que se aplica perfectamente en la calle de Antillón debido a que la longitud de las manzanas oscila entre 28,83 m, 33 m,

37,70 m, 20,93 m y 78,43 m en el bloque más grande ubicado al final de la calle, en el cruce de Antillón con la calle de Caramuel.

3. Los barrios se hacen diversos cuando se mezclan edificios de antigüedades variadas. Esta combinación de edificios se aplica precisamente en la calle de Antillón tal y como se puede visualizar en las siguientes fotos:



Figura 32. Edificios de diferentes antigüedades existentes en la calle de Antillón  
*Tomado de la herramienta Street View de Google Maps (Google, 2021)*

4. Debe existir una concentración importante de residentes en el barrio, en este caso, en la calle. Esta situación se cumple en el barrio de Puerta del Ángel y, por consecuencia en la calle de Antillón, tal y como se visualiza en las pirámides demográficas adjuntas en los apartados previos.

### 2.8.3 Diseño

Se plantean adicionalmente unos criterios de normativa de edificación y uso, las cuales relacionan características de las fachadas y arbolado.

### 2.8.3.1 Relación entre edificios y espacio público

Para garantizar que la calle a intervenir tenga condiciones adecuadas de espacio público atractivo, será necesario analizar la arquitectura de los edificios y como esta se relaciona con la calle. Se procederá a detallar algunas relaciones que se cumplen en la calle de Antillón.

- Se tienen nulas separaciones de los edificios a la calle.



Figura 33. Separación entre edificios y calle

*Tomado de la herramienta Street View de Google Maps*

- En cuanto a la proporción de frentes de fachada a la calle, en general se tienen edificios de 3 y 4 plantas, con alturas que van desde los 12 m hasta los 16 m y, considerando un ancho promedio de calle de 10 m, se obtienen relaciones entre 1,2:1 y 1,6:1. Estas proporciones son menores que 2:1, la relación recomendada para evitar sensaciones de agobio al desarrollar el tránsito peatonal.



Figura 34. Edificio de 4 plantas en el cruce de la calle de Antillón con Doña Urraca

*Tomado de la herramienta Street View de Google Maps.*

- Se analizará además el grado de apertura de los edificios hacia la calle; es decir, la disposición de los huecos. En el caso de la calle de Antillón, se debe mencionar que no se tienen edificios compactos cerrados fortificados, lo cual garantiza una vista agradable y de integración que potencia el espacio público; en cambio, si se tienen muchos edificios con negocios en las plantas bajas con transparencia por las mamparas y muchas ventanas, además, en la Escuela Infantil de Puerta del Ángel se tienen huecos con salida de arbolado.



Figura 35. Bajo comercial con transparencia frente al colegio María Cristina

*Fotografía propia*



Figura 36. Arbolado que se desprende de la Escuela Infantil de Puerta del Ángel

*Fotografía propia*

- La ocupación de las plantas bajas por comercios permitirá también que la calle sea atractiva para los usuarios. Precisamente, uno de los objetivos que se intentará alcanzar es fomentar la ocupación de aquellos bajos y evitar que se

dispongan solo a usos residenciales para que se le pueda brindar un carácter de diversidad de usos.



Figura 37. Ocupación de bajos comerciales frente al colegio María Cristina  
*Tomado de la herramienta Street View de Google Maps*

### 2.8.3.2 Planes parciales o de área: Normativa de edificación y usos

Adicionalmente, se establecen recomendaciones en cuanto a la Normativa de edificación vigente, la cual permite identificar parámetros de diseño que se deben considerar antes de gestar un espacio de movilidad no motorizada.

1. La alineación de las edificaciones estará cerca e inmediatamente continua al espacio peatonal.
2. Se debe tener edificios que promuevan el uso peatonal de la calle, lo cual se cumple en la vía de análisis, debido a que son pocos aparcamientos a lo largo de toda la ruta, además, existen edificios con carácter atractivo, cultural y artístico como el teatro Montacargas y el edificio con pinturas en homenaje a

Francisco de Goya en el cruce con la calle de Caramuel, lo cual potencia el carácter de espacio público en la zona.

3. Según la medición de la relación entre fachadas con anchura de calle, se evidencia que estas guardan una relación de 1,2:1 y 1,6:1, valores que se encuentran dentro de los márgenes recomendables que indican que no se debe superar la relación de 4:1 para evitar la sensación de agobio.
4. Se recomienda tener variedad de fachadas; es decir, se debe evitar cuerpos de fachada uniformes de longitudes mayores a 75 m. Ese es un aspecto que se cumple en la calle de Antillón, debido a que se tienen diferentes alturas de fachada que enriquecen el carácter de espacio público.



Figura 38. Fachadas de distintas alturas en la mazana de Antillón 16 a Antillón 20

Tomado de plataforma Google Earth (Google, 2020)



Figura 39. Diferencia de altura de fachadas y tipología en el entorno del colegio María Cristina  
 Tomado de plataforma Google Earth (Google, 2020)

5. Se debe contar con accesos a las fachadas cada 50 m para favorecer la animación de la calle. En el caso de la vía de estudio, se pudo apreciar en el recorrido que existen puertas de ingreso a los edificios muy cercanas, además, las manzanas son cortas, con dimensiones menores a dicho valor límite de separación.
6. Se debe favorecer la existencia de elementos de protección frente a lluvia y sol. Por esta razón, mediante la intervención, se incluirán árboles que permitan brindar sombra a los usuarios de la vía.
7. Se procurará localizar plazas de aparcamiento en el interior de las manzanas y no en el borde las aceras; precisamente, esto se conseguirá con la intervención, debido a que la peatonalización permitirá que los vehículos ingresen solo a los aparcamientos privados, además producirá un desplazamiento de los usuarios hacia el estacionamiento municipal regulado de la Avenida de Portugal.

#### 2.8.4 Criterios adicionales

Existen además rasgos que se deben tomar en cuenta para garantizar la paseabilidad en la calle para que esta pueda formar parte de la red peatonal.

Por un lado, es necesario tener continuidad, la cual se cumplirá con un pavimento de texturas diferentes y al mismo nivel, con pendientes moderadas, además, existirá ausencia de barreras y seguridad frente al tráfico motorizado, gracias a la señalización y cruces a distinto nivel que garantizarán la protección de los usuarios.

Por otro lado, la permeabilidad garantizará que se pueda recorrer este espacio sin mayores inconvenientes, debido a que, como se evidenció previamente, se tienen manzanas de tamaño reducido y la anchura de las calles no es excesiva, porque estas van desde los 9,49 m hasta los 13,34 m.

Es necesario, además, garantizar que se tengan niveles adecuados de “accesibilidad configuracional” para que la calle pueda encontrarse integrada a la red adecuadamente; para ello, será necesario contar con muchas intersecciones. Esta es una situación que se cumple en la calle de Antillón a causa de las 9 intersecciones que se tienen con las distintas calles transversales que componen la red viaria local.

## **2.9 Equipamiento urbano**

En la calle de Antillón se puede encontrar equipamiento urbano de diferentes usos y tipologías. Estos equipamientos se describirán a continuación según sus características y las funciones que cumplen en la vía pública.

### **2.9.1 Bolardos**

Se cuenta con 4 bolardos prefabricado de modelo caucho, los cuales se disponen en el cruce semaforizado de la calle de Antillón con el Paseo de Extremadura. Son estructuras cilíndricas de caucho reciclado de 60 mm de diámetro que protegen a los peatones de la invasión de vehículos hacia las aceras de cruce.



Figura 40. Bolardos modelo caucho en cruce de la calle de Antillón con el Paseo de Extremadura

*Tomado de plataforma Street View de Google Maps (Google, 2021)*

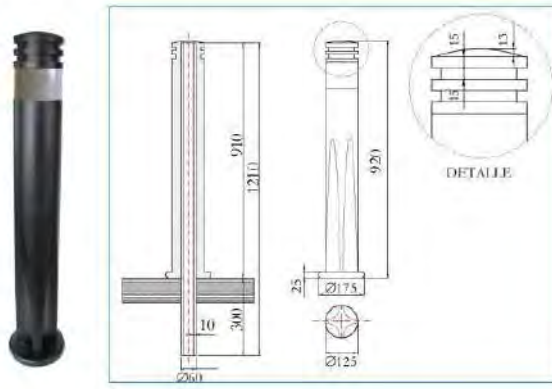


Figura 41. Estructura de los bolardos modelo Fuencarral de caucho

*Tomado del catálogo de mobiliario urbano de una empresa proveedora en Madrid*

*(Di Mobi 2000 S.L., s. f.-c)*

También se disponen 13 bolardos estilo Fuentecilla a lo largo del primer bloque de edificios de la calle de Antillón en sentido contrario del tráfico, desde los edificios de Antillón 2 hasta Antillón 4, los cuales evitan adicionalmente el aparcamiento de vehículos en ese lado de la calle. Además, en el ingreso de la calle de Antillón se cuenta con 11 bolardos en el cruce con la calle de Caramuel, donde se distingue que estos se encuentran en mal estado, lo cual se refleja por la falta de uno de ellos y su falta de reposición.



Figura 42. Bolardos estilo Fuentecilla en la calle de Antillón

*Tomado de la plataforma Street View de Google Maps (Google, 2021)*



Figura 43. Bolardos estilo Fuentecilla ubicados en el cruce de la calle de Antillón con Doña Mencía

*Tomado de la plataforma Street View de Google Maps (Google, 2021)*



Figura 44. Estructura de bolardos tipo Fuentecilla

*Tomado del catálogo de mobiliario urbano de una empresa proveedora en Madrid (Di Mobi 2000 S.L., s. f.-b)*

Al llegar al cruce de la calle de Antillón con la calle de Juan Tornero, se tienen 4 bolardos que sirven como protección para los peatones que atraviesan la calle. Estos bolardos son del tipo Europa fijo.



Figura 45. Bolardos modelo Europa fijos ubicados en el cruce de Juan Tornero con Doña Mencía

*Tomado de la plataforma Street View de Google Maps (Google, 2021)*

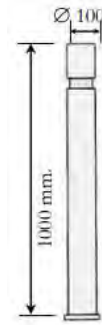


Figura 46. Esquema de la estructura de un bolardo modelo Europa

*Tomado del catálogo de mobiliario urbano de una empresa proveedora en Madrid (Di Mobi 2000 S.L., s. f.-a)*

## 2.9.2 Barandillas

Se cuenta con barandillas en el cruce semaforizado de la calle de Antillón con el Paseo de Extremadura de tipo Sol Gran Vía Baja, los cuales se dispusieron para proteger a los peatones del tránsito vehicular debido a que, especialmente en este punto de la vía, se tiene una deflexión que podría causar accidentes e invasión de los tramos peatonales, sustancialmente de los buses de la Empresa Municipal de Transporte, los cuales circulan preferentemente en el carril derecho de la calzada del Paseo de Extremadura.



Figura 47. Barandillas ubicadas en el cruce de la calle de Antillón con el Paseo de Extremadura

*Tomado de la plataforma Street View de Google Maps (Google, 2021)*

Además, existen barandillas de protección dispuestas en el frontis de la puerta de ingreso del colegio María Cristina para proteger a los escolares en la salida de sus actividades y evitar que vehículos aparcen sobre la acera.



Figura 48. Barandillas de protección afuera del colegio María Cristina

*Tomado de la plataforma Street View de Google Maps (Google, 2021)*

Finalmente, se tienen barandillas a las afueras de la Escuela Infantil de Puerta del Ángel para prevenir accidentes de los niños que salen de este centro de estudios. Estas barandillas se disponen por la calle de Juan Tornero y hasta el colegio de Francisco de Goya en la calle de Antillón.



Figura 49. Barandillas de la Escuela Infantil de Puerta del Ángel en la calle de Juan Tornero

*Fotografía propia*



Figura 50. Barandillas de la Escuela Infantil de Puerta del Ángel en la calle de Antillón

*Fotografía propia*

### 2.9.3 Papeleras

Se tienen papeleras estilo Cibeles de polietileno ubicadas a lo largo de toda la calle, estos se encuentran sujetos de postes o señales verticales. Estas se disponen en todas las esquinas de cada bloque. Están diseñadas para que solo se puedan depositar cierto tipo de residuos de pequeño tamaño. En total se tienen 9 papeleras en toda la vía.



Figura 51. Papelera ubicada en el cruce de la calle de Antillón con Cardenal Mendoza

*Fotografía propia*

### 2.9.4 Señales

Se tienen señales de diferentes tipos a lo largo de toda la calle. En total, se han identificado 9, las cuales pueden ser horizontales o verticales, estas, a su vez, se identifican como señales de reglamentación o de indicación.



Figura 52. Señal de "ATENCIÓN COLEGIO" en el frente del colegio María Cristina

*Fotografía propia*



Figura 53. Señal de prohibición de aparcamiento

*Fotografía propia*



Figura 54. Señal de prohibición de aparcamiento

*Fotografía propia*



Figura 55. Señal de entrada prohibida

*Fotografía propia*



Figura 56. Señal indicativa de la existencia del servicio de aparcamiento municipal de la Avenida de Portugal

*Tomado de la plataforma Street View de Google Maps (Google, 2021)*



Figura 57. Señal de indicación de estacionamiento prioritario en Antillón 1

*Tomado de la plataforma Street View de Google Maps (Google, 2021)*



Figura 58. Señal de indicación de bandas de aparcamiento de servicios de taxi en el cruce de Antillón con el Paseo de Extremadura

*Tomado de la plataforma Street View de Google Maps (Google, 2021)*

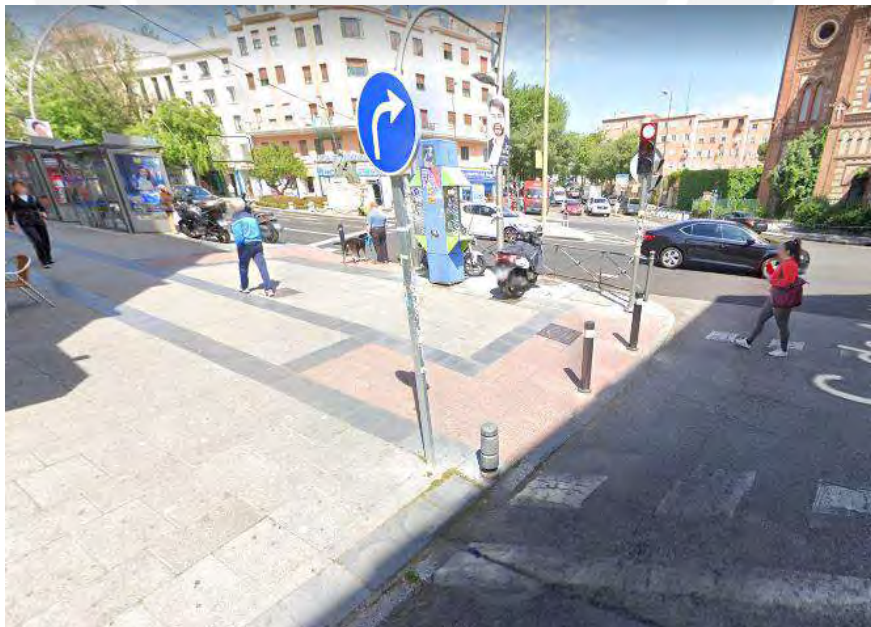


Figura 59. Señal indicativa de sentido obligatorio en el cruce de Antillón con Paseo de Extremadura

*Tomado de la plataforma Street View de Google Maps (Google, 2021)*



Figura 60. Señal de limitación de aparcamiento por franjas horarias

*Tomado de la plataforma Street View de Google Maps (Google, 2021)*

### **2.9.5 Horquillas**

A lo largo de la calle, se tienen horquillas ubicadas en las salidas de garajes particulares de vehículos sobre estructuras salientes de concreto, así como al lado de los contenedores de basura, para evitar el impacto o invasión por parte de vehículos en las bandas de aparcamiento.



Figura 61. Horquillas sobre estructuras de concreto

*Tomado de la plataforma Street View de Google Maps (Google, 2021)*



Figura 62. Horquillas cercanas a contenedores de basura

*Tomado de la plataforma Street View de Google Maps (Google, 2021)*

## **2.10 Arbolado viario**

Se analizará el arbolario existente en el barrio de Puerta del Ángel para garantizar la correcta implementación de las especies adecuadas durante la intervención. Para ello, se

consultó el Plan Estratégico de Zonas Verdes, Arbolado y Biodiversidad de la ciudad de Madrid, cuyo documento señala las siguientes características:

- En el barrio de Puerta del Ángel existen 50 calles arboladas (34%), 95 calles no arboladas (66%) y 1.028 posiciones arboladas.
- En el barrio de Puerta del Ángel existen 44 diferentes tipos de especies.

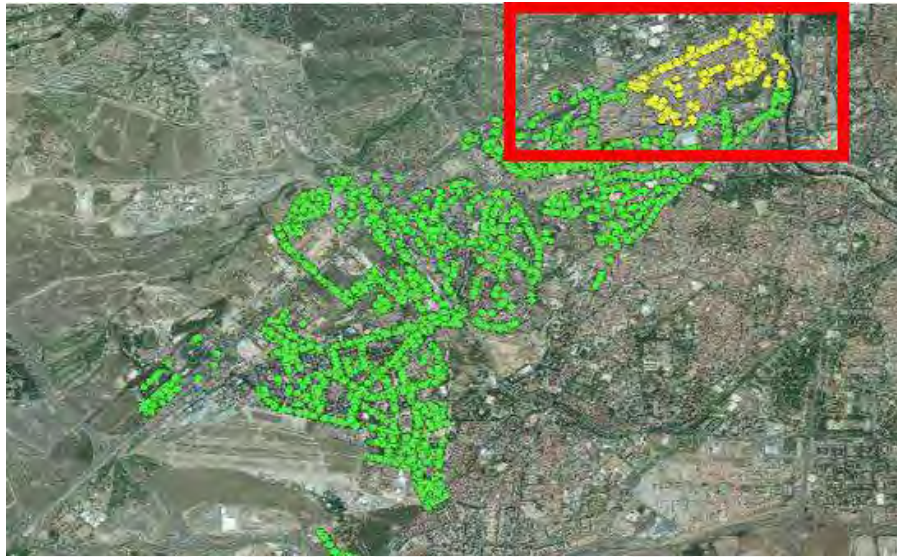


Figura 63. Presencia de arbolado en el distrito de Latina y en el barrio de Puerta del Ángel  
*Tomado del Análisis del arbolado viario del barrio de Puerta del Ángel, el cual conforma el Plan Estratégico de Zonas Verdes, Arbolado y biodiversidad de la ciudad de Madrid (Ayuntamiento de Madrid, s. f.-b)*

- La especie arbolaria con mayor presencia en el barrio es el *Ulmus pumila* (231), la cual representa el 25,05% del arbolario total existente.



Figura 64. *Ulmus pumila*, comúnmente conocido como Olmo siberiano

Tomado del portal Infojardín, en el cual se incluyen fichas descriptivas de diferentes tipos de árboles y plantas (Infojardín, 2020)

Tabla 10. Distribución de especies de arbolado en el barrio de Puerta del Ángel

ESPECIES ARBÓREAS MÁS ABUNDANTES		
Categoría	Unidades	%
<i>Ulmus pumila</i>	231	25,05%
<i>Robinia pseudoacacia</i>	164	17,79%
<i>Sophora japonica</i>	135	14,64%
<i>Celtis australis</i>	128	13,88%
<i>Platanus x hybrida</i>	52	5,64%
<i>Prunus cerasifera</i> var. <i>pisardii</i>	35	3,80%
<i>Magnolia grandiflora</i>	23	2,49%
<i>Ligustrum japonicum</i>	22	2,39%
<i>Carpinus betulus</i>	18	1,95%
<i>Cercis siliquastrum</i>	17	1,84%
Otras	97	10,52%
<b>TOTAL</b>	<b>922</b>	<b>100,00%</b>

*Nota:* La información que integra esta tabla proviene del Análisis del Arbolado Viario del barrio de Puerta del Ángel (Ayuntamiento de Madrid, s. f.-b)

- En promedio, el perímetro de tronco de mayor existencia en el barrio a una altura de 1,30 m se encuentra entre 60 y 120 cm. Además, la altura de mayor presencia es de 5-10 m.
- Se tienen 921 árboles alineados en acera, 29 en calzadas y 30 ubicados individualmente.



Figura 65. Distribución estadística de la disposición de los árboles en el viario público  
 Tomado del *Análisis del Arbolado Viario del barrio de Puerta del Ángel*  
 (Ayuntamiento de Madrid, s. f.-b)

Tabla 11. Composición de arbolado viario en el barrio de Puerta del Ángel

Categoría	Parámetros de estudio	Unidades	%
Especie	Nº especies distintas presentes	44	21,46%
	Especie más abundante	<i>Ulmus pumila</i> 231	25,05%
	10 especies más abundantes	825	89,48%
	Total árboles	922	89,69%
Características dendrométricas	Perímetro tronco a 1,30 m	0 - 30 cm	121
		30 -60 cm	276
		60 - 120 cm	321
		> 120 cm	204
	Altura total	0 - 5 m	132
		5 - 10 m	352
		10 - 15 m	248
		15 - 20 m	183
	Diámetro de copa medio	> 20 m	7
		0 - 5 m	329
Edad fenológica	5 - 10 m	564	
	> 10 m	29	
	Recién plantado-no consolidado	57	6,18%
	Joven	217	23,54%
	Maduro	599	64,97%
Disposición	Viejo	46	4,99%
	Muerto y decrepito	3	0,33%
	Alineación en acera	921	89,59%
	Alineación en calzada	29	2,82%
	Grupo	10	0,97%
Tipo de superficie	Individual	30	2,92%
	Mediana	0	0,00%
	Arbusto	0	0,00%
	Césped	0	0,00%
	Pavimento	0	0,00%
	Tierra	1.028	100,00%

*Nota:* La información que integra esta tabla proviene del Análisis del Arbolado Viario del barrio de Puerta del Ángel (Ayuntamiento de Madrid, s. f.-b)

- En cuanto al estado del arbolario, 65% de los árboles se encuentran sin defectos, mientras que 35% se encuentran con defectos.



Figura 66. Localización del arbolado con defectos

*Tomado del Análisis del Arbolado Viario del barrio de Puerta del Ángel (Ayuntamiento de Madrid, s. f.-b)*

- En lo que corresponde al entorno del arbolado se tienen 515 (50,10%) de los árboles cerca de los aparcamientos en línea, 121 (11,77%) en aparcamientos en batería, 231 (22,47%) se encuentran sin bandas de aparcamiento ni carril bus.
- Se encuentran 531 árboles a una distancia de fachada menor a 3 m, 233 a una distancia entre 3-5 m, 57 árboles a una distancia entre 5-6 m, 47 a una distancia de fachada entre 6-8 m y 160 a una distancia muy grande mayor a 8 m.
- En el barrio se tienen 193 árboles en aceras con ancho menor a 3 m, 212 árboles en aceras con ancho entre 3 a 4 m, 444 árboles en aceras con anchos entre 4 a 6 m y 179 árboles en aceras con anchos mayores a 6 m.
- Se tiene un total de 71% de árboles inadecuadamente ubicados en el entorno, 14% se encuentra en condiciones adecuadas y 12% se encuentra en un estado aceptable.



Figura 67. Distribución de adecuación de arbolado en el barrio de Puerta del Ángel

*Tomado del Análisis del Arbolado Viario del barrio de Puerta del Ángel (Ayuntamiento de Madrid, s. f.-b)*

Tabla 12. Distribución de los árboles con respecto a su entorno

Categoría	Parámetros de estudio	Unidades	%
Tipología de Vial	Tipo A	848	82,49%
	Tipo B	63	6,13%
	Tipo C	109	10,60%
	Tipo D	8	0,78%
	Tipo E	0	0,00%
	Tipo F	0	0,00%
Tipología de entorno de calzada	Aparcamiento en línea	515	50,10%
	Aparcamiento en batería	121	11,77%
	Carril Bus con aleta de tiburón	0	0,00%
	Carril Bus sin aleta de tiburón	161	15,66%
	Sin banda aparcamiento ni carril bus	231	22,47%
Distancia a fachada	Muy pequeña (< 3 m)	531	51,65%
	Pequeña (3 - 5 m)	233	22,67%
	Mediana (5 - 6 m)	57	5,54%
	Grande (6 - 8 m)	47	4,57%
	Muy grande (> 8 m)	160	15,56%
Ancho de acera	Menor de 3 m	193	18,77%
	De 3 a 4 m	212	20,62%
	De 4 a 6 m	444	43,19%
	Mayor de 6 m	179	17,41%
Interferencias	Farolas	5	0,49%
	Edificios	10	0,97%
	Señales y semáforos	1	0,10%
	Invasión de calzada o acera	0	0,00%
	Cables No Alta Tensión	2	0,19%
	Cables Alta tensión	0	0,00%
Marco de plantación	Inadmisible: <=3	21	2,04%
	Muy Pequeño: 3-5	399	38,81%
	Pequeño: 5-6	215	20,91%
	Mediano: 6-8	317	30,84%
	Grande >8	33	3,21%
Distancia entre ejes de alineación	Muy pequeña (< 9 m)	54	5,25%
	Pequeña (9 - 11 m)	426	41,44%
	Mediana (11 - 16 m)	186	18,09%
	Grande (16 - 25 m)	356	34,63%
	Muy grande (> 25 m)	6	0,58%
Adecuación del arbolado	Adecuado	148	14,40%
	Aceptable	127	12,35%
	Inadecuado	728	70,82%

*Nota:* La información que integra esta tabla proviene del Análisis del Arbolado Viario del barrio de Puerta del Ángel (Ayuntamiento de Madrid, s. f.-b)

- Por último, en cuanto a la relación entre el ancho de aceras y el porte de la especie, se pudo apreciar que en mayor medida existen 395 árboles de gran porte en aceras menores a 3 m a comparación de otros anchos de acera.

Tabla 13. Relación entre anchos de acera y porte de los árboles presentes en el viario del barrio de Puerta del Ángel

Relación entre el ancho de acera y el porte de la especie			
Ancho de acera	Porte de la especie		
	Porte pequeño	Porte mediano	Porte grande
Menor de 3 m	2	18	170
De 3 a 4 m	18	44	141
De 4 a 6 m	25	16	395
Mayor de 6 m	19	15	140

*Nota:* La información que integra esta tabla proviene del Análisis del Arbolado Viario del barrio de Puerta del Ángel (Ayuntamiento de Madrid, s. f.-b)

### 2.10.1 Calle de Antillón

Específicamente, después de realizar un recorrido por la calle de Antillón se pudieron identificar las siguientes características:

- Existen árboles alineados en la acera de la calle de Doña Mencía en el cruce con la calle de Antillón, precisamente dos que se ubican en el área de actuación del proyecto.



Figura 68. Árboles existentes en el cruce de las calles de Antillón y Doña Mencía  
Tomado de la plataforma Street View de Google Maps (Google, 2021)

- Existen arbustos en los jardines de la Plaza del Puente Genil, los cuales se mantendrán en esa posición tras la intervención.
- Finalmente, se tienen 2 árboles y unos jardines en el frontis del edificio ubicado en Antillón 34.



Figura 69. Árboles ubicados en Antillón 34

*Fotografía propia*

## 2.11 Servicio de alumbrado

En cuanto al servicio de iluminación en la calle, se solicitó información al Ayuntamiento de Madrid mediante correos electrónicos, en los cuales se comprobó la disposición de las luminarias. Existen tramos canalizados de conexiones de alumbrado público, los cuales se dan cuando los conductores de las luminarias deben cambiar de fachada desde el lado izquierdo al derecho y viceversa.

En ese sentido, es necesario mencionar que los puntos de iluminación se dan por 12 luminarias de brazos empotrados en fachadas desde el cruce de la calle de Antillón con el Paseo

de Extremadura hasta el colegio Francisco de Goya. Además, se cuenta con 3 luminarias de columna de altura igual a 9 m.



Figura 70. Luminaria existente con brazo empotrado en fachada frente al colegio María Cristina  
*Tomado de la plataforma Street View de Google Maps (Google, 2021)*



Figura 71. Luminaria tipo poste ubicada frente a Antillón 30  
*Tomado de la plataforma Street View de Google Maps (Google, 2021)*

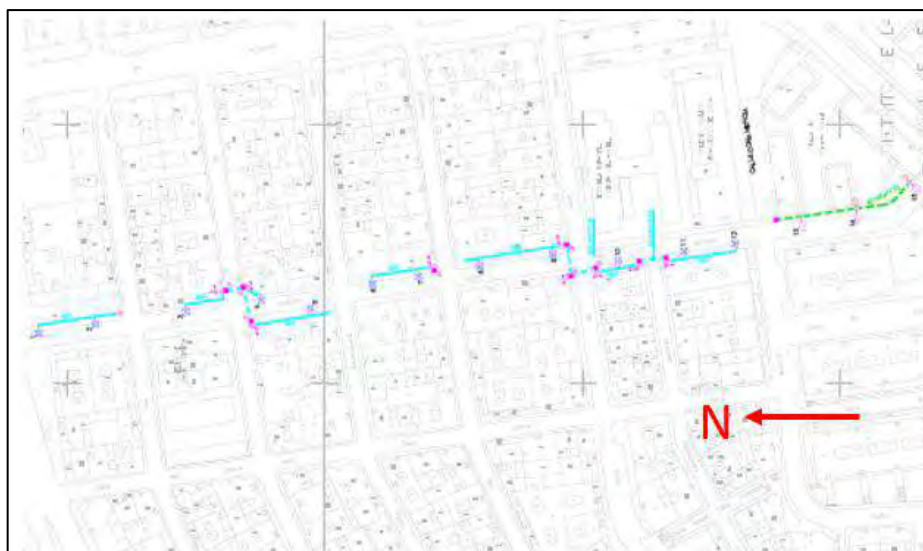


Figura 72. Plano de la distribución de las conducciones de alumbrado público existentes en la calle de Antillón

*La distribución de la red se obtuvo gracias a la solicitud de parte del Ayuntamiento de Madrid al portal Inkolan, el cual contiene la situación y estado de diferentes servicios distribuidos a lo largo del territorio español (Inkolan, 2021)*

## 2.12 Servicio de abastecimiento de agua

En la calle de Antillón, el servicio de abastecimiento de agua lo ejecuta el Canal de Isabel II. Para poder conocer el estado actual de la red, se solicitó información sobre la disposición de las tuberías y conexiones en la calle y se pudo comprobar que, mediante una tubería de 150 mm de fundición dúctil, los cuales se conectan con acometidas hacia los domicilios, se garantiza el acceso al agua potable en esta vía del barrio; asimismo, se conectan hidrantes para posibles incendios que fuesen a presentarse.

Se debe mencionar, además, que el material que compone la tubería es de buena calidad y se encuentra en buen estado.



Figura 73. Distribución de la red de abastecimiento en la calle de Antillón

*La distribución de la red se obtuvo gracias a la solicitud de parte del Ayuntamiento de Madrid al portal Inkolan, el cual contiene la situación y estado de diferentes servicios distribuidos a lo largo del territorio español (Inkolan, 2021)*

### **2.13 Servicio de saneamiento**

El servicio de saneamiento lo ofrece también el Canal Isabel II. En ese sentido, como se hizo para conocer el estado de los servicios detallados previamente, se solicitó información por correo electrónico con respecto a la distribución de la red de distribución de alcantarillado. La red de saneamiento en la zona de proyecto consta con tuberías de hormigón de dimensiones variables, generalmente de 600 mm de diámetro, las cuales se conectan mediante galerías. Además, mediante el análisis de las conducciones, se pudo evidenciar que la circulación de los residuos va en sentido sur a norte, desde la calle de Caramuel hasta el Paseo de Extremadura.



Figura 74. Distribución de la red de saneamiento

*La distribución de la red se obtuvo gracias a la solicitud de parte del Ayuntamiento de Madrid al portal Inkolan, el cual contiene la situación y estado de diferentes servicios distribuidos a lo largo del territorio español (Inkolan, 2021)*

### Capítulo 3 Intervención a realizar

Después de una evaluación del estado actual de la zona en estudio, se pudo comprobar que el barrio de Puerta del Ángel ha sido un espacio cuyo crecimiento se ha visto directamente influenciado por las actuaciones y cambios que se presentaban en las inmediaciones de la trama urbana del centro de Madrid. Además, este sector del distrito de Latina presenta un gran potencial para el desarrollo de actividades estanciales debido a la existencia de diversos espacios atractivos como Madrid Río y específicamente, para la calle en análisis, la Casa de Campo y el Parque de Caramuel.

Lamentablemente, como se puede verificar después de la revisión de las características que posee la calle de Antillón, uno de los aspectos más relevantes que actualmente presentan un problema para el fomento de la movilidad sostenible es la baja consideración que se le tiene al peatón para que pueda realizar sus desplazamientos de forma segura y libre. Esta situación se debe sustancialmente al excesivo número de vehículos que durante el día se encuentran mal ubicados sobre las aceras debido a la saturación que existe en esta calle. La estrechez que poseen las aceras, el mal estado en el que se encuentran por tramos y la mala ubicación de ciertos equipamientos urbanos sobre la zona de tránsito de peatones dificulta el paso de usuarios vulnerables.

Otro aspecto que se pudo conocer es la presencia de una cantidad considerable de bajos comerciales sin ocupar los cuales demuestran que económicamente la calle de Antillón requiere de un impulso que permita la reactivación de las actividades comerciales que en ella se desarrollan.

En ese sentido, el objetivo de la intervención que se llevará a cabo buscará satisfacer las necesidades de movilidad peatonal existentes en la zona mediante la remodelación de la calle. Se procederá a cambiar la sección vial y convertir los carriles de circulación vehicular y

aparcamiento en un corredor peatonal de interés para los usuarios que favorezca la generación de actividades estanciales y permita que esta calle se convierta en un espacio atractivo para el desarrollo de paseos, al generarse un itinerario verde interesante que conecte dos focos ecológicos interesantes como el parque Caramuel, ubicado al sur, y la Casa de Campo, ubicada al norte de la calle.



Figura 75. Vista de la Casa de Campo desde de la calle de la Plaza de Puerta del Ángel, ubicada al norte de la calle de Antillón

*Tomado de la plataforma Street View de Google Maps (Google, 2021)*



Figura 76. Visto del Parque Caramuel desde la calle de Caramuel

*Tomado de la plataforma Street View de Google Maps (Google, 2021)*

### 3.1 Justificación de la intervención

Existen cantidades reducidas de espacios públicos en el barrio de Puerta del Ángel para las personas en el cual se genere la interacción entre los vecinos mediante ambientes que fomenten la priorización de los desplazamientos peatonales sin presencia de ruido o cargas vehiculares, áreas verdes y arbolado suficiente para promover actividades estanciales. En ese sentido, se plantea la peatonalización de la calle de Antillón, convirtiendo así esta vía en un corredor dotado de jardines y arbolario y equipamiento urbano que favorezca el tránsito seguro de todas las personas y, especialmente, de los usuarios vulnerables.

Este corredor funcionará como una ruta de conexión entre el parque Caramuel y la Casa de Campo, además ayudaría a desarrollar espacios accesibles y libres de vehículos que permitirían mejorar los accesos a los colegios Francisco de Goya y María Cristina, a la Escuela Infantil de Puerta del Ángel y al teatro El Montacargas, ubicado a la mitad de la calle.

La intervención en la calle además logrará que se produzca una reactivación comercial en el barrio, mediante la posibilidad de mayor atracción de usuarios y consumidores que genere la recuperación de esta vía y la implantación de nuevos usos de los bajos comerciales, evitando de esta manera que estos ambientes se transformen en viviendas.

La actuación que se llevará a cabo logrará que el sentido de pertenencia hacia la calle y el barrio pueda desarrollarse a través de nuevas interacciones sociales que ocurrirán y la puesta en valor de los edificios históricos que componen la vía en estudio; adicionalmente, este proyecto permitirá establecer un precedente para futuras intervenciones que podrían ejecutarse en beneficio de los peatones, la accesibilidad y la movilidad sostenible.

### 3.1.1 Peatonalización

Para garantizar el éxito de la propuesta de peatonalización de la calle de Antillón, es necesario considerar algunos aspectos referentes a la gestión de la circulación viaria y las normativas que se tomarán en cuenta.

En principio, se debe mencionar que, según lo indicado en el Proyecto de peatonalización de las calles Toledo, Calatrava, Feria y Caballeros de Ciudad Real (Pulido Latorre & Samper López, 2019), el cual es un caso de buenas prácticas en cuanto a intervención peatonal se refiere, señala que existen diferentes alcances de peatonalización, los cuales se fundamentan en el nivel de coexistencia entre los peatones y los vehículos motorizados. En ese sentido, existen dos niveles que cobran especial importancia: la Zona Peatonal, la cual sirve para un uso de carácter exclusivo para el peatón, y la Zona de Prioridad Peatonal o de Coexistencia, el cual se describe como un espacio en el que conviven peatones, usuarios de bicicletas y vehículos motorizados.

La calle de Antillón y el tramo a intervenir correspondiente a la calle de Juan Tornero pasarán a formar parte del ámbito de **Calle de Prioridad Peatonal o Calle de Coexistencia**. Para este tipo de calles, el Reglamento General de Circulación (Ministerio de la Presidencia, 2003) indica que se debe emplear la señal “S-28”. Esta señal hace referencia a espacios de circulación adaptados para que los peatones cuenten con la prioridad de desplazamiento, además, se aplicarán todas las normas especiales de circulación.

El diseño adecuado será vital para garantizar la correcta coexistencia entre peatones y vehículos, para ello la calzada y las aceras se establecerán sobre una plataforma única de carácter accesible para los diferentes tipos de usuarios que utilizarán la vía. La velocidad permitida de circulación en la calle será de 20 km/h, conforme con la modificación aprobada mediante Real Decreto 970/2020 al Reglamento citado previamente (Ministerio de la

Presidencia, 2020) y, según lo dispuesto por el artículo 45 de la Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, referente a las condiciones básicas de accesibilidad (Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana, 2021) será prudente distinguir los espacios de circulación de peatones con texturas de pavimentos diferentes, los cuales serán aprovechados por usuarios con discapacidad visual para tener una mejor interpretación de la calle. Adicionalmente, los peatones podrán emplear toda la sección de la vía para su desplazamiento, mientras que los vehículos tendrán una sección limitada en el medio de la calle.

Finalmente, en cuanto a la gestión de la circulación viaria, se planteará que los comercios no pueden quedar desabastecidos de productos, en ese sentido, se planteará ingreso de vehículos de carga y descarga de mercancía con limitación de acceso en determinadas franjas horarias (de lunes a viernes de las 0 a 11 h) conforme con lo indicado por la Ordenanza de Movilidad para la Ciudad de Madrid (Ayuntamiento de Madrid, 2005b), adicionalmente se permitirá el acceso de vehículos a garajes particulares ubicados en el interior de las manzanas. Se evitará el aparcamiento sobre la vía peatonal. Además, los vehículos de transporte escolar podrán utilizar las vías transversales a la calle de Antillón siguiendo las regulaciones de velocidad y las prioridades de paso al llegar a la zona de cambio de textura; asimismo, los vehículos de emergencia podrán ingresar a la vía y salir hacia el Paseo de Extremadura.

### **3.2 Descripción del proyecto**

Para poder ejecutar el proyecto planteado es necesario conocer los objetivos principales de las actuaciones principales, los cuales se detallan a continuación:

- Se creará una única plataforma peatonal de acceso universal en la calle de Antillón, lo que conllevará a eliminar las barreras físicas y arquitectónicas, mediante el rediseño de la calle y la instalación de mobiliario según las recomendaciones de disposición en el espacio.
- Adaptación de la zona de intervención a la normativa actual y a las recomendaciones en términos de accesibilidad.

- Reacondicionamiento de zonas estanciales como el frontis del colegio Francisco de Goya.
- Mantenimiento del servicio de saneamiento y reacondicionamiento del servicio de abastecimiento.
- Cambio de sistema de drenaje superficial.
- Cambio de luminarias y soterramiento de las conexiones de alumbrado público y telecomunicaciones.
- Colocación de mobiliario urbano renovado accesible y adecuado a las nuevas zonas estanciales.
- Renovación de bolardos e integración de los frontis de los colegios María Cristina, Francisco de Goya y la Escuela Infantil de Puerta del Ángel a la nueva calle peatonalizada, mediante retiro de barandillas, colocación de bolardos y señalización adecuada que priorice y brinde seguridad a los usuarios, especialmente en el cruce de la calle de Antillón con Juan Tornero, donde se extenderá parte de la intervención.
- Nueva configuración de jardinería. Inclusión de nuevos árboles con especies vegetales novedosas.
- Nueva ordenación de las señales viales en la calle, adaptadas a la nueva estructura viaria.

Es necesario contar con una visión integral de los parámetros que se deben tomar en cuenta y la aplicación de distintas disciplinas que permitirán el éxito del proyecto. Es por ello por lo que a continuación se desarrollarán cada uno de estos aspectos.

### **3.2.1 Cartografía**

Se tomó en cuenta información brindada por el Instituto Geográfico Nacional y el Ayuntamiento de Madrid, mediante la cual se llegó a la conclusión de que el nivel de detalle brindado por los planos cartográficos es suficiente para llevar a cabo el proyecto.

Para conocer mayores detalles de este apartado y los trabajos cartográficos consultados se recomienda consultar el *Anexo N°1 - Cartografía*.

### 3.2.2 Trazado geométrico

Al desarrollar la nueva propuesta de trazado geométrico para la intervención de la calle, se tuvo que analizar las características geométricas de la calle en diferentes secciones, además, se detalló la normativa que se consultó para establecer el sentido que tendría la banda de tráfico rodado de uso limitado, la cual configura la propuesta de peatonalización. Dentro de los documentos que se presentaron se encuentra el Manual de Accesibilidad para Espacios Públicos Urbanizados del Ayuntamiento de Madrid (2016), la Instrucción de Vía Pública elaborado por la Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Madrid y las Recomendaciones para el proyecto de intersecciones elaborado por la Dirección General de Carreteras en 1962.

Para conocer más detalles de los criterios que se tomaron en cuenta para el trazado geométrico se recomienda consultar el *Anexo N°2 – Trazado geométrico*.

### 3.2.3 Firme y pavimentos

En lo referente a los firmes y pavimentos que formarán parte de la vía, se debe indicar que se tendrán tres tipos de pavimento distribuidos en diferentes secciones; por ejemplo, en la zona de tráfico rodado restringido se utilizarán losas de hormigón de 30x20x10,8 cm, en las zonas de exclusivo tránsito peatonal se contará con losas de hormigón de 30x20x8 cm con la inclusión de una malla metálica que refuerce al pavimento en su conjunto; asimismo, se emplearán rigolas, las cuales cumplirán la función de canaletas ante las lluvias y se distribuirán a lo largo de toda la calle entre la zona de exclusiva tránsito peatonal y la franja compartida. Además, se emplearán franjas transversales sobre la vía compartida para brindarle un mayor carácter decorativo a la propuesta y como un confinamiento de los paños, serán bloques de 60x40x10 cm. Finalmente, se utilizarán pavimentos táctiles direccionales y abotonados, los cuales garantizarán que los usuarios con discapacidades visuales también puedan aprovechar el espacio público.

Para consultar el detalle y la estructura de los pavimentos se recomienda consultar el *Anexo N°3 – Firmes y pavimentos*.

### **3.2.4 Señalización**

Se indica en este apartado las señales que se emplearán para solucionar los conflictos en intersecciones y a lo largo de todo el recorrido se fundamentarán en lo dispuesto por el Reglamento General de Circulación (Ministerio de la Presidencia, 2003) y la Instrucción de Vía Pública (Ayuntamiento de Madrid, 2000), mediante señales que se ajusten a las dispuestas en una calle de prioridad peatonal.

Para consultar el detalle de las señales a utilizar en la solución de la propuesta se recomienda consultar el *Anexo N°4 – Señalización*.

### **3.2.5 Ordenación medioambiental, estética y paisajística**

En lo referente a la ordenación medioambiental, estética y paisajística, se detallan las especies vegetales que se utilizarán para brindarle un mayor carácter estético a la propuesta. Específicamente, se menciona que se utilizarán *Pyrus calleryana* (peral de flor), *Platanus x hispánica* (plátano de sombra) para el arbolado viario y *Crataegus laevigata* (Paul Scarlet) para las jardineras.

Asimismo, para generar espacios estanciales atractivos en la calle se instalarán en la calle bancas de hormigón con acabado blanco sin respaldo, accesorios para bancas conformados por respaldos con apoyabrazos de madera, jardineras, equipamiento para aparcamiento de bicicletas, bolardos de caucho, en cruces y salidas de garajes, y bolardos de corta altura de hormigón, en tramos de protección de tránsito peatonal, especialmente en la calle de Juan Tornero.

Para visualizar un mayor detalle de las especies a utilizar en el proyecto y los equipos de mobiliario urbano, se recomienda consultar el *Anexo N°5 – Ordenación medioambiental, estética y paisajística*.

### **3.2.6 Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras**

Se dividió el proyecto en tres fases de trabajo distintas con la finalidad de interrumpir el tráfico y el ingreso y salida de vehículos con la menor afección posible. En ese sentido, se planteó que los trabajos inicien en el tramo comprendido por el Paseo de Extremadura y la calle de Doña Berenguela, posteriormente estos se desarrollarán en el tramo comprendido entre la calle de Doña Berenguela y la calle de Juan Tornero y el último tramo es el que va hasta la calle de Caramuel.

En ese sentido, se elaboraron diferentes planes de desvíos que atenderán a las necesidades de cada etapa del proyecto.

Para tener un mayor detalle de las maniobras y accesos permitidos durante la ejecución de las obras, se recomienda consultar el *Anexo N°6 – Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras*.

### **3.2.7 Servicios afectados**

En este apartado se presentó el detalle de los servicios públicos que podrían verse afectados por el desarrollo de las obras. El objetivo es generar la menor cantidad de afecciones posibles. Sin embargo, aprovechando la ejecución de las obras se ha optado por ejecutar algunos reacondicionamientos de las redes.

Por ejemplo, la red de abastecimiento solo será reacondicionada en un tramo muy corto de la vía debido a que la red es de un buen material y se encuentra en buen estado, mientras que la red de saneamiento será mantenida mediante un proceso de encamisado con la utilización de una manga continua. Por otro lado, para el sistema de drenaje, se plantea un

sistema reacondicionado que satisfaga las necesidades nuevas de la calle, mediante el empleo de arquetas y rejillas adaptadas. En el caso del alumbrado público, se renovará completamente el sistema por la incorporación de luminarias tipo poste que permitan brindarle un ambiente más seguro y cálido a la calle. Asimismo, se aprovechará para soterrar algunas conexiones de servicios de telecomunicaciones que no hayan pasado por este proceso.

Para conocer mayores detalles sobre los cambios en las redes existentes se recomienda consultar el *Anexo N°7 – Servicios afectados*.

### **3.2.8 Plan de obra**

Se analiza la duración de las unidades de obra en base a los rendimientos y distribución del calendario laboral. Después de establecer un Diagrama de Gantt e ingresar los datos referidos a la dependencia de tareas tras la separación de los trabajos en fases, se obtuvo que la duración total del proyecto será de TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES días calendario (383).

Para conocer mayores detalles sobre la planificación de obra se recomienda consultar el *Anexo N°8 – Plan de obra*.

### **3.2.9 Presupuesto**

Después de analizar las unidades de obra y las mediciones, se pudo establecer el presupuesto final de la obra, el cual asciende a UN MILLÓN SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS (1.746.709,73€)

Tabla 14. Esquema resumen del presupuesto aplicado al proyecto

Código	DENOMINACIÓN	EUROS	%
1	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	25.892,67	2,13
2	RED DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO	99.803,08	8,23
3	ALUMBRADO PÚBLICO	86.157,39	7,10
4	OTRAS REDES E INSTALACIONES	14.548,26	1,20
5	PAVIMENTOS Y ACERADOS	852.542,22	70,28
6	JARDINERÍA Y RED DE RIEGO	23.943,63	1,97
7	MOBILIARIO URBANO Y SEÑALIZACIÓN	59.050,53	4,87
8	GESTIÓN DE RESIDUOS	31.227,62	2,57
9	SEGURIDAD Y SALUD	19.911,71	1,64
<b>RESUMEN DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>1.213.077,11</b>	
13,00 % Gastos generales.....		157.700,02	
6,00 % Beneficio industrial.....		72.784,63	
SUMA G.G. + B.I		230.484,65	
<b>VALOR ESTIMADO</b>		<b>1.443.561,76</b>	
21,00 % I.V.A. ....		303.147,97	
<b>PRESPUESTO BAJA DE LICITACIÓN</b>		<b>1.746.709,73</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>		<b>1.746.709,73</b>	

*Nota:* La información que integra este esquema es de elaboración propia.

### 3.2.10 Documentos que integran el proyecto de ejecución

Es necesario indicar los documentos que garantizarán la correcta ejecución de las obras de remodelación, así como la óptima planificación. En ese sentido, se incluyen anexos de información complementaria que permitirán una mejor comprensión del proyecto, obteniéndose, de esta manera, la siguiente distribución documentaria.

- Memoria del proyecto (el presente documento)
- Anexo N°1 – Cartografía
- Anexo N°2 – Trazado geométrico
- Anexo N°3 – Firmes y pavimentos
- Anexo N°4 – Señalización
- Anexo N°5 – Ordenación medioambiental, estética y paisajística
- Anexo N°6 – Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras

- Anexo N°7 – Servicios afectados
- Anexo N°8 – Plan de obra
- Anexo N°9 – Planos de proyecto



## Conclusiones

Después de una evaluación del estado actual de la zona en estudio, se pudo comprobar que el barrio de Puerta del Ángel ha sido un espacio cuyo crecimiento se ha visto directamente influenciado por las actuaciones y cambios que se presentaban en las inmediaciones de la trama urbana del centro de Madrid. Además, las diferentes medidas que se llevaron a cabo en términos de regulación de tráfico, indirectamente, permitieron que la calle pueda cumplir con ciertas características atractivas para un proceso de peatonalización.

Por otro lado, y, en base a los objetivos específicos planteados en el proyecto y la información contemplada para la elaboración del proyecto se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- Se alcanzó el objetivo de recopilar información referente al distrito de Latina, el barrio de Puerta del Ángel y la calle de Antillón, a partir de la revisión minuciosa de bases de datos elaboradas por el Ayuntamiento de Madrid, así como mediante consultas por correo a autoridades que facilitaron el estado actual de los servicios de la zona. En base a esa información y la revisión de teoría referente al diseño urbano se identificó que la calle cumple con los requisitos mínimos para garantizar la potencial acogida de actividades estanciales en base a las proporciones de alturas de edificios, presencia de edificios singulares, comercios existentes, entre otras citadas previamente.
- Después de analizar los distintos servicios presentes en la calle de Antillón, se concluye que las conducciones no sufrirán grandes alteraciones y no se verán dañados; en cambio, la ejecución de las obras permitirá mejorar el estado de las redes como en el caso del sistema de saneamiento, el cual será sometido a un proceso de mantenimiento aprovechando la apertura de zanjas y levantamiento de pavimentos.

En cuanto a los drenajes, es necesario indicar que la instalación de aparatos y dispositivos adecuados para todo tipo de usuarios garantizará que se pueda brindar continuidad y un seguro recorrido sobre la vía cuando se presenten precipitaciones.

Asimismo, considerando que se instalarán nuevas luminarias en la calle, los resultados obtenidos mediante el cálculo lumínico garantizarán un adecuado nivel de iluminación en todos los puntos de la calle. Además, debido a que se cumplen las condiciones normativas, se puede concluir que las alturas de los aparatos y postes son óptimas.

- Se concluye que la correcta aplicación de los elementos de mobiliario urbano y jardinería, así como especies adaptadas a las condiciones medioambientales de la zona garantizará la dotación de un carácter paisajístico y estético que permitirá que los usuarios perciban la calle a intervenir como un espacio más atractivo. Además, el cumplimiento de las medidas y dimensiones de cada uno de los elementos de elementos permitirá que el mobiliario urbano pueda ser de fácil acceso por cualquier usuario de la vía. Asimismo, se establecerán puntos de partida para que estas especies vegetales novedosas se pueden emplear también en otros puntos del barrio en futuras intervenciones.
- En cuanto al trazado geométrico, se concluye que la propuesta de trazado geométrico cumple con los requerimientos de los manuales e instrucciones referentes a temas de accesibilidad. Por lo tanto, mediante el eje establecido para el paso de vehículos exclusivos se puede establecer una adecuada distribución estética, paisajística y de pavimentos para el proyecto en cuestión.

- Con respecto a los firmes y pavimentos, se concluye que el acabado final de cada zona de la calle a intervenir determinará el uso y correcta interpretación de los usuarios, además ello garantizará la accesibilidad requerida por cualquier usuario.
- En términos de soluciones al tráfico durante la ejecución de las obras, se concluye que mediante el plan de desvíos se genera una menor cantidad de afecciones a la circulación a partir del establecimiento de fases de trabajo en tres fases, en las cuales se ha priorizado interrumpir y cortar durante el menor tiempo posible la circulación de tráfico rodado en las calles aledañas a la zona de trabajo, utilizando como calles prioritarias de desvío las calles de Santa Úrsula y Caramuel.



## Recomendaciones

Después de el estudio de diferentes aspectos relacionados con el proyecto de remodelación de la calle de Antillón, se pudieron identificar las siguientes recomendaciones que permitirían mejorar y garantizar el éxito de la intervención.

Se recomienda una coordinación constante con las diferentes empresas administradoras de los servicios públicos con la finalidad de notificar en todo momento el estado de las conducciones y los posibles cortes de servicio que se puedan generar.

- Será necesario visitar la zona del proyecto y realizar los trabajos de replanteo necesarios para garantizar que se cumplan las especificaciones de trazado y de distribución de mobiliario sean las preestablecidas. Ello contribuirá a una planificación de la obra más eficiente y una mayor adaptación de la obra a la realidad.
- Se deberá distribuir la mano de obra eficientemente durante la ejecución de los trabajos y con la señalización adecuada para permitir que los vehículos de los propietarios de la calle puedan ingresar a los garajes sin ningún problema.
- Se recomienda establecer a futuro un plan de movilidad integral para este punto de la ciudad a partir del precedente que se generará con el cambio de usos y secciones la calle de Antillón. De esta manera, se podría aprovechar la presencia de zonas verdes dispersas para crear más corredores peatonales en distintos espacios de la ciudad.

## Referencias

- Ayuntamiento de Madrid. (s. f.-a). *Banco de datos*. Recuperado 10 de abril de 2021, de <http://www-2.munimadrid.es/CSE6/jsps/menuBancoDatos.jsp>
- Ayuntamiento de Madrid. (s. f.-b). *Plan Director del arbolado viario de la ciudad de Madrid*.
- Ayuntamiento de Madrid. (2000). *Instrucción de Vía Pública*.
- Ayuntamiento de Madrid. (2005a). *Diagnóstico de sostenibilidad del distrito de Latina*.  
<http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0532372.pdf>
- Ayuntamiento de Madrid. (2005b). *Ordenanza de Movilidad para la Ciudad de Madrid*. 1-40.
- Ayuntamiento de Madrid. (2014). *Explotación del Padrón Municipal de Habitantes 2014 en el distrito de Latina*.
- Ayuntamiento de Madrid. (2019a). *Diagnóstico social: Estudio de necesidades sociales del distrito de Latina*.
- Ayuntamiento de Madrid. (2019b). *Informe ejecutivo. Estudio de rotación y ocupación Barrio 102 - Puerta del Ángel*.
- Ayuntamiento de Madrid. (2021). *Distrito en cifras (Información de Barrios)*.  
<https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/El-Ayuntamiento/Estadistica/Distritos-en-cifras/Distritos-en-cifras-Informacion-de-Barrios-/?vgnextfmt=default&vgnextoid=0e9bcc2419cdd410VgnVCM2000000c205a0aRCRD&vgnnextchannel=27002d05cb71b310VgnVCM10000>
- Comunidad de Madrid. (s. f.). *Nomenclátor oficial y callejero*.  
<http://gestiona.madrid.org/nomecalles/Inicio.icm?capaBusqueda=114>
- Di Mobi 2000 S.L. (s. f.-a). *MOBILIARIO URBANO: BOLARDOS Bolardo Modelo Europa*.

Di Mobi 2000 S.L. (s. f.-b). *MOBILIARIO URBANO: BOLARDOS Bolardo Modelo Fuentecilla.*

Di Mobi 2000 S.L. (s. f.-c). *MOBILIARIO URBANO: BOLARDOS Modelo Fuencarral Alto de Caucho.*

Ewing, R., & Cervero, R. (2010). Travel and the built environment. *Journal of the American Planning Association*, 76(3), 265-294. <https://doi.org/10.1080/01944361003766766>

Google. (2020). *Google Earth*. Mapa basado en el Instituto Geográfico Nacional. <https://earth.google.com/web/@40.41134331,-3.72748407,602.83607355a,1311.74114942d,35y,0h,0t,0r>

Google. (2021). *Google Maps*. Street View. [https://www.google.es/maps/@40.4135507,-3.7283146,3a,56.5y,205.89h,77.36t/data=!3m7!1e1!3m5!1shHMmB92E7XbRE82Wct3Myw!2e0!6shttps:%252F%252Fstreetviewpixels-pa.googleapis.com%252Fv1%252Fthumbnail%253Fpanoid%253DhHMmB92E7XbRE82Wct3Myw%2526cb\\_client%253Dmaps\\_sv.tactile.gps%25](https://www.google.es/maps/@40.4135507,-3.7283146,3a,56.5y,205.89h,77.36t/data=!3m7!1e1!3m5!1shHMmB92E7XbRE82Wct3Myw!2e0!6shttps:%252F%252Fstreetviewpixels-pa.googleapis.com%252Fv1%252Fthumbnail%253Fpanoid%253DhHMmB92E7XbRE82Wct3Myw%2526cb_client%253Dmaps_sv.tactile.gps%25)

Google Maps. (2021). *Plano de ubicación*. Mapa basado en el Instituto Geográfico Nacional. <https://www.google.es/maps/@40.4117681,-3.7290705,16.25z?hl=es&authuser=0>

Infojardín. (2020). *Olmo de Siberia, Olmo siberiano, Olmo pumila, Olmo del Turquestán*. <https://fichas.infojardin.com/arboles/ulmus-pumila-olmo-de-siberia-olmo-siberiano.htm>

Inkolan. (2021). *Servicios existentes en la calle de Antillón*. <https://www.inkolan.com/>

Ministerio de la Presidencia. (2003). Reglamento General de Circulación. *Boletín Oficial del Estado*, 306.

Ministerio de la Presidencia. (2020). Modificación del Reglamento General de Circulación. *Boletín Oficial del Estado*, 6. <https://www.boe.es/boe/dias/2020/11/11/pdfs/BOE-A->

2020-13969.pdf

Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana. (2021). Documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados. *Boletín Oficial del Estado*.

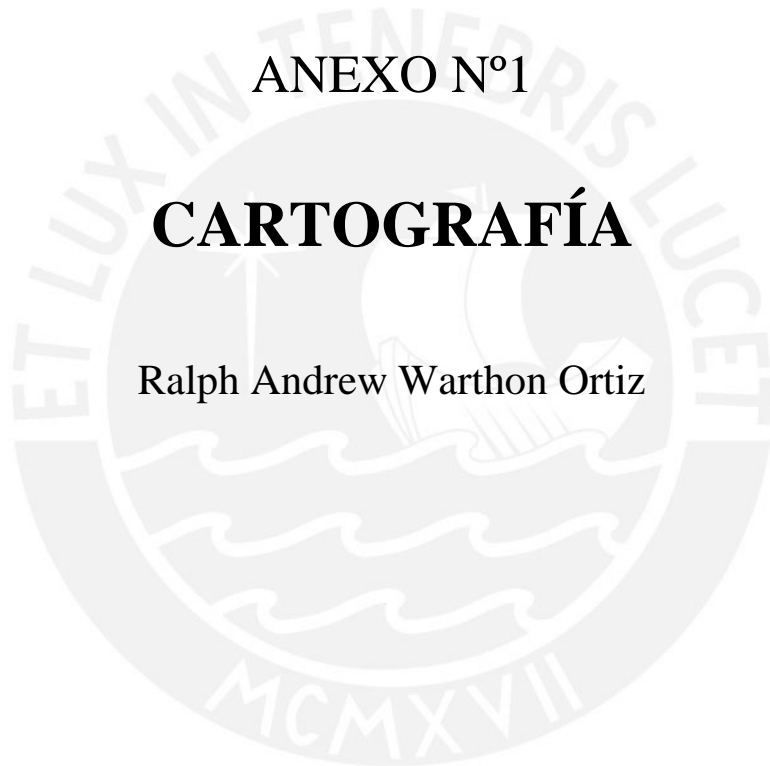
Pulido Latorre, A., & Samper López, A. (2019). *Proyecto de peatonalización de las calles Toledo, Calatrava, Feria y Caballeros de Ciudad Real*.



ANEXO N°1

# **CARTOGRAFÍA**

Ralph Andrew Warthon Ortiz



**ÍNDICE**

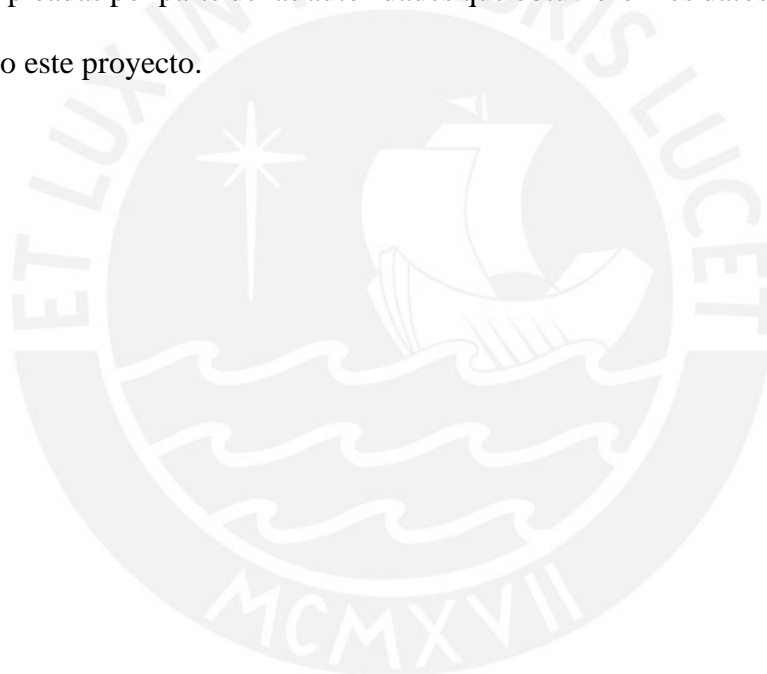
Capítulo 1: Introducción y objeto.....	1
Capítulo 2: Información existente y metodología .....	2
2.1    Cartografía existente .....	2
2.2    Metodología de obtención de información topográfica .....	2
APÉNDICE I: RESEÑA DE LOS VÉRTICES TOPOGRÁFICOS .....	4
Bibliografía.....	6



### **Capítulo 1: Introducción y objeto**

El presente anexo integra el conjunto de estudios previos a los desarrollados para realizar el proyecto de remodelación de la calle de Antillón en el barrio de Puerta del Ángel, en Madrid. En ese sentido, en los siguientes apartados se describirán los trabajos de cartografía necesarios para realizar un correcto trazado de la propuesta de la nueva sección vial.

Adicionalmente, el objetivo de este apartado es describir las tareas ejecutadas para obtener la cartografía base del sector en estudio a escala 1:1000. Para ello, se detallarán las metodologías empleadas por parte de las autoridades que obtuvieron los datos que se emplearán para llevar a cabo este proyecto.



## Capítulo 2: Información existente y metodología

### 2.1 Cartografía existente

Dentro de todas las bases de datos que se emplearon para desarrollar el proyecto se encuentran las siguientes:

- Hoja 599-3 del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional
- Cartografía digital a escala 1:1.000 del Ayuntamiento de Madrid generada el año 2016. Específicamente se revisaron las hojas VK3783N, VK3783S y VK3784S

En efecto, para el óptimo desarrollo del proyecto se utilizaron los datos de cartografía generados por el Ayuntamiento de Madrid debido a que cuentan con el nivel de detalle y escala necesarios.

### 2.2 Metodología de obtención de información topográfica

Empleando la cartografía obtenida mediante las plataformas mencionadas previamente, se pudo conocer la metodología que se siguió para obtener los datos necesarios que permitirán ejecutar el proyecto adecuadamente.

En efecto, los tres puntos topográficos que servirán como base para el desarrollo de la intervención se obtuvieron mediante métodos G.P.S. (Global Positioning System). La determinación de las características topográficas de estos puntos por parte del Ayuntamiento de Madrid permitió conocer las coordenadas y cotas a la que se encontraban las inmediaciones de la calle en estudio. Específicamente se tomaron los siguientes puntos de la red topográfica de Madrid:

- **Vértice 7655:** Se obtuvo ubicando el equipo en el cruce del Paseo de Extremadura con la calle de Antillón, en la mediana adoquinada donde se ubica el monumento a Beatriz Galindo “La Latina”. Este punto se consiguió gracias a

## ANEXO N°1: CARTOGRAFÍA

las técnicas GPS requeridas durante el año 2016 y se obtuvo una cota de 600,992 m.

- **Vértice 7653:** La ubicación de este punto de estudio fue el bordillo de la mediana del cruce entre la calle de Caramuel la calle de Doña Mencía, es decir, al sur de la calle de Antillón. Este punto también se obtuvo empleando tecnología GPS durante el año 2016 y se obtuvo una cota de 597,897 m.
- **Vértice 9840:** Este punto se obtuvo posicionando el equipo topográfico en el bordillo de la acera localizada en el cruce de las calles de Caramuel y Pericles, ubicado frente al Parque de Caramuel, es decir, al extremo sur de la calle de Antillón. Este punto se obtuvo utilizando tecnologías GPS durante el año 2019 y se obtuvo una cota de 604,377 m.

Después del análisis de los planos cartográficos que se pudieron obtener desde la Administración Pública (Ayuntamiento de Madrid, 2021), se pudo comprobar que la calle de Antillón en toda su extensión presente una topografía aproximadamente horizontal en la que no se cuentan con pendientes longitudinales considerables. En el extremo norte de la calle se cuenta con una cota de 600.4 m, a mitad del recorrido se cuenta con una elevación de 599.1 m y al final de la calle se tiene una elevación de 599.64.

Asimismo, al final de este anexo se adjuntan las fichas topográficas de los vértices que serán utilizados como referencia para el desarrollo del proyecto de remodelación de la calle de Antillón.

## ANEXO N°1: CARTOGRAFÍA

## APÉNDICE I: RESEÑA DE LOS VÉRTICES TOPOGRÁFICOS

desarrollo urbano MADRID Expte: 300/2016/01862

## RED TOPOGRÁFICA DE MADRID Vértice 7655

Coordenadas	ETRS89 X Y Z Ortométrica	438193.804	4473919.625	600.992
Fecha	13/08/2019	Precisión EMC XYZ	0.003	0.003
Observación	GPS	Vértices visibles	7654	4176
			4177	7744
Señal	Clavo Reglamentario.		Cota	Cabeza del clavo

**Ubicación** En el cruce del Paseo de Extremadura con la Calle Antillón, en la mediana adoquinada donde esta el monumento a Beatriz Galindo "La Latina".

**Referencias**

- a** Final bordillo recto 1.72
- b** Esquina arqueta 3.07
- c** Esquina bordillo 4.43
- d** Esquina bordillo 3.11

**RTM-7655**

geoportal [https://geoportal.madrid.es/IDEAM\\_WBGEOPORTAL/visor\\_ide.iam](https://geoportal.madrid.es/IDEAM_WBGEOPORTAL/visor_ide.iam)

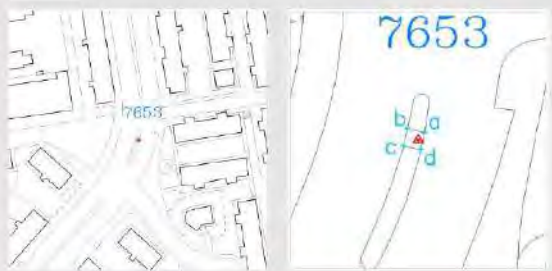
## ANEXO N°1: CARTOGRAFÍA

desarrollo urbano | MADRID Expte: 300/2016/01862

## RED TOPOGRÁFICA DE MADRID Vértice 7653


Coordenadas	ETRS89 X Y Z Ortométrica	438345.079	4473625.541	597.897
Fecha	13/08/2019	Precisión EMC XYZ	0.004	0.004 0.004
Observación	GPS	Vértices visibles	9840	7654
Señal	Clavo Reglamentario.		Cota	Cabeza del clavo

**Ubicación** En el bordillo de la mediana de la Calle Caramuel, frente a la fuente ornamental y la intersección con la Calle Doña Mencía.




**Referencias**

- a** Esquina parterre 1.39
- b** Esquina parterre 1.73
- c** Esquina parterre 2.10
- d** Esquina parterre 1.83



RTM-7653

geportal
[https://geportal.madrid.es/IDEAM\\_WBGEOPORTAL/visor\\_ide.iam](https://geportal.madrid.es/IDEAM_WBGEOPORTAL/visor_ide.iam)


## ANEXO N°1: CARTOGRAFÍA


desarrollo urbano | MADRID Expte: 300/2016/01862

## RED TOPOGRÁFICA DE MADRID Vértice 9840


Coordenadas	ETRS89 X Y Z Ortométrica	438144.914	4473402.371	604.377
Fecha	05/12/2019	Precisión EMC XYZ	0.003	0.003
Observación	GPS	Vértices visibles	7651	7653



Señal Clavo Reglamentario. Cota Cabeza del clavo

Ubicación En bordillo de acera en el cruce de la Calle Caramuel con la Calle Pericles. Frente al Parque de Caramuel.



Referencias	
a	Esquina bordillo 1.41
b	Poste señal 0.92
c	Esquina registro 2.29
d	Esquina registro 2.17




[https://geoportal.madrid.es/IDEAM\\_WBGEOPORTAL/visor\\_ide.iam](https://geoportal.madrid.es/IDEAM_WBGEOPORTAL/visor_ide.iam)


### Bibliografía

Ayuntamiento de Madrid. (2021). *Urbanismo e infraestructuras: Cartografía 1:1000*.

Geoportal.

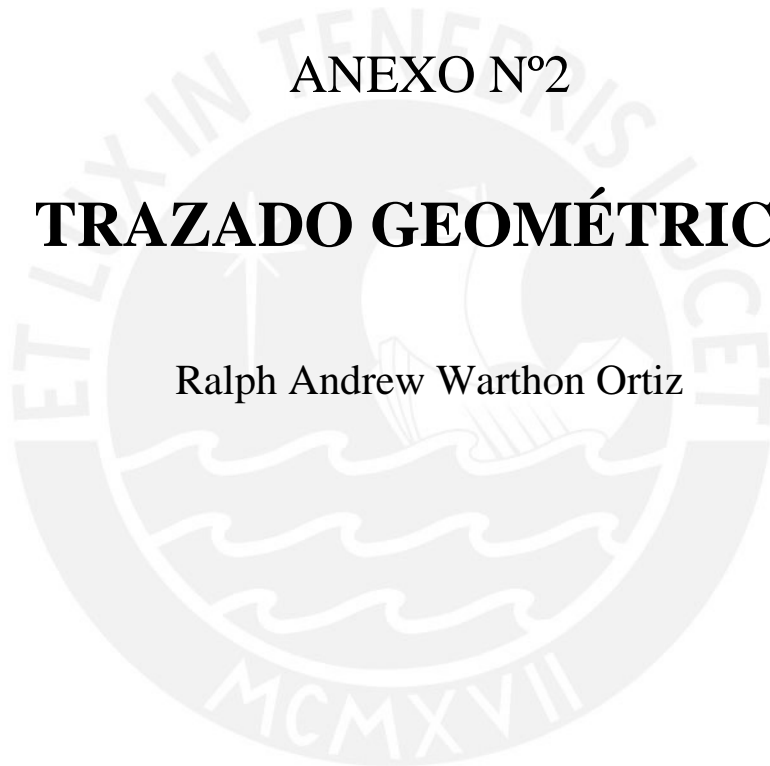
[https://geoportal.madrid.es/IDEAM\\_WBGEOPORTAL/dataset.iam?id=383a5215-198d-](https://geoportal.madrid.es/IDEAM_WBGEOPORTAL/dataset.iam?id=383a5215-198d-11e9-97d2-ecb1d753f6e8)

[11e9-97d2-ecb1d753f6e8](https://geoportal.madrid.es/IDEAM_WBGEOPORTAL/dataset.iam?id=383a5215-198d-11e9-97d2-ecb1d753f6e8)

ANEXO N°2

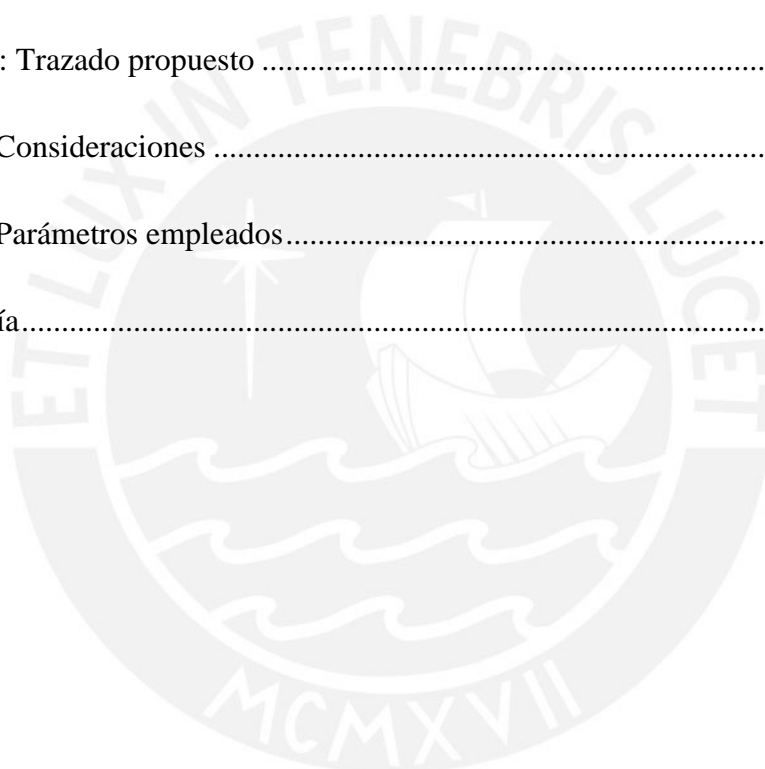
# **TRAZADO GEOMÉTRICO**

Ralph Andrew Warthon Ortiz



**ÍNDICE**

Capítulo 1: Introducción y objeto.....	1
1.1    Documentos de consulta.....	1
Capítulo 2: Metodología de trazado .....	2
2.1    Obtención de características de trazado .....	2
Capítulo 3: Trazado propuesto .....	5
3.1    Consideraciones .....	5
3.2    Parámetros empleados.....	5
Bibliografía.....	8



## **Capítulo 1: Introducción y objeto**

En el presente anexo se desarrollan los detalles del trazado geométrico referentes al proyecto de remodelación de la calle de Antillón en el barrio de Puerta del Ángel, en Madrid.

El objetivo de este apartado es describir los parámetros de diseño considerados para garantizar que el proyecto cumpla con las normativas y recomendaciones proporcionadas en aspectos de movilidad y accesibilidad.

Observación: En el apartado de Planos de la documentación de este proyecto se podrá encontrar una mejor visualización de la distribución de parámetros geométricos.

### **1.1 Documentos de consulta**

Dentro de las guías y documentos que se tomarán en cuenta para desarrollar el trazado de la vía se pueden mencionar los siguientes:

- Manual de Accesibilidad para Espacios Públicos Urbanizados del Ayuntamiento de Madrid (2016)
- Instrucción de Vía Pública elaborado por la Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Madrid (2000)
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones elaborado por la Dirección General de Carreteras (1962)

## Capítulo 2: Metodología de trazado

### 2.1 Obtención de características de trazado

Después de revisar la geometría existente en el trazado de la calle se pudieron identificar tres zonas de con secciones de diferente ancho de vía y algunos puntos notables que condicionan la dirección y orientación del eje de vía.

- **Antillón N°2:** Es el ancho de vía que se mantiene constante a lo largo de casi todo el recorrido. Se mide desde el edificio ubicado en el número N°2 de la calle. Cuenta con 11.20 m de ancho de vía; sin embargo, la distribución y el uso de la vía va variando debido a la variación con respecto a la ubicación de la banda de aparcamiento. Por ejemplo, en Antillón N°2 se tienen 2 m de acera en el extremo impar de la calle, 2 m de banda de aparcamiento, 3,95 m de calzada y 3,25 m de acera en el extremo par de la calle. Esta distribución se apreciará mejor en el siguiente gráfico.

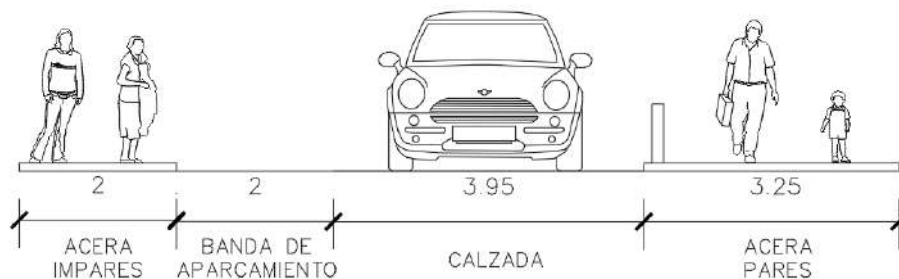


Figura 1. Sección de la calle de Antillón a la altura del inmueble N°2

*Elaboración propia a partir de las distancias medidas según la cartografía*

- **Antillón N°6:** Al llegar al colegio de María Cristina, se puede visualizar que la sección se reduce debido a un tramo que ocupa parte de la acera para la colocación de la puerta principal de salida. En este tramo se identifica un ancho de vía de 9,60 m, los cuales comprenden 2,40 m de acera en el tramo de edificios pares, 4,30 m de calzada, 1,70 m de banda de aparcamiento y 1,20 m de acera en los edificios impares.

## ANEXO N°2: TRAZADO GEOMÉTRICO

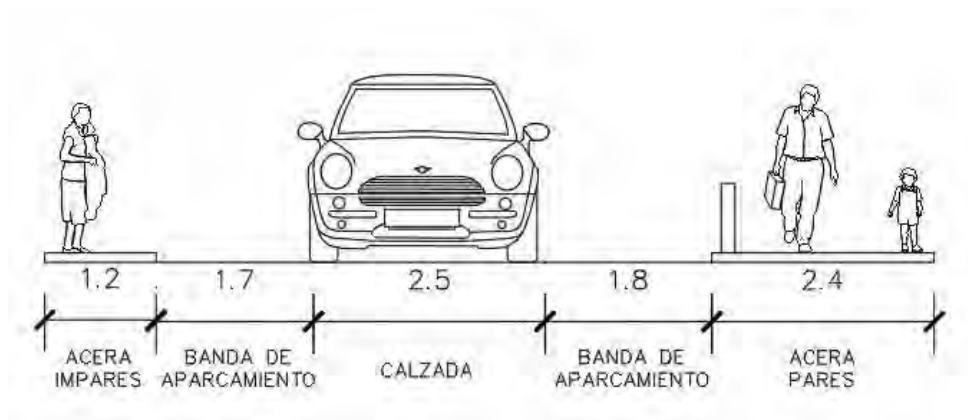


Figura 2. Sección de la calle de Antillón a la altura del inmueble N°6

*Elaboración propia a partir de las distancias medidas según la cartografía*

- Antillón N°28-38:** Este es el tramo final de la calle que transcurre desde el cruce con la calle de Doña Mencía. A lo largo de todo este recorrido se puede identificar que el ancho de la vía se incrementa a comparación del resto de la calle y las bandas de aparcamiento se respetan en mayor medida por los conductores que en los otros tramos, debido a que se cuenta con mayor espacio y los vehículos ya no se ubican en las aceras. Específicamente, en la sección existente en Antillón 30, se tienen 12.45 m de ancho de vía los cuales se distribuyen de la siguiente manera: 2,20 m de acera en los números pares, 2,10 m de banda de aparcamiento en ese lado, 5,20 m de calzada, 1,75 m de banda de aparcamiento en los números impares y 1,20 m en ese sentido.

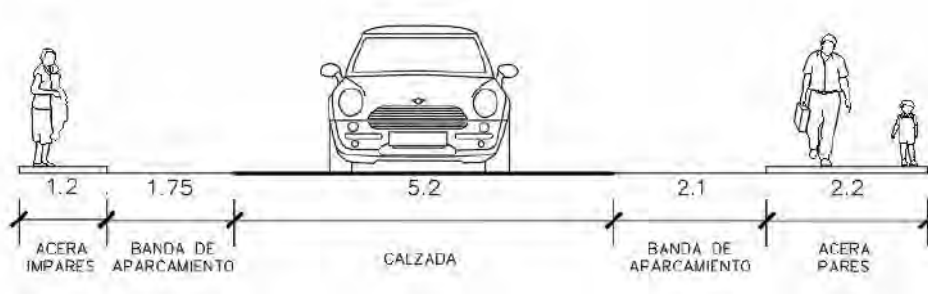


Figura 3. Sección de la calle de Antillón a la altura del inmueble N°28-38

*Elaboración propia a partir de las distancias medidas según la cartografía*



### Capítulo 3: Trazado propuesto

#### 3.1 Consideraciones

La calle correspondiente al proyecto contará con un trazado geométrico que cumplirá con las siguientes condiciones:

- La velocidad de proyecto será de 20 km/h para vehículos de transporte de mercancía y residentes con garajes en determinadas franjas horarias y vehículos de emergencia que ocuparán el trazado peatonal.
- Debido a que la Instrucción de Vía Pública no presenta recomendaciones de radios mínimos para curvas horizontales con velocidades de 20 km/h, se optará por tomar los valores existentes en las Recomendaciones para el proyecto de intersecciones (1962) lo cual garantizará que se pueda maniobrar con holgada seguridad sobre las curvas a trazarse en el recorrido modificado vehicular. Este radio mínimo absoluto será de 15 m y se obtiene de la tabla 2.3 del documento en cuestión.
- El ancho mínimo de paso para los vehículos de paso exclusivo por la vía es será de 2,75 m por tratarse de una vía local de acceso residencial.
- Para las pendientes máximas se tomarán en cuenta los parámetros existentes en el cuadro 8-5.2.2 referente a sendas peatonales normales, las cuales serán de 5% con longitudes máximas de 20 m, mientras que para las rampas vehiculares ubicadas en las intersecciones se tomará como pendiente máxima 10%.
- Se tomará en cuenta, adicionalmente, según el Manual de accesibilidad para espacios públicos urbanizados, la existencia de bandas de libre paso de 180 cm de ancho y 220 cm de altura los cuales garantizarán los cambios de sentido, giro y desplazamientos cómodos a lo largo de la vía; sin embargo, debido a que esta es una zona urbana consolidada, se aceptarán estrechamientos puntuales superiores a los 150 cm.

#### 3.2 Parámetros empleados

Para el proyecto se emplearon los siguientes parámetros específicos:

## ANEXO N°2: TRAZADO GEOMÉTRICO

- El ancho de la vía para salida de vehículos de emergencia es de 5,70 m en el cruce con el Paseo de Extremadura, 2,80 m como ancho constante en los tramos posteriores hasta la calle de Juan Tornero a partir de la cual el ancho se reduce a 2,75 m en la calle Fernández Labrada. Posteriormente, la vía se deflecta desde la calle de Doña Mencía hasta retomar el trazado final con el que la calle se conectará con la calle de Caramuel.
- El radio de giro que se empleará a la altura del supermercado Día (Antillón 32) es de 25 m.

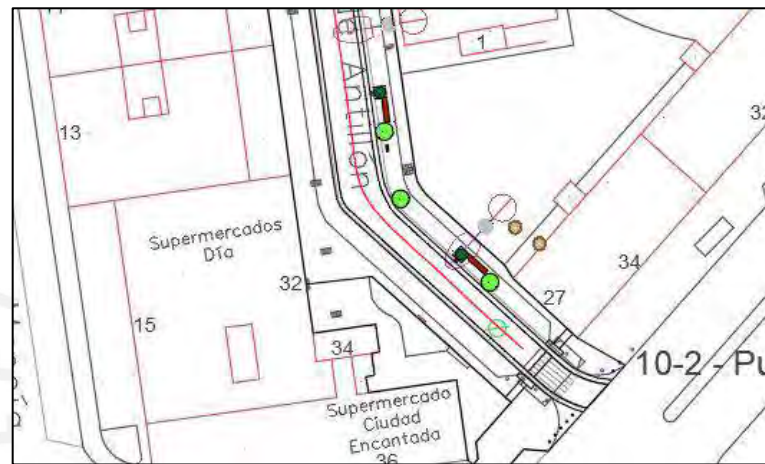


Figura 6. Trazado geométrico propuesto para el tramo curvo ubicado en la calle de Antillón

*Elaboración propia: actuación proyectada en base a la cartografía existente*

- En los cruces se reducirán los anchos de las vías con las calles transversales y se modificarán las texturas de pavimentos para garantizar la reducción de la velocidad. Estas rampas se encontrarán a 5,20 m de las fachadas ubicadas en la calle de Antillón y tienen como longitud 2 m, valor que en conjunto con la altura a la que se encontrará el pavimento de la calle a peatonalizar (10 cm) generará una pendiente de 5%, la cual se encuentra dentro de lo exigido para rampas vehiculares; asimismo, los anchos empleados para bandas de aparcamiento en las calles transversales serán ocupadas por pavimento de uso peatonal con equipamiento urbano.
- Se colocarán bandas podotáctiles de 40 cm abotonadas a lo largo de todo el recorrido vehicular de uso restringido.

## ANEXO N°2: TRAZADO GEOMÉTRICO

- Se incluirán franjas podotáctiles de 80 cm en los cruces con el Paseo de Extremadura, la calle de Doña Mencía y la calle de Caramuel.

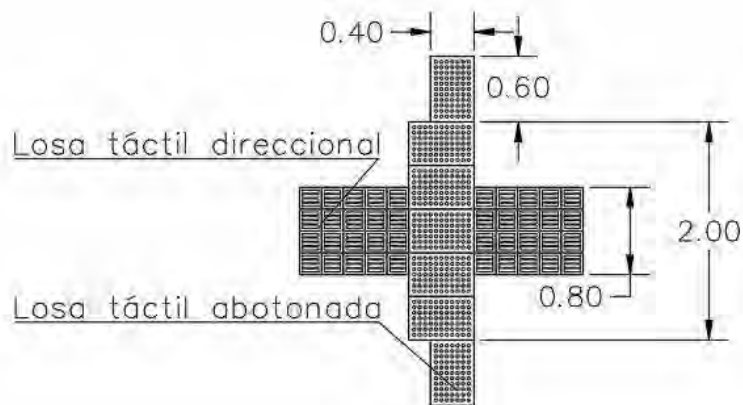


Figura 7. Detalle de la distribución de losas táctiles en cruces sobre la calzada

*Elaboración propia*

- **Equipamiento urbano:**
  - Los bancos existentes y jardineras se encontrarán a una distancia de 40 cm como mínimo de la zona que potencialmente podrían ocupar los vehículos exclusivos.
  - Se dejarán franjas como mínimo de 60 cm en la parte frontal de los bancos para no invadir el itinerario peatonal accesible.
  - Se implementarán bolardos con diámetros superiores a los 10 cm y, según recomendación del Manual de accesibilidad para espacios públicos urbanizados, estos se encontrarán espaciados como mínimo por 1,50 m debido a que se trata de un suelo urbano consolidado.

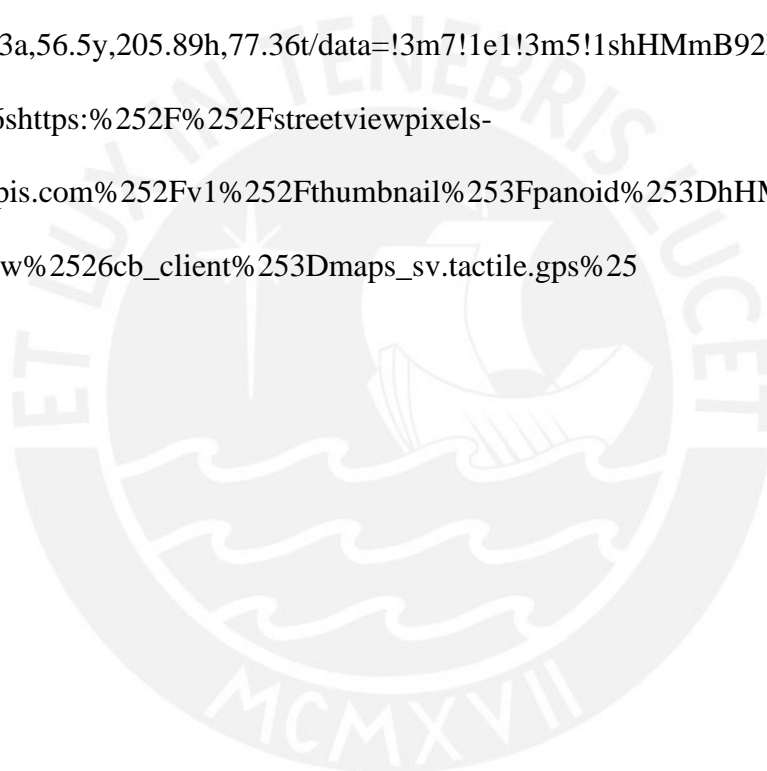
**Bibliografía**

Ayuntamiento de Madrid. (2000). *Instrucción de Vía Pública*.

Ayuntamiento de Madrid. (2016). *Manual de accesibilidad para espacios públicos urbanizados del Ayuntamiento de Madrid*.

Dirección General de Carreteras. (1962). *Recomendaciones para el proyecto de intersecciones*.

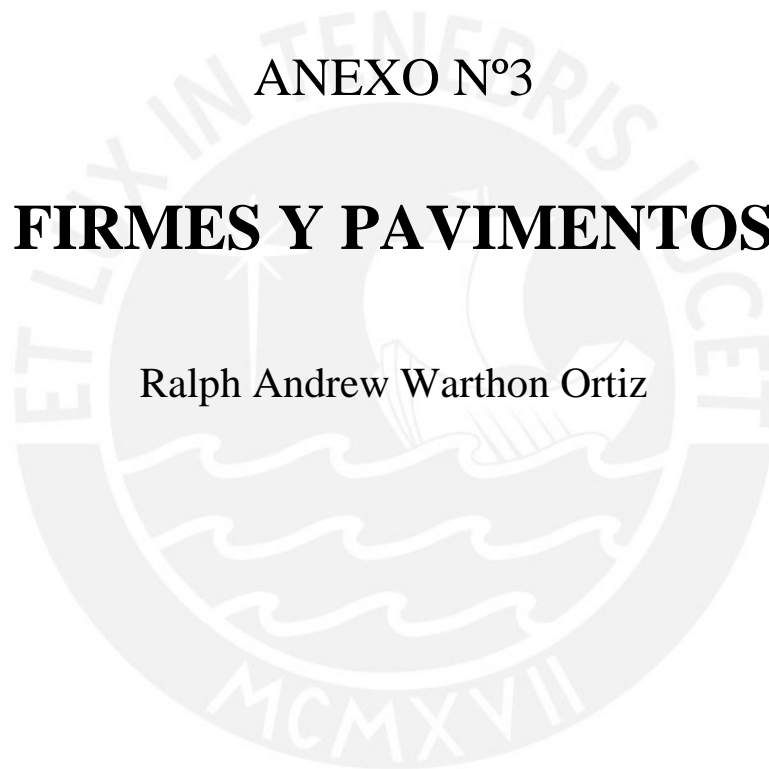
Google. (2021). *Google Maps*. Street View. [https://www.google.es/maps/@40.4135507,-3.7283146,3a,56.5y,205.89h,77.36t/data=!3m7!1e1!3m5!1shHMmB92E7XbRE82Wct3Myw!2e0!6shttps:%252F%252Fstreetviewpixels-pa.googleapis.com%252Fv1%252Fthumbnail%253Fpanoid%253DhHMmB92E7XbRE82Wct3Myw%2526cb\\_client%253Dmaps\\_sv.tactile.gps%25](https://www.google.es/maps/@40.4135507,-3.7283146,3a,56.5y,205.89h,77.36t/data=!3m7!1e1!3m5!1shHMmB92E7XbRE82Wct3Myw!2e0!6shttps:%252F%252Fstreetviewpixels-pa.googleapis.com%252Fv1%252Fthumbnail%253Fpanoid%253DhHMmB92E7XbRE82Wct3Myw%2526cb_client%253Dmaps_sv.tactile.gps%25)



ANEXO N°3

# **FIRMES Y PAVIMENTOS**

Ralph Andrew Warthon Ortiz



**ÍNDICE**

Capítulo 1: Introducción y objeto.....	1
Capítulo 2: Pavimentos y Acerados.....	2
2.1 Pavimentación en la zona de paso vehicular restringido.....	2
2.2 Pavimentación en zonas de exclusivo tránsito peatonal con aceras a renovar.....	5
2.3 Pavimentación en rigolas .....	8
2.4 Uso de franjas transversales .....	9
2.5 Pavimentación táctil con indicador abotonado.....	10
2.6 Pavimentación táctil con indicador direccional .....	10
Bibliografía.....	11

### **Capítulo 1: Introducción y objeto**

En el presente anexo se desarrollan el análisis y caracterización de los firmes y pavimentos existentes en el proyecto de remodelación de la calle de Antillón en el barrio de Puerta del Ángel, en Madrid.

El objetivo de este apartado es describir los distintos tipos de pavimentos que se utilizarán, así como los detalles sobre características técnicas que se deben cumplir conforme con las condiciones del proyecto.



## Capítulo 2: Pavimentos y Acerados

A partir de la implementación de este proyecto, se buscará utilizar materiales y técnicas sostenibles de construcción, un ejemplo de ello será el uso de pavimentos compuestos de hormigón reciclado, los cuales son capaces de eliminar contaminantes como óxidos de nitrógeno, a partir de la conversión de estos gases nocivos en sustancias inofensivas que no afecten la calidad del aire a través de un proceso de oxidación sin presencia de agentes químicos a lo largo de toda el tiempo de vida útil proyectada.

Para alcanzar este propósito se utilizarán bloques de pavimento conformados por módulos de hormigón de elevada resistencia, fabricados con áridos silíceos, graníticos o basálticos compuesto de material procedente de reciclado hasta en un 30%; además, contará con capacidad descontaminante del aire.

Por ejemplo, según especificaciones brindadas por un tipo de pavimento encontrado en los catálogos de la casa Ecogranic, la cantidad de óxidos de nitrógeno degradados en una hora en 1 m<sup>2</sup> se superficie pavimentada es de 78 mg/m<sup>2</sup> (Pavimentos de Tudela, s. f.-b). La superficie aproximada de pavimentos que se renovarán en el proyecto será superior a los 4.700 m<sup>2</sup>. Por lo tanto, esta situación implicará reducir la contaminación causada por las emisiones de 1880 vehículos/año.

### 2.1 Pavimentación en la zona de paso vehicular restringido

Se debe considerar que la sección que conformará la estructura del firme a emplearse dependerá en primera instancia de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en el carril que será utilizado por vehículos de emergencia y de transporte de mercancías, los cuales solo circularán en determinadas franjas horarias. Se optará por considerar un valor de IMDp entre 15 a 24, debido a que, según el Manual de instrucciones de

## ANEXO N°3: FIRMES Y PAVIMENTOS

colocación de los pavimentos de la casa PVT, se tendría una calle de categoría C2, la cual consiste en una calle de carácter muy comercial con tiendas pequeñas, talleres y otros negocios.

Se consultó el catálogo de pavimentos de la casa Pavimentos de Tudela (PVT) y se optó por conveniente conformar el pavimento por una losa de hormigón con estas dimensiones: 30x20x10,8 cm (Pavimentos de Tudela, s. f.-a). Se empleará el diseño trabado de tipo bicapa ecoGranic o de características similares y se colocará sobre un lecho de apoyo de arena de 0-2 mm de diámetro, enrasada, de 6 cm de espesor para que, al verse compactada, se obtenga un espesor final igual a 5 cm. Se dejará entre las losas una junta de separación de 2-3 mm para el sucesivo refinamiento con arena silíceo de granulometría 0,08-1,25 mm.

Precisamente, en la zona de rodadura y en las bandas por donde circularán los vehículos de carga y descarga de mercancía se empleará un acabado con canto vivo de tipo **Gommée Urbasa**, según el catálogo de pavimentos de la casa PVT (s. f.-a).



Figura 1. Acabado de tipo Gommée Urbasa para zonas de rodadura

*Tomado del catálogo de pavimentos de la casa PVT (Pavimentos de Tudela, s. f.-a, p. 29)*

Por otro lado, en la zona en la que ubicarán los vados y las antiguas bandas de aparcamiento, las cuales quedarán inhabilitadas a causa de la actuación, se empleará un acabado **árido visto gris perla** con canto vivo.

## ANEXO N°3: FIRMES Y PAVIMENTOS



Figura 2. Acabado de tipo árido visto gris perla para vados.

*Tomado del catálogo de pavimentos de la casa PVT (Pavimentos de Tudela, s. f.-a, p. 27)*

El lecho de apoyo se ubicará sobre una base solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor mínimo, sobre el terreno natural regularizado, compactado y regado con anterioridad. Para ello se empleará hormigón HM-20 preparado en fábrica, con fibras de acero y terminaciones en gancho.

El perímetro de los alcorques será pavimentado bajo el mismo procedimiento; no obstante, las losas de hormigón se asentarán con mortero de cemento de 3 a 4 cm, con dosificación de 1:4 fluido y amasado, con procesos de rejuntado y llagueado.

Por otro lado, según el trazado geométrico del proyecto, se tienen curvas en el ingreso y la salida de la calle, así como rampas en los cruces con las calles transversales; por ello, estos elementos requerirán ciertas consideraciones. Por ejemplo, la estructura del firme para estas zonas será de un pavimento continuo de hormigón impreso HM-25 de 25 cm de espesor, se reforzará con fibras de acero con terminación en gancho. Se empleará un mallazo de acero distribuido a 1/3 de la cara superior de la solera con separadores para controlar la retracción.

## ANEXO N°3: FIRMES Y PAVIMENTOS

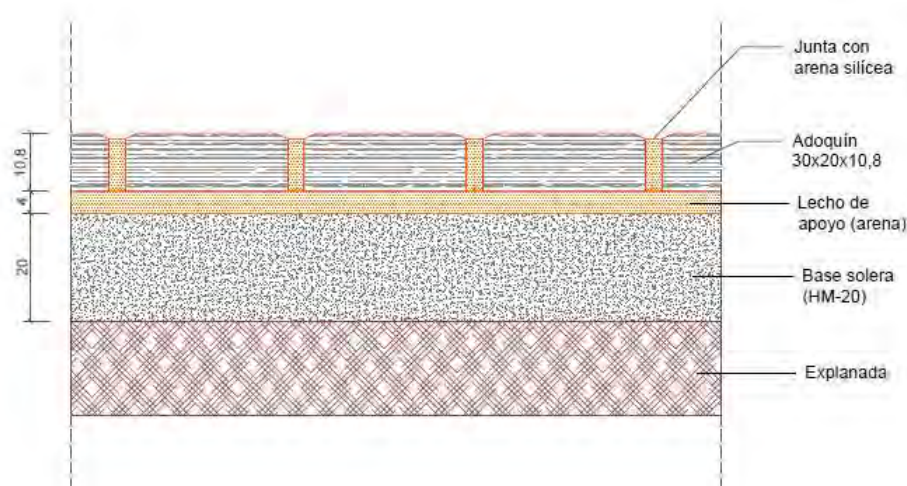


Figura 3. Sección del firme en las zonas que permiten el paso de vehículos ocasionalmente.

*Sección de elaboración propia considerando los parámetros, dimensiones y estructura del catálogo de pavimentos de la casa PVT.*

## 2.2 Pavimentación en zonas de exclusivo tránsito peatonal con aceras a renovar

La sección estructural del firme de las franjas de exclusividad peatonal será la designada para niveles de carga pesada C4; es decir, aquellas franjas peatonales que ocasionalmente admiten aparcamiento de vehículos ligeros y no permiten el paso de vehículos pesados:

Se compone por un firme de hormigón de dimensiones 30x20x8 cm, bicapa del tipo ecoGranic o equivalente. Se colocará sobre un lecho de apoyo de arena de río con granulometría comprendida entre 0-2 mm, enrasada, de 6 cm de espesor con el objetivo de poder llegar al espesor final de 5 cm después de la compactación. Se dejará entre las losas juntas de separación de 2-3 mm para su posterior refinamiento con arena silícea cuya granulometría será de 0,08-1,25 mm.

El lecho de apoyo se colocará sobre una base solera de hormigón, la cual estará compuesta de HM de 10 cm de espesor con un mallazo que permitirá la distribución equitativa de las cargas de desplazamiento aplicadas.

## ANEXO N°3: FIRMES Y PAVIMENTOS

Finalmente, el acabado de la losa en estas zonas del proyecto será del tipo **árido visto gris perla** con canto vivo, con la finalidad de brindar continuidad al color con el que se cuenta en las inmediaciones del proyecto. Se debe precisar que en los exteriores de los colegios María Cristina y Francisco de Goya se emplearán combinaciones de acabados **gommée aneto** y **veteado arena** con canto vivo. Estos acabados se obtuvieron del catálogo de pavimentos Ecogranic de la casa PVT (Pavimentos de Tudela, s. f.-a).



Figura 4. Tipo de acabado árido visto gris perla que se empleará en la mayor parte de las zonas de acerado.

*Tomado del catálogo de pavimentos de la casa PVT (Pavimentos de Tudela, s. f.-a, p. 26)*

## ANEXO N°3: FIRMES Y PAVIMENTOS

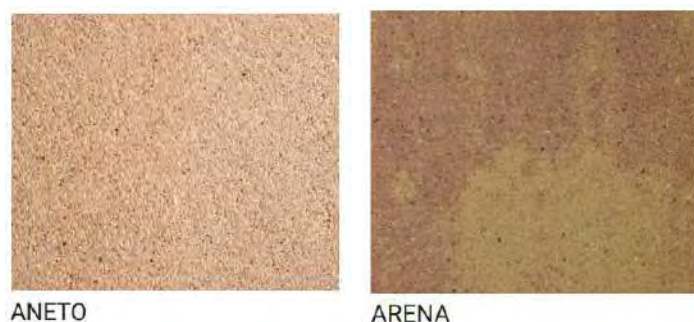


Figura 5. Tipo de acabado Gommée aneto y vetado arena que se emplearán en los exteriores de los colegios Francisco de Goya y María Cristina.

*Tomado del catálogo de pavimentos de la casa PVT (Pavimentos de Tudela, s. f.-a, pp. 27, 25)*

Se pavimentará el perímetro de los alcorques bajo el mismo procedimiento; sin embargo, las losas se asentarán sobre una capa base de hormigón con mortero amasado de cemento de 3 a 4 cm, cuya dosificación será de 1:4, de consistencia fluida, con rejuntado y llagueado.

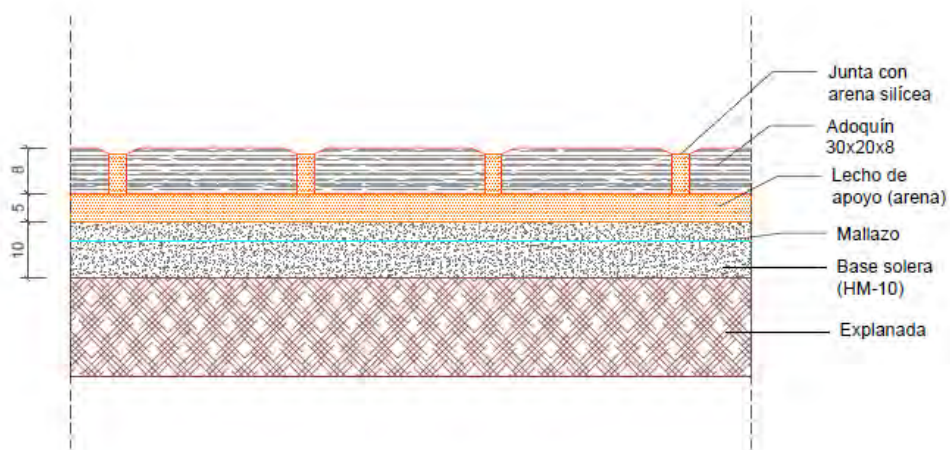


Figura 6. Sección del pavimento en las zonas exclusivas de tránsito peatonal.

*Sección de elaboración propia considerando los parámetros, dimensiones y estructura del catálogo de pavimentos de la casa PVT.*

### 2.3 Pavimentación en rigolas

Se emplearán rigolas como canaletas, además, servirán de límite entre las zonas de rodadura y acera. Se propone emplear la rigola modelo Caz. Caniveaux de 1000x400x120 mm, bicapas del tipo Graniblock ecoGranic del catálogo de productos de la casa PVT (Pavimentos de Tudela, s. f.-a).

Como se tendrá una condición de carga de tráfico pesado igual a C2, según el catálogo de PVT, se colocarán las rigolas sobre una base solera de hormigón de 15 cm

Las rigolas se asentarán sobre una capa base de mortero de 5 mm de espesor, una base de mortero de cemento con espesor entre 3 y 4 cm, fluido y amasado de dosificación igual a 1:4. Para esta capa se aplicará un proceso de rejuntado y llagueado.

En cuanto a la base solera de hormigón a utilizar, se empleará un espesor de 10 cm, los cuales se ubicarán sobre el terreno natural previamente regularizado y compactado. Además, el acabado que se utilizará será de tipo **veteado acero** con canto vivo.



ACERO

Figura 7. Tipo de acabado veteado acero a emplearse en rigolas.

*Tomado del catálogo de pavimentos de la casa PVT (Pavimentos de Tudela, s. f.-a, p. 25)*

En ese sentido, la estructura del firme para este tipo de elementos presentará la siguiente distribución de capas:

## ANEXO N°3: FIRMES Y PAVIMENTOS

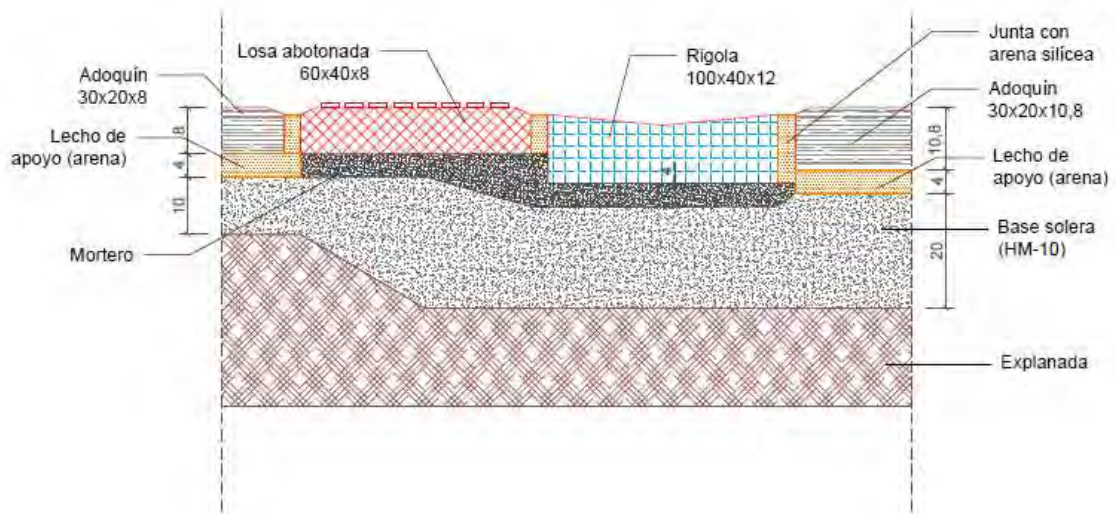


Figura 8. Sección del pavimento en el encuentro de los adoquines peatonales, losas abotonadas, rigolas y adoquines que soportarán ocasionalmente carga vehicular.

*Sección de elaboración propia considerando los parámetros, dimensiones y estructura del catálogo de pavimentos de la casa PVT.*

#### 2.4 Uso de franjas transversales

Se emplearán franjas transversales en la zona media de la calle, la cual será empleada para la rodadura de vehículos exclusivos y para el ingreso de residentes en determinadas franjas horarias. Estas buscarán brindarle un carácter estético a la actuación y servirán también de confinamiento para cada uno de los paños. Se emplearán losas de hormigón rectangular de dimensiones 60x40x10 cm, bicapas del tipo ecoGranic o equivalente, según el catálogo de pavimentos de la casa PVT (Pavimentos de Tudela, s. f.-a). Se colocarán sobre una capa base de hormigón existente, fijada con mortero amasado y fluido de 3 a 4 cm de espesor cuya con una relación agua/cemento igual 1:4. Por último, el acabado será del tipo **veteado acero** con canto vivo.

## 2.5 Pavimentación táctil con indicador abotonado

Para garantizar la accesibilidad, se realizará la pavimentación táctil con indicadores abotonados a lo largo de toda la calle y sobre los cruces con las calles transversales. Se emplearán losas rectangulares abotonadas de 60x40x8 cm, abotonadas, del tipo ecoGranic, según las especificaciones del catálogo de pavimentos de la casa PVT (Pavimentos de Tudela, s. f.-a), se asentarán sobre una capa de mortero de cemento 3 a 4 cm de espesor, de consistencia fluida, con relación agua/cemento igual a 1:4. Además, el acabado de la losa será **veteado mica** con canto vivo.

## 2.6 Pavimentación táctil con indicador direccional

Para continuar brindándole un carácter accesible a la propuesta, se emplearán pavimentos táctiles con indicador de dirección en los cruces o en las inmediaciones de centros de interés; por ejemplo, para el acceso a las escuelas existentes en la calle.

Se utilizarán losas rectangulares de 20x20x8 cm, bicapas, direccionales del tipo ecoGranic o equivalente, según las características indicadas en el catálogo de pavimentos de la casa PVT (Pavimentos de Tudela, s. f.-a). Se colocarán sobre la solera de hormigón existente y se adherirán con mortero fluido y amasado de 3 a 4 cm de espesor de relación agua/cemento igual a 1:4 fluido.

Asimismo, estas losas deberán ser homologadas y contarán con un acabado del tipo **veteado mica** con canto vivo.

**Bibliografía**

Pavimentos de Tudela. (s. f.-a). *Catálogo PVT*. <https://pvt.es/>

Pavimentos de Tudela. (s. f.-b). *EcoGranic: pavimento descontaminante de hormigón*.

Recuperado 8 de agosto de 2021, de <https://pvt.es/ecogranic/>



ANEXO N°4

# SEÑALIZACIÓN

Ralph Andrew Warthon Ortiz



**ÍNDICE**

Capítulo 1: Introducción y objeto.....	1
Capítulo 2: Señalización a utilizar.....	2
2.1    Señalización horizontal .....	2
2.1.1    Pasos de peatones .....	3
2.1.2    Flechas .....	3
2.1.3    Labores de pintado y material a emplear.....	4
2.2    Señalización vertical .....	5
2.2.1    Señalización vertical y balizamiento.....	7
Bibliografía.....	8

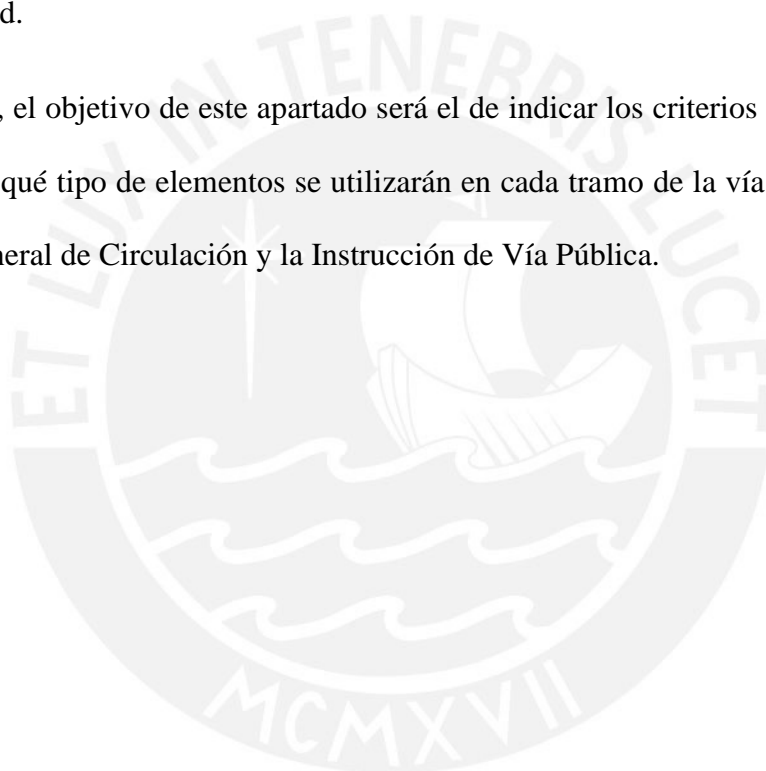
## ANEXO N°4: SEÑALIZACIÓN

**Capítulo 1: Introducción y objeto**

Es necesario poder contar en la calle con una distribución adecuada de señales horizontales y verticales que garanticen la seguridad de los conductores que crucen la zona, así como la de los peatones que transiten por la vía.

En ese sentido, en el presente anexo se desarrollan detalles referentes a lenguaje vial que se utilizará en el proyecto de remodelación de la calle de Antillón en el barrio de Puerta del Ángel, en Madrid.

Asimismo, el objetivo de este apartado será el de indicar los criterios que se emplearon para determinar qué tipo de elementos se utilizarán en cada tramo de la vía, conforme con el Reglamento General de Circulación y la Instrucción de Vía Pública.



## Capítulo 2: Señalización a utilizar

### 2.1 Señalización horizontal

La señalización horizontal recoge un conjunto de marcas viales, las cuales son las siguientes:

- Flechas de dirección
- Transversales de detención: línea de CEDA EL PASO y línea de DETENCIÓN ANTE SEMÁFORO
- Símbolos de CEDA EL PASO
- Marcas de preaviso de paso de peatones



Figura 1. Señal horizontal de ceda el paso

*Tomado de las Normas y señales reguladoras de la circulación (Dirección General de Tráfico, 2016)*

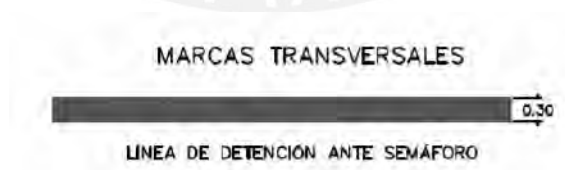


Figura 2. Línea de detención antes de llegar a un cruce con semáforo

*Tomado de la Norma 8.2-IC: Marcas viales (Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana, 2020)*

### **2.1.1 Pasos de peatones**

Se seguirán los lineamientos existentes en el Art. 52 de la Ordenanza de Movilidad para la ciudad de Madrid (2005), considerando si se implementará semaforización o no en el paso de peatones.

- Los pasos para peatones semaforizados se señalarán horizontalmente con dos líneas discontinuas, dispuestas sobre el pavimento perpendicularmente al eje de la calzada.
- Los pasos para peatones no semaforizados se señalarán horizontalmente con una serie de líneas de gran anchura dispuestas sobre el pavimento en bandas paralelas al eje de la calzada formando un conjunto transversal a la misma. No podrán utilizarse líneas de otros colores que alternen con las blancas.

Según el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, en los pasos para peatones oblicuos, con bordillos curvos o que estén situados en zonas de calzada sobreelevadas hasta nivel de acera, deberá instalarse en el pavimento, hacia los dos lados de la zona de paso y en todo el ancho del cruce, una franja de señalización táctil de acanaladura homologada con un ancho mínimo de 30 cm, con alto nivel de contraste con respecto a los colores dominantes en las áreas próximas de calzada. Estas franjas se encontrarán en sentido longitudinal, paralelo a la marcha peatonal.

Sin embargo, para el proyecto, en el que los cruces se realizarán con adoquines y bloques de hormigón, estos no deberán señalizarse con pintura, sino con un cambio en la coloración de los acabados.

### **2.1.2 Flechas**

En las calzadas de las vías transversales a la calle de Antillón, se utilizarán flechas de indicación de direcciones justo al llegar a las intersecciones, conforme con los movimientos autorizados en el cruce.

## ANEXO N°4: SEÑALIZACIÓN

## 2.1.3 Labores de pintado y material a emplear

Con la finalidad de optimizar la visibilidad y durabilidad de las marcas viales a establecer sobre pavimentos con nuevas capas de rodadura, será necesario ejecutar labores de pintado en dos fases:

- En una primera etapa, se emplearán pinturas convencionales en todas las marcas viales a fin de evitar que la exudación del betún del nuevo pavimento borre permanentemente las mismas, obligando de esta manera un nuevo premarcaje.
- En una segunda etapa, aproximadamente después de un mes, se repintarán nuevamente utilizando un distinto tipo de material según la marca vial que se esté implementando:
  - Se emplearán pinturas termoplásticas de aplicación en frío en flechas, símbolos, pasos de peatones y líneas de detención en semáforos, etc.
  - Con pintura convencional se delinearán las marcas viales longitudinales se marcará la separación de carriles o bandas de aparcamiento.

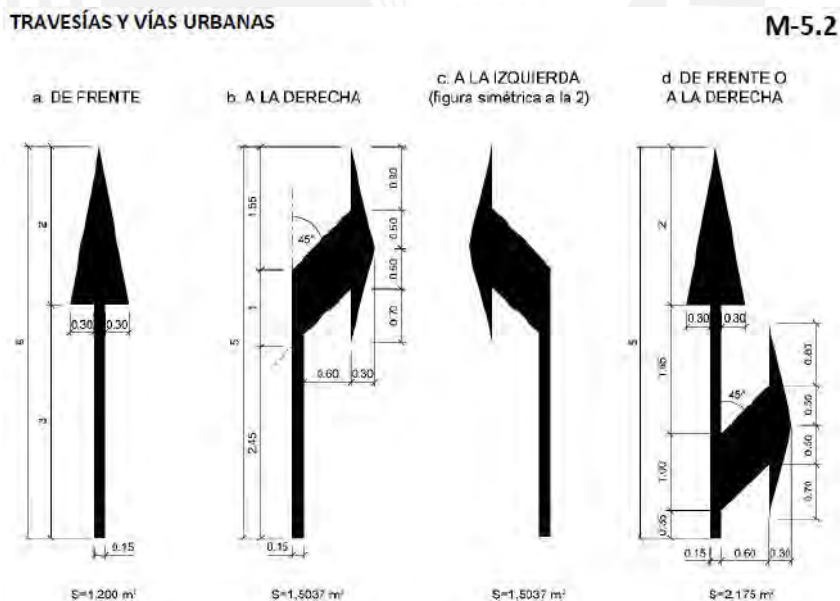


Figura 3. Señales horizontales M-5.2

*Tomado de la Norma 8.2-IC de Marcas viales de la Instrucción de Carreteras (Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana, 2020)*

## ANEXO N°4: SEÑALIZACIÓN



Figura 4. Señal horizontal de paso para peatones M-4.3

*Tomado de la Norma 8.2-IC de Marcas viales de la Instrucción de Carreteras (Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana, 2020)*

## 2.2 Señalización vertical

La señalización vertical que se implementará en la calle a intervenir seguirá las disposiciones de la Reglamentación (R-1), de Peligro (P-20) y de Indicaciones Generales (S-13), así como señales de información con la normativa específica correspondiente.

Las señales verticales se implementarán sobre postes de perfil metálico laminado en frío, galvanizado y anclado en dados de hormigón. Se debe mencionar que la señal S-28, conforme con el Reglamento General de Circulación y la Instrucción de Vía Pública, adquirirá un valor muy importante al indicarles a los usuarios en la intersección de la calle de Antillón con Juan Tornero, debido a que le indicará a los usuarios que ingresen a la vía con pavimento diferente que se estará circulando por una zona de coexistencia con peatones; por lo tanto se deberá reducir la velocidad, además, se indicará oportunamente, mediante una señal, el final de ese tramo compartido. Esto mismo se repetirá en el ingreso por las calles de Doña Mencía o Caramuel. Por otro lado, se indicará mediante una señal de “CARGA Y DESCARGA”, se les

## ANEXO Nº4: SEÑALIZACIÓN

comunicará a los usuarios las franjas horarias en las que podrán detenerse para efectuar sus funciones logísticas.

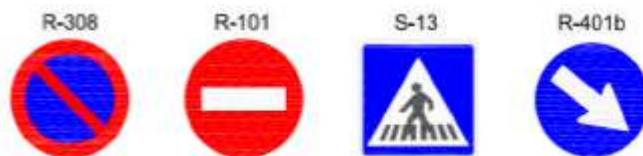


Figura 5. Señales verticales que se utilizarán en la calle

*Tomadas de las Normas y señales reguladoras de la circulación (Dirección General de Tráfico, 2016)*



Figura 6. Señales verticales de regulación que se instalarán en la calle de Antillón para mantener un control adecuado de la circulación.

*Fotografías propias tomadas en la ciudad de Madrid en calles con características similares a la sección vial proyectada, como la calle de Fuencarral y la calle del Arenal.*

Se recolocarán adecuadamente las señales horizontales y verticales existentes retiradas durante la ejecución de las obras, si fuera a requerirse, se acondicionarán y reubicarán adecuadamente a la nueva configuración de la calle, instalándolas para que puedan ser visibles perfectamente.

La señalización vertical nueva que se va a instalar deberá cumplir con la normativa actualmente vigente en materia de señalización y promoción de accesibilidad. Todas Todas las

## ANEXO N°4: SEÑALIZACIÓN

señales a instalarse deben contar con el respectivo sello del Ayuntamiento y la fecha de fabricación de la señal en la parte posterior de la misma.

La señalización informativa urbana y placas con los nombres de calle se mantendrán.

Además, se debe evitar la acumulación excesiva de señales al no duplicarlas en calles de un solo carril afin de que los usuarios puedan comprender las señales con mayor facilidad.

### **2.2.1 Señalización vertical y balizamiento**

Se mantendrá la Señalización Vertical Fija Reglamentaria, así como la Informativa Urbana, la Señalización Especial y elementos de balizamiento que actualmente existen en el ámbito y se procurará reinstalarlas donde se encuentran inicialmente, considerando el nuevo carácter peatonal de la calle garantizando así la accesibilidad y movilidad universal.

Estas señales deberán contar con el sello del Ayuntamiento y la fecha de fabricación detrás de las mismas.

**Bibliografía**

Ayuntamiento de Madrid. (2005). *Ordenanza de Movilidad para la Ciudad de Madrid*. 1-40.

Dirección General de Tráfico. (2016). *Normas y señales reguladoras de la circulación*.

Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana. (2020). *Norma 8.2-IC Marcas viales de la Instrucción de Carreteras*. Boletín Oficial del Estado.



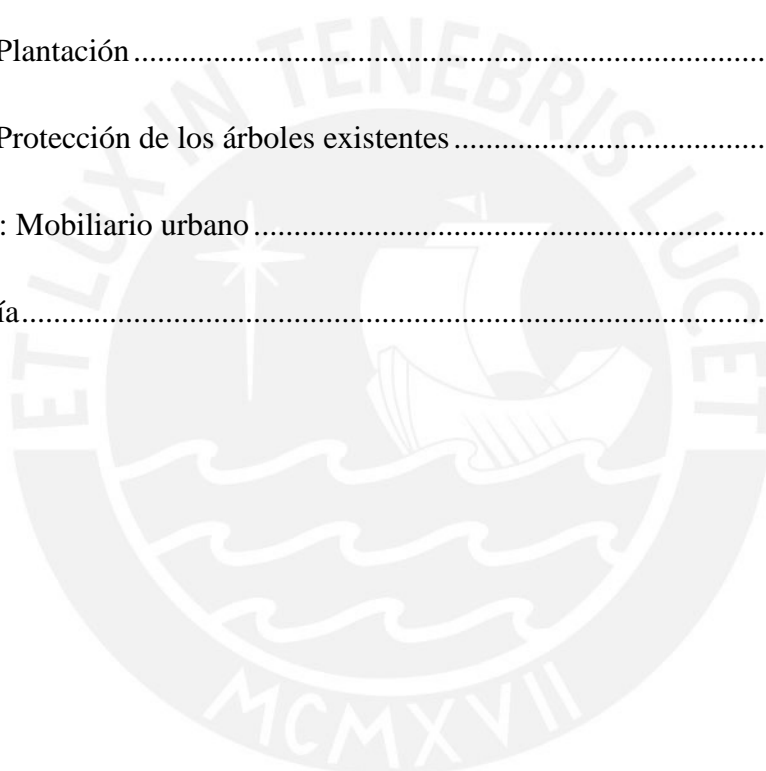
ANEXO N°5

**ORDENACIÓN MEDIOAMBIENTAL,  
ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA**

Ralph Andrew Warthon Ortiz

**ÍNDICE**

Capítulo 1: Introducción y objeto.....	1
Capítulo 2: Jardinería a utilizar .....	2
2.1    Arbolario viario .....	2
2.2    Jardinería .....	4
2.3    Plantación .....	5
2.4    Protección de los árboles existentes .....	7
Capítulo 3: Mobiliario urbano.....	8
Bibliografía.....	14

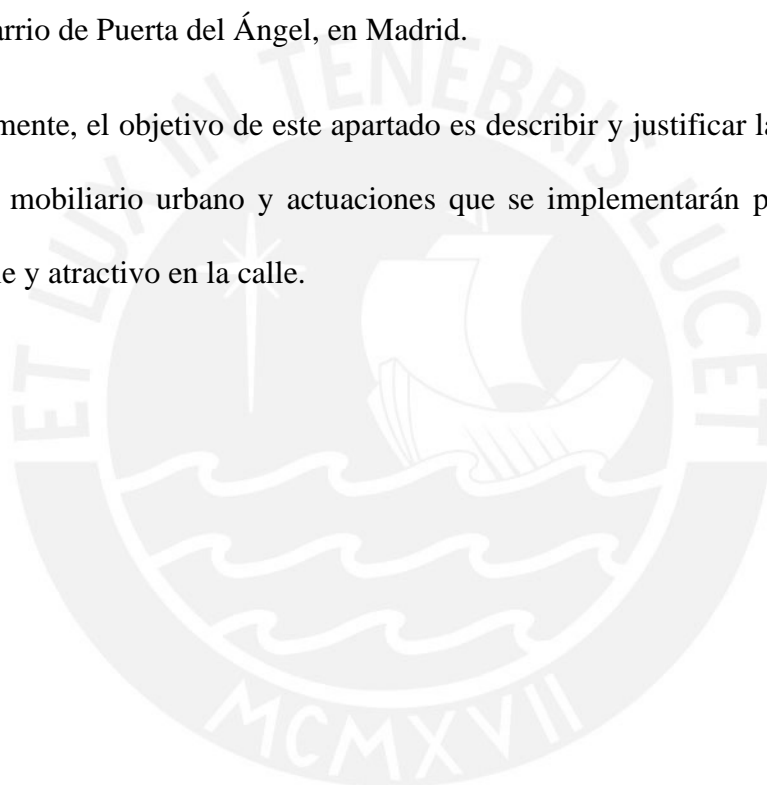


### **Capítulo 1: Introducción y objeto**

Para garantizar la paseabilidad en la calle a remodelar e imprimirle un carácter vistoso que logre atraer la estancia de peatones que puedan ocupar la vía pública, será necesario la disposición adecuada de jardinería, arbolario viario y mobiliario urbano.

En ese sentido, en el presente anexo se desarrollan los conceptos de ordenación medioambiental, estética y paisajismo referentes al proyecto de remodelación de la calle de Antillón en el barrio de Puerta del Ángel, en Madrid.

Adicionalmente, el objetivo de este apartado es describir y justificar la implementación de cada tipo de mobiliario urbano y actuaciones que se implementarán para garantizar un carácter accesible y atractivo en la calle.



## Capítulo 2: Jardinería a utilizar

Se ejecutarán obras de plantación de árboles alineados en la calle de Antillón, así como ornamentación mediante la instalación del mobiliario urbano requerido, dentro de ellas se pueden rescatar las jardineras que se encontrarán ubicados al lado de los bancos, con la final de dotar a la calle de un diseño atrayente, renovado y sostenible. Los alcorques de los árboles a colocarse serán de 2,50x1 metros, los cuales se encontrarán al ras de la superficie del pavimento.

### 2.1 Arbolario viario

Se realizará plantación de arbolado de alineación en ambo lados de las aceras de la vía peatonal y en los cruces con las calles transversales. La plantación deberá ir acorde al perfil, al tamaño de la vía y la capacidad de las especies para adaptarse al entorno, las cuales se describieron en apartados previos del presente trabajo, así como el uso de especies nuevas que puedan potenciar el carácter medioambiental y paisajístico de la calle; para ello, se utilizarán especies del tipo *Platanus x hispánica* (plátano de sombra) y maceteros prefabricados con *Crataegus laevigata* (Paul Scarlet). También se plantarán *Pyrus calleryana* (peral de flor) en algunos tramos de la calle para brindarle un mayor carácter estético a la zona, además permitirá que se puedan atraer diferentes aves y generar un aroma dulce especialmente durante la primavera. Esta especie no es usual encontrarla en Madrid, pero debido a su gran capacidad para adaptarse a diferentes tipos de suelo y drenajes, se podría establecer un precedente para futuras actuaciones de arborización en la capital.



Figura 1. *Pyrus calleryana* en entornos urbanos utilizados en la calle de Fernán González

*Tomado como referencia de un artículo sobre los perales que florecieron en la calle Fernán González en el barrio de Retiro, en Madrid (Zona Retiro, 2013)*



Figura 2. *Pyrus calleryana* en entornos urbanos en época primaveral

*Tomado del artículo “Welcome Spring with a Cleveland select pear” (Sugar & Sap, 2017)*



Figura 3. *Platanus x hispanica* en entornos urbanos

*Tomado de un listado de árboles de hoja caduca de gran tamaño que se recomiendan utilizar en entornos urbanos (Optolov, s. f.)*

## 2.2 Jardinería

Se realizará una plantación en maceteros utilizando una combinación de espinos de hoja perenne, aromáticas y planta anual de flor. La forma de las jardineras prefabricadas será la que se visualiza en el gráfico adjunto a continuación:



Figura 4. Espina de Paul Scarlet

Tomado de la plataforma y catálogo de plantas Planflor (s. f.)

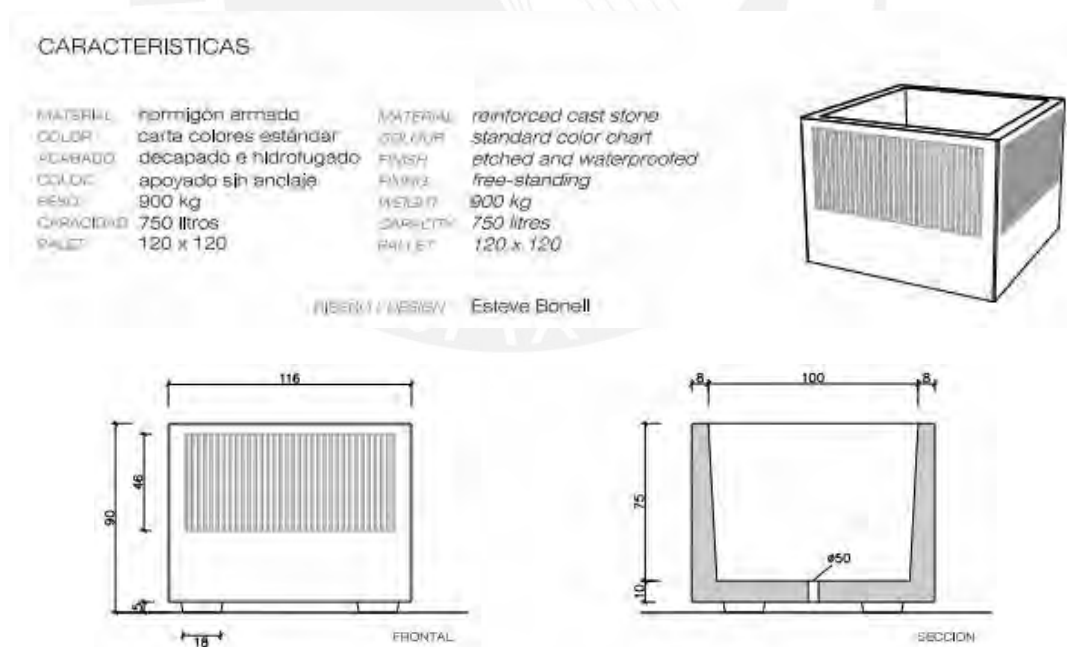


Figura 5. Esquema de la estructura de las jardineras ICARIA.

Tomado de la página de productos Escofet, en la que se pueden encontrar las fichas técnicas de diferentes elementos de mobiliario urbano (Escofet, s. f.-b)

### 2.3 Plantación

La plantación se desarrollará mediante un replanteo con cuerdas y estacas en línea con los árboles que se colocarán. Se abrirá una zanja para enterrar los árboles de la alineación y se rellenará con tierra el agujero de la plantación con la mitad de arena media, la cual favorecerá los macroporos, un cuarto de arcilla para favorecer la formación de microporos y otro cuarto de materia orgánica de buena composición. Precisamente, para la plantación se realizarán agujeros con diámetros iguales al triple del diámetro del cepellón; es decir, la masa de tierra que se mantiene pegada a las raíces y que sirve para mover árboles.

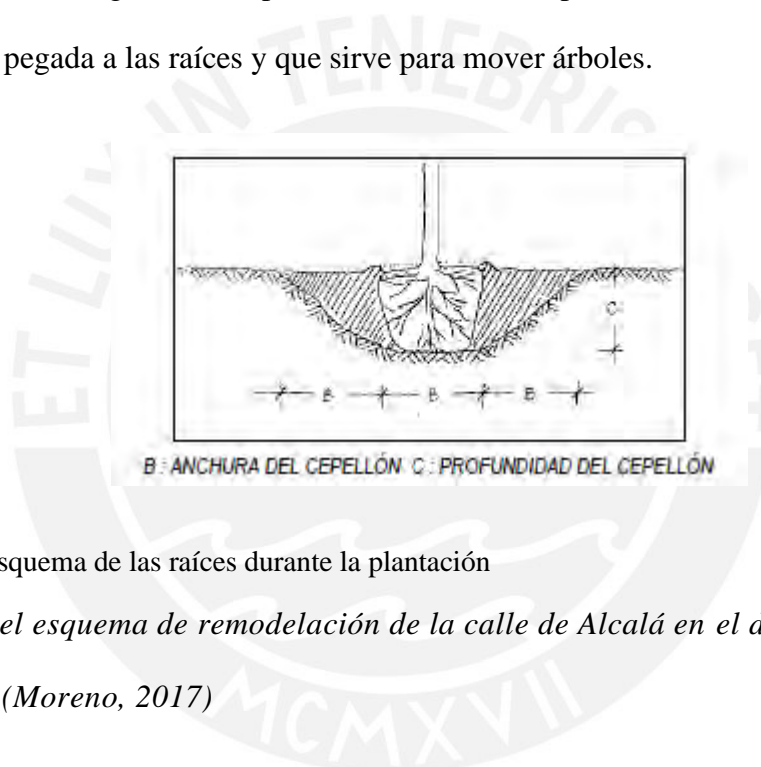


Figura 6. Esquema de las raíces durante la plantación

*Tomado del esquema de remodelación de la calle de Alcalá en el distrito de Ciudad Lineal, Madrid (Moreno, 2017)*

Se evitará emplear abonos en el instante de la colocación de los árboles, debido a que la calidad de la tierra descrita previamente será la óptima para que los nuevos árboles se incorporen al nuevo entorno. Sin embargo; si es necesario aplicar abono, se utilizará un mantillo procedente de estiércol o de compost. El color deberá ser muy oscuro, con grandes cantidades de polvo y suelto, untuoso al tacto y con determinado grado de humedad que evita aglomeraciones. El contenido de nitrógeno requerido será de 14%.

## ANEXO N°5: ORDENACIÓN MEDIOAMBIENTAL, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

Se canalizará el agua de riego mediante tuberías drenantes situados a lo largo de la calle de Antillón y mediante ellos se dará el desvío de las aguas hacia los sistemas de recolección de aguas residuales.

Se manipularán los árboles con cuidado para evitar dañar el cepellón y causar rotura de raíces o daños en el tronco.

Previo al proceso de plantación se calculará su el hoyo cumple con las dimensiones del cepellón para que pueda ajustarse y se realice la descarga del árbol adecuadamente.

El árbol se insertará con el tronco recto y en la misma posición que tenía en el vivero desde el cual se trasladará. Posteriormente, se rellenará el hoyo por capas para garantizar que no se presentan capas de aire, además, la tierra se mezclará con un saco de compost por árbol.

Las paredes del hoyo se rasparán para favorecer la penetración de las raíces. En seguida, se preparará la zanja con enraizamiento de 40 a 70 cm de profundidad y 25 a 40 cm de anchura, así como un recubrimiento con tierra de jardinería de textura arenosa alrededor del cepellón en el hoyo de plantación.

Se buscará que el nivel final del árbol coincida con el nivel absoluto del suelo. Se debe mencionar que en ninguna circunstancia se cubrirá la base del tronco con tierra.

Luego, se deberá conformar una poza de riego de 30-40 cm de altura y 50-80 cm más ancha que el hoyo de plantación.

Después de que se concluya la plantación se regará el árbol a baja presión en grandes cantidades hasta llegar a la capacidad de campo con un mínimo de 50 litros por árbol.

## 2.4 Protección de los árboles existentes

Durante el desarrollo de los trabajos y, con objetivo de evitar dañar el arbolado existente, se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se protegerán los troncos de los árboles con maderas que abarquen todo el perímetro del fuste para impedir que los impactos de la maquinaria los afecten.
- Se evitarán vertidos en alcorques.
- Tiene que evitarse la acumulación de material de obra sobre alcorques y cerca de los árboles existentes.
- Se debe cuidar las raíces al realizar labores de demolición de aceras.
- Cuando se ejecute una zanja, se debe tener cuidado con dañar las raíces de los árboles. Además, si las zanjas se realizan con maquinaria y se detectan raíces superiores a 0,30 m de perímetro, se deberá realizar la zanja manualmente de forma que no se dañe ni se elimine la raíz.
- Se debe evitar alterar los horizontes cercanos al tronco de los árboles mediante desmontes o rellenos que alteren la cota del terreno con la finalidad de que no se altere la estabilidad del árbol.
- Si por los trabajos se tienen que afectar los aportes de agua de los árboles, se procederá a realizar riegos semanales durante lo que duren las obras especialmente en los meses de verano.
- Cuando concluyan los trabajos se procederá a eliminar los restos materiales de la ejecución de las obras.

### Capítulo 3: Mobiliario urbano

Se colocarán bancos urbanos con la finalidad de cumplir con criterios de accesibilidad de los Espacios Públicos Urbanizados y con la finalidad de modernizar estéticamente la calle. Estos bancos se colocarán alineadamente a ambos lados del eje de la calle para garantizar la permeabilidad de paso peatonal.

En ese sentido, se instalarán los siguientes elementos:

- 13 unidades de bancas tipo BOX 250 de la casa Escofet o alguna equivalente, de hormigón con acabado blanco, de dimensiones 250x50x45 cm, 1326 kg, 5 asientos, sin respaldo. Estas bancas se colocarán a lo largo de toda la calle.



Figura 7. Banca tipo BOX 250 de ESCOFET.

*Tomado de la página de productos Escofet en la que se encuentran las fichas técnicas y especificaciones de diferentes elementos de mobiliario urbano (Escofet, s. f.-a)*

- 13 unidades de accesorios para los bancos previamente instalados, del sistema UNIVERSE BANCO de la casa Escofet o equivalente, contará con apoyabrazos que permita la reincorporación a la marcha de los usuarios, los cuales serán de acero zincado color plata y madera tratada con aceite translúcido.

## ANEXO Nº5: ORDENACIÓN MEDIOAMBIENTAL, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA



Figura 8. Accesorios UNIVERSE colocados sobre los bancos de ESCOFET

*Tomado de la página de productos Escofet en la que se encuentran las fichas técnicas y especificaciones de diferentes elementos de mobiliario urbano (Escofet, s. f.-d)*

- 13 unidades de jardineras ICARIA de la casa Escofet o de alguna casa equivalente, de hormigón armado, de color blanco, de dimensiones 116x116x90 cm y 750 litros de capacidad ubicados cerca de los bancos.



Figura 9. Jardineras ICARIA de ESCOFET

*Tomado de la página de productos Escofet, en la que se pueden encontrar las fichas técnicas de diferentes elementos de mobiliario urbano (Escofet, s. f.-b)*

## ANEXO N°5: ORDENACIÓN MEDIOAMBIENTAL, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

- Se construirán aparcamientos para bicicletas, los cuales deberán cumplir con el mínimo de ocupación de espacio y confort óptimo para el usuario. Si se deja poco espacio entre ellos, se podrían presentar problemas de maniobrabilidad y un desaprovechamiento del espacio público. Los aparcamientos deben contemplar tamaños medios de bicicletas con las siguientes dimensiones: 1,90 m de largo, 0,60 m de ancho y 1,10 de altura. Estos elementos se encontrarán en la salida y el ingreso a la calle.

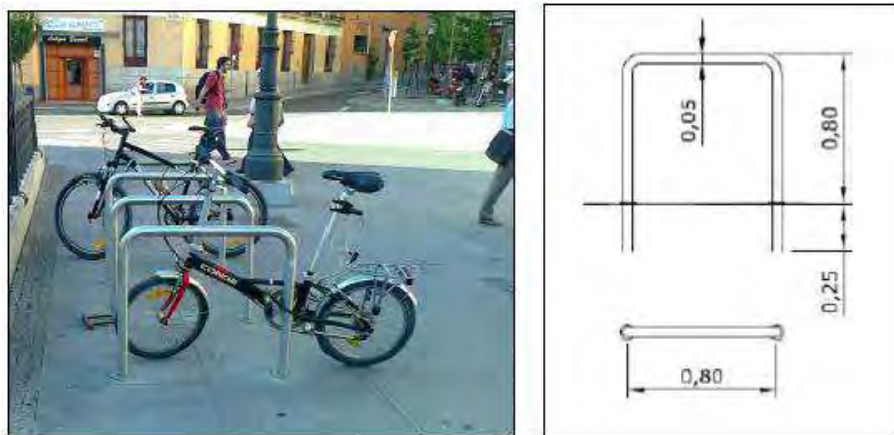


Figura 10. Dimensiones propuestas para aparcamiento de bicicletas

*Tomado de los detalles de mobiliario a instalar en la calle de Alcalá en Ciudad Lineal, Madrid (Moreno, 2017)*

- Se instalarán bolardos que garantizarán que los vehículos no invadan las zonas de uso exclusivo peatonal, específicamente se ubicarán en cruces y salidas de garajes particulares. Precisamente, en la salida de los aparcamientos y cruce con la calle de Caramuel se emplearán bolardos del tipo INOX de caucho con banda reflectiva de la casa MOYCOSA o equivalente, mientras que, en los cruces con otras calles, especialmente Juan Tornero, se utilizarán bolardos del tipo PUSH de la casa ESCOFET o equivalente.



Figura 11. Bolardo tipo INOX de caucho con banda reflectiva de Moycosa

*Tomado del catálogo de productos de la casa productora Moycosa referentes a los elementos de mobiliario urbano que se ofrecen (Moycosa, 2015)*



Figura 12. Bolardos tipo PUSH de Escofet

*Tomado de la página de productos Escofet, en la que se pueden encontrar las fichas técnicas de diferentes elementos de mobiliario urbano (Escofet, s. f.-c)*

- Se instalarán barandillas de protección peatonal en el cruce de la calle de Antillón con el Paseo de Extremadura para darle continuidad a las existentes, además, estas se soldarán y se buscará que los peatones que se encuentren en el borde del tramo peatonal cuenten con la protección adecuada frente al paso de vehículos. Se utilizarán barandillas tipo Sol Gran Vía Baja de la casa MOYCOSA o equivalente. Estas serán compuestas por módulos de 1,2x0,84 m, tendrán pletinas de acero de 35,5 mm de diámetro que permitirán que se

cumplan con las especificaciones básicas del art. 23 de las Prescripciones Técnicas Generales del Ayuntamiento de Madrid.



Figura 13. Barandillas de protección estilo Sol Gran Vía de la casa Moycasa

*Tomado del catálogo de productos de la casa productora Moycosa referentes a los elementos de mobiliario urbano que se ofrecen (Moycosa, 2015)*

- Se implementarán papeleras de 50 litros modelo Cibeles, las cuales serán normalizadas y se ubicarán a lo largo de toda la calle en línea con el resto de mobiliario. El cuerpo, la tapa y el soporte serán de polietileno inyectado de alta densidad coloreado en masa y tratado contra radiaciones ultravioletas. Además, se incorporará un rayado en el exterior para garantizar un carácter antivandálico. Estas papeleras presentan un cenicero fabricado en acero inoxidable. El tamaño de las bocas evitará la introducción de residuos de cualquier tipo. La altura deberá ser accesible para todos los usuarios, además, se podrán incorporar a elementos de báculo como farolas, señales o mediante un poste propio. La instalación se producirá mediante flejes y hebillas que se unirán al cuerpo de la papelera con el báculo respectivo. La tipología de las tapas garantizará que no ingrese agua de lluvia.



Figura 14. Dimensiones y forma de las papeleras

*Tomado de los detalles de mobiliario a instalar en la calle de Alcalá en Ciudad Lineal, Madrid (Moreno, 2017)*



Figura 15. Propuesta de colocación de papeleras

*Tomado de los detalles de mobiliario a instalar en la calle de Alcalá en Ciudad Lineal, Madrid (Moreno, 2017)*

## Bibliografía

- Escofet. (s. f.-a). *Box*. Recuperado 10 de agosto de 2022, de  
<https://www.escofet.com/productos/urban-life/bancas/box>
- Escofet. (s. f.-b). *Icaria*. Recuperado 10 de agosto de 2021, de  
<https://www.escofet.com/productos/urban-life/jardineras-y-alcorques/icaria-jardinera>
- Escofet. (s. f.-c). *Push*. Recuperado 10 de agosto de 2021, de  
<https://www.escofet.com/productos/urban-life/movilidad/push>
- Escofet. (s. f.-d). *Universe*. Recuperado 10 de agosto de 2021, de  
<https://www.escofet.com/productos/urban-life/bancos-multimaterial/universe>
- Moreno, D. (2017). *Proyecto de remodelación de la calle Alcalá (Tramo M-30 hasta Quinta). Distrito Ciudad Lineal*. Dirección General del Espacio Público, Obras e Infraestructuras del Ayuntamiento de Madrid.
- Moycosa. (2015). *Mobiliario urbano y juegos infantiles*.
- Optolov. (s. f.). *Árboles de hoja caduca. Una lista de árboles de hoja caduca de gran tamaño que podemos ofrecerle para plantar en invierno*. Recuperado 7 de agosto de 2021, de  
<https://optolov.ru/es/dizajjn-kuhni/listvennye-derevyja-perechen-krupnomernyh-listvennyh-derevev.html>
- Planflor. (s. f.). *Espino de flores roja «Paul's Scarlet»*. Recuperado 8 de agosto de 2021, de  
<https://m.planfor.es/compra,espino-de-flores-roja-paul-s-scarlet,7572,ES>
- Sugar & Sap. (2017). *Welcome Spring with a Cleveland select pear*. <https://www.tree-land.com/sugar-and-sap/welcome-spring-cleveland-select-pear/>
- Zona Retiro. (2013, abril 1). *Florece los perales ornamentales 'únicos' de la calle Fernán*

## ANEXO N°5: ORDENACIÓN MEDIOAMBIENTAL, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

*González.* <https://zonaretiro.com/urbanismo/florece-perales-de-flor-fernand-gonzalez/>



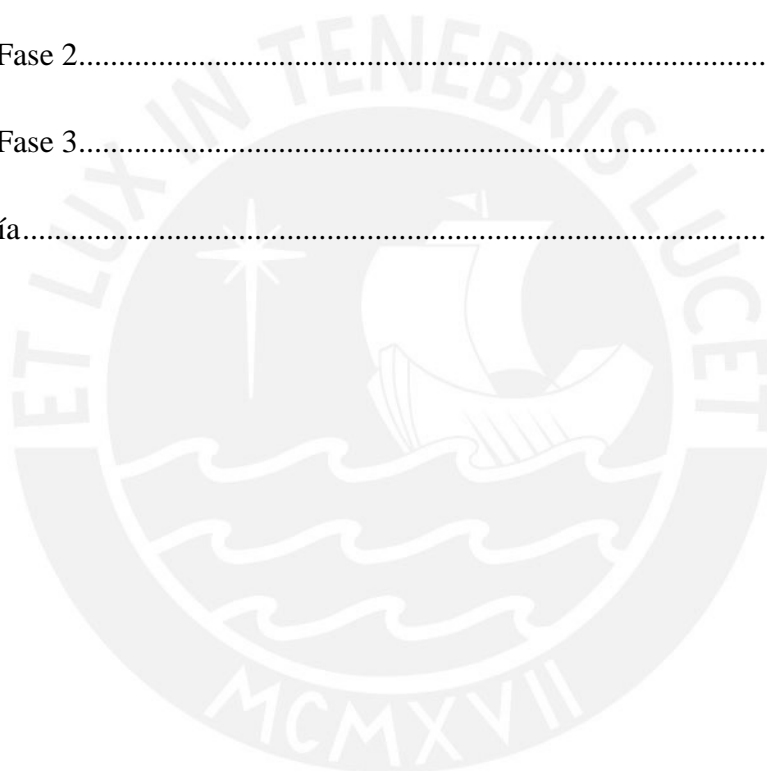
ANEXO N°6

**SOLUCIONES PROPUESTAS AL  
TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN  
DE LAS OBRAS**

Ralph Andrew Warthon Ortiz

**ÍNDICE**

Capítulo 1: Introducción y objeto.....	1
Capítulo 2: Estrategia .....	2
Capítulo 3: Fases de ejecución de la obra .....	3
2.1 Fase 1.....	4
2.2 Fase 2.....	5
2.3 Fase 3.....	6
Bibliografía.....	8



### **Capítulo 1: Introducción y objeto**

En el presente anexo se presentan las soluciones propuestas al tráfico al ejecutar las obras correspondientes a la remodelación de la calle de Antillón en el barrio de Puerta del Ángel, en Madrid.

Las soluciones propuestas al tráfico durante las obras se proyectaron bajo la condición de causar los menores efectos sobre el tráfico rodado, de modo tal que estos cortes se impidan solo cuando sea obligatoriamente imprescindibles. Asimismo, se procurará mantener el ingreso rodado a garajes particulares y negocios relativos al campo automotriz.

La condición de estas soluciones llevó a establecer la ejecución del trabajo y cortes de tráfico por fases, con la finalidad de generar las menores repercusiones sobre la circulación.

Asimismo, el objetivo del anexo será obtener todos los puntos de conflicto que existirán al ejecutar las obras de remodelación y, mediante ello, determinar las soluciones provisionales o definitivas ante esas situaciones.

## Capítulo 2: Estrategia

Al realizar las actuaciones sobre la calzada, se producirán cortes de tráfico puntuales para poder ejecutar los trabajos correspondientes, esencialmente aquellos relacionados con las nuevas unidades de firmes y a la instalación de la nueva red de abastecimiento y de distintos servicios públicos tanto en zanja como mediante tubos.

Se espera que el acceso de vehículos a garajes mediante recorridos en sentido contrario y con recorridos alternativos para que de esa manera se puedan garantizar el adecuado funcionamiento de estos. Además, se deberá garantizar el acceso a los comercios.

Asimismo, se seguirá la metodología de desvíos que se adjunta en el siguiente gráfico, la cual consiste en la búsqueda de calles cercanas con los mismos sentidos, las cuales permitan la circulación, además, se ubicará la señalización e iluminación correspondiente para garantizar la eficiencia de la actuación:

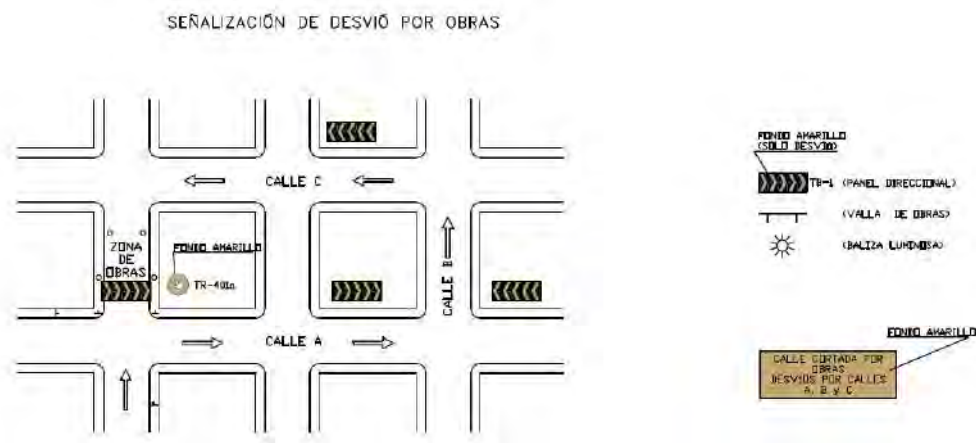


Figura 1. Sistema de desvíos y señalización a aplicar en la ejecución del proyecto

*Tomado del Proyecto de peatonalización de las calles Toledo, Calatrava, Feria y Caballeros de Ciudad Real (Pulido Latorre & Samper López, 2019)*

### Capítulo 3: Fases de ejecución de la obra

Después de analizar la propuesta para la remodelación de la calle de Antillón en el barrio de Puerta del Ángel, así como los cruces respectivos con las calles transversales, se ha optado por establecer secuencias de obra en 3 fases, con la intención de hacer compatibles los trabajos e interrumpir en la menor medida posible el tráfico.

Además, para una mejor descripción de los planes de desvío se elaborará un croquis de las calles y los sentidos de circulación que existen en las mismas para que puedan planificarse las fases de trabajo.



Figura 2. Croquis de la Calle Antillón desde el Paseo de Extremadura hasta la calle de Cardenal Mendoza.

*Croquis de elaboración propia en base a la cartografía de las calles cercanas a la calle de Antillón.*





Figura 4. Diagrama de ejecución de trabajos y desvíos en la Fase 1

*Croquis de elaboración propia en base a la cartografía de las calles cercanas a la calle de Antillón.*

## 2.2 Fase 2

Durante la segunda fase, se procederá a realizar trabajos en el tramo comprendido entre las calles de Doña Berenguela y de Juan Tornero. De este modo, los vehículos que deseen emplear este recorrido por la calle de Antillón deberán tomar desvíos hacia la calle de Caramuel, o la calle de Santa Úrsula si es que se desea llegar hasta el Paseo de Extremadura.

Además, en esta etapa se trabajará sobre las intersecciones con la calle de Doña Berenguela y Cardenal Mendoza, lo cual conllevará a autorizar maniobras en ambos sentidos a estas calles para garantizar el acceso a comercios del rubro automotriz, especialmente, y garajes privados; asimismo, se autorizarán provisionalmente giros hacia la izquierda desde el

## ANEXO N°1: CARTOGRAFÍA

carril derecho de la calle de Caramuel hacia la calle de Cardenal Mendoza, a fin de no extender los recorridos a largas distancias.

Finalmente, el tramo construido previamente en la Fase 1 quedará habilitado para el ingreso provisional de vehículos a garajes privados, inclusive en sentido contrario en el tramo comprendido entre las calles de Doña Urraca y de Doña Berenguela.



Figura 5. Diagrama de ejecución de trabajos y desvíos en la Fase 2

*Croquis de elaboración propia en base a la cartografía de las calles cercanas a la calle de Antillón.*

### 2.3 Fase 3

Durante la tercera fase, se realizarán trabajos en el tramo comprendido entre las calles de Juan Tornero y de Caramuel. Se procederá a trabajar primero sobre el tramo de la intervención que circulará sobre la calle de Juan Tornero con el objetivo de interrumpir el paso de vehículos hacia negocios relacionados con el rubro automotriz durante el menor tiempo posible. Asimismo, los tramos de las calles de Juan Tornero, Fernández Labrada y Doña Mencía

comprendidos entre la calle de Antillón y Jaime Vera mantendrán recorridos en ambos sentidos para garantizar ingresos a garajes particulares.

Además, durante esta fase también se realizarán trabajos sobre las intersecciones con las calles de Juan Tornero, Fernández Labrada, Doña Mencía y Caramuel, dando por concluidos los trabajos de pavimentación, acerado y reinstalación de tuberías. Asimismo, se autorizarán giros en sentido contrario en el tramo de la calle de Antillón comprendido entre las calles de Cardenal Mendoza y Juan Tornero.

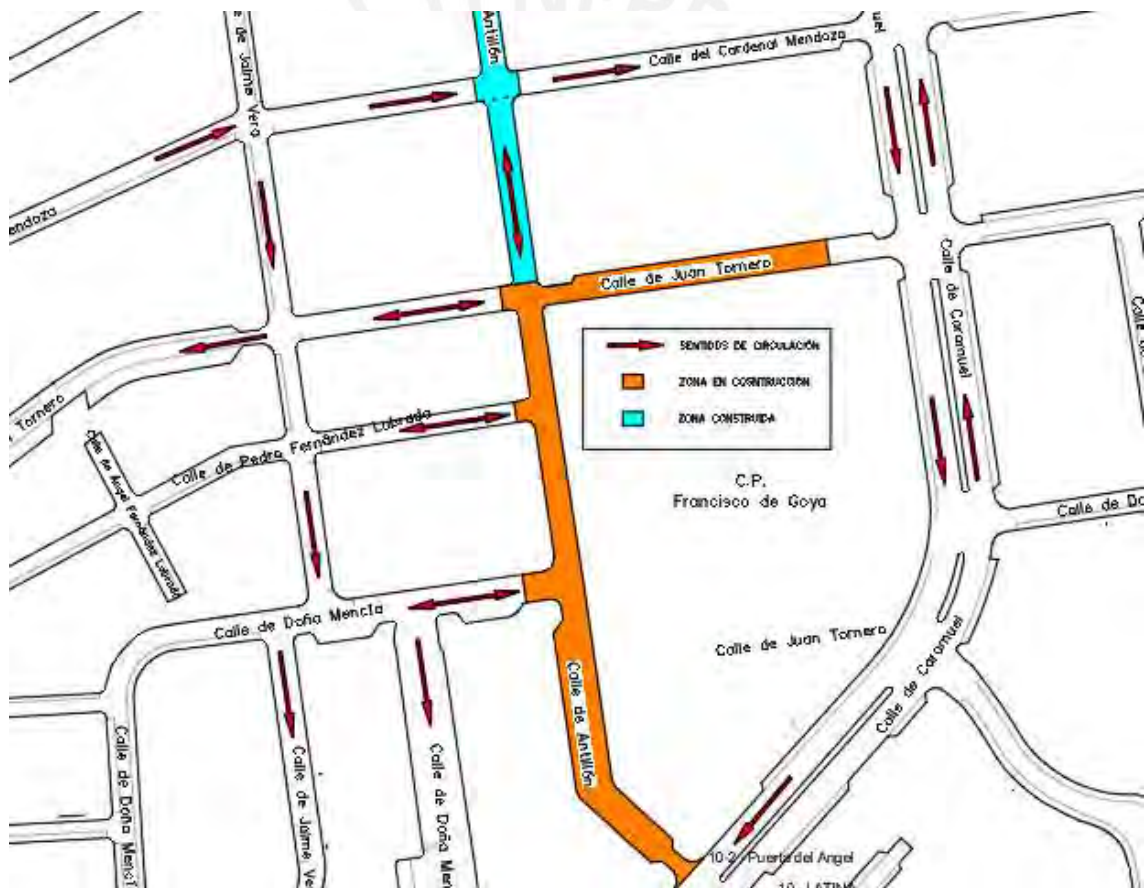


Figura 6. Diagrama de ejecución de trabajos y desvíos en la Fase 3

*Croquis de elaboración propia en base a la cartografía de las calles cercanas a la calle de Antillón.*

**Bibliografía**

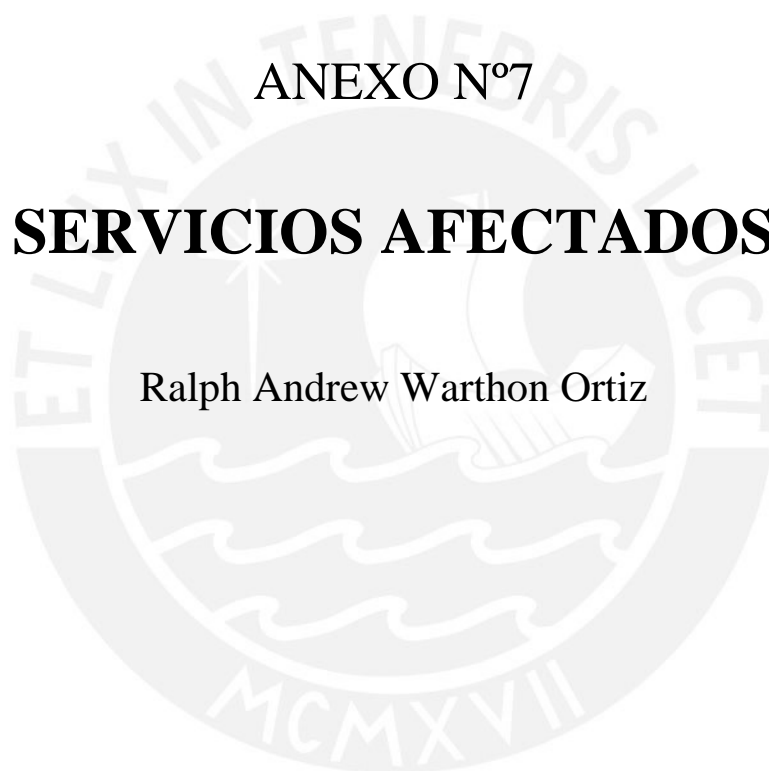
Pulido Latorre, A., & Samper López, A. (2019). *Proyecto de peatonalización de las calles Toledo, Calatrava, Feria y Caballeros de Ciudad Real*.



ANEXO N°7

# **SERVICIOS AFECTADOS**

Ralph Andrew Warthon Ortiz



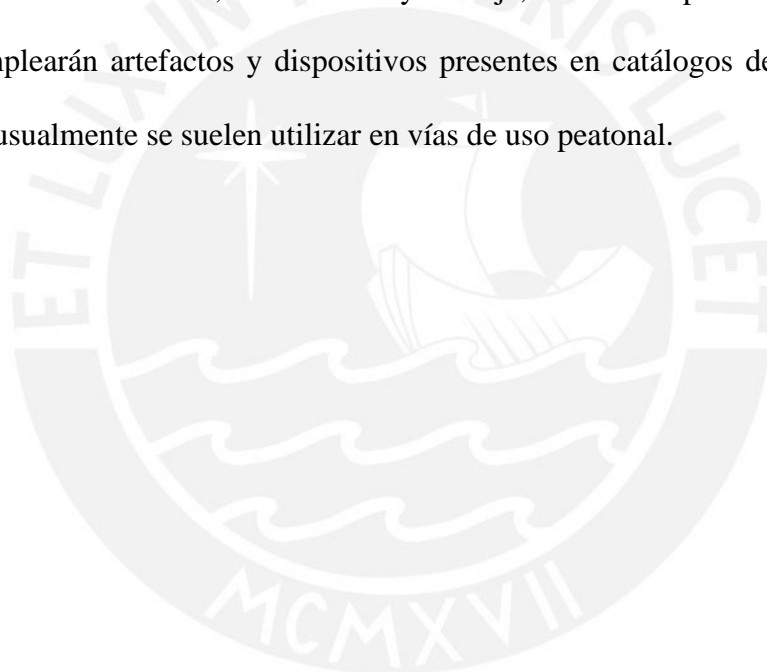
**ÍNDICE**

Capítulo 1: Introducción y objeto.....	1
Capítulo 2: Red de abastecimiento y saneamiento.....	2
2.1    Red de abastecimiento.....	2
2.1.1    Fase 1: Paseo de Extremadura-calle de Doña Berenguela .....	2
2.1.2    Fase 2: calle de Doña Berenguela-calle de Juan Tornero.....	2
2.1.3    Fase 3: calle de Juan Tornero-calle de Caramuel .....	2
2.2    Saneamiento .....	2
2.3    Drenaje superficial .....	3
Capítulo 3: Alumbrado.....	4
Capítulo 4: Otras redes e instalaciones.....	9
Bibliografía.....	10
APÉNDICE I: CÁLCULOS LUMÍNICOS OBTENIDOS CON EL SOFTWARE DIALUX.....	11
Cálculos en sección tipo de la fase 1 .....	11
Cálculos en sección tipo de la fase 2 .....	14
Cálculos en sección tipo de la fase 3 .....	17

### **Capítulo 1: Introducción y objeto**

El presente anexo integra el conjunto de estudios previos para realizar el proyecto de remodelación de la calle de Antillón en el barrio de Puerta del Ángel, en Madrid. En ese sentido, en los siguientes apartados se desarrollarán las descripciones referentes a los servicios afectados del proyecto de remodelación de la calle de Antillón en el barrio de Puerta del Ángel, en Madrid.

Adicionalmente, el objetivo de este apartado será definir las actuaciones necesarias para ejecutar la red de abastecimiento, saneamiento y drenaje, alumbrado público, gas y telefonía. Para ello, se emplearán artefactos y dispositivos presentes en catálogos de diferentes casas fabricantes que usualmente se suelen utilizar en vías de uso peatonal.



## **Capítulo 2: Red de abastecimiento y saneamiento**

### **2.1 Red de abastecimiento**

Se alterará mínimamente la distribución de la red de abastecimiento debido a que, a pesar de las averías registradas previamente, el material es de buena calidad por ser de fundición dúctil debido a que estos cuentan con una larga vida útil. Además, el trazado geométrico de la propuesta no interferirá con el sistema existente; no obstante, algunas válvulas, arquetas de registro e hidrantes enterrados en el suelo se renovarán, sin afectar las acometidas instaladas y sin requerir de entronques con la red municipal.

A continuación, se detallarán los tipos de tubería y accesorios que se emplearán en los distintos tramos de las fases de ejecución:

#### **2.1.1 Fase 1: Paseo de Extremadura-calle de Doña Berenguela**

Se mantendrá la disposición de la tubería de abastecimiento de fundición dúctil de 131,80 m de longitud y 150 mm de diámetro interior; sin embargo, se reubicará una arqueta de registro ubicado en el cruce de la calle de Antillón con Doña Urraca.

#### **2.1.2 Fase 2: calle de Doña Berenguela-calle de Juan Tornero**

Se optará por mantener la tubería de abastecimiento sin cambio en su disposición, además se conservará la fundición dúctil de 16,27 m de longitud y 150 mm de diámetro interior.

#### **2.1.3 Fase 3: calle de Juan Tornero-calle de Caramuel**

Este es el último tramo de la calle y se mantendrá la tubería de fundición dúctil de 28,41 m de longitud y 150 mm de diámetro interior.

### **2.2 Saneamiento**

La red de saneamiento en la zona de proyecto consta con tuberías de hormigón de dimensiones variables conectadas mediante galerías, en las cuales no se han presentado

## ANEXO N°7: SERVICIOS AFECTADOS

problemas significativos hasta la actualidad, según la documentación consultada; sin embargo, se debe aprovechar la ejecución de los trabajos de remodelación de la calle; por ello, se plantea la rehabilitación de la tubería colectora de alcantarillado de diámetro interior de 600 mm a través de un proceso de encamisado con manga continua. Este colector se ubica a lo largo de toda la calle de Antillón y será rehabilitado mediante tecnologías que no requieren la apertura de zanjas.

### **2.3 Drenaje superficial**

Se definirá una nueva red de recojo pluvial con rigolas ubicadas en los externos de la calzada de tránsito compartido, con un bombeo en la zona de paso vehicular limitado del 2%, mientras que en las zonas donde solo existirá tránsito peatonal, se tendrán pendientes transversales de 1%.

Asimismo, se instalarán nuevos imbornales sifónicos a lo largo de todo el trazado de la calle, reacondicionando los antiguos sumideros para que coincidan con el trazado y ocultando mediante un enrasado y cegando los que no se vayan a utilizar.

La red de drenaje reacondicionada y renovada se constituirá por colectores de saneamiento de PVC con diámetros de 200 mm y 315 mm y arquetas de registro, las cuales se construirán con ladrillo de fábrica.

### Capítulo 3: Alumbrado

Las obras que formarán parte de este servicio serán las siguientes:

- Desmontaje de luminarias sobre postes cercanos a la Plaza de Puente Genil y la calle de Caramuel
- Desmontaje de las luminarias con brazos empotradas en las fachadas de los edificios
- Instalación de nuevas luminarias y columnas en la calle remodelada
- Red de alumbrado público proyectado para la instalación de nuevos puntos de alumbrado.

Se desarrollará en el *Apéndice I: Cálculo lumínico* los parámetros establecidos para la distribución de luminarias propuesta en la vía. Para ello, se tomó en cuenta la Guía de Gestión Energética: Alumbrado Público editada por la Comunidad de Madrid (2006).

Se empleará una distribución alternada de puntos de luz acoplados a columnas luminarias. En el proyecto se emplearán farolas PHILIPS modelo GRN60-3S/740 o equivalente de 46,5 W de color negro RAL 9005. Asimismo, columna Metrotube-IB ACP.A40-1PT60 de PHILIPS o equivalente de 4 m de altura. Este acoplamiento generará puntos de luz a una altura de 5 m.



Figura 1. Luminarias PHILIPS modelo GRN60-3S/740

*Tomado del Catálogo de iluminación urbana: Soluciones de iluminación para mejorar tu ciudad (Philips, 2014)*

## ANEXO N°7: SERVICIOS AFECTADOS



Figura 2. Columna luminaria acoplada a farola PHILIPS

*Tomado del Catálogo de iluminación urbana: Soluciones de iluminación para mejorar tu ciudad (Philips, 2014)*



Figura 3. Propuesta de acabado de farolas en Naestved- Dinamarca

*Tomado del Catálogo de iluminación urbana: Soluciones de iluminación para mejorar tu ciudad (Philips, 2014)*

En ese sentido, para el cálculo lumínico referente a la intervención de la calle, se ingresó una vía urbana de clase de iluminación CE2. La cual indica que se debe garantizar un Nivel

## ANEXO N°7: SERVICIOS AFECTADOS

medio de iluminancia ( $E_m$ ) superior a 20 luxes y Uniformidad de iluminancia ( $U_o$ ) superior a 0,40. Se evaluaron estos parámetros para altura de focos de luz igual a 5 m, farolas alternadas y separadas por 10 m. Finalmente, después de ingresar las distintas geometrías de la calle para secciones tipo de las distintas fases del proyecto. Se verifica que se tienen niveles adecuados de iluminación en todos los puntos de la calle para las farolas PHILIPS ingresadas.

Las secciones analizadas presentan las siguientes dimensiones:

- Fase 1: Sección ubicada en Antillón 2 con 5,55 m de acera en los edificios pares, 2,80 m de calzada de acceso limitado y 2,90 m de acera en los edificios impares

Tabla 1. Evaluación de luminosidad para la sección tipo de la fase 1

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 2 (C2)	$E_m$	42.37 lx	$\geq 20.00$ lx	✓
	$U_o$	0.40	$\geq 0.40$	✓
Calzada 1 (C2)	$E_m$	60.61 lx	$\geq 20.00$ lx	✓
	$U_o$	0.62	$\geq 0.40$	✓
Camino peatonal 1 (C2)	$E_m$	50.76 lx	$\geq 20.00$ lx	✓
	$U_o$	0.52	$\geq 0.40$	✓

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.67.

*Nota:* Tabla de elaboración propia en base a los cálculos realizados con el software DIALUX

- Fase 2: Sección ubicada en Antillón 16 con 4,55 m de acera en los edificios pares, 2,80 m de calzada de acceso limitado y 2,65 m de acera de los edificios impares.

Tabla 2. Evaluación de luminosidad para la sección tipo de la fase 2

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 2 (C2)	$E_m$	45.55 lx	$\geq 20.00$ lx	✓
	$U_o$	0.43	$\geq 0.40$	✓
Calzada 1 (C2)	$E_m$	60.61 lx	$\geq 20.00$ lx	✓
	$U_o$	0.62	$\geq 0.40$	✓
Camino peatonal 1 (C2)	$E_m$	51.41 lx	$\geq 20.00$ lx	✓
	$U_o$	0.54	$\geq 0.40$	✓

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.67.

## ANEXO N°7: SERVICIOS AFECTADOS

*Nota:* Tabla de elaboración propia en base a los cálculos realizados con el software DIALUX

- Fase 3: Sección ubicada en Antillón 30 con 4,70 m de acera en los edificios pares, 3,90 m de calzada de acceso limitado y 3,80 m de acera en los edificios impares.

Tabla 3. Evaluación de luminosidad para la sección tipo de la fase 3

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 2 (C2)	$E_{av}$	41.72 lx	$\geq 20.00$ lx	✓
	$U_0$	0.41	$\geq 0.40$	✓
Calzada 1 (C2)	$E_{av}$	57.40 lx	$\geq 20.00$ lx	✓
	$U_0$	0.61	$\geq 0.40$	✓
Camino peatonal 1 (C2)	$E_{av}$	44.37 lx	$\geq 20.00$ lx	✓
	$U_0$	0.46	$\geq 0.40$	✓

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.67.

*Nota:* Tabla de elaboración propia en base a los cálculos realizados con el software DIALUX

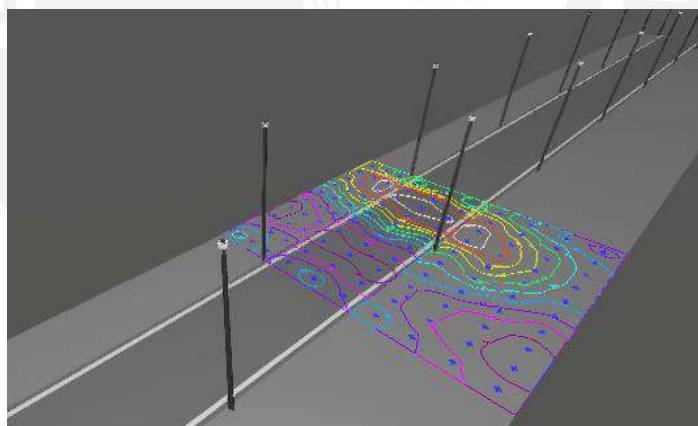


Figura 4. Distribución obtenida de los niveles de iluminación para una sección de la fase 1 determinado con el software DIALUX

*Esquema de elaboración propia en base a los cálculos realizados con el software*

*DIALUX*

## ANEXO N°7: SERVICIOS AFECTADOS

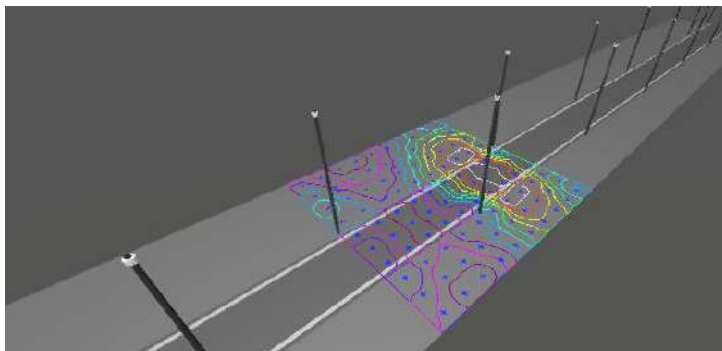


Figura 5. Distribución obtenida de los niveles de iluminación para una sección de la fase 2 determinado con el software DIALUX

*Esquema de elaboración propia en base a los cálculos realizados con el software*

*DIALUX*

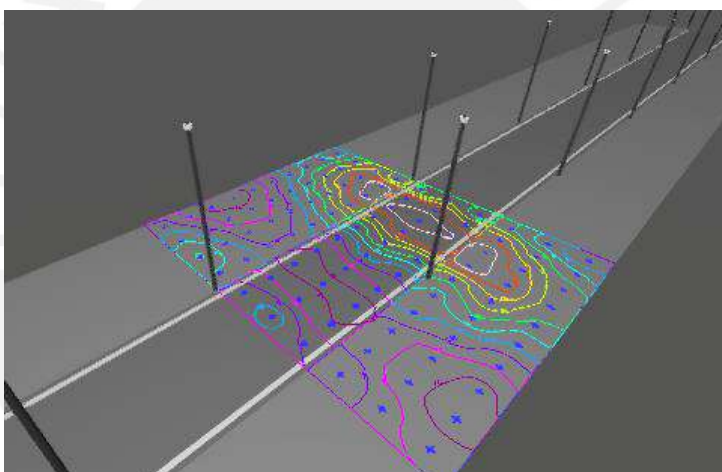


Figura 6. Distribución obtenida de los niveles de iluminación para una sección de la fase 3 determinado con el software DIALUX

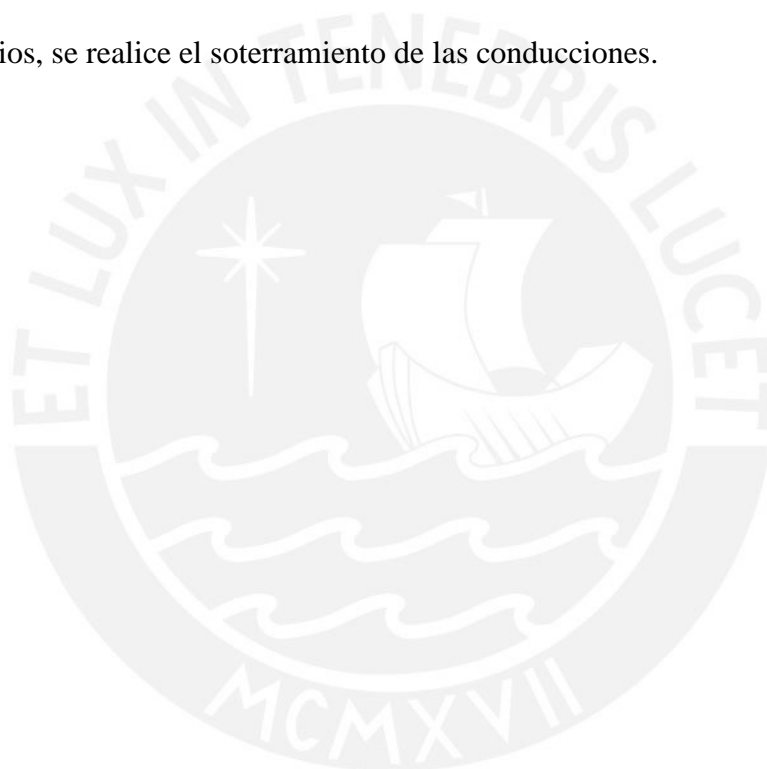
*Esquema de elaboración propia en base a los cálculos realizados con el software*

*DIALUX*

Finalmente, se desmontarán las 12 farolas empotradas en los muros, así como las dos montadas en columnas que se ubican cerca de la Plaza del Puente Genil. Además, la alimentación de las nuevas luminarias se realizará desde los cuadros existentes que ya se encuentran ubicados en la calle para brindar suministro al alumbrado reacondicionado.

**Capítulo 4: Otras redes e instalaciones**

Se realizará un desvío de la línea de la red de distribución eléctrica existente por parte de la empresa UFD para eliminar aquellas canalizaciones aéreas y puedan ser canalizadas mediante zanjas. Asimismo, las empresas Telefónica, Orange y Jazztel canalizarán sus cableados de telecomunicaciones mediante soterramiento con sus medios propios en aquellos tramos de red ubicados en la calle de Antillón. Asimismo, se procederá a realizar coordinaciones con Madrileña Red de Gas y Nedgia Gas Natural Madrid para que, mediante sus medios propios, se realice el soterramiento de las conducciones.



**Bibliografía**

Comunidad de Madrid. (2006). *Guía de Gestión Energética: Alumbrado público*. Dirección General de Industria, Energía y Minas.

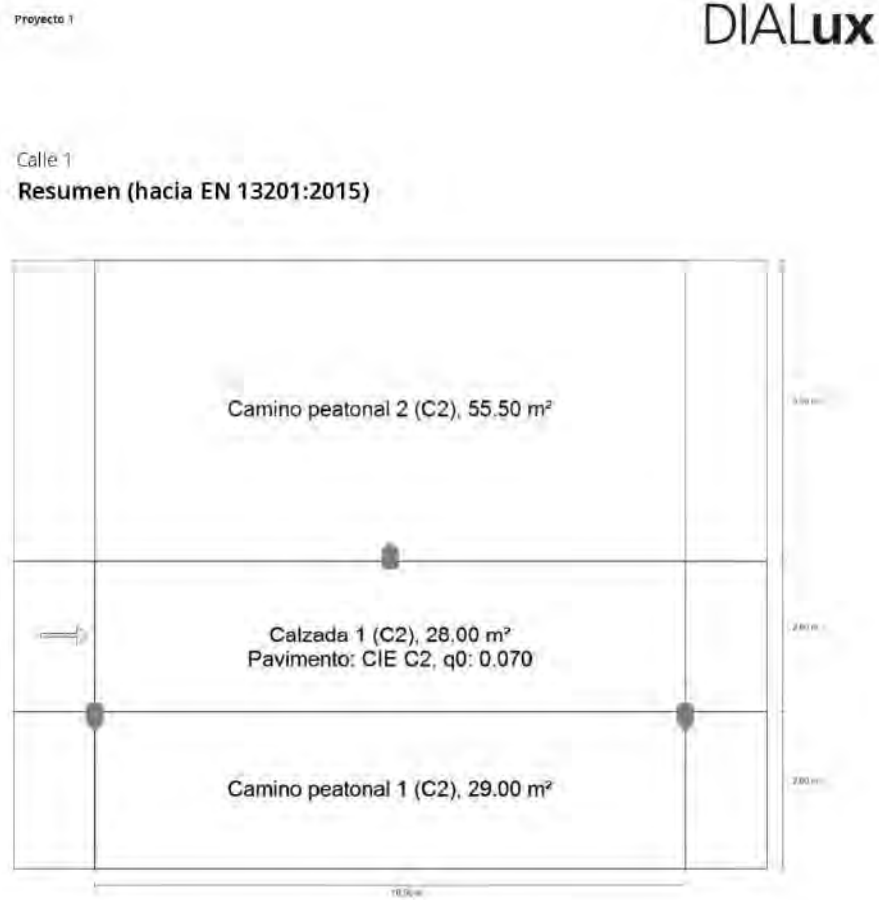
Philips. (2014). *Catálogo de iluminación urbana: Soluciones de iluminación para mejorar tu ciudad*.



## APÉNDICE I: CÁLCULOS LUMÍNICOS OBTENIDOS CON EL SOFTWARE

## DIALUX

## Cálculos en sección tipo de la fase 1



## ANEXO N°7: SERVICIOS AFECTADOS

Proyecto 1

DIALux

Calle 1

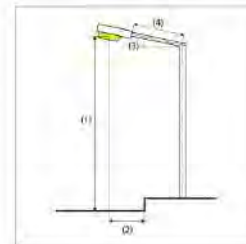
## Resumen (hacia EN 13201:2015)



Fabricante	PHILIPS	P	46.5 W
Nombre del artículo	BDS670 T25 MDM LED80/- NO	$\Phi_{Lámpara}$	8000 lm
Lámpara	1x LED80-45/740	$\Phi_{Luminaria}$	7158 lm
		$\eta$	83.48 %

## BDS670 T25 MDM LED80/- NO (bilateral en alternancia)

Distancia entre mástiles	10.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.010 m
(2) Saliente del punto de luz	-0.100 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Horas de trabajo anuales	4000 h; 100.0 %, 46.5 W
Consumo	9300.0 W/km
ULR / ULOR	0.05 / 0.04
Intensidad lumínica máx	≥ 70° 509 cd/klm
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el fundonamiento).	≥ 80° 57.4 cd/klm ≥ 90° 62.6 cd/klm
Clase de potencia lumínica	
Los valores de intensidad lumínica en [cd/klm] para el cálculo de la clase de potencia lumínica se refieren al flujo luminoso de luminaria conforme a EN 13201:2015.	
Clase de índice de deslumbramiento	D 0



## ANEXO N°7: SERVICIOS AFECTADOS

Proyecto 1

DIALux

Calle 1

## Resumen (hacia EN 13201:2015)

Resultados para campos de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 2 (C2)	$E_{min}$	42,37 lx	$\geq 20,00$ lx	✓
	$U_o$	0,40	$\geq 0,40$	✓
Calzada 1 (C2)	$E_{min}$	60,61 lx	$\geq 20,00$ lx	✓
	$U_o$	0,62	$\geq 0,40$	✓
Camino peatonal 1 (C2)	$E_{min}$	50,76 lx	$\geq 20,00$ lx	✓
	$U_o$	0,52	$\geq 0,40$	✓

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0,67.

Resultados para Indicadores de eficiencia energética

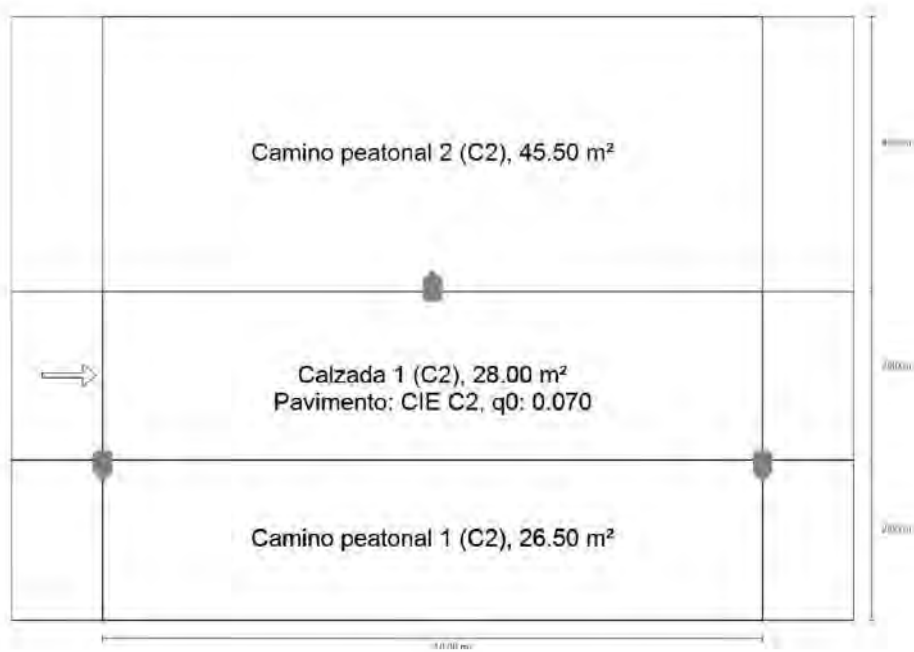
	Tamaño	Calculado	Consumo
Calle 1	$D_p$	0,017 W/lx·m <sup>2</sup>	-
BDS670 T25 MDM LED80V - NO (bilateral en alternancia)	$D_e$	3,3 kWh/m <sup>2</sup> ·año	372,0 kWh/año

**Cálculos en sección tipo de la fase 2**

Proyecto 1

**DIALux**

Calle 1

**Resumen (hacia EN 13201:2015)**

## ANEXO N°7: SERVICIOS AFECTADOS

Proyecto 1

DIALux

Calle 1

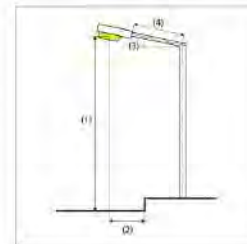
## Resumen (hacia EN 13201:2015)



Fabricante	PHILIPS	P	46.5 W
Nombre del artículo	BDS670 T2.5 MDM LED80/- NO	$\Phi_{Lámpara}$	8000 lm
Lámpara	1x LED80-45/740	$\Phi_{Luminaria}$	7158 lm
		$\eta$	89.48 %

## BDS670 T2.5 MDM LED80/- NO (bilateral en alternancia)

Distancia entre mástiles	10.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.010 m
(2) Saliente del punto de luz	-0.100 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Horas de trabajo anuales	4000 h; 100,0 %, 46,5 W
Consumo	9300,0 W/km
ULR / ULOR	0.05 / 0.04
Intensidad lumínica máx	$\geq 70^\circ$ : 509 cd/klm
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el fundoneamiento).	$\geq 80^\circ$ : 57.4 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 62.6 cd/klm
Clase de potencia lumínica	
Los valores de intensidad lumínica en [cd/klm] para el cálculo de la clase de potencia lumínica se refieren al flujo luminoso de luminaria conforme a EN 13201:2015.	
Clase de índice de deslumbramiento	D 0



## ANEXO N°7: SERVICIOS AFECTADOS

Proyecto 1

DIALux

Calle 1

## Resumen (hacia EN 13201:2015)

Resultados para campos de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 2 (C2)	$E_{av}$	45.55 lx	$\geq 20.00$ lx	✓
	$U_b$	0.43	$\geq 0.40$	✓
Callezada 1 (C2)	$E_{av}$	60.61 lx	$\geq 20.00$ lx	✓
	$U_b$	0.62	$\geq 0.40$	✓
Camino peatonal 1 (C2)	$E_{av}$	51.41 lx	$\geq 20.00$ lx	✓
	$U_b$	0.54	$\geq 0.40$	✓

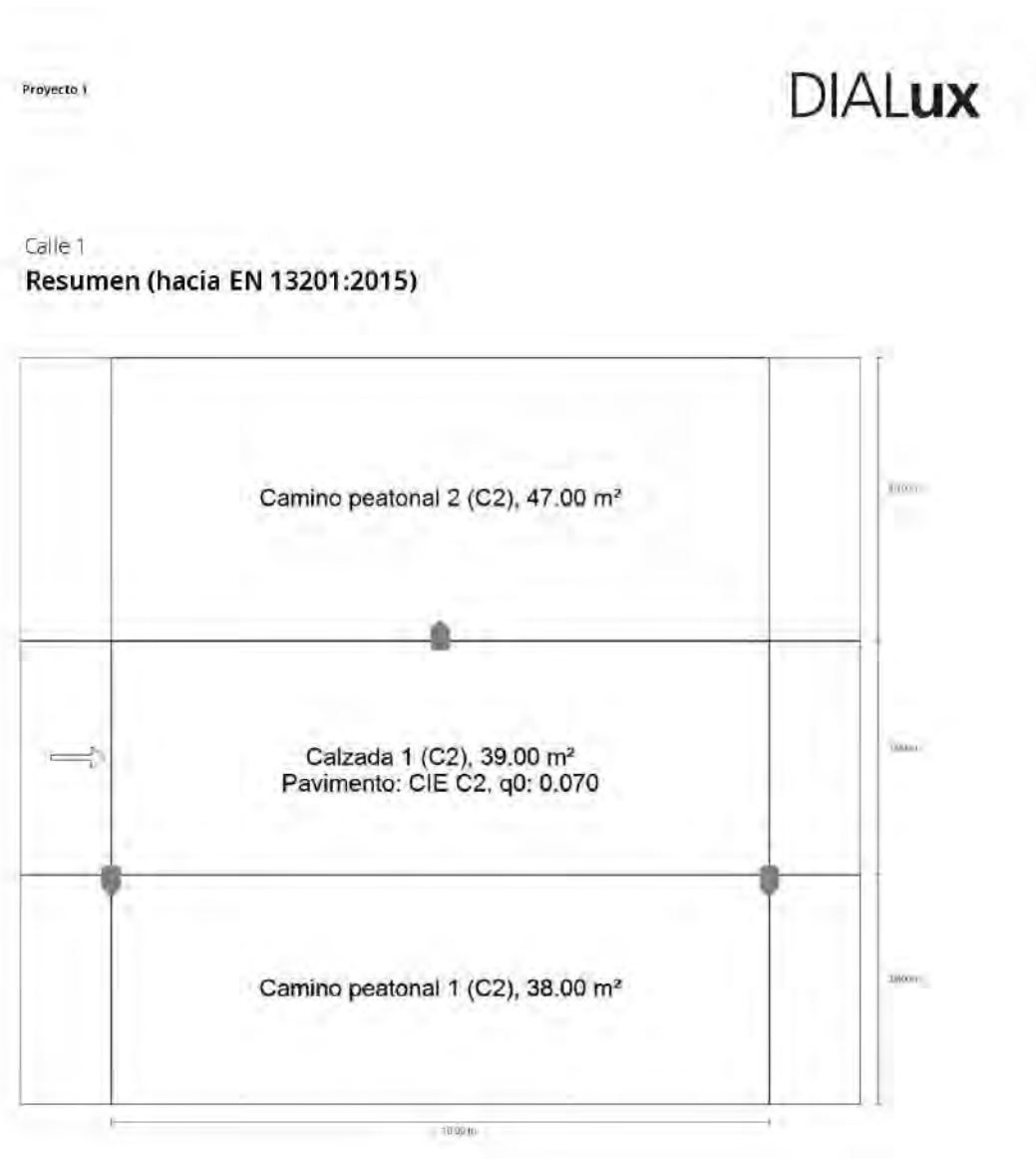
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.67.

Resultados para Indicadores de eficiencia energética

	Tamaño	Calculado	Consumo
Calle 1	$D_p$	0.018 W/lx*m <sup>2</sup>	-
BDS670 T25 MDM LED80W-ND (bilateral en alternancia)	$D_e$	3.7 kWh/m <sup>2</sup> año	372.0 kWh/año

## ANEXO N°7: SERVICIOS AFECTADOS

## Cálculos en sección tipo de la fase 3



## ANEXO N°7: SERVICIOS AFECTADOS

Proyecto 1

DIALux

Calle 1

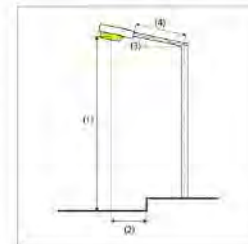
## Resumen (hacia EN 13201:2015)



Fabricante	PHILIPS	P	46.5 W
Nombre del artículo	BDS670 T25 MDM LED80/- NO	$\Phi_{Lámpara}$	8000 lm
Lámpara	1x LED80-45/740	$\Phi_{Luminaria}$	7158 lm
		$\eta$	83.48 %

## BDS670 T25 MDM LED80/- NO (bilateral en alternancia)

Distancia entre mástiles	10.000 m
(1) Altura de punto de luz	5.010 m
(2) Saliente del punto de luz	-0.100 m
(3) Inclínación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Horas de trabajo anuales	4000 h; 100.0 %, 46.5 W
Consumo	9300.0 W/km
ULR / ULOR	0.05 / 0.04
Intensidad luminica máx	$\geq 70^\circ$ 509 cd/klm
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el fundonamiento).	$\geq 80^\circ$ 57.4 cd/klm
	$\geq 90^\circ$ 62.6 cd/klm
Clase de potencia luminica	-
Los valores de intensidad luminica en [cd/klm] para el cálculo de la clase de potencia luminica se refieren al flujo luminoso de luminaria conforme a EN 13201:2015.	
Clase de índice de deslumbramiento	D 0



## ANEXO N°7: SERVICIOS AFECTADOS

Proyecto 1

DIALux

Calle 1

## Resumen (hacia EN 13201:2015)

## Resultados para campos de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 2 (C2)	$E_{min}$	41.72 lx	$\geq 20.00$ lx	✓
	$U_s$	0.41	$\geq 0.40$	✓
Calzada 1 (C2)	$E_{min}$	57.40 lx	$\geq 20.00$ lx	✓
	$U_s$	0.61	$\geq 0.40$	✓
Camino peatonal 1 (C2)	$E_{min}$	44.37 lx	$\geq 20.00$ lx	✓
	$U_s$	0.46	$\geq 0.40$	✓

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.67.

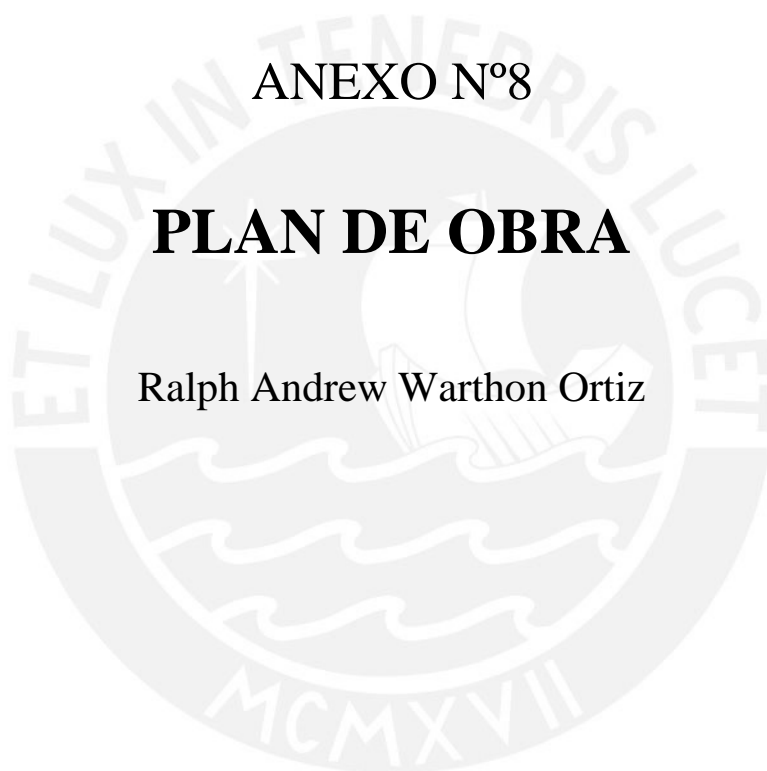
## Resultados para Indicadores de eficiencia energética

	Tamaño	Calculado	Consumo
Calle 1	$D_p$	0.016 $W/lx^2m^2$	-
BDS670 T25 MDM LED80V- NO (bilateral en alternancia)	$D_e$	3.0 kWh/m <sup>2</sup> año	372.0 kWh/año

ANEXO N°8

**PLAN DE OBRA**

Ralph Andrew Warthon Ortiz



**ÍNDICE**

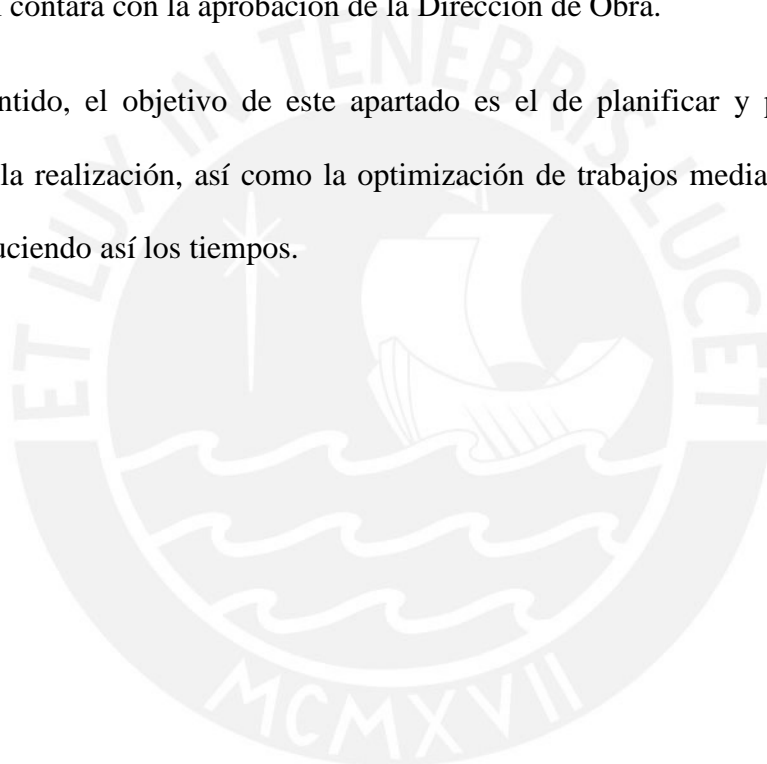
Capítulo 1: Introducción y objeto.....	1
Capítulo 2: Cálculo del plan de obra .....	2
2.1    Días útiles de trabajo .....	2
Capítulo 3: Análisis de rendimientos .....	5
3.1    Coeficiente reductor por inclemencias meteorológicas (CIM) .....	5
3.2    Coeficiente reductor por días festivos (CD).....	5
3.3    Coeficiente reductor del rendimiento de máquinas (CM).....	5
3.4    Tabla resumen de coeficientes .....	5
Capítulo 4: Cálculo de duración de actividades .....	7
Bibliografía.....	11
APÉNDICE I: DIAGRAMA DE GANTT ASOCIADO AL PLAN DE OBRA .....	12

### **Capítulo 1: Introducción y objeto**

En el presente anexo se desarrolla la planificación de obra referente al proyecto de remodelación de la calle de Antillón en el barrio de Puerta del Ángel, en Madrid.

Se debe señalar que este Plan de Obra, así como los plazos y rendimiento señalados tienen un carácter orientativo, según criterios del proyectista. Durante la elaboración del programa de obra definitivo, el Contratista adjudicatario de la obra presentará un Programa Definitivo de Trabajos, la cual contará con la aprobación de la Dirección de Obra.

En ese sentido, el objetivo de este apartado es el de planificar y prever los plazos necesarios para la realización, así como la optimización de trabajos mediante el traslape de actividades, reduciendo así los tiempos.



## Capítulo 2: Cálculo del plan de obra

### 2.1 Días útiles de trabajo

El número de días útiles para la realización de las diferentes partidas correspondientes con el proyecto dependerá del número de días laborales y festivos de cada mes, así como de los factores climatológicos. El número de festivos y laborales se determinado según el Convenio Colectivo del Sector de la Construcción, mientras que la afección por causas climáticas se determina mediante el análisis de series históricas.

Precisamente, se realizará a continuación un exhaustivo análisis en el que se tendrán en cuenta las características climatológicas de la obra, así como el número de días laborales. Primero, se realizará un análisis del número de días laborables de cada mes, motivo por el cual se calculará el coeficiente reductor  $C_f$ , el cual se obtiene dividiendo el número de días laborables de cada mes del año sin contar los sábados, domingos y festivos, entre el número total de días de cada mes. Para ello se empleará el calendario laboral de 2021 y los coeficientes medios anuales que figuran en la publicación de “Datos climáticos para carreteras” para la provincia de Madrid (Ministerio de Obras Públicas, 1964). Los coeficientes se presentan a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 1. Coeficientes sugeridos para diferentes unidades de obra

Hormigones	0,893
Áridos y movimiento de tierras	0,950
Riegos y tratamientos superficiales	0,466
Mezclas bituminosas	0,662
Explanaciones	0,830

*Nota:* Los datos presentados se obtuvieron de la publicación de Datos climáticos para carreteras (Ministerio de Obras Públicas, 1964)

## ANEXO N°8: PLAN DE OBRA

Por otro lado, debe realizarse un análisis del número de días laborables de cada mes, motivo por el cual se calculará el coeficiente reductor  $C_f$ , el cual se obtiene dividiendo el número de días laborables de cada mes del año sin contar los sábados, domingos y festivos, entre el número total de días de cada mes. Para ello se empleará el calendario laboral de 2021.

Tabla 2. Cálculo de coeficientes  $C_f$ 

	SÁBADOS	DOMINGOS	FESTIVOS	DÍAS LABORABLES	DÍAS TOTALES	$C_f$
ENERO	5	5	2	19	31	0,613
FEBRERO	4	4	0	20	28	0,714
MARZO	4	4	1	22	31	0,710
ABRIL	4	4	2	20	30	0,667
MAYO	5	5	2	19	31	0,613
JUNIO	4	4	0	22	30	0,733
JULIO	5	4	0	22	31	0,710
AGOSTO	4	5	0	22	31	0,710
SEPTIEMBRE	4	4	0	22	30	0,733
OCTUBRE	5	5	1	20	31	0,645
NOVIEMBRE	4	4	2	20	30	0,667
DICIEMBRE	4	4	2	21	31	0,677

*Nota:* Esta tabla es de elaboración propia en base a los datos obtenidos en el calendario laboral de la construcción de la Comunidad de Madrid.

Con los factores  $C_f$  se pueden determinar coeficientes de días trabajables de cada mes a través de la siguiente fórmula:

$$C_t = 1 - [(1 - C_m) \cdot C_f]$$

Tabla 3. Cálculo de los coeficientes de días trabajables

	$C_f$	HORMIGÓN	ÁRIDOS	RIEGOS Y TRAT.	MEZCLAS BITUMINOSAS	EXPLANACIÓN
ENERO	0,613	0,934	0,969	0,673	0,793	0,896
FEBRERO	0,714	0,924	0,964	0,619	0,759	0,879
MARZO	0,710	0,924	0,965	0,621	0,760	0,879
ABRIL	0,667	0,929	0,967	0,644	0,775	0,887
MAYO	0,613	0,934	0,969	0,673	0,793	0,896
JUNIO	0,733	0,922	0,963	0,608	0,752	0,875

## ANEXO N°8: PLAN DE OBRA

JULIO	0,710	0,924	0,965	0,621	0,760	0,879
AGOSTO	0,710	0,924	0,965	0,621	0,760	0,879
SEPTIEMBRE	0,733	0,922	0,963	0,608	0,752	0,875
OCTUBRE	0,645	0,931	0,968	0,655	0,782	0,890
NOVIEMBRE	0,667	0,929	0,967	0,644	0,775	0,887
DICIEMBRE	0,677	0,928	0,966	0,638	0,771	0,885

*Nota:* Tabla de elaboración propia donde los datos se obtuvieron en base a los coeficientes propuestos por el Ministerio de Obras Públicas en 1964.

Mediante estos valores se puede calcular el número de días útiles para desarrollar cada una de las unidades de obra condicionadas por factores climáticos para los diferentes meses del año laboral.

Tabla 4. Días trabajables netos para cada unidad de obra

	DÍAS TOTALES	DÍAS LABORABLES	HORMIGÓN	ÁRIDOS	RIEGOS Y TRAT.	MEZCLAS BITUMINOSAS	EXPLANACIÓN
ENERO	31	19	17	18	12	15	17
FEBRERO	28	20	18	19	12	15	17
MARZO	31	22	20	21	13	16	19
ABRIL	30	20	18	19	12	15	17
MAYO	31	19	17	18	12	15	17
JUNIO	30	22	20	21	13	16	19
JULIO	31	22	20	21	13	16	19
AGOSTO	31	22	20	21	13	16	19
SEPTIEMBRE	30	22	20	21	13	16	19
OCTUBRE	31	20	18	19	13	15	17
NOVIEMBRE	30	20	18	19	12	15	17
DICIEMBRE	31	21	19	20	13	16	18
<b>ANUAL</b>	<b>365</b>	<b>249</b>	<b>225</b>	<b>237</b>	<b>151</b>	<b>186</b>	<b>215</b>

*Nota:* La tabla es de elaboración propia y se compone de valores calculados con las fórmulas y procedimientos descritos previamente.

### Capítulo 3: Análisis de rendimientos

#### 3.1 Coeficiente reductor por inclemencias meteorológicas (CIM)

A continuación, se presentará una tabla con los coeficientes medios anuales que figuran en la publicación de “Datos climáticos para carreteras” del Ministerio de Obras Públicas del año 1954 para la provincia de Madrid.

#### 3.2 Coeficiente reductor por días festivos (CD)

Según el análisis de días útiles, las fiestas nacionales, locales y días de convenio, se aplicará un coeficiente reductor CD a los rendimientos obtenidos para visualizar la posibilidad de que un día festivo coincida con un día laborable y cómo esta situación podría afectar la programación de obra mediante una reducción de los rendimientos calculados. Se considerarán 365 días naturales anuales, 52 sábados, 52 domingos y 12 días festivos

$$CD = 1 - \frac{\text{días festivos}}{\text{lunes a viernes}} = 1 - \frac{12}{365 - 116} = 0,95$$

#### 3.3 Coeficiente reductor del rendimiento de máquinas (CM)

Se establecerá adicionalmente un coeficiente reducido del rendimiento de máquinas, motivado por condiciones climáticas poco favorables al funcionamiento óptimo de los mecanismos de los equipos; en ese sentido, se empleará un valor medio que se suele emplear en proyectos viales:

$$CM = 0,98$$

#### 3.4 Tabla resumen de coeficientes

A continuación, se presentará una tabla que recoge todos los coeficientes desarrollados en los apartados anteriores, así como el valor del coeficiente de reducción de rendimientos (CR) resultante para cada una de las actividades estudiada y se agregará una variable adicional denominada “Otras actividades de obra”, cuyo valor se obtendrá de proyectos similares.

## ANEXO N°8: PLAN DE OBRA

Tabla 5. Resumen de reducción de rendimientos (CR)

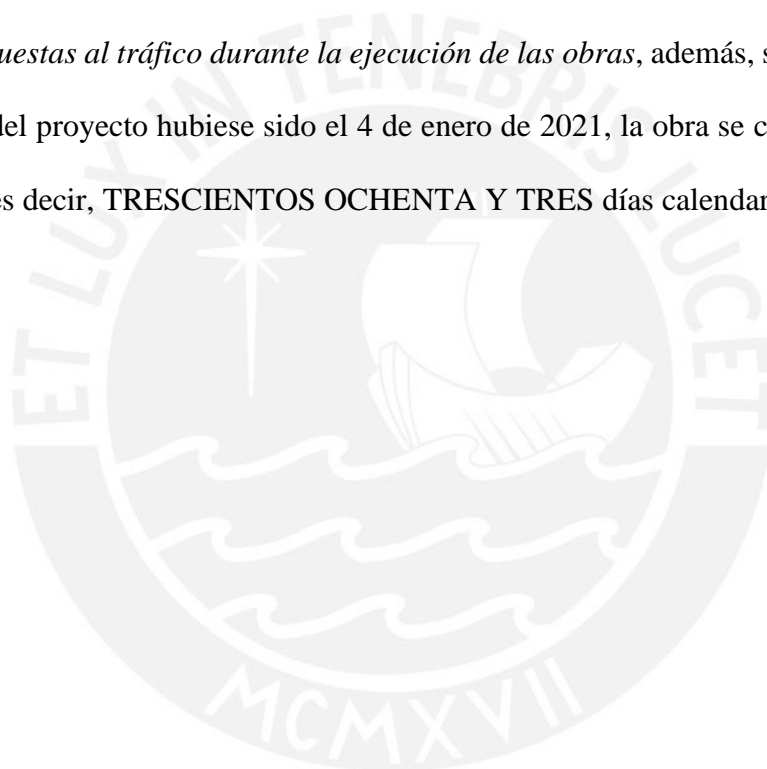
ACTIVIDADES	COEFICIENTES			
	CIM	CD	CM	CR
Hormigón	0,893	0,95	0,98	<b>0,831</b>
Áridos y movimiento de tierras	0,95	0,95	0,98	<b>0,884</b>
Riegos y tratamientos superficiales	0,466	0,95	0,98	<b>0,434</b>
Mezclas bituminosas	0,662	0,95	0,98	<b>0,616</b>
Explanaciones	0,83	0,95	0,98	<b>0,773</b>
Otras actividades de obra	0,853	0,95	0,98	<b>0,794</b>

*Nota:* Elaboración propia en base a los coeficientes presentados previamente.



#### Capítulo 4: Cálculo de duración de actividades

Se presentará un resumen con las tareas y subtareas más relevantes durante la ejecución del proyecto, además, se establecerán unidades de medición características junto con las cantidades más relevantes para que, de esta manera, se puedan obtener los días totales que ocuparán las actividades mediante el empleo de rendimientos y los respectivos factores de reducción para cada fase del proyecto. Así mismo, se adjuntará el diagrama de Gantt en el cual se apreciará que la obra será dividida en 3 fases, según lo planteado en el *Anexo N°6 – Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras*, además, suponiendo que la fecha de inicio del proyecto hubiese sido el 4 de enero de 2021, la obra se concluiría el 27 de enero de 2022; es decir, TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES días calendario (383).



# CÁLCULO DE DÍA POR PARTIDA

PROYECTO: REMODELACIÓN DE LA CALLE DE ANTILLÓN EN EL BARRIO DE PUERTA DEL ÁNGEL (MADRID)

Código	DENOMINACIÓN	UD	MEDICIÓN	RENDIMIENTO POR EQUIPO (ud/día)	COEFICIENTE SOBRE RENDIMIENTO	TIEMPO NETO (días)	TIEMPO REAL (semanas)	TIEMPO REAL (días)
<b>FASE 1</b>								
1	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	m2	1447,08	36	0,794	50,63	10,125	51
2	RED DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO						0,000	
2.1	MOV. TIERRAS Y OBRA CIVIL	m3	145,40	195	0,790	0,94	0,189	1
2.2	INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA ABASTECIMIENTO (instalación de arquetas)	ud.	3	1	0,790	3,80	0,759	4
2.3	INFRAESTRUCTURA DRENAJE SUPERFICIAL	m	4,13	80	0,790	0,07	0,013	1
2.4	INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA SANEAMIENTO	m	34,13	1,6	0,790	27,00	5,401	28
2.5	VARIOS	ud.	1	1	0,790	1,27	0,253	2
3	ALUMBRADO PÚBLICO	ud.	13	2	0,790	8,23	1,646	9
4	OTRAS REDES E INSTALACIONES							
4.1	RED DE DISTRIBUCIÓN	ud.	0,33	0,33	0,790	1,27	0,253	2
4.2	ACONDICIONAMIENTO SERVICIOS	m	52,42	3	0,794	22,01	4,401	23
5	PAVIMENTOS Y ACERADOS							
5.1	ACONDICIONAMIENTO POSTERIOR	ud.	6	1	0,831	7,22	1,444	8
5.2	PAVIMENTOS	m2	1752,91	150	0,831	14,06	2,813	15
6	JARDINERÍA Y RED DE RIEGO							
6.1	JARDINERÍA	ud.	26	2	0,794	16,37	3,275	17
6.2	RED DE RIEGO	m	120	3	0,794	50,38	10,076	51
7	MOBILIARIO URBANO Y SEÑALIZACIÓN	ud.	67	4	0,794	21,10	4,219	22
8	GESTIÓN DE RESIDUOS							
9	SEGURIDAD Y SALUD							
<b>FASE 2</b>								
1	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	m2	1447,08	18	0,794	50,63	10,125	51
2	RED DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO							
2.1	MOV. TIERRAS Y OBRA CIVIL	m3	145,40	195	0,790	0,94	0,189	1

Código	DENOMINACIÓN	UD	MEDICIÓN	RENDIMIENTO POR EQUIPO (ud/día)	COEFICIENTE SOBRE RENDIMIENTO	TIEMPO NETO (días)	TIEMPO REAL (semanas)	TIEMPO REAL (días)
2.2	INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA ABASTECIMIENTO	ud.	3	1	0,790	3,80	0,759	4
2.3	INFRAESTRUCTURA DRENAJE SUPERFICIAL	m	4,13	80	0,790	0,07	0,013	1
2.4	INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA SANEAMIENTO	m	34,13	1,6	0,790	27,00	5,401	28
2.5	VARIOS	ud.	1	1	0,790	1,27	0,253	2
3	ALUMBRADO PÚBLICO	ud.	13	2	0,790	8,23	1,646	9
4	OTRAS REDES E INSTALACIONES							
4.1	RED DE DISTRIBUCIÓN	ud.	0,33	0,33	0,790	1,27	0,253	2
4.2	ACONDICIONAMIENTO SERVICIOS	m	52,42	3	0,794	22,01	4,401	23
5	PAVIMENTOS Y ACERADOS							
5.1	ACONDICIONAMIENTO POSTERIOR	ud.	6	1	0,831	7,22	1,444	8
5.2	PAVIMENTOS	m2	1752,91	150	0,831	14,06	2,813	15
6	JARDINERÍA Y RED DE RIEGO							
6.1	JARDINERÍA	ud.	26	2	0,794	16,37	3,275	17
6.2	RED DE RIEGO	m	120	3	0,794	50,38	10,076	51
7	MOBILIARIO URBANO Y SEÑALIZACIÓN	ud.	67	4	0,794	21,10	4,219	22
8	GESTIÓN DE RESIDUOS							
9	SEGURIDAD Y SALUD							
<b>FASE 3</b>								
1	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	m2	1447,08	18	0,794	50,63	10,125	51
2	RED DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO							
2.1	MOV. TIERRAS Y OBRA CIVIL	m3	145,40	195	0,790	0,94	0,189	1
2.2	INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA ABASTECIMIENTO	ud.	3	1	0,790	3,80	0,759	4
2.3	INFRAESTRUCTURA DRENAJE SUPERFICIAL	m	4,13	80	0,790	0,07	0,013	1
2.4	INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA SANEAMIENTO	m	34,13	1,6	0,790	27,00	5,401	28
2.5	VARIOS	ud.	1	1	0,790	1,27	0,253	2
3	ALUMBRADO PÚBLICO	ud.	13	2	0,790	8,23	1,646	9
4	OTRAS REDES E INSTALACIONES							
4.1	RED DE DISTRIBUCIÓN	ud.	0,33	0,33	0,790	1,27	0,253	2
4.2	ACONDICIONAMIENTO SERVICIOS	m	52,42	3	0,794	22,01	4,401	23
5	PAVIMENTOS Y ACERADOS							
5.1	ACONDICIONAMIENTO POSTERIOR	ud.	6	1	0,831	7,22	1,444	8
5.2	PAVIMENTOS	m2	1752,91	150	0,831	14,06	2,813	15
6	JARDINERÍA Y RED DE RIEGO							
6.1	JARDINERÍA	ud.	26	2	0,794	16,37	3,275	17

Código	DENOMINACIÓN	UD	MEDICIÓN	RENDIMIENTO POR EQUIPO (ud/día)	COEFICIENTE SOBRE RENDIMIENTO	TIEMPO NETO (días)	TIEMPO REAL (semanas)	TIEMPO REAL (días)
6.2	RED DE RIEGO	m	120	3	0,794	50,38	10,076	51
7	MOBILIARIO URBANO Y SEÑALIZACIÓN	ud.	67	4	0,794	21,10	4,219	22
8	GESTIÓN DE RESIDUOS							
9	SEGURIDAD Y SALUD							



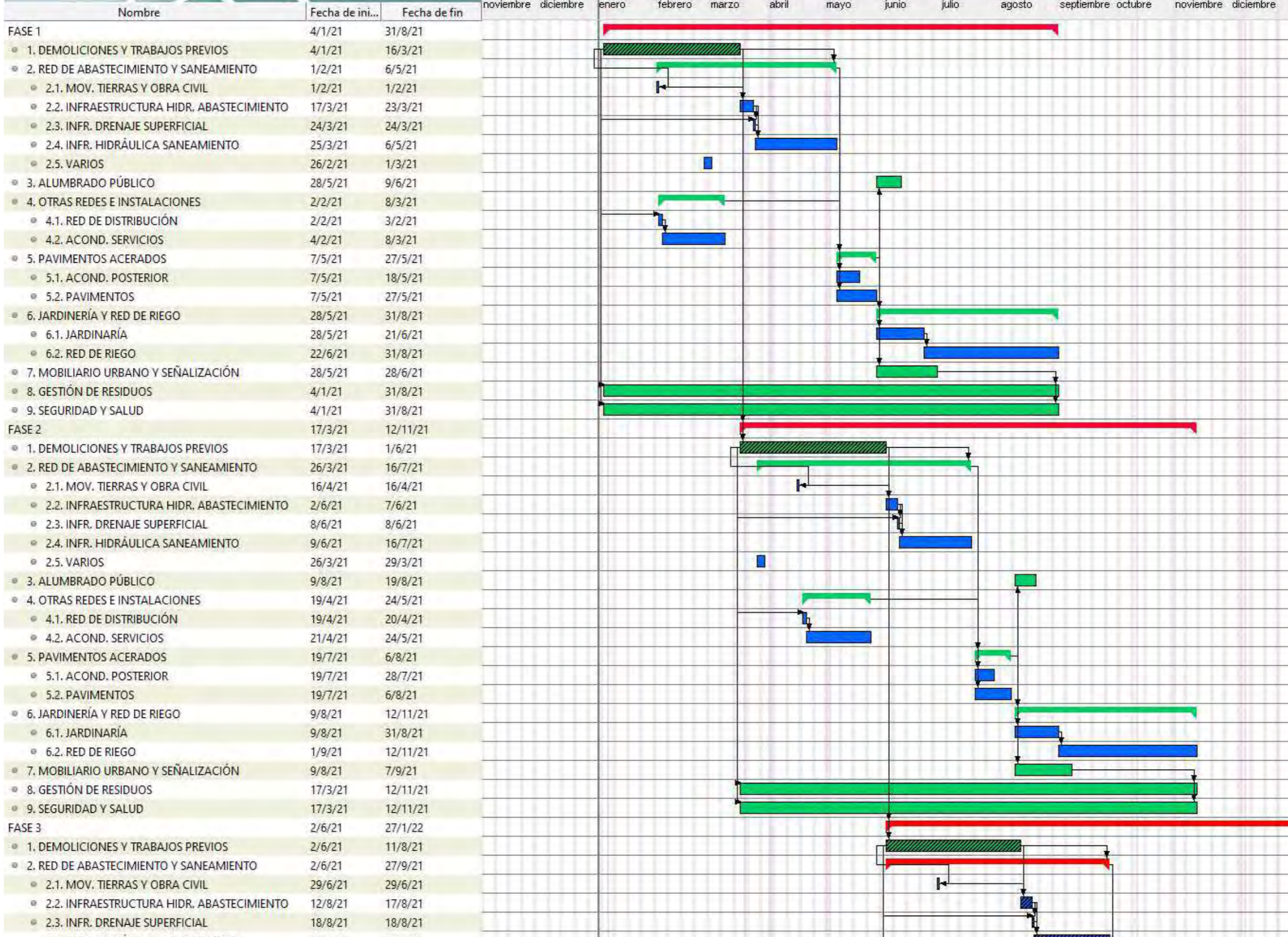
**Bibliografía**

Ministerio de Obras Públicas. (1964). *Datos climáticos para carreteras*. Dirección General de Carreteras.



**APÉNDICE I: DIAGRAMA DE GANTT ASOCIADO AL PLAN DE  
OBRA**



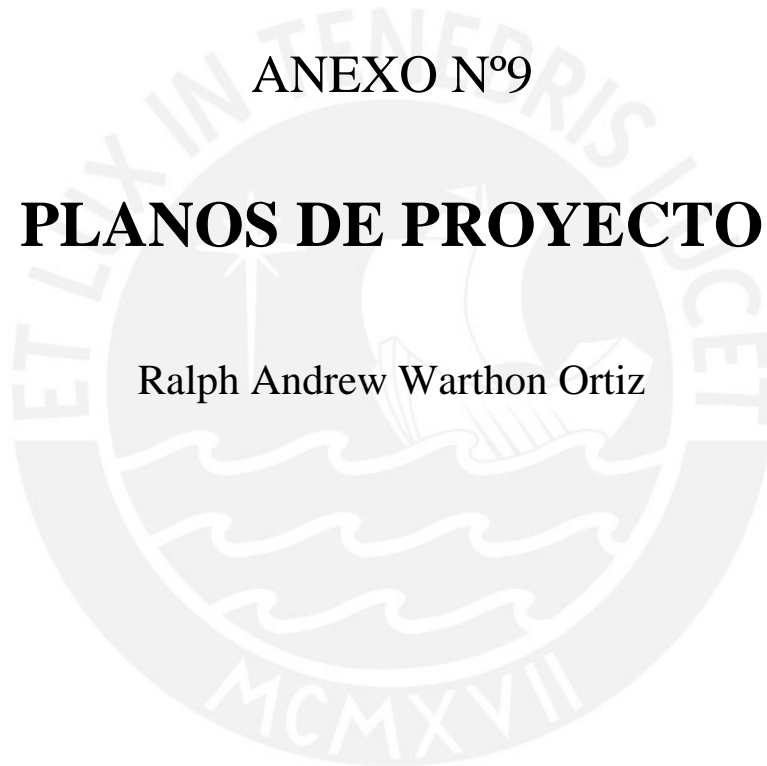




ANEXO N°9

# **PLANOS DE PROYECTO**

Ralph Andrew Warthon Ortiz



## ANEXO N°9: PLANOS DE PROYECTO

**LISTADO DE PLANOS**

## P1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

## P2. SITUACIÓN ACTUAL

- P2.1. SITUACIÓN ACTUAL: PLANTA GENERAL (FASE 1)
- P2.2. SITUACIÓN ACTUAL: PLANTA GENERAL (FASE 2)
- P2.3. SITUACIÓN ACTUAL: PLANTA GENERAL (FASE 3)
- P2.4. SITUACIÓN ACTUAL: CORTES

## P3. DEMOLICIONES

- P3.1. DEMOLICIONES (FASE 1)
- P3.2. DEMOLICIONES (FASE 2)
- P3.3. DEMOLICIONES (FASE 3)

## P4. PROPUESTA DE ACTUACIÓN

- P4.1. PROPUESTA DE ACTUACIÓN: PLANTA GENERAL (FASE 1)
- P4.2. PROPUESTA DE ACTUACIÓN: PLANTA GENERAL (FASE 2)
- P4.3. PROPUESTA DE ACTUACIÓN: PLANTA GENERAL (FASE 3)
- P4.4. PROPUESTA DE ACTUACIÓN: CORTES

## P5. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

- P5.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL (FASE 1)
- P5.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL (FASE 2)
- P5.3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL (FASE 3)

## P6. DRENAJE PROYECTADO

- P6.1. DRENAJE PROYECTADO (FASE 1)
- P6.2. DRENAJE PROYECTADO (FASE 2)
- P6.3. DRENAJE PROYECTADO (FASE 3)

## ANEXO N°9: PLANOS DE PROYECTO

## P7. SANEAMIENTO PROYECTADO

- P7.1. SANEAMIENTO PROYECTADO (FASE 1)
- P7.2. SANEAMIENTO PROYECTADO (FASE 2)
- P7.3. SANEAMIENTO PROYECTADO (FASE 3)

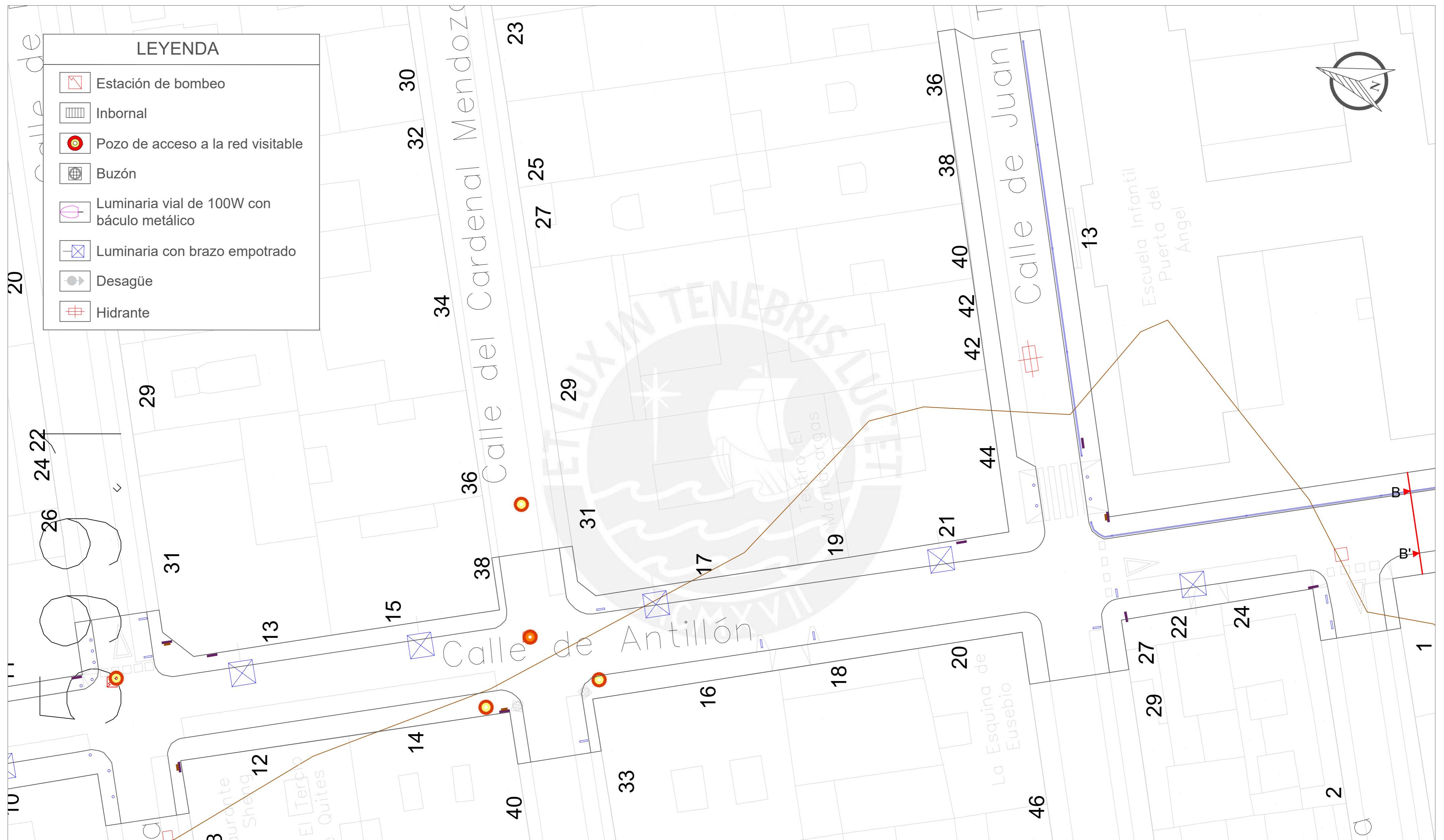
## P8. ALUMBRADO PROYECTADO

- P8.1. ALUMBRADO PROYECTADO (FASE 1)
- P8.2. ALUMBRADO PROYECTADO (FASE 2)
- P8.3. ALUMBRADO PROYECTADO (FASE 3)













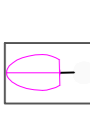



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

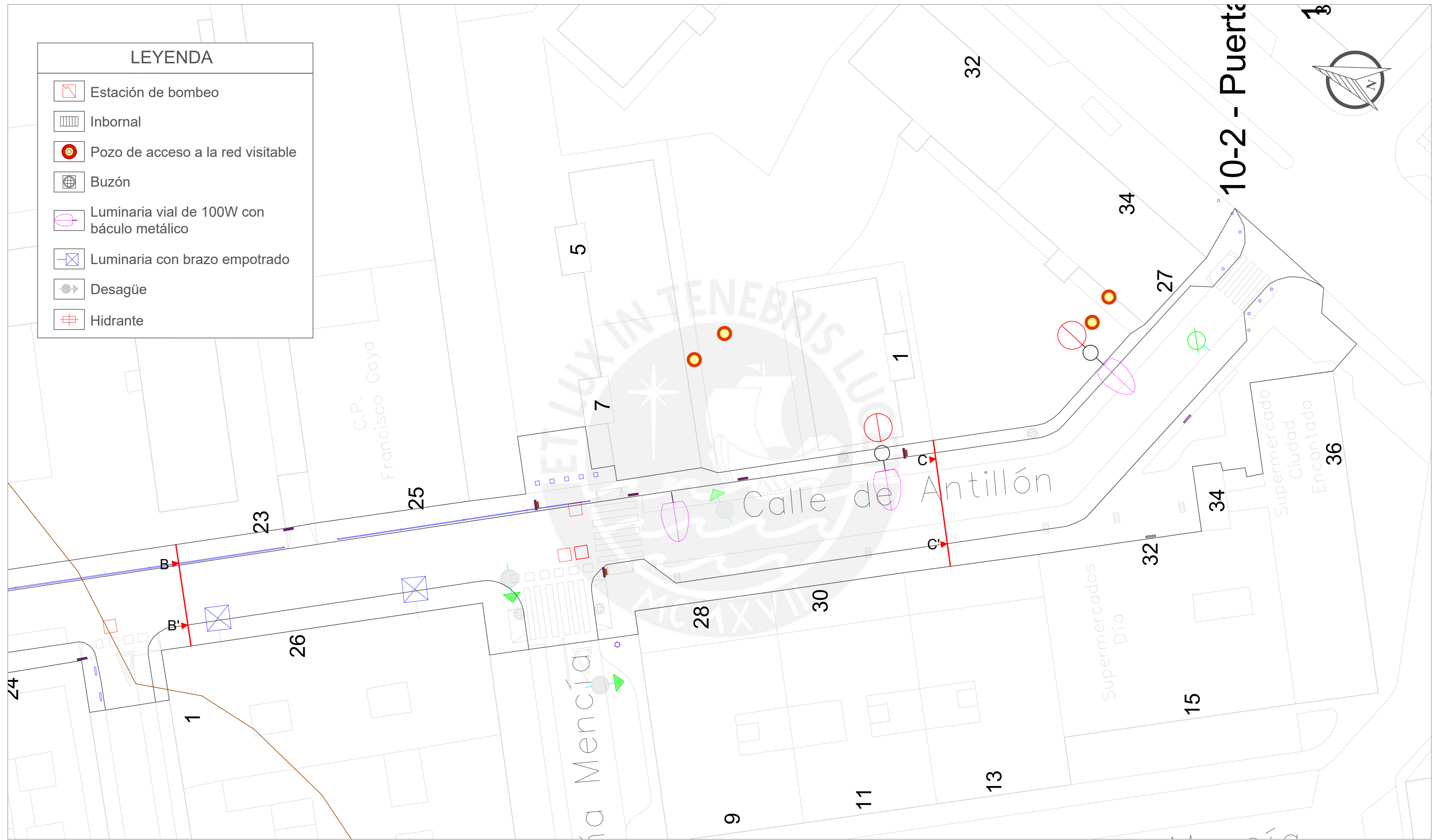


AUTOR DEL PROYECTO:  
RALPH ANDREW WARTHON ORTÍZ

PROYECTO	REMEDIACIÓN DE LA CALLE DE ANTILLÓN EN EL BARRIO DE PUERTA DEL ÁNGEL (MADRID)	Fecha	Escala	Número
PLANO	SITUACIÓN ACTUAL: PLANTA GENERAL (FASE 2)	Septiembre 2022	1/250	P2.2

LEYENDA

-  Estación de bombeo
-  Inbornal
-  Pozo de acceso a la red visitable
-  Buzón
-  Luminaria vial de 100W con báculo metálico
-  Luminaria con brazo empotrado
-  Desagüe
-  Hidrante



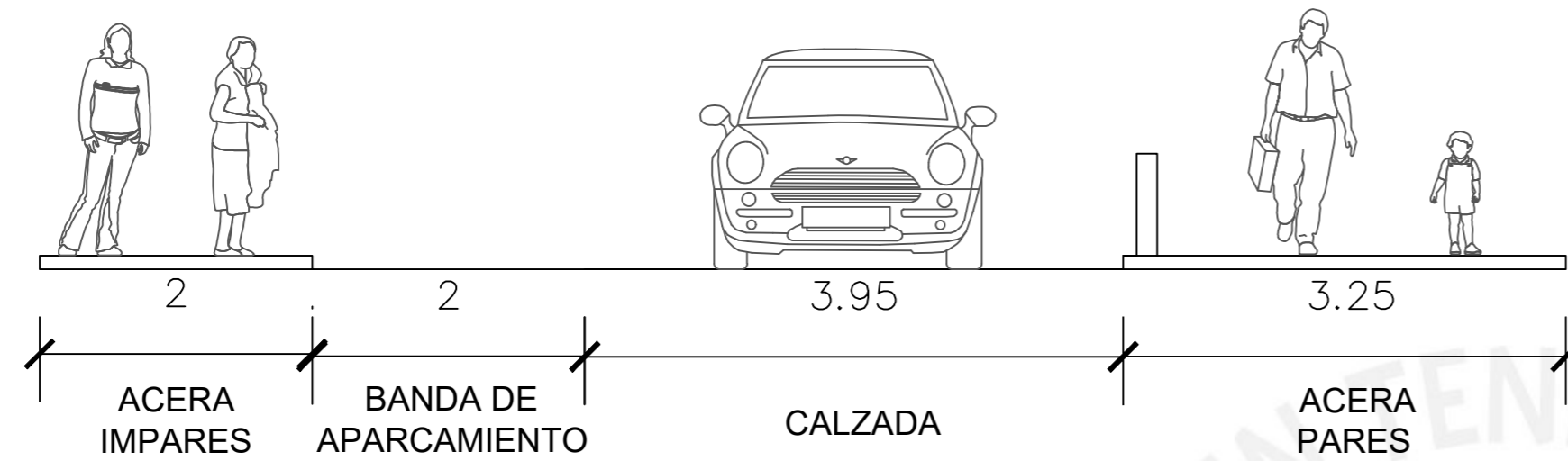
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



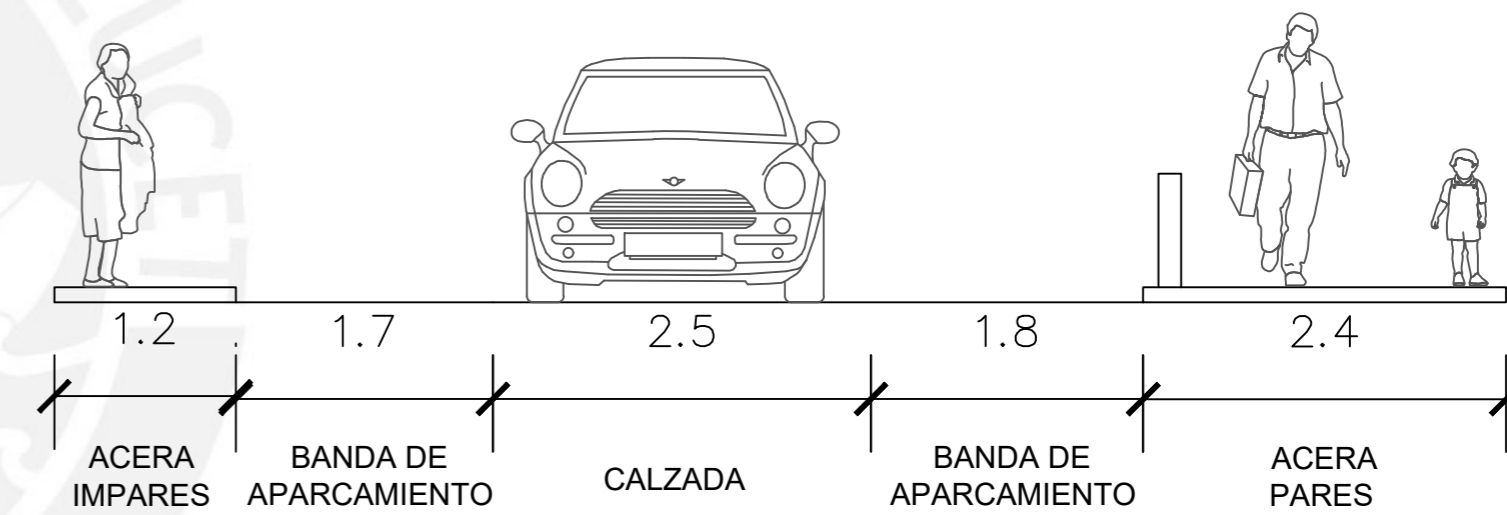
AUTOR DEL PROYECTO:  
RALPH ANDREW WARTHON ORTÍZ

PROYECTO	REMODELACIÓN DE LA CALLE DE ANTILLÓN EN EL BARRIO DE PUERTA DEL ÁNGEL (MADRID)	Fecha	Escala	Número
PLANO	SITUACIÓN ACTUAL: PLANTA GENERAL (FASE 3)	Septiembre 2022	1/250	P2.3

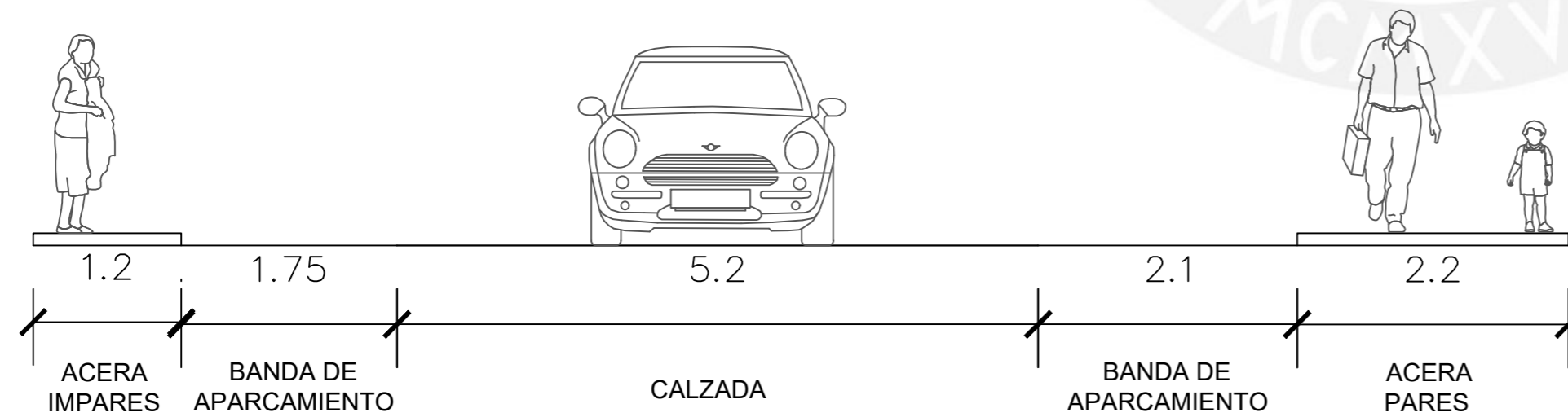
## CORTE A-A'



## CORTE B-B'



## CORTE C-C'



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

AUTOR DEL PROYECTO:  
RALPH ANDREW WARTHON ORTÍZ

PROYECTO	REMODELACIÓN DE LA CALLE DE ANTILLÓN EN EL BARRIO DE PUERTA DEL ÁNGEL (MADRID)	Fecha	Escala	Número
PLANO	SITUACIÓN ACTUAL: CORTES	Septiembre 2022	1/20	P2.4



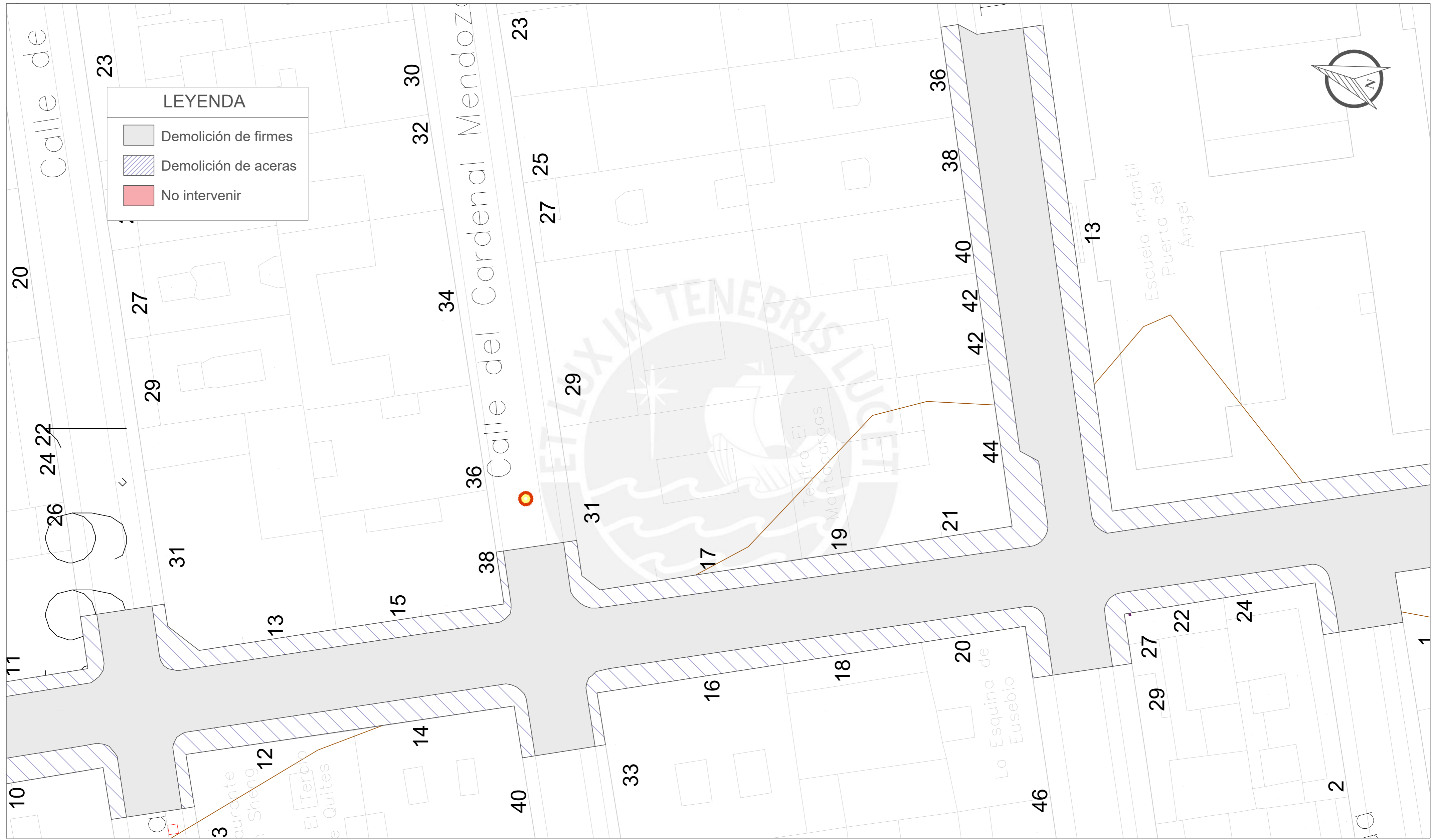
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



AUTOR DEL PROYECTO:  
RALPH ANDREW WARTHON ORTÍZ

PROYECTO	REMODELACIÓN DE LA CALLE DE ANTILLÓN EN EL BARRIO DE PUERTA DEL ÁNGEL (MADRID)
PLANO	DEMOLICIONES (FASE 1)

Fecha	Escala	Número
Septiembre 2022	1/250	P3.1

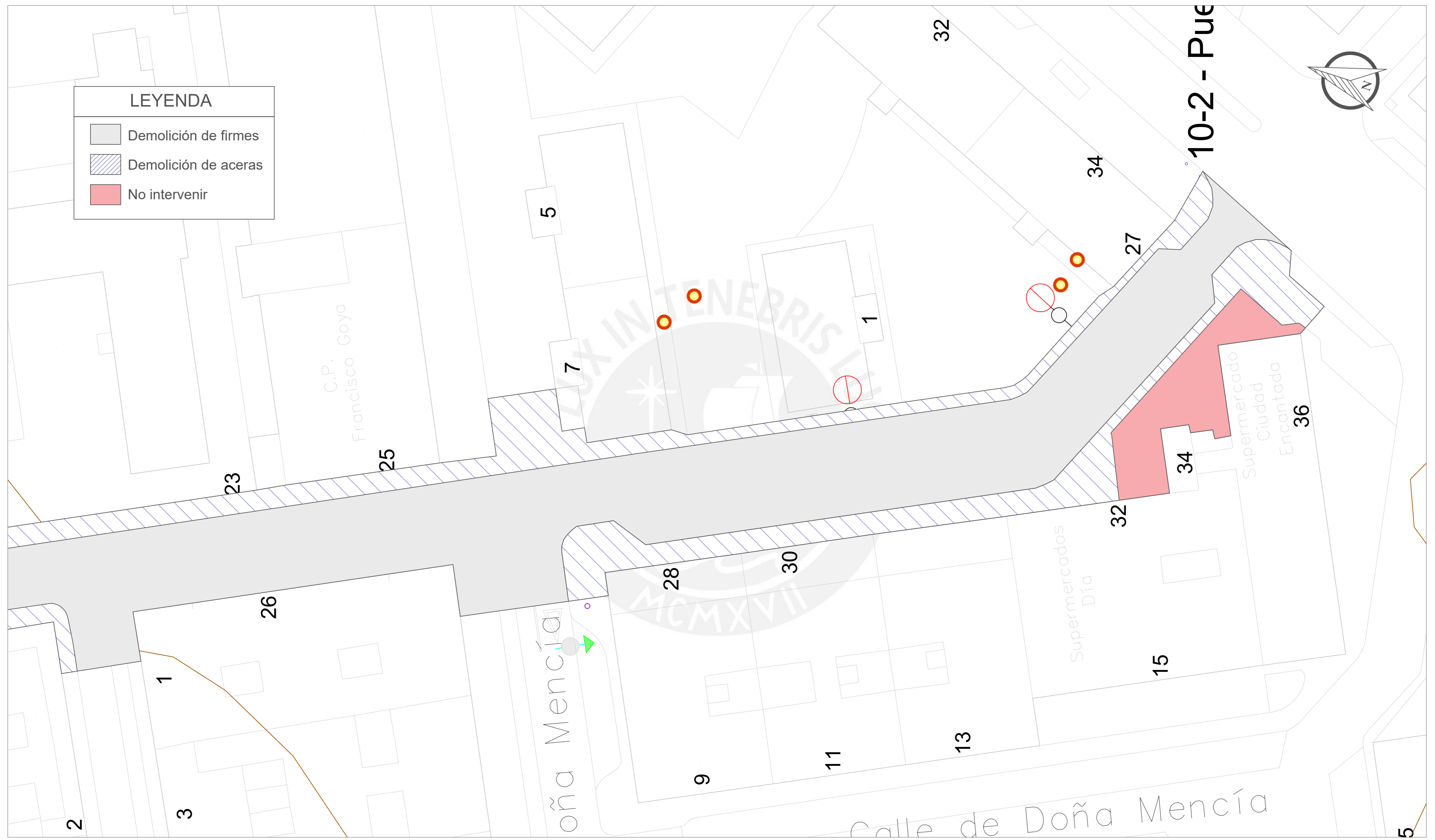


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



AUTOR DEL PROYECTO:  
RALPH ANDREW WARTHON ORTÍZ

PROYECTO	REMEDIACIÓN DE LA CALLE DE ANTILLÓN EN EL BARRIO DE PUERTA DEL ÁNGEL (MADRID)	Fecha	Escala	Número
PLANO	DEMOLICIONES (FASE 2)	Septiembre 2022	1/250	P3.2



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



AUTOR DEL PROYECTO:  
RALPH ANDREW WARTHON ORTÍZ

PROYECTO

REMEDIACIÓN DE LA CALLE DE ANTILLÓN EN EL BARRIO DE PUERTA DEL ÁNGEL (MADRID)

PLANO

DEMOLICIONES (FASE 3)

Fecha

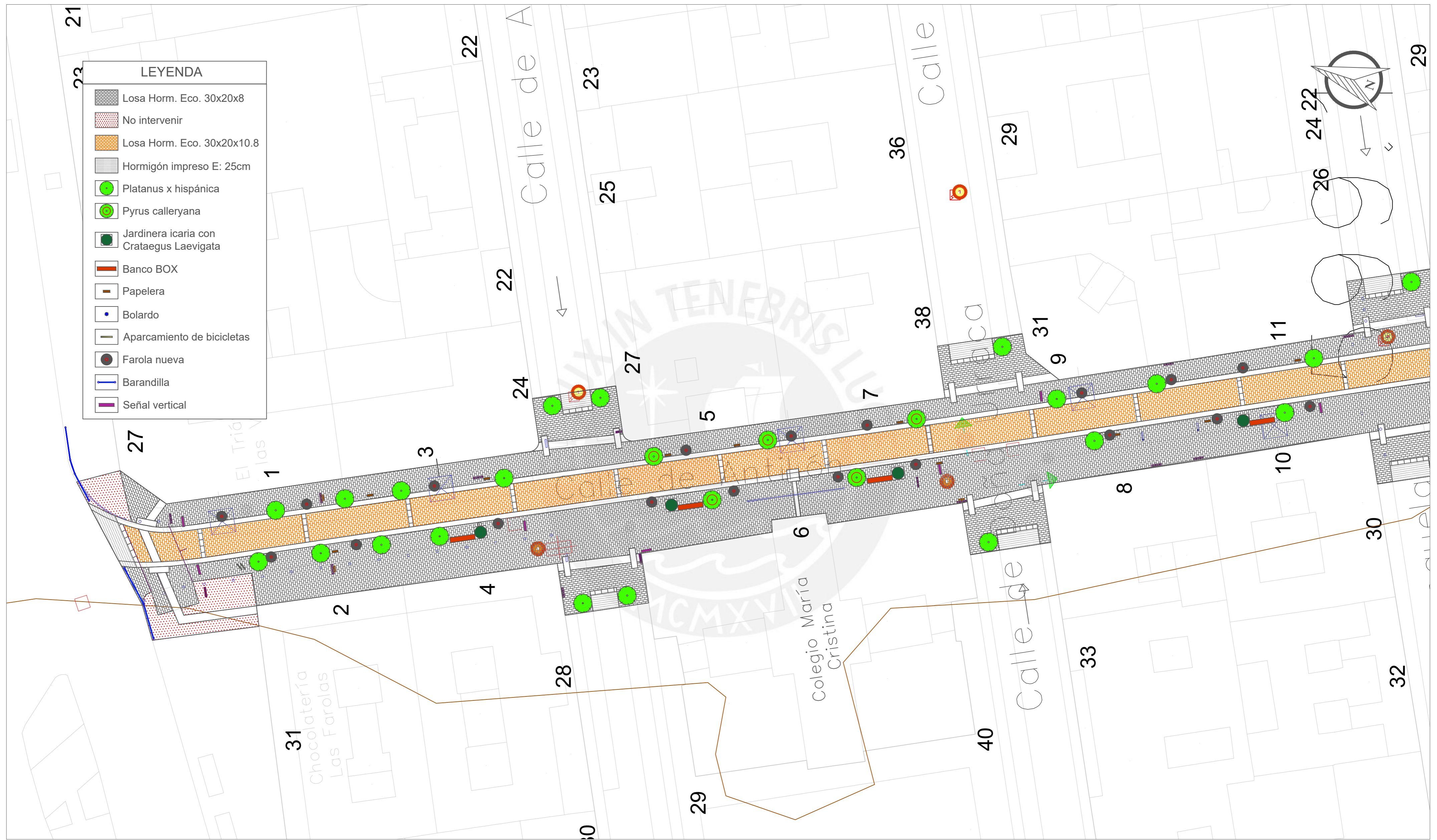
Septiembre 2022

Escala

1/250

Número

P3.3



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



AUTOR DEL PROYECTO:  
RALPH ANDREW WARTHON ORTÍZ

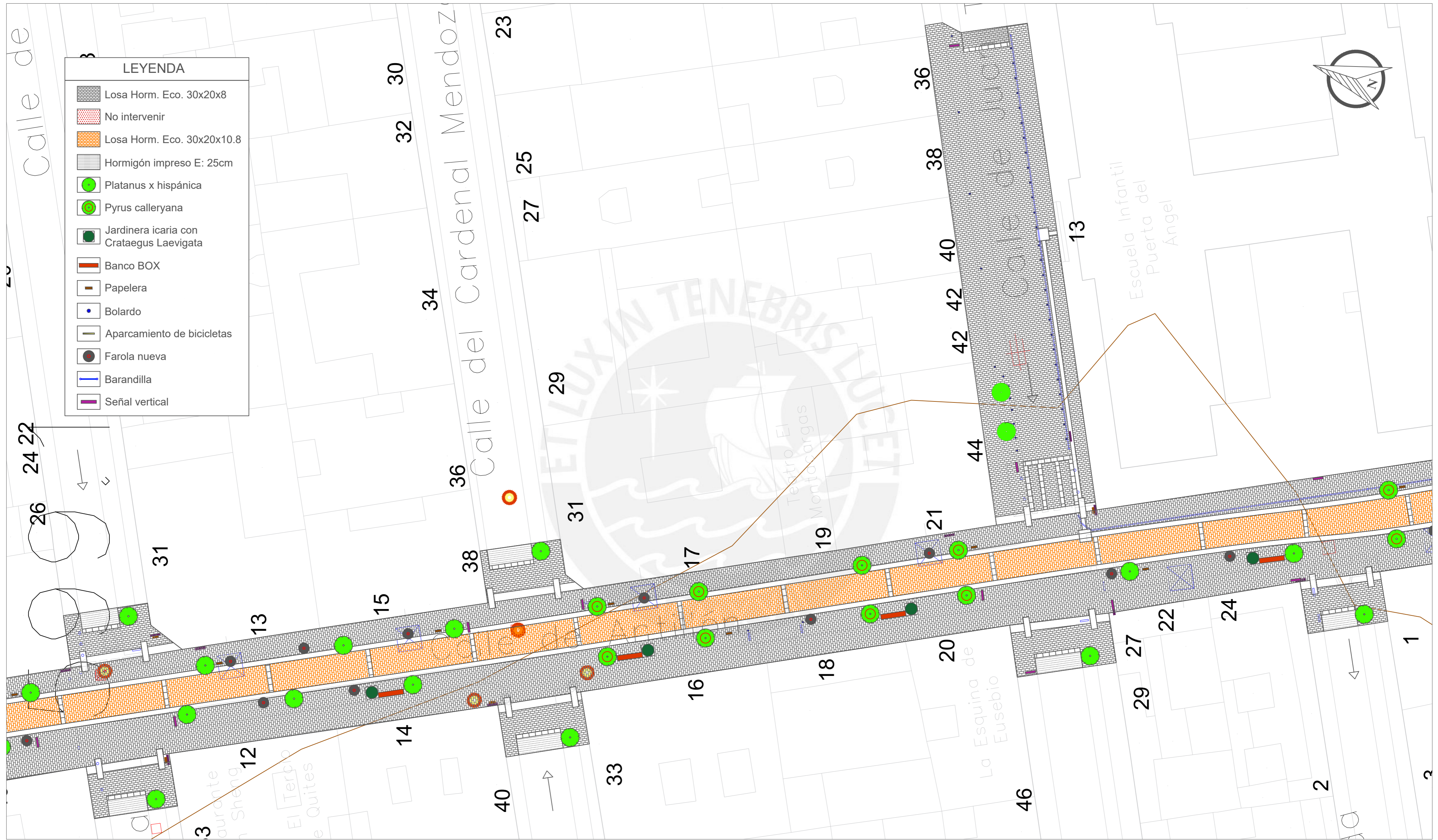
PROYECTO

REMODELACIÓN DE LA CALLE DE ANTILLÓN EN EL BARRIO DE PUERTA DEL ÁNGEL (MADRID)

PLANO

PROPUESTA DE ACTUACIÓN: PLANTA (FASE 1)

Fecha	Escala	Número
Septiembre 2022	1/250	P4.1



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



AUTOR DEL PROYECTO:  
RALPH ANDREW WARTHON ORTÍZ

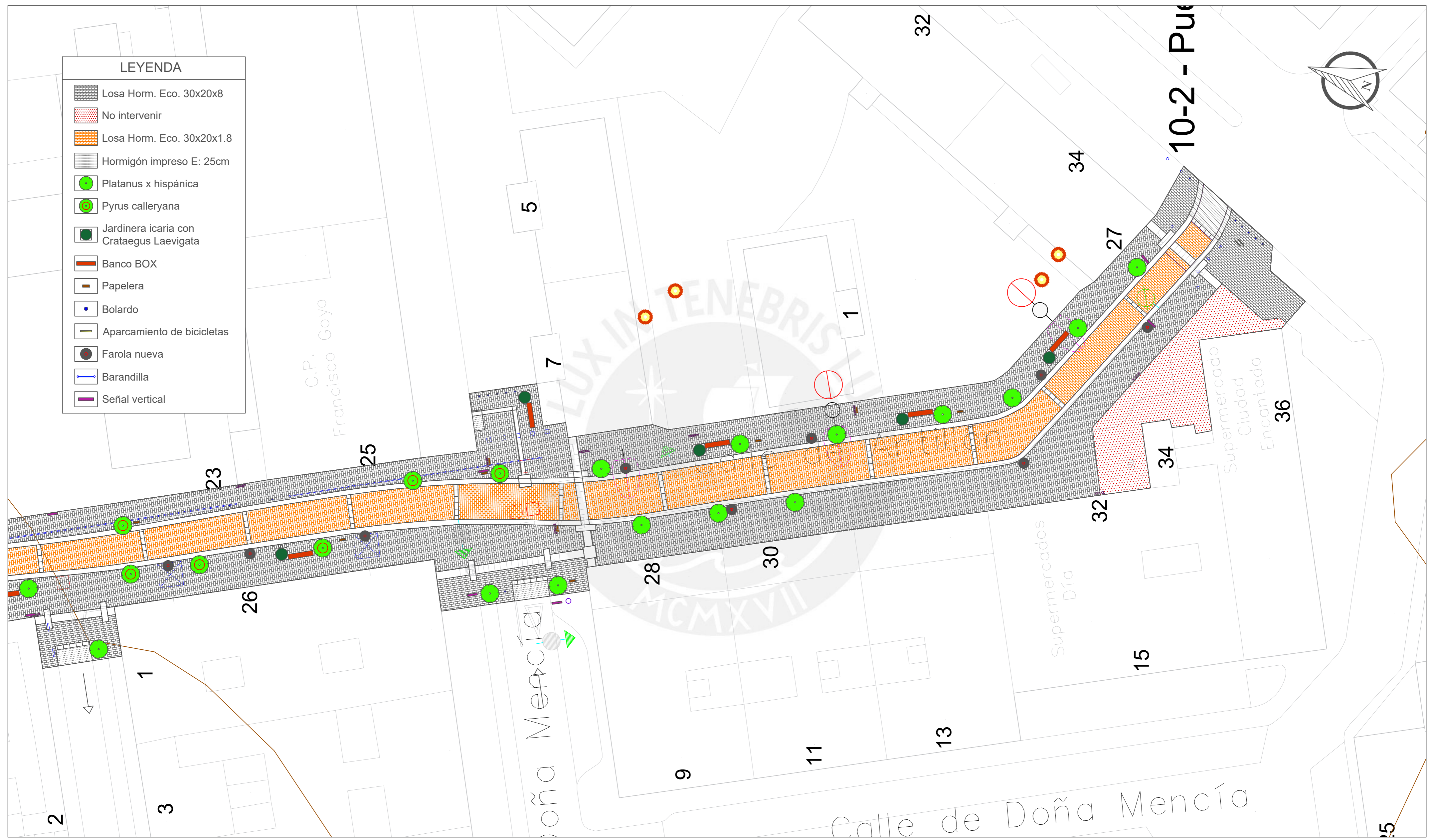
PROYECTO

REMODELACIÓN DE LA CALLE DE ANTILLÓN EN EL BARRIO DE PUERTA DEL ÁNGEL (MADRID)

PLANO

PROPUESTA DE ACTUACIÓN: PLANTA (FASE 3)

Fecha	Escala	Número
Septiembre 2022	1/250	P4.2



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



AUTOR DEL PROYECTO:  
RALPH ANDREW WARTHON ORTÍZ

PROYECTO

REMODELACIÓN DE LA CALLE DE ANTILLÓN EN EL BARRIO DE PUERTA DEL ÁNGEL (MADRID)

PLANO

PROPUESTA DE ACTUACIÓN: PLANTA (FASE 3)

Fecha

Septiembre 2022

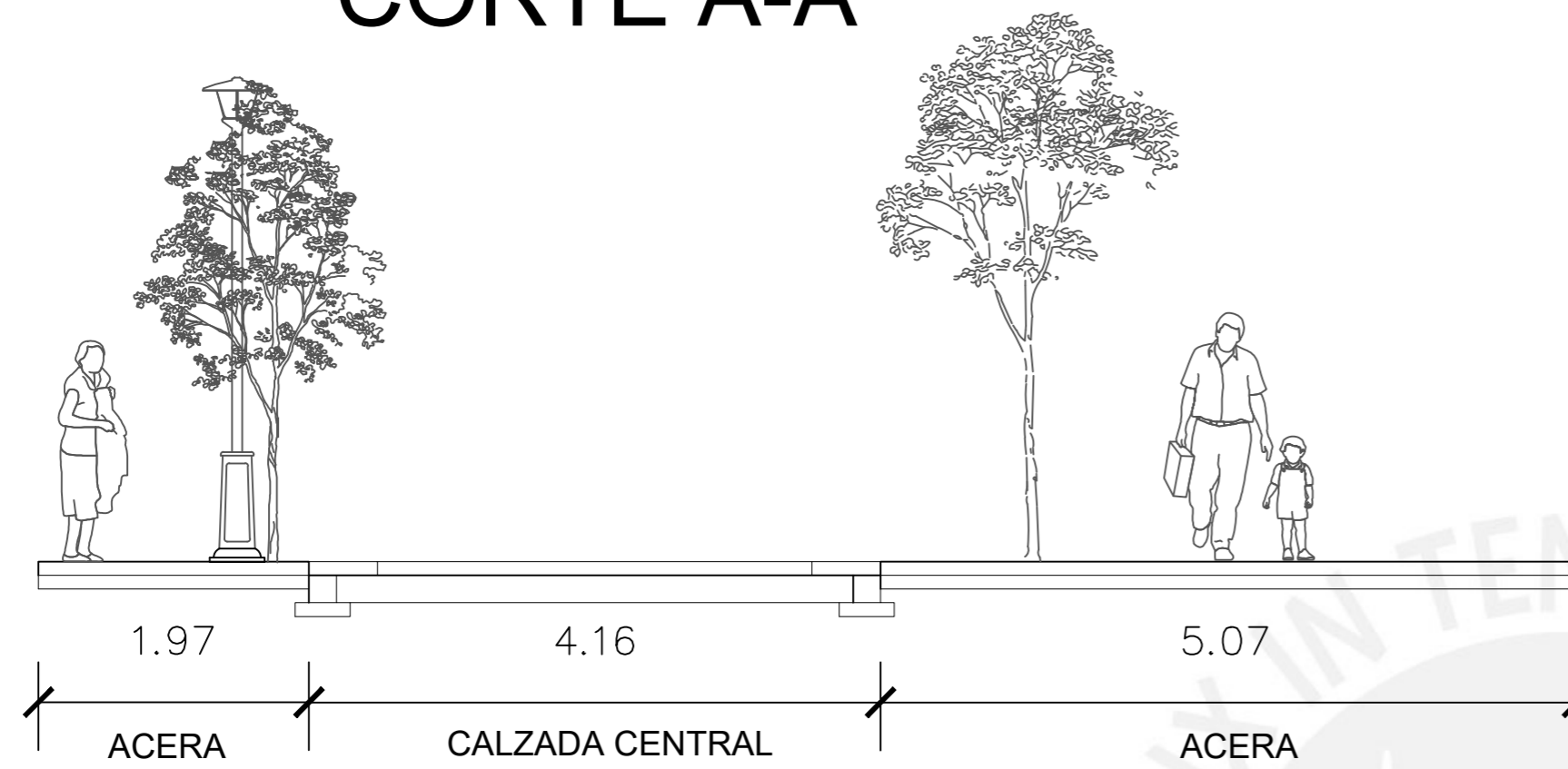
Escala

1/250

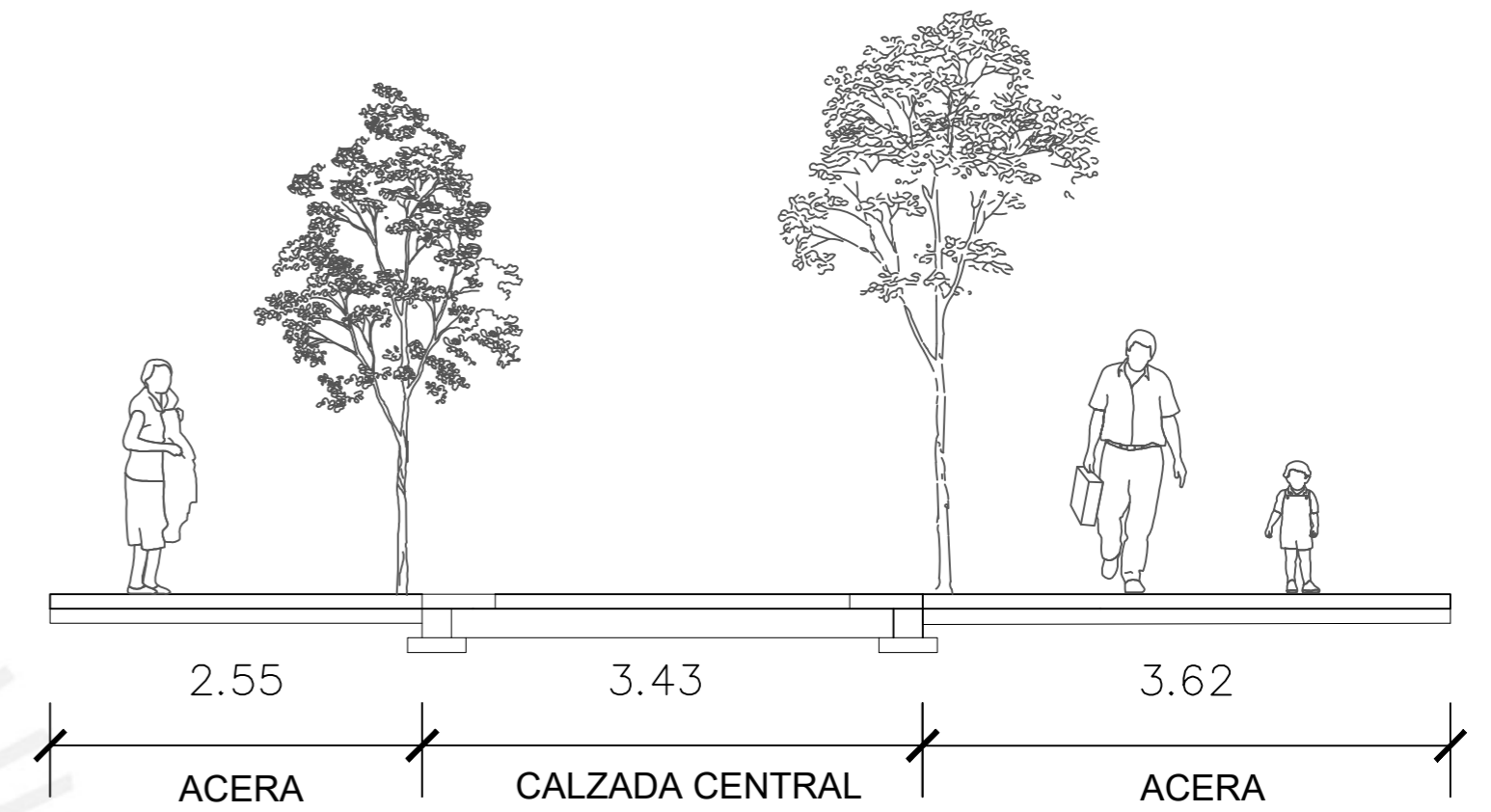
Número

P4.3

## CORTE A-A'



## CORTE B-B'



## CORTE C-C'

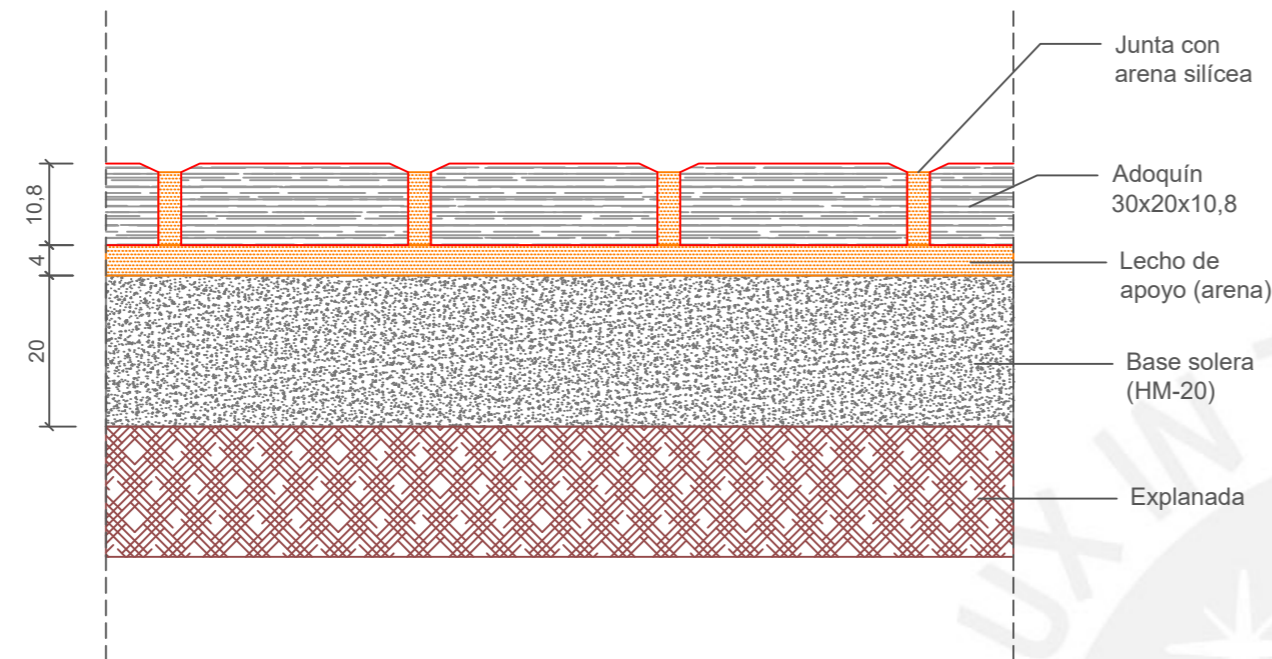


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

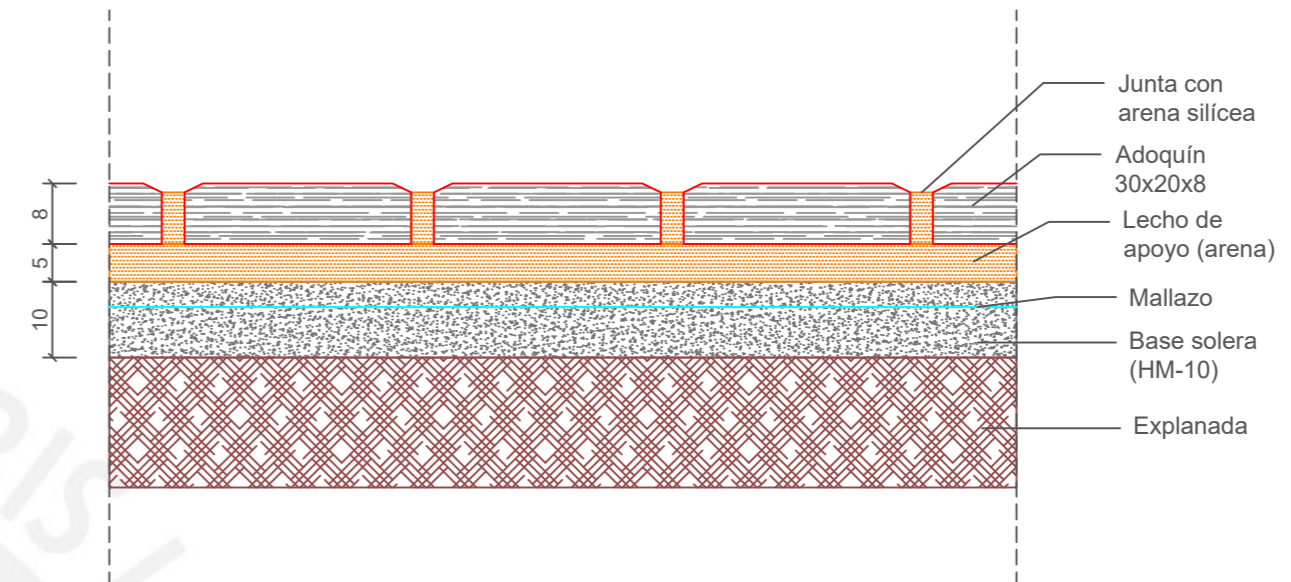
AUTOR DEL PROYECTO:  
RALPH ANDREW WARTHON ORTÍZ

PROYECTO	REMODELACIÓN DE LA CALLE DE ANTILLÓN EN EL BARRIO DE PUERTA DEL ÁNGEL (MADRID)	Fecha	Escala	Número
PLANO	PROPUESTA DE ACTUACIÓN: CORTES	Septiembre 2022	1/20	P4.4

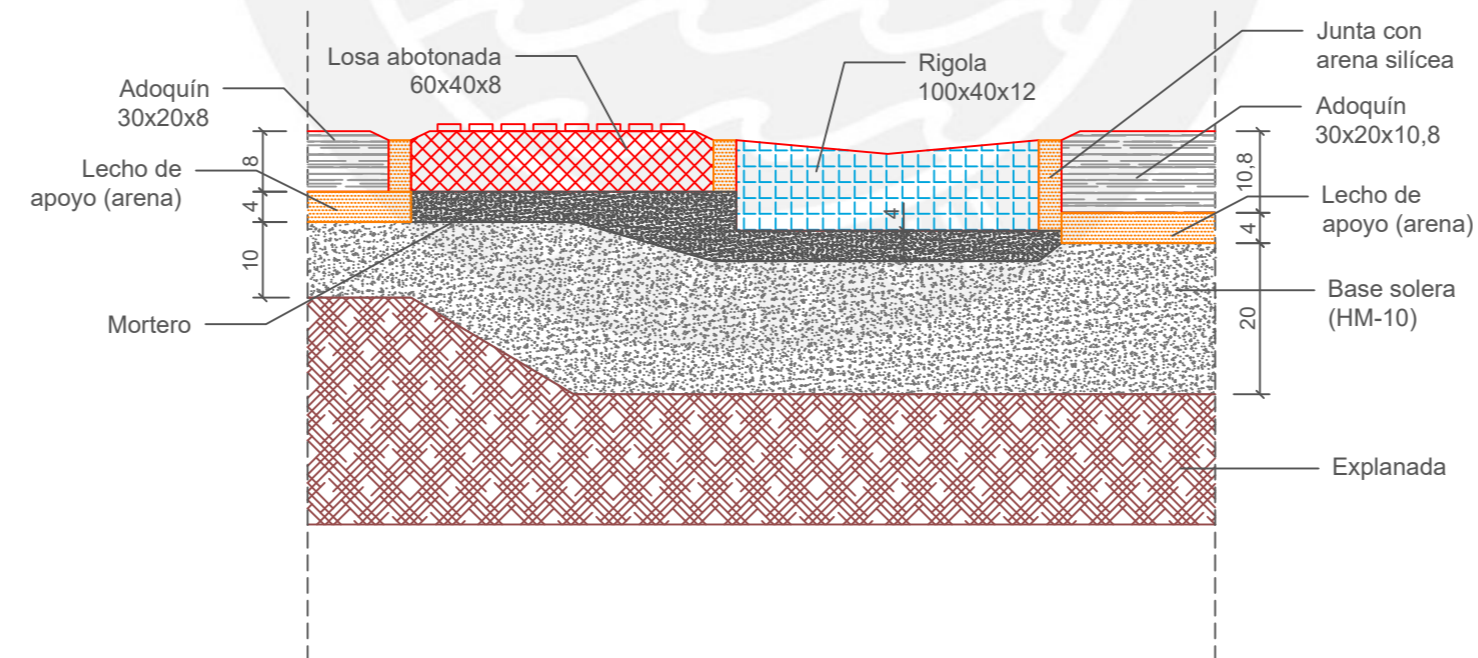
### PAVIMENTO DE RODADURA



### PAVIMENTO DE ACERA



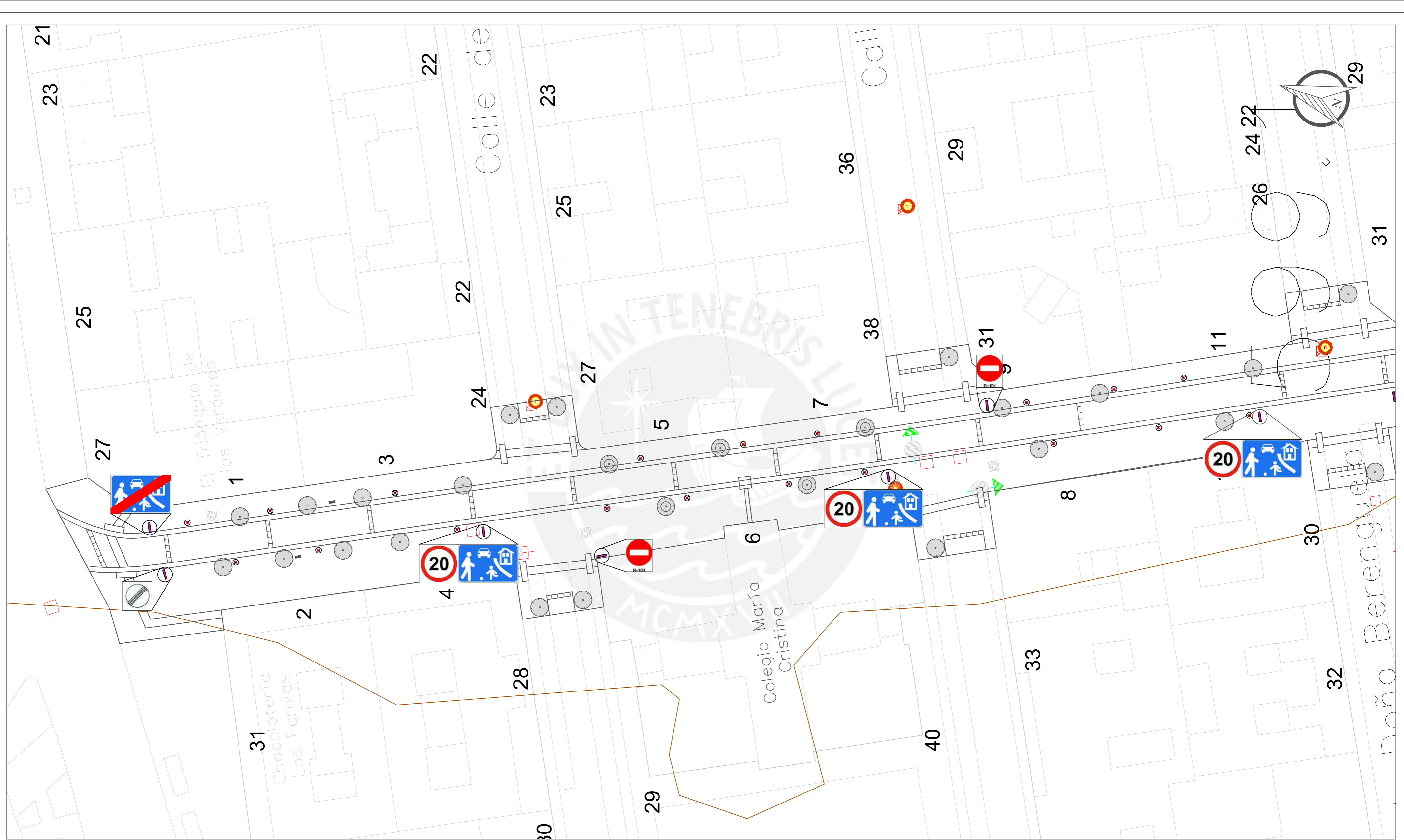
### ENCUENTRO DE PAVIMENTOS



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

AUTOR DEL PROYECTO:  
RALPH ANDREW WARTHON ORTÍZ

PROYECTO	REMEDIACIÓN DE LA CALLE DE ANTILLÓN EN EL BARRIO DE PUERTA DEL ÁNGEL (MADRID)	Fecha	Escala	Número
PLANO	PROPUESTA DE ACTUACIÓN: FIRMES	Septiembre 2022	1/20	P4.5



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



AUTOR DEL PROYECTO:  
RALPH ANDREW WARTHON ORTÍZ

PROYECTO

REMODELACIÓN DE LA CALLE DE ANTILLÓN EN EL BARRIO DE PUERTA DEL ÁNGEL (MADRID)

PLANO

SEÑALIZACIÓN VERTICAL (FASE 1)

Fecha

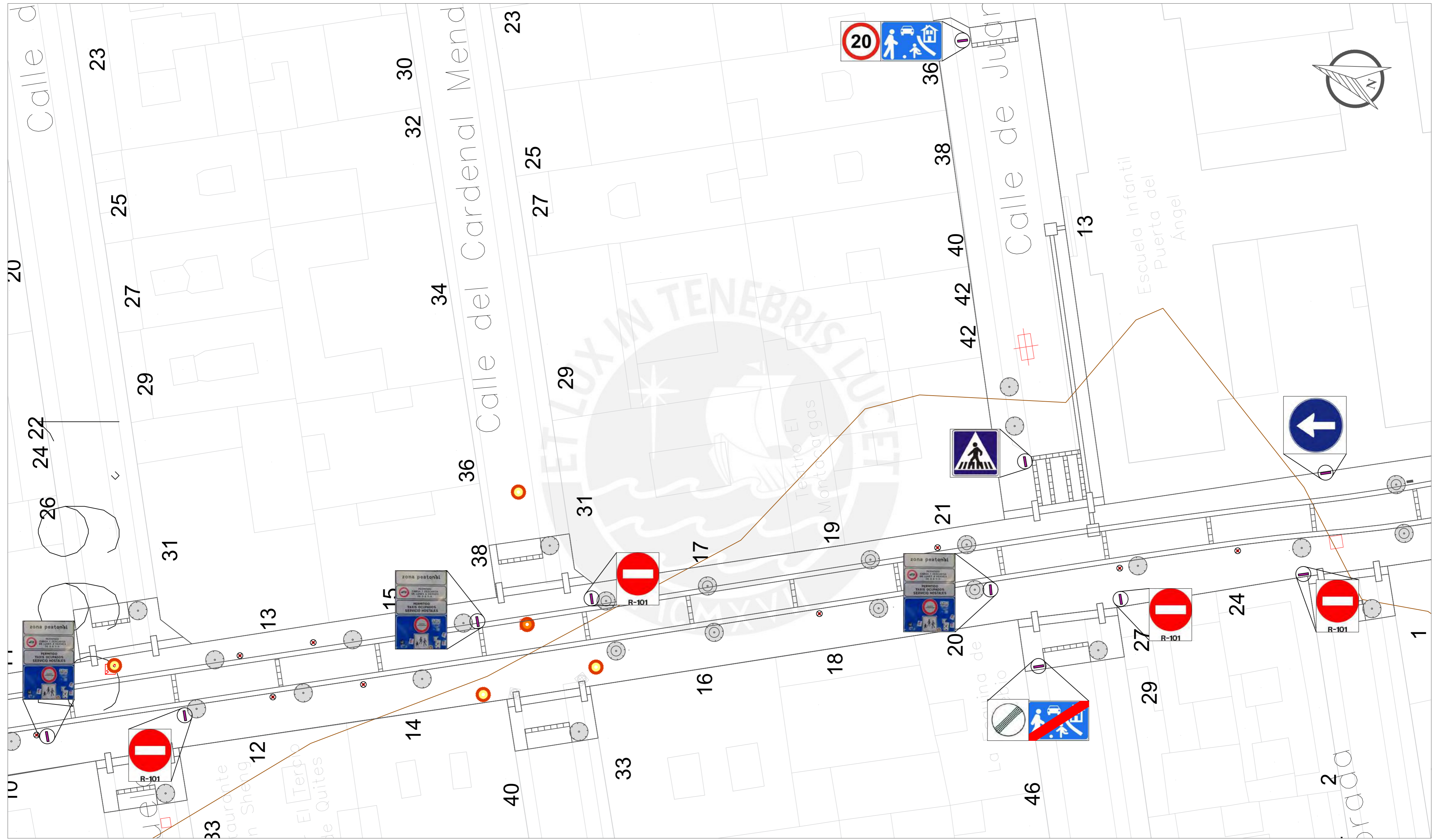
Septiembre 2022

Escala

1/250

Número

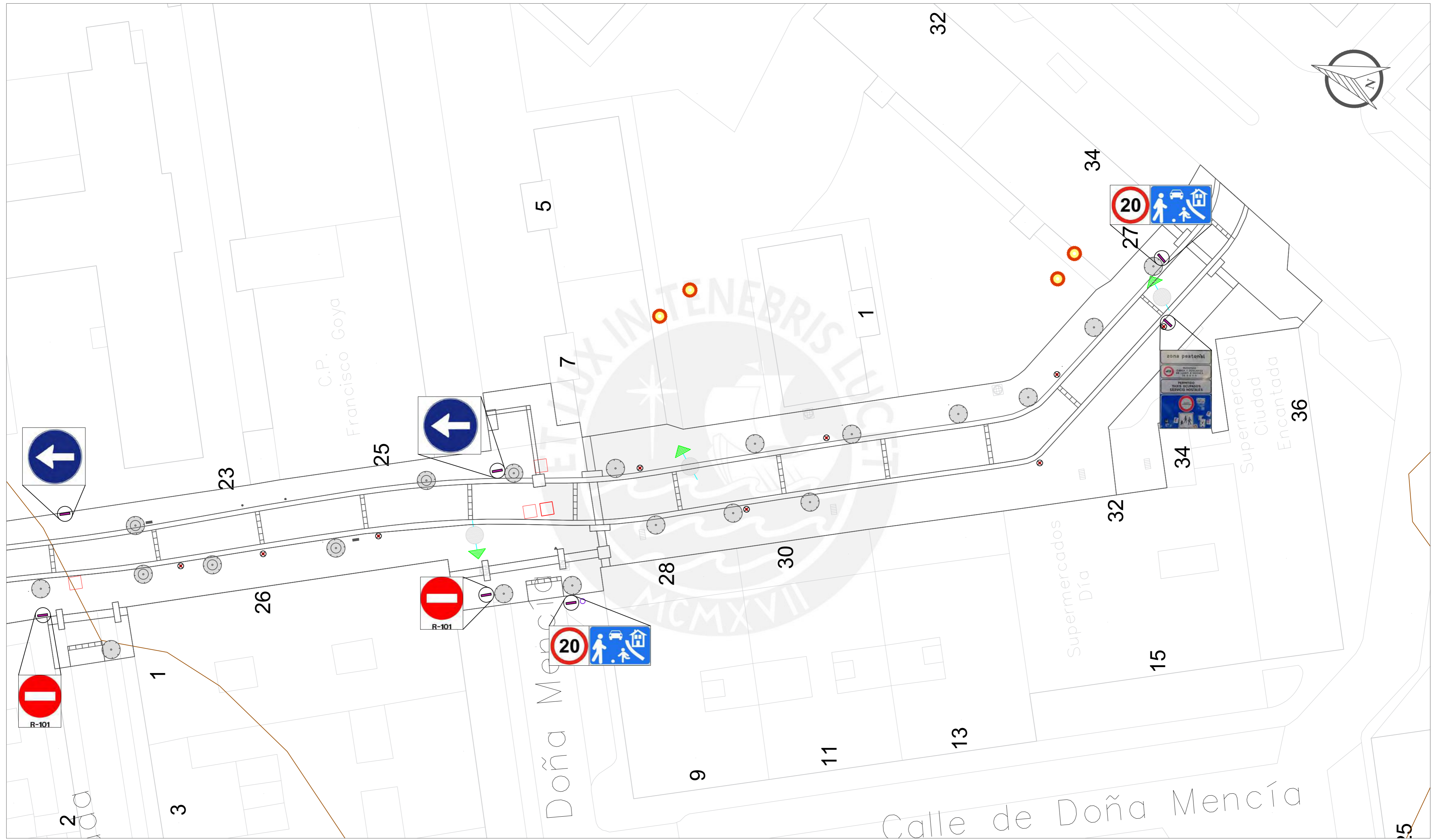
P5.1



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

AUTOR DEL PROYECTO:  
RALPH ANDREW WARTHON ORTÍZ

PROYECTO	REMODELACIÓN DE LA CALLE DE ANTILLÓN EN EL BARRIO DE PUERTA DEL ÁNGEL (MADRID)	Fecha	Escala	Número
PLANO	SEÑALIZACIÓN VERTICAL (FASE 2)	Septiembre 2022	1/250	P5.2



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



AUTOR DEL PROYECTO:  
RALPH ANDREW WARTHON ORTÍZ

PROYECTO

REMODELACIÓN DE LA CALLE DE ANTILLÓN EN EL BARRIO DE PUERTA DEL ÁNGEL (MADRID)

PLANO

SEÑALIZACIÓN VERTICAL (FASE 3)

Fecha

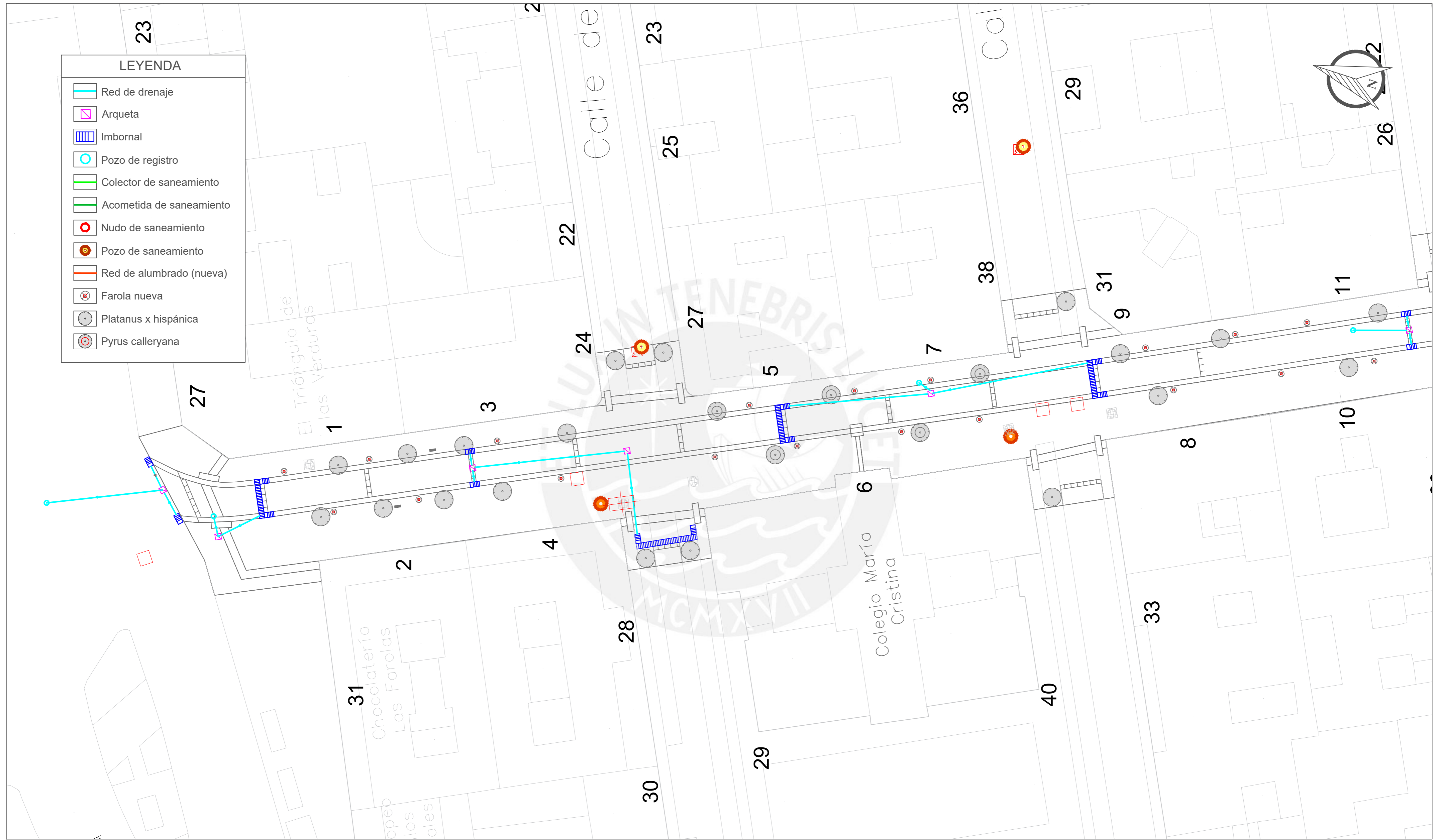
Septiembre 2022

Escala

1/250

Número

P5.3

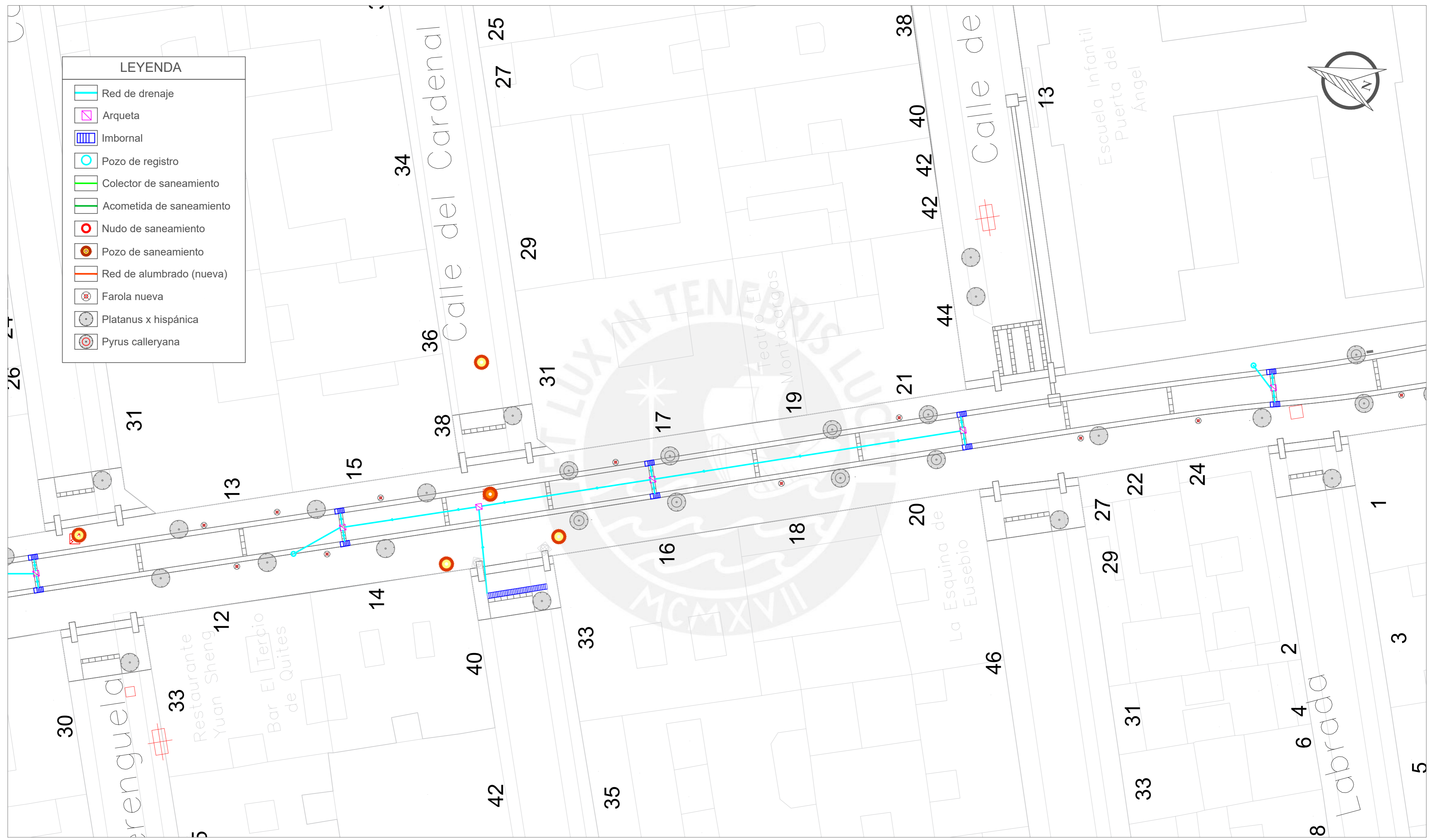


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



AUTOR DEL PROYECTO:  
RALPH ANDREW WARTHON ORTÍZ

PROYECTO	REMODELACIÓN DE LA CALLE DE ANTILLÓN EN EL BARRIO DE PUERTA DEL ÁNGEL (MADRID)	Fecha	Escala	Número
PLANO	DRENAJE PROYECTADO (FASE 1)	Septiembre 2022	1/400	P6.1



**LEYENDA**

	Red de drenaje
	Arqueta
	Imbornal
	Pozo de registro
	Colector de saneamiento
	Acometida de saneamiento
	Nudo de saneamiento
	Pozo de saneamiento
	Red de alumbrado (nueva)
	Farola nueva
	Platanus x hispánica
	Pyrus calleryana

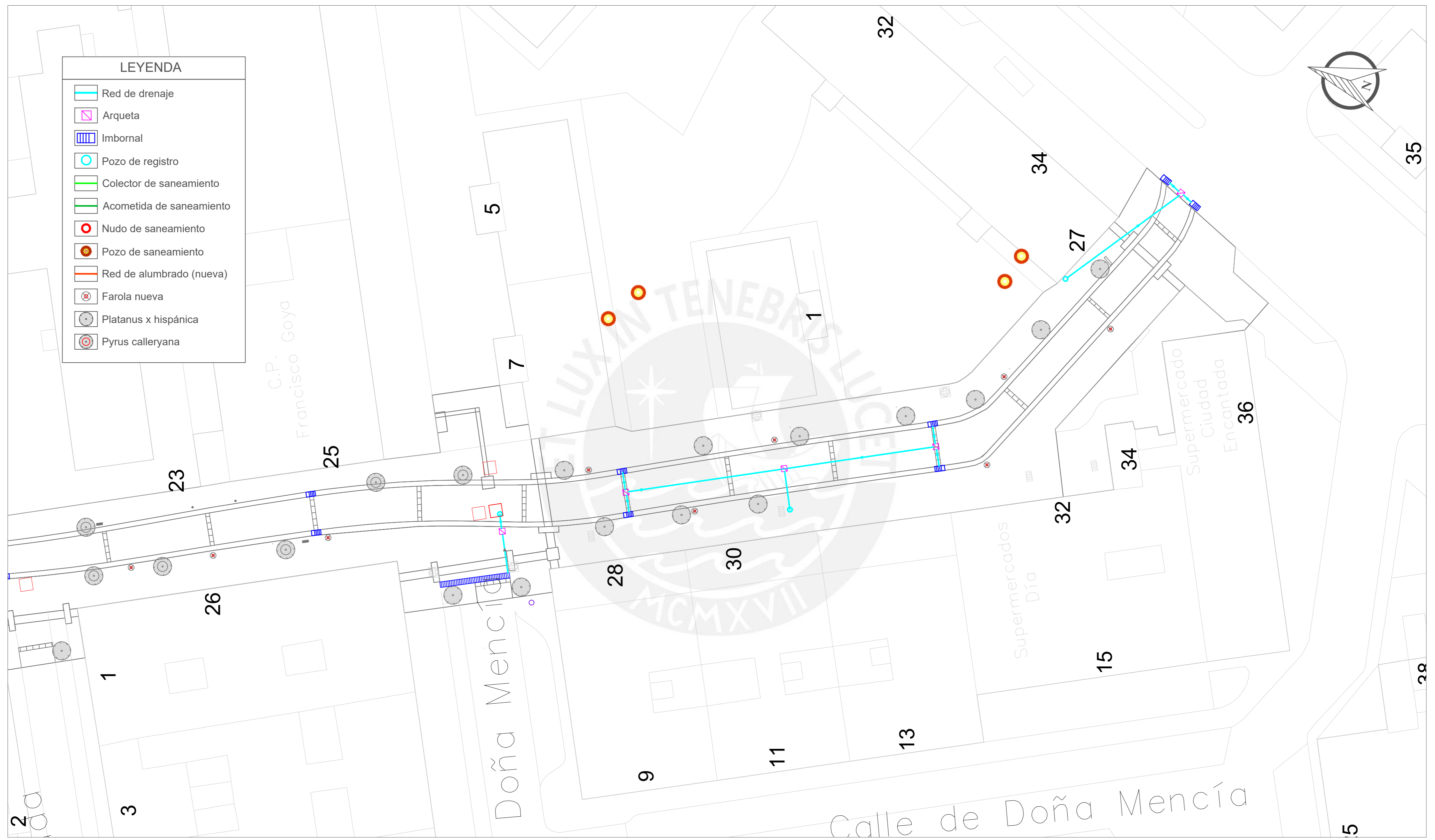


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA




AUTOR DEL PROYECTO:  
RALPH ANDREW WARTHON ORTÍZ


PROYECTO	REMEDIACIÓN DE LA CALLE DE ANTILLÓN EN EL BARRIO DE PUERTA DEL ÁNGEL (MADRID)	Fecha	Escala	Número
PLANO	DRENAJE PROYECTADO (FASE 2)	Septiembre 2022	1/400	P6.2



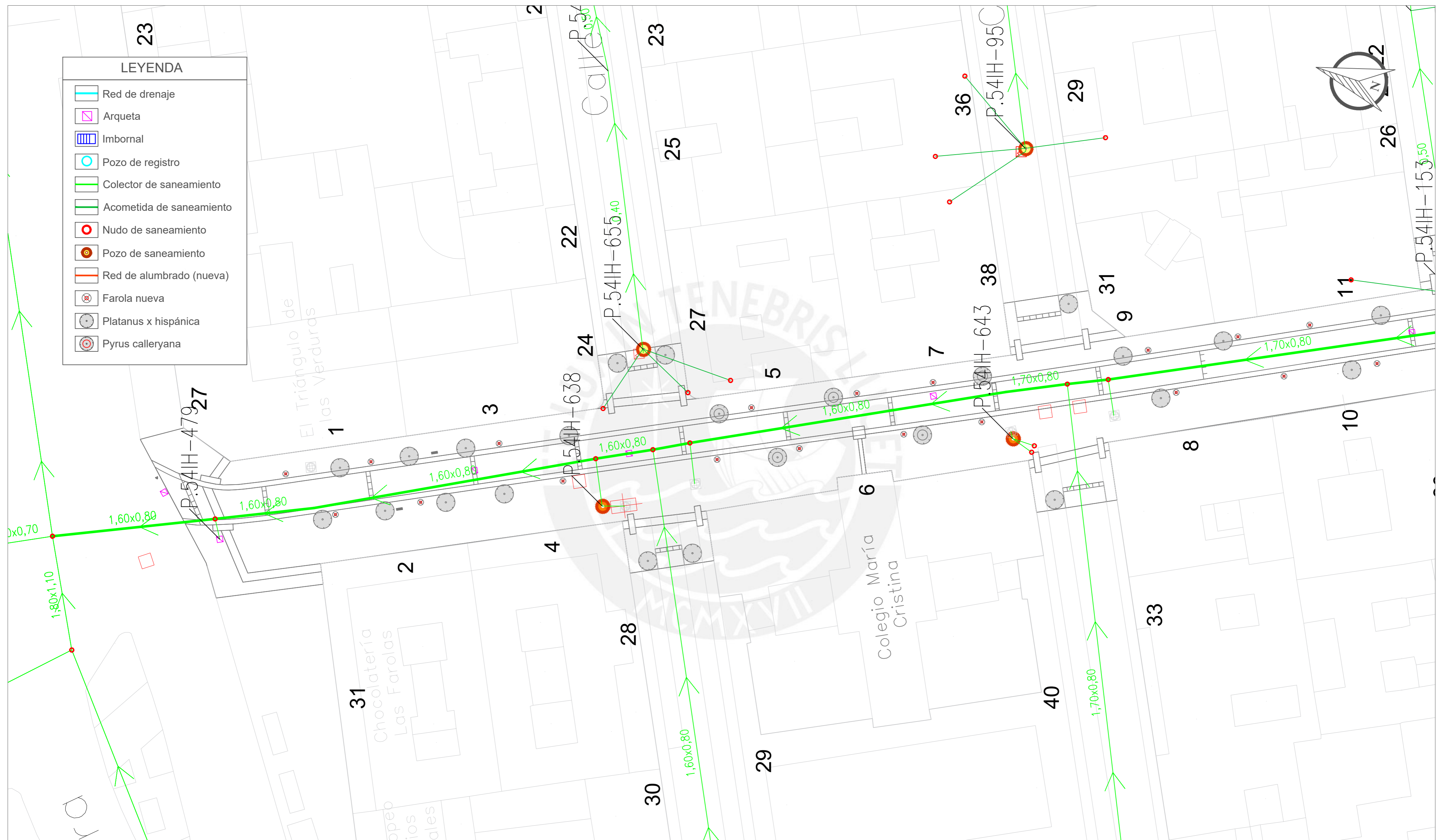
**LEYENDA**

	Red de drenaje
	Arqueta
	Imbornal
	Pozo de registro
	Colector de saneamiento
	Acometida de saneamiento
	Nudo de saneamiento
	Pozo de saneamiento
	Red de alumbrado (nueva)
	Farola nueva
	Platanus x hispánica
	Pyrus calleryana

 **PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

 **AUTOR DEL PROYECTO:**  
**RALPH ANDREW WARTHON ORTÍZ**

PROYECTO	REMODELACIÓN DE LA CALLE DE ANTILLÓN EN EL BARRIO DE PUERTA DEL ÁNGEL (MADRID)	Fecha	Escala	Número
PLANO	DRENAJE PROYECTADO (FASE 3)	Septiembre 2022	1/400	P6.3

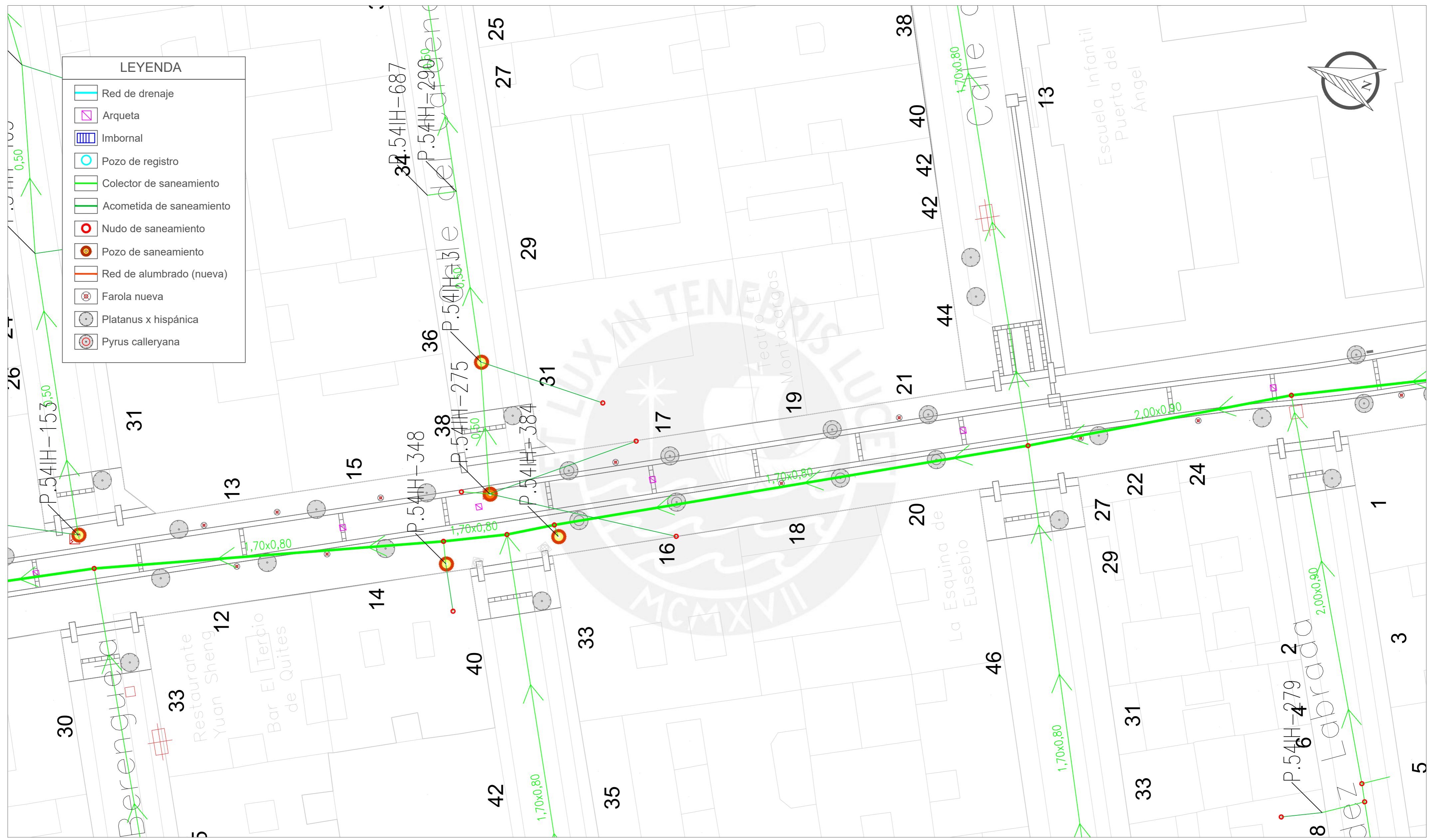


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



AUTOR DEL PROYECTO:  
RALPH ANDREW WARTHON ORTÍZ

PROYECTO	REMODELACIÓN DE LA CALLE DE ANTILLÓN EN EL BARRIO DE PUERTA DEL ÁNGEL (MADRID)	Fecha	Escala	Número
PLANO	SANEAMIENTO PROYECTADO (FASE 1)	Septiembre 2022	1/400	P7.1



**LEYENDA**

	Red de drenaje
	Arqueta
	Imbornal
	Pozo de registro
	Colector de saneamiento
	Acometida de saneamiento
	Nudo de saneamiento
	Pozo de saneamiento
	Red de alumbrado (nueva)
	Farola nueva
	Platanus x hispánica
	Pyrus calleryana

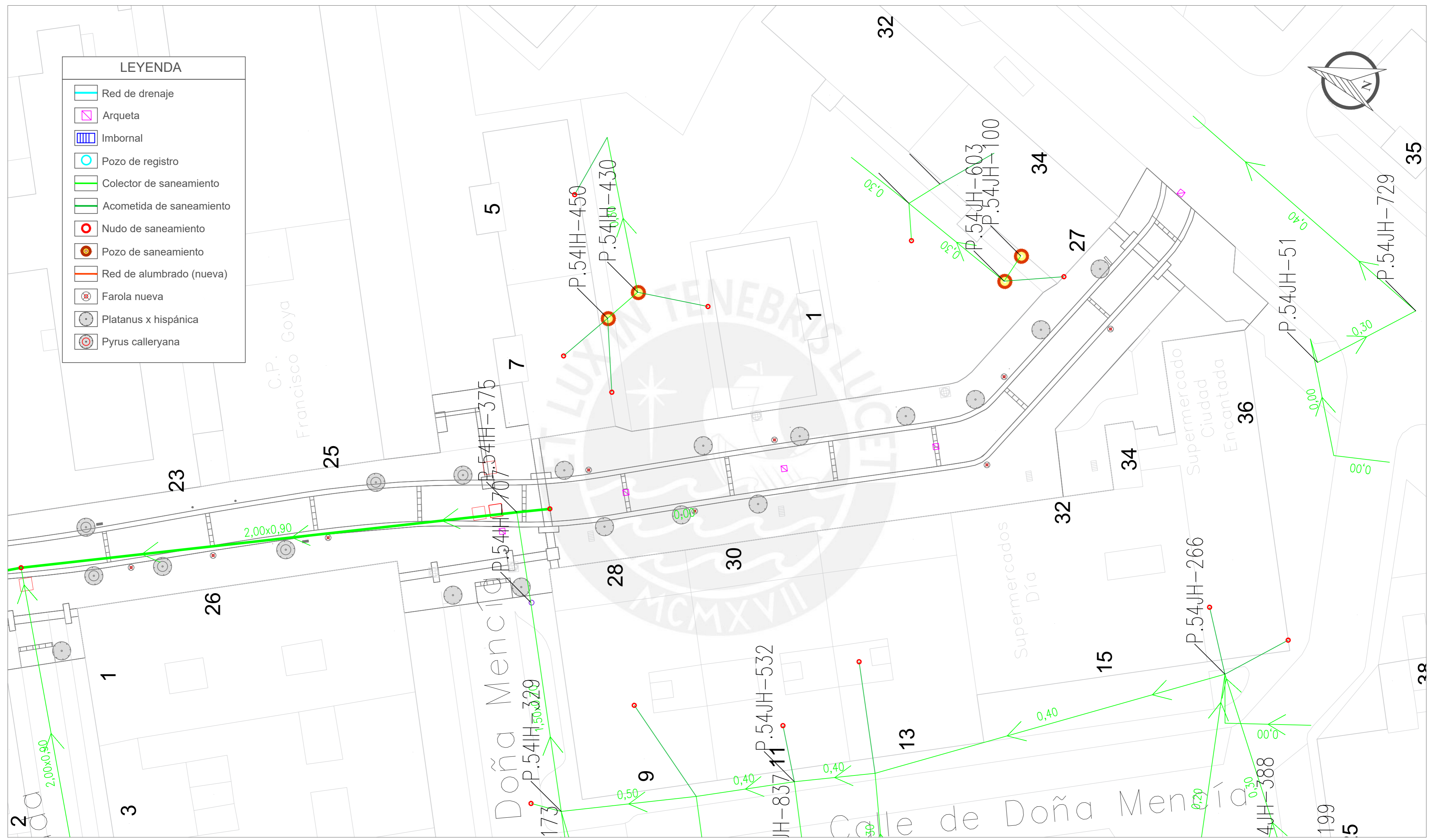


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



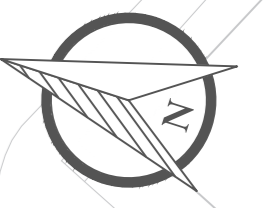
AUTOR DEL PROYECTO:  
RALPH ANDREW WARTHON ORTÍZ

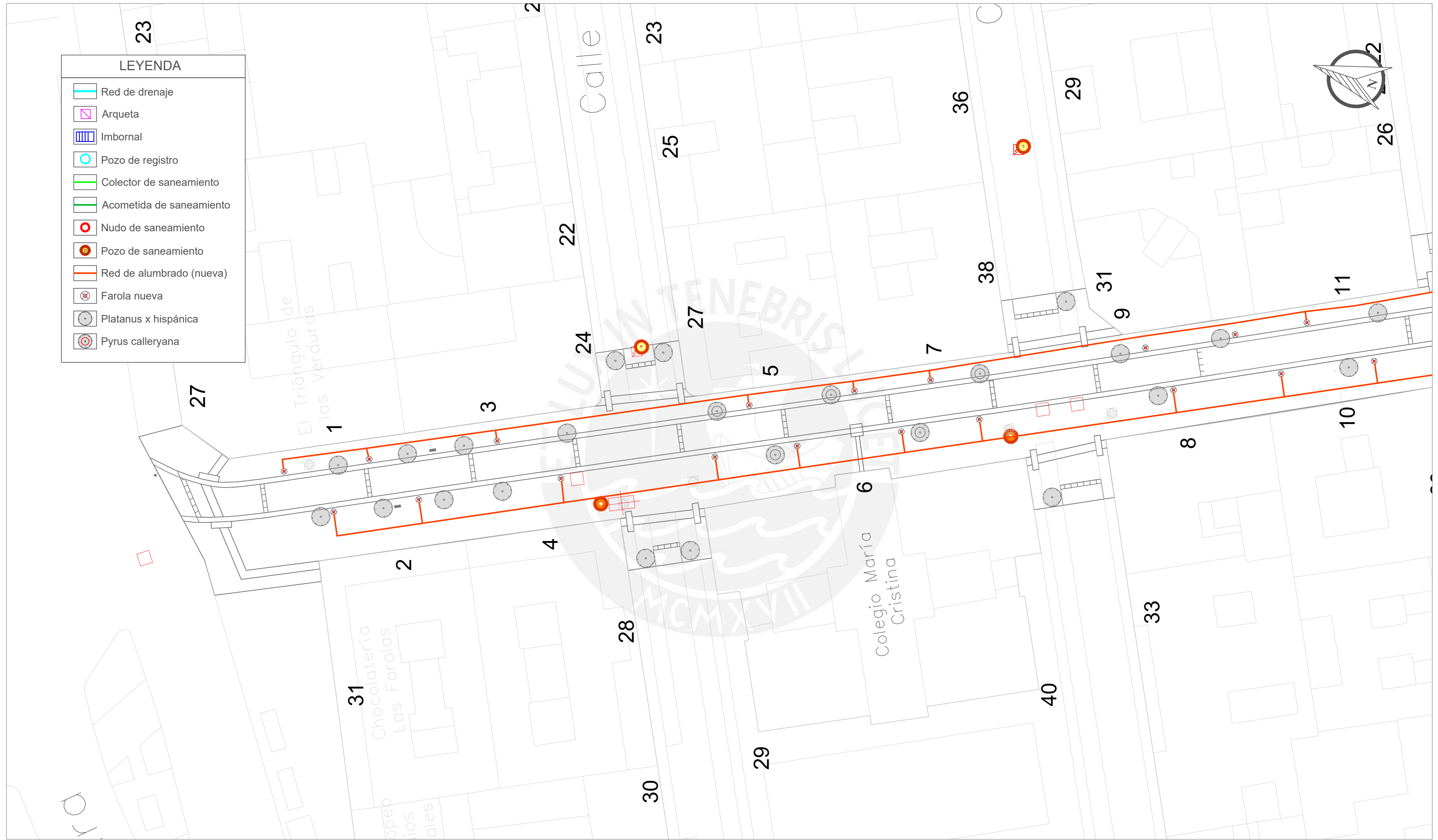
PROYECTO	REMEDIACIÓN DE LA CALLE DE ANTILLÓN EN EL BARRIO DE PUERTA DEL ÁNGEL (MADRID)	Fecha	Septiembre 2022	Escala	1/400	Número	P7.2
PLANO	SANEAMIENTO PROYECTADO (FASE 2)						



**LEYENDA**

	Red de drenaje
	Arqueta
	Imbornal
	Pozo de registro
	Colector de saneamiento
	Acometida de saneamiento
	Nudo de saneamiento
	Pozo de saneamiento
	Red de alumbrado (nueva)
	Farola nueva
	Platanus x hispánica
	Pyrus calleryana





PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



AUTOR DEL PROYECTO:  
RALPH ANDREW WARTHON ORTÍZ

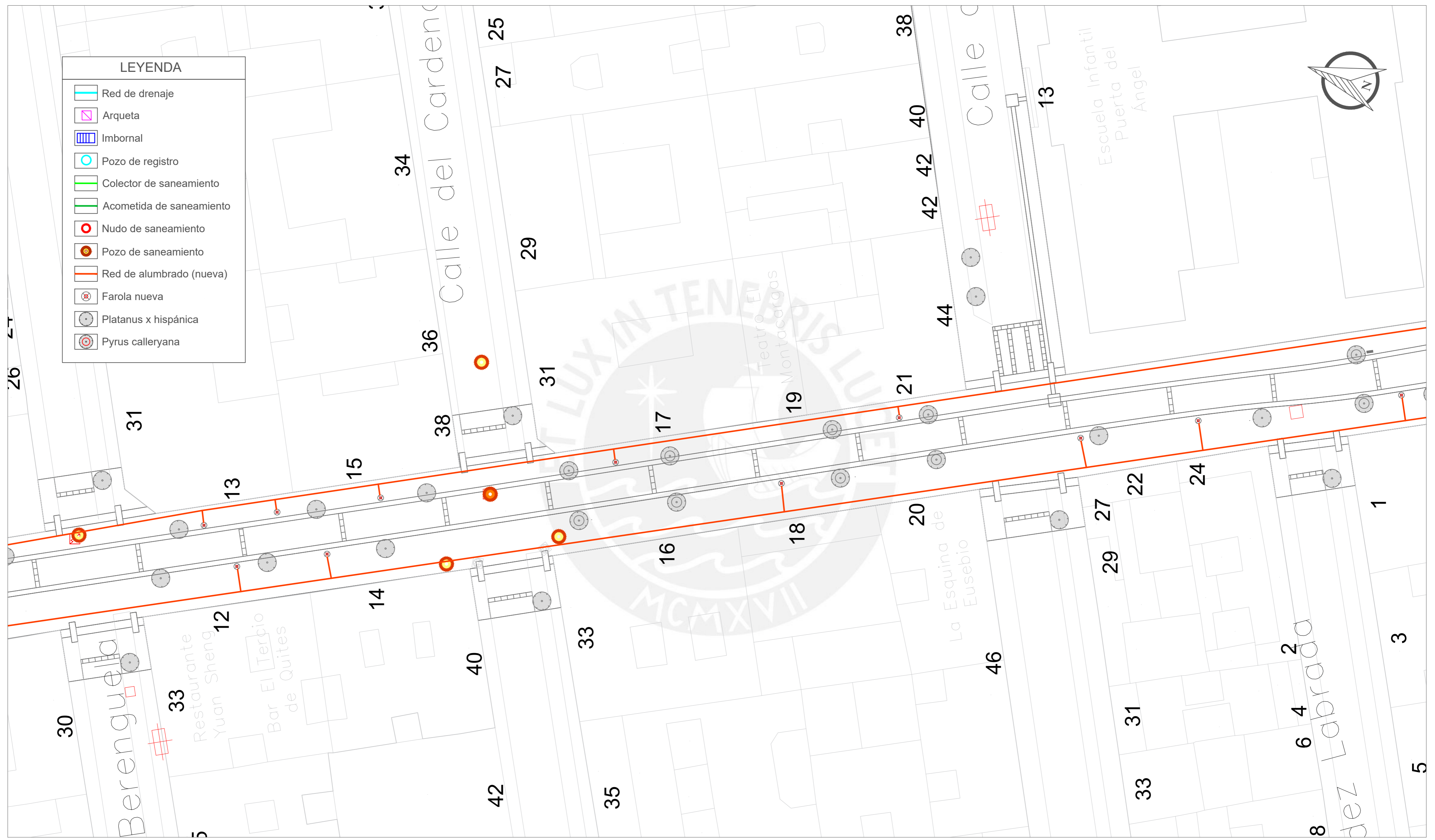
PROYECTO

REMODELACIÓN DE LA CALLE DE ANTILLÓN EN EL BARRIO DE PUERTA DEL ÁNGEL (MADRID)

PLANO

ALUMBRADO PROYECTADO (FASE 1)

Fecha	Escala	Número
Septiembre 2022	1/400	P8.1



**LEYENDA**

	Red de drenaje
	Arqueta
	Imbornal
	Pozo de registro
	Colector de saneamiento
	Acometida de saneamiento
	Nudo de saneamiento
	Pozo de saneamiento
	Red de alumbrado (nueva)
	Farola nueva
	Platanus x hispánica
	Pyrus calleryana

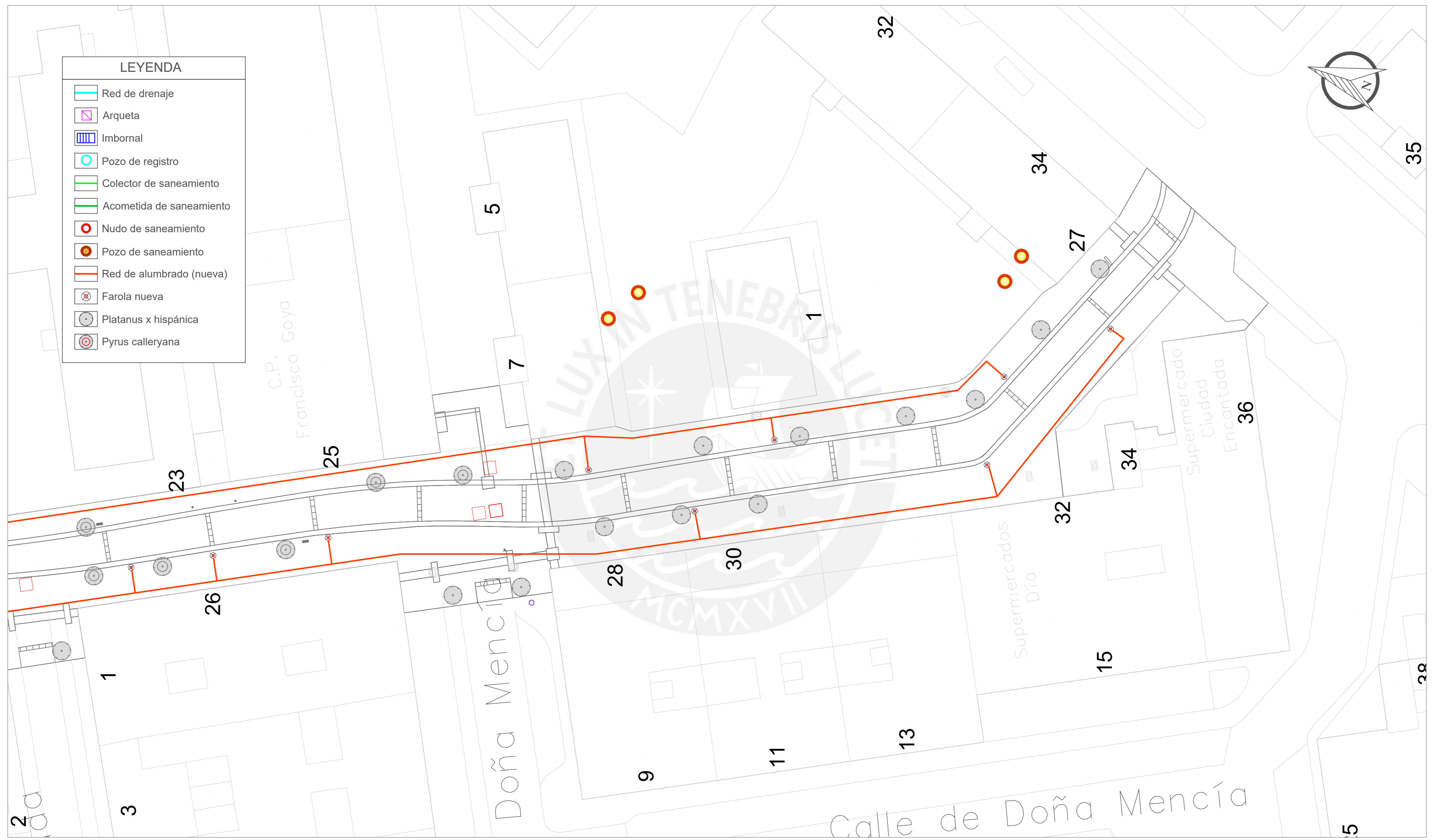


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



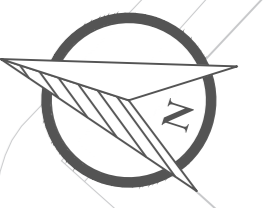
AUTOR DEL PROYECTO:  
RALPH ANDREW WARTHON ORTÍZ

PROYECTO	REMODELACIÓN DE LA CALLE DE ANTILLÓN EN EL BARRIO DE PUERTA DEL ÁNGEL (MADRID)	Fecha	Escala	Número
PLANO	ALUMBRADO PROYECTADO (FASE 2)	Septiembre 2022	1/400	P8.2



**LEYENDA**

	Red de drenaje
	Arqueta
	Imbornal
	Pozo de registro
	Colector de saneamiento
	Acometida de saneamiento
	Nudo de saneamiento
	Pozo de saneamiento
	Red de alumbrado (nueva)
	Farola nueva
	Platanus x hispánica
	Pyrus calleryana



PROYECTO	REMODELACIÓN DE LA CALLE DE ANTILLÓN EN EL BARRIO DE PUERTA DEL ÁNGEL (MADRID)	Fecha	Escala	Número
PLANO	ALUMBRADO PROYECTADO (FASE 3)	Septiembre 2022	1/400	P8.3