



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería en Organización Industrial

**Plan de proyecto para la mejora de la
movilidad urbana de la ciudad de Valladolid**

Autor:

Palacio Ventura, Juan

Tutor:

**Poza García, David Jesús
Departamento de Organización de
Empresas y CIM**

Valladolid, febrero de 2023.

RESUMEN

La ciudad de Valladolid presenta, hoy en día, algunos aspectos mejorables en su infraestructura ciclista que pueden hacer que sea percibida como una ciudad poco atractiva para el uso la bicicleta y, por ende, con carencias en cuanto a movilidad urbana.

En el presente TFG se han desarrollado cinco vías de actuación para solventar esta situación y fomentar los desplazamientos en bicicleta por la ciudad. Para materializar la propuesta se ha realizado la planificación de este proyecto siguiendo el modelo del PMBOK, estándar que ha sido elegido tras compararlo con otras metodologías y estándares de gestión de proyectos.

PALABRAS CLAVE

Dirección de Proyectos, PMBOK, movilidad urbana, bicicleta, Valladolid.

ABSTRACT

The cycling infrastructure of the city of Valladolid presents some issues that may make it seen an unattractive city for the use of bicycles, leading to deficiencies in urban mobility.

In this bachelor's degree thesis, five lines of action have been developed to address this situation and promote the use of bicycles in the city. To materialize the proposal, the planning of this project has been conducted following the PMBOK model, a standard that has been adopted after being compared with other methodologies and standards of project management.

KEYWORDS

Project Management, PMBOK, urban mobility, bicycle, Valladolid.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	11
1.1	MOTIVACIÓN	13
1.2	OBJETIVOS	13
1.3	ESTRUCTURA	14
2	CONTEXTO.....	15
2.1	INTRODUCCIÓN	17
2.2	PUNTOS DÉBILES DE LA CIUDAD DE VALLADOLID EN CUANTO A MOVILIDAD EN BICICLETA	19
2.3	PROPUESTAS PARA FOMENTAR LA MOVILIDAD EN BICICLETA EN VALLADOLID ...	25
3	METODOLOGÍA.....	35
3.1	INTRODUCCIÓN	37
3.2	DEFINICIÓN DE PROYECTO Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS.....	38
3.3	METODOLOGÍAS Y ESTÁNDARES PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS	39
3.3.1	ICB 4.0	39
3.3.2	PM ²	40
3.3.3	PMBOK, 6ª Ed.....	43
3.3.4	PRINCE2.....	47
3.3.5	ISO 21500	49
3.4	COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS	52
3.5	METODOLOGÍA UTILIZADA PARA EL PLAN DE PROYECTO: PMBOK 6ª EDICIÓN.....	54
3.5.1	GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO.....	54
3.5.2	GESTIÓN DE LOS INTERESADOS DEL PROYECTO	55
3.5.3	GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO	57
3.5.4	GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO	59
3.5.5	GESTIÓN DE LOS COSTES DEL PROYECTO.....	61
3.5.6	GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO	63
3.5.7	GESTIÓN DE LOS RECURSOS DEL PROYECTO	64
3.5.8	GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO	65
3.5.9	GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO	66
3.5.10	GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO	69
4	PLAN DE PROYECTO.....	71
4.1	ACTA DE CONSTITUCIÓN	73
4.2	PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO	75
4.2.1	PLAN DE GESTIÓN DE LOS INTERESADOS	75

4.2.2	PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE.....	80
4.2.3	PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA	89
4.2.4	PLAN DE GESTIÓN DE LOS COSTES	95
4.2.5	PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	104
4.2.6	PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS.....	112
4.2.7	PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES	120
4.2.8	PLAN DE GESTIÓN DE LOS RIESGOS	124
4.2.9	PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES	131
5	CONCLUSIONES.....	135
6	BIBLIOGRAFÍA	139

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos. Fuente: PMBOK 6ª Ed.	46
Tabla 2. Procesos de dirección y gestión de proyectos según la norma ISO 21500. Fuente: AENOR.	51
Tabla 3. Acta de Constitución. Fuente: Elaboración propia.....	74
Tabla 4. Modificaciones del Plan de Gestión de los Interesados. Fuente: Elaboración propia.	75
Tabla 5. Registro de Interesados. Fuente: Elaboración propia.	75
Tabla 6. Plan de Involucramiento de los Interesados. Fuente: Elaboración propia.	79
Tabla 7. Modificaciones del Plan de Gestión del Alcance. Fuente: Elaboración propia.	80
Tabla 8. Requisitos del Proyecto. Fuente: Elaboración propia.....	80
Tabla 9. Enunciado del Alcance del Proyecto. Fuente: Elaboración propia.	83
Tabla 10. Diccionario de la EDT, paquete 20. Fuente: Elaboración propia.	84
Tabla 11. Diccionario de la EDT, paquete 30. Fuente: Elaboración propia.	85
Tabla 12. Diccionario de la EDT, paquete 40. Fuente: Elaboración propia.	86
Tabla 13. Diccionario de la EDT, paquete 50. Fuente: Elaboración propia.	87
Tabla 14. Diccionario de la EDT, paquete 60. Fuente: Elaboración propia.	88
Tabla 15. Modificaciones del Plan de Gestión del Cronograma. Fuente: Elaboración propia	89
Tabla 16. Definición de las Actividades. Fuente: Elaboración propia.....	92
Tabla 17. Modificaciones del Plan de Gestión de los Costes. Fuente: Elaboración propia.	95
Tabla 18. Cálculos para la estimación de costes. Fuente: Elaboración propia.	96
Tabla 19. Estimación de los costes de las actividades. Fuente: Elaboración propia.	99
Tabla 20. Desglose de los costes por semanas. Fuente: Elaboración propia.	100
Tabla 21. Financiación por semanas. Fuente: Elaboración propia.....	102
Tabla 22. Modificaciones del Plan de Gestión de la Calidad. Fuente: Elaboración propia.	104
Tabla 23. Requisitos de Calidad. Fuente: Elaboración propia.	106
Tabla 24. Hoja de Verificación, carril bici. Fuente: Elaboración propia.....	107
Tabla 25. Hoja de Verificación, señalización vertical. Fuente: Elaboración propia.	108
Tabla 26. Hoja de Verificación, red de aparcamientos. Fuente: Elaboración propia.	109
Tabla 27. Hoja de Verificación, estaciones de reparación. Fuente: Elaboración propia.	110
Tabla 28. Hoja de Verificación, plan reBIClcla. Fuente: Elaboración propia.....	111
Tabla 29. Modificaciones del Plan de Gestión de los Recursos. Fuente: Elaboración propia.	112
Tabla 30. Definición del Equipo de Proyecto. Fuente: Elaboración propia.	113
Tabla 31. Registro de Recursos. Fuente: Elaboración propia.	116
Tabla 32. Matriz RACI. Fuente: Elaboración propia.	119

Tabla 33. Modificaciones del Plan de Gestión de las Comunicaciones. Fuente: Elaboración propia.....	120
Tabla 34. Plan de Gestión de las Comunicaciones. Fuente: Elaboración propia. .	123
Tabla 35. Modificaciones del Plan de Gestión de los Riesgos. Fuente: Elaboración propia.	124
Tabla 36. Registro de Riesgos. Fuente: Elaboración propia.	126
Tabla 37. Análisis Cualitativo de Riesgos. Fuente: Elaboración propia.....	128
Tabla 38. Respuestas a los Riesgos. Fuente: Elaboración propia.....	130
Tabla 39. Modificaciones del Plan de Gestión de las Adquisiciones. Fuente: Elaboración propia.....	131
Tabla 40. Subcontrataciones por Paquetes de Trabajo. Fuente: Elaboración propia.	131
Tabla 41. Enunciado de las Adquisiciones. Fuente: Elaboración propia.....	133
Tabla 42. Criterios de selección de proveedores. Fuente: Elaboración propia.	134

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Dibujo a ordenador de la bicicleta de von Drais. Fuente: Bikester.....	17
Figura 2. Carril bici pintado sobre baldosas en el Paseo Zorrilla de Valladolid. Fuente: Oiga estudio	20
Figura 3. Carril bici de baldosas en color gris claro en el Paseo Zorrilla de Valladolid. Fuente: Oiga estudio	20
Figura 4. Un coche invade el carril bici al girar en la Plaza de Poniente. Fuente: Elaboración propia.....	21
Figura 5. PARKIBICI en la calle Real de Burgos. Fuente: Twitter	22
Figura 6. Aparcamiento para bicicletas en Utrech (Países Bajos). Fuente: La Vanguardia	23
Figura 7. Aparcabicis frente a la Facultad de Filosofía y Letras. Fuente: Elaboración propia.	24
Figura 8. Tramo inconexo en el barrio de La Victoria. Fuente: Servicio de Cartografía e Información Urbanística (Ayto. de Valladolid).....	25
Figura 9. Estado actual del Puente Mayor. Fuente: Elaboración propia.	26
Figura 10. Nuevo carril bici conectando con el existente en Paseo del Renacimiento. Fuente: Elaboración propia a partir de Google Maps.	27
Figura 11. Nuevo carril bici conectando con el existente en Avenida Salamanca. Fuente: Elaboración propia a partir de Google Maps.	28
Figura 12. Aparcabicis gratuito en forma de U invertida en la calle María de Molina. Fuente: Elaboración propia.....	29
Figura 13. Señal P-22 con leds de alta visibilidad. Fuente: Twitter.....	30
Figura 14. Señal R-407a+R-410 en el Aulario Induva. Fuente: Elaboración propia.	30
Figura 15. Señal R-407a. Fuente: JGconstrucciones.	31
Figura 16. Señal S-33. Fuente: JGconstrucciones.	31
Figura 17. Estación de reparación de bicicletas en el Aulario IndUVA. Fuente: Elaboración propia.....	32
Figura 18. Miembros de Proyecto Hombre realizan el mantenimiento a una bicicleta. Fuente: Proyecto Hombre.	34
Figura 19. Áreas y competencias según ICB4 (2015). Fuente: Elaboración propia a partir de ICB 4.0.	40
Figura 20. La Casa de PM ² . Fuente: Guía PM ²	41
Figura 21. Organización del proyecto según PM ² . Fuente: PM ²	42
Figura 22. Proceso de ejemplo. Fuente: PMBOK 6a Edición.	43
Figura 23. Elementos principales de PRINCE2. Fuente: pm-partners.com.....	48
Figura 24. Matriz poder-interés. Fuente: Elaboración propia.....	57
Figura 25. Evaluación de probabilidad e impacto. Fuente: Elaboración propia.	67
Figura 26. Matriz de probabilidad e impacto. Fuente: Elaboración Propia.....	68
Figura 27. Matriz poder interés. Fuente: Elaboración propia.....	76
Figura 28. EDT. Fuente: Elaboración propia.....	83
Figura 29. Diagrama de Gantt. Fuente: Elaboración propia.....	93
Figura 30. Línea Base de Costes. Fuente: Elaboración propia.	101
Figura 31. Financiación frente a Línea Base de Costes. Fuente: Elaboración propia.	103

Figura 32. Significado RACI. Fuente: Elaboración propia. 119

1 INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo de Fin de Grado (TFG) contiene el desarrollo de un Plan de Proyecto para la mejora de la movilidad urbana de la ciudad de Valladolid.

Tras haber introducido el tema, acotado el alcance del proyecto y discutido que metodología o estándar se adaptaba mejor a las particularidades del mismo, se llevó a cabo el Plan de proyecto.

1.1 MOTIVACIÓN

La ciudad de Valladolid se encuentra hoy en día en plena transformación hacia lo que denomina su alcalde como un modelo europeo de movilidad sostenible [1]. Prueba de ello es la renovación de los autobuses convencionales en híbridos y eléctricos, las actuaciones para reducir o eliminar el tránsito motorizado en algunas zonas del centro de la ciudad y la creación de carriles para el uso exclusivo de autobuses y taxis con el objetivo de reducir la duración de los trayectos.

Otro gran pilar del plan para convertir Valladolid en una ciudad más europea en cuanto a la movilidad y la sostenibilidad es el fomento del uso de la bicicleta como medio de transporte. Esto último se está persiguiendo principalmente a través de la construcción de nuevos carriles bici, una buena oferta de aparcamientos y con un sistema de alquiler de bicicletas accesible y de calidad.

Siendo yo mismo un usuario habitual de la infraestructura ciclista de la ciudad de Valladolid, he identificado ciertos puntos débiles que se desarrollan más adelante. Personalmente, opino que para mejorar algo se debe analizar a nivel de usuario, por lo que considero que sería beneficioso complementar las medidas actuales con las opiniones de usuarios habituales de la red ciclista y de aparcamientos para bicicletas de la ciudad de Valladolid.

Consecuencia de esto es que he realizado este TFG como crítica constructiva y modelo de apoyo a la mejora de la movilidad urbana en la ciudad de Valladolid.

1.2 OBJETIVOS

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Grado es aplicar metodologías y herramientas de Dirección de Proyectos para la creación de un plan consistente en mejorar la movilidad urbana de Valladolid.

Como objetivo secundario se encuentra el hecho de proponer distintas vías de actuación para seguir transformando Valladolid en una ciudad más atractiva para las personas que deciden usar la bicicleta para sus trayectos. Esto se traduciría en un mayor número de usuarios y en una ciudad más limpia y tranquila.

1.3 ESTRUCTURA

Se ha repartido el documento en los siguientes capítulos:

- Capítulo 1: Introducción. Incluye la motivación, objetivo y estructura del Trabajo Fin de Grado.
- Capítulo 2: Contexto. Se presenta una revisión de la situación actual de Valladolid en cuanto a la movilidad urbana.
- Capítulo 3: Metodología. En este capítulo se presentan distintas metodologías de Dirección de Proyectos y se justifica la selección del estándar elegido para la elaboración del plan de proyecto. Además, se describe cada uno de los procesos que van a tenerse en cuenta para el desarrollo del plan de proyecto.
- Capítulo 4: Plan de Proyecto. Incluye los componentes resultantes de los procesos aplicados para este proyecto.
- Capítulo 5: Conclusiones. Se desarrollan las conclusiones extraídas a partir de este trabajo.
- Capítulo 6: Bibliografía. En este capítulo se incluyen las fuentes de las que se ha obtenido información para el desarrollo del TFG.

2 CONTEXTO

2.1 INTRODUCCIÓN

Hace aproximadamente 200 años, surgió un nuevo medio de transporte como alternativa al uso de caballos. Pase a lo señorial y elegante de desplazarse a lomos de un caballo, su mantenimiento no es precisamente barato. Motivado por abaratar los costes del uso de estos mamíferos para desplazarse, el alemán Karl von Drais inventó en 1817 la que es considerada como la primera bicicleta de la historia (Figura 1). Años más tarde, en 1839 un escocés llamado Kirkpatrick MacMillan incorporó los pedales a este artilugio [2].



Figura 1. Dibujo a ordenador de la bicicleta de von Drais. Fuente: Bikester

El hecho de montar en bicicleta es reconocido desde hace décadas como saludable y beneficioso para nuestro planeta; sin embargo, fue la pandemia por la Covid-19 surgida en los primeros meses de 2020 lo que supuso el más reciente punto de inflexión para este vehículo de dos ruedas.

Centrándonos en los datos de España, en 2023 el número de personas que usan la bicicleta semanalmente es un 40% mayor con respecto a 2019 [3]. Además de estar más concienciados de los beneficios de desplazarnos en bicicleta, esta tendencia se ve favorecida por el aumento del precio de los carburantes, que en 2022 han llegado a prácticamente duplicar el precio medio del 2019 [4].

Hablar de movilidad sostenible en 2022 exige mencionar al otro gran protagonista: el patinete eléctrico. El rey de los vehículos de movilidad personal empezó a conquistar las calles españolas en la segunda mitad del año 2017 [5]. Tras 5 años en los que las ventas no han parado de crecer, en 2022 se ha sobrepasado en España el millón de patinetes de uso personal [6]. Por poner esta cifra en perspectiva, en 2018 se estimó que en España había aproximadamente 20.000 de estos vehículos [7].

Bien sea por salud, por ahorrar tiempo y/o dinero, o por cuidar el medio ambiente, la bicicleta y los vehículos de movilidad personal parecen ser el futuro de los desplazamientos en las ciudades. La cara menos amable del uso de patinetes eléctricos se la llevan los accidentes, en ocasiones mortales. Desde 2021 se han registrado en España 18 fallecimientos relacionados a estos vehículos. De estos

decesos, 15 se debieron a caídas o colisiones con otros vehículos, y 3 a atropellos a personas de edad avanzada [8].

Ante este *boom* de usuarios, las ciudades se han visto obligadas a ampliar las infraestructuras destinadas al tráfico de bicicletas y vehículos de movilidad personal. En 2021 el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana anunció la dotación de 105 millones de euros de los fondos europeos *Next Generation*, destinados a la creación de 500 km de carril bici en toda España [9].

La ciudad de Valladolid, no se ha quedado atrás, y su red de carriles bici tiene ya más de 120km. Además, numerosas calles céntricas tienen carriles compartidos, y se han modificado la exclusividad de algunos carriles para agilizar los transportes públicos. Comparar esta infraestructura para desplazarse por la trama urbana con la de otra ciudad, exige que se haga en términos relativos, por ello en este caso se ha hecho con la métrica km de carril bici por cada 100.000 habitantes. Valladolid tiene 36,2 km/ 100.00 hab., lo que la sitúa entre las 5 mejores de España. Liderando este ranking encontramos la ciudad vasca de Vitoria con 49,6 km/ 100.00 hab. [10].

Añadir modificaciones en la infraestructura de la ciudad es una manera de concienciar a los ciudadanos de la importancia de evolucionar hacia modelos más sostenibles y saludables para todas las partes. En el caso de Valladolid, las formas más recurrentes son la implantación de carriles bici, carriles compartidos y carriles taxi-bus. El concejal de Movilidad de la ciudad de Valladolid, Luis Vélez, en una ocasión afirmó que *“cambiar la cultura y la mentalidad no se hace de un día para otro. Hay que tomar medidas progresivas sin provocar demasiado ruido y serán los ciudadanos los que vayan transaccionando a medios de movilidad más sostenible”* [11].

Sin embargo, perseguir el ya mencionado modelo europeo requiere cambios, los cuales no han sido bien recibidos por todos en Valladolid. Concretamente las recientes modificaciones hechas en el puente de Poniente, en la Avenida de Gijón y en el Paseo Isabel la Católica han sido muy criticadas por los ciudadanos y parece ser una opinión generalizada que se está penalizando a la mayoría por favorecer a *“los cuatro gatos que van en bici”*.

Merece la pena mencionar que, aunque sea complicado evolucionar a la par que se tiene a todas las partes contentas, resulta sorprendente que Luis Vélez hable de *“tomar medidas progresivas sin provocar mucho ruido”* y se hagan modificaciones tan drásticas en vías principales y de gran volumen de vehículos de la ciudad de Valladolid.

Más allá de las críticas, es un hecho demostrable que, en materia de movilidad sostenible, la ciudad ha mejorado considerablemente; sin embargo, existen aspectos a mejorar que se desarrollan en el siguiente apartado.

2.2 PUNTOS DÉBILES DE LA CIUDAD DE VALLADOLID EN CUANTO A MOVILIDAD EN BICICLETA

- Falta de seguridad

De entre los motivos por los que los ciudadanos no se acaban de decidir por desplazarse en bicicleta o mediante vehículos de movilidad personal se encuentra la poca seguridad percibida [12]. Realmente esta inseguridad es provocada por factores como el mal estado de las vías ciclistas, la excesiva variedad de carriles bici, la escasa o nula señalización relativa a la presencia de ciclistas y carriles bici, y la actual cultura de poco respeto al ciclista.

Una red con estas características no es una red atractiva, por lo que si no se mejoran estos aspectos el número de usuarios totales no aumentará. Merece la pena mencionar que en ningún momento se pretende que Valladolid sea “la Ámsterdam de España”, simplemente se están identificando los puntos débiles para poder mejorarlos. Esto resultaría en una ciudad más sostenible, con una infraestructura muy atractiva y que mejoraría la calidad de vida de todos sus habitantes gracias a la reducción ruidos, atascos y contaminación.

- Falta de homogenización entre los carriles

Parece que los carriles bici construidos o remodelados en los últimos años se presentan únicamente en dos colores: verde o asfalto. En contraste con esta estandarización de los tramos más recientes se encuentran los carriles más viejos de la ciudad. La variedad de carriles, no solo en cuanto a su color, asusta: a cota de calzada, por la acera, rojos, verdes, grises, amarillos, de baldosas, de hormigón etc.

Esta gran diversidad de carriles no favorece para nada el atractivo de la red de Valladolid. De hecho, esto alimenta que haya un gran colectivo de peatones en contra de las bicicletas. En cuanto a los ciclistas, en ocasiones es difícil para ellos identificar que hay un carril bici próximo y circulan por la calzada.

Tener esta variedad de carriles crea en los viandantes una gran confusión y sensación de inseguridad al pasear por las aceras de la ciudad. Esto ocurre en zonas donde el carril está sobre la acera y la forma de separarlo de la zona para peatones es con baldosas de otro color o líneas blancas que apenas llaman la atención, como se observa en la Figura 2. Especialmente en estas situaciones, es frecuente encontrar personas, de edad avanzada o no, paradas en el medio del carril no siendo conscientes de que están obstaculizando un carril bici. La Figura 3 ejemplifica perfectamente esta situación.



Figura 2. Carril bici pintado sobre baldosas en el Paseo Zorrilla de Valladolid. Fuente: Oiga estudio



Figura 3. Carril bici de baldosas en color gris claro en el Paseo Zorrilla de Valladolid. Fuente: Oiga estudio

- Señalización mejorable

Una simple pero efectiva forma de hacer llegar a los usuarios de una vía información de cualquier tipo es a través de las señales. Si bien su instalación puede ser costosa, apenas tienen mantenimiento y son verdaderamente útiles. En el caso de querer mejorar la seguridad mediante el uso de señales, el objetivo debería ser advertir de un peligro o circunstancia de riesgo. De la misma manera que antes de llegar a una

curva se nos advierte que es peligrosa para que levantemos el pie del acelerador, la idea es que también lo levantemos en zonas frecuentadas por ciclistas.

Un aumento del número de carriles bici, supone que también aumenten los puntos de la ciudad en los que se dan situaciones en las que existe cierto grado de peligrosidad para el ciclista. Los cruces son un claro ejemplo de una situación de peligro ya que los coches invaden la vía ciclista. Es cierto que los ciclistas pueden ser considerados un peligro para los coches, y viceversa, pero considero que se debe tratar de proteger sobre todo a los ciclistas ya que en caso de accidente son más vulnerables.

Si bien cualquier cruce es peligroso por definición, el hecho de que ambos vehículos circulen en paralelo previo al cruce hace que el conductor del coche no sea consciente de la presencia de un ciclista, encontrándose este en un ángulo muerto para el conductor. En Valladolid esto sucede por ejemplo al girar a la derecha tras haber cruzado el Puente de Poniente, la Figura 4 ilustra esta situación.

El hecho de que no exista ningún tipo de señal para advertir de la presencia de un cruce con ciclistas aumenta considerablemente la peligrosidad de este punto de la ciudad, especialmente cuando el ciclista o el conductor del coche no conocen la zona.

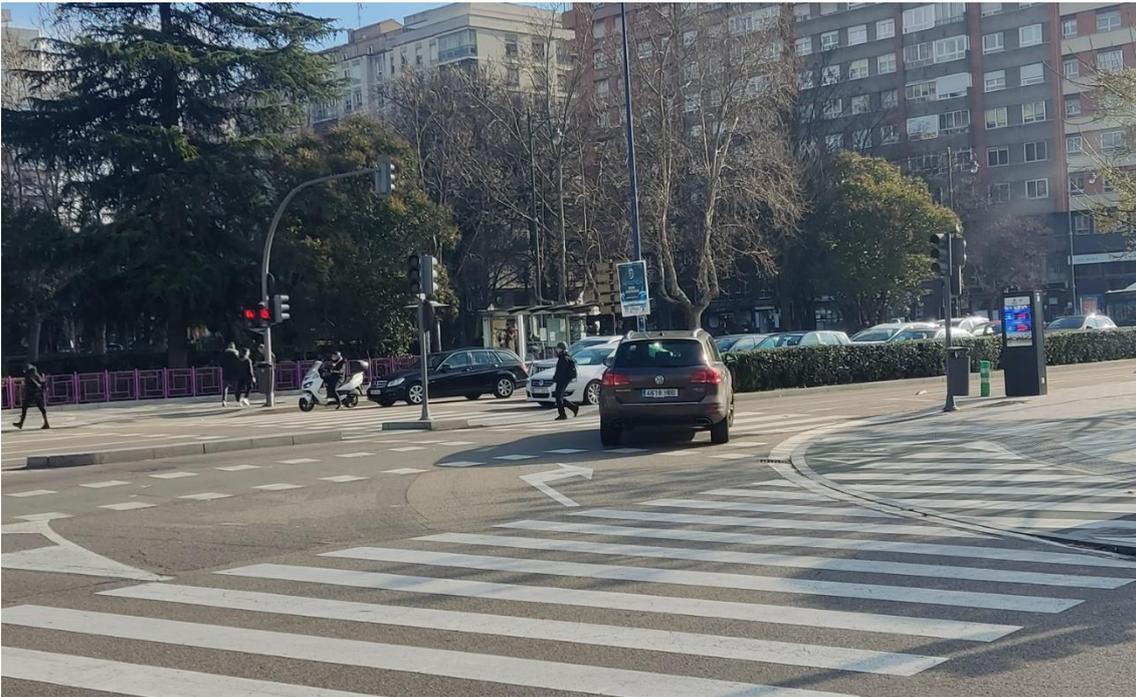


Figura 4. Un coche invade el carril bici al girar en la Plaza de Poniente. Fuente: Elaboración propia

- Red de aparcabicis con carencias

Lo primero en lo que uno piensa cuando se habla de infraestructura ciclista, es en el carril bici. No obstante, existe otra pieza clave para que la red funcione

correctamente y resulte atractiva para los usuarios: los aparcamientos de bici, también conocidos como aparcabicis. La única situación en la que a priori no nos preocupamos por dónde dejar nuestra bicicleta es cuando la usamos para hacer deporte o dar un paseo puesto que, saliendo de nuestra propia casa, el punto de llegada es el mismo. En el resto de los usos como podrían ser ir a trabajar, ir a comprar, visitar a un familiar o ir a practicar algún deporte, tener un lugar donde asegurar que nuestra bici siga ahí cuando volvamos es imprescindible.

Hablar de aparcamientos para bicicletas en Valladolid exige hacer una mención a los PARKIBICI que fueron instalados a finales del año 2022. Son aparcamientos cerrados, mejorando así la seguridad de las bicicletas y se presentan en varios tamaños. El mayor inconveniente es que, aunque la construcción ha sido financiada por los fondos europeos *Next Generation*, su uso será de pago y esto no ha gustado. La Figura 5 advierte de lo que podría ser el devenir de estos novedosos, aunque caros aparcamientos: pocas bicis dentro y las de fuera atadas a farolas por la ausencia de aparcamientos gratuitos.



Figura 5. PARKIBICI en la calle Real de Burgos. Fuente: Twitter

En Países Bajos la demanda de puestos para estacionar la bicicleta es tan alta que se han visto obligados a construir parkings para bicicletas iguales a los parking subterráneos que estamos acostumbrados a usar en España para coches. La Figura 6 muestra el aspecto de uno de estos parkings. Está situado en la ciudad neerlandesa de Utrecht y es el más grande del mundo, con posibilidad para almacenar 12.500 bicicletas.



Figura 6. Aparcamiento para bicicletas en Utrech (Países Bajos). Fuente: La Vanguardia

La demanda actual de puestos para asegurar la bicicleta en Valladolid no nos exige construir algo de estas dimensiones. Sin embargo, no se debe caer en el error de pensar que la situación está controlada; de hecho, aún hay mucho margen de mejora.

Basándome en mi experiencia y consciente de que mis observaciones para nada pueden considerarse un estudio, opino que a simple vista se pueden sacar conclusiones respecto a la oferta y demanda de aparcabicis en Valladolid. Por una parte, existen dos situaciones comunes que advierten de la falta de oferta de aparcabicis en ciertas zonas: aparcabicis completamente llenos y bicis atadas a mobiliario urbano (farolas, árboles etc.). La situación opuesta, también habitual, es encontrarse un aparcabicis prácticamente vacío, como el de la Figura 7, invitando a pensar que quizás no está tan solicitado.



Figura 7. Aparcabicis frente a la Facultad de Filosofía y Letras. Fuente: Elaboración propia.

Sea por exceso o por defecto de puntos para candar la bicicleta, tener una oferta desequilibrada resta calidad a la infraestructura ciclista de la ciudad. Por ello opino que una ciudad que quiere fomentar los desplazamientos en bicicleta debe tener una oferta de aparcabicis gratuita, de calidad y cuyo tamaño sea proporcional a la demanda de la zona.

- Tramos inconexos

Como ya se ha mencionado, en Valladolid se tiene una buena relación de km de carril bici teniendo en cuenta el número de habitantes que acoge. Sin embargo, a efectos de practicidad sería preferible tener una red mejor conectada, aunque fuera de menor tamaño. Es común escuchar entre aquellos que se mueven regularmente en bicicleta que no tiene sentido construir carriles bici que nacen de la nada y acaban 300 metros más adelante. De hecho, algunos de estos tramos inservibles obligan a hacer 2 incorporaciones en cuestión de un minuto, con el peligro que esto conlleva para el ciclista y el resto de los usuarios de la vía. Esta situación podemos encontrarla actualmente en el Paseo Jardín Botánico, en el barrio de La Victoria, como se refleja en la Figura 8.

Por otra parte, se ha buscado que las mejoras a llevar a cabo presenten un buen equilibrio entre el coste económico, el tiempo necesario para su implantación y la repercusión esperada en cuanto a los nuevos usuarios de la red ciclista de Valladolid que pudiera atraer. Conceptualmente, este cambio podría ser atractivo, pero teniendo en cuenta su elevado coste y duración de los trabajos de ejecución se ha decidido descartarlo.

➤ Ideas que se incorporan en el alcance del proyecto:

Como se mencionaba previamente, se ha tratado de idear mejoras que con una duración y un coste asumible puedan fomentar de manera exitosa la movilidad en bicicleta en la ciudad de Valladolid. Por tanto, se han decidido ejecutar las siguientes propuestas:

- Construcción de un carril bici en la acera derecha del Puente Mayor y eliminación del carril 30.

El Puente Mayor de Valladolid, además de ser el puente más viejo de la ciudad es el único que no tiene un carril bici, como se muestra en la Figura 9. Para cruzarlo montado en bicicleta la única opción es hacerlo usando el carril 30 ubicado en el carril derecho. Sin embargo, este tipo de carriles no dan ninguna seguridad a los ciclistas por la velocidad a la que circulan los vehículos a motor y el poco cuidado que suelen tener a la hora de adelantar. Ante esta situación, es frecuente que los ciclistas se desvíen de esta ruta, evitando así posibles accidentes y situaciones de estrés, aunque esto suponga alargar la duración del trayecto. Otra alternativa es cruzarlo bajado de la bicicleta.

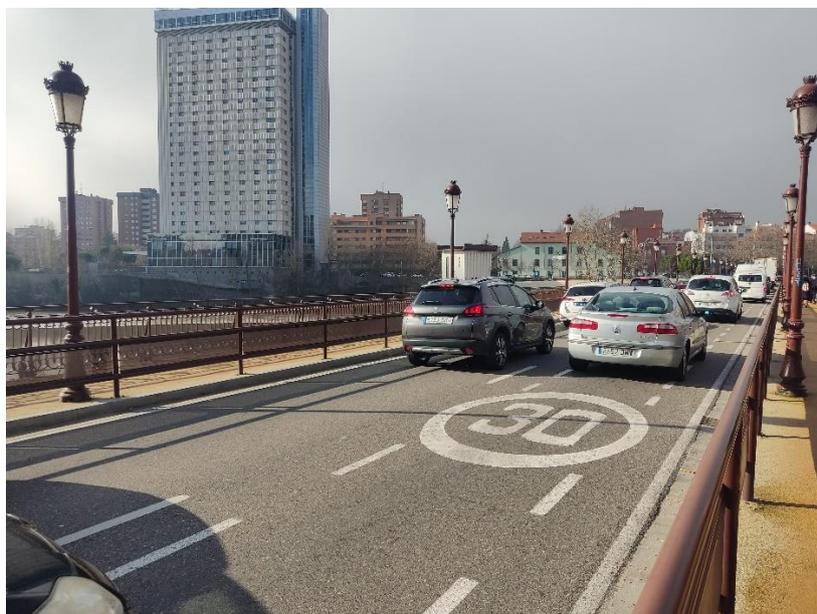


Figura 9. Estado actual del Puente Mayor. Fuente: Elaboración propia.

Las carencias del Puente Mayor no acaban ahí, y es que al no tener un carril bici solo contempla el tránsito de vehículos en un sentido (hacia la Av. De Gijón). Esta circunstancia obliga a aquellos ciclistas que deseen cruzar en el puente en sentido

centro a hacerlo bajados de sus bicicletas. En caso de no querer interrumpir el pedaleo, habría que desviar la ruta por los puentes de Poniente o Condesa Eylo.

Con el objetivo de mejorar esta situación, el proyecto incluye la construcción de un carril bici de doble sentido sobre la actual acera derecha en el sentido de circulación de los coches. Basándonos en el aprovechamiento del espacio y en la posibilidad de respetar los actuales pasos de cebra, la acera derecha es la mejor opción para construir el nuevo carril bici y unirlo a los ya existentes a cada lado del río: carril bici de la Avenida Salamanca y carril bici del Paseo del Renacimiento. La Figura 10 muestra a modo de boceto la explicación anterior aplicada al extremo más céntrico del puente. En verde se representa el tramo para conectar el nuevo carril bici con el que ya existe. El círculo morado muestra que existiría espacio suficiente para los peatones que están esperando para cruzar el paso de cebra. Esto mismo se explica para el lado de la Avenida Salamanca en la Figura 11.



Figura 10. Nuevo carril bici conectando con el existente en Paseo del Renacimiento. Fuente: Elaboración propia a partir de Google Maps.



Figura 11. Nuevo carril bici conectando con el existente en Avenida Salamanca. Fuente: Elaboración propia a partir de Google Maps.

- Plan de reordenación de los aparcabicis gratuitos

Tal y como se desarrollaba en el apartado anterior, una buena red de puntos en los que candar la bicicleta enriquece la infraestructura ciclista de toda una ciudad e invita a que la gente se desplace en bicicleta. El plan consiste en estudiar las necesidades de cada zona y tras planificar la nueva distribución y aprobarla, se procederán a instalar o desinstalar los aparcamientos según corresponda.

Además de ofrecer a los usuarios una buena distribución de aparcamientos para bicicletas gratuitos se va a utilizar únicamente los denominados aparcabicis en U invertida, como los de la Figura 12. Estos permiten candar la bici al cuadro, aportando estabilidad a la bicicleta y en días con mucha demanda da la posibilidad de candar 2 bicicletas en una misma barra. Siendo esta estructura considerada como la más útil, se sustituirán todos aquellos que no tengan forma de U invertida.

Los modelos por sustituir solo permiten atar la bicicleta a una rueda, aportando poca estabilidad y poca seguridad. Bastaría con quitar la rueda, que en muchas ocasiones no exige ninguna herramienta, para liberar la bici de la estructura y ser sustraída.



Figura 12. Aparcabicis gratuito en forma de U invertida en la calle María de Molina. Fuente: Elaboración propia.

- Plan de renovación de la señalización vertical relativa a la presencia de ciclistas

Con el objetivo de mitigar el riesgo de accidente, se ha decidido que sería beneficioso instalar señales en puntos de peligro y actualizar aquellas señales cuya presencia parece no tener ningún efecto. Esto convertirá la red ciclista de Valladolid en un entorno más seguro, atrayendo a un mayor número de usuarios.

Desde luego que no hay mejor forma de evitar accidentes que circular con precaución ya seamos conductores de coche, moto o ciclistas. Sin embargo, los despistes y la conducción en “piloto automático” invitan a pensar que la mejor manera de evitar accidentes es mediante la utilización de señales, que serán especialmente útiles cuando incluyan leds parpadeantes de alta visibilidad como la de la Figura 13.



Figura 13. Señal P-22 con leds de alta visibilidad. Fuente: Twitter

Además, se revisará que en todos los tramos compartidos por bicicletas y viandantes esté presente la señal R-407+R-410. La Figura 14 muestra como la Universidad de Valladolid ya utiliza esta señal en el Aulario IndUva, la cual indica que se trata de una vía reservada para ciclistas y peatones.



Figura 14. Señal R-407a+R-410 en el Aulario Induva. Fuente: Elaboración propia.

Por último, he de mencionar que no se utilizará ninguna señal de obligatoriedad como podría ser la señal R-407a (Figura 15) que obliga a los ciclistas a circular

usando el carril bici en vez de la calzada. El motivo para no usarla es que existe una gran controversia a la hora de multar a los ciclistas que circulen por la calzada en presencia de señales de obligatoriedad. Esta situación radica en el hecho de que solo se podrá multar si así se ha registrado en la Ordenanza Municipal de Tráfico o Movilidad de cada Ayuntamiento. Con el objetivo de no complicar aún más las cosas y siguiendo la tónica de la mayoría de las ciudades españolas, se descarta utilizar esta señal [13].



R-407a

Vía reservada para ciclos o
vía ciclista

Figura 15. Señal R-407a. Fuente: JGconstrucciones.

En caso de que al estudiar la situación actual se encuentre instalada esta señal, será retirada por lo motivos ya expuestos.

La que sí se implementará en puntos donde se considere útil será la señal de senda ciclable, S-33, representada en la Figura 16. Lejos de obligar, simplemente informa de la existencia de una vía para ciclistas. Resultará útil en aquellas situaciones en las que el carril bici no sea muy visible por la presencia de coches estacionados, vegetación o vallas.



S-33

Senda ciclable

Figura 16. Señal S-33. Fuente: JGconstrucciones.

Siendo consciente de que el objetivo principal de mejorar la señalización vertical es reforzar la seguridad, se evitará incluir señales redundantes o que pudieran ocasionar dudas en los ciclistas.

En conclusión, se rediseñará la red de señalización vertical relacionada con el ámbito ciclista. Se dará gran importancia a identificar puntos peligrosos y en ellos se instalarán señales con leds de alta visibilidad para llamar la atención de los conductores. Además, esta propuesta tiene un fin informativo como es el uso de la señal S-33.

- Red de estaciones de reparación

Al contrario del resto de propuestas, esta no aparece identificada como un aspecto negativo en la infraestructura ciclista de Valladolid. No obstante, barajando opciones sobre cómo fomentar los desplazamientos en bicicleta recordé que junto a los aparcabicis del Aulario IndUVa había un punto para reparar bicicletas, el cuál puede observarse en la Figura 17.



Figura 17. Estación de reparación de bicicletas en el Aulario IndUVa. Fuente: Elaboración propia

Estos novedosos artilugios son cada vez más frecuentes en las calles de ciudades españolas. De hecho, no hace falta irse a las grandes urbes para encontrarlos, ya que municipios vallisoletanos como Tordesillas y Aldeamayor de San Martín ya los han instalado en sus calles [14].

Por ello, se propone instalar en Valladolid entre cinco y diez estaciones de reparación en función de las necesidades que determine el equipo del proyecto tras su estudio.

En la misma línea que el resto de las propuestas, la instalación de estas estaciones de reparación pretende convertir Valladolid en una ciudad moderna en términos de infraestructura ciclista, derivando esto es un mayor número de usuarios.

Considero que su presencia no es estrictamente necesaria, pero sí que suponen un elemento extra para el resto de las partes que componen la red ciclista de la ciudad. Además, en mi opinión presenta una muy buena relación entre el coste, tiempo de instalación y la capacidad para fomentar el uso de la bicicleta.

Estas pequeñas estructuras incluirán llaves allen, llaves fijas, destornilladores, desmontables y un inflador de ruedas. Por supuesto, las herramientas estarán aseguradas a la estructura mediante cables metálicos para reducir el riesgo de hurto.

- Plan reBICicla

El plan de proyecto incluye esta iniciativa que consiste en dar una segunda vida a esas bicicletas que ya no se usan, y que están guardadas en trasteros o en la casa del pueblo de los Vallisoletanos. Estas serán puestas a punto para posteriormente ser entregadas a personas en riesgo de exclusión social o con pocos recursos.

Además, la reparación de las bicicletas será llevada a cabo por asociaciones que ayudan a colectivos vulnerables que, a través de las labores de mantenimiento, podrán sentirse partícipes de esta acción social y por tanto útiles para la sociedad. En alguna de estas fundaciones como Proyecto Hombre ya se han llevado a cabo labores de mantenimiento de bicicletas anteriormente, como refleja la Figura 18. Esta experiencia pasada podría ser útil para que miembros de dicha fundación compartan el conocimiento con otros centros.

Los centros cívicos de la ciudad que así lo deseen funcionarán como puntos de entrega y recogida de bicicletas.



Figura 18. Miembros de Proyecto Hombre realizan el mantenimiento a una bicicleta. Fuente: Proyecto Hombre.

Tras haber identificado que aspectos pueden mejorarse en cuanto a la movilidad en bicicleta en Valladolid, en el capítulo 3 se desarrollan diversas metodologías de Gestión de Proyectos con el objetivo de elegir la que mejor se adapte a este proyecto en particular. Finalmente, el capítulo 4 recogerá el Plan de Proyecto, resultado de seguir la metodología elegida.

3 METODOLOGÍA

En el presente capítulo se describen cinco metodologías que serán analizadas para finalmente elegir cuál de ellas se seguirá para llevar a cabo al Plan de Proyecto. Con la metodología ya elegida, se profundizará en ella. Las cinco metodologías son:

- ICB 4.0.
- PMBOK 6ª Edición.
- ISO 21500.
- PRINCE2.
- PM².

3.1 INTRODUCCIÓN

Una metodología de gestión de proyectos se define como el conjunto de directrices o principios utilizados durante todo el ciclo de vida para crear el producto o servicio que motivó la ejecución del proyecto [15]. Por lo general, las metodologías se estructuran en forma de procesos, recursos y actividades claramente definidos para poder conseguir los objetivos del proyecto [16]. La persona responsable de elegir la metodología que mejor se adapte a las características del proyecto es el director del proyecto.

La naturaleza compleja que caracteriza la gestión de proyectos ha propiciado que se hayan ido desarrollando diferentes metodologías y estándares, los cuales han tenido muy buena aceptación por ser más concretas y específicas [16].

El éxito es el fin último a la hora de llevar a cabo un proyecto independientemente de su naturaleza. Por tanto, seguir una metodología o estándar reduce la incertidumbre a lo largo del ciclo de vida del proyecto y aumenta la probabilidad de éxito de este. Prueba de lo anterior es que la práctica de la dirección de proyectos se ha hecho y se hace de la mano de algún cuerpo de conocimiento (*body of knowledge*, BOK) o estándar, mediante la implementación de una metodología y el uso de técnicas y herramientas [16].

Estas 5 metodologías que se van a estudiar con el fin de decidir cuál se ajusta mejor al plan de proyecto, entran dentro de las consideradas metodologías tradicionales. Sin embargo, no son el único tipo de metodologías ya que, en los años 90 empezaron a hacerse hueco las metodologías ágiles.

En 2001, las metodologías ágiles se hicieron especialmente populares tras la firma del “Manifiesto Ágil” [3]. Este documento incluye reglas y directrices que debe cumplir una metodología para que se considere como ágil. Las metodologías ágiles se caracterizan por ser adecuadas cuando los requisitos del proyecto son cambiantes o no se conocen completamente desde el principio [4]. Las más utilizadas son Kanban, Lean, Scrum, XP y Canvas [3].

3.2 DEFINICIÓN DE PROYECTO Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Según la metodología PM² [17]: *“un proyecto es una estructura organizacional temporal establecida para crear un producto o servicio singular (entregable) con ciertas restricciones como tiempo, coste y calidad”*. El PMI lo define como [18]: *“un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”*. Por la parte de IPMA, un proyecto es una actividad única, temporal, multidisciplinaria y organizada, para producir los entregables acordados con requisitos y restricciones predefinidas [19].

Extrayendo las partes comunes y más representativas de estas definiciones, un proyecto se podría definir como un esfuerzo realizado por un grupo de personas para alcanzar un objetivo común. Bajo esta definición podemos calificar de proyecto a prácticas tan antiguas como atacar a una tribu vecina o la edificación de un poblado. Es imposible de determinar cuándo surgieron los primeros proyectos, sin embargo y bajo mi punto de vista, sin estos esfuerzos grupales es muy probable que la raza humana hubiera desaparecido en algún punto.

Algunos proyectos han resultado en icónicos monumentos de nuestro planeta como, por ejemplo, las pirámides de Egipto, el Partenón de Atenas o la Sagrada Familia de Barcelona. Sin embargo, los proyectos no solo permiten crear majestuosas edificaciones. La vacuna contra la polio o la llegada del hombre a la Luna son grandes hitos de la humanidad resultado de un plan de proyecto.

Tras haber ahondado en la definición de proyecto, a continuación, se presenta al concepto de Dirección de Proyectos. Según la ICB de IPMA, la dirección de proyectos se encarga de aplicar métodos, herramientas y competencias a los proyectos para lograr determinados objetivos. El PMBOK en su 6ª Edición lo define como [X]: *“la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades para cumplir los requisitos del mismo. Exige la aplicación e integración de los procesos de dirección de proyectos identificados para el proyecto”*.

Vemos como, en cualquier caso, la Dirección de Proyectos consiste en plasmar los conocimientos y herramientas en los procesos de un plan de proyecto. A efectos prácticos, la Dirección de Proyectos es un conjunto de buenas prácticas que ayudan a que un proyecto:

- No exceda el presupuesto.
- Se finalice a tiempo.
- Tenga la calidad esperada.
- Cumpla con el alcance definido.

3.3 METODOLOGÍAS Y ESTÁNDARES PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

3.3.1 ICB 4.0

La *Individual Competence Baseline (ICB)* versión 4 es un estándar de IPMA (International Project Management Association) para la Dirección de Proyectos.

IPMA, en español, Asociación Internacional para la Dirección de Proyectos, nació en Suiza en el año 1965 y actualmente tiene su sede central en Suiza. Integra a su vez 73 asociaciones de carácter nacional, siendo AEIPRO (Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos) el socio institucional de IPMA en España.

Además de gestionar y promover la Dirección de Proyectos, IPMA tiene un sistema de certificación propio, el cuál consta de 4 niveles, basado en competencias y reconocido internacionalmente. El hecho de que la certificación IPMA tenga en cuenta las cualidades de la persona la hace especial y permite que los proyectos tengan asignados un director acorde a sus puntos fuertes [20]. Más allá de evaluar únicamente conocimientos de gestión de proyectos, IPMA apuesta por formar profesionales con conocimientos avanzados en competencias blandas, estando así mucho más preparados para problemas reales del día a día de la Gestión de Proyectos.

La principal particularidad de este estándar es que no se basa en procesos como la ya mencionada guía del PMBOK, sino que la ICB está basada en competencias que siguiendo la terminología utilizada por IPMA en la ICB4 se denominan Elementos de Competencia [19]. Además, aborda 3 dominios: proyectos, programas y portafolios (carteras de proyectos). Por tanto, la ICB incluye no sólo las competencias que deben desarrollar los directores de proyectos, sino también los directores de programas y de portafolios.

La ICB contempla tres ámbitos de competencia: perspectiva, personas y práctica; la integración de las tres áreas da lugar a El Ojo de la Competencia. Las tres áreas aplican igualmente a los tres dominios y cada área proporciona un enfoque para los aspectos de la competencia y como consecuencia dan lugar a un individuo completo y equilibrado [19].

En total, la ICB contempla 29 elementos de competencia agrupados en los 3 ámbitos ya mencionados:

- Competencias de perspectiva. Agrupa las técnicas utilizadas por los integrantes del proyecto para interactuar con su entorno, así como los motivos que conducen a las personas a involucrarse en proyectos, programas y carteras de proyectos.
- Competencias de personas. Incluye las competencias personales e interpersonales necesarias a la hora de ser parte de un proyecto exitoso.
- Competencias de práctica. Hacen referencia a los métodos y herramientas aplicados en proyectos exitosos.

La agrupación de los 29 elementos de competencia se puede observar en la Figura 19.

Perspectiva	Estrategia Gobernanza, estructuras y procesos Cumplimiento, estándares y regulaciones Poder e interés Cultura y valores
Personas	Autorreflexión y autogestión Integridad personal y fiabilidad Comunicación personal Relaciones y participación Liderazgo Trabajo en equipo Conflictos y crisis Ingenio Negociación Orientación a resultados
Práctica	Diseño Requisitos, objetivos y beneficios Alcance Tiempo Organización e información Calidad Finanzas Recursos Aprovisionamiento y asociación Planificación y control Riesgo y oportunidad Partes interesadas Cambio y transformación Seleccionar y equilibrar

Figura 19. Áreas y competencias según ICB4 (2015). Fuente: Elaboración propia a partir de ICB 4.0.

3.3.2 PM²

Se trata de una metodología de Gestión de Proyectos creada por la Comisión Europea en 2008 con la intención de dar facilidades a los equipos a la hora de gestionar proyectos y aportar soluciones útiles a las partes interesadas. Hubo que esperar hasta 2016 para que PM² fuera publicada en abierto gracias a la iniciativa Open PM² con el objetivo de facilitar la gestión efectiva de proyectos a lo largo de su ciclo de vida teniendo como resultado una mayor eficiencia y éxito en los proyectos.

Esta metodología está basada en procesos, siendo este uno de los pilares de lo que la Guía PM² denomina La Casa de PM² (Figura 20). Además, como puntos fuertes de la PM² destacan la utilización de un lenguaje común, así como su simplicidad y facilidad de implantación.

PM² ha sido desarrollada considerando las necesidades de los proyectos de la Unión Europea, así como prácticas globalmente aceptadas de otros estándares. No obstante, puede ser utilizada en proyectos de cualquier país u organización [17].

La última versión de la Guía PM² (3.0.1), publicada en 2021, permite a los usuarios tanto comprender la metodología como a ponerla en práctica. Está dirigida a

directores y equipos de proyecto que independientemente de su experiencia deseen profundizar en Gestión de Proyectos o simplemente conocer más sobre la metodología PM².

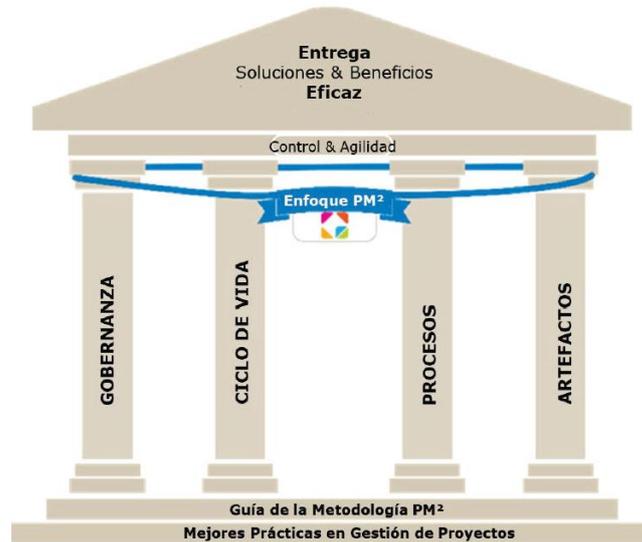


Figura 20. La Casa de PM². Fuente: Guía PM²

Como se mencionaba anteriormente, el concepto La Casa de PM² resume los 4 pilares de la metodología [17]:

- Un modelo de gobernanza del proyecto (los Roles y las Responsabilidades).

En primer lugar, se debe resaltar el papel fundamental que tienen los interesados del proyecto. Este calificativo engloba a todas aquellas personas o colectivos que pudieran afectar o verse afectadas por acciones llevadas a cabo a lo largo del proyecto. En gran medida, el éxito del proyecto depende de la gestión de los interesados. Esto exige planear e implantar estrategias que aumenten las posibilidades de que las partes interesadas estén alineadas con los objetivos del proyecto.

Respecto a la organización del proyecto, PM² define varias capas y roles:

- Capa de Gobernanza. Diseña el plan a seguir y la visión de la organización.
- Capa Rectora. Aporta dirección al proyecto.
- Capa de Dirección. Gestiona los recursos y supervisa el proyecto para poder llegar a los objetivos.
- Capa de Gestión. Controla en el día a día los entregables previstos.
- Capa de Ejecución. Crea los entregables y los aplica en la organización.

Las capas mencionadas y los roles que integra están explicados en la Figura 21.

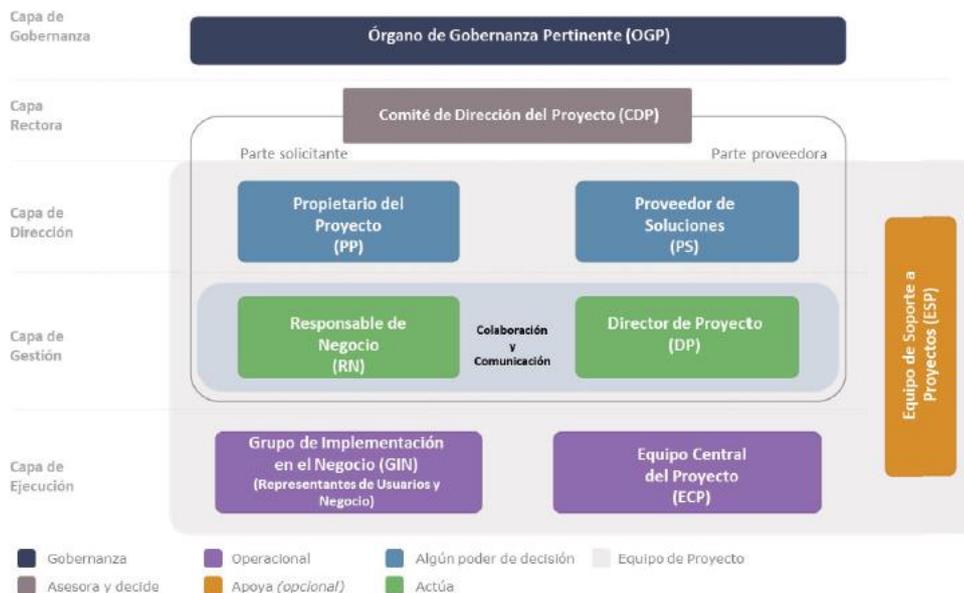


Figura 21. Organización del proyecto según PM². Fuente: PM²

- Un ciclo de vida del proyecto (las Fases del Proyecto)

PM² contempla cuatro fases en los proyectos y en cada una de ellas hay algún tipo de actividad que destaca por encima del resto. El cambio de fase lo marca el hecho de haber alcanzado los objetivos que se definieron para la fase actual. Sin embargo, esto no excluye que dos fases convivan simultáneamente, pero raramente ocurrirá en el punto de máximo esfuerzo de una de ellas. Infravalorar la importancia de las primeras fases del proyecto puede resultar en entregables deficientes, siendo poco atractivos para el usuario final [17].

Las cuatro fases son: inicio, planificación, ejecución y cierre. A demás, a lo largo de todo el ciclo de vida PM² se llevan a cabo actividades de seguimiento y control, coincidiendo aproximadamente su pico con el de la fase de ejecución.

- Un conjunto de procesos (las actividades de gestión del proyecto)

PM² incluye todas las actividades que considera oportunas para la generación de los entregables que garanticen el éxito del proyecto. La metodología invita a adaptar los procesos, así como el contenido de los artefactos, con el fin de ayudar a cumplir las necesidades del proyecto. Los procesos que se decidan llevar a cabo estarán recogidos en el plan de gestión correspondiente.

- Un conjunto de artefactos del proyecto (las plantillas de documentación y guías)

Este pilar es especialmente útil en la Fase de Planificación ya que es donde se crean prácticamente todos los artefactos de un proyecto [6]. Este pilar favorece la estandarización de los documentos que se van a generar. A demás, el hecho de contar con pautas facilita la adaptación de documentos y procesos en función de las necesidades del proyecto.

A continuación, se incluyen algunos de los artefactos que se crean en función de la fase del proyecto:

- Fase de Inicio: Solicitud de Inicio de Proyecto, Acta de Constitución del Proyecto.
- Fase de planificación: Matriz de Partes Interesadas, Plan de Externalización.
- Fase de Ejecución: Actas de Reuniones, Documentos de Aceptación de los Entregables.
- Fase de Cierre: Informe de Fin de Proyecto, Documento de Aceptación del Proyecto.

3.3.3 PMBOK, 6ª Ed.

El *Project Management Body of Knowledge* es el estándar confeccionado por el PMI (*Project Management Institute*) para la dirección de proyectos. Esta guía se basa en el estándar para la Dirección de Proyectos del Instituto Nacional de Normalización de los Estados Unidos (ANSI) [18].

Project Management Institute (PMI) es una organización internacional sin ánimo de lucro y se trata de la asociación profesional líder en gestión de proyectos [21]. Además de confeccionar el PMBOK, y otros estándares de alcance mundial, el PMI se dedica a certificar a los profesionales de la Dirección de Proyectos, garantizando que reúnen una serie de habilidades para desempeñar exitosamente su papel dentro de la gestión de un proyecto.

El PMI cuenta con una amplia variedad de certificaciones, muy valoradas en el ámbito laboral, que se adaptan a la experiencia y necesidades de cada individuo. La más importante es la certificación Profesional en Dirección de Proyectos (PMP®) y valida las competencias para liderar y dirigir proyectos y equipos [21].

Una de las principales características del PMBOK es que se basa en procesos [22]. La Figura 22 ilustra cómo cada proceso consiste en una o más entradas que, a través del uso de técnicas y herramientas adecuadas para la dirección de proyectos, producen una o más salidas. Por lo general, la salida de un proceso supone la entrada a otro proceso, un entregable del proyecto o una fase del proyecto [18].

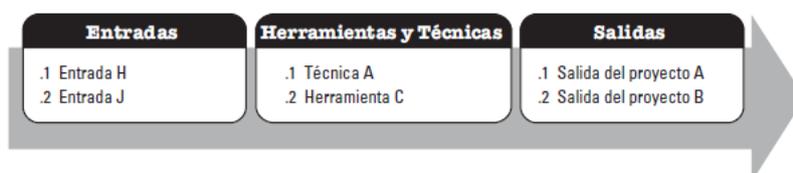


Figura 22. Proceso de ejemplo. Fuente: PMBOK 6a Edición.

La guía del PMBOK define el ciclo de vida del proyecto como el conjunto de fases por las que pasa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. Cada una de estas

fases es “un conjunto de actividades relacionadas lógicamente que culmina con la finalización de uno o más entregables” [18].

Es muy importante entender, que el PMBOK no debe ser considerado una metodología, sino más bien un libro de buenas prácticas reconocidas por profesionales de la Dirección de Proyectos el cuál es válido para todo tipo de proyectos. Por tanto, el director del proyecto deberá decidir qué procesos incluir en el plan de Proyecto en función de las particularidades de este. A este proceso de adaptación se le conoce como *tailoring* [23], derivado de la palabra *tailor*, que significa sastre en inglés. El director de proyectos deberá ser como un sastre haciendo un traje a medida. Esto se enlaza perfectamente con el hecho de que el PMI, en la definición de proyecto, hable de un producto, servicio o resultado único.

Explicado en palabras del PMBOK: “El director del proyecto trabaja con el equipo del proyecto y otros interesados para determinar y utilizar las buenas prácticas reconocidas a nivel general adecuadas para cada proyecto” [18].

Los 49 procesos que se plantean se agrupan en cinco Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos. Cada Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos agrupa procesos de forma lógica para alcanzar los objetivos del proyecto. A continuación, se detallan los cinco Grupos de Procesos [18]:

- Grupo de Procesos de Inicio. Definen un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente.
- Grupo de Procesos de Planificación. Establecen el alcance y la hoja de ruta para conseguir los objetivos del proyecto.
- Grupo de Procesos de Ejecución. Procesos llevados a cabo para satisfacer los requisitos del proyecto.
- Grupo de Procesos de Monitoreo y Control. Conjunto de procesos requeridos para analizar cómo evoluciona el proyecto con el objetivo de identificar aspectos a mejorar y llevar a cabo los cambios pertinentes.
- Grupo de Procesos de Cierre. Sirven para dar el proyecto por concluido.

Los 49 procesos ya mencionados, se clasifican también por Áreas de conocimiento. El PMBOK identifica diez Áreas de Conocimiento, definidas como materias que todo director de Proyectos debe dominar y aplicar a sus proyectos correctamente. Las diez Áreas de Conocimiento descritas en el PMBOK son [18]:

- Gestión de la Integración del Proyecto. Incluye los procesos necesarios para definir y coordinar las actividades de dirección del Proyecto dentro de los Grupos de Procesos.
- Gestión del Alcance del Proyecto. Incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto recoja todo el trabajo querido y sólo el trabajo requerido para completarlo exitosamente.

- Gestión del Cronograma del Proyecto. Incluye los procesos para gestionar los tiempos del proyecto y asegurar que se finalice en el tiempo acordado.
- Gestión de los Costos del Proyecto. Incluye los procesos que intervienen en la planificación, gestión y control de los costos de tal manera que sin exceder el presupuesto el proyecto sea un éxito.
- Gestión de la Calidad del Proyecto. Incluye los procesos para garantizar que se cumplan los requisitos del proyecto y de los entregables.
- Gestión de los Recursos del Proyecto. Incluye los procesos para la obtención y gestión de los recursos necesarios del proyecto.
- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto. Incluye los procesos para garantizar que toda la información relativa al proyecto sea recopilada, intercambiada y dispuesta de forma oportuna.
- Gestión de los Riesgos del Proyecto. Incluye los procesos para identificar los riesgos del proyecto, así como la respuesta a los mismos.
- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto. Incluye los procesos necesarios para la obtención de todo aquello que esté fuera del equipo de proyecto.
- Gestión de los Interesados del Proyecto. Incluye los procesos para desarrollar estrategias de gestión de las personas o grupos de personas que puedan afectar o verse afectados por el proyecto.

Los 49 procesos contemplados por el PMBOK se recogen en la Tabla 1, la cual relaciona las áreas de conocimiento con los grupos de proceso.

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir al Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

Tabla 1. Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos.
Fuente: PMBOK 6ª Ed.

A partir de la Tabla 1 podemos sacar ciertas conclusiones sobre la estructuración de los procesos en la 6ª edición del PMBOK:

- El área de conocimiento de Integración tiene procesos en todas las columnas. Esto es porque se trata de un área de conocimiento crítica, ya que el director de proyectos debe ser una figura integradora.
- Los grupos de procesos de planificación y monitoreo tienen procesos en todas las áreas de conocimiento.
- El grupo de procesos de planificación contiene 24 de los 49 procesos que pueblan la tabla. El motivo es que se debe evitar la incertidumbre y la improvisación en la medida de lo posible. A través de estos procesos de planificación el director trata de anticiparse y despejar el mayor número de incógnitas posible, antes de comenzar los trabajos de ejecución.

- Por último, el grupo de procesos de monitoreo y control es de vital importancia ya que, una vez planificados los trabajos, el director de proyectos debe controlar que todo marcha según lo previsto. Si algo no estuviera bien, deberá ejecutar los planes de contingencia necesarios cuantos antes.

3.3.4 PRINCE2

PRINCE2 (*Projects In Controlled Enviroments 2*) es una metodología de gestión de proyectos enfocada en el producto final propiedad de AXELOS. Está basada en procesos y a lo largo de todo el ciclo de vida se centra en estructurar el proyecto en pasos lógicos y ordenados [24]. Es empleada por organismos y empresas internacionales ya que es aplicable a cualquier proyecto sin importar el tamaño, ámbito o cultura [25].

Esta metodología nace por la necesidad del gobierno de Reino Unido por mejorar sus proyectos TIC en las áreas de calidad, costes, alcance y gestión de tiempos. El desarrollo de la metodología fue llevado a cabo por la CCTA (*Central Computer and Telecommunications Agency*) y para ello usó como referencia el módulo PROMPT II, integrado en el manual PROMPT (*Project Resource Organisation Management and Planning Techniques*) desarrollado por *Simpact Systems Ltd*. En abril de 1989, se publica una variación de PROMPT II a la que se llamó PRINCE (*PROMPT II In the CCTA Enviroment*). Poco tiempo después se rebautizó como *Projects In Controlled Enviroments*, cambio que no afectó al acrónimo PRINCE, el cuál sigue vigente hasta hoy [24].

PRINCE resultó tan útil para el gobierno de Reino Unido que lo usó para proyectos fuera del ámbito de las Tecnologías de la Información. Pese a ello, no terminaba de cuajar su uso pues estaba considerada como una metodología rígida, de difícil aplicación y orientada a grandes proyectos [9]. Para solucionar esta circunstancia se desarrolló PRINCE2, adaptable a diferentes entornos de proyectos sin perder en foco en el producto final. Tras diversas revisiones a lo largo de los años, la última versión (PRINCE2 6th Edition) es considerada una guía simple, escalable y flexible [24].

Tal y cómo muestra la Figura 23, la gestión de proyectos a través de la metodología PRINCE2 se sustenta mediante 4 elementos interrelacionados: “7 principios sobre los que se articulan 7 temáticas y 7 procesos, que necesariamente deben adaptarse al entorno del proyecto” [25].



Figura 23. Elementos principales de PRINCE2. Fuente: pm-partners.com.

- Los 7 principios

Actúan como *checkmarks* a la hora de aprobar que un proyecto sea considerado como PRINCE2.

- Justificación comercial continuada. Todo proyecto debe tener durante todo su ciclo de vida una razón de ser y que resulte en un claro retorno de la inversión.
- Aprender de la experiencia. El equipo de proyecto debe usar y comunicar las lecciones aprendidas en proyectos previos, además de las que van obteniendo a diario en el proyecto actual.
- Roles y responsabilidades definidos. El establecimiento de una estructura organizativa clara refuerza la consecución de los intereses comunes.
- Gestión por fases. Cada fase exige su propia planificación, supervisión y control.
- Gestión por excepción. Mediante el uso de tolerancias se busca que las decisiones se tomen en el nivel de gestión pertinente.
- Enfoque en los productos. El foco debe ponerse en la definición y entrega del producto, siendo las actividades dependientes de este.
- Adaptación al entorno del proyecto. Usar PRINCE2 como dogma no garantiza el éxito del proyecto.

- Las 7 temáticas

Hacen referencia a los ámbitos que requieren ser atendidos a lo largo de todo el proyecto y deben ser adaptados según la envergadura y características de este. Están directamente relacionadas con los 7 principios:

- Business case. El porqué del proyecto, va de la mano con la ya mencionada justificación comercial.
- Organización. Definición clara de los roles y las responsabilidades.
- Calidad. Todos los participantes del proyecto deben conocer el producto que va a ser entregado a efectos de calidad. Esto engloba una correcta planificación y control de la calidad.
- Planes. Implica estructurar la forma de proceder a través de fases escalonadas enfocadas en lograr los objetivos.
- Riesgo. El propósito de este tema es estudiar (identificar, analizar y controlar) eventos inciertos que pudieran darse a lo largo del proyecto.
- Cambio. Lejos de evitar los cambios, lo que se persigue es su correcta gestión y comunicación.
- Progreso. Se debe llevar a cabo un correcto seguimiento del proyecto, midiendo su avance y objetivos para así evaluar su viabilidad.

- Los 7 procesos

Cada uno de ellos está compuesto por tareas ordenadas y deben estar orientados hacia conseguir resultados concretos. Los 7 procesos que define PRINCE2 son:

- Puesta en marcha.
- Dirección del proyecto.
- Inicio del proyecto.
- Control de una fase.
- Gestión de la entrega de productos.
- Gestión de los límites de una fase.
- Cierre de un proyecto.

- Adaptación

Es clave adaptar el uso de la metodología en función del contexto del proyecto. Esto resultará en adecuar el proyecto en términos de tamaño, complejidad, riesgos y capacidad. De esta forma se evita desarrollar proyectos demasiado saturados [26].

Por último, PRINCE2 tiene su propio sistema de certificación para confirmar que se tiene la comprensión y conocimientos adecuados para ser parte de un equipo de proyectos que trabaje siguiendo la metodología PRINCE2.

3.3.5 ISO 21500

Se trata de una norma internacional desarrollada para orientar la labor de gestionar proyectos independientemente de su complejidad, duración o tamaño. A efectos de contenido, “la norma constituye una guía donde quedan registradas las buenas prácticas de las metodologías utilizadas en los distintos sectores” [27].

El Organismo Internacional de Estandarización (ISO, por sus siglas en inglés) está compuesto por institutos nacionales y se encarga de establecer las normas ISO, pensadas para simplificar y ordenar los distintos ámbitos que componen la gestión de una empresa [28]. La representación de España ante organismos europeos e internacionales es llevada a cabo por AENOR [29]. De hecho, la adaptación al español de esta norma la hizo AENOR y se denominó UNE-ISO 21500 [30].

La norma define un lenguaje universal en el ámbito de la gestión de proyectos e incluye los aspectos comunes de otras normas. Esta metodología está basada en procesos, definidos como “un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan y que transforman los elementos de entrada en resultados” [31]. Como se mencionó anteriormente, los procesos descritos son considerados como parte de las buenas prácticas en dirección y gestión de proyectos.

La norma define 39 procesos los cuales agrupa desde dos puntos de vista:

- Grupo de procesos

- Inicio
- Planificación
- Implementación
- Control
- Cierre

- Grupo de materias

- Integración
- Parte interesada
- Alcance
- Recurso
- Tiempo
- Costo
- Riesgo
- Calidad
- Adquisiciones
- Comunicación

Todos los procesos descritos por la ISO 21500 se recogen en la Tabla 2.

Grupos de materia	Grupos de proceso				
	Inicio	Planificación	Implementación	Control	Cierre
Integración	4.3.2 Desarrollar el acta de constitución del proyecto	4.3.3 Desarrollar los planes de proyecto	4.3.4 Dirigir el trabajo del proyecto	4.3.5 Controlar el trabajo del proyecto 4.3.6 Controlar los cambios	4.3.7 Cerrar la fase del proyecto o el proyecto 4.3.8 Recopilar las lecciones aprendidas
Parte interesada	4.3.9 Identificar las partes interesadas		4.3.10 Gestionar las partes interesadas		
Alcance		4.3.11 Definir el alcance 4.3.12 Crear la estructura de desglose de trabajo 4.3.13 Definir las actividades		4.3.14 Controlar el alcance	
Recurso	4.3.15 Establecer el equipo de proyecto	4.3.16 Estimar los recursos 4.3.17 Definir la organización del proyecto	4.3.18 Desarrollar el equipo de proyecto	4.3.19 Controlar los recursos 4.3.20 Gestionar el equipo de proyecto	
Tiempo		4.3.21 Secuenciar las actividades 4.3.22 Estimar la duración de las actividades 4.3.23 Desarrollar el cronograma		4.3.24 Controlar el cronograma	
Costo		4.3.25 Estimar los costos 4.3.26 Desarrollar el presupuesto		4.3.27 Controlar los costos	
Riesgo		4.3.28 Identificar los riesgos 4.3.29 Evaluar los riesgos	4.3.30 Tratar los riesgos	4.3.31 Controlar los riesgos	
Calidad		4.3.32 Planificar la calidad	4.3.33 Realizar el aseguramiento de la calidad	4.3.34 Realizar el control de la calidad	
Adquisiciones		4.3.35 Planificar las adquisiciones	4.3.36 Seleccionar los proveedores	4.3.37 Administrar los contratos	
Comunicación		4.3.38 Planificar las comunicaciones	4.3.39 Distribuir la información	4.3.40 Gestionar las comunicaciones	
NOTA El propósito de esta tabla no es especificar un orden cronológico para llevar las actividades. Su único propósito es representar los grupos de materias y los grupos de procesos.					

Tabla 2. Procesos de dirección y gestión de proyectos según la norma ISO 21500. Fuente: AENOR.

Además de ser apta para la gestión de proyectos, la norma es aplicable a carteras de proyectos [31]. Un aspecto negativo de esta metodología es que como el resto de las normas ISO, no indica los instrumentos que debemos usar en cada proceso, se ciñe únicamente a explicar los procesos. Además, al no existir organizaciones capacitadas para llevar a cabo la certificación de esta norma, son pocas las

ocasiones en las que una empresa o equipo de proyecto decide seguir esta metodología [28].

3.4 COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS

Habiendo descrito las diferentes metodologías y estándares seleccionados como posibles candidatos para servir de guía en la elaboración del Plan de Proyecto, se puede apreciar lo amplio que es el abanico de posibilidades a la hora de dirigir un proyecto.

Durante el tiempo en el que se consultaron diversas fuentes para explicar las metodologías y estándares se fue construyendo una idea sobre cuál iba a ser la que se utilizara ya que una destacaba por encima del resto. Estamos hablando de la 6ª Edición del PMBOK desarrollada por el PMI.

Estos son los puntos fuertes que a priori sitúan al PMBOK como favorito:

- Desarrollada por un organismo Internacional de reconocido prestigio.
- La guía del PMBOK es un documento a medio camino entre la libertad y la calidad. Por una parte, detalla en profundidad cada uno de los procesos que incluye, pero siempre invitando a utilizar aquellos que aporten valor a cada proyecto en particular.
- Es válida para todo tipo de proyectos.
- Incluye buenas prácticas de la Dirección de Proyectos reconocidas a nivel global.
- Da especial importancia a los procesos de planificación, evitando en la medida de lo posible la incertidumbre y la improvisación.

Con el objetivo de confirmar la superioridad del PMBOK o cambiar de metodología, se ha hecho una comparativa del PMBOK 6ª edición con las cuatro metodologías restantes. Se han utilizado los símbolos ⊕ y ∅ para hacer referencia a aspectos favorables al PMBOK, o en contra, respectivamente. Aquellos aspectos que se consideren neutros se han incluido junto con los positivos, bajo el símbolo ⊕.

PMBOK vs ISO 21500

- ⊕ Los grupos de procesos y las áreas de conocimientos son prácticamente iguales. Además, ambas están basadas en procesos.
- ⊕ Tanto PMBOK como ISO 21500 dan libertad para aplicar los procesos que el director del Proyecto desee y recogen buenas prácticas globalmente aceptadas.
- ⊕ La ISO 21500 trata los riesgos, pero no planifica las respuestas [32].
- ⊕ Recomendable para proyectos de complejidad y duración larga, en los que el detalle de cada proceso tenga especial importancia [32].
- ∅ La ISO 21500 fusiona algunos procesos resultando en un estándar más sencillo de aplicar.

PMBOK vs ICB

- ⊕ Si bien las competencias de práctica tienen cierta similitud con las áreas de conocimiento que define el PMBOK (es decir, con los aspectos técnicos a gestionar en la dirección de un proyecto), a diferencia del PMBOK, la ICB no nos indica interrelaciones entre estos aspectos.
- ⊖ Profundiza en aspectos como la cultura organizacional y la inteligencia emocional [30].

PMBOK vs PRINCE2

- ⊕ Difieren en estructura y propósito, pero coinciden en los fundamentos de la dirección de proyectos [33].
- ⊕ PRINCE2 no contempla todas las áreas de conocimiento de la guía del PMBOK.
- ⊕ PMBOK es menos rígida ya que PRINCE2, por su naturaleza de metodología, describe los pasos concretos que se deben dar.
- ⊕ PRINCE2 trata de manera superficial la gestión de los riesgos, al contrario del PMBOK, que detalla los procesos para controlar riesgos y responder ante estos [30].
- ⊖ PRINCE2 constantemente revisa que se está satisfaciendo la necesidad que impulsó el desarrollo del proyecto.

PMBOK vs PM²

- ⊕ La guía PMBOK incluye más información sobre herramientas de gestión que la metodología PM² [13].
- ⊕ PM² es una metodología paso a paso, convirtiéndola en menos flexible como ya ocurriera para otras metodologías.
- ⊖ PM² proporciona plantillas (artefactos) para cada uno de los planes de Gestión del proyecto.

Tras esta comparación en mayor profundidad PMBOK sigue siendo la opción más atractiva para el desarrollo del Plan de Proyecto por los motivos anteriormente citados.

3.5 METODOLOGÍA UTILIZADA PARA EL PLAN DE PROYECTO: PMBOK 6ª EDICIÓN

En el presente capítulo se realiza una descripción del propósito y contenido de cada uno de los planes subsidiarios que incluye el PMBOK. También se incluyen los procesos y componentes que se han elegido para el desarrollo del Plan de Proyecto.

Toda la información de este capítulo ha sido desarrollada a partir de la guía del PMBOK 6ª Edición [18].

3.5.1 GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO

Incluye los procesos y actividades para identificar, definir y coordinar los procesos y actividades en cada uno de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos.

La Gestión de la Integración del Proyecto es competencia de los directores del proyecto, mientras que otras áreas pueden ser gestionadas por personas especializadas en una materia determinada como riesgos o costes. Pese a esta ayuda por parte del equipo de proyecto, la responsabilidad última del proyecto en su totalidad es del director del proyecto.

Los procesos de Gestión de la Integración del Proyecto son:

- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto.
- Desarrollar el Plan para la Dirección de Proyecto.
- Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto.
- Gestionar el conocimiento del proyecto.
- Monitorear y controlar el trabajo del proyecto.
- Realizar el control integrado de cambios.
- Cerrar el proyecto o fase.

Puesto que el alcance del TFG se limita a la planificación, solo se incluirán los procesos que pertenezcan a los grupos de proceso de inicio y planificación. Por tanto, no se tendrán en cuenta los de ejecución, control y cierre.

Teniendo en cuenta lo anterior y siguiendo la Tabla 1, el Plan de Proyecto contemplará los siguientes procesos:

- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto.
- Desarrollar el Plan para la Dirección de Proyecto.

3.5.1.1 *Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto*

El Acta de Constitución del proyecto formaliza la existencia de un proyecto y otorga a su director la autoridad de asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto. Además, crea un vínculo entre el proyecto y la organización solicitante.

La aprobación de este documento supone el inicio del proyecto. Las firmas que debe incluir el acta de constitución son la del promotor y el director del proyecto.

El Acta de Constitución contiene información de alto nivel sobre el proyecto y sobre el producto o servicio que dan sentido al proyecto. Para su desarrollo se usarán según se considere los siguientes puntos que propone el PMBOK:

- El propósito del proyecto.
- Descripción del proyecto.
- Entregables clave.
- Principales interesados.
- Objetivos y requisitos de alto nivel.
- Riesgos iniciales de alto nivel.
- Hitos del proyecto.
- Recursos financieros.

La salida de este proceso es el Acta de Constitución del Proyecto, el cual se ha desarrollado en el apartado 4.1 del Capítulo 4 Plan de Proyecto.

3.5.1.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto

Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto es el proceso de definir, preparar y coordinar todos los componentes del plan y consolidarlos en un plan integral para la dirección del proyecto. Este proceso resulta muy beneficioso ya que genera un documento que define las bases de todo el trabajo del proyecto y cómo se llevará a cabo el trabajo. Merece la pena resaltar que además de definir los planes subsidiarios, se debe asegurar la coherencia entre ellos.

Todo la información que se recoja en el Plan para la Dirección del Proyecto, ya sea en forma de planes de gestión, líneas base u otra información, dependerá de las necesidad del proyecto.

El Acta de Constitución, descrito en el apartado anterior, será el punto de partida para la planificación inicial del proyecto.

El Plan para la Dirección del Proyecto se ha desarrollado en el punto 4.2 del Capítulo 4 Plan de Proyecto.

3.5.2 GESTIÓN DE LOS INTERESADOS DEL PROYECTO

Formada por los procesos requeridos para identificar a todas las personas o colectivos que pueden ser afectados o afectar el proyecto, analizar cada uno y elaborar estrategias de gestión. La capacidad del equipo de proyecto para identificar e involucrar de la mejor manera posible a todos los interesados es clave de cara a

que el proyecto sea exitoso. Es recomendable que la identificación de los interesados, también llamados *stakeholders*, ocurra simultáneamente a la elaboración del Acta de Constitución o si acaso justo después de su aprobación. Es por ello por lo que se ha decidido poner la Gestión de los Interesados del Proyecto en primera posición respecto al resto de Planes de Gestión.

Tan clave resulta la gestión de los interesados, que la satisfacción de estos debería gestionarse como uno de los objetivos del proyecto. Que los interesados se involucren de manera eficaz puede conseguirse teniendo comunicaciones frecuentes y así comprender sus necesidades y expectativas, y gestionar los conflictos de intereses.

Los procesos de Gestión de los Interesados del Proyecto son:

- Identificar a los interesados.
- Planificar el involucramientos de los interesados.
- Gestionar el involucramiento de los interesados.
- Monitorear el involucramiento de los interesados.

Puesto que el alcance del TFG se limita a la planificación, solo se incluirán procesos que pertenezcan a los grupos de proceso de inicio y planificación. Por tanto, no se tendrán en cuenta los de ejecución, control y cierre.

Teniendo en cuenta lo anterior y siguiendo la Tabla 1, el Plan para la Dirección del Proyecto contemplará los procesos:

- Identificar a los interesados.
- Planificar el involucramientos de los interesados.

3.5.2.1 Identificar a los interesados

Tal y como se ha mencionado, el principal beneficio de este proceso es que permite al equipo de proyecto estudiar todos los interesados y así decidir el mejor enfoque de cara a conseguir que se involucren en el proyecto.

Llevar a cabo este proceso implicará comenzar por identificar a los *stakeholders* y definir sus necesidades e inquietudes en el proyecto.

Este proceso dará lugar al componente del Plan de Proyecto “Registro de Interesados”.

3.5.2.2 Planificar el involucramiento de los interesados

Consiste en desarrollar estrategias de gestión en base a las inquietudes y necesidades de cada interesado del proyecto. Aunque a efectos prácticos lo que se desea es aumentar el apoyo de los partidarios y minimizar el impacto de los opositores, el fin último es conseguir una participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Antes de desarrollar las estrategias de gestión, se realizará una matriz poder-interés partiendo del Registro de Interesados. Esto facilitará al equipo de proyecto el hecho de elegir las estrategias de gestión a aplicar a cada interesado como se muestra en la Figura 24.

Poder	Alto	Mantener satisfechos	Gestionar atentamente
	Bajo	Monitorizar	Informar
		Bajo	Alto
		Interés	

Figura 24. Matriz poder-interés. Fuente: Elaboración propia.

Usando esta matriz y evaluando la postura actual y postura deseada de cada *stakeholder* podremos definir las estrategias de gestión para cada uno de los interesados.

La salida de este proceso será el componente del Plan de Proyecto “Plan de Involucramiento de los Interesados”.

El Plan de Gestión de los Interesados se ha desarrollado en el punto 4.2.1 del Capítulo 4 Plan de Proyecto.

3.5.3 GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO

Incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto recoja todo el trabajo querido y sólo el trabajo requerido para completarlo exitosamente.

Los procesos de Gestión del Alcance del Proyecto son:

- Planificar la Gestión del Alcance.
- Recopilar requisitos.
- Definir el alcance.
- Crear la EDT/WBS.
- Validar el alcance.

- Controlar el alcance.

Puesto que el alcance del TFG se limita a la planificación, solo se incluirán procesos que pertenezcan a los grupos de proceso de inicio y planificación. Por tanto, no se tendrán en cuenta los de ejecución, control y cierre.

Teniendo en cuenta lo anterior y siguiendo la Tabla 1, el Plan para la Dirección del Proyecto contemplará los procesos:

- Recopilar requisitos.
- Definir el alcance.
- Crear la EDT/WBS.

3.5.3.1 *Recopilar requisitos*

Este proceso consiste en definir las necesidades y requisitos del patrocinador, del cliente y de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto.

Partiendo de las necesidades y expectativas de cada *stakeholder* se registrarán como requisitos tras definirlos con un mayor nivel de detalle. Estos requisitos servirán como base para la definición del alcance.

Este proceso dará lugar al componente del Plan de Proyecto “Registro de Requisitos”.

3.5.3.2 *Definir el alcance*

A través de este proceso se asegura que el proyecto incluya el trabajo necesario para completarlo de forma satisfactoria. Más concretamente, describe detalladamente el trabajo necesario para completar los entregables del proyecto. Este proceso debe tratarse con delicadeza ya que repercutirá directamente en el resto de las áreas de conocimiento.

Los entregables del proyecto son cualquier activo que se ha creado a lo largo del proyecto, ya sea tangible o intangible.

La definición del alcance exigirá tener en cuenta la naturaleza del proyecto, y se desarrollarán según se considere los siguientes puntos:

- Descripción del alcance del producto.
- Entregables del proyecto.
- Criterios de aceptación.
- Hipótesis del proyecto.
- Exclusiones del proyecto.
- Restricciones del proyecto.

Este proceso tendrá como salida el componente del Plan de Proyecto “Enunciado del Alcance del Proyecto”.

3.5.3.3 Crear la EDT/WBS

El término EDT proviene de Estructura de Desglose de Trabajo, y es una descomposición del trabajo requerido para lograr los objetivos del proyecto y crear los entregables identificados.

Esta descomposición permite crear componentes más livianos y manejables denominados paquetes de trabajo, que a su vez pueden dividirse de nuevo dando lugar a subpaquetes de trabajo. Será en el último nivel al que se haya llegado en la descomposición de trabajo desde donde se partirá para definir las actividades del proyecto.

Además, existe un documento denominado Diccionario de la EDT que incluye información útil sobre cada elemento de la EDT.

En primer lugar, se creará la EDT descomponiendo hasta donde se crea oportuno el trabajo del proyecto. Con la EDT ya creada, se incluirá información adicional sobre cada paquete de trabajo dando lugar al Diccionario de la EDT. Esta información adicional podrá incluir, por ejemplo:

- Descripción del trabajo
- Responsable
- Hitos del cronograma asociados
- Recursos necesarios

Este proceso tendrá como salida los componentes del Plan de Proyecto “EDT” y “Diccionario de la EDT”.

El Plan de Gestión del Alcance se ha desarrollado en el punto 4.2.1 del Capítulo 4 Plan de Proyecto.

3.5.4 GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO

La Gestión de Cronograma del Proyecto incluye las acciones requeridas para que el proyecto finalice a tiempo.

Los procesos de Gestión del Cronograma del Proyecto son:

- Planificar la gestión del cronograma.
- Definir las actividades.
- Secuenciar las actividades.
- Estimar la duración de las actividades.
- Desarrollar el cronograma.
- Controlar el cronograma.

Puesto que el alcance del TFG se limita a la planificación, solo se incluirán procesos que pertenezcan a los grupos de proceso de inicio y planificación. Por tanto, no se tendrán en cuenta los de ejecución, control y cierre.

Teniendo en cuenta lo anterior y siguiendo la Tabla 1, el Plan para la Dirección del Proyecto contemplará los procesos:

- Definir las actividades.
- Secuenciar las actividades.
- Estimar la duración de las actividades.
- Desarrollar el cronograma.

3.5.4.1 Definir las actividades

Este proceso es verdaderamente útil ya que descomponer los paquetes de trabajo en actividades aporta una buena base para la estimación de los tiempos del proyecto. Las actividades son acciones específicas que deben llevarse a cabo para elaborar los entregables del proyecto.

De cara a definir todas las actividades del proyecto, se desagregarán todos los paquetes de trabajo del proyecto en actividades. De esta manera obtendremos la planificación de actividades del proyecto.

3.5.4.2 Secuenciar las actividades

Consiste en identificar y documentar las relaciones lógicas entre las actividades del proyecto.

La secuenciación de las actividades del proyecto se llevará a cabo definiendo las relaciones de precedencia de las actividades. Estas podrán ser de tres tipos:

- Final a comienzo.
- Comienzo a comienzo.
- Final a final.

3.5.4.3 Estimar la duración de las actividades

Consiste en realizar una estimación de la cantidad de periodos de trabajo que se necesitarán para completar una actividad teniendo en cuenta los recursos estimados.

Las actividades serán estimadas una a una siguiendo el método de estimación que se consideren más oportuno. Entre estos métodos se encuentran:

- Estimación por esfuerzo y duración.
- Estimación por tres valores.
- Estimación por analogía.

- Estimación paramétrica.

El resultado de llevar a cabo los tres procesos anteriores será el componente del Plan de Proyecto “Definición de las Actividades”.

3.5.4.4 *Desarrollar el cronograma*

El proceso de desarrollar el cronograma consiste en analizar la duración de las actividades y sus relaciones de procedencia, teniendo en cuenta posibles restricciones para crear el cronograma del proyecto.

Para desarrollar el cronograma se analizarán todos los aspectos relativos a las actividades mencionados anteriormente. Además, se representará gráficamente siguiendo alguno de los siguientes métodos:

- PERT.
- ROY.
- Ruta Crítica.
- Diagrama de Gantt.

La salida de este proceso será el componente del Plan de Proyecto “Cronograma”.

El Plan de Gestión del Cronograma se ha desarrollado en el punto 4.2.3 del Capítulo 4 Plan de Proyecto.

3.5.5 GESTIÓN DE LOS COSTES DEL PROYECTO

La Gestión de los Costes del Proyecto tiene como objetivo estimar, presupuestar, obtener financiación, gestionar y controlar los costes de tal manera que el proyecto se complete ajustándose al presupuesto aprobado.

Los procesos de Gestión de los Costes del Proyecto son:

- Planificar la gestión de los costes.
- Estimar los costes.
- Determinar el presupuesto.
- Controlar los costes.

Puesto que el alcance del TFG se limita a la planificación, solo se incluirán procesos que pertenezcan a los grupos de proceso de inicio y planificación. Por tanto, no se tendrán en cuenta los de ejecución, control y cierre.

Teniendo en cuenta lo anterior y siguiendo la Tabla 1, el Plan para la Dirección del Proyecto contemplará los procesos:

- Estimar los costes.

- Determinar el presupuesto.

3.5.5.1 Estimar los costes

Consiste en realizar una aproximación de lo que costarán los recursos necesarios para completar todo el trabajo del proyecto. Se trata de una predicción basada en la información que se tiene en un momento determinado, es por ello por lo que se habla de aproximación.

Para estimar los costes de cada actividad se elegirá la técnica que mejor se adapte. De manera similar a la estimación de la duración de las actividades, habrá que elegir entre alguno de los siguientes métodos:

- Estimación por analogía.
- Estimación ascendente.
- Estimación paramétrica.
- Estimación por tres valores.
- Métodos heurísticos.

La salida de este proceso será el componente del Plan de Proyecto “Estimación de los Costes”.

3.5.5.2 Determinar el presupuesto

Este proceso consiste en sumar los costes que se han estimado para cada actividad y así obtener una línea base de costes. De esta manera se obtendrá una cifra aproximada del dinero que costará completar todo el trabajo del proyecto.

Para llevar a cabo la determinación del presupuesto se sumarán todos los costes y se obtendrá el valor total. A mayores, se tendrá que considerar la posibilidad de crear reservas para contingencias.

Habiendo tenido estos factores en cuenta se habrá llegado a una cifra que indicará a cuánto asciende la financiación necesaria para que se pueda completar el proyecto.

Para confirmar la viabilidad del proyecto desde un enfoque meramente económico habrá que confirmar que al trazar la línea de financiación esta siempre está por encima de la línea base de costes.

Este proceso dará lugar a los componentes del Plan de Proyecto “Línea Base de Costes” y “Presupuesto”.

El Plan de Gestión de los Costes se ha desarrollado en el punto 0 del Capítulo 4 Plan de Proyecto.

3.5.6 GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO

La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos que permiten aplicar la política de calidad de la organización a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto. Todo ello con el objetivo de satisfacer las necesidades de los interesados. En otras palabras, se trata de determinar de qué manera se va a garantizar que se cumplan los requisitos del proyecto y de los entregables.

Los procesos de Gestión de la Calidad del Proyecto son:

- Planificar la gestión de la calidad.
- Gestionar la calidad.
- Controlar la calidad.

Puesto que el alcance del TFG se limita a la planificación, solo se incluirán procesos que pertenezcan a los grupos de proceso de inicio y planificación. Por tanto, no se tendrán en cuenta los de ejecución, control y cierre.

Teniendo en cuenta lo anterior y siguiendo la Tabla 1, el Plan para la Dirección del Proyecto contemplará únicamente el primero de los procesos ya citados:

- Planificar la gestión de la calidad.

3.5.6.1 *Planificar la gestión de la calidad*

Este proceso consiste en identificar los requisitos de calidad para el proyecto y desarrollar como se demostrará que se cumplen.

Puesto que la calidad exige ser planteada respecto a un elemento concreto, se deberá determinar una manera para medir dicha calidad. Por ejemplo, para juzgar entre dos móviles cuál tiene más calidad, deberá definirse un requisito como podría ser la duración de la batería, el peso o la resolución de la cámara.

De cara a definir los requisitos de calidad se seguirán tres pasos:

- Identificar requisitos.
- Definir una métrica para cada requisito (métrica de calidad).
- Definir los requisitos de calidad.

Puesto que no siempre es posible definir una métrica de calidad, se podrán usar de forma complementaria hojas de verificación con el objetivo de comprobar si se han dado los pasos necesarios.

Las salidas de este proceso serán los componentes del Plan de Proyecto “Requisitos de Calidad” y “Hojas de Verificación”.

El Plan de Gestión de la Calidad se ha desarrollado en el punto 4.2.4 del Capítulo 4 Plan de Proyecto.

3.5.7 GESTIÓN DE LOS RECURSOS DEL PROYECTO

La Gestión de los Recursos del Proyecto agrupa los procesos relativos a las acciones de identificación, obtención y gestión de recursos para la ejecución del proyecto. El objetivo último de estos procesos es asegurar que los recursos asignados estén disponibles en el tiempo y lugar deseados.

Los procesos de Gestión de los Recursos del proyecto son:

- Planificar la gestión de los recursos.
- Estimar los recursos de las actividades.
- Adquirir recursos.
- Desarrollar el equipo.
- Dirigir el equipo.
- Controlar los recursos.

Puesto que el alcance del TFG se limita a la planificación, solo se incluirán procesos que pertenezcan a los grupos de proceso de inicio y planificación. Por tanto, no se tendrán en cuenta los de ejecución, control y cierre.

Teniendo en cuenta lo anterior y siguiendo la Tabla 1, el Plan para la Dirección del Proyecto contemplará los procesos:

- Planificar la gestión de los recursos.

3.5.7.1 Planificar la gestión de los recursos

Es el proceso a través del cual se define cómo estimar, adquirir, gestionar y utilizar los recursos físicos y del equipo.

De cara a estimar los recursos de las actividades se deberá conocer qué personas o perfiles integran el equipo de proyecto además del Director del Proyecto. Por tanto, el primer paso será crear un equipo de proyecto, incluyendo las competencias de cada integrante y su responsabilidad dentro del equipo.

Posteriormente, se determinarán los recursos necesarios usando como referencia el listado de actividades.

Para representar con mayor precisión la asignación de los integrantes del equipo se realizará un diagrama RACI, un tipo de matriz de asignación de responsabilidades.

Esta herramienta define para cada actividad la responsabilidad de cada integrante del equipo de entre 4 posibilidades:

- R (*Responsible*): Ejecutor. Persona responsable de ejecutar la tarea.
- A (*Accountable*): Responsable. Persona con responsabilidad última sobre la tarea.
- C (*Consulted*): Consultado. Persona a la que se consulta sobre la tarea.
- I (*Informed*): Informado. Persona a la que se debe informar sobre la tarea.

La diferencia entre consultado e informado es que de la persona consultada se espera una respuesta, mientras que al informar simplemente se comunica algo en un único sentido.

Este procesos tendrá como salidas los componentes del Plan de Proyecto “Definición del Equipo de Proyecto”, “Registro de Recursos” y “Matriz de Asignación de Recursos”.

El Plan de Gestión de los Recursos se ha desarrollado en el punto 4.2.6 del Capítulo 4 Plan de Proyecto.

3.5.8 GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para establecer un mecanismo de intercambio de información eficaz para asegurar las necesidades de información del proyecto.

Los procesos de Gestión de las Recursos del Proyecto son:

- Planificar la gestión de las comunicaciones.
- Gestionar las comunicaciones.
- Monitorizar las comunicaciones.

Puesto que el alcance del TFG se limita a la planificación, solo se incluirán procesos que pertenezcan a los grupos de proceso de inicio y planificación. Por tanto, no se tendrán en cuenta los de ejecución, control y cierre.

Teniendo en cuenta lo anterior y siguiendo la Tabla 1, el Plan para la Dirección del Proyecto contemplarán los procesos:

- Planificar la gestión de las comunicaciones.

3.5.8.1 *Planificar la gestión de las comunicaciones*

Este proceso consiste en desarrollar un plan de comunicación que satisfaga las necesidades de información de los interesados del proyecto.

Para llevar a cabo este proceso habrá que determinar las necesidades de información de los interesados del proyecto. Una vez conocidas, se deberá elegir qué información reflejar en el Plan de Gestión de las Comunicaciones de entre las siguientes opciones:

- ¿Qué se va a comunicar?
- ¿Porqué?
- ¿Entre quiénes?
- ¿Método preferible?

- Responsable
- ¿Cuándo? / ¿Con qué frecuencia?
- Otros: Idioma, ubicación física, nivel de detalle etc.

Este proceso tendrá como salida el componente del Plan de Proyecto “Plan de Gestión de la Comunicaciones”.

El Plan de Gestión de las Comunicaciones se ha desarrollado en el punto 4.2.7 del Capítulo 4 Plan de Proyecto.

3.5.9 GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos de identificación, análisis, planificación, gestión y monitoreo de los riesgos del proyecto. Merece la pena mencionar que el concepto de riesgo no es necesariamente malo, sino que se define como una condición incierta que en caso de ocurrir tendría un efecto positivo o negativo, recibiendo el calificativo de oportunidad o amenaza, respectivamente.

El objetivo es aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos para así optimizar las posibilidades de éxito del proyecto.

Los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto son:

- Planificar la gestión de los riesgos.
- Identificar los riesgos.
- Realizar el análisis cualitativo de riesgos.
- Realizar el análisis cuantitativo de riesgos.
- Planificar la respuesta a los riesgos.
- Implementar la respuesta a los riesgos.
- Monitorear los riesgos.

Puesto que el alcance del TFG se limita a la planificación, solo se incluirán procesos que pertenezcan a los grupos de proceso de inicio y planificación. Por tanto, no se tendrán en cuenta los de ejecución, control y cierre.

Teniendo en cuenta lo anterior y siguiendo la Tabla 1, el Plan para la Dirección del Proyecto contemplará los procesos:

- Identificar los riesgos.
- Realizar el análisis cualitativo de riesgos.
- Planificar la respuesta a los riesgos.

3.5.9.1 Identificar los riesgos

Este proceso consiste en identificar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características.

Para identificar los riesgos habrá que partir del Registro de Interesados, o de documentación de proyectos anteriores como podría ser el Registro de Lecciones Aprendidas.

Se realizará una lista con los riesgos identificados que contemple la causa, el riesgo y la consecuencia para cada uno de ellos.

Este proceso dará lugar al componente del Plan de Proyecto “Registro de Riesgos”.

3.5.9.2 Realizar el análisis cualitativo de riesgos

Es el proceso a través del cual se determina la verdadera importancia de los riesgos identificados. Gracias a este proceso se puede concentrar esfuerzos en los riesgos prioritarios.

El proceso consiste en evaluar la probabilidad de que el riesgo ocurra y el impacto de este sobre los objetivos del proyecto en caso de que ocurriera.

Para llevar a cabo este proceso se partirá del Registro de Riesgos mencionado en el proceso anterior para poder evaluar la importancia de cada riesgo identificado. Esta evaluación se hará de forma cualitativa siguiendo la Figura 25 y posteriormente se trasladará a la matriz de probabilidad e impacto (Figura 26).

Probabilidad	Impacto
Muy baja	Muy bajo
Baja	Bajo
Media	Medio
Alta	Alto
Muy alta	Muy alto

Figura 25. Evaluación de probabilidad e impacto. Fuente: Elaboración propia.

			Amenazas					Oportunidades				
Probabilidad	MA	0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05
	A	0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04
	M	0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03
	B	0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
	MB	0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
			0,05	0,10	0,20	0,40	0,80	0,80	0,40	0,20	0,10	0,05
			MB	B	M	A	MA	MA	A	M	B	MB
			Riesgos de interés prioritario									
			Riesgos importantes									
			Riesgos secundarios									

Figura 26. Matriz de probabilidad e impacto. Fuente: Elaboración Propia.

Habiendo realizado este proceso para todos los riesgos identificados obtendremos el componente del Plan de Proyecto “Análisis Cualitativo de Riesgos”.

3.5.9.3 Planificar la respuesta de los riesgos

Es el proceso de desarrollar estrategias para enfrentar los riesgos del proyecto, con la intención de reforzar oportunidades y reducir amenazas.

De cara a planificar la respuesta de los riesgos habrá que hacerlo teniendo en cuenta si se trata de una amenaza o una oportunidad.

En el caso de las amenazas habrá desarrollar una respuesta alineada con una de las siguientes estrategias:

- Evitar. Realizar una modificación en el Plan de Proyecto de tal manera que se elimine el riesgo al 100%.
- Transferir. Trasladar la titularidad y el impacto del riesgo a un tercero. Esto no modifica ni la probabilidad ni el impacto del riesgo, sino que transfiere la responsabilidad.
- Mitigar. Tomar medidas para reducir la probabilidad y/o impacto.
- Aceptar. No tomar medidas por no encontrar una estrategia adecuada o por no ser rentable.

Para las oportunidades habrá que desarrollar una respuesta alineada con alguna de las siguientes estrategias:

- Explotar. Modificar el Plan de Proyecto para que la oportunidad se haga realidad. Esta modificación llevaría la probabilidad de ocurrencia al 100%.
- Compartir. Trasladar la titularidad a un tercero que esté más capacitado para materializar la oportunidad.
- Mejorar. Aumentar la probabilidad y/o impacto de una oportunidad.

- Ignorar. No tomar medidas por no encontrar una estrategia adecuada o por no ser rentable.

La salida resultante de este proceso será el componente del Plan de Proyecto “Respuestas a los Riesgos”.

El Plan de Gestión de los Riesgos se ha desarrollado en el punto 4.2.8 del Capítulo 4 Plan de Proyecto.

3.5.10 GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto consta de los procesos que se deben de llevar a cabo para la adquisición de productos y servicios fuera del equipo del proyecto.

Los procesos de Gestión de los Adquisiciones del Proyecto son:

- Planificar la gestión de las adquisiciones del proyecto.
- Efectuar las adquisiciones.
- Controlar las adquisiciones.

Puesto que el alcance del TFG se limita a la planificación, solo se incluirán procesos que pertenezcan a los grupos de proceso de inicio y planificación. Por tanto, no se tendrán en cuenta los de ejecución, control y cierre.

Teniendo en cuenta lo anterior y siguiendo la Tabla 1, el Plan para la Dirección del Proyecto contemplará los procesos:

- Planificar la gestión de las adquisiciones del proyecto.

3.5.10.1 Planificar la gestión de las adquisiciones del proyecto

Planificar la gestión de las adquisiciones describe cómo se gestionarán las adquisiciones, desde la elaboración de los documentos de la adquisición hasta el cierre del contrato. A través de este proceso el equipo puede determinar si se deben adquirir bienes y servicios fuera de la organización del proyecto.

En primer lugar, se determinará si un producto deberá ser subcontratado o si por el contrario será desarrollado por el equipo de proyecto. Posteriormente se detallará en profundidad aquello que se desee adquirir, facilitando así a los potenciales proveedores el hecho de evaluar si lo que solicitamos nos lo podrán proporcionar. Por último, se establecerán los criterios de selección de proveedores, permitiéndonos evaluar sus propuestas.

Este proceso dará lugar a los componentes del Plan de Proyecto “Subcontrataciones por Paquetes de Trabajo”, “Enunciado de las Adquisiciones” y “Criterios de Selección de Proveedores”.

El Plan de Gestión de las Adquisiciones se ha desarrollado en el punto 4.2.9 del Capítulo 4 Plan de Proyecto.

4 PLAN DE PROYECTO

Este capítulo incluye todos los componentes del Plan de Proyecto resultantes de llevar a cabo los procesos seleccionados del PMBOK tal como se describió en la sección 3.5 del capítulo anterior. Está compuesto por el Acta de Constitución y el Plan para la Dirección de Proyecto. Este último está separado por áreas de conocimiento.

4.1 ACTA DE CONSTITUCIÓN

La Tabla 3 muestra el Acta de Constitución del Proyecto, documento que contiene información de alto nivel y que autoriza formalmente la existencia del proyecto.

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	
Nombre del proyecto	Mejora de la movilidad urbana de la ciudad de Valladolid
Promotor del proyecto	Ayuntamiento de Valladolid
Patrocinador del proyecto	Ayuntamiento de Valladolid
Director del proyecto	Juan Palacio Ventura
Fecha	30-09-2022
Propósito del proyecto	
Fomentar el uso de la bicicleta en la ciudad de Valladolid como consecuencia de mejorar la calidad, practicidad y seguridad de la infraestructura ciclista de la ciudad a través de diversos planes, modificaciones e instalaciones.	
Descripción del proyecto	
<p>El proyecto agrupa los diferentes ámbitos a estudiar y desarrollar para llevar a cabo con éxito la idea de promocionar el uso de la bicicleta en Valladolid. Este objetivo se basa en cinco vías de actuación pensadas para incidir en los motivos de mayor peso que impulsan a los ciudadanos a desplazarse a golpe de pedal.</p> <p>Por una parte, se ha planteado mejorar la seguridad actualizando la red de señalización vertical. Además, se ha propuesto conectar la zona centro con los barrios de Huerta del Rey y La Victoria mediante un carril bici en el Puente Mayor. Como incentivos extra para usar la bicicleta se ha incluido una reubicación de los aparcabicis que se adapte mejor a las necesidades de los usuarios. A mayores, en las proximidades de las zonas de aparcamiento más demandadas de la ciudad se propone incluir pequeñas estaciones para reparar averías y de esta manera poder finalizar el trayecto.</p> <p>Por último, el proyecto propone que las personas con menos recursos de la ciudad puedan disponer de un vehículo propio a través de un programa de donación de bicicletas.</p>	
Entregables clave	
<ul style="list-style-type: none"> Plano de la nueva distribución de aparcabicis. 	

<ul style="list-style-type: none"> • Plano de la nueva señalización. • Plano de la red de estaciones de reparación. • Carril bici del Puente Mayor. • Carteles colocados y cuña enviada (Plan reBICICla). 	
Principales interesados	
<ul style="list-style-type: none"> • Ayuntamiento de Valladolid. • Asambleas ciclistas. • Usuarios de coche dispuestos a usar la bici. • Clubs de ciclismo. • Donantes de bicicletas. • Personas que no usan la bici por falta de seguridad. 	
Objetivos y requisitos de alto nivel	
<ul style="list-style-type: none"> • Involucrar a los interesados. • Promover los desplazamientos en bicicleta en Valladolid. • Ajustarse al presupuesto acordado. • Ajustarse a los plazos establecidos. 	
Riesgos iniciales de alto nivel	
<ul style="list-style-type: none"> • Cancelación repentina por parte de algún proveedor de servicios. • Generación de atascos durante las labores de ejecución. • Escasez de bicicletas donadas. 	
Recursos financieros	
El Ayuntamiento de Valladolid financiará el proyecto en su totalidad por un valor máximo de 200.000 €.	
Firmas	
Promotor del Proyecto	Director del Proyecto
	

Tabla 3. Acta de Constitución. Fuente: Elaboración propia.

4.2 PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

4.2.1 PLAN DE GESTIÓN DE LOS INTERESADOS

PLAN DE GESTIÓN DE LOS INTERESADOS			
Fecha	10/02/2023	Versión	1.0
Modificaciones			
Versión	Fecha	Elemento modificado	Comentario sobre la modificación

Tabla 4. Modificaciones del Plan de Gestión de los Interesados. Fuente: Elaboración propia.

4.2.1.1 REGISTRO DE INTERESADOS

El Registro de Interesados, desarrollado en la Tabla 5, nombra todas las entidades que pueden afectar o verse afectadas por el proyecto.

REGISTRO DE INTERESADOS
<ul style="list-style-type: none">• Ayuntamiento de Valladolid.• Equipo de proyecto.• Viandantes de las aceras del puente mayor.• Usuarios de coche dispuestos a usar la bici.• Conductores de coche de Valladolid.• Trabajadores en la labores de ejecución.• Proveedores de señales.• Dueños de comercios/tiendas.• Personas que actualmente no usan la bici por algún tipo de inseguridad, pero desearían usarla.• Asambleas ciclistas.• Tiendas de Bicicletas.• Personas con pocos recursos sin bicicleta que desean tener una.• Donantes de bicicletas.• Usuarios que usan la bici para ir a supermercados o tiendas.• Usuarios que usan la bici para ir al trabajo.• Clubs de Ciclismo.• Usuarios que usan la bici para hacer deporte.• Usuarios del nuevo carril bici del Puente Mayor.

Tabla 5. Registro de Interesados. Fuente: Elaboración propia.

4.2.1.2 PLAN DE INVOLUCRAMIENTO DE LOS INTERESADOS

Partiendo del Registro de Interesados de la Tabla 5, se ha llegado a la matriz poder interés mostrada en la Figura 27. El cuadrante en el que está ubicado cada interesado se ha utilizado como apoyo para llevar a cabo el proceso descrito en el apartado 3.5.2.2, planificar el involucramiento de los interesados.

Poder	Alto			Ayuntamiento de Valladolid			
	Bajo	Trabajadores labores de ejecución Dueños de comercios/tiendas	Viandantes aceras Pte Mayor Conductores de coche Proveedores de señales	Clubs de Ciclismo Donantes de bicicletas	Asambleas ciclistas Tiendas de Bicicletas Usuarios de coche dispuestos a usar la bici	Usuarios del nuevo carril bici del Punte Mayor Personas con pocos recursos sin bicicleta que deseen tener una Personas que actualmente no usan la bici por algún tipo de inseguridad pero desearían usarla	Usuarios que usan la bici para ir a supermercados o tiendas Usuarios que usan la bici para ir al trabajo Usuarios que usan la bici para hacer deporte
		Bajo		Alto			
		Interés					

Figura 27. Matriz poder interés. Fuente: Elaboración propia.

Partiendo del Registro de Interesados de la Tabla 5 y haciendo uso de la matriz poder interés reflejada en la Figura 24, se ha desarrollado en la Tabla 6 el Plan de Involucramiento de los Interesados. Este indica las expectativas de cada interesado, su postura actual y deseada, y las estrategias de gestión definidas para aumentar el apoyo de partidarios y minimizar el impacto de los detractores.

PLAN DE INVOLUCRAMIENTO DE LOS INTERESADOS				
Stakeholder	Expectativas	Postura actual	Postura deseada	Estrategias potenciales para obtener o aumentar el apoyo, o reducir obstáculos
Ayuntamiento de Valladolid	Que el proyecto se lleve a cabo con éxito	A favor	A favor	Informar de la evolución del proyecto mediante reuniones periódicas
	Que no se respeten el presupuesto y los tiempos establecidos			
Equipo de proyecto	Que el proyecto sea exitoso y repercuta en futuras contrataciones	A favor	A favor	
Viandantes de las aceras del puente mayor	Que la duración de sus desplazamientos no se vea afectado al quitar una acera	En contra	Neutral	Proponer al Ayuntamiento que revise los ciclos semafóricos por si fuera posible optimizarlos ante la nueva situación
	Que la zona del Puente Mayor sea zona segura para el peatón			Delimitar claramente las zonas de ciclistas
				Incluir señalización llamativa
Usuarios de coche dispuestos a usar la bici	Que la transición de usar el coche a usar la bicicleta compense en cuanto a ahorro y comodidad	Neutral	A favor	Tener en cuenta el aumento de usuarios a la hora de calcular las aparcamientos gratuitos necesarios

				Poner estaciones de reparación cercanas a los aparcamientos más demandados
Conductores de coche de Valladolid	Que el entorno para los coches se mantenga seguro pese al aumento del número de bicicletas en la ciudad	En contra	Neutral	Utilizar tantas señales sean necesarios para considerar que todos los puntos peligrosos estén señalizados correctamente
Trabajadores en la labores de ejecución	Cobrar por su servicio	Neutral	Neutral	Establecer una fecha máxima de pago
Proveedores de señales	Que las posibles polémicas no afecten la imagen de su empresa	Neutral	A favor	Usar señales de alta calidad y utilidad
Dueños de comercios/tiendas	Que los nuevos aparcamientos no dificulten el acceso a los establecimientos o la circulación de peatones (potenciales compradores)	En contra	Neutral	Elegir la localización y dimensión de los aparcabicis teniendo en cuenta a los comercios y peatones de cada zona
Personas que actualmente no usan la bici por algún tipo de inseguridad, pero desearían usarla	Que la infraestructura transmita más seguridad	Neutral	A favor	Poner suficientes señales y fáciles de ver por ciclistas y coches
	Que los aparcabicis sean seguros			Utilizar exclusivamente aparcabicis con forma de U invertida
Asambleas ciclistas	Que se cuente con ellos a la hora de evaluar soluciones	A favor	A favor	Estén presentes en las reuniones para la decisión de soluciones
Tiendas de Bicicletas	Que se cuente con ellos a la hora de evaluar soluciones	A favor	A favor	Estén presentes en las reuniones para la decisión de soluciones
Personas con pocos recursos sin bicicleta que desean tener una	Que el proceso de solicitar una bicicleta y de recogerla sea sencillo	A favor	A favor	Llamar a los usuarios para informar de donde y cuando recoger su bicicleta

Donantes de bicicletas	Que donar la bicicleta no exija recorrer grandes distancias	Neutral	A favor	Repartir los centro de recogida por la ciudad
	Que el proceso de donación sea sencillo			La donación solo implique llevar la bicicleta, sin papeleo
Usuarios que usan la bici para ir a supermercados o tiendas	Que haya un aparcabicis cercano	A favor	A favor	Tener en cuenta la presencia supermercados/tiendas a la hora de desarrollar la nueva distribución de aparcabicis
Usuarios que usan la bici para ir al trabajo	Que haya un aparcabicis cercano	A favor	A favor	Tener en cuenta cuantos puestos de trabajo hay en cada zona a la hora de desarrollar la nueva distribución de aparcabicis
Clubs de Ciclismo	Que se cuente con ellos a la hora de evaluar soluciones	A favor	A favor	Estén presentes en las reuniones para la decisión de soluciones
Usuarios que usan la bici para hacer deporte	Que las afueras de la ciudad sean más seguras, ya que los coches circulan a gran velocidad	A favor	A favor	Incluir estas zonas dentro del plan de señalización vertical
Usuarios del nuevo carril bici del Punte Mayor	Que los peatones no obstaculicen el carril bici en los extremos del puente por falta de costumbre	A favor	A favor	Poner señales que adviertan de la presencia de ciclistas
				Pintar el carril bici de color verde para que sea llamativo para los peatones

Tabla 6. Plan de Involucramiento de los Interesados. Fuente: Elaboración propia.

4.2.2 PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE

PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE			
Fecha	10/02/2023	Versión	1.0
Modificaciones			
Versión	Fecha	Elemento modificado	Comentario sobre la modificación

Tabla 7. Modificaciones del Plan de Gestión del Alcance. Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.1 REGISTRO DE REQUISITOS

Partiendo de la información relativa a las expectativas de los *stakeholders* contenida en la Tabla 6 y las necesidades del cliente, se han desarrollado en la Tabla 8 los Requisitos del Proyecto.

REQUISITOS DEL PROYECTO
<ul style="list-style-type: none">• Llevar a cabo el proyecto cumpliendo con el presupuesto y plazo acordado.• Pagar dentro del plazo acordado a los proveedores de servicios y materiales.• Crear un entorno más seguro para viandantes, coches y ciclistas.• Tener en cuenta las opiniones de asambleas ciclistas, clubs de ciclismo y tiendas de bicicletas.• Desarrollar un sistema de donación de bicicletas sencillo y práctico.• Ubicar los aparcamientos gratuitos para bicicletas cerca de los destinos más frecuentados.• Señalizar los carriles bici y sus inmediaciones de forma intuitiva.

Tabla 8. Requisitos del Proyecto. Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.2 ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO

El Enunciado del Alcance del Proyecto se muestra a través de la Tabla 9 y se ha desarrollado a partir de los requisitos del proyecto del apartado anterior incluidos en la Tabla 8.

En este punto se describen con cierto nivel de detalle en que consistirán los cinco planes propuestos para fomentar el uso de la bicicleta en Valladolid, así como los entregables y el trabajo necesario para conseguirlos.

Siendo el Ayuntamiento del Valladolid el promotor del proyecto, se ha supuesto que estará dispuesto facilitar información de utilidad al equipo de proyecto.

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO
Descripción del alcance del proyecto
<p>El proyecto tiene como objetivo llevar a cabo diferentes mejoras relacionadas con la movilidad sostenible en la ciudad de Valladolid (España), centrándose en los usuarios de bicicletas y vehículos de movilidad personal. El fin último es que tras aplicar dichas mejoras aumente el número de personas que se desplazan haciendo uso de bicicletas y vehículos de movilidad personal en la ciudad.</p> <p>Tal y como se explicaba en el Capítulo 2, tras identificar los puntos débiles de la infraestructura ciclista de la ciudad se han elegido aquellos ámbitos de mejora considerados como más efectivos teniendo en cuenta el coste y el tiempo para implantarlos.</p> <p>La primera mejora que compone el proyecto consiste en crear un carril bici en la acera derecha del Puente Mayor de Valladolid. Será de doble sentido y pretende dar protagonismo a este concurrido tramo de la ciudad que hasta hoy ha sido poco útil para la comunidad ciclista. No será un tramo aislado, sino que se conectará con los dos tramos ya existentes a cada lado del río Pisuerga.</p> <p>En segundo lugar, se va a realizar un profundo estudio de la actual señalización vertical relacionada con el tráfico de bicicletas. Dicho estudio se culminará con la instalación de señales en aquellos puntos que se considere oportuno. No solo se pondrán señales nuevas en puntos donde anteriormente no había, sino que se tendrá en cuenta la posibilidad de actualizar aquellas consideradas como mejorables. Para reforzar la utilidad de la señales y con el objetivo de reducir los accidentes, se utilizarán señales con leds parpadeantes de alta visibilidad en los puntos de la ciudad que tras el estudio se cataloguen como críticos.</p> <p>A mayores, se va a realizar una renovación de la red de aparcamientos gratuitos. De manera análoga a la mejora de la señalización vertical, tendrá lugar un estudio sobre la actual red de aparcabicis gratuitos en Valladolid. Habiendo decidido la nueva distribución se procederá a su instalación. Únicamente se usarán aparcabicis en forma de U invertida puesto que son los que más seguridad y estabilidad proporcionan.</p> <p>La última mejora relacionada directamente con la infraestructura ciclista de Valladolid consistirá en la instalación de estaciones de reparación a lo largo de la ciudad. Estas</p>

contarán con un hinchador manual y herramientas de gran utilidad como llaves allen, destornilladores, y desmontables para arreglar un pinchazo.

Por último, se pondrá en marcha el plan reBIClcla, esta iniciativa consiste en hacer llegar a personas con pocos recursos una bicicleta con la que puedan desplazarse por la ciudad. Las bicicletas serán donadas por particulares que así lo deseen y la puesta a punto será realizada por asociaciones sin ánimo de lucro como Proyecto Hombre. Para dar a conocer este Plan se promocionará a través de la radio y con carteles en MUPIs (Muebles Urbanos de Presentación de Información).

Entregables del proyecto

- Plano de la nueva distribución de aparcabicis.
- Plano de la señalización vertical.
- Plano de la red de estaciones de reparación.
- Licencias de obras.
- Contratos con proveedores.
- Carril bici del Puente Mayor.
- Red de aparcabicis.
- Red de señalización vertical.
- Red de estaciones de reparación.
- Carteles (Plan reBIClcla).
- Cuña de radio (Plan reBIClcla).

Criterios de aceptación

- Plano de la nueva distribución de aparcabicis: Los planos incluyen el número de aparcabicis en cada ubicación.
- Plano de la señalización vertical: Los planos reflejan que señales han sido retiradas, actualizadas o nuevas. Además, refleja las señales que incluyen leds parpadeantes de alta visibilidad.
- Red de señalización vertical: Las señales con leds funcionan correctamente.
- Red de estaciones de reparación: Contienen todas las herramientas correctamente ancladas a la estructura.

Hipótesis del proyecto

- El Ayuntamiento de Valladolid facilitará el equipo de proyecto documentos de interés como:
 - Plano actualizado de la red de carril bici de Valladolid.
 - Plano actualizado de las señales relativas a la advertencia de ciclistas y carriles bici.
 - Plano actualizado de los puntos de aparcabicis gratuitos y PARKIBICI de Valladolid.
 - Estudios hechos en materia de movilidad en bicicleta o similares.
- La modificación del carril derecho del Puente Mayor de Valladolid no viola ninguna ley relativa al Patrimonio Histórico Español u otra ley similar.

Exclusiones del proyecto

- No es competencia del proyecto la ordenación del tráfico durante los trabajos de ejecución.

<ul style="list-style-type: none"> No es competencia del proyecto estudiar ni calcular nada relativo a los ciclos semafóricos para optimizar la situación antes las modificaciones a implementar.
Restricciones del proyecto
<ul style="list-style-type: none"> Los trabajos de ejecución que implique el proyecto no impedirán el uso de la actual infraestructura ciclista de la ciudad en su totalidad. No se podrá exceder el presupuesto acordado.

Tabla 9. Enunciado del Alcance del Proyecto. Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.3 EDT

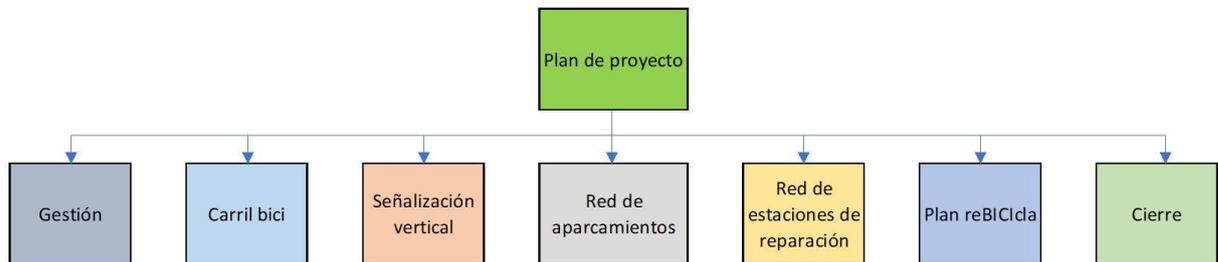


Figura 28. EDT. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 28 se muestra la EDT del proyecto. Se han considerado 5 paquetes de trabajo pensados para dar lugar a los entregables del proyecto a los que hay que sumar otros dos paquetes, uno de gestión y otro de cierre.

No se ha llevado una desagregación más allá primer nivel puesto que en ese punto sería posible asignar un responsable y ejecutar a cada paquete de trabajo.

El código de colores utilizado en la Figura 28, se ha mantenido a lo largo del Plan de Proyecto para facilitar la comprensión del mismo.

4.2.2.4 DICCIONARIO DE LA EDT

A continuación, se incluye el Diccionario de la EDT separado por paquetes de trabajo. Para cada uno de ellos se describe el trabajo a realizar, así como los entregables a los que dará lugar y los recursos asignados.

A efectos prácticos, la mayoría de los paquetes de trabajo guardan similitudes entre sí puesto que el enfoque para llevarlos a cabo es similar, aunque el ámbito de actuación sea distinto.

CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO: Según EDT	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO: Según EDT
20	Carril bici
RESPONSABLE	Director del Proyecto
DESCRIPCIÓN DEL PAQUETE DE TRABAJO	<p>Engloba todas las acciones necesarias para construir un carril bici en la acera derecha (sentido de los vehículos) del Puente Mayor de Valladolid</p> <p>En primer lugar, tendrán lugar tantas reuniones como sea necesario con el Ayuntamiento de Valladolid a las que asistirán el Director del Proyecto, parte del Equipo de Proyecto y representantes de Asambleas Ciclistas de Valladolid, Clubs Ciclistas y tiendas de ciclismo. El objetivo de estas reuniones es concretar todo lo relacionado con el carril bici como la anchura, el tipo de pavimento, color etc.</p> <p>La construcción de carril bici exige la obtención de un estudio de seguridad y salud, y los permisos y licencias pertinentes. El Ayuntamiento, por su experiencia, asesorará al Equipo de Proyecto en estas labores.</p> <p>Se contactará a los proveedores por vía telefónica o por correo electrónico para explicar los detalles del proyecto que se desea llevar a cabo. Habiendo realizado una lista de todos los proveedores que podrían llevar a cabo la construcción del carril bici se elegirá y contratará uno.</p>
ENTREGABLES	<ul style="list-style-type: none"> • Contrato formal con el proveedor. • Carril bici del Puente Mayor.
RECURSOS ASIGNADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Personal: Director y los 4 integrantes. • Equipos o máquinas: 5 ordenadores. • Materiales o consumibles: No procede.

Tabla 10. Diccionario de la EDT, paquete 20. Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO: Según EDT	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO: Según EDT
30	Señalización vertical
RESPONSABLE	Director del Proyecto
DESCRIPCIÓN DEL PAQUETE DE TRABAJO	<p>Engloba todas las acciones necesarias para actualizar la señalización vertical relacionada con el tránsito de ciclistas en Valladolid.</p> <p>Miembros del equipo de proyecto estudiarán la situación actual mediante documentos cedidos por el Ayuntamiento e información recopilada por ellos mismos. Participarán también representantes de Clubs de Ciclismo de Valladolid, Asambleas Ciclistas de Valladolid y tiendas de ciclismo.</p> <p>Se contactará a los proveedores por vía telefónica o por correo electrónico para explicar los detalles del proyecto que se desea llevar a cabo. Habiendo realizado una lista de todos los proveedores se contratará uno.</p> <p>Para comenzar con las labores de ejecución se deben tener todas las licencias y permisos requeridos y tener un contrato con el proveedor.</p>
ENTREGABLES	<ul style="list-style-type: none"> • Planos de la señalización vertical. • Contrato formal con el proveedor. • Red de señalización vertical.
RECURSOS ASIGNADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Personal: Director y los 4 integrantes. • Equipos o máquinas: 5 ordenadores. • Materiales o consumibles: No procede.

Tabla 11. Diccionario de la EDT, paquete 30. Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO: Según EDT	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO: Según EDT
40	Red de aparcamientos
RESPONSABLE	Director del Proyecto
DESCRIPCIÓN DEL PAQUETE DE TRABAJO	<p>Engloba todas las acciones necesarias para actualizar la red de aparcamientos gratuitos de Valladolid.</p> <p>Miembros del equipo de proyecto estudiarán la situación actual mediante documentos cedidos por el Ayuntamiento e información recopilada por ellos mismos. Participarán también representantes de Clubs de Ciclismo de Valladolid, Asambleas Ciclistas de Valladolid y tiendas de ciclismo.</p> <p>Se contactará a los proveedores por vía telefónica o por correo electrónico para explicar los detalles del proyecto que se desea llevar a cabo. Habiendo realizado una lista de todos los proveedores se contratará uno.</p> <p>Para comenzar con las labores de ejecución se deben tener todas las licencias y permisos requeridos y tener un contrato con el proveedor.</p>
ENTREGABLES	<ul style="list-style-type: none"> • Planos de la nueva distribución de aparcabicis. • Contrato formal con el proveedor. • Red de aparcabicis.
RECURSOS ASIGNADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Personal: Director y los 4 integrantes. • Equipos o máquinas: 5 ordenadores. • Materiales o consumibles: No procede.

Tabla 12. Diccionario de la EDT, paquete 40. Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO: Según EDT	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO: Según EDT
50	Red de estaciones de reparación
RESPONSABLE	Director del Proyecto
DESCRIPCIÓN DEL PAQUETE DE TRABAJO	<p>Incluye todas las acciones a llevar a cabo para instalar una red de estaciones de reparación de bicicletas en Valladolid.</p> <p>Miembros del equipo de proyecto estudiarán el ecosistema ciclista actual mediante documentos cedidos por el Ayuntamiento e información recopilada por ellos mismos. Participarán también representantes de Clubs de Ciclismo de Valladolid, Asambleas Ciclistas de Valladolid y tiendas de ciclismo.</p> <p>Se contactará a los proveedores por vía telefónica o por correo electrónico para explicar los detalles del proyecto que se desea llevar a cabo. Habiendo realizado una lista de todos los proveedores se contratará uno.</p> <p>Para comenzar con las labores de ejecución se deben tener todas las licencias y permisos requeridos y tener un contrato con el proveedor.</p>
ENTREGABLES	<ul style="list-style-type: none"> • Plano de la red de estaciones de reparación. • Contrato formal con el proveedor. • Red de estaciones de reparación.
RECURSOS ASIGNADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Personal: Director y los 4 integrantes. • Equipos o máquinas: 5 ordenadores. • Materiales o consumibles: No procede.

Tabla 13. Diccionario de la EDT, paquete 50. Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO: Según EDT	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO: Según EDT
60	Plan reBICicla
RESPONSABLE	Director del Proyecto
DESCRIPCIÓN DEL PAQUETE DE TRABAJO	<p>Incluye las acciones necesarias para promocionar y llevar a cabo el plan reBICicla, el cual tiene como objetivo fomentar la donación de bicicletas en Valladolid.</p> <p>Se usarán diversos centros cívicos de la ciudad como puntos para donar y recoger bicicletas. La puesta a punto de las bicicletas la realizarán miembros de asociaciones sin ánimo de lucro, haciéndoles partícipes de este proyecto para fomentar el uso de vehículos sostenibles en Valladolid.</p> <p>Se contactará a los centros cívicos y a las organizaciones por vía telefónica o por correo electrónico para concretar los detalles y confirmar su participación en el plan reBICicla.</p> <p>Para dar a conocer el plan reBICicla se promocionará mediante carteles en MUPIs (Muebles Urbanos de Presentación de Información) y en emisoras de radio locales.</p>
ENTREGABLES	<ul style="list-style-type: none"> • Carteles. • Cuña de radio.
RECURSOS ASIGNADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Personal: Director y los 4 integrantes. • Equipos o máquinas: 5 ordenadores. • Materiales o consumibles: No procede.

Tabla 14. Diccionario de la EDT, paquete 60. Fuente: Elaboración propia.

4.2.3 PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA			
Fecha	10/02/2023	Versión	1.0
Modificaciones			
Versión	Fecha	Elemento modificado	Comentario sobre la modificación

Tabla 15. Modificaciones del Plan de Gestión del Cronograma. Fuente: Elaboración propia

4.2.3.1 DEFINICIÓN DE LAS ACTIVIDADES

En la Tabla 16 se muestra el listado de las actividades del proyecto, que proceden de la desagregación de los paquetes de trabajo de la Figura 28. Las actividades se han definido por paquetes de trabajo y como se mencionó anteriormente se han mantenido el código de colores para facilitar el entendimiento del documento. Se ha incluido una columna para indicar las actividades predecesoras y otra para la duración de cada actividad. Se ha decidido utilizar “semanas” como unidad de tiempo puesto que se ha considerado que es la que mejor se adapta a las duraciones de las actividades y a la del proyecto en general.

ESTIMACIÓN DE LAS ACTIVIDADES				
PDT	Código EDT	Actividad	Predecesora	Duración
Gestión	10	Actividades de gestión		
Carril bici	20.10	Concretar especificaciones con el Ayuntamiento de Valladolid		2 semanas
	20.20	Obtener licencias y permisos	20.10	2 semanas
	20.30	Realizar un Estudio de Seguridad y Salud	20.10	3 semanas
	20.40	Buscar proveedor de servicios y materiales	20.10	2 semanas
	20.50	Estudiar lista de proveedores	20.40	1 semana
	20.60	Contratar proveedores	20.50	0,5 semanas
	20.70	Llevar a cabo las labores de ejecución	20.60	5 semanas
Señalización vertical	30.10	Analizar situación actual y desarrollar la nueva distribución		4 semanas
	30.20	Obtener licencias y permisos	30.10	2 semanas
	30.30	Buscar proveedor de servicios y materiales	30.10	2 semanas

	30.40	Estudiar lista de proveedores	30.30	1 semana
	30.50	Contratar proveedores	30.40	0,5 semanas
	30.60	Llevar a cabo las labores de ejecución	30.50	3 semanas
Red de aparcamientos	40.10	Analizar situación actual y desarrollar la nueva distribución		2 semanas
	40.20	Obtener licencias y permisos	40.10	2 semanas
	40.30	Buscar proveedor de servicios y materiales	40.10	2 semanas
	40.40	Estudiar lista de proveedores	40.30	1 semana
	40.50	Contratar proveedores	40.40	0,5 semanas
	40.60	Llevar a cabo las labores de ejecución	40.50	3,5 semanas
Red de estaciones de reparación	50.10	Estudiar y decidir ubicaciones		2 semanas
	50.20	Obtener licencias y permisos	50.10	2 semanas
	50.30	Buscar proveedor de servicios y materiales	50.10	2 semanas
	50.40	Estudiar lista de proveedores	50.30	1 semana
	50.50	Contratar proveedores	50.40	0,5 semanas
	50.60	Llevar a cabo las labores de ejecución	50.50	3,5 semanas
Plan reBICicla	60.10	Contactar y concretar el funcionamiento con los centros cívicos		1 semana
	60.20	Contactar y concretar el funcionamiento con las organizaciones		1 semana
	60.30	Contratar empresa de publicidad en mobiliario urbano	60.10; 60.20	0,5 semanas
	60.40	Diseñar carteles para promocionar el plan reBICicla	60.30	2 semanas
	60.50	Aprobar y enviar los diseños	60.40	1 semana

	60.60	Imprimir y colocar carteles para promocionar el plan reBIClcla	60.50	2 semana
	60.70	Contratar cuña de radio	60.10; 60.20	0,5 semanas
	60.80	Grabar y editar cuña de radio	60.70	1 semana
	60.90	Aprobar y enviar cuña de radio	60.80	0,5 semanas
	60.100	Emisión de la cuña de radio	60.100	2 semanas
Cierre	70	Actividades de cierre		1 semana

Tabla 16. Definición de las Actividades. Fuente: Elaboración propia.

4.2.3.2 CRONOGRAMA

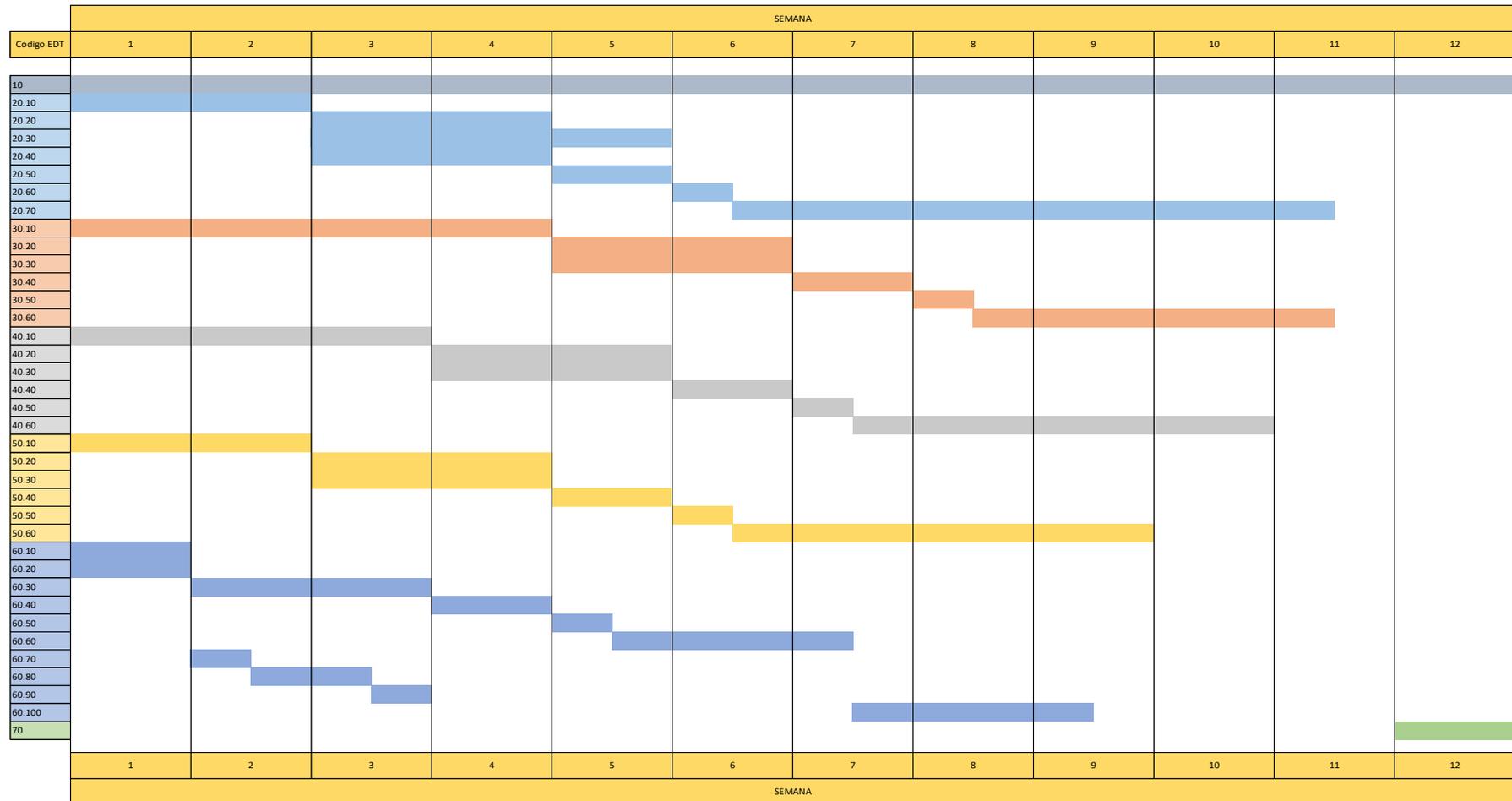


Figura 29. Diagrama de Gantt. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 29 muestra el cronograma del proyecto. En él se han reflejado las duraciones estimadas en la Tabla 16 para cada uno de los paquetes de trabajo de la EDT (Figura 28) siguiendo el ya mencionado código de colores. Siendo la fecha de comienzo la primera semana de marzo de 2023, el proyecto finalizaría la tercera semana de mayo de 2023.

Se ha dejado una holgura de media semana desde la fecha estimada de finalización de los paquetes 20 y 30 hasta que se lleven a cabo las labores de cierre como la redacción de lecciones aprendidas. El resto de los paquetes de trabajo cuentan con holguras mayores.

4.2.4 PLAN DE GESTIÓN DE LOS COSTES

PLAN DE GESTIÓN DE LOS COSTES			
Fecha	10/02/2023	Versión	1.0
Modificaciones			
Versión	Fecha	Elemento modificado	Comentario sobre la modificación

Tabla 17. Modificaciones del Plan de Gestión de los Costes. Fuente: Elaboración propia.

4.2.4.1 ESTIMACIÓN DE LOS COSTES

Para la estimación de costes se han utilizado como referencia proyectos similares llevados a cabo en España. Estos cálculos no han tenido en cuenta la inflación ni las diferencias de poder adquisitivo entre provincias. La estimaciones realizadas se muestran en la Tabla 18 y se han hecho para aquellas actividades (Tabla 16) que van a ser subcontratadas.

CÁLCULOS PARA LA ESTIMACIÓN DE COSTES
Carril bici
<ul style="list-style-type: none"> Realizar un Estudio de Seguridad y Salud (480 €) <p>Precio medio de mercado</p> <ul style="list-style-type: none"> Contratar proveedores (45.850 €) <p>Estimación análoga basada en los proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reparación y adecuación del carril bici en la ciudad de Zamora (noviembre de 2017). Proyecto de ejecución de carril bici en Avenida de Gran Capitán de Córdoba (junio 2016).
Señalización vertical
<ul style="list-style-type: none"> Contratar proveedores (23.000 €) <p>Estimación análoga basada en los proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Proyecto de señalización de un carril bici en la ronda urbana de Palma (octubre de 2017).
Red de aparcamientos
<ul style="list-style-type: none"> Contratar proveedores (13.000 €)

<p>Estimación análoga basada en los proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Plan de movilidad ciclista de la Universidad de Cantabria (marzo de 2015).
<p>Red de estaciones de reparación</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Contratar proveedores (33.800 €) <p>Estimación análoga basada en los proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Instalación de 6 estaciones de reparación de bicicletas en municipios de Bizkaia (diciembre de 2020).
<p>Plan reBICicla</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Contratar empresa de publicidad en mobiliario urbano (10.355 €) <p>Estimación basada en el precio medio de mercado de anunciarse en 20 MUIs (Mueble Urbano de Presentación de Información) durante 28 días en Valladolid.</p> <p>Desglose:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Alquiler: 9.800 € ○ Impresión: 555 € <ul style="list-style-type: none"> • Contratar cuña de radio (5.600 €) <p>Estimación del precio medio de mercado de anunciarse durante 28 días en 2 emisoras 2 veces al día en Valladolid con una cuña de 20 segundos. El coste por cada emisión de una cuña de 20 segundos es de 50 €.</p>

Tabla 18. Cálculos para la estimación de costes. Fuente: Elaboración propia.

ESTIMACIÓN DE LOS COSTES			
PDT	Código EDT	Actividad	Coste
Gestión	10	Actividades de gestión	17.000,00 €
Carril bici	20.10	Concretar especificaciones con el Ayuntamiento de Valladolid	- €
	20.20	Obtener licencias y permisos	- €
	20.30	Realizar un Estudio de Seguridad y Salud	480,00 €
	20.40	Buscar proveedor de servicios y materiales	- €
	20.50	Estudiar lista de proveedores	- €
	20.60	Contratar proveedores	45.850,00 €
	20.70	Llevar a cabo las labores de ejecución	- €
Señalización vertical	30.10	Analizar situación actual y desarrollar la nueva distribución	- €
	30.20	Obtener licencias y permisos	- €
	30.30	Buscar proveedor de servicios y materiales	- €
	30.40	Estudiar lista de proveedores	- €
	30.50	Contratar proveedores	23.000,00 €
	30.60	Llevar a cabo las labores de ejecución	- €
Red de aparcamientos	40.10	Analizar situación actual y desarrollar la nueva distribución	- €
	40.20	Obtener licencias y permisos	- €

	40.30	Buscar proveedor de servicios y materiales	- €
	40.40	Estudiar lista de proveedores	- €
	40.50	Contratar proveedores	13.000,00 €
	40.60	Llevar a cabo las labores de ejecución	- €
Red de estaciones de reparación	50.10	Estudiar y decidir ubicaciones	- €
	50.20	Obtener licencias y permisos	- €
	50.30	Buscar proveedor de servicios y materiales	- €
	50.40	Estudiar lista de proveedores	- €
	50.50	Contratar proveedores	33.800,00 €
	50.60	Llevar a cabo las labores de ejecución	- €
Plan reBIClcla	60.10	Contactar y concretar el funcionamiento con los centros cívicos	- €
	60.20	Contactar y concretar el funcionamiento con las organizaciones	- €
	60.30	Contratar empresa de publicidad en mobiliario urbano	- €
	60.40	Diseñar carteles para promocionar el plan reBIClcla	- €
	60.50	Aprobar y enviar los diseños	10.355,00 €
	60.60	Imprimir y colocar carteles para promocionar el plan reBIClcla	- €
	60.70	Contratar cuña de radio	5.600,00 €
	60.80	Grabar y editar cuña de radio	- €
	60.90	Aprobar y enviar cuña de radio	- €

	60.100	Emisión de la cuña de radio	- €
Cierre	70	Actividades de cierre	
		TOTAL	149.085,00 €

Tabla 19. Estimación de los costes de las actividades. Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 19 se han reflejado los cálculos de costes hechos en la Tabla 18. Además, se han añadido 17.000 € en concepto de gastos de gestión.

4.2.4.2 LÍNEA BASE DE COSTES

Código EDT	SEMANA											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10				5.666,67 €				5.666,67 €				5.666,67 €
20.30			480,00 €									
20.60						13.755,00 €		9.170,00 €		9.170,00 €		13.755,00 €
30.50								11.500,00 €			11.500,00 €	
40.50							9.100,00 €			3.900,00 €		
50.50						13.520,00 €		6.760,00 €	13.520,00 €			
60.30		2.071,00 €			4.142,00 €		4.142,00 €					
60.70							1.400,00 €	1.400,00 €	1.400,00 €	1.400,00 €		
TOTAL	0,00 €	2.071,00 €	480,00 €	5.666,67 €	4.142,00 €	27.275,00 €	14.642,00 €	34.496,67 €	14.920,00 €	14.470,00 €	11.500,00 €	19.421,67 €
ACUMULADO	0,00 €	2.071,00 €	2.551,00 €	8.217,67 €	12.359,67 €	39.634,67 €	54.276,67 €	88.773,33 €	103.693,33 €	118.163,33 €	129.663,33 €	149.085,00 €

Tabla 20. Desglose de los costes por semanas. Fuente: Elaboración propia.

El hecho de que los costes de las subcontrataciones reflejados en la Tabla 20 aparezcan repartidos en varias semanas se debe a haber supuesto que se podrá llegar a diferentes acuerdos con cada proveedor para ir pagando un determinado porcentaje cada semana. En todos los casos parte del importe total se paga la semana en que se firmó el contrato, parte en las semanas intermedias y el restante la última semana de prestación de servicios.

Como puede observarse en la parte inferior de la Tabla 20, el coste estimado total es de 149.085 €. A esto se le va a añadir un 10% en concepto de reservas para contingencias. De esta manera:

- Coste estimado: 149.085 €.
- Reserva para contingencias: 14.908,50 €.
- Total, con reserva: 163.993,50 €.

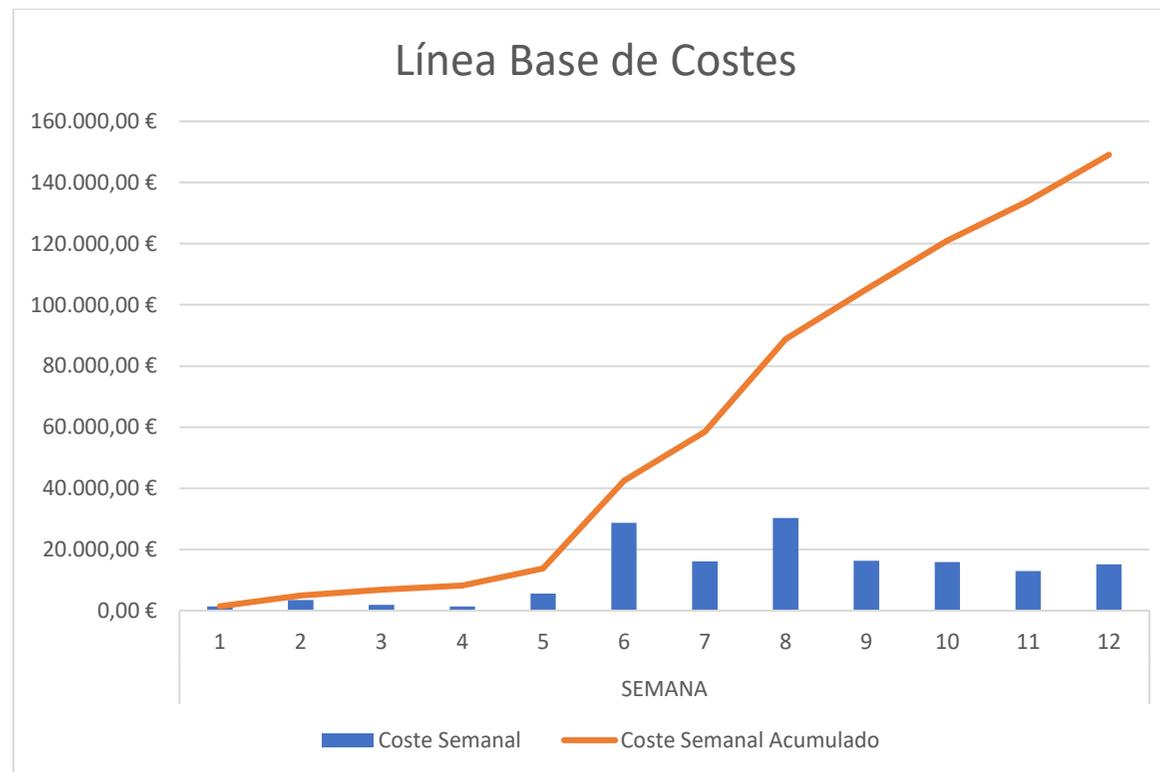


Figura 30. Línea Base de Costes. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 30 muestra la Línea Base de Costes del proyecto, la cual refleja los costes mostrados en la Tabla 20.

4.2.4.3 PRESUPUESTO

Sumando la reserva para contingencias al coste estimado de las actividades (Tabla 20) resulta una cifra de 163.993,50 €. Por tanto, la financiación debería cubrir el coste total del proyecto. Se proponen en la Tabla 21 los desembolsos que se tendrían que realizar para garantizar la viabilidad del proyecto.

	SEMANA											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
LÍNEA BASE DE COSTES	1.416,67 €	4.904,33 €	6.801,00 €	8.217,67 €	13.776,33 €	42.468,00 €	58.526,67 €	88.773,33 €	105.110,00 €	120.996,67 €	133.913,33 €	149.085,00 €
DESEMBOLSO SEMANAL	13.993,50 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	90.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	45.091,50 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
FINANCIACIÓN ACUMULADA	13.993,50 €	13.993,50 €	13.993,50 €	13.993,50 €	103.993,50 €	103.993,50 €	103.993,50 €	103.993,50 €	149.085,00 €	149.085,00 €	149.085,00 €	149.085,00 €

Tabla 21. Financiación por semanas. Fuente: Elaboración propia.

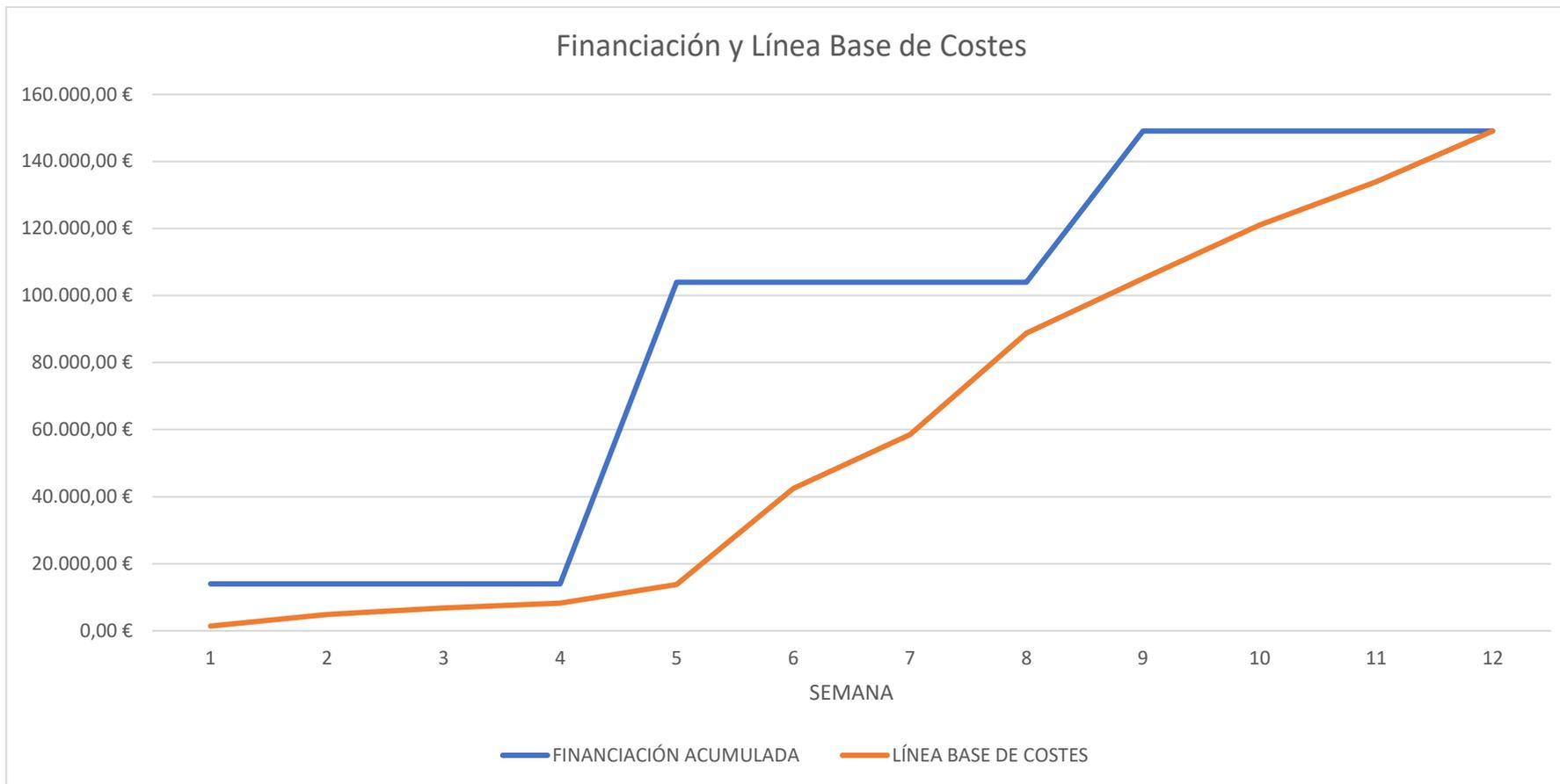


Figura 31. Financiación frente a Línea Base de Costes. Fuente: Elaboración propia.

Comparando la financiación propuesta con la línea base de costes reflejada en la Figura 31, se observa que los valores de la línea base de costes se encuentran en todo momento por debajo de la financiación acumulada, garantizando así la viabilidad del proyecto.

4.2.5 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD			
Fecha	10/02/2023	Versión	1.0
Modificaciones			
Versión	Fecha	Elemento modificado	Comentario sobre la modificación

Tabla 22. Modificaciones del Plan de Gestión de la Calidad. Fuente: Elaboración propia.

4.2.5.1 REQUISITOS DE CALIDAD

En la siguiente tabla, Tabla 23, se incluyen los requisitos de calidad del proyecto por actividades y a su vez agrupados por Paquetes de Trabajo. En primer lugar se han descrito los requisitos para más tarde definir una métrica de calidad y un requisito de calidad relativo a dicho métrica.

REQUISITOS DE CALIDAD					
PDT	Código EDT	Actividad	Requisito	Métrica de calidad	Requisito de Calidad
Carril bici	20.40	Buscar proveedor de servicios y materiales	Tener suficientes opciones de donde elegir	Números de proveedores contactados que podrían llevar a cabo las labores de ejecución	Crear una lista de al menos 6 proveedores que podrían llevar a cabo las labores de ejecución
	20.60	Contratar proveedores	La empresa debe tener experiencia suficiente para obtener el resultado esperado	Número de proyectos de naturaleza similar realizados en los últimos dos años	Contratar una empresa que haya realizado al menos 5 proyectos de naturaleza similar en los últimos 2 años
Señalización vertical	30.30	Buscar proveedor de servicios y materiales	Tener suficientes opciones de donde elegir	Tamaño de la lista de posibles proveedores	Crear una lista de mínimo 5 proveedores
	30.50	Contratar proveedores	La empresa debe tener experiencia suficiente en proyectos de señales	Número de proyectos de naturaleza similar realizados en los últimos dos años	Contratar una empresa que haya realizado al menos 5 proyectos de naturaleza

			con leds de alta visibilidad		similar en los últimos 2 años
Red de aparcamientos	40.50	Contratar proveedores	Instalar aparcabicis que ofrezcan estabilidad y seguridad	Forma de los aparcabicis	Todos los aparcabicis comprado tienen forma de U invertida
Red de estaciones de reparación	50.50	Contratar proveedores	La empresa debe tener experiencia suficiente para obtener el resultado esperado	Número de proyectos de naturaleza similar realizados en los últimos dos años	La empresa contratada ha llevado a cabo al menos 3 proyectos como este en los últimos dos años
Plan reBICicla	60.30	Contratar empresa de publicidad en mobiliario urbano	Tener los carteles colocados en el lugar y días previstos	Especialización de la empresa	La empresa contratada estará especializada en publicidad en mobiliario urbano
	60.50	Aprobar y enviar los diseños	El diseño debe gustar al equipo de proyecto	Número de votos	Los diseños aprobados deberán salir por mayoría absoluta entre los miembros del equipo
	60.70	Contratar cuña de radio	Emitir la cuña de radio en las principales emisoras de la ciudad	Número oyentes	Seleccionar aquella emisora con más oyentes de Valladolid
	60.90	Aprobar y enviar cuña de radio	El diseño debe gustar al equipo de proyecto	Número de votos	Los diseños aprobados deberán salir por mayoría absoluta entre los miembros del equipo

Tabla 23. Requisitos de Calidad. Fuente: Elaboración propia.

4.2.5.2 HOJAS DE VERIFICACIÓN

Para aquellas situaciones en las que se quiera comprobar acciones relativas al proyecto, pero no sea viable o lógico hacerlo mediante requisitos de calidad como en la Tabla 23, se han creado hojas de verificación. Están separadas por Paquetes de Trabajo y están pensadas para marcar si se ha llevado o no una determinada acción.

HOJA DE VERIFICACIÓN: CARRIL BICI	SI	NO
¿Se han concretado todas las especificaciones con el Ayuntamiento?		
¿Se ha recibido el estudio de Seguridad y Salud?		
¿Se ha seleccionado un proveedor de la lista de proveedores?		
¿Se ha hecho un contrato formal con el proveedor de servicios seleccionado?		
¿Se ha sugerido al Ayuntamiento que revise los ciclos semafóricos de la zona una vez terminada la obra?		
¿Se han obtenido las licencias y permisos necesarios para comenzar las labores de ejecución del carril bici del Puente Mayor?		
¿Se ha comunicado al Ayuntamiento el día de comienzo de las labores de ejecución?		
¿Se han comenzado las labores de ejecución?		
¿Se ha pagado al proveedor dentro del plazo acordado?		

Tabla 24. Hoja de Verificación, carril bici. Fuente: Elaboración propia.

HOJA DE VERIFICACIÓN: SEÑALIZACIÓN VERTICAL	SI	NO
¿Se ha recibido la documentación relacionada con la señalización vertical por parte del Ayuntamiento?		
¿Se ha contactado a las Asambleas Ciclistas de la ciudad para que participen en el desarrollo de la nueva señalización vertical?		
¿Se ha contactado a los Clubs Ciclistas de la ciudad para que participen en el desarrollo de la nueva señalización vertical?		
¿Se ha contactado a las tiendas de bicicletas de la ciudad para que participen en el desarrollo de la nueva señalización vertical?		
¿Se han planificado las visitas a cada zona de interés incluyendo fecha y hora?		
¿Se han visitado todos los puntos de las zonas seleccionadas?		
¿Se han obtenido las licencias y permisos necesarios para comenzar las labores de ejecución relacionadas con la instalación de la señalización vertical?		
¿Se ha informado a los proveedores que es necesario que las señales puedan incluir leds de alta visibilidad?		
¿Se ha hecho un contrato formal con el proveedor seleccionado?		
¿Se ha comunicado al Ayuntamiento el día de comienzo de las labores de ejecución?		
¿Se han comenzado las labores de ejecución?		
¿Se ha pagado al proveedor dentro del plazo acordado?		

Tabla 25. Hoja de Verificación, señalización vertical. Fuente: Elaboración propia.

HOJA DE VERIFICACIÓN: RED DE APARCAMIENTOS	SI	NO
¿Se ha recibido la documentación relacionada con la red de aparcabiciis gratuitos por parte del Ayuntamiento?		
¿Se ha contactado a las Asambleas Ciclistas de la ciudad para que participen en el desarrollo de la nueva distribución de aparcabiciis?		
¿Se ha contactado a los Clubs Ciclistas de la ciudad para que participen en el desarrollo de la nueva distribución de aparcabiciis?		
¿Se ha contactado a las tiendas de bicicletas de la ciudad para que participen en el desarrollo de la nueva distribución de aparcabiciis?		
¿Se han planificado las visitas a cada zona de interés incluyendo fecha y hora?		
¿Se han visitado todos los puntos de las zonas seleccionadas?		
¿Se ha comunicado a los proveedores que únicamente se desean aparcamientos con forma de U invertida?		
¿Se ha hecho un contrato formal con el proveedor seleccionado?		
¿Se han obtenido las licencias y permisos necesarios para comenzar las labores de ejecución relativas a la instalación de aparcamientos gratuitos?		
¿Se ha comunicado al Ayuntamiento el día de comienzo de las labores de ejecución?		
¿Se han comenzado las labores de ejecución?		
¿Se ha pagado al proveedor dentro del plazo acordado?		

Tabla 26. Hoja de Verificación, red de aparcamientos. Fuente: Elaboración propia.

HOJA DE VERIFICACIÓN: ESTACIONES DE REPARACIÓN	SI	NO
¿Se ha contactado a las Asambleas Ciclistas de la ciudad para que participen en el desarrollo de la red de estaciones de reparación?		
¿Se ha contactado a los Clubs Ciclistas de la ciudad para que participen en el desarrollo de la red de estaciones de reparación?		
¿Se ha contactado a las tiendas de bicicletas de la ciudad para que participen en el desarrollo de la red de estaciones de reparación?		
¿Se han planificado las visitas a cada zona de interés incluyendo fecha y hora?		
¿Se han visitado todos los puntos de las zonas seleccionadas?		
¿Se ha comunicado a los proveedores las herramientas que se desea que incluya cada estación de reparación?		
¿Se ha hecho un contrato formal con el proveedor seleccionado?		
¿Se han obtenido las licencias y permisos necesarios para comenzar las labores de ejecución relativas a la instalación de estaciones de reparación?		
¿Se ha comunicado al Ayuntamiento el día de comienzo de las labores de ejecución?		
¿Se han comenzado las labores de ejecución?		
¿Se ha pagado al proveedor dentro del plazo acordado?		

Tabla 27. Hoja de Verificación, estaciones de reparación. Fuente: Elaboración propia.

HOJA DE VERIFICACIÓN: PLAN REBICICLA	SI	NO
¿Se ha confirmado qué centros cívicos participarán y se ha concretado el funcionamiento para entregar y recoger bicicletas?		
¿Se ha confirmado qué organizaciones participarán en las labores de puesta a punto?		
¿Se ha comunicado al Ayuntamiento que deberá organizar y llevar a cabo los desplazamientos entre los centros cívicos y las organizaciones que pondrán las bicis a punto?		
¿Se han enviado los diseños de los carteles a la empresa encargada?		
¿Se han enviado las cuñas a las emisoras?		

Tabla 28. Hoja de Verificación, plan reBICICla. Fuente: Elaboración propia.

4.2.6 PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS

PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS			
Fecha	10/02/2023	Versión	1.0
Modificaciones			
Versión	Fecha	Elemento modificado	Comentario sobre la modificación

Tabla 29. Modificaciones del Plan de Gestión de los Recursos. Fuente: Elaboración propia.

4.2.6.1 DEFINICIÓN DEL EQUIPO DE PROYECTO

En la Tabla 30 se ha definido el equipo de proyecto. En ella se incluye información relativa al número de personas que deberá integrar el equipo de proyecto para poder generar los entregables del proyecto. Además, se han concretado las labores que deberá llevar a cabo cada uno de ellos así como las interacciones que tendrán entre integrantes.

Pese a la clara especialización de tareas que tendría el equipo planteado, todos los integrantes que formen el equipo deberían tener experiencia previa en proyectos de esta índole por si fuera necesario complementar el trabajo del resto de integrantes.

DEFINICIÓN DEL EQUIPO DE PROYECTO
<p>Teniendo en cuenta el alcance del proyecto, se considera que el equipo debería estar formado por 5 personas con las siguientes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none">• Director del proyecto <p>Supervisará el trabajo realizado por el resto de los integrantes del equipo y coordinará el proyecto en el día a día. Su objetivo principal será que el equipo esté alineado con alcanzar los objetivos del proyecto, estando además especialmente pendiente de la gestión de <i>stakeholders</i> puesto que en este proyecto suman una cifra considerable.</p> <ul style="list-style-type: none">• Integrante 1 <p>Se encargará de todo lo relacionado con RRHH y temas burocráticos. Por la naturaleza de este proyecto será responsable de las subcontrataciones, lo cual implicará ponerse en contacto y contratar proveedores. Además, supervisará que las licencias y permisos estén en orden antes de iniciar las labores de ejecución. Junto con el Director del proyecto será la persona encargada de comunicarse con el cliente e informar del avance.</p> <ul style="list-style-type: none">• Integrante 2

Será responsable del análisis, cálculos y desarrollo de cada una de las estrategias que incluye el proyecto. Facilitará los informes realizados al integrante 3 para que desarrolle los planos que recogen los puntos de instalación y demás detalles. Tiene conocimientos de software para poder ayudar en labores de diseño.

- Integrante 3

Desarrollará todo lo relacionado con software del proyecto como son los planos, carteles y cuña de radio.

- Integrante 4

Será el encargado de toda la parte económica del proyecto, participará junto al integrante 1 en las contrataciones, discutiendo importes y condiciones de pago. Llevará la contabilidad del proyecto y facilitará esta información al Director del proyecto y al integrante 1 para que sea comunicada al cliente.

Tabla 30. Definición del Equipo de Proyecto. Fuente: Elaboración propia.

4.2.6.2 REGISTRO DE RECURSOS

El Registro de Recursos mostrado en la Tabla 31 ha sido desarrollado a partir de la lista de actividades (Tabla 16) del apartado 4.2.3.1. En él se ha incluido el número de recursos necesarios para cada actividad. Merece la pena mencionar que pese a no haberlo reflejado en la Tabla 31 para evitar confusiones, para toda actividad serán necesarios tantos ordenadores como integrantes requiera la actividad. El equipo de proyecto cuenta con 5 ordenadores, todos ellos equipados con el software necesario para llevar a cabo el proyecto.

El término SUBC que aparece en algunas de las actividades de la Tabla 31 hacer referencia a que esa actividad está subcontratada.

REGISTRO DE RECURSOS			
PDT	Código EDT	Actividad	Recursos
Gestión	10	Actividades de gestión	
Carril bici	20.10	Concretar especificaciones con el Ayuntamiento de Valladolid	2 personas
	20.20	Obtener licencias y permisos	1 persona
	20.30	Realizar un Estudio de Seguridad y Salud	1 persona + SUBC
	20.40	Buscar proveedor de servicios y materiales	1 persona
	20.50	Estudiar lista de proveedores	1 persona
	20.60	Contratar proveedores	3 personas
	20.70	Llevar a cabo las labores de ejecución	1 persona + SUBC
Señalización vertical	30.10	Analizar situación actual y desarrollar la nueva distribución	3 personas
	30.20	Obtener licencias y permisos	1 persona

	30.30	Buscar proveedor de servicios y materiales	1 persona
	30.40	Estudiar lista de proveedores	1 persona
	30.50	Contratar proveedores	2 personas
	30.60	Llevar a cabo las labores de ejecución	1 persona + SUBC
Red de aparcamientos	40.10	Analizar situación actual y desarrollar la nueva distribución	3 personas
	40.20	Obtener licencias y permisos	1 persona
	40.30	Buscar proveedor de servicios y materiales	1 persona
	40.40	Estudiar lista de proveedores	1 persona
	40.50	Contratar proveedores	2 personas
	40.60	Llevar a cabo las labores de ejecución	1 persona + SUBC
Red de estaciones de reparación	50.10	Estudiar y decidir ubicaciones	3 personas
	50.20	Obtener licencias y permisos	1 persona
	50.30	Buscar proveedor de servicios y materiales	1 persona
	50.40	Estudiar lista de proveedores	1 persona
	50.50	Contratar proveedores	3 personas
	50.60	Llevar a cabo las labores de ejecución	1 persona + SUBC
Plan reBICicla	60.10	Contactar y concretar el funcionamiento con los centros cívicos	1 persona
	60.20	Contactar y concretar el funcionamiento con las organizaciones	1 persona
	60.30	Contratar empresa de publicidad en mobiliario urbano	1 persona
	60.40	Diseñar carteles para promocionar el plan reBICicla	1 persona

	60.50	Aprobar y enviar los diseños	3 personas
	60.60	Imprimir y colocar carteles para promocionar el plan reBIClcla	1 persona + SUBC
	60.70	Contratar cuña de radio	1 persona
	60.80	Grabar y editar cuña de radio	1 persona
	60.90	Aprobar y enviar cuña de radio	1 persona
	60.100	Emisión de la cuña de radio	1 persona + SUBC
Cierre	70	Actividades de cierre	5 personas

Tabla 31. Registro de Recursos. Fuente: Elaboración propia.

4.2.6.3 MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS

En la Tabla 32 se muestra la matriz RACI en la que se describe con mayor nivel de detalle los recursos descritos en la Tabla 31 del apartado anterior. Para toda actividad se ha definido un responsable (A). El resto de los niveles de responsabilidad están indicados en la Figura 32.

MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS						
Código EDT	Actividad	Director proyecto	Integrante			
			1	2	3	4
10	Actividades de gestión					
20.10	Concretar especificaciones con el Ayuntamiento de Valladolid	A,R	I	R	I	C
20.20	Obtener licencias y permisos	I	A,R			C
20.30	Realizar un Estudio de Seguridad y Salud	I	A,R			C
20.40	Buscar proveedor de servicios y materiales		A,R			C
20.50	Estudiar lista de proveedores		A,R	C		C
20.60	Contratar proveedores	A	R			R
20.70	Llevar a cabo las labores de ejecución	A				
30.10	Analizar situación actual y desarrollar la nueva distribución	A	I	R	R	I
30.20	Obtener licencias y permisos	I	A,R			C
30.30	Buscar proveedor de servicios y materiales		A,R			C
30.40	Estudiar lista de proveedores		A,R	C		C
30.50	Contratar proveedores	A	R			R

30.60	Llevar a cabo las labores de ejecución	A				
40.10	Analizar situación actual y desarrollar la nueva distribución	A	I	R	R	I
40.20	Obtener licencias y permisos	I	A,R			C
40.30	Buscar proveedor de servicios y materiales		A,R			C
40.40	Estudiar lista de proveedores		A,R	C		C
40.50	Contratar proveedores	A	R			R
40.60	Llevar a cabo las labores de ejecución	A				
50.10	Estudiar y decidir ubicaciones	A	I	R	R	I
50.20	Obtener licencias y permisos	I	A,R			C
50.30	Buscar proveedor de servicios y materiales		A,R			C
50.40	Estudiar lista de proveedores		A,R	C		C
50.50	Contratar proveedores	A	R			R
50.60	Llevar a cabo las labores de ejecución	A				
60.10	Contactar y concretar el funcionamiento con los centros cívicos	A,R	I	I	I	I
60.20	Contactar y concretar el funcionamiento con las organizaciones	A,R	I	I	I	I
60.30	Contratar empresa de publicidad en mobiliario urbano	A	R		C	R
60.40	Diseñar carteles para promocionar el plan reBIClcla	C			A,R	
60.50	Aprobar y enviar los diseños	A,R	C	C	C	C
60.60	Imprimir y colocar carteles para promocionar el plan reBIClcla	I			A	

60.70	Contratar cuña de radio		A,R	C		C
60.80	Grabar y editar cuña de radio				A,R	
60.90	Aprobar y enviar cuña de radio	A,R	C	C	C	C
60.110	Emisión de la cuña de radio	A				

Tabla 32. Matriz RACI. Fuente: Elaboración propia.

R	Ejecutor
A	Responsable
C	Consultado
I	Informado

Figura 32. Significado RACI. Fuente: Elaboración propia.

4.2.7 PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES

PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES			
Fecha	10/02/2023	Versión	1.0
Modificaciones			
Versión	Fecha	Elemento modificado	Comentario sobre la modificación

Tabla 33. Modificaciones del Plan de Gestión de las Comunicaciones. Fuente: Elaboración propia.

PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES

¿Qué se va a comunicar?	¿Porqué?	¿Entre quienes?	Método preferible	Responsable	¿Cuándo? / ¿Con qué frecuencia?
Acta de constitución	Sentar las bases del proyecto	Director del proyecto y el cliente	Documento escrito	Director del proyecto	Una vez firmado
EDT	Determinar el alcance del proyecto	Director del proyecto y el equipo de proyecto	Documento escrito	Director del proyecto	Al inicio y cada vez que se actualice
Definición del equipo de proyecto	Definir las funciones de cada integrante	Director del proyecto y el equipo de proyecto	Reunión presencial	Director del proyecto	Al inicio del proyecto y siempre que hubiera alguna modificación de peso
Imprevistos	Evitar cambios graves en el plan	Director del proyecto y el equipo de proyecto	Envío de PDF por correo electrónico	Integrante 1	Cada vez que ocurra
Informes de seguimiento	Evaluar como progresa el proyecto (en tiempos y costes)	Director del proyecto, equipo del proyecto y el cliente	Envío de PDF por correo electrónico	Director del proyecto	Semanalmente
Lista de <i>stakeholders</i>	Determinar estrategias	Director del proyecto y el equipo de proyecto	Reunión presencial	Director del proyecto	Cada vez que se actualice

Convocatoria a reunión	Hacerles partícipes en la evaluación de soluciones	Director del proyecto, equipo de proyecto, dueños de tiendas de ciclismo, asambleas ciclistas y Clubs de Ciclismo	Correo electrónico	Integrante 1	Antes de cada reunión
Cronograma	Informar al cliente de los tiempos planificados	Director del proyecto y el cliente	Reunión presencial	Director del proyecto	Tras finalizar la primera versión y cada vez que hubiera cambios significativos
Licencias y permisos	Confirmar que se pueden comenzar las labores de ejecución	Director del proyecto y el equipo de proyecto	Envío de PDF por correo electrónico	Director del proyecto	Cada vez que se tengas todas las necesarias para un PDT
Actas de reuniones	Dejar por escrito lo hablado con empresas contratadas para confirmar lo acordado	Director del proyecto, equipo de proyecto y empresas	Envío de PDF por correo electrónico	Integrante 1	Una por cada reunión
Inicio de labores de ejecución en la vía pública	Informar al Ayuntamiento de cuándo y dónde se estarán realizando labores de ejecución	Responsable de actividades y el cliente	Envío de PDF por correo electrónico	Integrante 1	Al concretarlo con la empresa contratada y cada vez pudiera haber cambios
Sugerencias a la policía local	Aportar información útil para la gestión de los flujos de vehículos y personas	Director del proyecto, equipo de proyecto y Policía Local	Reunión presencial	Integrante 1	Fecha acordada
Detalles de pago	Informar a las empresas contratadas de los detalles de pago (fecha, cantidad y método)	Responsable de finanzas y empresas	Envío de PDF por correo electrónico	Director del proyecto	Una vez, tras firmar el contrato

Cierre del proyecto	Valorar el proyecto y darlo por finalizado	Director del proyecto y el cliente	Reunión presencial	Director del proyecto	Una vez, al finalizar
---------------------	--	------------------------------------	--------------------	-----------------------	-----------------------

Tabla 34. Plan de Gestión de las Comunicaciones. Fuente: Elaboración propia.

Se ha recogido en la Tabla 34 el Plan de Gestión de las Comunicaciones. En él se han incluido las necesidades de información de los interesados del proyecto que se han determinado. Además, se ha incluido el motivo, las partes implicadas, el método de comunicación y la frecuencia con el objetivo de definir cada comunicación de manera precisa, evitando así que dé lugar a equívoco.

4.2.8 PLAN DE GESTIÓN DE LOS RIESGOS

PLAN DE GESTIÓN DE LOS RIESGOS			
Fecha	10/02/2023	Versión	1.0
Modificaciones			
Versión	Fecha	Elemento modificado	Comentario sobre la modificación

Tabla 35. Modificaciones del Plan de Gestión de los Riesgos. Fuente: Elaboración propia.

4.2.8.1 REGISTRO DE RIESGOS

En la Tabla 36 se pueden observar los riesgos del proyecto, así como la causa que los genera, la consecuencia que tendría en caso de que ocurran. Además, se han etiquetado como amenazas u oportunidades.

REGISTRO DE RIESGOS			
Causa	Riesgo	Consecuencia	Amanaza/Oportunidad
Malas condiciones meteorológicas	Imposibilidad de llevar a cabo labores de ejecución	Retrasos en la finalización del proyecto	Amenaza
Retrasos en las recepciones de material	Imposibilidad de llevar a cabo labores de ejecución	Retrasos en la finalización del proyecto	Amenaza
Éxito de la nueva señalización vertical por la reducción de accidentes	Repercusión de la noticia a nivel nacional	Buena publicidad para el equipo de proyecto y la ciudad	Oportunidad
Uso de maquinaria	Exceso de ruido	Denuncias y retrasos	Amenaza

No seguir el plan de seguridad y salud	Accidentes laborales	Daños personales y mala publicidad	Amenaza
Desconocimiento de la existencia del plan reBICicla	No se donan bicicletas	Pérdida de interés y fracaso del plan reBICicla	Amenaza
No recoger la maquinaria de mano de la obra al finalizar la jornada	Robos de material de obra	Retrasos en la finalización del proyecto y sobrecostes	Amenaza
Protestas por parte de algún <i>stakeholder</i>	Imposibilidad de llevar a cabo labores de ejecución	Retrasos en la finalización del proyecto o fracaso del proyecto	Amenaza
Mala ordenación del tráfico	Accidentes durante la colocación de la señalización vertical	Daños personales	Amenaza
Realizar trabajos que impliquen ordenación del tráfico en horas punta	Generación de atascos	Estrés en los trabajadores y reducción de apoyos de <i>stakeholders</i>	Amenaza

Tabla 36. Registro de Riesgos. Fuente: Elaboración propia.

4.2.8.2 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

Haciendo uso de la matriz de probabilidad e impacto (Figura 26) descrita anteriormente en el apartado 3.5.9.2 se ha desarrollado el Análisis Cualitativo de Riesgos. De los 10 riesgos identificados, solo 1 de ellos es secundario. De los 9 restantes 3 de ellos son de interés prioritario, y 6 riesgos importantes. Lejos de infravalorar la importancia de gestionar correctamente los riesgos de este proyecto en particular basándonos en que cuantitativamente no son muchos sería un error ya que proporcionalmente muchos de ellos son de carácter importante o superior.

ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS				
Riesgos identificados	Probabilidad	Impacto	Importancia	Clasificación del riesgo
Imposibilidad de llevar a cabo labores de ejecución	Baja	Alto	0,12	Riesgos importantes
Imposibilidad de llevar a cabo labores de ejecución	Media	Alto	0,2	Riesgos importantes
Repercusión de la noticia a nivel nacional	Media	Alto	0,2	Riesgos importantes

Exceso de ruido	Baja	Alto	0,12	Riesgos importantes
Accidentes laborales	Baja	Muy alto	0,24	Riesgos de interés prioritario
No se donan bicicletas	Bajo	Muy alto	0,24	Riesgos de interés prioritario
Robos de material de obra	Baja	Medio	0,06	Riesgos secundarios
Imposibilidad de llevar a cabo labores de ejecución	Media	Alto	0,2	Riesgos importantes
Accidentes durante la colocación de la señalización vertical	Baja	Muy alto	0,24	Riesgos de interés prioritario
Generación de atascos	Alta	Medio	0,14	Riesgos importantes

Tabla 37. Análisis Cualitativo de Riesgos. Fuente: Elaboración propia.

4.2.8.3 RESPUESTAS A LOS RIESGOS

Partiendo de la Tabla 37, la cual incluye el Análisis Cualitativo de Riesgos, se han descrito en la Tabla 38 las estrategias para cada riesgo. Para las amenazas se han seguido estrategias en línea con evitar, transferir, mitigar o aceptar los riesgos. En el caso de las oportunidades las estrategias están alineadas con explotar, compartir, mejorar o ignorar los riesgos. Estos conceptos están explicados con mayor profundidad en el apartado 3.5.9.3 del capítulo anterior.

RESPUESTAS A LOS RIESGOS			
Riesgos identificados	Probabilidad	Impacto	Estrategia
Imposibilidad de llevar a cabo labores de ejecución	Baja	Alto	Aceptar
Imposibilidad de llevar a cabo labores de ejecución	Media	Alto	Tener un acuerdo con un proveedor de materiales alternativo (Aceptar)
Repercusión de la noticia a nivel nacional	Media	Alto	Dedicar especial atención a este bloque del proyecto (Explotar)

Exceso de ruido	Baja	Alto	Consultar la homologación de las máquinas antes de contratarlas (Mitigar)
Accidentes laborales	Baja	Muy alto	Contratar un seguro (Transferir)
No se donan bicicletas	Bajo	Muy alto	Estudiar en profundidad la parte de promoción (Mitigar)
Robos de material de obra	Baja	Medio	Contratar un seguro (Transferir)
Imposibilidad de llevar a cabo labores de ejecución	Media	Alto	Priorizar el estudio de necesidades desde el inicio del proyecto (Mitigar)
Accidentes durante la colocación de la señalización vertical	Baja	Muy alto	Informar en detalle a la Policía Local con suficiente antelación (Mitigar)
Generación de atascos	Alta	Medio	Planificar los trabajos en función de la posibilidad de generar atascos (Evitar)

Tabla 38. Respuestas a los Riesgos. Fuente: Elaboración propia.

4.2.9 PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES

PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES			
Fecha	10/02/2023	Versión	1.0
Modificaciones			
Versión	Fecha	Elemento modificado	Comentario sobre la modificación

Tabla 39. Modificaciones del Plan de Gestión de las Adquisiciones. Fuente: Elaboración propia.

4.2.9.1 SUBCONTRATACIONES POR PAQUETES DE TRABAJO

Se han incluido en la Tabla 40 aquellas actividades que van a ser ejecutadas por una empresa externa al equipo de proyecto. El motivo de adquirir ciertos productos o servicios se debe a que el equipo del proyecto no está capacitado para ello o considera que es más oportuno que lo realice una empresa especializada.

El resto de las actividades serán llevadas por miembros del equipo de proyecto sin necesidad de contratar ningún servicio externo.

SUBCONTRATACIONES POR PAQUETES DE TRABAJO	
PAQUETE DE TRABAJO	MATERIAL O SERVICIO QUE SE VA A SUBCONTRATAR
Carril bici del Puente Mayor	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de seguridad y salud • Construcción del carril bici <ul style="list-style-type: none"> ○ Los materiales necesarios para esta obra deberán ser suministrados por la misma empresa encargada de la construcción del carril bici
Señalización vertical	<ul style="list-style-type: none"> • Colocación de la señalización vertical <ul style="list-style-type: none"> ○ Esta misma empresa suministrará las señales que se encarguen
Red de aparcamientos gratuitos	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de los aparcabicis <ul style="list-style-type: none"> ○ Los aparcabicis a instalar están incluidos en la contratación de la empresa de instalación
Red de estaciones de reparación	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de las estaciones de reparación <ul style="list-style-type: none"> ○ La estructura y las herramientas anexas a esta estarán contempladas en el contrato de la instalación
Plan reBICicla	<ul style="list-style-type: none"> • Impresión y colocación de los carteles • Emisión de la cuña de radio

Tabla 40. Subcontrataciones por Paquetes de Trabajo. Fuente: Elaboración propia.

4.2.9.2 ENUNCIADO DE LAS ADQUISICIONES

El Enunciado de las Adquisiciones del proyecto se desarrolla en la Tabla 41 y en él se detalla aquello que se espera recibir por parte de la empresa subcontratada. Esto facilita a los potenciales proveedores el hecho de evaluar si lo que solicitamos nos lo podrán proporcionar.

ENUNCIADO DE LAS ADQUISICIONES
Estudio de Seguridad y Salud
La empresa contratada se encargará de: <ul style="list-style-type: none">✓ Enunciar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra.✓ Realizar un informe en el cual se reflejen los posibles riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores durante las labores de construcción.
Construcción del carril bici
La empresa contratada se encargará de: <ul style="list-style-type: none">✓ Informar al equipo de proyecto del avance de la obra.✓ Transportar hasta el lugar de la obra toda la maquinaria y materiales necesarios.✓ Proporcionar y colocar la señalización temporal en el área de trabajo como barreras y vallas.✓ Proporcionar a los trabajadores los elementos de seguridad requeridos en el área de trabajo.✓ Retirar la actual acera y construir el carril bici, incluyendo el pintado.✓ Deshacerse de todos los escombros generados.
Colocación de la señalización vertical
La empresa contratada se encargará de: <ul style="list-style-type: none">✓ Informar al equipo de proyecto del avance de la instalación.✓ Proporcionar las señales y elementos complementarios como postes.✓ Instalar las señales.✓ Proporcionar a los trabajadores todas las herramientas requeridas para la instalación.✓ Proporcionar y colocar la señalización temporal en el área de trabajo como barreras y vallas.✓ Proporcionar a los trabajadores los elementos de seguridad requeridos en el área de trabajo.✓ Confirmar que las señales con leds de alta visibilidad funcionan correctamente.✓ Recoger la zona de trabajo tras finalizar la instalación.
Instalación de los aparcabicis
La empresa contratada se encargará de: <ul style="list-style-type: none">✓ Informar al equipo de proyecto del avance de la instalación.

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proporcionar y transportar los aparcabicis nuevos. ✓ Instalar o desinstalar aparcamientos según corresponda. ✓ Transportar los aparcabicis existentes hasta su nuevo emplazamiento. ✓ Proporcionar a los trabajadores las herramientas necesarias para la instalación. ✓ Suministrar a sus trabajadores las protecciones necesarias en el área de trabajo. ✓ Proporcionar y colocar la señalización temporal en el área de trabajo como barreras y vallas. ✓ Recoger la zona de trabajo tras finalizar la instalación.
Instalación de las estaciones de reparación
<p>La empresa contratada se encargará de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informar al equipo de proyecto del avance de la instalación. ✓ Proporcionar y transportar los estructuras y las herramientas que estas incluyen hasta los puntos proporcionados. ✓ Instalar las estaciones de reparación. ✓ Proporcionar a los trabajadores las herramientas necesarias para la instalación. ✓ Suministrar a sus trabajadores las protecciones necesarias en el área de trabajo. ✓ Proporcionar y colocar la señalización temporal en el área de trabajo como barreras y vallas. ✓ Recoger la zona de trabajo tras finalizar la instalación.
Impresión y colocación de los carteles
<p>La empresa contratada se encargará de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar que los diseños enviados por el equipo de proyecto son válidos para su impresión. ✓ Imprimir los carteles. ✓ Colocar los carteles en los puntos acordados.
Emisión de la cuña
<p>La empresa contratada se encargará de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Comprobar que el archivo enviado es apto para su emisión en directo. ✓ Emitir la cuña con la frecuencia acordada.

Tabla 41. Enunciado de las Adquisiciones. Fuente: Elaboración propia.

4.2.9.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES

De cara a evaluar a cada proveedor se proporciona a través de la Tabla 42 unos criterios de selección, así como el peso asignado a cada uno.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES				
CRITERIO	PESO	PROVEEDOR 1	PROVEEDOR 2	PROVEEDOR 3
Coste	3			
Forma de pago	2			
Experiencia previa	2			
Reseñas de otros clientes	4			
Plazo estimado	2			
Calidad de los materiales	3			
Calidad de la maquinaria/herramientas	2			

Tabla 42. Criterios de selección de proveedores. Fuente: Elaboración propia.

Merece la pena mencionar que la Tabla 42 tiene carácter genérico y será responsabilidad última de la persona responsable de este proceso evaluar si tiene sentido utilizar todos los criterios en cada caso. Por ejemplo, para la contratación del estudio de seguridad y salud no tiene sentido utilizar los criterios relativos a la calidad. Esto no supone ningún problema, simplemente no se puntuará a ningún proveedor para ese criterio.

5 CONCLUSIONES

Con el objetivo de mejorar la actual situación de la infraestructura ciclista de Valladolid y fomentar los desplazamiento en bicicleta, en primer lugar, se han identificado los puntos débiles que presenta la ciudad. Posteriormente se ha desarrollado una propuesta que incluye diferentes vías de actuación a llevar a cabo para abordar el problema a resolver. Para materializar esta propuesta se ha realizado un Plan de Proyecto. Para su elaboración, se analizaron varias de las metodologías y estándares de gestión de proyectos más conocidos, llegando a la conclusión de que el más adecuado para este proyecto en particular era el PMBOK.

En cuanto a la elaboración del Plan de Proyecto, se ha puesto especial atención en entender las necesidades de los *stakeholders*, ya que se trata de un aspecto clave en la planificación de proyectos de este tipo. Es por ello por lo que se ha tenido muy en cuenta las expectativas de los *stakeholders* a la hora de elaborar el resto del Plan de Proyecto. Además del enfoque ya mencionado, se ha perseguido en todo momento mantener una buena estructura y un elevado grado de coherencia.

La realización de este TFG me ha sido de gran utilidad para ampliar los conocimientos obtenidos en materia de Dirección de Proyectos en la asignatura de cuarto curso. Además, el hecho de haber profundizado en diversas metodologías, especialmente en el PMBOK, me ha permitido entender, a través de la experiencia, que cada proyecto es único, así como lo son los aspectos que determinarán que un proyecto sea un éxito o un fracaso.

Por último, este TFG podría ser útil para futuros trabajos o proyectos ya que en él se mencionan estrategias y enfoques sobre cómo mejorar la movilidad urbana en una ciudad. Además de aportar ideas sobre movilidad urbana, este TFG podría también servir como ejemplo a otros proyectos, ya que ha sido planificado siguiendo el estándar de gestión de proyectos más extendido.

6 BIBLIOGRAFÍA

- [1] «Ayuntamiento de Valladolid,» 13 12 2021. [En línea]. <https://www.valladolid.es/es/actualidad/valladolid-7b/valladolid-suma-grandes-ciudades-pais-lideran-transformacio>. [Último acceso: enero 2023].
- [2] J. M. González Torres, «Muy interesante,» [En línea]. <https://www.muyinteresante.es/actualidad/29980.html>. [Último acceso: enero 2023].
- [3] «Ciclosfera,» [En línea]. <https://ciclosfera.com/a/las-personas-que-usan-a-diario-la-bicicleta-en-espana-aumentan-un-40-desde-2019>. [Último acceso: enero 2023].
- [4] «Coches.net,» [En línea]. <https://www.coches.net/noticias/cuanto-ha-aumentado-el-precio-de-la-gasolina-en-espana#:~:text=En%202022%20el%20coste%20asciende,ha%20sido%20de%2037%20c%3%A9ntimos>. [Último acceso: enero 2023].
- [5] «Alimarket,» 26 12 2018. [En línea]. <https://www.alimarket.es/electro/noticia/290519/las-ventas-de-patinetes-electricos-aumentan-un-300-en-worten>. [Último acceso: enero 2023].
- [6] C. Espinosa, «MARCA,» 19 07 2022. [En línea]. <https://www.marca.com/coches-y-motos/coches/2022/07/19/62d65c7c22601deb518b45b0.html>. [Último acceso: enero 2023].
- [7] L. Villa, «Público,» 12 12 2018. [En línea]. <https://www.publico.es/sociedad/patinetes-electricos-hay-regulan-patinetes-electricos-principales-ciudades.html>. [Último acceso: enero 2023].
- [8] J. R. Pérez, «El Debate,» 19 09 2022. [En línea]. https://www.eldebate.com/sociedad/20220919/muertes-accidentes-patinetes-electricos-han-duplicado-ano_60509.html#:~:text=Espa%3%B1a%20acumula%20385%20accidentes%20y,siniestros%20desde%20principios%20de%202021&text=Los%20patinetes%20el%20C3%A9ctricos%20se%20
- [9] «El Ágora,» 16 03 2022. [En línea]. <https://www.elagoradiario.com/desarrollo-sostenible/fondos-europeos-promover-bicicleta/>. [Último acceso: enero 2023].
- [10] «Flebi,» [En línea]. <https://www.flebi.com/carriles-bici-en-ciudades/>. [Último acceso: enero 2023].
- [11] 01 07 2016. [En línea]. <https://www.tribunavalladolid.com/noticias/219432/es-valladolid-ciudad-para-ciclistas-problemas-y-retos-de-la-movilidad-sostenible>. [Último acceso: enero 2023].
- [12] FixMyCity Team, «Radwege Check,» 06 06 2020. [En línea]. <https://radwege-check.de/evaluacion/#statistische-auswertung>. [Último acceso: enero 2023].
- [13] M. Martín, «Lorca ciudad,» 17 01 2020. [En línea]. <https://www.lorcabiciudad.es/por-que-los-carriles-bici-no-deben-ser-de-uso-obligatorio/>. [Último acceso: enero 2023].

- [14] «Diario de Valladolid,» 03 11 2021. [En línea]. <https://diariodevalladolid.elmundo.es/articulo/provincia/aldeamayor-instala/20211103140139408212.html>. [Último acceso: enero 2023].
- [15] J. Aguirre Barrera y S. Aguirre Barrera, «Metodologías para el desarrollo de Proyectos,» *Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium*, 2020.
- [16] M. I. Montes-Guerra, F. N. Gimena Ramos y H. M. Díez-Silva, «Estándares y metodologías: Instrumentos esenciales para la aplicación de la dirección de proyectos,» *Revista de Tecnología. Journal Technology*, vol. 12, nº 2, pp. 11-23, 2013.
- [17] Metodología de Gestión de Proyectos PM2. Guía 3.0.1, Bruselas | Luxemburgo, 2021.
- [18] Project Management Institute, Guía del PMBOK. Sexta edición, Newtown Square, Pennsylvania, 2017.
- [19] International Project Management Association, Base para la Competencia Individual. Dominio Dirección de Proyectos, Valencia, España , 2017.
- [20] «AEIPRO,» [En línea]. <https://www.aepro.com/es/certificacion/ipma-4lc.html>. [Último acceso: octubre 2022].
- [21] «Project Management Institute,» [En línea]. <https://www.pmi.org/america-latina/certificaciones>. [Último acceso: octubre 2022].
- [22] D. J. Poza García, *Apuntes de la asignatura de Dirección de Proyecto. UVA.*, 2021-2022.
- [23] S. Whitaker, «The Benefits of Tailoring: Making a Project Management Methodology Fit,» *PMI White Paper*, 2014.
- [24] «PRINCE2,» [En línea]. <https://www.prince2.com/eur/prince2-methodology>. [Último acceso: noviembre 2022].
- [25] PPM School, «Breve introducción al modelo de gestión de proyecto PRINCE2.,» 2017.
- [26] J. Saraí Guillart, «Análisis del área "Gestión de riesgos del proyecto" comparando los principales estándares y metodologías de Dirección de Proyectos.,» *Trabajo Finas del Máster Dirección y Gestión de Proyectos*, 2019.
- [27] «ISO,» [En línea]. <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:21500:ed-1:v1:es>. [Último acceso: noviembre 2022].
- [28] «ISOTools EXCELLENCE,» [En línea]. <https://www.isotools.org/2015/03/19/que-son-las-normas-iso-y-cual-es-su-finalidad/>. [Último acceso: noviembre 2022].
- [29] M. J. Martín Cervilla, «INESEM Business School,» [En línea]. <https://www.inesem.es/revistadigital/gestion-empresarial/iso-y-aenor/>. [Último acceso: noviembre 2022].
- [30] B. Díez Alonso, «Plan de Proyecto para la construcción de un hospital de campaña,» *Trabajo Fin de Grado, Universidad de Valladolid*, 2021.

- [31] AENOR-Dirección de Desarrollo, «Dirección y Gestión de Proyectos. Norma UNE-ISO 21500:2013,» [En línea]. Available: <https://docplayer.es/1053590-Direccion-y-gestion-de-proyectos-norma-une-iso-21500-2013-aenor-direccion-de-desarrollo.html>. [Último acceso: noviembre 2022].
- [32] Á. M. Hernández Oliva, B. Bron Fonseca y L. C. Matamoros Benítez, «Revisión bibliográfica ISO: 21500 y PMI PMBOK, diferencias y similitudes,» *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2017.
- [33] K. Fernández Parra, A. Garrido Saroza, Y. Ramírez Martínez y I. Perdomo Bello, «PMBOK y PRINCE 2 similitudes y diferencias,» *Revista Científica*, vol. 23, pp. 111-123, 2015.

