

# Práctica 1

## Plan de Proyecto

**Plan de Proyecto:** GoodToMove

**GRUPO DE MATRÍCULA:** ISM42

**GRUPO DE PRÁCTICAS:** ISM42-7

## Autores

Nombre y apellidos	Correo electrónico UPM
Vicent Serra Juan	vicent.sjuan@alumnos.upm.es
Adrián González Rodríguez-Barbero	adrian.gonzalezrodriguez@alumnos.upm.es
Joel González Martínez	joel.gonzalezm@alumnos.upm.es
Daniel Talavera Figueroa	daniel.talavera.figueroa@alumnos.upm.es
Andrés Sánchez García	andres.sgarcia@alumnos.upm.es
George Claudiu Tantau	<a href="mailto:gc.tantau@alumnos.upm.es">gc.tantau@alumnos.upm.es</a>
Jose Carlos Gago Hernández	josecarlos.gagohernande@alumnos.upm.es

# Índice

<b>Índice</b>	<b>2</b>
<b>1. Objetivo</b>	<b>3</b>
<b>2. Descripción general del proyecto</b>	<b>3</b>
<b>3. Ciclo de vida del proyecto</b>	<b>4</b>
<b>4. Stakeholders</b>	<b>6</b>
<b>5. Alcance</b>	<b>6</b>
<b>5.1 Requisitos del software a desarrollar</b>	<b>8</b>
<b>5.1.1 Requisitos funcionales</b>	<b>8</b>
<b>5.1.2 Requisitos no funcionales</b>	<b>9</b>
<b>5.2 Entregables</b>	<b>10</b>
<b>6. Estructura de descomposición del trabajo (EDT/WBS)</b>	<b>11</b>
<b>7. Actividades del proyecto</b>	<b>13</b>
<b>8. Asignación de recursos</b>	<b>15</b>
<b>8.1 Recursos necesarios</b>	<b>15</b>
<b>8.2 Recursos disponibles</b>	<b>21</b>
<b>8.3 Responsabilidades</b>	<b>22</b>
<b>9. Estimaciones de esfuerzo y duración</b>	<b>23</b>
<b>9.1 Estimación de un producto software</b>	<b>24</b>
<b>10. Cronograma</b>	<b>24</b>
<b>11. Riesgos</b>	<b>25</b>
<b>11.1 Identificación y análisis de riesgos</b>	<b>25</b>
<b>11.2 Respuesta a los riesgos</b>	<b>26</b>
<b>12. Presupuesto</b>	<b>28</b>
<b>12.1 Coste unitario de los recursos del proyecto</b>	<b>28</b>
<b>12.2 Estimación del coste total del proyecto</b>	<b>28</b>
<b>Referencias</b>	<b>29</b>

# 1. Objetivo

GoodToMove es un proyecto que pretende diseñar, implementar y desplegar un nuevo servicio de movilidad compartida en la ciudad de Madrid que integrará los servicios de BiciMad y BiciMadGo. Mediante una aplicación móvil (iOS y Android), los usuarios podrán crear rutas o bien sumarse a otras ya creadas (con descuentos), utilizando vehículos a motor (coches, motos) o bicicletas; cumpliendo todas las medidas sanitarias referentes al COVID-19. Este servicio busca mejorar la movilidad en Madrid y la calidad de vida de sus ciudadanos, otorgándoles un nuevo medio de transporte público que reducirá los niveles de contaminación en la ciudad y el tráfico.

## 2. Descripción general del proyecto

El proyecto abarca desde la creación de las aplicaciones necesarias, hasta la adquisición de los vehículos personalizados y las zonas de recarga de estos según convenga. El servicio permitirá a los usuarios elegir un vehículo de los disponibles (coches, motos, bicicletas) e iniciar un trayecto o unirse a uno de los ya existentes en el caso de los coches o motos. Durante el trayecto se seguirán unas normas especialmente diseñadas para evitar los contagios de COVID-19 y mantener la seguridad de los pasajeros. Al finalizar cualquier trayecto los vehículos se desinfectarán usando un dispositivo de limpieza por ozono. Los usuarios conseguirán descuentos en función de sus características y situación (edad, situación laboral, ...), además de por cuanto usen de forma compartida los vehículos.

Dentro del proyecto se incluye la tarea de promocionar en distintos medios de comunicación y redes sociales el nuevo servicio, además de proporcionar al ciudadano información sobre los protocolos frente al COVID-19 a llevar a cabo en todos los vehículos del proyecto GoodToMove e información general sobre todos los servicios ofrecidos.

Los principales entregables del proyecto serán:

- La app de usuario, que permita a los ciudadanos hacer uso del servicio GoodToMove y beneficiarse de las prestaciones del mismo.
- La app de mantenimiento que permitirá a los técnicos de mantenimientos realizar sus funciones de una manera más accesible.
- Vehículos, que deberán ser acorde a lo especificado en el contrato con el proveedor para así poder cumplir con el protocolo anti COVID-19.
- Sistema final, que será el conjunto de todos los entregables del proyecto, una vez se encuentren finalizados de acuerdo con los criterios de aceptación y en pleno funcionamiento.

Una vez que la aplicación o aplicaciones a desarrollar estén completamente implementadas y sean totalmente operativas, además, la totalidad de los vehículos adquiridos estén a disposición de los ciudadanos, las zonas de carga estén operativas y se tenga la certeza de cumplir todos los criterios de seguridad en relación al COVID-19, el proyecto se podrá dar como finalizado.

El proyecto habrá sido un éxito si se logra finalizar el proyecto dentro del plazo, sin sobrepasar el presupuesto y se observa que los ciudadanos comienzan a utilizar el servicio de movilidad compartida proporcionado por GoodToMove.

### 3. Ciclo de vida del proyecto

Ciclo de vida de proyecto:

Inicio:

- Desarrollar el acta de constitución de proyecto
- Análisis de viabilidad

Planificación:

- Gestión de los interesados
- Gestión de requisitos
- Gestión del alcance
- Gestión de los recursos y el equipo de desarrollo
- Gestión de riesgos
- Gestión de costes

Desarrollo:

- Diseño
- Implementación
- Integración
- Verificación y validación
- Despliegue

Planificación (mantenimiento):

- Gestión de los interesados
- Gestión de requisitos
- Gestión del alcance
- Gestión de los recursos y el equipo de desarrollo
- Gestión de riesgos
- Gestión de costes

Desarrollo (mantenimiento):

- Diseño
- Implementación
- Integración

- Verificación y validación
- Despliegue

Cierre

Fases del ciclo de vida del proyecto		
Nombre	Criterios de entrada	Criterios de salida
Inicio	Ninguno.	Elaboración del acta de constitución del proyecto.
Planificación (App de usuario)	Desarrollo del acta de constitución y confirmación de viabilidad del proyecto a desarrollar.	Realizada una primera gestión de recursos y personal encargados del desarrollo.
Desarrollo (App de usuario)	Planificación y gestión de recursos aprobada y realizada.	Aplicación desarrollada y completada.
Planificación (App de mantenimiento)	Desarrollo del acta de constitución y confirmación de viabilidad del proyecto a desarrollar.	Realizada una primera gestión de recursos y personal encargados del desarrollo
Desarrollo (App de mantenimiento)	Planificación y gestión de recursos aprobada y realizada.	Aplicación desarrollada y completada.
Cierre	Desarrollo del proyecto completado y puesto en funcionamiento.	Proyecto finalizado y traspasada la documentación necesaria a las empresas encargadas de su mantenimiento.

Como se puede observar, el ciclo de vida del proyecto es predictivo, por tanto, el modelo de procesos software que más se ajusta a nuestro proyecto es un modelo tradicional como el modelo en cascada, que es el que hemos seleccionado. Las fases del modelo en cascada que aplicaremos serán: especificación de requisitos y análisis, diseño del sistema, implementación y pruebas unitarias, integración y pruebas del sistema y finalmente operación y mantenimiento del producto. Hemos seleccionado el modelo en cascada debido a que proporciona una serie de ventajas al proyecto, como una estructura sencilla gracias a tener las fases de desarrollo bien diferenciadas, los costes y la carga del proyecto se pueden estimar al comenzar el proyecto (ciclo de vida predictivo) y su representación y organización cronológica es más sencilla.

## 4. Stakeholders

Stakeholders del Proyecto	
Nombre	Justificación e influencia
Ayto. Madrid	Son los adjudicadores del proyecto, y los principales interesados en que este se lleve a cabo.
Ciudadanos y clientes del servicio	Serán los principales consumidores del servicio que se quiere prestar.
Equipo de gestión	Equipo encargados de gestionar el proyecto y crear el plan de proyecto.
Equipo de desarrollo	Encargados de dar vida al proyecto, desarrollarán la aplicación.
Analista de Negocio	Supondrá un enlace entre los diferentes stakeholders y facilitará la comunicación entre estos.
E.M.T.	Se requiere de integración con los servicios de BiciMad y BiciMad Go. La E.M.T. Se encargará además del mantenimiento del servicio una vez terminado el proyecto.
Sindicatos	Se deberá tratar de cumplir con las exigencias sindicales en materia de derechos del ciudadano y del consumidor.
Otras empresas de movilidad	Supondrán competencia directa con el nuevo servicio a desarrollar.
Medios de comunicación	Propagaron publicidad e información del proyecto a la población que acabará haciendo uso de él.
Proveedores	Empresas encargadas de proporcionar partes del sistema como los vehículos u otros elementos necesarios para el proyecto

## 5. Alcance

El proyecto GoodToMove abarca distintas acciones a realizar para la finalización satisfactoria del proyecto.

En primer lugar, se deberá llegar a un acuerdo con una empresa externa que nos proporcione los vehículos según ciertas especificaciones para que cumplan con el protocolo anti COVID-19 y se puedan integrar con el sistema a desarrollar. En concreto, los vehículos adquiridos contarán con propulsión eléctrica y cuatro plazas, también deberán disponer del hardware necesario para ejecutar el software del sistema GoodToMove, constando de una pantalla táctil en el salpicadero, para manejar las funciones de la aplicación y el navegador, un sistema de apertura del vehículo mediante código QR y sistema de localización GPS.

En segundo lugar, el software de las aplicaciones será desarrollado íntegramente por nuestro equipo de desarrollo, siguiendo las especificaciones y funcionalidades del sistema, como la funcionalidad de reservar un vehículo, localizar vehículos en el mapa, integración con el sistema BICIMAD y BICIMADGO, integración de un sistema para pausar el alquiler de un vehículo, creación de perfiles de usuario que incluya datos identificativos y de pago, y además, permita introducir y verificar condiciones que habiliten al usuario para la aplicación de descuentos en las tarifas (carnet universitario para descuento de estudiante, carnet de la tercera edad, etc.). Además la aplicación contará con una función de navegación (integrado con Google Maps) que calculará la ruta del trayecto a realizar y detectará posibles usuarios, que se dirijan a una zona por la que se va a pasar o al mismo lugar de destino y cuya posición actual (o de inicio) se encuentre próxima al trayecto, para añadirlos al trayecto y pasar a recogerlos. También, la aplicación permitirá la reserva de plazas en un vehículo para un cierto trayecto. Por último, la aplicación contará con una

funcionalidad que permita avisar a los usuarios que han compartido vehículo cuando se produce un positivo por COVID en alguno de ellos.

En tercer lugar, el proyecto consta de una segunda aplicación para el personal de mantenimiento, que deberá permitir mostrar mediante geolocalización en un mapa, los vehículos con algún tipo de avería o que requieran recargar su batería y aquellas estaciones de recarga que se encuentren averiadas o necesiten algún tipo de mantenimiento. En el caso de que un vehículo requiera recargar la batería, la aplicación deberá mostrar también las estaciones de recarga disponibles más cercanas. Además, la aplicación deberá de ser capaz de mostrar información adicional al equipo de mantenimiento sobre el tipo de avería del vehículo para su análisis.

En cuarto lugar, deberemos abordar con el ayuntamiento la creación de un número suficiente de zonas de recarga para los vehículos de la aplicación, que se encuentren distribuidas por toda la ciudad de Madrid y que cumplan con las especificaciones necesarias para la correcta carga de los distintos vehículos con los que se proporciona el servicio. Además, se deberá llegar a un acuerdo con el ayuntamiento para que se permita que los vehículos de la aplicación puedan ser aparcados en zonas especiales como las zonas azules y verdes, dentro del área metropolitana de Madrid.

En quinto lugar, se encargará a una empresa externa que realice una auditoría sobre como mitigar los riesgos derivados de la actual situación por COVID-19 y proporcione una serie de medidas y recomendaciones que deba cumplir el servicio para ser seguro.

El proyecto GoodToMove, se limitará a la creación de las apps del servicio, externalizando la fabricación de los vehículos así como la infraestructura necesaria para la recarga de los mismos. El servicio se proporcionará sólo dentro de la ciudad de Madrid, además no se permitirá a los usuarios reservar más de un vehículo simultáneamente, ni realizar trayectos cuyo fin se encuentre fuera del área designada para el funcionamiento del servicio. Además, los usuarios no podrán reservar más de cuatro plazas para un trayecto, o en el caso de irse integrando durante el mismo, no podrán juntarse más de cuatro usuarios de manera simultánea en el vehículo. En cuanto a la batería de los vehículos, se dejará una reserva para que estos puedan ser llevados a los puntos de recarga, por lo que sí a la hora de inicializar un trayecto la batería está por debajo del 15% no se permitirá inicializar el mismo, también se tendrá en cuenta esta restricción si la estimación del gasto de batería durante el trayecto deja a la misma por debajo del mínimo del 15%.

Finalmente, los principales riesgos a los que se enfrenta el proyecto y que pueden suponer su fracaso son, entre otros, una elicitación de requisitos deficiente, escatimar en infraestructura hardware o que se produzcan fallos en los pedidos de vehículos, ya que la ocurrencia de cualquiera de estos eventos, provocaría el aumento en los costes del proyecto, así como un retraso en la fecha de finalización y entrega del mismo.

## 5.1 Requisitos del software a desarrollar

El principal software desarrollado en el proyecto será la aplicación de alquiler de vehículos. Esta aplicación implementará los siguientes requisitos.

### 5.1.1 Requisitos funcionales

- Requisitos Funcionales:
  - RF-1: El usuario podrá crearse una cuenta de usuario para la utilización de la aplicación. La cuenta contará con nombre, apellidos, dirección de correo, teléfono de contacto, nombre de usuario y contraseña.
  - RF-2: La aplicación requerirá al usuario que acceda a su cuenta para iniciar la aplicación.
  - RF-3: La aplicación mostrará un mapa con las ubicaciones de los vehículos y zonas de aparcamiento del servicio.
  - RF-4: La aplicación permitirá al usuario seleccionar un vehículo en el mapa para reservarlo y establecer un trayecto a realizar con este hasta 4 horas de antelación.
  - RF-5: La aplicación permitirá establecer un destino y solicitar ser un pasajero recogido por otro usuario conductor.
  - RF-6: La aplicación mostrará al usuario conductor pasajeros a recoger que se encuentren en las inmediaciones de su trayecto establecido.
  - RF-7: La aplicación llevará recuento del número de pasajeros en un trayecto.
  - RF-8: La aplicación no recomendará pasajeros a recoger cuando se supere el límite de 4 pasajeros por trayecto.
  - RF-9: La aplicación contará con una pasarela de pago para realizar el pago del alquiler de vehículos y trayecto como pasajero.
  - RF-10: La aplicación contará con una función para que el usuario se marque como positivo Covid-19.
  - RF-11: El sistema notificará a los usuarios que hayan compartido trayecto recientemente con un usuario que se declare positivo Covid-19.
  - RF-12: La aplicación no permitirá a los usuarios que se declaren como positivo Covid-19 el alquiler de vehículos o solicitar ser recogidos por trayectos por un periodo de 15 días.
  - RF-13: La aplicación permitirá al usuario configurar los elementos de su cuenta.
  - RF-14: La aplicación permitirá proporcionar descuentos en futuros trayectos a aquellos usuarios que cumplan ciertas características (estudiantes, personas que recojan pasajeros , etc...).
  - RF-15: La aplicación permitirá desbloquear y abrir un vehículo una vez seleccionado y pagado mediante un lector de código QR.



- RF-16: La aplicación contará con una opción para notificar a la EMT cualquier incidencia o problema con los vehículos.
- RF-17: La aplicación contará con una sección de normas de uso y protocolo de acción contra Covid-19.
- RF-18: La aplicación almacenará en los servidores de la EMT registros de los trayectos realizados y los usuarios presentes en cada trayecto.
- RF-19: La aplicación permitirá pausar un trayecto durante 1 hora y reanudarlo.
- RF-20: La aplicación de mantenimiento permitirá conocer mediante geolocalización la ubicación de los vehículos en todo momento.
- RF-21: La aplicación de mantenimiento permitirá conocer el estado de las zonas de recarga en todo momento.
- RF-22: Permitirá bloquear un vehículo cuando no esté en condiciones de ser usado con seguridad.
- RF-23: Permitirá bloquear una estación de recarga cuando no esté en condiciones de ser usada con seguridad.

### **5.1.2 Requisitos no funcionales**

- Requisitos No-Funcionales:
  - RNF-1: El sistema asegurará el correcto tratamiento de los datos de sus usuarios y respetará todas las estipulaciones legales al respecto.
  - RNF-2: La aplicación tendrá una apariencia y diseño agradable y sencillo.
  - RNF-3: La aplicación será sencilla de utilizar y entender por el usuario.
  - RNF-4: El sistema tendrá una disponibilidad del 99,9%, todos los días del año.
  - RNF-5: El sistema podrá manejar un volumen de hasta 500.000 usuarios simultáneos.
  - RNF-6: La aplicación será compatible con sistemas operativos iOS y Android.
  - RNF-7: La aplicación no tardará más de 2 segundos en mostrar el mapa con las ubicaciones de los vehículos disponibles.
  - RNF-8: El sistema contará con una fuerte seguridad y resistencia a ataques.
  - RNF-9: El diseño del sistema permitirá escalarla en caso de que sea necesario en un futuro mediante la incorporación de nuevas zonas o vehículos, así como nuevas funcionalidades.

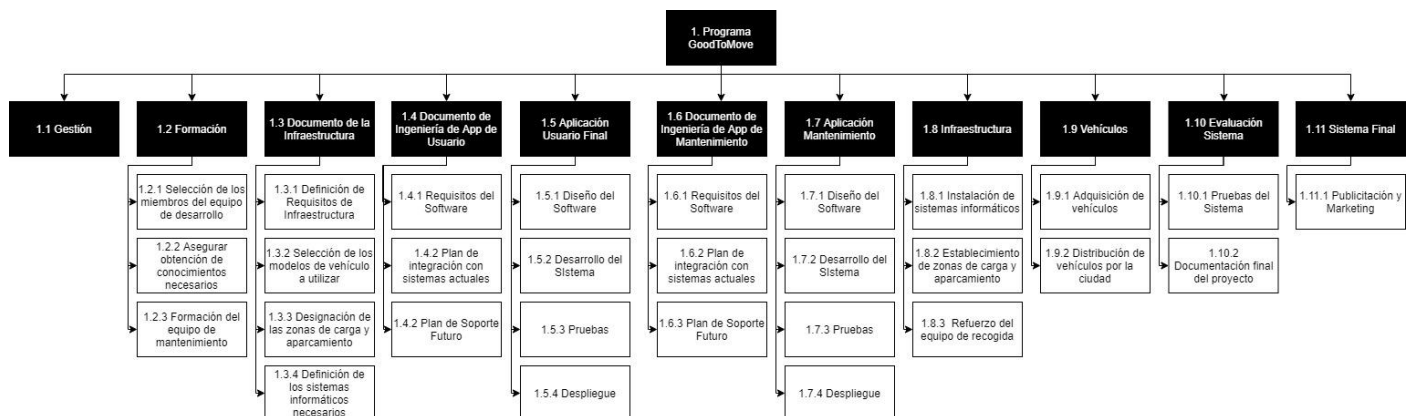
## 5.2 Entregables

Entregables del Proyecto		
ID	Nombre	Descripción
E-1	Gestion	Toma de decisiones sobre cómo se van a gestionar todos los aspectos del proyecto.
E-2	Formación	Formación del equipo de desarrollo para asegurar la obtención de los conocimientos necesarios para llevar a cabo el proyecto. Formación del equipo de mantenimiento sobre cómo actuar frente al COVID-19.
E-3	Documentación de la infraestructura	Documentación y toma de decisiones sobre la infraestructura a utilizar por el sistema (servidores, coches, zonas de recarga).
E-4	Documento de ingeniería app usuario final	Documentación y toma de decisiones sobre la aplicación GoodToMove orientada a los usuarios finales.
E-5	App usuario final	Aplicación final orientada a los usuarios finales.
E-6	Documento de ingeniería app mantenimiento	Documentación y toma de decisiones sobre la aplicación GoodToMove orientada a los usuarios de mantenimiento.
E-7	App mantenimiento	Aplicación final orientada a los usuarios de mantenimiento.
E-8	Infraestructura	Obtención y revisión de la infraestructura necesaria para el funcionamiento del sistema.
E-9	Vehículos	Obtención y revisión de los vehículos necesarios para el funcionamiento del sistema.
E-10	Evaluación sistema	Validación, verificación y periodo de pruebas del sistema.
E-11	Sistema final	Sistema terminado con estrategias de marketing, redes sociales y otros aspectos de prelanzamiento.

Criterios de Aceptación de los Entregables	
ID	Criterio de aceptación
E-1	Se deberá cumplir al menos con el alcance mínimo, así como con amoldarse a los presupuestos y a los tiempos de entrega.
E-2	La formación del equipo de desarrollo se llevará a cabo en 8 sesiones con una duración mínima de 4 horas. Tras la finalización del proceso de formación, todos los integrantes del equipo deberán superar una prueba de conocimiento.
E-3	La documentación a entregar deberá seguir los estándares y guías de entrega acordados. Contendrá unos estándares para cada una de las infraestructuras del sistema, (tiempo de garantía mínima de los vehículos, lugar y tamaños de los centros de recarga, capacidad máxima y estabilidad de los servidores, ...).
E-4	Deberá contener todas las decisiones sobre el desarrollo de la aplicación, así como explicaciones del porqué se tomaron dichas decisiones. El lenguaje deberá ser claro y formal, utilizando un lenguaje más o menos técnico según se requiera.
E-5	La app deberá cumplir con los requisitos y funcionalidades dados por los usuarios finales y el cliente.
E-6	Deberá contener todas las decisiones sobre el desarrollo, así como un manual de instrucciones sobre cómo gestionar el mantenimiento de los vehículos y/o estaciones de recarga. Dada su orientación a usuarios de mantenimiento, se deberá utilizar un lenguaje técnico.

E-7	La app permitirá dar soporte a la realización de tareas de mantenimiento sobre los vehículos y/o estaciones de recarga. Por tanto deberá cumplir con una serie de especificaciones preacordadas con los usuarios de mantenimiento que la vayan a utilizar.
E-8	Se tendrá que asegurar que la infraestructura dada para el buen funcionamiento de la aplicación, cumple con lo acordado y permitirá en todo momento el correcto funcionamiento de la aplicación.
E-9	Asegurarse que los vehículos cuentan con la etiqueta “ECO”, así como que están correctamente acondicionados para las necesidades de la aplicación y que cumplen con la normativa anti COVID-19.
E-10	Se realizarán todas la pruebas necesarias, para asegurar que los errores funcionales y de seguridad fueron correctamente solucionados.
E-11	El sistema final deberá permitir su implantación en cuanto sea entregado. Además, cumplirá con los requisitos de calidad acordados. El plan de marketing deberá contar con una estrategia clara y ordenada, que deberá permitir que todos los usuarios finales sepan de este nuevo servicio público y puedan informarse acerca de él.

## 6. Estructura de descomposición del trabajo (EDT/WBS)



Paquetes de Trabajo del Proyecto		
ID	Nombre	Descripción
1.2.1	Selección de los miembros del equipo de desarrollo	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para la selección del equipo de desarrollo cuyo cometido será llevar a cabo todas las etapas del ciclo de vida del producto software.
1.2.2	Asegurar la obtención de conocimientos necesarios para desarrolladores.	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para asegurar que el equipo de desarrollo obtiene de manera satisfactoria los conocimientos necesarios para desarrollar el producto de manera satisfactoria.
1.2.3	Formación del equipo del mantenimiento	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para asegurar que el equipo de mantenimiento obtiene todos los conocimientos necesarios para desarrollar la función de mantenimiento de manera eficaz.

1.3.1	Definición de requisitos de infraestructura	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para asegurar la obtención y revisión de la infraestructura necesaria para el funcionamiento del sistema.
1.3.2	Selección de los modelos de vehículo a utilizar	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para la obtención y revisión de los modelos de vehículos necesarios para el funcionamiento del sistema.
1.3.3	Designación de las zonas de carga y aparcamiento	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para la designación de las zonas de carga y aparcamiento necesarias para el correcto funcionamiento del sistema.
1.3.4	Definición de los sistemas informáticos necesarios	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para obtener los sistemas informáticos que se utilizarán para dar soporte al sistema final del proyecto.
1.4.1	Requisitos de software	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para la obtención de los requisitos software (tanto funcionales como no funcionales) del sistema.
1.4.2	Plan de integración con sistemas actuales	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para la creación de un plan de integración que asegure el correcto acoplamiento del software con los sistemas actuales.
1.4.3	Plan de soporte futuro	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para la planificación de las actividades que serán necesarias en el futuro para dar soporte al sistema.
1.5.1	Diseño del software	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para el diseño del software de la aplicación de usuario.
1.5.2	Desarrollo del sistema	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para el desarrollo completo de la aplicación de usuario.
1.5.3	Pruebas	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para la realización de pruebas dirigidas a la verificación y validación del software del sistema, así como la comprobación de otros aspectos relacionados con el sistema final.
1.5.4	Despliegue	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para el correcto despliegue y puesta en marcha de la aplicación de usuario.
1.6.1	Requisitos del software	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para la obtención de los requisitos software (tanto funcionales como no funcionales) de la app de mantenimiento de vehículos y zonas de recarga.
1.6.2	Plan de integración con sistemas actuales	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para la creación de un plan de integración que asegure el correcto acoplamiento del software con los sistemas actuales.
1.6.3	Plan de soporte futuro	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para la planificación de las actividades que serán necesarias en el futuro para dar mantenimiento a la app de mantenimiento de vehículos y zonas de recarga.
1.7.1	Diseño del Software	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para el diseño del software de la aplicación de mantenimiento de vehículos y zonas de recarga.
1.7.2	Desarrollo del sistema	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para el desarrollo completo de la app de mantenimiento de vehículos y zonas de recarga.
1.7.3	Pruebas	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para la realización de pruebas dirigidas a la verificación y validación del software de la app de mantenimiento, así como la comprobación de otros aspectos relacionados con la aplicación de mantenimiento final.
1.7.4	Despliegue	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para el correcto despliegue y puesta en marcha del sistema final.

1.8.1	Instalación de sistemas informáticos	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para la instalación de los sistemas informáticos necesarios en lo que a infraestructura del sistema se refiere.
1.8.2	Establecimientos de zonas de carga y aparcamiento	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para la implantación de manera correcta y a corde con los requisitos del sistema de las zonas de carga y aparcamiento para vehículos.
1.8.3	Refuerzo del equipo de recogida	Este paquete de trabajo abarca la mejora del equipo de recogida de vehículos para adaptarlo a sus nuevas tareas mediante elementos como la contratación de nuevo personal.
1.9.1	Adquisición de vehículos	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para la adquisición de vehículos que cubran las necesidades de los clientes de la aplicación.
1.9.2	Distribución de vehículos por la ciudad	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para la localización óptima de los vehículos por la ciudad.
1.10.1	Pruebas del sistema	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para la realización de pruebas dirigidas a la comprobación de aspectos relacionados con el sistema final.
1.10.2	Documentación final del proyecto	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para la documentación necesaria para el cierre del proyecto.
1.11.1	Publicación y marketing	Este paquete de trabajo abarca todas las actividades necesarias para la presentación del sistema final al público; además del marketing necesario para publicitar el sistema y su utilidad al público final.

## 7. Actividades del proyecto

Actividades del Proyecto			
ID	Nombre	ID Paquete de trabajo	Descripción general
A1-WP-1.2.1	Selección de los miembros del equipo de desarrollo	WP-1.2.1	Selección de los miembros del equipo de desarrollo.
A2-WP-1.2.2	Asegurar la obtención de conocimientos necesarios para desarrolladores	WP-1.2.2	Asegurar la obtención de conocimientos necesarios por parte del equipo de desarrollo.
A3-WP-1.2.3	Formación del equipo del mantenimiento	WP-1.2.3	Asegurar la obtención de conocimientos necesarios por parte del equipo de mantenimiento.
A4-WP-1.3.1	Definición de requisitos de infraestructura	WP-1.3.1	Obtención de los requisitos inherentes a la infraestructura del sistema.
A5-WP-1.3.2	Selección de los modelos de vehículo a utilizar	WP-1.3.2	Seleccionar los modelos de vehículos que más se adapten a las necesidades de los clientes.
A6-WP-1.3.3	Designación de las zonas de carga y aparcamiento	WP-1.3.3	Elegir las zonas para la carga y el aparcamiento de los vehículos.

A7-WP-1.3.4	Definición de los sistemas informáticos necesarios	WP-1.3.4	Selección de los sistemas informáticos necesarios para la realización del proyecto.
A8-WP-1.4.1	Requisitos de software	WP-1.4.1	Obtención de los requisitos relacionados con la parte software del sistema (tanto requisitos funcionales como requisitos no funcionales).
A9-WP-1.4.2	Estudio de los sistemas actuales	WP-1.4.2	Realización de un estudio para determinar los sistemas actuales que tenemos a nuestra disposición.
A10-WP-1.4.3	Plan de integración con los sistemas actuales.	WP-1.4.3	Planificación en función del estudio de la integración de los sistemas actuales en el nuevo sistema.
A11-WP-1.4.4	Plan de soporte futuro	WP-1.4.4	Realización de un plan de soporte para el sistema enfocado al futuro.
A12-WP-1.5.1	Diseño del software	WP-1.5.1	Actividad centrada en el diseño del software de la aplicación de usuario.
A13-WP-1.5.2	Desarrollo del sistema de usuario	WP-1.5.2	Llevar a cabo la etapa de desarrollo de la aplicación de usuario.
A14-WP-1.5.3	Pruebas	WP-1.5.3	Llevar a cabo las pruebas para la verificación y la validación de la aplicación de usuario.
A15-WP-1.5.4	Despliegue	WP-1.5.3	Llevar a cabo el despliegue de la aplicación de usuario.
A16-WP-1.6.1	Requisitos del software	WP-1.6.1	Documentar todos los requisitos software (tanto requisitos funcionales como requisitos no funcionales).
A17-WP-1.6.2	Estudio de los sistemas actuales	WP-1.6.2	Realización de un estudio para determinar los sistemas actuales que tenemos a nuestra disposición.
A18-WP-1.6.3	Plan de integración con sistemas actuales	WP-1.6.3	Planificación en función del estudio de la integración de los sistemas actuales en el nuevo sistema de mantenimiento.
A19-WP-1.6.4	Plan de soporte futuro	WP-1.6.4	Realización de un plan de soporte para la aplicación de mantenimiento enfocado al futuro.
A20-WP-1.7.1	Diseño del Software	WP-1.7.1	Llevar a cabo el diseño del software de la aplicación de mantenimiento.
A21-WP-1.7.2	Desarrollo del sistema de mantenimiento	WP-1.7.2	Llevar a cabo el desarrollo de la aplicación de mantenimiento.
A22-WP-1.7.3	Pruebas	WP-1.7.3	Llevar a cabo las pruebas para verificar y validar la aplicación de mantenimiento.
A23-WP-1.7.4	Despliegue	WP-1.7.4	Llevar a cabo el despliegue de la aplicación de mantenimiento.
A24-WP-1.8.1	Instalación de sistemas informáticos	WP-1.8.1	Instalar e implantar los distintos sistemas informáticos necesarios para cubrir todas las actividades del sistema a desarrollar.
A25-WP-1.8.2	Establecimientos de zonas de carga y aparcamiento	WP-1.8.2	Implantar las zonas de aparcamiento y carga de vehículos en las zonas designadas.
A26-WP-1.8.3	Refuerzo del equipo de recogida	WP-1.8.3	Contratación de nuevo personal de mantenimiento así como puesta a su disposición del material necesario para llevar a cabo sus nuevas tareas.
A27-WP-1.9.1	Adquisición de vehículos	WP-1.9.1	Adquisición de los vehículos necesarios para el funcionamiento del sistema.
A28-WP-1.9.2	Distribución de vehículos por la ciudad	WP-1.9.2	Disposición de vehículos y correcta distribución por la zonas de uso permitidas en el sistema.

A29-WP-1.1 0.1	Pruebas del sistema	WP-1.10.1	Realizar las pruebas para la verificación y validación del sistema final.
A30-WP-1.1 0.2	Documentación final del proyecto	WP-1.10.2	Documentar el sistema final.
A31-WP-1.1 1.1	Publicación del sistema	WP-1.11.1	Publicar y poner en marcha el sistema para los usuarios finales.
A32-WP-1.1 1.2	Plan de Marketing	WP-1.11.2	Realización de un plan de marketing que informe a los usuarios finales de la puesta en marcha del sistema, así como de todas sus funcionalidades y utilidades.

## 8. Asignación de recursos

### 8.1 Recursos necesarios

Tipos de Recursos Necesarios para Realizar las Actividades del Proyecto		
ID Actividad	Tipos de recursos necesarios	Características de los recursos
A1-WP-1.2.1	Director de proyecto	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la dirección de proyectos.
	Personal de recursos humanos	Personal con los conocimientos necesarios para la contratación del personal, así como para la gestión del mismo.
A2-WP-1.2.2	Director de proyecto	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la dirección de proyectos.
	Equipo de desarrollo	Equipo multidisciplinar formado por desarrolladores software, analistas programadores, arquitecto de software, ingeniero de pruebas, etc.
	Consultoría COVID19	Consultora especializada en seguridad y protocolos contra el COVID19
	Formadores del equipo de desarrollo	Expertos en los ámbitos en los que se necesita formar a los distintos miembros del equipo de desarrollo.
	Aula formativa	Aula especialmente equipada para la formación del equipo de desarrollo.
	Juristas	Personal con amplios conocimientos en asuntos legales.
A3-WP-1.2.3	Director de proyecto	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la dirección de proyectos.
	Personal Mantenimiento	Personal de la EMT formado en mantenimiento de vehículos y de estaciones de recarga.
	Formadores del equipo de mantenimiento	Expertos en los ámbitos en los que se necesita formar a los distintos miembros del equipo de mantenimiento.
	Aula formativa	Aula especialmente equipada para la formación del equipo de desarrollo.

A4-WP-1.3.1	Arquitecto Software	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la creación de arquitecturas software.
	Representante del fabricante de estaciones de recarga	Persona designada por la empresa fabricante de las estaciones de recarga que posea los conocimientos técnicos necesarios para describir la infraestructura de dichas estaciones.
	Representante del ayuntamiento	Persona designada por el ayuntamiento de Madrid con los conocimientos necesarios sobre el dominio del negocio.
	Representante EMT	Persona designada por la EMT con los conocimientos necesarios sobre la infraestructura existente de las aplicaciones BiciMAD y BiciMAD Go.
	Juristas	Personal con amplios conocimientos en asuntos legales.
A5-WP-1.3.2	Director de proyecto	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la dirección de proyectos.
	Representante del ayuntamiento	Persona designada por el ayuntamiento de Madrid con los conocimientos necesarios sobre el dominio del negocio.
	Representante EMT	Persona designada por la EMT con los conocimientos necesarios sobre el mantenimiento de los vehículos.
	Representante del fabricante de vehículos	Persona designada por el fabricante de vehículos con los conocimientos necesarios sobre los vehículos fabricados y sus posibles características.
A6-WP-1.3.3	Director de proyecto	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la dirección de proyectos.
	Representante del ayuntamiento	Persona designada por el ayuntamiento de Madrid con los conocimientos necesarios sobre el dominio del negocio.
	Juristas	Personal con amplios conocimientos en asuntos legales.
A7-WP-1.3.4	Arquitecto Software	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la creación de arquitecturas software.
	Director de proyecto	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la dirección de proyectos.
A8-WP-1.4.1	Analista de negocio	Persona con conocimientos sobre el dominio del negocio y sobre el proyecto, capaz de ejercer de nexo entre el equipo de desarrollo y los diferentes stakeholders del proyecto.
	Representante del ayuntamiento de Madrid	Persona designada por el ayuntamiento de Madrid con los conocimientos necesarios sobre el dominio del negocio.
	Usuarios finales	Usuarios finales con conocimientos sobre sus necesidades.
	Personal Mantenimiento	Personal de la EMT formado en mantenimiento de vehículos y de estaciones de recarga.
	Equipo desarrollo	Equipo multidisciplinar formado por desarrolladores software, analistas programadores, arquitecto de software, ingeniero de pruebas, etc.
A9-WP-1.4.2	Director de proyecto	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la dirección de proyectos.
	Representante del ayuntamiento	Persona designada por el ayuntamiento de Madrid con los conocimientos necesarios sobre el dominio del negocio.
	Representante EMT	Persona designada por la EMT con los conocimientos necesarios sobre la infraestructura existente de las aplicaciones BiciMAD y BiciMAD Go.



A10-WP-1.4.2	Director de proyecto	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la dirección de proyectos.
	Representante del ayuntamiento	Persona designada por el ayuntamiento de Madrid con los conocimientos necesarios sobre el dominio del negocio.
	Representante EMT	Persona designada por la EMT con los conocimientos necesarios sobre la infraestructura existente de las aplicaciones BiciMAD y BiciMAD Go
	Arquitecto Software	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la creación de arquitecturas software.
	Equipo desarrollo	Equipo multidisciplinar formado por desarrolladores software, analistas programadores, arquitecto de software, ingeniero de pruebas, etc.
A11-WP-1.4.3	Director de proyecto	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la dirección de proyectos.
	Arquitecto Software	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la creación de arquitecturas software.
	Representante del ayuntamiento	Persona designada por el ayuntamiento de Madrid con los conocimientos necesarios sobre el dominio del negocio.
	Equipo desarrollo	Equipo multidisciplinar formado por desarrolladores software, analistas programadores, arquitecto de software, ingeniero de pruebas, etc.
A12-WP-1.5.1	Arquitecto Software	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la creación de arquitecturas software.
	Equipo desarrollo	Equipo multidisciplinar formado por desarrolladores software, analistas programadores, arquitecto de software, ingeniero de pruebas, etc.
A13-WP-1.5.2	Arquitecto Software	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la creación de arquitecturas software.
	Equipo desarrollo	Equipo multidisciplinar formado por desarrolladores software, analistas programadores, arquitecto de software, ingeniero de pruebas, diseñador gráfico, ingeniero en seguridad de sistemas de la información, etc.
A14-WP-1.5.3	Arquitecto Software	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la creación de arquitecturas software.
	Ingeniero de pruebas	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la creación e implementación de pruebas.
	Equipo desarrollo	Equipo multidisciplinar formado por desarrolladores software, analistas programadores, arquitecto de software, ingeniero de pruebas, diseñador gráfico, ingeniero en seguridad de sistemas de la información, etc.
A15-WP-1.5.4	Director de proyecto	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la dirección de proyectos.
	Equipo desarrollo	Equipo multidisciplinar formado por desarrolladores software, analistas programadores, arquitecto de software, ingeniero de pruebas, diseñador gráfico, ingeniero en seguridad de sistemas de la información, etc.

	Representante del ayuntamiento	Persona designada por el ayuntamiento de Madrid con los conocimientos necesarios sobre el dominio del negocio.
A16-WP-1.6.1	Analista de negocio	Persona con conocimientos sobre el dominio del negocio y sobre el proyecto, capaz de ejercer de nexo entre el equipo de desarrollo y los diferentes stakeholders del proyecto.
	Representante del ayuntamiento de Madrid	Persona designada por el ayuntamiento de Madrid con los conocimientos necesarios sobre el dominio del negocio.
	Usuarios finales	Usuarios finales con conocimientos sobre sus necesidades.
	Personal Mantenimiento	Personal de la EMT formado en mantenimiento de vehículos y de estaciones de recarga.
	Equipo desarrollo	Equipo multidisciplinar formado por desarrolladores software, analistas programadores, arquitecto de software, ingeniero de pruebas, etc.
A17-WP-1.6.2	Director de proyecto	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la dirección de proyectos.
	Representante del ayuntamiento	Persona designada por el ayuntamiento de Madrid con los conocimientos necesarios sobre el dominio del negocio.
	Representante EMT	Persona designada por la EMT con los conocimientos necesarios sobre la infraestructura existente de las aplicaciones BiciMAD y BiciMAD Go
A18-WP-1.6.2	Director de proyecto	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la dirección de proyectos.
	Representante del ayuntamiento	Persona designada por el ayuntamiento de Madrid con los conocimientos necesarios sobre el dominio del negocio.
	Representante EMT	Persona designada por la EMT con los conocimientos necesarios sobre la infraestructura existente de las aplicaciones BiciMAD y BiciMAD Go
	Arquitecto Software	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la creación de arquitecturas software.
	Equipo desarrollo	Equipo multidisciplinar formado por desarrolladores software, analistas programadores, arquitecto de software, ingeniero de pruebas, etc.
A19-WP-1.6.3	Director de proyecto	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la dirección de proyectos.
	Arquitecto Software	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la creación de arquitecturas software.
	Representante del ayuntamiento	Persona designada por el ayuntamiento de Madrid con los conocimientos necesarios sobre el dominio del negocio.
	Equipo desarrollo	Equipo multidisciplinar formado por desarrolladores software, analistas programadores, arquitecto de software, ingeniero de pruebas, etc.
A20-WP-1.7.1	Arquitecto Software	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la creación de arquitecturas software.
	Equipo desarrollo	Equipo multidisciplinar formado por desarrolladores software, analistas programadores, arquitecto de software, ingeniero de pruebas, etc.
A21-WP-1.7.2	Arquitecto Software	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la creación de arquitecturas software.
	Equipo desarrollo	Equipo multidisciplinar formado por desarrolladores software, analistas programadores, arquitecto de software, ingeniero de

		pruebas, diseñador gráfico, ingeniero en seguridad de sistemas de la información, etc.
A22-WP-1.7.3	Arquitecto Software	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la creación de arquitecturas software.
	Ingeniero de pruebas	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la creación e implementación de pruebas.
	Equipo desarrollo	Equipo multidisciplinar formado por desarrolladores software, analistas programadores, arquitecto de software, ingeniero de pruebas, diseñador gráfico, ingeniero en seguridad de sistemas de la información, etc.
A23-WP-1.7.4	Director de proyecto	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la dirección de proyectos.
	Equipo desarrollo	Equipo multidisciplinar formado por desarrolladores software, analistas programadores, arquitecto de software, ingeniero de pruebas, diseñador gráfico, ingeniero en seguridad de sistemas de la información, etc.
	Representante del ayuntamiento	Persona designada por el ayuntamiento de Madrid con los conocimientos necesarios sobre el dominio del negocio.
A24-WP-1.8.1	Representante del ayuntamiento	Persona designada por el ayuntamiento de Madrid con los conocimientos necesarios sobre el dominio del negocio.
	Equipo desarrollo	Equipo multidisciplinar formado por desarrolladores software, analistas programadores, arquitecto de software, ingeniero de pruebas, diseñador gráfico, ingeniero en seguridad de sistemas de la información, etc.
	Arquitecto Software	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la creación de arquitecturas software.
	Representante EMT	Persona designada por la EMT con los conocimientos necesarios sobre la infraestructura existente de las aplicaciones BiciMAD y BiciMAD Go
	Representante del fabricante de vehículos	Persona designada por el fabricante de vehículos con los conocimientos necesarios sobre los vehículos fabricados y sus posibles características.
	Representante del fabricante de estaciones de recarga	Persona designada por la empresa fabricante de las estaciones de recarga que posea los conocimientos técnicos necesarios para describir la infraestructura de dichas estaciones.
	Personal Mantenimiento	Personal de la EMT formado en mantenimiento de vehículos y de estaciones de recarga.
	Servidores y BBDD	Servidores y bases de datos que cumplan con las especificaciones necesarias para el correcto funcionamiento del sistema.
A25-WP-1.8.2	Representante del fabricante de estaciones de recarga	Persona designada por la empresa fabricante de las estaciones de recarga que posea los conocimientos técnicos necesarios para describir la infraestructura de dichas estaciones.
	Representante del ayuntamiento	Persona designada por el ayuntamiento de Madrid con los conocimientos necesarios sobre el dominio del negocio.
	Director de proyecto	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la dirección de proyectos.
	Espacios físicos para las estaciones de recarga y permisos en regla	Espacios físicos en la ciudad de Madrid donde se ubicarán las estaciones de recarga que dispongan de todos los permisos para la instalación de las mismas.

A26-WP-1.8.3	Representante del ayuntamiento	Persona designada por el ayuntamiento de Madrid con los conocimientos necesarios sobre el dominio del negocio.
	Material de mantenimiento	Material necesario para la recogida y mantenimiento de los coches que muestren algún tipo de fallo físico o en sus sistemas.
	Director de proyecto	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la dirección de proyectos.
	Personal de recursos humanos	Personal con los conocimientos necesarios para la contratación del personal, así como para la gestión del mismo.
A27-WP-1.9.1	Representante del ayuntamiento	Persona designada por el ayuntamiento de Madrid con los conocimientos necesarios sobre el dominio del negocio.
	Director de proyecto	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la dirección de proyectos.
	Representante del fabricante de vehículos	Persona designada por el fabricante de vehículos con los conocimientos necesarios sobre los vehículos fabricados y sus posibles características.
A28-WP-1.9.2	Representante del ayuntamiento	Persona designada por el ayuntamiento de Madrid con los conocimientos necesarios sobre el dominio del negocio.
	Analista de negocio	Persona con conocimientos sobre el dominio del negocio y sobre el proyecto, capaz de ejercer de nexo entre el equipo de desarrollo y los diferentes stakeholders del proyecto.
	Vehículos del servicio.	Vehículos que cumplan con las características necesarias para prestar el servicio.
A29-WP-1.10. 1	Arquitecto Software	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la creación de arquitecturas software.
	Ingeniero de pruebas	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la creación e implementación de pruebas.
	Aplicación de usuario	Aplicación enfocada a los usuarios finales.
	Aplicación de mantenimiento	Aplicación enfocada a los usuarios de mantenimiento.
	Vehículos del servicio.	Vehículos que cumplan con las características necesarias para prestar el servicio.
	Estaciones de recarga de vehículos.	Zonas especialmente diseñadas para el aparcamiento, carga de los vehículos
	Servidores de Servidores y BBDD	Servidores y bases de datos que cumplan con las especificaciones necesarias para el correcto funcionamiento del sistema.
A30-WP-1.10. 2	Director de proyecto	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la dirección de proyectos.
	Equipo desarrollo	Equipo multidisciplinar formado por desarrolladores software, analistas programadores, arquitecto de software, ingeniero de pruebas, diseñador gráfico, ingeniero en seguridad de sistemas de la información, etc.
	Analista de negocio	Persona con conocimientos sobre el dominio del negocio y sobre el proyecto, capaz de ejercer de nexo entre el equipo de desarrollo y los diferentes stakeholders del proyecto.
	Juristas	Personal con amplios conocimientos en asuntos legales.
A31-WP-1.11. 1	Director de proyecto	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la dirección de proyectos.

	Representante del ayuntamiento	Persona designada por el ayuntamiento de Madrid con los conocimientos necesarios sobre el dominio del negocio.
A32-WP-1.11. 1	Director de proyecto	Graduado en ingeniería del software, ciencias de la computación o un campo relacionado, que tenga amplios conocimientos y experiencia previa en la dirección de proyectos.
	Representante del ayuntamiento	Persona designada por el ayuntamiento de Madrid con los conocimientos necesarios sobre el dominio del negocio.
	Equipo de marketing	Equipo con experiencia en marketing de aplicaciones.
	Juristas	Personal con amplios conocimientos en asuntos legales.
	Marketing	Recursos materiales necesarios para llevar a cabo del plan de marketing.

## 8.2 Recursos disponibles

Recursos del Proyecto		
ID Recurso	Nombre	Rol en el proyecto
R1	Equipo de desarrolladores	El equipo de desarrollo se encarga del desarrollo de la parte software del sistema.
R2	Director de proyecto	El director del proyecto se encarga de dirigir todo el ciclo de vida del producto software.
R3	Consultoría COVID19	La consultoría Covid está presente para aclarar ciertas incertidumbres sobre temas relacionados con el COVID19.
R4	Formadores del equipo de desarrollo	Encargados de formar al equipo de desarrollo que posteriormente desarrollarán el software del sistema.
R6	Aula formativa	Este aula se reserva exclusivamente para la formación del personal anexionado al proyecto.
R7	Personal de mantenimiento	El personal de mantenimiento se encargará de realizar el mantenimiento de los vehículos averiados.
R8	Formadores del equipo de mantenimiento	Se encargan de formar al equipo de mantenimiento.
R9	Arquitecto Software	Se encarga del desarrollo de los diagramas y esquemas necesarios para el posterior desarrollo del software.
R10	Representante del fabricante de estaciones de recarga	Persona designada por el fabricante de las estaciones de recarga con los conocimientos necesarios para resolver problemas relacionados con las estaciones de recarga.
R11	Representante del ayuntamiento	Proporciona información sobre el alcance y dominio del negocio para dar una visión de lo que el cliente busca.
R12	Representante EMT	Proporciona información sobre las infraestructuras existentes de BiciMAD y BiciMAD Go. También proporciona conocimientos sobre el mantenimiento de los vehículos y estaciones de recarga.
R13	Representante del fabricante de vehículos	Se encarga de proporcionar información técnica sobre los vehículos que se van a adquirir y actúa como nexo entre el equipo y el fabricante de vehículos.

R14	Analista de negocio	Intermediario entre el equipo de desarrollo y los otros stakeholders, se encargará de fomentar una comunicación efectiva entre los dos grupos mencionados.
R15	Servidores y BBDD	Los servidores y BBDD que permitirán la prestación del servicio de manera adecuada.
R16	Usuarios finales	Ciudadanos de Madrid que harán uso del servicio una vez se encuentre en funcionamiento.
R17	Ingeniero de pruebas	Ingeniero encargado de diseñar y realizar las pruebas, tanto unitarias como del conjunto del proyecto.
R18	Espacios físicos para las estaciones de recarga y permisos en regla	Zonas y permisos para la construcción de las estaciones de recarga.
R19	Vehículos del servicio	Vehículos especialmente diseñados para poder ser utilizados en el proyecto.
R20	Aplicación de usuario	Aplicación para los usuarios finales que les permitirá hacer uso de todas las funcionalidades del sistema.
R21	Aplicación de mantenimiento	Aplicación final para los técnicos de mantenimiento que les facilitará la recogida y arreglo de vehículos averiados.
R22	Equipo de marketing	Este equipo se encarga de realizar la campaña de marketing de cara al público para promocionar el producto.
R23	Juristas	Personal con amplia experiencia en asuntos legales.
R24	Personal de recursos humanos	Este personal se encargará de las contrataciones y gestión de recursos humanos.
R25	Marketing	Recursos necesarios para llevar a cabo el plan de marketing

## 8.3 Responsabilidades

- Ver Anexo 1 - Diagrama RACI

## 9. Estimaciones de esfuerzo y duración

Actividades del Proyecto				
ID Actividad	Esfuerzo estimado (personas-mes)	Recursos asignados (personas)	Duración estimada (meses)	Técnicas de estimación empleadas
A1-WP-1.2.1	11	11	1	Panel de expertos
A2-WP-1.2.2	38	38	1	Panel de expertos
A3-WP-1.2.3	17.25	23	0.75	Panel de expertos
A4-WP-1.3.1	3.5	7	0.5	Panel de expertos
A5-WP-1.3.2	1.25	5	0.25	Panel de expertos
A6-WP-1.3.3	1.25	5	0.25	Panel de expertos
A7-WP-1.3.4	1	2	0.5	Panel de expertos
A8-WP-1.4.1	24	32	0.75	Panel de expertos
A9-WP-1.4.2	0.75	3	0.25	Panel de expertos
A10-WP-1.4.3	10.5	14	0.75	Panel de expertos
A11-WP-1.4.4	9.75	13	0.75	Panel de expertos
A12-WP-1.5.1	19.25	11	1.75	Panel de expertos
A13-WP-1.5.2	328	41	8	Panel de expertos
A14-WP-1.5.3	18	36	0.5	Panel de expertos
A15-WP-1.5.4	3	12	0.25	Panel de expertos
A16-WP-1.6.1	16	32	0.5	Panel de expertos
A17-WP-1.6.2	0.75	3	0.25	Panel de expertos
A18-WP-1.6.3	7	14	0.5	Panel de expertos
A19-WP-1.6.4	6.5	13	0.5	Panel de expertos
A20-WP-1.7.1	5.5	11	0.5	Panel de expertos
A21-WP-1.7.2	102.5	41	2.5	Panel de expertos
A22-WP-1.7.3	9	36	0.25	Panel de expertos
A23-WP-1.7.4	3	12	0.25	Panel de expertos
A24-WP-1.8.1	17.5	35	0.5	Panel de expertos
A25-WP-1.8.2	1	2	0.5	Panel de expertos
A26-WP-1.8.3	6	12	0.5	Panel de expertos
A27-WP-1.9.1	1.5	3	0.5	Panel de expertos
A28-WP-1.9.2	2	2	0.5	Panel de expertos
A29-WP-1.10.1	4.5	6	0.75	Panel de expertos
A30-WP-1.10.2	3.75	15	0.25	Panel de expertos
A31-WP-1.11.1	0.06	2	0.03	Panel de expertos
A32-WP-1.11.2	270	15	18	Panel de expertos

Para la estimación del esfuerzo de las actividades del proyecto se ha empleado el método de panel de expertos, con los miembros del grupo tomando el papel de los expertos. Mediante una serie de predicciones contrastadas y discutidas entre los miembros del grupo, en las que cada uno aporta su conocimiento y experiencia previa, se ha llegado a los valores presentados en la tabla.

## 9.1 Estimación de un producto software

Se va a realizar la estimación del esfuerzo requerido para el desarrollo de la aplicación para usuarios finales mediante el método COCOMO I.

Utilizaremos el modelo básico de COCOMO I y el modo orgánico, ya que el tamaño del software de una aplicación móvil no es demasiado y los miembros del equipo de desarrollo tienen amplia experiencia.

$$E = a * (KLOC)^b$$

Rellenando la fórmula con los valores de a y b propios del modelo orgánico y estimando el número de líneas de código obtendremos la siguiente estimación.

$$E = 2.4 * (40)^{1.05}$$

$$E = 115.44 \text{ personas} - \text{mes}$$

Utilizaremos ahora este valor para calcular el tiempo mínimo de desarrollo (Td).

$$Td = c * (E)^d$$

Rellenando la fórmula con los valores de c y d propios del modelo orgánico obtenemos.

$$Td = 2.5 * (115.44)^{0.38}$$

$$Td = 15.19 \text{ meses}$$

Los resultados finales son:

$$E = 115.44 \text{ personas} - \text{mes} \quad Td = 15.19 \text{ meses}$$

## 10. Cronograma

Documento anexo.



# 11. Riesgos

## 11.1 Identificación y análisis de riesgos

Riesgos del Proyecto					
ID	Descripción	Probabilidad	Impacto	Nivel	Prioridad
RI-1	Elicitación de requisitos deficiente.	0.5	0.9	0.45	Alta
RI-2	Formación insuficiente del equipo.	0.3	0.9	0.27	Media
RI-3	Escatimar en infraestructura hardware.	0.5	0.8	0.4	Alta
RI-4	Fallo del proceso de evaluación.	0.2	0.7	0.14	Baja
RI-5	Deficiente planificación del mantenimiento	0.2	0.7	0.14	Baja
RI-6	Mala selección de las zonas de aparcamiento	0.2	0.5	0.1	Baja
RI-7	Problemas con los pedidos de vehículos.	0.3	0.8	0.24	Media
RI-8	Falta de personal de mantenimiento de vehículos y zonas de recarga.	0.2	0.5	0.1	Baja
RI-9	Quejas por parte de los sindicatos de trabajadores.	0.2	0.8	0.16	Media
RI-10	Mala aceptación de GoodToMove en el mercado.	0.5	0.7	0.35	Media
RI-11	Mala gestión del presupuesto.	0.4	0.9	0.36	Media

Baja



Media	
Alta	

1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.9	0.09	0.18	0.27	0.36	0.45	0.54	0.63	0.72	0.81	0.9
0.8	0.08	0.16	0.24	0.32	0.4	0.48	0.56	0.64	0.72	0.8
0.7	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63	0.7
0.6	0.06	0.12	0.18	0.24	0.3	0.36	0.42	0.48	0.54	0.6
0.5	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5
0.4	0.04	0.08	0.12	0.16	0.2	0.24	0.28	0.32	0.36	0.4
0.3	0.03	0.06	0.09	0.12	0.15	0.18	0.21	0.24	0.27	0.3
0.2	0.02	0.04	0.06	0.08	0.1	0.12	0.14	0.16	0.18	0.2
0.1	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.1
Impacto /Probabilidad	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1

## 11.2 Respuesta a los riesgos

Estrategias de Respuesta para los Riesgos del Proyecto			
ID Riesgo	Estrategia	Medidas proactivas	Responsable
RI-1	Mitigar	Se emplearán prototipos como técnica de elicitación de requisitos para la aplicación Android a fin de reducir la probabilidad de ocurrencia de este riesgo.	R1
RI-2	Evitar	Analizar qué conocimientos se necesitarán durante el proyecto y dar la adecuada formación al equipo.	R1
RI-3	Mitigar	Analizar el mercado para estimar adecuadamente el número de usuarios y crear infraestructura hardware.	R1
RI-4	Evitar	Realizar el proceso de evaluación con extrema rigurosidad y comprobar varias veces el mismo para asegurar su calidad.	R17
RI-5	Evitar	Realizar la planificación del mantenimiento con extrema rigurosidad y comprobar varias veces el mismo para asegurar su calidad.	R1
RI-6	Mitigar	Analizar adecuadamente las zonas de uso de los vehículos utilizando las estadísticas compartidas por el gobierno y otras empresas del mismo sector.	R1
RI-7	Aceptar	Elegir las marcas que más se ajusten al uso que se le va a dar a los vehículos, así como las que tengan mejores valoraciones.	R7

RI-8	Mitigar	Según los análisis de previsión de uso del sistema contratar a la suficiente gente para hacer las tareas de mantenimiento de vehículos y zonas de recarga.	R2
RI-9	Escalar	Utilización de técnicas especializadas para crear contratos adecuados y cumplir con ellos.	R2
RI-10	Mitigar	Analizar adecuadamente el mercado para realizar un buen proceso de marketing que consiga atraer la atención de los posibles clientes.	R22
RI-11	Evitar	Contratando contables y expertos que nos aconsejen adecuadamente cómo manejar la economía del proyecto.	R2

Planes de contingencia para los Riesgos del Proyecto		
ID Riesgo	Plan de contingencia	Responsable
RI-1	En caso de que el riesgo se materialice, se realizará una nueva elicitación de requisitos empleando no solamente prototipos, sino también entrevistas con usuarios finales.	R1
RI-2	En caso de que llegase a pasar, se realizarán cursos intensivos sobre el tema del que falte formación y se tendrá que rehacer el cronograma si fuese necesario.	R1
RI-3	En el momento en el que se supere el 95% de uso del hardware se tendrá preparado un hardware de reserva equivalente al 20% de la capacidad total del hardware instalado como refuerzo.	R1
RI-4	En caso de que llegase a pasar, se realizará un nuevo proceso de evaluación utilizando metodologías distintas a las usadas anteriormente con el fin de encontrar el problema y resolverlo.	R17
RI-5	En caso de que llegase a pasar, se realizará una reunión con el equipo de desarrollo y el equipo de mantenimiento para crear un nuevo plan de mantenimiento, detectando los problemas del anterior y resolviendolos.	R1
RI-7	En caso de que llegase a pasar, se realizará una reunión urgente con el responsable de la marca de vehículos afectada para resolver la incidencia cuanto antes sea posible.	R7

## 12. Presupuesto

### 12.1 Coste unitario de los recursos del proyecto

Coste Unitario de los Recursos			
ID Recurso	Tipo de Recurso Individual	Unidad	Coste Unitario (€)
R1.1	Equipo de desarrolladores Junior (30 personas)	Mes	1500
R1.2	Equipo de desarrolladores Senior (10 personas)	Mes	3500
R2	Director de proyecto (1 persona)	Mes	15000
R3	Consultoría COVID19 (1 persona)	Trimestral	6000
R4	Formadores del equipo de desarrollo (3 personas un mes)	Mes	2500
R6	Aula formativa (Solo activa dos meses)	Mes	3000
R7	Personal de mantenimiento (20 personas)	Mes	2200
R8	Formadores del equipo de mantenimiento (2 personas un mes)	Mes	2500
R9	Arquitecto Software (1 persona)	Mes	10000
R10	Representante del fabricante de estaciones de recarga	Mes	0
R11	Representante del ayuntamiento	Mes	0
R12	Representante EMT	Mes	0
R13	Representante del fabricante de vehículos	Mes	0
R14	Analista de negocio (1 persona)	Mes	7500
R15	Servidores y BBDD	Trimestral	45000
R17	Ingeniero de pruebas (5 personas)	Mes	3500
R18	Espacios físicos para las estaciones de recarga y permisos en regla	Trimestral	0
R19	Vehículos del servicio (130)	Compra	15000
R22	Equipo de marketing (10 personas)	Mes	1700
R23	Jurista (3 personas)	Mes	2500
R24	Personal de recursos humanos (10 personas)	Mes	1300
R25	Marketing	Total	400.000
		TOTAL(orientativo)	6.481.500

Dadas las diferencias de sueldo entre distintos tipos de desarrolladores, hemos decidido dividirlos en dos grupos para ser más precisos.

### 12.2 Estimación del coste total del proyecto

El coste total estimado del proyecto es de 6.481.500 euros, los 1.518.500 euros que faltan se utilizarán como fondos de emergencia por si ocurre algún problema que necesite dinero extra.

5011000 ??

## Referencias

- [1] PMI (Project Management Institute), Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) (Sexta edición).
- [2] HAYS, “Guía del Mercado Laboral 2020: Un Análisis de Sectores y Salarios en España,” 2020. Disponible en <https://cutt.ly/nfGcalb>.
- [3] Material de la asignatura en la plataforma de moodle.