



Universidad de Valladolid

Evaluación de la viabilidad de la implementación de buses eléctricos en Ucrania desde una perspectiva de gestión de suministro, utilizando la metodología PM²

Dmitrii Chernyshev

MÁSTER EN DIRECCIÓN DE PROYECTOS
Departamento De Organización De Empresas Y C.I.M.
Universidad De Valladolid
España



INSISOC
SOCIAL SYSTEMS
ENGINEERING CENTRE
2023



Universidad de Valladolid

Evaluación de la viabilidad de la implementación de buses eléctricos en Ucrania desde una perspectiva de gestión de suministro, utilizando la metodología PM²

Dmitrii Chernyshev

MÁSTER EN DIRECCIÓN DE PROYECTOS
Departamento De Organización De Empresas Y C.I.M.
Universidad De Valladolid

Valladolid, Julio 2023

Tutor
Fernando Acebes Senovilla

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas e instituciones que han contribuido a la realización de este Proyecto Fin de Máster.

Inicialmente, y de manera muy especial, a mi familia por todo el apoyo prestado. A mi familia en Ucrania, por su amor incondicional y apoyo constante durante mi tiempo en la universidad. A mis padres en Rusia, quienes siempre han sido mi roca y mi inspiración en la vida. Sin su apoyo, este logro no habría sido posible. A mi familia en España, por su paciencia y comprensión mientras estaba estudiando para mi Máster.

Me gustaría agradecer a mi tutor de trabajo final de Máster Fernando Acebes Senovilla por su asesoramiento, paciencia y apoyo en cada etapa del desarrollo de este proyecto. Sus comentarios y recomendaciones han sido muy valiosos para mejorar mi trabajo y llevarlo a un nivel superior. Su experiencia y conocimientos han sido esenciales para alcanzar este logro.

Agradezco al Profesor Ángel Manuel Gento Muncio por su orientación experta y consultas en el ámbito de Logística durante el proceso de elaboración de mi trabajo final de Máster.

Me gustaría expresar mi gratitud al personal docente del Máster en Dirección de Proyectos de la Universidad de Valladolid, por su dedicación y apoyo durante mi trayectoria académica. Sus enseñanzas y comentarios han sido un valioso aporte para mi desarrollo profesional. De todo corazón quiero agradecerle su difícil, pero tan noble, labor y capacidad de escucha.

Quiero agradecer a la empresa Sistemas Avanzados de Tecnología, S.A. (Satec_) por su compromiso y apoyo durante mis prácticas universitarias. La experiencia adquirida y las enseñanzas recibidas han sido de gran valor para mi formación académica y profesional.

Al final, me gustaría expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que han participado con mi trabajo y los resultados obtenidos, y el mejor regalo sería la aplicación del proyecto propuesto para recuperar Ucrania de forma más eficiencia y rápida.

RESUMEN

El presente proyecto está dedicado al análisis de la implementación de metodología PM², especialmente en la fase de Inicio del proyecto, con el objetivo de mostrar su viabilidad y uso en diferentes sectores empresariales e industriales. Por otro lado, implicar la metodología a un proyecto complejo y que no tenga relación a los servicios públicos. También, fue un interés profesional utilizar la metodología, desarrollada por la Comisión Europea, en términos de Logística para probar su agilidad y enfoque Lean.

El trabajo analiza la situación actual del transporte urbano en Ucrania y estudia las medidas adoptadas por el Gobierno para mejorar la situación del transporte público, la transición a tecnologías ecológicas y el cumplimiento de los acuerdos con la Unión Europea para mejorar el medio ambiente. Se ha elegido la ciudad de Járkiv como proyecto piloto porque sufrió importantes daños durante los primeros meses de la guerra, sin embargo, pudo mantener su infraestructura de transportes, lo que deja abierta la posibilidad de una rápida recuperación.

El estudio propone el proyecto de suministro de autobuses eléctricos y puntos de carga, fabricados en España, con el objetivo de devolver a la ciudad su antigua vida, impulsar su desarrollo y mejorar el bienestar de población. Así, se propone examinar la justificación del proyecto en forma de Caso de Negocio, el Acta de Constitución y algunos artefactos de la metodología PM².

Palabras Clave

Metodología PM², Cadena de suministro, Ucrania, Proyecto, Bus eléctrico.

ABSTRACT

This project is dedicated to the analysis of the implementation of PM² methodology, especially in the initiation phase of the project, with the aim of showing its viability and use in different business and industrial sectors. On the other hand, to implicate the methodology in a complex project that is not related to public services. Also, it was a professional interest to use the methodology, developed by the European Commission, in terms of Logistics to verify its agility and Lean approach.

The work analyses the current situation of urban transport in Ukraine and studies the measures taken by the Government to improve the situation of public transport, the transition to green technologies and the compliance with the agreements with the European Union to improve the environment. The city of Járkiv has been chosen as a pilot project because it suffered significant damage during the first months of the war, yet was able to maintain its transport infrastructure, leaving open the possibility of a fast recovery.

The study proposes the supply of electric buses and charging points, manufactured in Spain, with the aim of returning the city to its former life, boosting its development and improving the well-being of the population. Thus, it is proposed to examine the justification of the project in the form of the Business Case, the Project Charter and some artefacts of the PM² methodology.

Keywords

PM² methodology, Supply Chain, Ukraine, Project, Electric bus.

INDICE

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| Objetivo del Proyecto | 1 |
| Alcance del Proyecto | 2 |
| Motivación del Proyecto | 2 |
| Estructura del Documento | 3 |
| Capítulo 1 APLICACIÓN DE METODOLOGÍA PM² | 5 |
| 1.1 Metodología PM ² | 6 |
| 1.1.1. Uso del PM ² en el proyecto PPMO | 8 |
| 1.1.2. Evaluación de éxito de los proyectos de empresas sociales | 9 |
| 1.1.3. Correlación entre las metodologías de gestión de proyectos y el éxito de los mismos | 11 |
| 1.2 Programa Horizon | 13 |
| 1.2.1. Horizon Europe | 15 |
| 1.3 Proyectos del Banco Europeo de Inversiones | 17 |
| 1.3.1. Proyectos del BEI en el transporte público en el caso de Ucrania | 19 |
| Capítulo 2 ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE URBANO EN UCRANIA Y JÁRKIV | 23 |
| 2.1 Sistema de transporte urbano en Járkiv | 23 |
| 2.1.1. Metro | 25 |
| 2.1.2. Tranvía | 26 |
| 2.1.3. Trolebús | 28 |
| 2.1.4. Autobús | 29 |
| 2.1.5. Minibús (<i>Marshrutka</i>) | 29 |
| 2.2 Problemas actuales | 30 |
| 2.2.1. Retos durante la Guerra de 2022-2023 | 32 |
| 2.3 Proyectos y estrategias de desarrollo | 33 |
| 2.3.1. Transporte urbano e integración de Ucrania en la UE | 35 |
| 2.3.2. Estrategia Nacional de Transporte de Ucrania | 36 |
| 2.3.3. Proyectos en Járkiv | 38 |
| 2.3.3.1 BEI y EBRD proyectos | 38 |
| Capítulo 3 CASO DE NEGOCIO | 41 |
| 3.1 Descripción de la situación Inicial | 41 |
| 3.1.1. Impacto de la Situación Actual | 42 |
| 3.1.1.1 Impacto actual sobre los procesos y la organización | 42 |
| 3.1.1.2 Impacto sobre partes interesadas y usuarios | 44 |
| 3.1.1.3 Interrelaciones e interdependencias | 45 |
| 3.1.2. Resultados esperados | 45 |
| 3.1.3. Análisis DAFO | 46 |

| | |
|--|------------|
| 3.2 Descripción de la Solución | 48 |
| 3.2.1. Beneficios | 49 |
| 3.2.2. Criterios de éxito y aceptación..... | 50 |
| 3.2.3. Alcance dentro del proyecto | 52 |
| 3.2.4. Impacto de Solución | 52 |
| 3.2.5. Entregables | 53 |
| 3.2.6. Restricciones..... | 54 |
| 3.2.7. Riesgos..... | 54 |
| 3.2.7.1 Matriz de Probabilidad – Impacto..... | 56 |
| 3.2.8. Costes, recursos y fuentes de financiación | 60 |
| 3.2.9. Hoja de ruta..... | 62 |
| 3.3 Gobernanza..... | 63 |
| Capítulo 4 ACTA DE CONSTITUCIÓN..... | 65 |
| 4.1 Consideraciones sobre el Caso de Negocio | 66 |
| 4.2 Descripción del Proyecto | 66 |
| 4.2.1. Excluido (“fuera del” alcance)..... | 67 |
| 4.2.2. Declaración del Alcance | 68 |
| 4.2.3. Necesidades de las Partes Interesadas y de los Usuarios | 68 |
| 4.2.4. Características..... | 72 |
| 4.3 Recursos | 74 |
| 4.4 Plazos e hitos | 79 |
| 4.5 Enfoque..... | 80 |
| 4.5.1. Metodología..... | 80 |
| 4.5.2. Gestión de Cambios | 81 |
| 4.5.2.1 Cambio del Proyecto | 82 |
| 4.5.2.2 Cambio de la Configuración | 82 |
| 4.5.2.3 Cambio de la Organización..... | 84 |
| 4.5.3. Gobernanza y Partes Interesadas | 85 |
| 4.5.3.1 Roles y Responsabilidades | 85 |
| 4.5.3.2 Otras Partes Interesadas | 88 |
| 4.5.3.2.1 Matriz Poder-Interés y Involucramiento | 89 |
| CONCLUSIONES | 95 |
| Recomendaciones y Desarrollo futuro..... | 98 |
| BIBLIOGRAFÍA | 101 |
| ANEXO 1. EDT DEL PROYECTO | 106 |
| ANEXO 2. DIAGRAMA DE GANTT..... | 107 |
| ANEXO 3. MANUAL DEL PROYECTO | 111 |
| INDICE DE FIGURAS..... | 137 |
| INDICE DE TABLAS..... | 139 |

INTRODUCCIÓN

Objetivo del Proyecto

El presente documento tiene por objeto investigar la metodología PM² con el fin de conseguir una gestión de proyectos eficaz y de calidad. Se trata de una metodología flexible, versátil y adaptable que puede utilizarse en distintos sectores, incluido el logístico. PM² ofrece un enfoque unificado de la gestión de proyectos, desde la definición de los objetivos del proyecto hasta su ejecución y cierre.

Una de las principales ventajas de PM² en logística es que la metodología contribuye a una gestión más eficiente de los recursos. En los proyectos de logística, a menudo es necesario coordinar el trabajo de distintos departamentos y especialistas, así como utilizar diferentes fondos, como el transporte y los almacenes. PM² permite planificar mejor los recursos y reducir los costes del proyecto, lo que puede redundar en una mayor eficiencia de la empresa logística en su conjunto.

Otro aspecto importante en las actividades logísticas es la estandarización. Por ello, PM² ofrece un práctico conjunto de herramientas y métodos para la gestión de proyectos. Incluye una serie de estándares, plantillas y directrices que ayudan a agilizar el proceso de gestión de proyectos. Por ejemplo, PM² propone una estructura de documentación estándar que facilita la comunicación y la gestión de la información en el marco del proyecto.

Es importante señalar que PM² también se centra en la gestión de riesgos. Los proyectos logísticos pueden tener una serie de riesgos potenciales relacionados con el transporte de mercancías, la gestión de inventarios, etc. PM² contribuye a identificar y evaluar los riesgos y a desarrollar planes de acción para gestionarlos. Esto mejora la seguridad y la fiabilidad de las operaciones logísticas.

Por tanto, uno de los principales objetivos de este trabajo es identificar los puntos débiles y fuertes de la metodología en la gestión de proyectos complejos, y formarse sus propias conclusiones tras la experiencia adquirida en el desarrollo de proyectos. Esto es especialmente importante porque el uso de la metodología PM² puede llevar a una gestión de proyectos más eficiente, a una mejor coordinación entre los distintos departamentos y participantes en el proyecto, y a unos costes más bajos y una mejor calidad de las operaciones logísticas.

El siguiente objetivo de este documento es práctico. Dado que el uso de autobuses eléctricos está poco implantado en Ucrania (existe un prototipo de autobús eléctrico de la empresa ucraniana Electron, de la ciudad de Lviv), se decidió elaborar un modelo de proyecto para implantación de este tipo de transporte ecológico con el fin de proporcionar una oportunidad para el desarrollo económico y la mejora del bienestar de habitantes de Járkiv, la ciudad ucraniana elegida.

Además, este objetivo incluye la organización el suministro de autobuses eléctricos a Ucrania con el motivo de modernizar el transporte urbano y reducir la contaminación. Se lleva a cabo sustituyendo los autobuses tradicionales por modelos más ecológicos y eficientes.

El cambio a los autobuses eléctricos puede ser una decisión rentable desde el punto de vista económico. Aunque los autobuses eléctricos tienen un precio de compra más elevado, su explotación puede resultar más barata a largo plazo debido a los menores costes de combustible y mantenimiento. Además, contribuirá al desarrollo de la industria de vehículos eléctricos en Ucrania. Al aumentar el número de autobuses eléctricos en las ciudades, creará la demanda de la infraestructura adecuada: puntos de recarga, centros de servicio y producción de piezas de repuesto. Esto, a su vez, creará nuevos puestos de trabajo y promoverá el desarrollo de tecnologías innovadoras en el país.

Otro objetivo importante, en paralelo al desarrollo del sistema de transporte ucraniano, es apoyar a la industria automovilística española. Así pues, todos los productores que lo deseen deben tener acceso a la documentación del proyecto para garantizar la competencia. En el marco del proyecto se puede seleccionar a proveedores específicos de autobuses eléctricos si cumplen los requisitos del proyecto. En la selección de proveedores debe tener en cuenta factores como la calidad y fiabilidad de los autobuses, su conformidad con las normas medioambientales y técnicas, el coste y disponibilidad de los productos y servicios.

Alcance del Proyecto

El presente trabajo fin de Máster sobre gestión de proyectos aplicando la metodología europea se centra en la preparación de la fase inicial del proyecto e incluye una serie de pasos claves.

Al principio, es necesario recopilar la información para preparar la fase inicial. Esto incluye estudiar el uso de la metodología en áreas de actividades similares y analizar la situación actual del transporte en Járkiv, identificando los problemas y las posibles oportunidades de mejora. En esta parte del trabajo se analizarán los datos sobre la infraestructura del transporte, los aspectos medioambientales y económicos y las necesidades de la población y las autoridades de la ciudad.

A continuación, se estudiará la posibilidad de utilizar autobuses eléctricos como una de las soluciones a la situación del transporte. Se analizarán las ventajas y limitaciones de la nueva tecnología en el contexto del transporte urbano, incluidos los beneficios medioambientales y la rentabilidad.

Tras ello, se procede al diseño y la ejecución del proyecto en la fase inicial, sobre la base de la metodología de gestión de proyectos elegida. Esto incluye la definición de objetivos, metas y actividades, el establecimiento de un presupuesto, la identificación de recursos y la definición de funciones y responsabilidades en el equipo del proyecto. También se elaborará un cronograma de ejecución y se definirán los criterios para evaluar el éxito del proyecto.

Una parte importante de presente trabajo consiste en justificar la viabilidad de poner en marcha el proyecto propuesto. A partir de ahí, se presentarán datos sobre la gestión de riesgos y el avance de los trabajos. Se desarrollarán mecanismos de información y evaluación de los resultados obtenidos para garantizar una gestión eficaz del proyecto y la realización de cambios en caso necesario. Todas estas acciones son necesarias para justificar el proyecto propuesto y su evaluación por parte del comité de expertos de la organización que ejecutará el proyecto.

En la parte final del trabajo se elaborarán conclusiones, recomendaciones y artefactos. Se analizarán los resultados obtenidos, se compararán con los objetivos iniciales y se evaluarán las ventajas e inconvenientes de la metodología de gestión de proyectos elegida. También se propondrán recomendaciones para seguir mejorando la situación del transporte en la ciudad de Járkiv basándose en el estudio realizado.

Motivación del Proyecto

El desarrollo de este proyecto se inició por motivaciones tanto profesionales como personales. La más importante de ellas es la organización de una compleja cadena de suministro para la entrega de autobuses eléctricos a Járkiv, teniendo en cuenta las actuales características geográficas de la ciudad, es decir, el "bloqueo" de la región desde el norte, el este y el sur. Esta ubicación implica retos particulares para la entrega de productos, ya que los principales puertos marítimos de Ucrania

no aceptan mercancías comerciales debido a la invasión rusa, lo que aumenta enormemente el coste del transporte al utilizar la infraestructura marítima de los países vecinos.

La siguiente motivación es analizar la viabilidad de la metodología PM² y poner en práctica las herramientas y artefactos que ofrece en la fase de inicio del proyecto. En este contexto, cabe destacar las siguientes razones:

- La PM² es impopular entre la comunidad de expertos y sigue estando insuficientemente investigada y aplicada en la práctica en comparación con ICB, PMBOK y PRINCE2. Así lo demuestran los resultados obtenidos de la Tabla 1.1 del presente documento.
- Otra razón para justificar la motivación mencionada consiste en conocer esta metodología relativamente nueva en la gestión de proyectos y evaluar su potencial para mejorar la eficiencia de los procesos de proyectos. Esto proporciona enfoques alternativos que pueden aportar beneficios significativos, ofrece nuevas ideas y recomendaciones para su aplicación en la práctica, y enriquezca el conocimiento y las perspectivas sobre la gestión de proyectos.
- Los recursos financieros que se utilizarán en este proyecto son competencia de los bancos y fondos estatales europeos. Así pues, aplicar la misma metodología para organizar las actividades del proyecto facilitará enormemente la interacción y el entendimiento entre las partes.
- Los esfuerzos por investigar y documentar esta metodología contribuirán a allanar el camino para su mayor aplicación y comprensión en la comunidad de expertos, lo que redundará en una mejora de los índices de éxito de los proyectos y de la eficacia de los equipos de proyecto.
- Los conocimientos y las habilidades prácticas adquiridos formarán la base de la preparación para el examen de certificación de la metodología elaborada por la Comisión Europea.

Otra motivación para realizar este trabajo es la conciencia de la necesidad de ayuda a las personas afectadas por la guerra en Járkiv. Los conflictos militares dejan profundas heridas en la sociedad, como la destrucción de infraestructuras y la pérdida de acceso a servicios básicos. La reconstrucción de las infraestructuras de transporte es una prioridad absoluta para garantizar la conectividad vital y la reanudación de la actividad económica. La aplicación de nuevas tecnologías en la recuperación de las infraestructuras de transporte y el uso de medios de transporte modernos son esenciales para resolver multitud de problemas sociales y mejorar la calidad de vida de los habitantes de ciudad. La mejora de la eficiencia de infraestructuras del transporte redundará en un mejor acceso a los servicios sanitarios, la educación, el trabajo y otros recursos fundamentales.

Estructura del Documento

La parte teórica de este documento aborda cuestiones relacionadas con la aplicación de la metodología PM² en diversos ámbitos de la gestión de proyectos. Uno de los objetivos es demostrar su aplicación no sólo en proyectos relacionados con la ejecución de programas y proyectos europeos, sino también en proyectos relacionados con la gestión y el desarrollo de organizaciones, incluidos los sectores públicos, comerciales y sin fines de lucro. La metodología puede ser aplicada por empresas de todos los tamaños y actividades, incluidas las de TI, construcción, fabricación, marketing, I+D+i, etc. El capítulo presenta en detalle ejemplos de cómo se ha utilizado PM² no sólo en la Unión Europea, sino también fuera de ella, y aporta pruebas de cómo los profesionales

certificados con conocimientos, experiencia y dominio de las metodologías aumentan el éxito de los proyectos.

El siguiente Capítulo 2 es analítico y describe la situación actual del transporte en la ciudad de Járkiv. El capítulo ofrece un análisis detallado de la infraestructura para cada tipo de transporte urbano: metro, trolebuses, tranvías y autobuses. También identifica los problemas actuales de este sector tan importante económicamente, como los vehículos obsoletos, la seguridad del transporte y la escasa aplicación de las normas de seguridad laboral. Por otra parte, el capítulo presenta las medidas del Gobierno ucraniano y los proyectos de ley para mejorar la situación del sector del transporte, detallando los planes nacionales de recuperación económica y cumplimiento de los acuerdos internacionales sobre la transición a la tecnología verde.

Con el fin de solucionar el problema, el Capítulo 3 propone el uso de autobuses eléctricos que pueden reducir la carga de la empresa municipal de transportes “Saltovskoye Tramvainoe Depo” y mejorar la calidad de vida de la población de la ciudad. El capítulo detalla la justificación del proyecto, desglosando el artefacto PM² Caso de Negocio que explica la relación del proyecto propuesto con los objetivos estratégicos de la organización, la necesidad de asignar recursos y tiempo para su ejecución, así como la definición del presupuesto, el análisis de riesgos, los resultados esperados, los criterios de éxito, el organigrama del equipo de proyecto y la gobernanza, la descripción de las soluciones propuestas y los beneficios percibidos por las partes interesadas de alto nivel del proyecto.

La siguiente parte es el Acta de Constitución que, al igual que el Caso de Negocio, es necesaria para la aprobación final del proyecto por parte del comité de expertos y para que el proyecto pueda entrar en la fase de planificación. En este capítulo se analizan en detalle las partes interesadas, sus necesidades, las expectativas del producto final del proyecto, las medidas que deben tomarse en caso de que se produzca algún cambio e información adicional sobre el alcance del trabajo no incluida en las tareas principales, así como los recursos necesarios para ejecutar todas las actividades.

La última parte de este documento es el Anexo. Consta del Manual de Proyecto que conjunta los detalles y especificaciones de alta nivel de todos los procesos propuestos según la metodología. También se encuentran el EDT y el diagrama de Gantt que sirven para mejorar el proceso de desarrollo del proyecto y justificarlo mejor. Hay que tener en cuenta que los artefactos y herramientas propuestos no se refieren a la fase inicial del trabajo, sino que permiten realizar un análisis más detallado del proyecto e identificar sus puntos débiles y fuertes y tomar las medidas adecuadas para resolver los problemas detectados. En la conclusión de este documento también se exponen los resultados finales del trabajo realizado.

Capítulo 1 APLICACIÓN DE METODOLOGÍA PM²

Este capítulo propone una revisión de la metodología PM² y su aplicación en diversos ámbitos de la gestión de proyectos, en particular en logística. Esta elección viene indicada por los siguientes criterios:

- Los desarrolladores de PM² afirman que la metodología es fácil de usar y combina los enfoques Lean y Agile [1];
- La metodología no ha sido amplia y rápidamente adoptada con sus claros méritos en la gestión de proyectos. En la Tabla 1.1, esta afirmación se ve reforzada por los resultados de búsqueda obtenidos en el recurso académico Google Scholar en marzo de 2023, que presenta artículos relacionados con menciones de diferentes metodologías o bodies of knowledge en PM (Project Management). Se eligió esta plataforma porque sus algoritmos de búsqueda y su base de datos funcionan de forma más eficiente que los de Scopus y WoS.

Tabla 1.1. Resultados de búsqueda en Google Scholar. Fuente: Elaboración propia

| Consulta de búsqueda | Google Scholar, cantidad de resultados |
|-----------------------------|--|
| PM ² methodology | 227 |
| Prince2 | 19300 |
| PMBOK | 106000 |
| IPMA competence baseline | 7090 |
| APMBOK | 1120 |
| Agile methodologies | 305000 |

- Teniendo en cuenta los puntos anteriores y la casi ausencia de información sobre la aplicación de la metodología debido a carácter confidencial o a su uso poco frecuente, resulta de especial importancia analizar PM² para su implantación en proyectos logísticos.

Este capítulo también se propone examinar la importancia de la metodología PM² y su aplicación en el marco de los proyectos ejecutados. Otra tarea planteada es analizar los distintos fondos europeos que conceden subvenciones para el desarrollo de proyectos y algunas organizaciones controladas por la UE que financian proyectos no sólo dentro del espacio europeo, sino también fuera de ello.

Asimismo, se presentarán estudios de Portugal, Italia y Rusia sobre la aplicación de la metodología en distintos ámbitos, que tendrán valor científico en el marco de este trabajo y del desarrollo de la cartera de proyectos. El valor de estos estudios radica en que servirán para investigar la metodología con más detalle, examinarla desde distintos ángulos en diferentes casos de utilización y formular conclusiones sobre si es adecuada para su implantación en la industria del transporte.

El objetivo de este capítulo es demostrar la viabilidad de la metodología no sólo en las estructuras europeas, sino también en las empresas privadas en lo que respecta a proyectos de movilidad, transporte y logística. En este TFM se propone utilizar fondos europeos y activos congelados del Banco Central de Rusia en los países del G7 por valor de 300.000 millones de euros, así como activos de oligarcas rusos en la cantidad de 19.000 millones de euros [2], que se reservan en la UE.

Sobre esta base, la aplicación de PM² se encuentra razonable y adecuada para la planificación de proyectos en el ámbito de la recuperación de las infraestructuras logísticas, los sistemas de transporte urbano y la producción industrial en Ucrania.

1.1 Metodología PM²

El capítulo mostrará la importancia de aplicar la metodología y su impacto positivo en la simplificación, la transparencia y la mejora de la calidad en proyectos de cualquier complejidad y en cualquier sector, desde la agricultura hasta la industria militar.

La gestión de proyectos es una disciplina que surgió en el sector público en el marco de proyectos como Polaris y Apollo. Sin embargo, alcanzó su plena expansión en el sector privado, donde su enfoque inicial se dirigió hacia el triángulo de hierro (Coste, Alcance, Plazo) como medida del éxito del proyecto [3].

El *Project Management* ha pasado de ser una herramienta específica aplicable a una determinada clase de tareas a una de las metodologías básicas de gestión necesarias para dirigir una empresa con éxito [4].

Esta tendencia también se observa en el desarrollo de la metodología europea de gestión de proyectos, que resume y simplifica en gran medida las metodologías clásicas de gestión de proyectos, presentando así una guía sencilla y viable. PM² incorpora elementos de una amplia gama de principios comunes de gestión de proyectos y mejores prácticas de Agile, estándares y metodologías como PMBOK, PRINCE2®, IPMA-ICB. Los desarrolladores afirman que la metodología es adecuada para cualquier tipo de proyecto, ya que proporciona un modelo estándar de gestión del ciclo de vida del proyecto, un conjunto de acciones de gestión, principios y plantillas de trabajo, y un conjunto de soluciones eficaces para los equipos de proyectos [5].

Durante mucho tiempo, la Unión Europea se ha basado en un modelo de gestión del ciclo de los proyectos, la llamada Gestión del Ciclo de los Proyectos (GCP). Este enfoque (que no puede calificarse de metodología) no ha sido suficientemente elaborado y no ofrecía respuestas suficientemente concretas a los retos que plantean la planificación y el seguimiento de diversos proyectos financiados con fondos de la UE. En consecuencia, la Comisión Europea decidió desarrollar una nueva metodología [3].

La creación de la metodología PM² comenzó como un proyecto en 2007 dentro de la Comisión Europea (CE) y la primera versión de la guía se lanzó en 2008, solo para uso interno. No fue hasta noviembre de 2016 cuando se hizo pública la primera versión de acceso abierto. Esta versión incluía: la guía metodológica; los artefactos; un sitio web de apoyo. Además, como se ha mencionado anteriormente, es importante señalar que PM² no es una metodología muy extendida, por lo que existe poca información científica sobre ella. La información relacionada con su uso en la gestión de proyectos es escasa o confidencial.

PM² fue creado teniendo en cuenta las necesidades de las instituciones y proyectos de la Unión Europea, pero es transferible a proyectos de cualquier organización. PM² es una metodología ligera y fácil de aplicar que los equipos de proyecto pueden adaptar a sus objetivos específicas [6].

PM² cuenta con el apoyo de un completo programa de formación (que incluye talleres y sesiones de coaching), documentación en línea y una Comunidad de Práctica activa (actualmente sólo disponible en la Comisión Europea y para una serie de instituciones europeas afiliadas). PM² incorpora elementos de una amplia gama de buenas prácticas de gestión de proyectos aceptadas en todo el mundo, recogidas en normas y metodologías. Su desarrollo también se ha visto influido por

la experiencia operativa en diversos proyectos, tanto en las instituciones de la Unión Europea como en organismos externos.

El instrumento mejora la eficacia de la gestión de proyectos:

- mejorando la comunicación y la difusión de la información;
- aclarando las expectativas lo antes posible en el ciclo de vida del proyecto;
- definiendo el ciclo de vida del proyecto (desde el inicio hasta el cierre);
- proporcionando directrices para la planificación del proyecto;
- introducir actividades de seguimiento y control;
- proponiendo actividades y resultados de gestión (planes, reuniones, decisiones);
- estableciendo un vínculo con las prácticas ágiles (Agile PM²) [1].

Además, es importante destacar que OpenPM² introduce una serie de roles en la gestión de proyectos: el órgano de gobierno competente, el propietario del proyecto, el gestor empresarial, el grupo de implantación empresarial, la junta de gestión del proyecto, el responsable de la toma de decisiones, el gestor del proyecto, el equipo superior del proyecto y el equipo de apoyo al proyecto.

Aunque este conjunto de roles tiene su sólida base en la metodología, que divide el ciclo del proyecto en inicio, planificación, ejecución y cierre del proyecto, teniendo en cuenta la experiencia previa en el funcionamiento de la administración de la Unión Europea, sigue estando atento a que este instrumento de control no se convierta en algo excesivamente engorroso y burocrático. Además, la metodología no hace suficiente énfasis en la profesión del proyecto, sino más bien en la normalización de los procesos del proyecto.

La figura 1.1 ofrece una mejor visión de cómo está estructurada la metodología europea, que consta de 4 pilares principales para la gestión de proyectos: gobernanza, ciclo de vida, procesos y artefactos.

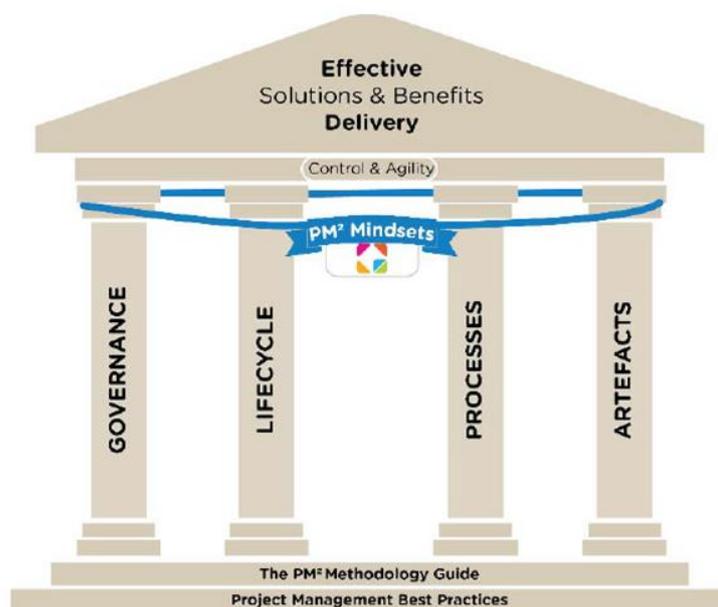


Figura 1.1. La casa de PM². Fuente: PM² Project Management Methodology Guide 3.0 [1]

También es importante saber qué organizaciones utilizan actualmente la Guía para la introducción y ejecución de actividades de proyectos. Se trata principalmente de instituciones europeas, bancos y fundaciones: La Comisión Europea, el Consejo Europeo, los Servicios de Acción Exterior de la

UE, el Comité de las Regiones, el BCE (Banco Central Europeo), el BEI (Banco Europeo de Inversiones), la SRB (Junta Única de Resolución), el CVRIA (Tribunal de Justicia de la Unión Europea), el CEFEFOP (Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional), la OP (Oficina de Publicaciones de la Unión Europea), el ESM (Mecanismo Europeo de Estabilidad), la ESMA (Autoridad Europea de Seguridad y Mercado) y más de 20 agencias de la UE repartidas por todos los Estados miembros de la UE. La metodología también es utilizada por muchos consorcios y cientos de contratistas que participan en proyectos de la UE [7].

Uno de los puntos fuertes de PM² es el hecho de que se puede explicar fácilmente a diferentes perfiles (desde la junta directiva hasta los mandos intermedios y el nivel de ejecución de cualquier organización) y se puede entender y seguir de una forma muy natural. Se trata de una metodología verdaderamente ágil y se apoya en útiles artefactos/plantillas que son excelentes herramientas para la aplicación práctica, ya que se puede adaptar su uso en función de las necesidades (el enfoque "a medida que se necesite" es otro de sus puntos fuertes) [7].

Otra evaluación importante se refiere a una empresa privada portuguesa, HAKKEN, del sector informático, donde se afirma, que PM² es una metodología de gestión de proyectos fácil de utilizar, incluso para organizaciones privadas. Responde a las necesidades sin ser muy compleja, y permite ajustarse a distintos tipos y tamaños de proyectos [8]. La adopción de la estructura OpenPM² fue una victoria rápida para la organización de la PMO (Project Management Office) en una empresa de consultoría informática. Aumentó el control de los proyectos y la satisfacción de clientes. La metodología es sencilla y fiable y no requiere una adaptación compleja dentro de la empresa. Todos los gestores de proyectos comprendieron y aplicaron la herramienta.

A continuación, se analizan tres estudios de Portugal, Rusia e Italia para conocer con más detalle el uso de la metodología en distintos ámbitos y extraer conclusiones sobre la eficacia de esta herramienta en la planificación de proyectos de Logística.

1.1.1. Uso del PM² en el proyecto PPMO

La Asociación Portuguesa de Gestión de Proyectos (APOGEP) lanzó en septiembre de 2020 el proyecto de implementación del Observatorio Portugués de Gestión de Proyectos (PPMO), una organización sin fines de lucro con un enfoque en el estado y la evolución de la gestión de proyectos en Portugal. El proyecto estaba gestionado por la metodología PM², desarrollada en la Unión Europea [4].

Esta fue la primera experiencia práctica con la metodología en la que se encontraron similitudes con otros *bodies of knowledge*, como el PMBOK de PMI o el ICB de IPMA. Por ejemplo, las competencias presentadas en PM² se corresponden con las del ICB de IPMA, y las cuatro fases y las actividades de seguimiento y control son similares a los grupos de procesos del PMBOK de PMI.

Al desarrollar el proyecto, el equipo se aseguró desde el principio de que el proyecto respondía positivamente a varias preguntas cruciales para poder utilizar PM²:

- ¿Es un proyecto (o no)?
- ¿Tiene una duración de más de 4-5 semanas, con más de 2-3 personas implicadas?
- ¿Se ejecuta dentro de una organización y puede ser objeto de auditorías internas o externas?
- ¿Requiere cierto nivel de documentación, transparencia e información?
- ¿Tiene una amplia base de stakeholders internos (y externos)?

- ¿Puede requerir la colaboración de varias organizaciones o unidades organizativas [4]?

A continuación, el grupo de trabajo, de acuerdo con las recomendaciones, llevó a cabo: *SWOT analysis* (DAFO análisis), *Work Breakdown Structure* (Estructura de desglose del trabajo), *Gantt Charts* (Diagrama de Gantt), *Stakeholders Matrix* (Matriz de las partes interesadas). En la fase de seguimiento y control se utilizaron los siguientes artefactos: *Risk Log* (Registro de Riesgos); *Issue Log* (Registro de Incidencias); *Decision Log* (Registro de Decisiones); *Change Log* (Registro de Cambios); *Phase Exit Review Checklist* (Lista de control de Salida de Fase); y *Stakeholders Checklist* (Lista de Control de Partes Interesadas).

Además, se han introducido los roles. Por ejemplo, el *Product Owner* es el “impulsor” de la fase de iniciación. En esta etapa, es crucial tener al cliente a bordo, disponible para colaborar, compartir sus ideas, presentar sus necesidades específicas, estando presente en las reuniones del equipo.

Como resultado, se extrajeron las siguientes lecciones a la hora de dar forma a la documentación final:

- Algunos de los artefactos ofrecidos no habían sido demandados o eran de poco valor.
- En los documentos propuestos había campos que no era necesario rellenar.
- Algunos artefactos de las fases de planificación y ejecución eran necesarios en la fase de iniciación.
- La metodología PM² se aplicó con éxito en la fase inicial del proyecto PPMO utilizando los artefactos propuestos y aportó un valor añadido significativo a la consecución de los objetivos.
- La metodología se adaptó fácilmente a las necesidades del grupo de trabajo.
- Se decidió utilizar la metodología estudiada en el proceso de diseño del proyecto, ya que había dado buenos resultados en las fases de iniciación, planificación y ejecución.

1.1.2. Evaluación de éxito de los proyectos de empresas sociales

Los autores de este estudio exploraron nuevos enfoques y herramientas utilizados en el emprendimiento social basados en la experiencia europea y las normas internacionales de gestión de proyectos. Se trata de un tipo de actividad orientada a la consecución de objetivos socialmente útiles, contribuyendo a la solución de los problemas de los ciudadanos y de la sociedad.

A pesar de la amplia difusión de prácticas y métodos en la gestión de proyectos, el tema del éxito de los proyectos sigue siendo bastante agudo, lo que ha dado lugar a un importante número de estudios relacionados con la aplicación de modelos de excelencia en las actividades de proyectos.

El estudio presenta los resultados de un cuasiexperimento (un experimento puro era difícil de llevar a cabo debido a la baja formación de los emprendedores sociales en gestión de proyectos), cuyo objetivo era identificar las diferencias en los resultados alcanzados en proyectos emprendedores aplicando la metodología europea PM² y los realizados bajo el estándar PMI. Para evaluar los resultados, los autores utilizaron un método desarrollado utilizando el modelo europeo EFQM (Fundación Europea para la Gestión de la Calidad) [9]. El experimento se llevó a cabo en la ciudad de Omsk (Federación de Rusia) entre 2016 y 2020 y se centró en la ejecución satisfactoria de proyectos de importancia social con una serie de criterios y limitaciones establecidos.

En el cuasiexperimento participaron 64 equipos de proyecto que desarrollaron y ejecutaron proyectos de empresas sociales, 32 de ellos con PM² y otros tantos con PMI. El número total de participantes en los equipos de proyecto fue de 596 [10].

Todos los subcriterios establecidos se dividieron en tres categorías: Dirección, Desempeño, Resultados. Para calcular la puntuación integral, se utilizaron coeficientes de ponderación que tienen en cuenta la valoración de los criterios y subcriterios en el modelo EFQM, de modo que la puntuación máxima posible fue de 1.000 puntos. La tabla 1.2 muestra las escalas de éxito de los proyectos PM² y PMI basadas en la puntuación integral.

Tabla 1.2. Evaluación integral de cada proyecto según el modelo EFQM. Fuente: Katunina, Fomina [10].

| Puntos | Descripción |
|-----------------|---|
| más de 900 | Grupo A. Se aplican herramientas de mejora continua. Categorías han realizado con éxito: Dirección, Desempeño, Resultados |
| entre 750 y 900 | Grupo B. Se han logrado resultados elevados. Se han realizado dos de las tres categorías. Se aplican parcialmente las herramientas de mejora continua. |
| entre 550 y 750 | Grupo C. Las actividades del proyecto no están suficientemente organizadas. Se ha realizado una de las tres categorías. |
| entre 300 y 550 | Grupo D. Se han logrado la mayoría de los resultados del proyecto. Las actividades del proyecto no están organizadas eficazmente. |
| menos de 300 | Grupo E. No se han alcanzado los objetivos del proyecto. La probabilidad de que el proyecto siga desarrollándose es baja. |

A continuación, se evaluó cada uno de los proyectos ejecutados, en total 64 a lo largo de 4 años, y los resultados se presentan en la Tabla 1.3.

Tabla 1.3. Resultados obtenidos. Fuente: Katunina, Fomina [10].

| Grupo | Proyectos PM ² | Proyectos PMI | Total, proyectos |
|-------|---------------------------|---------------|------------------|
| A | 0 | 0 | 0 |
| B | 16 | 16 | 32 |
| C | 13 | 12 | 25 |
| D | 3 | 4 | 7 |
| E | 0 | 0 | 0 |

Como muestra la Tabla 1.3, ninguno de los proyectos entró en los grupos A y E, mientras que los grupos B y C acabaron con la mayoría de los proyectos en ambos módulos (PM² y PMI). En el grupo D el número de proyectos es insignificante. Las altas puntuaciones se deben a que el factor experimental estaba presente. Los equipos estaban interesados y motivados en aplicar la metodología y las normas en la gestión de proyectos [10]. Los resultados obtenidos en el cuasiexperimento tienen valor científico, ya que demuestran que la aplicación de métodos y herramientas en la gestión de proyectos es adecuada y aumenta las posibilidades de obtener resultados elevados. Los resultados del análisis de contenido mostraron que la metodología y las normas de gestión de proyectos no se habían aplicado plenamente en ninguno de los proyectos.

Al final del trabajo analítico, se constató que:

- Los proyectos elaborados con la metodología PM² se centraron en la mayoría de los casos en el desarrollo estratégico y la integración en el ecosistema de la región de Omsk sobre la base de los principios de la cooperación a largo plazo.
- Los proyectos que utilizaron los estándares PMI se centraron más en la organización y coordinación eficientes de procesos y recursos.
- Ambos enfoques recibieron altas puntuaciones y no se encontraron diferencias fundamentales en los resultados obtenidos en cuanto a la organización de los proyectos.

Cabe señalar que la metodología PMI prescribe 49 procesos de gestión de proyectos, sus entradas y salidas, y cómo deben ejecutarse, acompañados de plantillas de documentos adecuadas. Por su parte, la metodología PM², también basada en el enfoque por procesos, simplifica en gran medida el sistema de procesos y construye una lógica única del ciclo de vida del proyecto con un conjunto mínimo de documentos y decisiones necesarios para las transiciones de fase. Además, la metodología PM² hace énfasis en la distinción entre los resultados del proyecto y los efectos (los cambios a los que conllevan los resultados) introduciendo un área especial: la gestión de la implementación (transición a otra fase). Así, a pesar del alto nivel de resultados en ambos grupos, se lograron de formas diferentes [10].

1.1.3. Correlación entre las metodologías de gestión de proyectos y el éxito de los mismos

Otro estudio importante para presente TFM se llevó a cabo en Turín (Italia). El objetivo del trabajo era identificar la correlación entre la aplicación de metodologías de gestión de proyectos (en particular PM²) y los proyectos ejecutados con éxito en el fondo europeo de apoyo a la innovación Horizonte 2020. Se analizaron un total de 102 proyectos de diferentes campos científicos, de los cuales el 10% estaban relacionados con el tema de la logística o los procesos logísticos [11].

Se presenta una explicación de la técnica elegida, y el cuestionario se preparó teniendo en cuenta la estructura y la metodología presentadas en la "*Project Management Methodology Guide*" elaborada por la Comisión Europea, que fue el manual elegido para esos proyectos y utilizando el análisis Alfa de Cronbach en el programa informático SPSS para el procesamiento de los datos.

Más adelante se presentan las siguientes cuestiones relacionadas con el tema de este TFM y que tienen valor práctico. La mayoría de ellas estaban relacionadas con el uso de artefactos PM² y la asignación de roles:

1. ¿Trabajó alguien en el puesto de Gestor de Proyectos?
2. ¿Está certificado el Gestor del proyecto?
3. ¿Alcanzó el impacto establecido en su propuesta?

Así pues, basándose en las 3 preguntas anteriores, el autor pudo establecer que en el éxito de los proyectos también influyen los profesionales certificados en gestión de proyectos. La Figura 1.2 muestra el porcentaje de encuestados que utilizaron un planteamiento profesional a la hora de organizar y desarrollar su trabajo innovador.

Esta información daría la certeza de que el gestor de proyectos asignado al proyecto ha realizado algún tipo de formación formal en gestión de proyectos y es probable que conozca muchas de las metodologías, herramientas y técnicas que se evalúan en la valoración del uso de las mismas.

Sólo el 9% de los encuestados respondió afirmativamente a esta pregunta, por lo que podemos afirmar que el nivel de formación profesional es bajo. Por otra parte, según el cuestionario, el 99% de los encuestados había utilizado herramientas y técnicas de gestión de proyectos, sin poseer un certificado/diploma reconocido en este campo.

Certified Project Manager

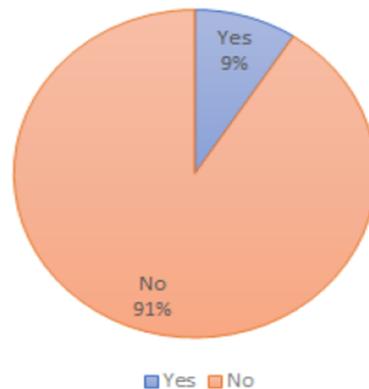


Figura 1.2. Porcentaje de gestores certificados. Fuente: Fornero [11].

El grado de correlación o fuerza mostró diferencias entre las distintas áreas de conocimiento y fases. Centrándose en las fases del proyecto, es evidente que la fase de iniciación es la que más influye en el éxito del proyecto. Esto no es casualidad, ya que en el programa marco de la Unión Europea Horizon 2020 todos los proyectos deben presentar primero sus propuestas y, tras la evaluación por parte de expertos, la Unión Europea decide si obtendrán fondos y firma un acuerdo de subvención. En consecuencia, se puede concluir que para que una subvención tenga éxito es necesario preparar adecuadamente la parte inicial de proyecto [11].

Al contrario, la fase con menos impacto en el éxito del proyecto es la fase de cierre, ya que se centra en la clausura administrativa del proyecto y la recopilación de lecciones aprendidas para futuros proyectos. Esta última fase suele ser más formal, debido a que los equipos de proyecto son un fenómeno temporal y los temas de trabajo son innovadores.

A continuación, tras un ejercicio completo de tratamiento de todos los datos del cuestionario, se examina el impacto de la aplicación de metodologías para cada fase del proyecto y el impacto de la aplicación de artefactos en la mejora del éxito del proyecto, utilizando programas informáticos y técnicas de análisis de datos mediante diversos algoritmos y funciones como la rho de Spearman.

Los resultados se presentan en la Figura 1.3 como una escala de Likert, en la que el éxito del proyecto se define de 1 (mínimo) a 5 (máximo) al aplicar metodologías, normas, herramientas y prácticas de gestión de proyectos.

Dado el análisis de correlación realizado, el estudio ha demostrado con éxito que existe una correlación positiva entre un enfoque cualitativo a la organización de una gestión eficaz del proyecto y el éxito final del mismo. Por lo tanto, basándose en las conclusiones del estudio, el autor formula algunas recomendaciones:

- Utilizar los servicios de un gestor de proyectos certificado o de alguien con experiencia en la materia, para garantizar una mayor probabilidad de éxito de que las metodologías de gestión de proyectos se apliquen correctamente, y de que las herramientas y técnicas de gestión de proyectos se utilicen con eficacia.
- Reforzar el seguimiento de la aplicación de Project Management para impulsar a los equipos y consorcios a utilizar y aplicar eficazmente las metodologías a lo largo de toda la vida del proyecto, no sólo al principio para obtener financiación.
- Dar la oportunidad de participar en un curso de formación sobre la metodología PM², de modo que cada miembro del equipo pueda adquirir los conocimientos necesarios para mejorar su trabajo [11].

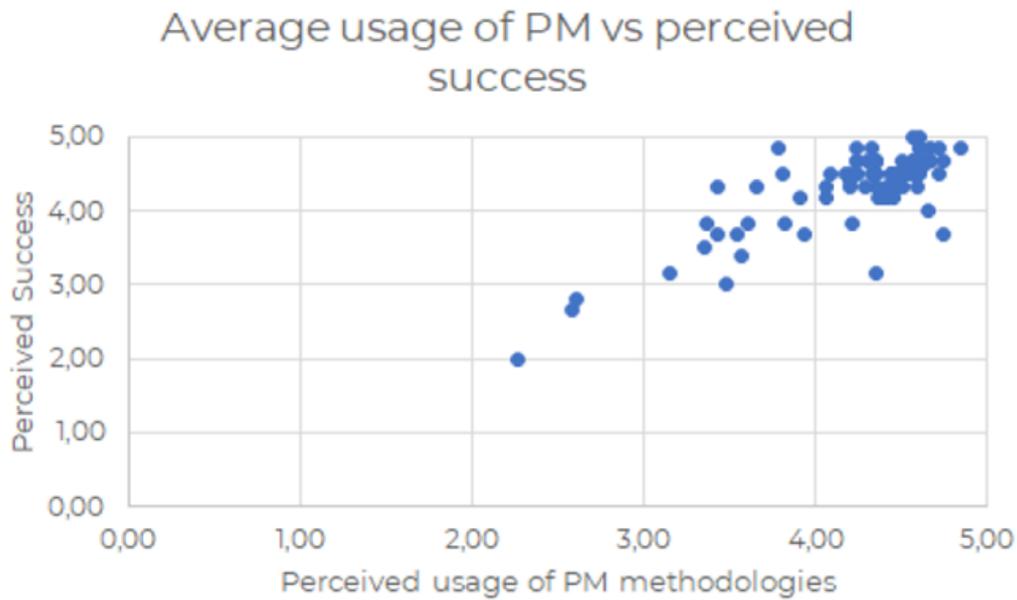


Figura 1.3. El éxito de los proyectos que han utilizado las metodologías. Fuente: Fornero [11].

1.2 Programa Horizon

La Unión Europea (UE) aspira a seguir siendo el mayor líder mundial en innovación. Para aumentar su competitividad, la UE invierte anualmente miles de millones en programas de subvenciones. Con ello, la UE pretende estimular la innovación y la cooperación entre Estados miembros y sectores, incluido el del transporte y la logística. Las subvenciones se conceden a proyectos innovadores centrados en temas clave, entre ellos la mejora de la red transeuropea de transporte, la reducción de emisiones y el transporte ecológico.

Esta parte propone una revisión de las actividades de una fundación europea de proyectos de innovación. Sus principales actividades, financiación de proyectos y estructura. El análisis del programa permitirá construir una idea de cómo funciona el mecanismo de revisión y financiación de proyectos, y también servirá para hacerse una imagen más clara de los problemas existentes y de cómo la implantación de estándares, herramientas y metodologías en la gestión de proyectos podría aumentar la eficacia del fondo.

En 2014 se puso en marcha el mayor programa de investigación e innovación de la historia de la Unión Europea, Horizon 2020. Se creó para dar lugar a más descubrimientos científicos que puedan comercializarse para mejorar la calidad de vida. El principal objetivo del programa era garantizar a Europa la producción de ciencia moderna, así como eliminar las barreras al desarrollo y la innovación, y facilitar la cooperación y colaboración entre los sectores público y privado [12].

Toda la inversión en investigación e innovación se ha orientado hacia un crecimiento inteligente, sostenible y de calidad. Se han previsto casi 80 000 millones de euros [13] para diversos proyectos en los que participan investigadores de todo el mundo. Horizonte 2020 se centró en tres áreas clave: excelencia en ciencia, liderazgo industrial y retos sociales. Cada sección del programa tiene sus propias subsecciones en las que se reunieron actividades y proyectos con objetivos similares.

La Figura 1.4 muestra el número de solicitudes y proyectos aprobados para el periodo de programación 2014-2020. Todos ellos se han asignado a módulos específicos según la fuente de financiación.

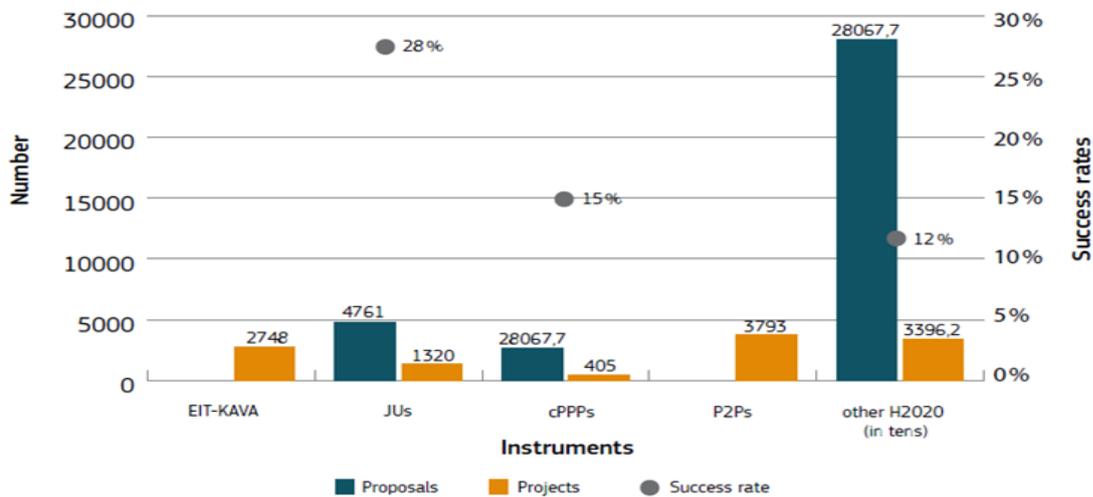


Figura 1.4. Solicitudes, Proyectos y Índices de éxito de módulos. Fuente: Comisión Europea [14].

Como puede observarse, la tasa de éxito varía de un módulo a otro. En los módulos "JUs", "cPPP" y "other H2020", la tasa de éxito es bastante baja, lo que indica una preparación insuficiente de los proyectos y un elevado rechazo de las ideas por parte de la Comisión Principal del Programa. Esto puede deberse a varias razones: idea poco innovadora, mala planificación del proyecto, incumplimiento de los requisitos básicos del programa, etc.

Cabe señalar que, a pesar del enorme número de solicitudes de participación procedentes de diversos ámbitos, el programa aprobó y financió proyectos por valor de 30.500 millones de euros [14], mientras que la Comisión Europea anunció 80.000 millones de euros de ayudas subvencionadas a empresas e investigadores. Así pues, el presupuesto de H2020 sólo se utilizó en un 38,1%, lo que indica graves problemas y desafíos tanto por parte de los organizadores como de los participantes.

Entre otros aspectos, el H2020 en el sector del "Transporte inteligente, ecológico e integrado" ha financiado proyectos por un valor total de 7.472,46 millones de euros, lo que le sitúa en segundo lugar por detrás del sector de las "Tecnologías de la Información y la Comunicación", con 8.106,17 millones de euros.

El siguiente aspecto necesario para formarse una imagen de conjunto en el ámbito de las actividades de los proyectos es el análisis de los países participantes. La Figura 1.5 muestra los países donantes y el número de investigadores de cada país que participaron en el programa H2020.

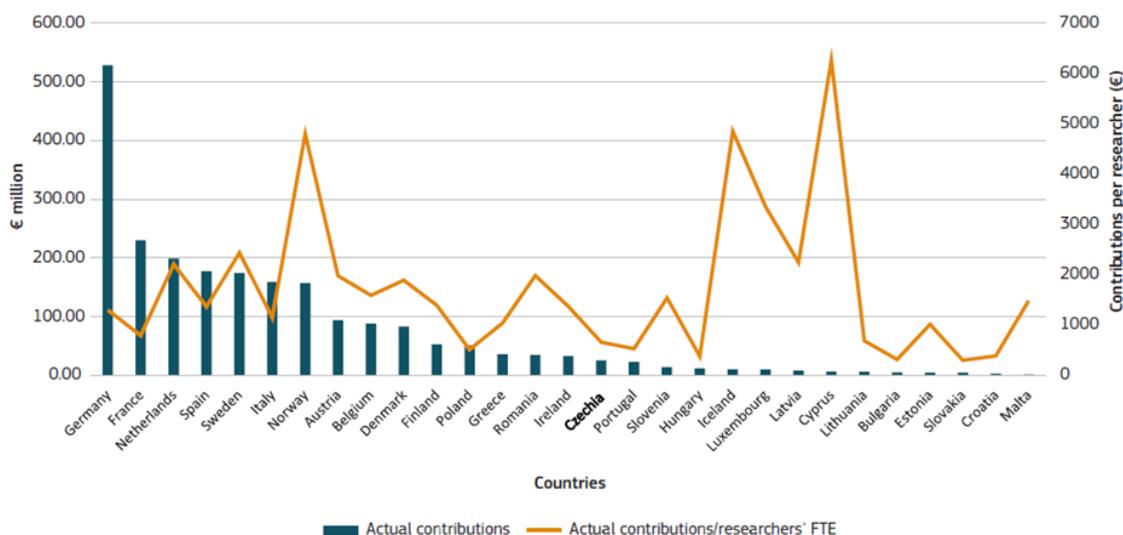


Figura 1.5. Contribuciones nacionales reales durante H2020 y contribución por investigador. Fuente: Comisión Europea [14].

Alemania es el primer país participante en cuanto a su contribución real a los Concursos Europeos Conjuntos, con 528 millones de euros en el marco del programa Horizonte 2020. Esta cifra es más del doble de lo que aporta Francia al programa, 230 millones de euros. Sin embargo, cuando estas contribuciones se proyectan sobre el número de investigadores, la situación es diferente: países como Chipre e Islandia ocupan los primeros puestos, aunque sus contribuciones son mucho menores en cifras absolutas (6 y 10 millones de euros respectivamente por país). La excepción es Noruega, que aporta una contribución relativamente alta (156 millones de euros) y también una cantidad significativa por investigador (4 793 euros por investigador). España también financia el programa europeo a un nivel relativamente alto, pero el número de investigadores no es tan elevado como en Suecia [14].

1.2.1. Horizon Europe

Horizon Europe es el programa de I+D para los años 2021-2027 con un presupuesto de 95.500 millones de euros [15]. La UE ha introducido un nuevo enfoque político estratégico, coherente y orientado a los resultados para la colaboración europea. En el marco de esta nueva política, se espera que las asociaciones europeas desempeñen un papel clave en la consecución de los objetivos estratégicos de la UE, a saber, acelerar la transición hacia una Europa verde, neutra para el clima y digital y, también, reforzar la sostenibilidad y la competitividad de la industria europea en consonancia con la Estrategia Industrial Europea.

Horizonte Europa favorece las asociaciones europeas con países de la UE, el sector privado, fundaciones y otras partes interesadas. El objetivo es hacer frente a los retos mundiales y modernizar la industria mediante esfuerzos conjuntos de investigación e innovación. Hay tres tipos de asociaciones:

- Asociaciones europeas co-programadas.
- Asociaciones europeas co-financiadas.
- Asociaciones europeas institucionalizadas.

El programa fomenta la cooperación y desarrolla la investigación y la innovación para apoyar y mejorar la política de la UE frente a los retos mundiales. Promueve la creación y difusión efectiva

de conocimientos y tecnología avanzados. Aborda el cambio climático, contribuye a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU y refuerza la competitividad y el crecimiento de la UE.

El programa crea empleo, aprovecha al máximo la reserva de talentos de la UE, estimula el crecimiento económico, mejora la competitividad industrial y optimiza las ayudas a la inversión en el marco de la formación de un moderno espacio europeo de investigación.

Para maximizar la eficacia de las asociaciones europeas, Horizon Europe ha introducido varias innovaciones en comparación con Horizon 2020: una arquitectura y un conjunto de herramientas sencillos para las asociaciones y un nuevo bloque “Europa Innovadora”, que se muestra en la Figura 1.6.

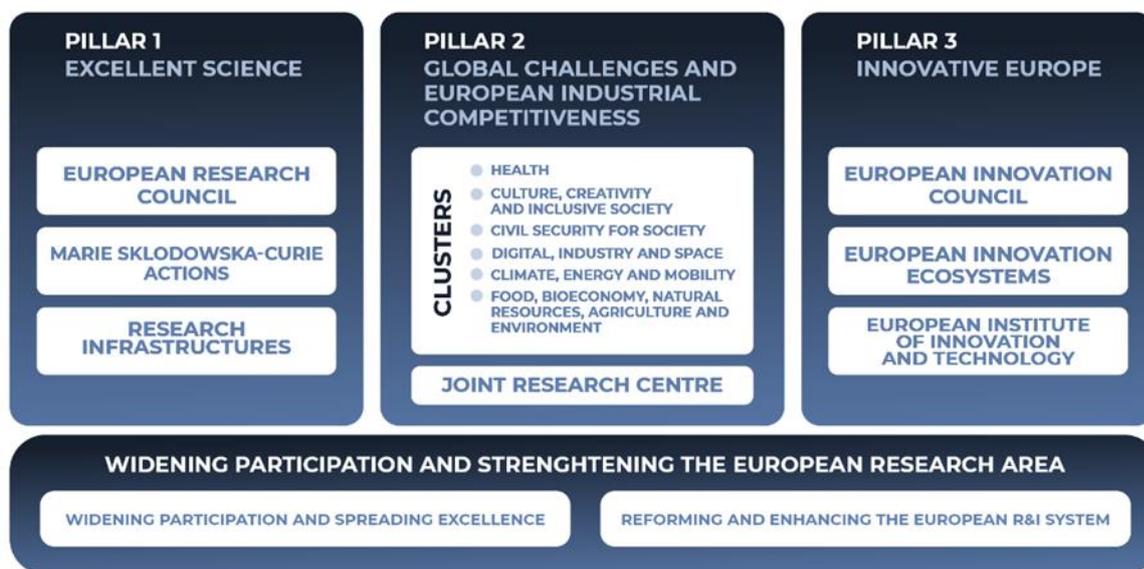


Figura 1.6. Estructura de Horizon Europe. Fuente: Horizon Europe [15].

En este trabajo, reviste especial interés el Pilar 2, Cluster 5 «Clima, Energía y Movilidad», que incluye los siguientes temas: Hidrógeno limpio; Aviación limpia; *Single European Sky ATM Research 3*; El ferrocarril europeo; Movilidad conectada, cooperativa y automatizada; Baterías; Transporte marítimo y fluvial con cero emisiones; Transporte por carretera con emisiones cero; *Built4People*; Transición hacia una energía limpia; *Driving Urban Transition* [14].

Según los componentes mencionados del Clúster 5, puede concluirse que la logística y el transporte son de las áreas importantes para mejorar la calidad de vida de la sociedad. La puesta en práctica de ideas innovadoras requiere un enfoque cualificado de gestión de proyectos. Hay algunos procedimientos y documentos importantes que deben cumplirse, como acuerdos, informes financieros y de investigación, auditoría, comunicación. Todos ellos son muy importantes, no sólo para obtener financiación, sino también para ejecutar con éxito el proyecto.

Hay que señalar que, para mejorar la calidad de los proyectos, es aconsejable utilizar los estándares del PMI, el PMBOK o la metodología PM² desarrollada específicamente por la Comisión Europea. Dado que no todos los equipos de desarrollo pueden permitirse contratar a un gestor de proyectos profesional, la forma más racional de salir de esta situación es utilizar un manual ya elaborado, que pueda modificarse, cambiarse y adaptarse fácilmente a las necesidades de cada proyecto. El estudio italiano y la experiencia portuguesa demuestran que el PM² mejora significativamente la calidad del trabajo y hace más transparentes los procesos. Esto, a su vez, ayuda a estructurar el alcance del trabajo y aumenta las posibilidades de hacer realidad la idea presentada.

La experiencia de Horizon 2020 ha mostrado una enorme diferencia entre el número de proyectos ejecutados y el número de solicitudes presentadas, lo que ha repercutido negativamente en la utilización del presupuesto y, por tanto, en el número de iniciativas no ejecutadas que podrían mejorar no sólo los resultados sociales sino también económicos de los países europeos.

1.3 Proyectos del Banco Europeo de Inversiones

La siguiente institución europea que supervisa diversos proyectos es el Banco Europeo de Inversiones (BEI). Su ámbito de actividades se extiende no sólo a los países europeos, sino también más allá de las fronteras de la Unión Europea. Las actividades del banco no tocan los problemas en: municiones y armamento, equipos o infraestructuras militares o policiales, proyectos que tengan por efecto limitar los derechos y libertades individuales de las personas o violar sus derechos humanos, proyectos inaceptables en términos medioambientales y sociales, proyectos controvertidos desde el punto de vista ético o moral, actividades prohibidas por la legislación nacional.

En el presente TFM, las actividades del BEI adquieren gran importancia por dos razones principales:

- La organización está bajo el control de la Comisión Europea y, por tanto, utiliza y aplica todas las normas y recomendaciones establecidas, incluida la metodología PM²;
- La organización interviene en proyectos de logística, transporte y desarrollo urbano.

El BEI financia solicitudes en multitud de sectores y suele cubrir hasta el 50% del coste total del proyecto. Los préstamos suelen ser a partir de 25 millones de euros, aunque en algunos casos el BEI puede conceder una cantidad inferior. Para ser elegibles, los proyectos deben cumplir las prioridades y objetivos de la Unión Europea y del BEI. El promotor del proyecto debe proporcionar información suficiente para que el BEI pueda evaluar si el proyecto cumple los objetivos de préstamo del BEI y debe contar con un plan de negocio bien desarrollado.

El Banco Europeo de Inversiones es propiedad de los 27 Estados miembros de la Unión Europea. Los Estados miembros de la UE tienen plenos derechos de financiación de las operaciones. La participación de cada Estado miembro en el capital del Banco se basa en su peso económico en la Unión Europea (en términos de PIB) en el momento de la adhesión.

La propuesta de financiación pasa del Comité de Dirección al Consejo de Administración para que éste adopte una decisión definitiva. Una vez aprobada la operación, pueden tener lugar las negociaciones entre el BEI y el prestatario y prepararse la documentación relativa al préstamo, incluidas las condiciones que habrán de cumplirse.

La política del Banco consiste en velar por el uso prudente de sus fondos, en interés del proyecto que financia y en interés de la UE. El Banco verifica que se lleva a cabo un proceso de licitación internacional justo de conformidad con los procedimientos establecidos en las Directrices de Contratación Pública del BEI para los proyectos financiados por el BEI.

El *Portfolio Management y Monitoring Directorate* se encargan del seguimiento financiero de los préstamos y las operaciones de reestructuración. El personal supervisa el proyecto en todas sus etapas, desde la firma del acuerdo de préstamo, la ejecución, la operación hasta el reembolso del préstamo del proyecto. Las necesidades de seguimiento se determinan en función de las características del proyecto. El ciclo de vida de un proyecto del BEI se presenta en la Figura 1.7.



Figura 1.7. Siete grandes fases de proyecto financiado por el BEI. Fuente: Elaboración Propia.

Los proyectos de financiación internacional del BEI en todo el mundo contribuyen a corregir desequilibrios y a forjar asociaciones más estrechas con países de África, Asia y Sudamérica, a mantener una economía mundial estable y abierta y a asegurar la transmisión de conocimientos especializados y tecnologías entre los países. La logística y el transporte no son una excepción.

El transporte público urbano representa alrededor de una cuarta parte de las inversiones del BEI en el sector del transporte durante la última década. Esta cifra representa el 5% del total de préstamos del BEI en la UE-28 (antes del Brexit). Esta cifra incluye todas las operaciones dentro del sector del "transporte urbano", excluyendo las vías urbanas, los aparcamientos y los proyectos de uso compartido de vehículos. Entre 2007 y 2019, el BEI firmó 216 operaciones en el sector del transporte público urbano [16].

De estas 216 operaciones, 74 eran multisectoriales, lo que significa que incluían tanto componentes de transporte público urbano como de transporte no urbano. En el caso de estas 74 operaciones, a efectos de la presente evaluación sólo se han considerado las inversiones relacionadas con el transporte urbano. Con ello, la financiación total del BEI asciende a 37 100 millones de euros (de los cuales 1 600 millones se firmaron hasta 2007 y 35 500 millones entre 2007 y 2019). La figura 1.8 muestra la estructura de financiación de los proyectos de transporte urbano.

La cartera de proyectos de transporte urbano del BEI comprende cuatro subsectores principales: ferrocarriles urbanos, metro, tranvías y autobuses. Los préstamos más cuantiosos han recaído sobre proyectos ferroviarios y de metro, lo que refleja la magnitud global de tales inversiones. La mayoría de los proyectos (62%) incluyen tanto un componente de infraestructura como de material rodante. Una cuarta parte de los proyectos son inversiones exclusivamente de infraestructura, mientras que las operaciones exclusivamente de material rodante constituyen una categoría residual (12%). La distribución sectorial y geográfica revela la preferencia de los países por determinados tipos de proyectos de transporte urbano. Una gran parte (62%) de los proyectos de tranvía se sitúan en Francia y Polonia, una cuarta parte de los proyectos de metro en España (particularmente en Madrid y Barcelona), y el 40% de los proyectos de ferrocarril urbano en el Reino Unido [16].

Durante el período 2021-2027, el Banco tiene previsto diversificar su apoyo a soluciones de movilidad más novedosas y a tecnologías innovadoras. El programa incluye una amplia gama de

instrumentos de apoyo a la aplicación del Plan de Transporte Limpio, Innovador y Digital de la Unión Europea [17].

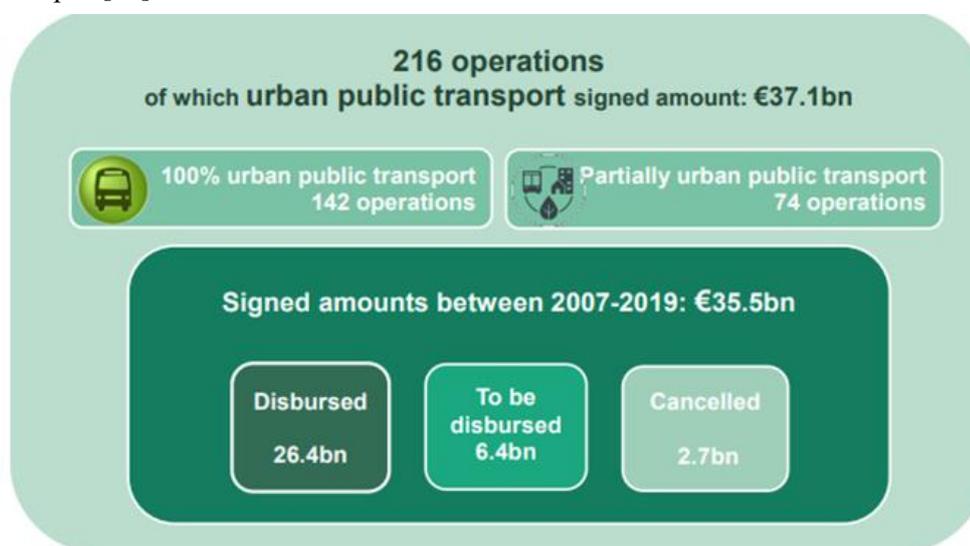


Figura 1.8. Panorama de la cartera de proyectos de transporte público urbano del BEI. Fuente: European Investment Bank [17].

1.3.1. Proyectos del BEI en el transporte público en el caso de Ucrania

El BEI colabora con Ucrania desde 2007. El Banco opera en Ucrania en consonancia con la Política Europea de Vecindad (PEV), la Asociación Oriental (AO) y otros acuerdos bilaterales de la UE. La organización tiene un fuerte impacto en el mercado laboral, preservando los puestos de trabajo existentes y creando otros nuevos [18].

Tras la decisión del Consejo Europeo del 23 de junio de 2022, Ucrania ha obtenido el estatus de país candidato a la adhesión a la UE. Basándose en esto, cabe suponer que el país podrá integrarse en las instituciones europeas mucho más rápidamente, utilizar y aplicar las mejores prácticas y normas en sus estructuras estatales.

Los proyectos de inversión supervisados por el BEI tienen por objeto mejorar la calidad de vida de los habitantes del país beneficiario. Dado que el Banco Europeo de Inversiones es una entidad dependiente de la Unión Europea, todas las actividades de los proyectos deben llevarse a cabo de acuerdo con una metodología establecida. En este caso, la PM², que aumenta considerablemente la difusión de la metodología fuera de la UE y motiva a otros países a aplicar las mejores prácticas en sus estructuras para aumentar la transparencia y la eficiencia de los proyectos. Ucrania entra en esta categoría.

El país ha recibido 203,8 millones de euros de financiación en los últimos seis años para proyectos de transporte, modernización de la flota y mejora de las conexiones de transporte.

En total, Ucrania recibió del BEI 3.5 miles de millones de euros en inversiones para infraestructuras urbanas y transporte entre 2007 y 2023, Figura 1.9, de los cuales el transporte recibió 2.884 miles de millones de euros y las infraestructuras 664,6 millones de euros [19]. Estas inversiones no pueden aprobarse sin una documentación bien elaborada en todas las fases de preparación, ya que el personal de la organización supervisa y revisa de cerca los proyectos.

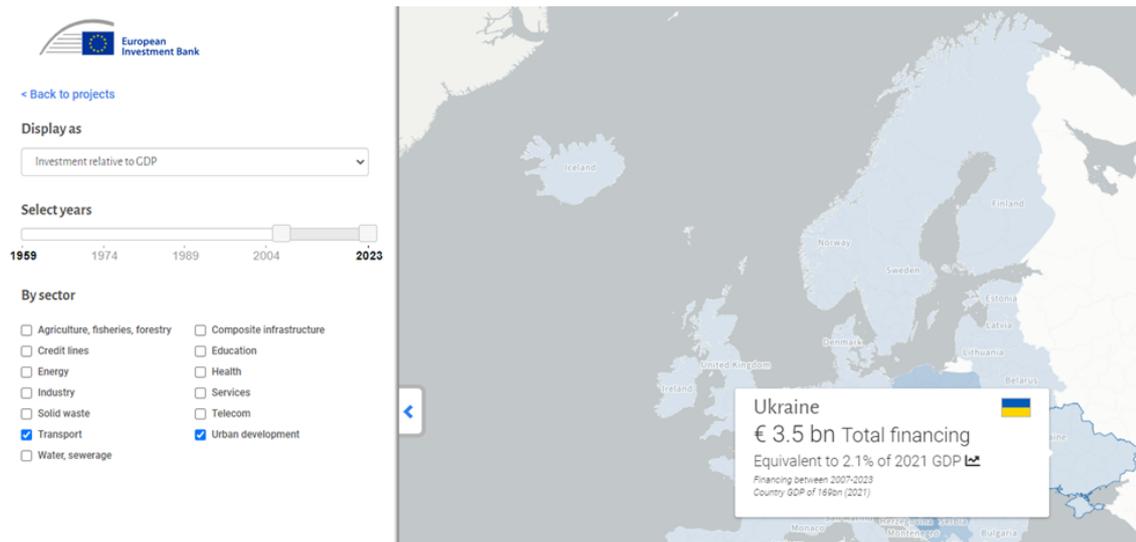


Figura 1.9. Inversión en transporte e infraestructuras en Ucrania, 2007-2023. Fuente: European Investment Bank [19].

Además, en 2015 Ucrania participó en el Programa de Infraestructuras Municipales del BEI en Ucrania (UMIP), que permitió obtener préstamos de 10 millones de euros a 22 años para municipios y empresas públicas para proyectos en los ámbitos de la modernización de los sistemas de calefacción, la renovación del alumbrado, el tratamiento de aguas residuales y la eficiencia energética de los edificios. El importe total de los préstamos concedidos en el marco de este programa asciende a 400 millones de euros. El mecanismo para obtener el préstamo es bastante complejo y requiere la participación del Gobierno. Los fondos se distribuyen con la participación del Ministerio de Finanzas y el Ministerio de Desarrollo Urbano y Territorial de Ucrania [20].

La expansión del banco se extiende también a otros países como Georgia, Moldavia, Armenia y Azerbaiyán, donde se están invirtiendo en proyectos de infraestructuras civiles y de transporte. Por todo ello, cabe concluir que la metodología PM² seguirá aplicándose para mejorar la calidad de la cooperación internacional.

Un gran número de países de todo el mundo han creado o están creando metodologías de gestión de proyectos en el sector público: EE.UU., UE, Federación Rusa. Los Estados desarrollan en su mayoría sus propias metodologías, apoyándose en mayor o menor medida en organizaciones profesionales externas como IPMA y PMI. Esta tendencia tiene como principal objetivo aumentar la eficacia de la administración pública mediante el desarrollo de un enfoque normalizado en la gestión, así como el desarrollo de la profesión de gestión de proyectos [11].

La metodología PM² permite poner en marcha rápida y fácilmente proyectos de cualquier complejidad. Es una herramienta potente, gratuita y fácilmente adaptable para gestores de proyectos con poca o ninguna experiencia. La metodología también es adecuada para organizaciones que no cuentan con gestores de proyectos profesionales, pero que desean empezar a utilizar PM [11].

PM² permite a los gestores de proyectos ofrecer soluciones y beneficios a sus organizaciones a través de la gestión eficaz del trabajo del proyecto. Se basa en la experiencia operativa de los proyectos ejecutados en las instituciones europeas, pero también incorpora elementos de una amplia gama de mejores prácticas de gestión de proyectos aceptados a nivel mundial, normas y metodologías como la Guía PMBoK, PRINCE2®, IPMA-ICB [4].

En las últimas décadas, las instituciones de la UE han acumulado una gran experiencia en la gestión de proyectos al supervisar la inversión de miles de millones de euros a través de miles de proyectos, programas y subvenciones. La Metodología PM² recoge esta experiencia y proporciona una

metodología de proyectos de referencia que facilita la mejora de la rendición de cuentas, la transparencia, la comunicación y la colaboración en los proyectos emprendidos dentro de las organizaciones y entre ellas.

Capítulo 2 ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE URBANO EN UCRANIA Y JÁRKIV

La Guerra de 2022-2023 impuso nuevos retos a las ciudades y a sus operadores de transporte público, tanto comunales como privados. Las ciudades hacen frente a esta realidad, pero la situación es sombría. Los servicios de transporte público están gravemente recortados en todo el país, los retos técnicos son cada vez mayores y la situación financiera no es prometedora. El sector industrial del transporte público, que está bastante desarrollado en Ucrania, ha perdido todo este año de ventas nacionales, y se enfrenta a incertidumbres respecto al futuro. Estos problemas no se reflejan en la agenda política nacional. El gobierno ucraniano no se había interesado por este sector antes, y no se está interesando ahora, cuando la defensa, el ferrocarril y otras funciones nacionales claves llevan claramente la prioridad número uno. En el aspecto positivo, los sistemas de transporte público de las ciudades no se han colapsado, lo que es un signo de resistencia y de competencia en gestión de crisis de los gestores locales.

Cada crisis ofrece oportunidades. Para el sector del transporte urbano de Ucrania, la recuperación de posguerra puede suponer una oportunidad extraordinaria de dar el salto a un futuro ecológico y sostenible. Existen condiciones previas tanto internas como externas para que esto ocurra:

- Las internas incluyen un gran número de redes de transporte público eléctrico funcionales en las ciudades (aunque desactualizadas), un sector de la industria del transporte fuerte y dinámicas en los ámbitos de la acción climática, el desarrollo urbano sostenible y los sectores de la movilidad.
- Los factores externos incluyen los marcos políticos estratégicos de la UE Green Deal [21], que dan prioridad a las infraestructuras y servicios de movilidad sostenible, y los compromisos anunciados públicamente por la UE y sus Estados miembros de apoyar financieramente a Ucrania en su recuperación de posguerra. Esta recuperación debe ser verde, y el sector del transporte urbano puede ser uno de sus pilares [22].

Este capítulo propone considerar el sistema de transporte urbano de Járkiv y analizar la situación actual, los problemas existentes y las opciones de desarrollo de la ciudad. También hay que prestar atención a los planes estratégicos nacionales del gobierno del país en el ámbito del transporte, para examinar la dinámica de los proyectos existentes en el ámbito de la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos y el aumento de la movilidad sin causar daños al medio ambiente.

Un factor determinante en el desarrollo socioeconómico de un país, una región y una ciudad es el transporte, cuyo objetivo principal es la circulación puntual y de calidad de pasajeros y mercancías. Hoy en día, la demanda de transporte supera con creces la capacidad de las infraestructuras de transporte de las ciudades ucranianas.

2.1 Sistema de transporte urbano en Járkiv

En enero de 2022, Ucrania tenía una población oficial de 41,9 millones de habitantes, de los cuales 29,1 millones vivían en ciudades. La tasa de urbanización era del 69,5%, un aumento de 9 puntos porcentuales en comparación con 2014 [23]. Ha habido una fuerte tendencia hacia el crecimiento de las ciudades y el declive de las comunidades rurales. Según datos oficiales del Servicio Estatal

de Estadística de Ucrania, en Járkiv había 1.443.207 habitantes a 01.01.2022. La Figura 2.1 muestra la ubicación de Járkiv.



Figura 2.1. Ubicación de Járkiv. Fuente: CNN [58].

Járkiv es una de las ciudades más desarrolladas de Ucrania, por lo que la resolución de los problemas de transporte es hoy muy urgente para los ciudadanos. Járkiv siempre ha resultado atractiva para los sectores empresariales y científicos internacionales, ya que cuenta con todos los elementos necesarios para el éxito: industrias de alta tecnología, personal altamente cualificado, un potencial intelectual adecuado y una infraestructura diversa y bien desarrollada. Con una imagen internacional positiva, la ciudad ha llevado la cooperación internacional al primer plano de su trabajo.

También la ciudad es reconocida como la capital de la comunidad estudiantil ucraniana, con más de 60 centros de enseñanza superior. Como ciudad universitaria, Járkiv es muy joven, con una media de edad de 35 años.

Se ha analizado la situación actual del transporte público en Járkiv. Se corrobora que cada uno de los tipos de transporte urbano, aunque tiene su propia infraestructura y características, debe funcionar junto con los demás como un sistema uniforme con sus atributos característicos. La atención se centra en la actualidad de la introducción de tecnologías innovadoras modernas, en particular los sistemas de control inteligente, en el trabajo de todos los modos de transporte. Se ha especificado que el actual sistema de transporte unificado de Járkiv consta de dos niveles: terrestre (tranvía, trolebús y rutas de autobús, taxis) y subterráneo (sistema de metro).

El año pasado se transportaron en Járkiv unos 113 millones de pasajeros en todos los modos de transporte urbano. Así lo informó el Departamento de Infraestructuras [24]. Por lo tanto, los autobuses han transportado 13,8 millones de personas, el transporte eléctrico terrestre - 46,1 millones, y el metro de Járkiv ha utilizado 52,9 millones de pasajeros. El número de pasajeros transportados en porcentaje se muestra en la Figura 2.2.

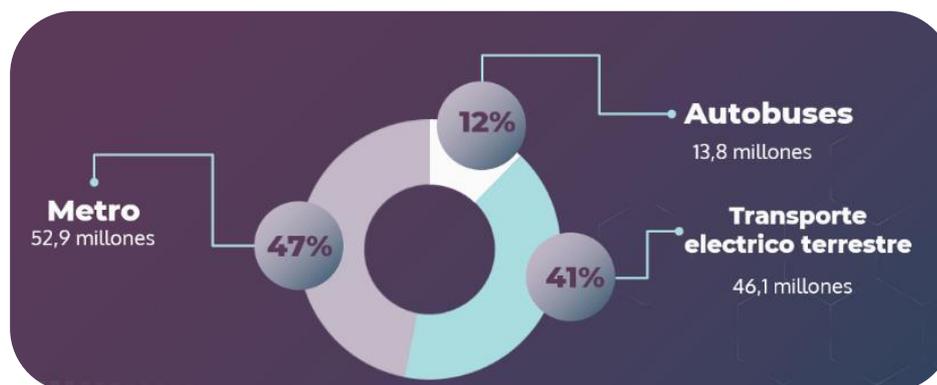


Figura 2.2. Cantidad total de pasajeros en 2022 en Járkiv. Fuente: Elaboración propia.

A modo de comparación, en 2021 se transportaron en Járkiv 271,3 millones de personas. La disminución del número de pasajeros se debe al traslado temporal de los residentes de la ciudad a otras regiones del país y al extranjero en relación con la agresión armada de Rusia contra Ucrania.

La Tabla 2.1 presenta datos sobre el número de pasajeros transportados en la región de Járkiv por modos de transporte en los últimos 5 años, excepto en 2022 [25]. De este modo se puede trazar la dinámica de la región y de su centro regional.

Tabla 2.1. Pasajeros transportados en Región de Járkiv. Fuente: Departamento de Estadística [25].

| Año | Ferrocarril | Automóvil | Tranvía | Trolebús | Metro |
|------|-------------|-----------|----------|----------|----------|
| 2018 | 24226,2 | 102966,3 | 108072,5 | 131825,7 | 223028,5 |
| 2019 | 23641,7 | 90149,6 | 88582,8 | 103240,4 | 212758,1 |
| 2020 | 10603,7 | 52779,9 | 76006,1 | 77312,6 | 128110,7 |
| 2021 | - | 52277,3 | 40193,0 | 45271,8 | 158585,6 |
| 2022 | - | - | - | - | - |

Como se puede ver, la región atraviesa dificultades desde hace tiempo, como demuestran las cifras de utilización de los servicios de transporte urbano. Esto se debe a problemas socioeconómicos, a la salida de la población hacia regiones más estables del país y al estado ruinoso de algunos medios de transporte, especialmente los tranvías. Sólo el metro mejoró su posición respecto a 2020 en 2021.

No se dispone de todos los datos estadísticos de la región de Járkiv correspondientes a 2021. El operador nacional no presentó datos sobre el transporte ferroviario en la región. La información para 2022 no está disponible debido a la agresión militar de Rusia en el territorio de la región. En el presente trabajo se han obtenido datos de algunos transportistas para varios tipos de transporte, lo que también permite analizar la situación actual.

2.1.1. Metro

El metro es el líder en el transporte de pasajeros en Járkiv (52,9 millones personas en 2022), porque tiene ventajas sobre otros tipos de transporte público, que son:

- no hay atascos en las carreteras;
- eficiencia relativamente estable de funcionamiento, independientemente de la temporada;
- tiempo de viaje significativamente menor dentro de la ciudad;
- infraestructura conveniente y desarrollada;
- cobro electrónico de tarifas;
- transporte de un número significativo de pasajeros por un material rodante;

- velocidad media de hasta 60 km/h.

El metro de Járkiv consta de tres (3) líneas y treinta (30) estaciones, con una longitud total de vías de 38,7 kilómetros en vía única. Se evidencian 326 vagones a disposición de la empresa, pero debido a operaciones militares varios vagones fueron destruidos y puestos fuera de servicio, por lo que el número total de vagones en este momento es de 292. Hay 2.200 trabajadores dedicados al mantenimiento del metro [26].

Como en todas las ciudades del mundo, las líneas de metro conectan los barrios con el centro, donde se concentra la vida social, cultural y económica. La Figura 2.3 muestra un esquema del metro.

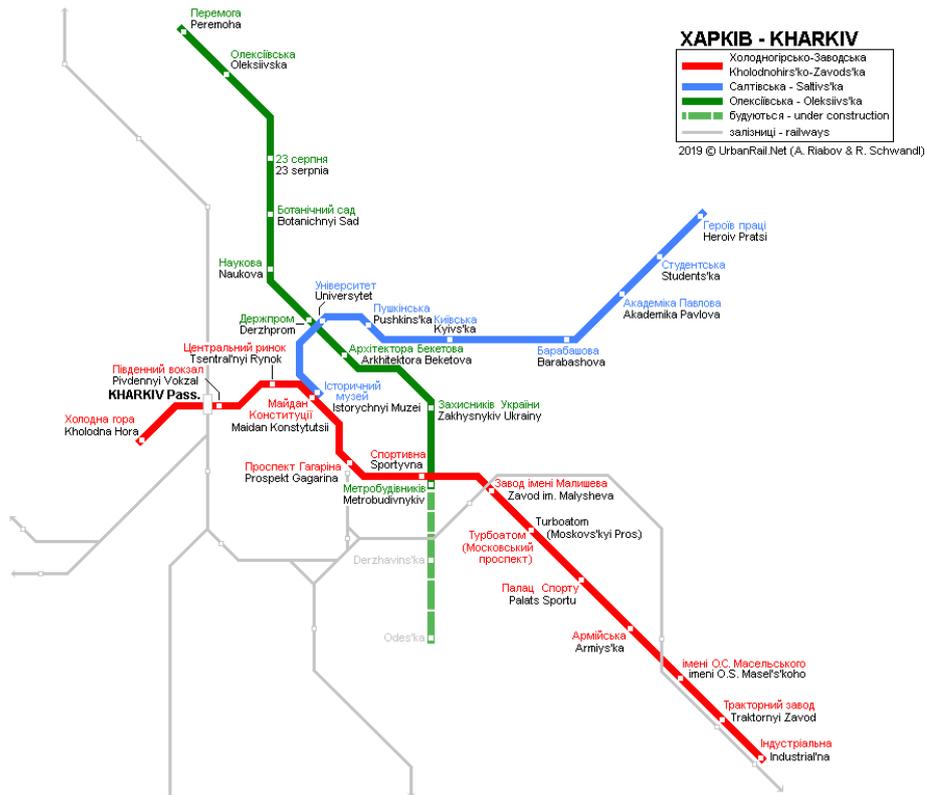


Figura 2.3. La red de metro. Fuente: Kharkivskiy Metropoliten [26].

Las estaciones de metro de Járkiv se han hecho famosas durante el conflicto y muchas tendrán que ser reconstruidas. Sin embargo, los sistemas de metro suelen ser estáticos y difíciles de adaptar a las cambiantes condiciones y tecnologías urbanas. Será más fácil adaptar un sistema de minibuses a vehículos eléctricos y autónomos que conseguir que el sistema de metro se adapte a las tecnologías avanzadas del siglo XXI. Además, los sistemas de metro responden mejor a un estilo de urbanismo [27].

2.1.2. Tranvía

El siguiente tipo de transporte urbano, que utiliza tracción eléctrica, es respetuoso con el medio ambiente y proporciona transporte a los ciudadanos de Járkiv son los tranvías. La longitud operativa de los tranvías públicos en cálculo de vía única es de 217,2 km a finales de 2022 [28]. El tranvía

ofrece una gran capacidad de carga y tiene una vida útil más larga, y su funcionamiento es más barato en comparación con un autobús o un trolebús.

Tres (3) cocheras de tranvía atienden las necesidades de la ciudad. El sistema de tranvías consta de nueve (9) rutas que muestra la Figura 2.4. Estas rutas disponen de 273 vagones de pasajeros. Debido al pasado soviético de la ciudad, todo el sistema se basa en tecnología antigua y la edad media de la flota es de 31 años.

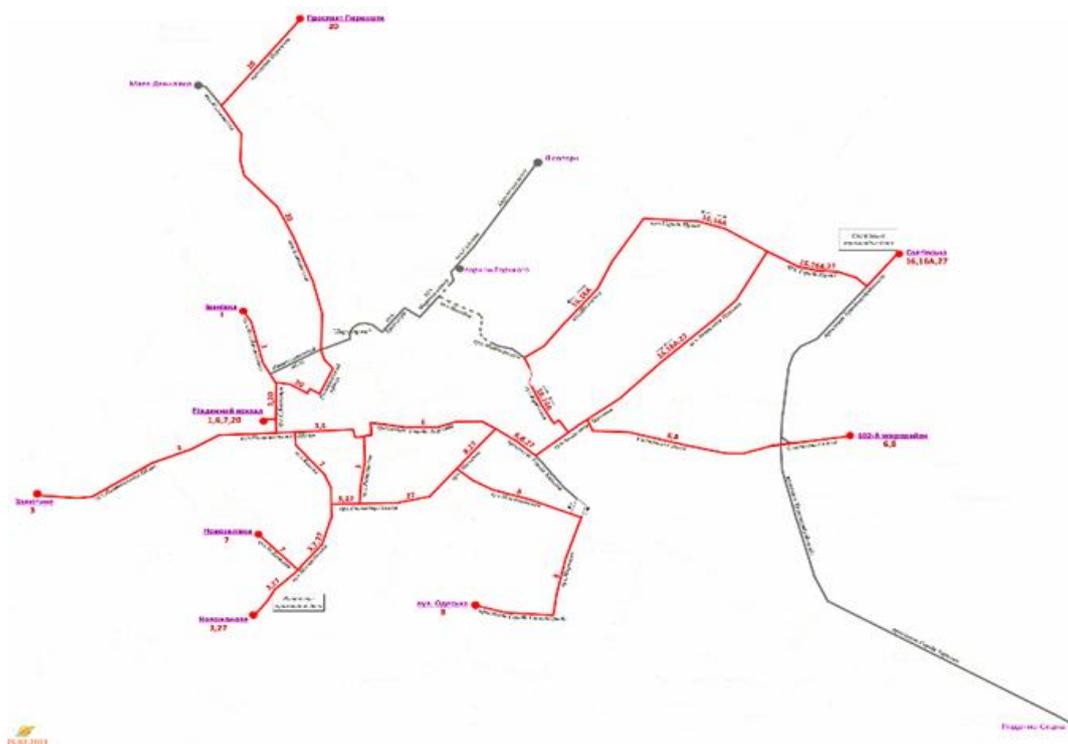


Figura 2.4. La red de tranvías. Fuente: Járkiv transportniy [45].

Analizando la situación actual con el estado técnico de la flota de tranvías fue desarrollado el plan "Implementation of a Smart sustainable city concept in Ukraine at an example of Kharkiv city. Organization of tram production" en KhTP Ecopolis, Universidad Estatal de Járkiv [29]. Esta estrategia pretende mejorar el transporte por tranvía en la ciudad a partir de las capacidades existentes: fábricas, base científica, especialistas.

Las empresas privadas también se han interesado por el desarrollo de las infraestructuras de transporte de la ciudad. Así, la empresa inversora DCH Group, que ya tiene experiencia en modernizar e invertir en proyectos urbanos como el aeropuerto de Járkiv, La empresa DCH Group ha finalizado los trabajos preparatorios y ha comenzado a organizar la producción de tranvías modernos ucranianos con la preparación de la documentación técnica necesaria. En el territorio del futuro taller, que se dedicará a la producción de tranvías modernos, se llevarán a cabo serias reparaciones. La producción va a ser compleja: diseño - creación - fabricación. El tranvía de Járkiv puede ser más competitivo entre los modelos europeos en cuanto a precio y calidad. El grupo tiene previsto iniciar la producción en serie en 1,5-2 años [30].

Esta situación se complementa con la presencia de trolebuses con accionamiento tanto de corriente continua como alterna, lo que requiere el aumento de la base de reparación y de especialistas.

No cabe duda de que la renovación de la flota de trolebuses a través de la compra de trolebuses nuevos con accionamiento de tracción de corriente alterna es la tarea principal y relevante para garantizar el funcionamiento eficaz del transporte eléctrico urbano.

2.1.4. Autobús

El siguiente tipo de transporte, que ocupa el segundo lugar en Járkiv por el número de pasajeros transportados, es el transporte de automóviles. Se compone de autobuses, minibuses y taxis de pasajeros y tiene las siguientes ventajas:

- es el más maniobrable y móvil entre los tipos de transporte urbano terrestre, lo que permite transportar pasajeros a rincones remotos de la ciudad o llevarlos a estaciones de metro;
- requiere vías de carretera y paradas equipadas para funcionar;
- requiere los menores gastos financieros para su desarrollo;
- es el más rápido después del metro.

Hay 904 vehículos en las rutas de autobús, de los cuales 83 son de pequeña capacidad, 699 de capacidad media y 122 de gran capacidad. La longitud de las carreteras públicas con superficie dura es 9.385 km [32].

El principal problema del uso del transporte motorizado en Járkiv es la importante contaminación que supone para la ecología de la ciudad (emisiones nocivas, ruido, polvo, etc.) y la tensión para la red de vías y carreteras. Además, se dan casos de insatisfactorio estado técnico de los vehículos (ausencia de control cualitativo), una considerable cantidad de autobuses ha agotado sus recursos (es necesario renovar los vehículos), hay fatiga de los conductores (insuficiente plantilla de conductores), pago incómodo de los viajes y calidad insatisfactoria de las rutas automovilísticas. Todo eso reduce considerablemente la seguridad y la comodidad del transporte de pasajeros [28].

De momento, la ciudad no dispone de autobuses eléctricos, lo que supone una tendencia positiva para los cambios en el sistema de transporte urbano. La ciudad tiene previsto adquirir autobuses eléctricos para Járkiv, de modo que la ciudad será la primera del país en poner en marcha este medio de transporte moderno y ecológico [33].

Casi todos los autobuses urbanos y suburbanos de Ucrania funcionan con diésel y son notablemente contaminantes e ineficientes. Un pequeño número de autobuses que funcionan con gas natural (GNC) estaban en servicio en algunas ciudades antes de 2020, pero debido a un fuerte aumento del precio del GNC, por lo general no se usan. En cuanto a los autobuses eléctricos de batería, hay uno en funcionamiento en Lviv. Se trata de un autobús experimental de 12 metros construido en Lviv en 2016 por la empresa Eletronmash, conocida como fabricante de tranvías y autobuses diésel. En 2022 se estaba fabricando una versión más corta, de 10 metros, de un autobús con batería [34].

2.1.5. Minibús (*Marshrutka*)

En la década de 1990, el transporte público de las ciudades ucranianas, y también de Járkiv, adquirió una percepción pública bastante negativa debido a la decadencia de la flota, las velocidades drásticamente lentas y los largos intervalos de servicio. Como respuesta, los operadores privados

de autobuses entraron en el mercado y ofrecieron servicios con "marshrutkas", autobuses de menor capacidad que habitualmente pueden transportar entre 18 y 40 pasajeros a una velocidad muy superior a la de los antiguos vehículos. Las redes de rutas de la mayoría de las ciudades se han fruncido para acomodar los intereses comerciales de los operadores de *marshrutkas*, a menudo duplicando rutas de transporte eléctrico. La Figura 2.6 muestra el típico minibús que circula en Járkiv diariamente atendiendo veinte rutas diferentes.



Figura 2.6. El ejemplo de *marchrutka*. Fuente: Járkiv transportniy [45].

La *marshrutka* y el maxi-taxi pueden considerarse un ámbito de negociación que suscitó tanto el apoyo como el rechazo de la opinión pública. Más recientemente, situados como están en las periferias de Europa, un servicio de taxi compartido entraba en conflicto con las imágenes de modernidad (europea) y era calificado de incompatible con cualquier planificación o política sostenible. Además, la aplicación de normativas más estrictas puso de manifiesto el poder y la presencia del Estado [35].

2.2 Problemas actuales

Esta parte propone observar los problemas actuales del transporte urbano, no sólo en la ciudad de Járkiv, sino en todo el país. Dado que prácticamente todas las ciudades de Ucrania tienen dificultades de gestión, modernización y mejora del transporte, se recomienda examinar los procesos internos y las tendencias a escala nacional.

En la Tabla 2.2 se presentan los problemas típicos de infraestructura de transporte urbano eléctrico en Ucrania.

Tabla 2.2. Puntos débiles de transporte eléctrico. Fuente: Elaboración propia.

| Problemas de infraestructura | Consecuencias |
|-------------------------------------|---|
| Carriles de tranvía obsoletos | Velocidad de servicio extremadamente baja, unos 10-12 km/h; Velocidad extremadamente baja en curvas y en tramos problemáticos (<5km/h); Casos de tranvías que se salen de las vías. |

| Problemas de infraestructura | Consecuencias |
|-------------------------------------|---|
| Horquillas de vía obsoletas | Cambio manual de las barras de horquillas, que requiere paradas y esfuerzos físicos por parte del conductor; Averías frecuentes de los mecanismos de las horquillas; Necesidad de pasar las horquillas a velocidad extremadamente lenta, 2-5 km/h. |
| Líneas de energía obsoletas | Falta de energía en los segmentos de la red de tranvías y trolebuses; Imposibilidad de asignar más material rodante a las rutas de alta demanda por falta de energía. |
| Subestaciones de tracción obsoletas | Incidentes en el interior de las estaciones que provocan apagones en el sistema; Imposibilidad de recibir la energía obtenida de la recuperación durante la deceleración de los trolebuses. |
| Cables obsoletos | Desprendimiento frecuente de los postes de contacto, avería ocasional de las líneas; Imposibilidad de alcanzar velocidades superiores a 30-35 km/h; Necesidad de reducir la velocidad por debajo de 5 km/h en cada cruce de línea. |
| Cocheras de tranvía obsoletas | Poca eficiencia energética, pérdida de calor en invierno; Pésimas condiciones de trabajo para mecánicos y conductores; Falta de equipamiento y capital humano para un mantenimiento adecuado; Gran escasez de personal, especialmente de conductores y especialistas técnicos. |

En 2021, alrededor del 43% de todos los trolebuses de las ciudades ucranianas eran relativamente modernos. La situación es mucho peor en el caso de los tranvías, ya que solo uno de cada diez es nuevo o está modernizado. El resto suelen ser antiguos vehículos de herencia soviética con un confort y una eficiencia energética notablemente bajos.

El análisis de varios ayuntamientos y empresas municipales de autobuses permite identificar una serie de características típicas que pueden presentarse simbólicamente como un "triángulo de la desesperación". Representa una situación típica relevante para la mayoría de las ciudades de Ucrania, aunque pueden existir excepciones [34].

- Los operadores de autobuses están descontentos con la tarifa regulada y quieren aumentarla para seguir siendo rentables e invertir en nueva flota;
- Los ciudadanos están descontentos con la baja calidad y fiabilidad de los servicios de autobús, culpan a la ciudad y a los operadores de autobuses, y a menudo se quejan a la ciudad de la calidad del servicio del operador de autobuses;
- Los responsables municipales están descontentos por la cantidad de quejas ciudadanas, culpan a los operadores de autobuses y exigen mejores servicios, al tiempo que se oponen a subir las tarifas por miedo a la indignación ciudadana.

Los operadores de transporte comunal se encuentran en mejor situación, porque no se les exige que se acerquen a la rentabilidad. Sus propietarios, los ayuntamientos, les proporcionan financiación en cualquier circunstancia. Los fondos públicos suelen utilizarse para cubrir los gastos de funcionamiento de las operaciones de circulación, las reparaciones y, a veces, la adquisición de nuevas piezas de recambio, pero no para actualizar las infraestructuras obsoletas.

Los autobuses, los servicios de taxi y el transporte de mercancías no se gestionan de forma centralizada, lo que complica enormemente la coherencia de las rutas, reduce la eficacia del transporte de pasajeros y da lugar a horarios inestables.

Otro factor negativo en el transporte urbano es la diferente propiedad de todos los transportes públicos. El propietario del metro es la empresa comunal "Járkivskiy metropoliten", el transporte en trolebús y tranvía es propiedad de la empresa comunal "Gorelectrotrans", y las líneas de autobús son explotadas por el Estado y la forma colectiva de propiedad, empresas privadas y autónomas. Este modelo lleva a desequilibrios y a un funcionamiento subóptimo del transporte público como sistema urbano unificado [28].

El aumento constante del número de automóviles hace necesario optimizar la red de carreteras para satisfacer la mayor parte de las necesidades de la ciudad. Para reducir al mínimo el riesgo de inversión, es necesario tener en cuenta las tendencias de desarrollo del sistema de carreteras y la distribución de la carga en cada uno de sus tramos. Por lo tanto, la modelización y planificación óptima de la red de transporte adquiere especial importancia. Al mismo tiempo, el problema actual de la congestión de las carreteras de las ciudades más grandes es uno de los principales que requiere atención urgente.

El nivel real de motorización en Járkiv hace tiempo que superó la cifra de 100 vehículos por mil habitantes, siendo la cifra prevista de 60 vehículos por mil habitantes, lo que es la causa de los atascos de tráfico y de la existencia de problemas de transporte tan importantes como:

- capacidad inadecuada en las intersecciones de la ciudad y en determinados tramos de calles y carreteras, especialmente en las zonas centrales de la ciudad;
- distribución prácticamente nula de los flujos de tráfico de transporte público urbano de pasajeros, camiones y automóviles;
- número limitado de plazas de aparcamiento;
- necesidad de actualizar los medios técnicos de regulación del tráfico;
- irregularidad y duplicación de viajes en las rutas del transporte público urbano.

2.2.1. Retos durante la Guerra de 2022-2023

La agresión militar de la Federación Rusa contra Ucrania, que comenzó el 24 de febrero de 2022, sometió al transporte urbano ucraniano a una presión nunca vista. Algunas ciudades han sido destruidas físicamente y otras están siendo atacadas desde el aire.

Los daños suelen afectar a infraestructuras civiles, como instalaciones de distribución de energía, depósitos de transporte público, líneas catenarias y vehículos. Más recientemente, en octubre de 2022, las ciudades empezaron a sufrir escasez de energía y apagones debido a los ataques a larga distancia. La mayoría de las ciudades, sin embargo, no son zonas de combate directo, aunque también luchan por hacer frente a los efectos de la guerra, en su mayoría de carácter técnico, financiero y de gestión.

Un estudio de la empresa Oresund, LCC de 12 ciudades realizado en abril-junio de 2022 ha identificado los siguientes retos típicos a los que se enfrentan las ciudades, incluso cuando no se ha producido la destrucción [34]:

1. La falta de piezas de repuesto para trolebuses, tranvías, autobuses e infraestructuras de transporte eléctrico (suministro eléctrico, cables aéreos, piezas de carriles, etc.), debido a

que muchos fabricantes se encuentran en el este y el sur del país y han interrumpido la producción.

2. La escasez de conductores era un problema antes de que comenzó la Guerra, y se convirtió en un problema más acuciante durante la Guerra, porque muchos trabajadores varones fueron reclutados para el ejército, y por la edad de jubilación de otros.
3. La infraestructura obsoleta para trolebuses y tranvías, incluido el cableado aéreo, las líneas de alimentación, las subestaciones de tracción, las cocheras y las vías férreas.
4. Brusca disminución de los ingresos por servicios y de los impuestos municipales a los presupuestos locales, debido a una economía en recesión y a la reducción de la población.
5. Incremento brusco del precio del combustible diésel, de 30 UAH por litro a unos 60 UAH (+100%).

Como consecuencia, en primavera, verano y otoño de 2022 se han detectado los siguientes impactos negativos en gran parte de las ciudades de Ucrania [34]:

1. En muchas ciudades, los operadores de autobuses privados y comunales reducen los servicios de autobuses, lo que significa la cantidad reducida de rutas urbanas, tiempos de espera más largos y tiempos cortos de circulación en las rutas. En muchas ciudades es casi imposible utilizar el transporte público después de las 20.00 horas.
2. Algunas rutas de autobús menos demandadas dejan de prestar servicio por completo, dejando a la gente sin opciones de movilidad, especialmente a los grupos vulnerables que no pueden permitirse un taxi o no son físicamente capaces de montar en bicicleta o caminar largas distancias.
3. Las ciudades reducen los gastos en transporte y en gestión poniendo en bajas no retribuidos a funcionarios encargados de resolver los problemas de transporte.
4. En algunas ciudades se produjeron "apagones de transporte", cuando el transporte público se detuvo por completo durante varios días o semanas, ya fuera en toda la red o en una parte significativa de ella.
5. Algunos alcaldes expresaron la idea de abandonar las infraestructuras de transporte eléctrico en lugar de modernizarlas. Por ejemplo, la ciudad de Járkiv en mayo de 2022 empezó a eliminar las líneas de tranvía en una de las calles principales, y no planea renovar los servicios en una gran parte de la ciudad indicando el hecho de que la cochera fue fuertemente dañada por los bombardeos.

2.3 Proyectos y estrategias de desarrollo

La industria del transporte ucraniana cuenta con actores en los subsectores del material rodante de transporte público, el ferrocarril, la automoción y la ingeniería eléctrica.

Para restablecer plenamente los sectores de la economía antes mencionados, el Gobierno tiene previsto introducir un modelo de desarrollo del país en tres etapas hasta 2032, que se muestran en la Figura 2.7.

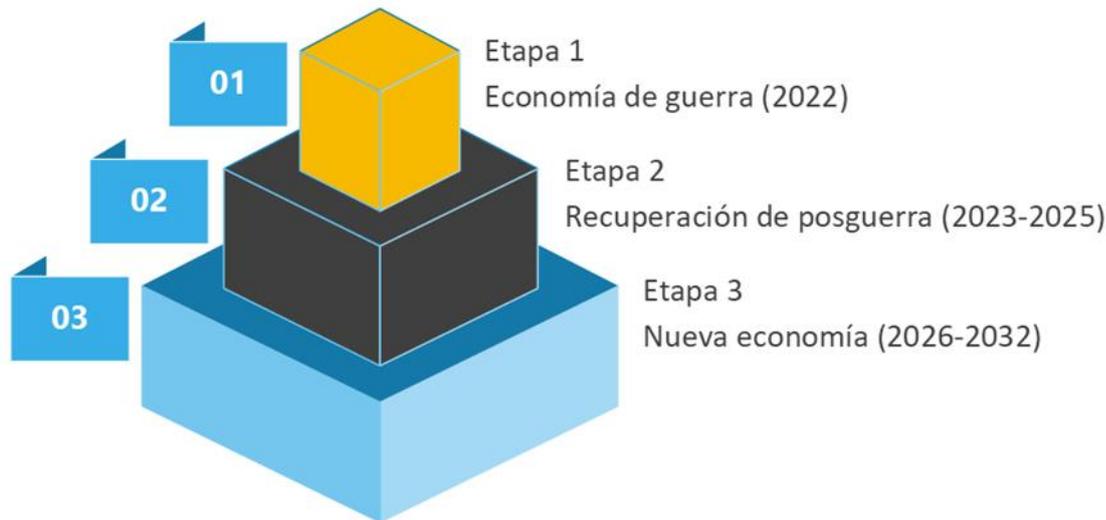


Figura 2.7. Etapas de recuperación de Ucrania. Fuente: National Recovery Council [22].

El sector de la fabricación de transporte público está relativamente bien desarrollado. Ucrania cuenta con cinco (5) grandes empresas que diseñan y construyen autobuses diésel, trolebuses y dos empresas que construyen tranvías. Una empresa con sede en Lviv fabrica tranvías, autobuses y trolebuses bajo la marca Electron. La empresa Tatra-Yug, con sede en Odesa y Dnipro, está especializada en tranvías y en los últimos años ha vendido sus tranvías a ciudades de Ucrania y Egipto. Las raíces históricas de esta empresa proceden del fabricante checo CKD Tatra, que en su día fue cofundador de la empresa en Ucrania [36].

Las empresas centradas en la fabricación de autobuses son Bohdan, Etalon, Ataman y ZAZ, y casi todas ellas construyen también trolebuses.

La ambición de Ucrania en el ámbito de la recuperación es acelerar el crecimiento económico sostenible y reducir las emisiones de CO₂ en un 65% para 2032. Programa nacional №10: La modernización de las regiones y las viviendas, incluido un programa de eficiencia energética a gran escala, es una prioridad estratégica. La modernización y electrificación del transporte urbano cuesta 2.000 millones de dólares.

Según los cálculos previos, Ucrania necesita ayuda financiera exterior para la reconstrucción por valor de 410.000 millones de dólares (sin incluir gastos de defensa y seguridad). La estimación incluye tres componentes básicos:

- los costes directos de reproducción de los objetos destruidos y dañados;
- los hipotéticos costes de modernizar las infraestructuras de Ucrania respecto a cómo estaban antes de la invasión militar rusa;
- las transferencias de la UE para fines medioambientales, institucionales y de otro tipo en el camino hacia la adhesión de Ucrania a la UE.

Como se puede ver, Ucrania, y Járkiv en particular, tiene una base de transporte y su apoyo está recogido en los planes de reconstrucción del gobierno y en la planificación estratégica con el objetivo de alcanzar un desarrollo sostenible tras la guerra. La logística en la empresa según el objetivo de sus, se divide en interna y externa. La interna consiste en resolverlos problemas de producción directamente en la empresa. La logística externa resuelve las tareas de asegurar el movimiento de las mercancías hacia el mercado.

2.3.1. Transporte urbano e integración de Ucrania en la UE

Ucrania es signataria del Acuerdo de Asociación con la UE. Para su aplicación, el Consejo de Ministros de Ucrania el 25 de octubre de 2017 con la Resolución N° 1106 aprobó el "Plan de medidas para la aplicación del Acuerdo de Asociación" [37].

El plan contiene más de 120 tareas en el ámbito del transporte, la mayoría de las cuales se refieren a la regulación jurídica y económica en el sector del transporte ferroviario, la aviación y el tráfico marítimo y fluvial. Estas tareas se refieren al transporte público urbano (artículo 368, anexo XXXII).

Tareas relacionadas con el transporte público urbano de acuerdo con el Plan, mencionado en el primer párrafo de ésta Parte, representan en la Tabla 2.3.

Tabla 2.3. Seguimiento de las normas de UE en el transporte urbano. Fuente: Elaboración propia.

| Tarea No. | Formulación del Acuerdo | Significado | Importancia para los municipios |
|-----------|--|--|---|
| 1875 | Modificación de la legislación de Ucrania relativa a las condiciones de prestación de servicios públicos de transporte de pasajeros por ferrocarril y carretera. Hasta 31.10.2022. | Aplicación de las normas del Reglamento (CE) n° 1370/2007 "sobre los servicios públicos de transporte de viajeros por ferrocarril y carretera" (obligación de servicio público - OSP). | Autorización y obligación para las ciudades de llevar a cabo la contratación de obras de transporte ferroviario y transporte público urbano. |
| 1876 | Desarrollo de un <i>framework</i> normativo que garantice la prestación eficaz de servicios de transporte de viajeros por ferrocarril y carretera de importancia social. Hasta 31.10.2022. | Elaboración de reglamentos relativos a la organización de servicios de transporte de pasajeros por ferrocarril y carretera. | Facultar y obligar a las ciudades a contratar servicios de transporte público ferroviario y urbano mediante un procedimiento definido a nivel nacional. |
| 1877 | Creación de un mecanismo de control eficaz para la prestación de servicios de transporte de pasajeros de importancia social. Hasta 31.10.2022. | Elaboración de reglamentos relativos a los datos estadísticos basados en los servicios de transporte de pasajeros realizados por ferrocarril y carretera. | Mantenimiento de estadísticas de los servicios de transporte de pasajeros por ferrocarril y carretera prestados. |

Para poner en práctica este compromiso europeo, se registraron tres proyectos de ley en el Parlamento de Ucrania que representan en la Tabla 2.4.

Tabla 2.4. Proyectos de leyes de Parlamento ucraniano. Fuente: Elaboración propia.

| Proyecto | Descripción |
|------------------------------------|---|
| Proyecto de ley 4560 de 30.12.2020 | "Respecto a la regulación del mercado de los servicios de transporte por carretera en Ucrania con el fin de adecuarlos al acto de la Unión Europea" |

| | |
|------------------------------------|---|
| Proyecto de ley 4583 de 13.01.2021 | “Respecto a los servicios socialmente importantes de transporte de pasajeros por carretera y transporte urbano eléctrico” |
| Proyecto de ley 5149 de 25.02.2021 | “Respecto a la reforma del sistema de transporte de viajeros por carretera y del transporte urbano eléctrico de conformidad con las normas de la Unión Europea” |

De lo anterior se puede concluir que el gobierno ucraniano estaba haciendo todo lo posible por integrarse en la agenda moderna, incluso estando en guerra. Los proyectos de ley propuestos son uno de los eslabones clave para la realización del proyecto en el marco de este trabajo. Los nuevos reglamentos simplificarán enormemente el proceso de modernización urbana.

2.3.2. Estrategia Nacional de Transporte de Ucrania

La Estrategia está relacionada con las mejoras en los temas siguientes:

- Sistema de transportes competitivo y eficaz;
- Desarrollo innovador del sector del transporte y proyectos globales de inversión;
- Transporte seguro, limpio y energéticamente eficiente [38].

El documento fue aprobado en mayo de 2018, y tres años después, en abril de 2021, también fue aprobado un Plan de Ejecución del mismo. Ambos documentos son de gran alcance y escala, y tienen al menos 17 menciones de acciones orientadas a la movilidad sostenible que están en consonancia con el *Green Deal* de la UE. La tabla Tabla 2.5 muestra algunas tareas de la estrategia nacional [39].

Tabla 2.5. Las tareas estratégicas para cumplir el *Green Deal*. Fuente: Elaboración propia.

| Nº Tarea | Explicación de la tarea |
|-----------|--|
| Tarea 55 | Reforma de la normativa sobre tarifas del transporte público en consonancia con las normas y prácticas de la UE. |
| Tarea 86 | Cambio hacia los vehículos eléctricos en el transporte público urbano. |
| Tarea 118 | Medidas de seguridad vial, mejora de la infraestructura peatonal y desarrollo de la infraestructura ciclista. |
| Tarea 147 | Vehículos eléctricos, transporte público electrónico y <i>bike sharing</i> . |
| Tarea 148 | Reducción de las emisiones del transporte público. |
| Tarea 160 | Transporte público moderno. |
| Tarea 164 | Multimodalidad y billete único. |
| Tarea 167 | Cambio a los contratos de servicios sociales entre las comunidades y los operadores de transporte público. |
| Tarea 168 | Desregulación y liberalización de las explotaciones de autobuses. |
| Tarea 169 | Regulación de las estaciones de autobuses. |
| Tarea 175 | Gestión de calidad de los servicios de transporte público. |
| Tarea 176 | ITS tecnologías, e-tickets. |
| Tarea 177 | Empresas de transporte suburbano con participación de los municipios. |
| Tarea 182 | Accesibilidad del transporte. |
| Tarea 183 | Vehículos ecológicos de transporte público y bicicletas. |

El progreso de Ucrania en las tareas mencionadas es, muy probablemente, insignificante. El gobierno debía publicar un informe de progreso sobre el primer año del Plan de Ejecución en marzo de 2022, pero no lo hizo debido a la Guerra.

En la "Ukrainian Recovery Conference" que tuvo lugar en julio de 2022 en la ciudad suiza de Lugano. La delegación del Gobierno de Ucrania mostró el *roadmap* de la reconstrucción de Ucrania tras la guerra y presentó su Proyecto de Planes de Recuperación para Ucrania [36]. En total, el paquete preparado contiene 23 documentos divididos por sectores, que constan de cientos de páginas en las que se describen los objetivos y proyectos de recuperación propuestos. Durante la preparación de este documento, los autores han analizado el documento dedicado a las infraestructuras de transporte, titulado "Recuperación y desarrollo de las infraestructuras".

El capítulo introductorio de los documentos deja entrever que la movilidad urbana no figura en absoluto entre las prioridades del proyecto de Plan, ya que las infraestructuras de transporte urbano y la movilidad urbana no se encuentran entre las áreas prioritarias del Gobierno de Ucrania. Sin embargo, las páginas 2-3 del borrador del Plan de Recuperación enumeran los sectores prioritarios, que corresponden a las áreas de responsabilidad del Ministerio de Infraestructuras:

- Transporte ferroviario;
- Transporte aéreo;
- Transporte marítimo y por vías fluviales interiores;
- Automóvil, transporte eléctrico urbano, carreteras y economía vial;
- Servicios postales;
- Turismo y centros turísticos [39].

La Estrategia de Movilidad Inteligente y Sostenible de la UE se basa en el Pacto Verde (*Green Deal*) de la UE. La sostenibilidad y la protección del clima son su núcleo [40]. En cambio, el proyecto de plan ucraniano no se centra en la eco política, sino en la búsqueda de recursos financieros. El contenido del documento se basa en la evaluación de los daños causados por la Guerra y en cientos de ideas de proyectos propuestas por el Gobierno y las partes interesadas. Como resultado, sólo 6 de los 25 puntos se mencionan en el borrador del Plan de Ucrania y 4 de ellos están dedicados al desarrollo del transporte y la movilidad y son representados en la Tabla 2.6.

Tabla 2.6. Objetivos del Plan de Recuperación relacionados con transporte. Fuente: Zagreba, Danylyuk [34].

| Nº | EU "Sustainable and Smart Mobility Strategy", 2020 | Presencia en el proyecto de Plan de Recuperación de Ucrania, 2022 |
|----|--|--|
| 12 | Impulsar la adopción de vehículos, buques y aviones de emisiones cero, combustibles renovables y bajos en carbono e infraestructuras relacionadas. Por ejemplo, instalando 3 millones de puntos de recarga públicos para 2030. | Menciona que deben construirse puntos de recarga, pero sin objetivos fijos |
| 14 | Hacer que la movilidad interurbana y urbana sea segura y sostenible, por ejemplo, duplicando el tráfico ferroviario de alta velocidad y desarrollando más infraestructuras ciclistas en los próximos 10 años. | Mencionó que todo el transporte público urbano y suburbano debería pasar a ser eléctrico |
| 20 | Hacer que la movilidad sea equitativa y justa para todos, por ejemplo, haciendo que la nueva movilidad sea asequible y accesible en todas las regiones y para todos los pasajeros, incluidos los de movilidad reducida. | Menciona que las estaciones de tren destruidas deben reconstruirse accesibles |

| Nº | EU "Sustainable and Smart Mobility Strategy", 2020 | Presencia en el proyecto de Plan de Recuperación de Ucrania, 2022 |
|----|---|---|
| 25 | Peaje: La tarificación de tipo inteligente y basada en la distancia, con tarifas variadas según el tipo de vehículo y el tiempo de uso, es una herramienta eficaz para incentivar las opciones sostenibles y económicamente eficientes, gestionar el tráfico y reducir la congestión. | Mencionado el peaje para vehículos industriales de gran tonelaje (camiones) |

Para resumir las conclusiones intermedias, se puede ver que el Gobierno nacional está fijando los objetivos de forma incompleta para la rehabilitación de las infraestructuras de transporte urbano con arreglo a las normas europeas.

2.3.3. Proyectos en Járkiv

La Universidad de Járkiv, la administración municipal, el Ministerio de Infraestructuras y la ONU están desarrollando activamente la idea de una ciudad inteligente. Como parte de la cooperación, el Gobierno ucraniano la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas iniciaron un primer proyecto piloto sobre el desarrollo de un plan de reconstrucción para la ciudad de Járkiv que se espera se convierta en un modelo para la reconstrucción de otras ciudades ucranianas.

Según la estrategia, el primer paso sería un "masterplan" de la ciudad vinculado a la región, con la ambición de combinar el patrimonio más querido y venerado del pasado con los elementos más deseables y ecológicos de las infraestructuras y los edificios; en otras palabras, crear ahora la ciudad del futuro y planificar su vida para las próximas décadas. Un masterplan es un acto de confianza en el futuro para las generaciones venideras y uno de los objetivos es reunir a las mejores mentes con los mejores conocimientos de planificación, arquitectura, diseño e ingeniería. [41].

El ayuntamiento de Járkiv apoyó el nuevo plan de desarrollo sostenible. En la nueva y pacífica Járkiv, la gran atención centra en a la implementación del sector de las tecnologías informáticos, los parques industriales de alta tecnología y la industria ecológica. Es una oportunidad para reconstruir grandes instalaciones de producción e insuflarles una segunda vida. En términos de arquitectura, confort y seguridad, la ciudad de Járkiv debería alcanzar un nivel completamente distinto. Los planes son construir un centro urbano de vanguardia, modernizar los barrios para que se diferencien unos de otros. También construir refugios antiaéreos, aparcamientos subterráneos de doble uso, cruces de carreteras a varios niveles, incorporar la tecnología park-and-ride (con el objetivo de reducir el tráfico urbano), carriles bici, nuevas zonas de recreo, parques y plazas [42].

2.3.3.1 BEI y EBRD proyectos

El Banco Europeo de Inversiones (BEI), el Ayuntamiento de Járkiv y la empresa municipal Saltovskoye Tramvainoye Depo lanzaron su colaboración para la preparación del proyecto de transporte eléctrico urbano de la ciudad de Járkiv.

El objetivo del proyecto es la modernización del servicio de tranvías de la ciudad mediante la compra de nuevos tranvías, así como la actualización de las vías, los sistemas y la infraestructura de las cocheras, deteriorados y destruidos por la guerra. Los trabajos preparatorios se financiarán con una subvención de 400.000 euros en concepto de asistencia técnica, que Járkiv recibirá del Fondo Fiduciario de Asistencia Técnica de la Asociación Oriental (EPTATF), dirigido por el BEI.

Ello contribuirá a preparar un proyecto de inversión para la adquisición de una nueva flota de tranvías y la reconstrucción de la infraestructura tranviaria dañada por la guerra.

Además, una vez concluidos los preparativos técnicos y cuando las condiciones permitan el inicio de las operaciones, el BEI considerará la posibilidad de invertir en un proyecto preparado que ayudará a Járkiv a restablecer y mejorar la calidad y la coherencia de los servicios de transporte público.

El BEI tiene un largo historial de apoyo a la modernización de las infraestructuras de transporte de ciudad. La cartera de proyectos respaldados por el BEI incluye un préstamo de 160 millones de euros para ampliar y modernizar el metro de Járkiv, firmado en 2017. El BEI también concedió un préstamo de 10 millones de euros a Járkiv para modernizar su flota de trolebuses y 45 millones de euros para adquirir nuevos vagones de metro en 2020 en el marco del préstamo del Proyecto de Transporte Público Urbano de Ucrania [43].

Los proyectos tenían por objeto la renovación de la flota de tranvías de la ciudad de Járkiv y de los equipos relacionados, con el fin de modernizar y aumentar la eficacia de la red de transporte eléctrico urbano. Las inversiones financiadas en el marco de la operación deberían mejorar la calidad y la sostenibilidad del servicio de transporte público en Járkiv y tendrían un efecto positivo en la economía local. Se espera que la inversión genere beneficios socioeconómicos y ahorros en términos de tiempo de viaje, costes de funcionamiento de los vehículos y costes de accidentes de tráfico, así como que tenga un impacto positivo en el medio ambiente (disminución de las emisiones locales de aire/ruido y de las emisiones de gases de efecto invernadero) como resultado del cambio previsto de los pasajeros del coche privado a modos de transporte público sostenibles. Lamentablemente, en la actualidad no existen datos sobre el avance de los proyectos iniciados en el periodo anterior a la guerra. Tampoco existe información de dominio público sobre los resultados intermedios.

Además, Járkiv acelera su inversión en soluciones ecológicas al incorporarse a Ciudades Verdes del BERD, el emblemático programa de sostenibilidad urbana del Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo (BERD).

Járkiv es la séptima ciudad ucraniana que se une al programa de Ciudades Verdes, dotado con 3.000 millones de euros, tras Lviv, Kyiv, Mariupol, Khmelnytskyi, Kryvyi Rih y Dnipro. Ucrania cuenta con más ciudades participantes que cualquier otra economía en la que invierta el BERD. Járkiv se convertirá en la 51ª ciudad verde del BERD [44].

En el marco del programa Ciudades Verdes, el BERD y otros proveedores de financiación podrán financiar mejoras en la gestión de residuos sólidos, el suministro de agua y las aguas residuales, las vías urbanas y el alumbrado, el transporte urbano, la eficiencia energética de los edificios públicos, las energías renovables y la eficiencia energética de las infraestructuras eléctricas. Como primer paso, el Banco ayudará ahora a la ciudad a diseñar un plan de acción que determine las prioridades y elabore una hoja de ruta para su aplicación.

El Programa Ciudades Verdes también cuenta con una "herramienta política" que formula recomendaciones en cinco ámbitos políticos diferentes (transporte, uso del terreno, energía y edificios, agua y residuos) y tres ámbitos administrativos distintos (gobernanza, finanzas y digitalización). Por ejemplo, en el ámbito del transporte, el programa señala que "es importante hacer menos atractivo el uso del automóvil privado, a través de políticas restrictivas de aparcamiento o gravámenes a los usuarios de la vía pública, pero también mediante campañas de concienciación y la peatonalización de determinadas calles". El programa también afirma que "se puede fomentar el uso de vehículos menos contaminantes mediante una regulación restrictiva de los vehículos privados y un cambio deliberado hacia servicios de transporte público menos contaminantes."

Capítulo 3 CASO DE NEGOCIO

En este capítulo se propone un estudio de caso para la rehabilitación de las infraestructuras de transporte de la ciudad ucraniana de Járkiv utilizando autobuses eléctricos respetuosos con el medio ambiente, utilizando como base el uso de la metodología PM². El objetivo de la fase inicial de cualquier proyecto es demostrar la viabilidad de la idea con la justificación de los objetivos previstos, los resultados, la duración estimada y el coste.

La metodología PM² recomienda la utilización de tres artefactos en la fase inicial del proyecto:

1. Solicitud del Inicio.

La Solicitud de Inicio de Proyecto contiene información básica sobre el esfuerzo y el coste estimados para ejecución del proyecto, así como la fecha de finalización y el tipo de entrega. En particular, el documento describe el impacto previsto del proyecto y establece los criterios de éxito con los que se medirá.

2. Caso de Negocio.

El Caso de Negocio proporciona a los responsables de la toma de decisiones la información que necesitan para determinar la viabilidad de un proyecto. Es un documento vivo y, por lo tanto, debe revisarse en los hitos críticos del proyecto. Se debe verificar que los beneficios esperados pueden seguir obteniéndose, que los costes/plazos se siguen ajustando al presupuesto/cronograma, y que el proyecto sigue siendo relevante para la organización y que debe continuar.

3. Acta de Constitución.

El Acta de Constitución del Proyecto es un elemento clave del proceso de aprobación del proyecto (junto con el Caso de Negocio). Incluye información básica sobre lo que hará el proyecto, cómo y cuándo, y proporciona una base comparativa para evaluar el progreso del proyecto.

En el presente trabajo, el primer artefacto no se utiliza debido a que algunos de sus elementos principales se han introducido en los dos documentos siguientes para simplificar el proceso de justificación de la necesidad de poner en marcha el proyecto. Además, una vez aprobados por el comité del proyecto, el Caso de Negocio y el Acta de Constitución son *inputs* para la siguiente fase de Planificación del proyecto.

Los artefactos mencionados contienen datos fundamentalmente necesarios, como costes, recursos, fuentes de financiación, plazos, criterios de éxito, riesgos, organigrama del equipo y servicios/productos finales.

El proyecto propuesto para suministrar autobuses eléctricos a Járkiv es complejo en su estructura y contiene cuatro subproyectos. El comité de expertos considera posible reclasificar el proyecto en un programa de proyectos con un análisis y una planificación más detallados de cada parte.

3.1 Descripción de la situación Inicial

Tras la invasión militar a gran escala de Ucrania por parte de Rusia, urge reconstruir rápida y eficazmente el país de los daños y la destrucción sufridos. El sistema de transportes y las infraestructuras son la savia de cualquier país. La ciudad más afectada del noreste de Ucrania, que se llevó la peor parte de los daños, es Járkiv. Los ataques aéreos y de artillería no sólo han destruido almacenes, fábricas y plantas industriales, sino también vías de tranvía, carreteras, autobuses y vagones de metro. Por un lado, la ciudad sufrió un enorme daño económico y social, pero por otro se presentó la oportunidad de mejorar el sistema de transporte público urbano con la última

tecnología ecológica. Esto supondrá un paso positivo en la historia de la ciudad y servirá también para regenerar y aumentar la actividad social y empresarial de la misma.

Conviene darse cuenta de que la principal tarea de la ciudad es elaborar una línea defensiva y proteger a la población, sin embargo, cualquier guerra acaba en paz. Por lo tanto, el objetivo de este proyecto es preparar a Járkiv para una rápida recuperación a través de la modernización del sistema de transporte con autobuses urbanos modernos y ecológicos.

Este documento se presenta con una serie de subproyectos:

1. Suministro de autobuses eléctricos.
2. Organización de cadena de suministro de recambios.
3. Formación de personal de mantenimiento.
4. Instalación de puntos de carga en la ciudad.

Actualmente, la ciudad utiliza nuevos autobuses de motor diésel fabricados en Turquía. La empresa estatal “Saltovskoye Tramvainoe Depo” ha adquirido 150 autobuses Karsan Atak y Karsan Jest+ en régimen de leasing. El primer lote de autobuses se ha puesto en funcionamiento en las rutas que antes cubrían transportistas privados.

Los autobuses están equipados con validadores de billetes electrónicos E-ticket. Además, son más cómodos, maniobrables y disponen de aire acondicionado y calefacción. La ciudad también opera con modelos más anticuados de autobuses ucranianos, como BAZ-A079 "Etalon", Bogdan-A092, ZAZ-A07A "I-VAN", Ruta-20 [45].

Basándose en lo anterior, se puede concluir que Jarkiv tiene una base material y técnica preparada y la infraestructura para atender el transporte urbano por carretera.

3.1.1. Impacto de la Situación Actual

3.1.1.1 Impacto actual sobre los procesos y la organización

La actual situación geopolítica de Ucrania y el estado del transporte público impactan en los siguientes procesos de negocio del proyecto y de la organización en su conjunto, que se presentan en la Tabla 3.1.

Los procesos de negocio afectados pueden pertenecer a una de las siguientes categorías:

Tabla 3.1. Procesos de negocio afectados por el proyecto. Fuente: Elaboración propia.

| Categoría del Proceso | Si/No | Categoría del Proceso | Si/No |
|-----------------------------------|-------|-----------------------------|-------|
| Políticas | Sí | Gestión Financiera | No |
| Legislación | No | Contratación - Compras | Sí |
| Coordinación | Sí | Gestión de la Documentación | No |
| Gestión de Programas | Sí | Gestión de Activos | No |
| Gestión de Subvenciones / Ayudas | Sí | Auditoría | No |
| Comunicación y difusión (externa) | Sí | Recursos Humanos | Sí |
| Comunicación y difusión (interna) | No | Logística y Transporte | Sí |
| Gestión Estratégica | No | Otros | |

El siguiente paso es establecer el nivel de impacto previsto del proyecto propuesto en los procesos internos de la organización y la relación con los usuarios del producto final (la evaluación se basa en la experiencia de proyectos anteriores). Esto requiere la selección de estrategias adecuadas para una mejor elaboración y planificación. La tabla 3.2 muestra qué procesos se ven afectados por el proyecto y el impacto en el usuario de producto y en la organización. Entre otros aspectos, es necesario indicar que:

- Categoría del Proceso. Es una clasificación de procesos elaborada dentro de la organización.
- Dominio. Es el orden del nivel más alto de actividades de la organización.
- Macro-proceso. Es un conjunto de procesos relacionados con un dominio.
- Proceso. Es una secuencia organizada y repetitiva de acciones que involucra recursos para satisfacer el cliente.

Tabla 3.2. Impacto actual sobre los usuarios y propietarios del proceso. Fuente: Elaboración propia.

| Categoría del Proceso | Dominio | Proceso | Descripción del Impacto | Impacto sobre los Usuarios y Propietarios del Proceso |
|-----------------------------------|--|---|--|--|
| Políticas | Negociación con el gobierno | Estrategia de negociación y coordinación | Rapidez en la toma de decisiones y reducción/aumento de los costes de regulación | Alto |
| Coordinación | Estrategias de gestión empresarial | Asuntos económicos, comerciales y estadísticas. | Ejecución eficaz de las tareas y objetivos del proyecto | Medio |
| Gestión de programas | Estrategias de gestión de proyectos | Coordinación de cumplimiento de tareas, asignación de recursos. | Reducción de costes y plazos imprevistos | Bajo |
| Gestión de Subvenciones / Ayudas | Estrategias de financiación de los proyectos | Organización de financiación del proyecto | Financiación estable y ejecución de proyectos | Alto |
| Comunicación y difusión (externa) | Estrategias de gestión empresarial | Control de comunicación de las partes interesadas | Intercambio de información sobre el estado de proyecto y resolución de conflictos a su debido tiempo | Medio |

| Categoría del Proceso | Dominio | Proceso | Descripción del Impacto | Impacto sobre los Usuarios y Propietarios del Proceso |
|------------------------|-------------------------------------|---|--|---|
| Contratación – Compras | Estrategias de adquisición | Selección de los proveedores de productos y servicios | Relación calidad-precio | Medio |
| Recursos Humanos | Estrategias de gestión empresarial | Selección, contratación y gestión de personal | Prestación de servicios de calidad | Medio |
| Logística y Transporte | Estrategias de gestión de proyectos | Selección de los proveedores de productos y servicios | Organización de una cadena logística eficaz y fluida | Alto |

El análisis detallado de los procesos de negocio se documenta en la fase de Planificación del proyecto con la participación de un equipo de negocio especializado.

3.1.1.2 Impacto sobre partes interesadas y usuarios

Esta sección debe describir el impacto de la situación actual desde la perspectiva de las partes interesadas y los usuarios finales. El Capítulo 2 de este documento ofrece un análisis más detallado del sistema de transporte no sólo en Ucrania, sino también en Járkiv. Por lo tanto, el objetivo de esta parte es analizar el impacto del proyecto en las partes interesadas y usuarios más vulnerables. El análisis detallado de *stakeholders* se presenta en el siguiente capítulo.

- Población de Járkiv (usuario principal).

Según lo dicho anteriormente, la ciudad dispone de un gran número de vehículos de fabricación soviética que actualmente no satisfacen las necesidades de la población. Los vehículos no son respetuosos con el medio ambiente, son incómodos y sufren averías con regularidad. Esto reduce en gran medida el atractivo del transporte urbano en relación con los coches personales.

La introducción de nuevos autobuses eléctricos contribuirá a reducir la contaminación y estimulará a los ciudadanos a utilizar los autobuses urbanos al reducir las tarifas y mejorar el confort: asientos cómodos, aire acondicionado y accesibilidad para las personas con discapacidad.

- Junta de región Járkiv (*stakeholder* prioritario).

El uso de autobuses modernos repercutirá positivamente en la reputación de la administración de la región y de la ciudad de Járkiv. A largo plazo, esta mejora del transporte urbano ahorrará recursos financieros y aumentará el atractivo inversor de la ciudad.

La introducción de tecnologías verdes ayudará a la ciudad a iniciar el proceso de modernización de su propio sistema de transporte, lo que también repercutirá positivamente en el bienestar de los ciudadanos y aumentará la actividad empresarial.

- Gobierno de Ucrania (*stakeholder clave*).

El proyecto contribuirá a que el gobierno ucraniano empiece a aplicar su acuerdo de reducción de emisiones de carbono con la Unión Europea. Mientras tanto, provocará un cambio en el marco legislativo para mejorar la situación actual.

A su vez, también mejorará el compromiso con los fondos financieros y de inversión europeos. El proyecto piloto de Járkiv servirá de ejemplo para otras grandes ciudades, como Lviv, Odessa, Kyiv y Sumy.

3.1.1.3 Interrelaciones e interdependencias

El problema actual del transporte público en Ucrania contribuye al desarrollo favorable de la organización, tanto económico como estratégico. La experiencia adquirida en Ucrania ofrecerá oportunidades para ampliar la esfera de influencia de la organización dentro del país, así como más allá, como en los expaíses de la Unión Soviética.

Los contactos establecidos con el gobierno de Ucrania y la administración de la ciudad de Járkiv contribuirán a estrechar la cooperación en la mejora de los medios de transporte, la tecnología y las infraestructuras. La compleja situación social, geográfica y económica de la región determinará las estrategias para organizar cadenas de suministro y acciones en logística complejas y más eficientes a otras regiones del mundo en futuros proyectos.

3.1.2. Resultados esperados

En este apartado, hay que separar los resultados esperados tanto de la organización como del principal destinatario del producto final: la administración de la ciudad de Járkiv.

Por la parte de la organización son:

1. Adquirir experiencia y nuevos conocimientos en la organización de cadenas de suministro a regiones complejas de Ucrania.
2. Firmar nuevos contratos para organizar proyectos de mejora de las infraestructuras de transporte.
3. Establecer potenciales contactos con autoridades y empresarios locales para mejorar el rendimiento y la calidad en futuros proyectos.
4. Alcanzar todas las metas y objetivos del proyecto dentro de los plazos establecidos y cumpliendo todos los requisitos legales y normativos de Ucrania y la UE.
5. Utilizar plenamente todos los recursos, tanto financieros como humanos, para alcanzar todos los objetivos.
6. Conseguir los contratos con instituciones financieras europeas para poner en marcha nuevos proyectos de transporte limpio no sólo en Ucrania, sino también en otros países como Armenia, Azerbaiyán y Georgia.

La puesta en marcha de un proyecto de autobús eléctrico para la administración de la ciudad de Járkiv podría conseguir los siguientes resultados esperados:

1. La mejora de la calidad del transporte público en la ciudad, el aumento de la comodidad y seguridad de los pasajeros y la reducción de la contaminación.
2. Arreglo de la economía gris de las empresas privadas de transporte desleales mediante la introducción de autobuses públicos con sistemas electrónicos de cobro de tarifas. Estas actividades pueden eliminar diversos problemas económicos y sociales, como la falta de ingresos para el presupuesto estatal, la falta de protección social para los trabajadores y la competencia desigual para los empresarios legales.
3. Reducción de los gastos de combustible.
4. Fomento de la innovación y el desarrollo tecnológico. La introducción de autobuses eléctricos en el transporte urbano puede estimular el desarrollo de tecnologías relacionadas con los vehículos eléctricos, así como fomentar el crecimiento de fabricantes de vehículos eléctricos y proveedores de equipos.
5. Mayor movilidad: La implantación de nuevos modos de transporte puede aumentar las oportunidades de desplazamiento, incrementar la movilidad de los residentes e impulsar el desarrollo de nuevas zonas de la ciudad.

3.1.3. Análisis DAFO

El análisis DAFO es un método de planificación que permite a una empresa a determinar su vía de desarrollo, teniendo en cuenta sus puntos fuertes y débiles, así como las oportunidades y amenazas del mercado. Los resultados del análisis sirven para tomar decisiones claves sobre el cambio de la trayectoria de desarrollo, el cambio de marca o el lanzamiento de nuevos productos o servicios. El análisis DAFO del proyecto propuesto se presenta en la Tabla 3.3.

Tabla 3.3. Análisis DAFO para el proyecto propuesto. Fuente: Elaboración propia.

| Debilidades | Fortalezas |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Saturación del tráfico en las calles del centro de la ciudad; - Significativa depreciación y obsolescencia del material rodante del transporte público; - Inadecuación de las infraestructuras de la ciudad a las necesidades de la población; - Dotación insuficiente de personal de los transportistas; - Duplicación de rutas por distintos tipos de transporte público; - Índice alto de accidentalidad en comparación con las ciudades de la UE; - Niveles significativos de contaminación atmosférica procedente de vehículos; - Caudal de transporte baja de la ciudad; - Escasez de carreteras secundarias; | <ul style="list-style-type: none"> - Clima continental templado; - Disponibilidad de instalaciones de transporte bien desarrolladas y capacidad de producción; - Significativo potencial de recursos humanos de la ciudad (científicos, educativos, profesional, etc.); - Disponibilidad de un número suficiente de inversores (locales y extranjeros); - Sistema de transporte de pasajeros de la ciudad tiene la ventaja de contar con una red de metro bien desarrollada; - Ciudadanos valoran positivamente el desarrollo del transporte urbano, incluido el uso de tecnologías innovadoras; |

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Baja velocidad media de los flujos de tráfico durante las horas de trabajo; - Intercambiadores multinivel insuficientes; - Plazas de aparcamiento insuficientes en el centro de la ciudad; <ul style="list-style-type: none"> - Infraestructuras de transporte obsoletas; - Reparaciones importantes insuficientes de los elementos de las infraestructuras de transporte; - Sistema de tráfico poco desarrollado para el transporte público: no hay carriles exclusivos para autobuses. - Fabricación de un bus eléctrico y de un bus diésel se emiten 42,1 y 31,7 toneladas de CO₂, respectivamente [46]. -Aumento de potencia de central térmica si no hay otras fuentes de energía. | <ul style="list-style-type: none"> - Población de la ciudad está interesada en utilizar el transporte público para desplazarse al trabajo; - Disponibilidad de una red de tranvías y trolebuses bien desarrollada y con una sólida base logística.; - Acuerdos entre Ucrania y la UE sobre el Pacto Verde; - BEI ya ha puesto en marcha proyectos de mejora de infraestructuras en Járkiv; |
| <p>Oportunidades</p> | <p>Amenazas</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Optimizar el sistema de transporte público integrado de la ciudad; - Renovar las flotas de transporte urbano; - Crear un entorno atractivo para atraer inversiones; - Aumentar el nivel de equipamiento técnico de las infraestructuras de la ciudad; - Garantizar un transporte terrestre urbano seguro y de alta calidad; - Promover la colaboración público-privada; - Implicar más activamente a las empresas de Járkiv en la producción de material rodante y equipos de gestión del tráfico por carretera; - Aumentar el nivel de apoyo estatal al sector del transporte en Járkiv; - Introducir transportes ecológicos: autobuses eléctricos, monorraíles, tranvías modernos. - Járkiv es la segunda ciudad más grande y puede servir de ejemplo positivo de modernización del transporte para otras ciudades ucranianas. | <ul style="list-style-type: none"> - Duración desconocida de la guerra y magnitud desconocida de sus efectos; - Posible destrucción adicional de Járkiv y su infraestructura de transporte; - Posible ruptura del sistema nacional de generación y suministro de energía; - Cercanía geográfica al país agresor. <ul style="list-style-type: none"> - Aumento de la contaminación atmosférica por emisiones industriales y gases de escape de vehículos; - Incumplimiento por parte del estado de sus obligaciones con respecto a: <ol style="list-style-type: none"> 1) reembolso a los transportistas por las pérdidas derivadas del transporte de pasajeros con subsidios; 2) Renovación del material rodante; 3) Reconstrucción y desarrollo de las infraestructuras de transporte de la ciudad; - Bajos niveles de renta y solvencia de la población; - Reducción de la demanda de transporte público debido a la calidad insuficiente de los servicios de transporte de pasajeros de determinados tipos de transporte urbano; - Calidad inapropiada de la reparación de las vías públicas asfaltadas; - Declive de la población de la ciudad debido a la inestabilidad económica y a la guerra. |

El análisis DAFO es una herramienta bastante sencilla y útil que permite aprovechar las oportunidades de la situación actual y minimizar los riesgos. Sin embargo, también tiene desventajas que hay que tener en cuenta:

- Subjetividad. El análisis DAFO se basa en las valoraciones y opiniones subjetivas de los participantes del proceso.
- Falta de cifras. Los resultados del análisis DAFO se presentan como una descripción cualitativa sin indicadores cuantitativos.
- Limitación temporal. Los resultados del análisis deben actualizarse constantemente en función de los cambios que se produzcan en el sector o en la empresa.

3.2 Descripción de la Solución

Según la administración municipal, actualmente, debido a la ley marcial y a razones de seguridad, 44 de las 99 líneas de autobús están en funcionamiento en Járkiv. Las rutas más transitadas 272, 67 y 260 son de gran importancia social y conectan las principales zonas de la ciudad con el centro [47], donde se concentra la mayoría de las empresas. Se prevé poner en marcha el primer lote de 22 autobuses:

- La 272 conecta el centro de la ciudad con los distritos del este, 8 unidades.
- La 67 conecta el centro de la ciudad con los distritos del oeste, 6 unidades.
- La 260 conecta el centro de la ciudad con los distritos del sur, 8 unidades.
- Estas rutas están dentro del área de responsabilidad de la empresa municipal “Saltovskoye Tramvainoye Depo” y, por lo tanto, ya existe capacidad técnica para mantener los autobuses.

También hay que superar una serie de retos para utilizar el nuevo modo de transporte eléctrico, que forman parte de este proyecto:

Formación del personal.

Formación de modo online y posterior certificación en la planta de proveedor. Los empleados deben adquirir conocimientos técnicos y ser capaces de:

- Reparar y montar autobuses eléctricos fabricados en España (o de otro país) de acuerdo con las normas y reglamentos técnicos.
- Desmontar, reparar, volver a montar unidades, componentes y aparatos sencillos y sustituirlos durante el mantenimiento.
- Hacer pruebas técnicas de autobuses eléctricos.
- Identificar y corregir defectos sencillos y fallos durante el proceso de reparación y comprobación de unidades, componentes y aparatos.
- Hacer registros de defectos y enviarlos al fabricante.

Organización de una cadena logística para entregar autobuses eléctricos.

Para reducir los costes de transporte, se propone organizar una ruta desde España (Bilbao) a Polonia (Gdansk) por mar y luego entregar los autobuses eléctricos en Járkiv por carretera. En la Figura 3.1 se muestra un ejemplo de ruta de transporte.

Dependiendo del fabricante elegido, los centros técnicos más cercanos en relación con Ucrania pueden organizar rápidamente el suministro y la entrega de las piezas de recambio necesarias en el taller de mantenimiento de autobuses de Járkiv.



Figura 3.1. Ruta de logística más económica y segura. Fuente: Elaboración propia.

Con objeto de favorecer un funcionamiento más estable del transporte público, está previsto instalar puntos de carga de autobuses en dos ubicaciones: en la estación de autobuses y al final de la ruta. Los puntos de carga (Figura 3.2) deben cumplir las normas técnicas del fabricante del autobús y producir una carga rápida para garantizar el buen funcionamiento del transporte y evitar retrasos en los horarios.



Figura 3.2. Puntos de carga para buses eléctricos. Fuente: Irizar e-mobility [59].

Las soluciones mencionadas tienen potencial para mejorar el sistema de transporte urbano de Járkiv y sustituir los autobuses diésel y los trolebuses anticuados. Además, dan impulso para renovar la flota con vehículos más modernos, embellecer el paisaje urbano y aumentar la movilidad de los habitantes dentro de la ciudad.

3.2.1. Beneficios

El uso de autobuses eléctricos puede reportar varios beneficios económicos para la ciudad, tanto a corto (menos de un año) como a largo plazo (más de un año):

Corto plazo. Reducción de los costes de combustible: a diferencia de los autobuses con motor de combustión interna, los eléctricos utilizan la electricidad como fuente de energía, lo que puede reducir los costes de combustible.

Corto plazo. Costes de explotación reducidos: en general, los autobuses eléctricos tienen menos piezas mecánicas, lo que reduce la necesidad de mantenimiento y reparaciones. Además, debido a los menores niveles de vibración y ruido, los autobuses eléctricos pueden funcionar durante más tiempo que los autobuses con motor de combustión interna.

Corto plazo. Reducción de emisiones de gases tóxicos (en unas 60 toneladas al año por máquina ecológica) [48]: los autobuses eléctricos no emiten gases de escape, lo que puede contribuir a mejorar la calidad del aire urbano y reducir el coste del tratamiento de enfermedades relacionadas con la contaminación atmosférica.

Largo plazo. Creación de empleo: los servicios de autobús eléctrico pueden contribuir a la creación de nuevos puestos de trabajo en los sectores respectivos, lo que puede contribuir al desarrollo económico de la ciudad. Además, el uso de autobuses eléctricos puede provocar cambios en la estructura del transporte urbano, como la modificación de rutas, la ampliación de paradas, etc. A su vez, esto puede dar lugar a la creación de nuevos puestos de trabajo en el transporte urbano, como conductores, despachadores, mecánicos, etc. También favorecerá la creación de un centro técnico en Járkiv para prestar servicios en las regiones del noreste de Ucrania.

Largo plazo. Atraer a turistas e inversores: el uso de vehículos ecológicos puede mejorar la imagen de la ciudad y atraer a turistas e inversores, lo que puede contribuir al desarrollo económico de la ciudad.

Largo plazo. Obtención de subvenciones: diversas organizaciones internacionales, como la Unión Europea, el Banco Mundial y otras, conceden subvenciones a proyectos destinados a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la calidad del aire. Además, recibir subvenciones internacionales puede ayudar a las ciudades a mejorar su imagen internacional como ciudades ambientalmente responsables e innovadoras, lo que puede atraer inversores y contribuir al desarrollo de la economía de la ciudad.

Por su parte, la organización que desarrolla el proyecto obtiene una serie de ventajas:

- Apoyo a la industria española de automoción. La entrada de la industria automovilística nacional en nuevos mercados puede contribuir a su competitividad, aumentar las exportaciones y, en consecuencia, mejorar los resultados económicos.
- Mejorar el posicionamiento en el mercado. Esto dará a la empresa una mejor posición en el mercado de Europa del Este que sus competidores. La empresa puede mejorar su imagen de marca, aumentar sus ventas, ampliar su gama de productos u otras formas de aumentar su popularidad en el mercado.
- Ejecución de proyectos de gran calidad. Se utilizan materiales de alta categoría, se supervisa el proceso de fabricación o prestación de servicios en cada fase y se realiza un control de calidad exhaustivo. Esto conlleva beneficios para la reputación y puede dar a la empresa una ventaja para destacar en el mercado y atraer más clientes.

3.2.2. Criterios de éxito y aceptación

El uso de la herramienta SMART simplifica enormemente el desarrollo de los criterios de éxito y los hace comprensibles para todos los participantes en el proyecto.

- Específicos (*Specific*). Los resultados del proyecto deben ser concretos y comprensibles para todos los implicados en el proyecto.

- Cuantificables (*Measurable*). Deben establecerse criterios claros para evaluar los resultados del proyecto.
- Alcanzables (*Attainable*). La tecnología, el equipamiento y los recursos de la empresa deben ser coherentes con los objetivos establecidos del proyecto.
- Pertinentes (*Relevant*). El objetivo del proyecto debe estar en consonancia con los objetivos y valores de la empresa.
- De duración determinada (*Time bound*). El proceso de ejecución del proyecto debe dividirse en fases con una descripción detallada de los resultados de cada fase.

Para que el proyecto se considere exitoso, en la Tabla 3.4 se establecen los siguientes criterios:

Tabla 3.4. Criterios del éxito de proyecto. Fuente: Elaboración propia.

| Subproyecto | Criterios de éxito |
|---|--|
| Suministro de autobuses eléctricos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fabricación del primer lote de 22 autobuses en el tercer y cuarto trimestres de 2024. 2. Plazo de entrega de España a Ucrania es de 30 días laborables. 3. Sin pérdida ni avería de los autobuses durante la entrega. 4. Ruta Bilbao-Gdansk-Járkiv funciona con normalidad. |
| Organización de cadena de suministro de recambios | <ol style="list-style-type: none"> 1. Los almacenes de "Saltovskoye Tramvainoye Depo" están equipados al 60%. 2. El tiempo de entrega de la pieza de repuesto es de 15 días laborales. 3. Se ha establecido un taller técnico separado para autobuses eléctricos en la empresa. 4. El departamento de logística / preparación de pedidos utiliza la herramienta MRP (<i>Material Resource Planning</i>) para formar pedidos regularmente. 5. El control de inventario se realiza al 100% a través del ERP seleccionado. |
| Formación de personal de mantenimiento | <ol style="list-style-type: none"> 1. El 100% del personal seleccionado del "Saltovskoye Tramvainoye Depo" ha sido formado con éxito. 2. 10% de tolerancia para errores no graves en la reparación de autobuses. |
| Instalación de puntos de carga en la ciudad | <ol style="list-style-type: none"> 1. Han instalado 15 puntos de carga para autobuses en Járkiv. 2. La carga rápida no tarda más de 60 minutos. 3. 100% de puntos de carga instalados antes de la llegada del primer lote de autobuses. |
| Proyecto general | <ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento del número de pasajeros en rutas seleccionadas en un 30%. 2. Reducción de los costes de mantenimiento de la flota de autobuses en un 20%. 3. Reducción de las emisiones de dióxido de carbono de los vehículos urbanos en un 5%. 4. Reducción de 70.000 euros anuales en los costes de mantenimiento de la flota de autobuses |

3.2.3. Alcance dentro del proyecto

Modernizar la flota actual de autobuses de la empresa "Saltovskoye Tramvainoye Depo" introduciendo el primer lote de autobuses eléctricos en tres rutas de pasajeros de Járkiv.

Otro aspecto importante es la organización de una cadena logística estable, segura y eficiente entre España y Ucrania ante las complejidades geopolíticas y la guerra, así como la construcción de una red de proveedores, instalaciones de reparación y otros actores del sector logístico que conformen un servicio sin interrupciones para el transporte urbano por carretera y la renovación constante de la flota.

La formación del personal y la mejora del sistema de calidad y del funcionamiento de la empresa permiten obtener un mayor rendimiento económico y social de la ciudad, lo que repercutirá positivamente en el desarrollo de la región y en su rápida recuperación tras la guerra.

Además, el alcance del proyecto es la mejora de la calidad de vida con el uso de tecnologías avanzadas y ecológicas y el mejoramiento de la infraestructura de transportes en el marco de los acuerdos establecidos entre el Gobierno de Ucrania y la Unión Europea.

3.2.4. Impacto de Solución

En general, cualquier decisión tomada en el marco del proyecto puede provocar cambios en los procesos de negocio, y es importante analizar periódicamente el impacto utilizando el artefacto "Registro de cambios" en los procesos para implementar las modificaciones necesarias y maximizar la eficacia del proyecto.

En la tabla 3.5 se analizan los procesos identificados en el punto 3.1.1.1 de este capítulo con el fin de identificar el impacto del proyecto propuesto en los procesos y en la organización en su conjunto.

Tabla 3.5. Descripción del impacto. Fuente: Elaboración propia.

| Proceso | Descripción del Impacto |
|---|--|
| Estrategia de negociación y coordinación | Si la empresa elige una estrategia agresiva, por ejemplo, insiste en sus propias condiciones e ignora los intereses de las autoridades oficiales, esto puede provocar conflictos y relaciones negativas. En cambio, si la empresa elige una estrategia cooperativa, por ejemplo, está dispuesta a transigir y cooperar con el gobierno y la administración de la ciudad de Járkiv, esto puede reforzar la relación entre las partes. |
| Asuntos económicas, comerciales y estadísticas. | El proyecto crea empleo, aumenta los ingresos fiscales y contribuye al desarrollo económico de la región y la ciudad. |
| Coordinación de cumplimiento de tareas, asignación de recursos. | Una asignación de recursos y una ejecución de tareas ineficaces pueden afectar negativamente a la revisión del presupuesto de la organización y suponer una pérdida de dinero, tiempo y reputación. Esto se reflejará en el retraso de todo el proyecto y en la calidad de los servicios prestados. |

| Proceso | Descripción del Impacto |
|---|---|
| Organización de financiación del proyecto | La interacción con las instituciones financieras puede repercutir en la organización, ya que necesita tener las competencias y los conocimientos adecuados para relacionarse con bancos, inversores y fondos, y presentar su proyecto de forma persuasiva para atraer la financiación necesaria. |
| Control de comunicación de las partes interesadas | Una comunicación eficaz con las partes interesadas permitirá al equipo del proyecto detectar con antelación posibles problemas y riesgos relacionados con el proyecto logístico. Esto puede permitirles tomar las medidas necesarias para mitigar los riesgos y aumentar las posibilidades de éxito del proyecto. A su vez, el control de la comunicación favorece una mejor sinergia con las autoridades de la ciudad y el Ministerio de Transporte de Ucrania en forma de una mayor fidelidad a la organización y una posible invitación a participar en nuevos proyectos del desarrollo de país. |
| Selección de los proveedores de productos y servicios | La selección de proveedores puede influir en el aspecto financiero del proyecto. Hay que tener en cuenta el coste de los productos o servicios que ofrecen los proveedores para determinar cuál es el más conveniente para la organización. La empresa también debe considerar los costes adicionales, como la entrega, el almacenamiento o el seguro, que pueden afectar al coste final del producto o servicio. |
| Selección, contratación y gestión de personal | La selección adecuada de profesionales cualificados en logística puede aumentar la productividad del proyecto y la eficacia general del equipo. |

3.2.5. Entregables

El proyecto tiene varios productos finales que debe elaborar el equipo de trabajo y se muestran en la Tabla 3.6.

Tabla 3.6. Entregables del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

| ID de Entregable | Descripción |
|------------------|--|
| EN1 | Cadena logística organizada con contratos firmados con empresas de transporte y proveedores de servicios. |
| EN2 | Stock organizado de piezas de repuesto para los autobuses eléctricos. |
| EN3 | Producción del primer lote de 22 autobuses eléctricos. |
| EN4 | Primer lote de 15 estaciones de recarga para autobuses eléctricos. |
| EN5 | Certificados de la formación del personal del "Saltovskoye Tramvainoye Depo". |
| EN6 | Informe final sobre el trabajo realizado y recomendaciones sobre el desarrollo del sistema de transporte de la ciudad de Járkiv. |

3.2.6. Restricciones

El proyecto debe tener en cuenta algunas restricciones, entre las que se incluyen las siguientes:

- El suministro de mercancías no puede realizarse a través de los puertos del sur de Ucrania debido al bloqueo naval de armada rusa y a que el mar está minado.
- El cumplimiento de las normas de transporte de mercancías voluminosas (dimensiones de carga 12,2 x 2,55 x 3,4 metros), en particular el transporte por carretera, teniendo en cuenta las normas y restricciones vigentes en la Unión Europea y Ucrania. Respetar las normas de circulación y las condiciones técnicas del vehículo, incluida la comprobación de la sujeción y estabilidad de la carga durante la transportación. En la Figura 3.3 se muestra un ejemplo de transportación de autobuses.
- Disponer de los seguros necesarios, incluido el seguro de responsabilidad civil del transportista y el seguro de la carga.
- Los puntos de carga de bus deben funcionar a temperaturas extremas de +40 y -40.
- La formación debe realizarse en línea con un intérprete y la certificación debe llevarse a cabo en el fabricante del autobús.
- El centro de servicio más cercano debe estar en un país vecino u organizado en Ucrania.
- El proyecto no debe ser de carácter militar, sino destinado a mejorar el bienestar de los ciudadanos y aumentar la actividad empresarial en la ciudad de Járkiv.
- Está prohibida la cooperación con cualquier empresa registrada en el territorio de la Federación Rusa, así como el transporte de cualquier tipo de carga a través del territorio de Bielorrusia y Rusia.
- Los fondos se obtendrán de activos confiscados de la Federación Rusa.



Figura 3.3. Transportación de autobuses por el transporte marítimo y por carretera. Fuente: www.arenatrans.ru

3.2.7. Riesgos

En la fase inicial se propone realizar un análisis cualitativo de los principales riesgos para seleccionar nuevas estrategias y planificar el programa del proyecto. Este planteamiento es adecuado porque todos los riesgos identificados deben analizarse desde el principio y decidir si se lanza el programa o se rechaza. Una vez aprobado por el Comité de Dirección del Programa, se seguirá desarrollando un Plan de Gestión de Riesgos en la fase de planificación y, si surgen nuevos riesgos durante la ejecución del proyecto, se analizarán utilizando el documento *Log Risk* (Registro de Riesgos).

Los riesgos principales se presentan en la Tabla 3.7:

Tabla 3.7. Lista de riesgos principales. Fuente: Elaboración propia.

| Nº | Causa | Riesgo | Consecuencia |
|-----------|---|---|---|
| 1 | La infracción del derecho fundamental de los bienes privados. | Inaccesibilidad de los activos rusos. | Los retrasos en la financiación del proyecto. |
| 2 | La gran ofensiva del ejército ruso en territorio ucraniano y bombardeo de ciudades. | Combates en Járkiv. | Destrucción de infraestructuras y transportes. |
| 3 | Ucrania ocupa el puesto 122 de 180 países en la clasificación de países corruptos de Transparency International [49]. | Corrupción de las autoridades locales. | Los retrasos en la ejecución de los proyectos debido a la burocracia injustificada y al uso de financiación adicional. |
| 4 | Ucrania se encuentra en la fase inicial de modificación de su marco jurídico del transporte para adaptarlo a las normas europeas. | Competencia poco profesional de los representantes estatales. | Una baja involucración de los principales interesados en el cambio de las infraestructuras de transporte. |
| 5 | La herencia soviética. | Sistema de transporte urbano poco eficiente. | Una lenta modificación de la infraestructura. |
| 6 | La ciudad de Járkiv es un centro científico. | Disponibilidad de especialistas cualificados. | Una base para los nuevos profesionales y su rápida integración en los nuevos procesos. |
| 7 | El bloqueo militar de la ciudad desde el norte, el este y el sur. | Interrupción de la cadena de suministro. | El acceso limitado del transporte a la ciudad. |
| 8 | Un bajo rendimiento de la batería del bus a bajas temperaturas. | Averías de los autobuses eléctricos. | Los atrasos en los autobuses urbanos y alteración de los horarios. |
| 9 | La gestión ineficaz de la calidad de las carreteras de la ciudad por parte de la administración municipal de Járkiv. Baches en las carreteras tras el bombardeo de la ciudad. | Carreteras de mala calidad. | Una rápida amortización de autobuses eléctricos. |
| 10 | La agresión militar rusa. | Cohesión de la población alta. | La mayor transparencia de los procesos y control de la actuación de las autoridades. |
| 11 | La destrucción del sistema energético de la ciudad por el ejército ruso. | Inestable seguridad energética. | Las interrupciones del suministro eléctrico y paralización del transporte público eléctrico. |
| 12 | El lanzamiento de programas piloto de recuperación urbana. con el apoyo de la administración municipal de Járkiv. | Buen caso para otras ciudades ucranianas. | La implantación de programas similares para mejorar la calidad y sostenibilidad del sistema de transporte en otras ciudades ucranianas. |

| Nº | Causa | Riesgo | Consecuencia |
|----|--|---|--|
| 13 | Las instituciones europeas asumen una gran sobrecarga financiera. | Financiación limitada de los fondos europeos. | La financiación insuficiente de los proyectos de modificación de las infraestructuras de transporte urbano. |
| 14 | Otros equipos ya han empezado a trabajar en el problema actual. | Implantación de un proyecto similar. | La irrelevancia del desarrollo de proyectos. |
| 15 | El gobierno nacional considera prioritario garantizar la seguridad de la población de la ciudad. | Cancelación del proyecto. | Los proyectos de recuperación y mejora del sistema de transporte no figuran en la lista de prioridades en un futuro próximo. |

3.2.7.1 Matriz de Probabilidad – Impacto

El siguiente es un instrumento utilizado para priorizar los riesgos identificados en función de su nivel de gravedad. Esto facilita la asignación de recursos según su grado de prioridad. En primer lugar, hay que establecer una escala de probabilidad e identificar el impacto potencial que puede causar el riesgo (Tabla 3.8). El siguiente paso consiste en priorizar los resultados y desarrollar las estrategias adecuadas.

Tabla 3.8. Clasificación de probabilidad e impacto. Fuente: Elaboración propia.

| Nivel | Probabilidad | Impacto |
|----------|-----------------|--|
| Muy bajo | menos del 5% | menos del 2% de estimación de coste, casi no afecta al proyecto. |
| Bajo | entre 6% y 15% | entre 3% y 5%, de estimación de coste; afecta a algunas partes interesadas; el equipo del proyecto dispone suficientes competencias para resolver el riesgo. |
| Medio | entre 16% y 25% | entre 6% y 10% de estimación de coste; el equipo del proyecto dispone limitadas competencias para resolver el riesgo; hay reclamaciones de proveedores y quejas del cliente; los objetivos del proyecto pueden verse afectados; existe la necesidad de revisión de las líneas base del proyecto. |
| Alto | entre 26% y 50% | entre 11% y 15% de estimación de coste; existen malentendidas y preocupaciones de los <i>stakeholders</i> ; el equipo del proyecto no dispone suficientes competencias para resolver el riesgo; existen denuncias jurídicas; alto impacto a las líneas base del proyecto. |
| Muy alto | mayor de 51% | más de 16% de estimación de coste; existe un nivel alto de provocar un retraso grave que afecte al alcance y entregas de los productos/servicios finales; la reputación de organización está en peligro; hay problemas de alta nivel con las partes interesadas. |

En la Tabla 3.9 se muestra los umbrales de niveles de riesgo identificados en tres categorías según el color:

Riesgos Prioritarios (rojo). Nivel de riesgo $\geq 0,24$. Usar competencias de organizaciones y especialistas externas; hay que implementar acciones para evitar el riesgo negativo.

Riesgos Importantes (amarillo). Nivel de riesgo $\geq 0,06$ y $\leq 0,2$. No se puede aceptar los riesgos, por lo que hay que desarrollar una estrategia para responder a ellos (evitarlos, reducirlos, transferirlos y/o compartirlos).

Riesgos Secundarios (verde). Nivel de riesgo $\leq 0,05$. Asumir riesgos. Desarrollar acciones adicionales en caso de circunstancias imprevistas.

Tabla 3.9. Matriz de Probabilidad-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 |
| | | | IMPACTO - | | | | | IMPACTO + | | | | |

No todos los riesgos incluyen un efecto negativo en la ejecución del proyecto, sino que un efecto positivo se indica como una oportunidad. Esto también debe tenerse en cuenta y, así que, hay que desarrollar ciertas acciones para maximizar los beneficios y mejorar la eficiencia en la ejecución de los objetivos (Tabla 3.10).

Tabla 3.10. Tipos de riesgos según P*I. Fuente: Elaboración propia.

| Nº | Riesgos | P | I | P*I | TIPO | A/O |
|----|---|-----|-----|------|-------------|-------------|
| 2 | Combates en Járkiv. | 0,9 | 0,8 | 0,72 | Prioritario | Amenaza |
| 7 | Interrupción de la cadena de suministro. | 0,9 | 0,8 | 0,72 | Prioritario | Amenaza |
| 11 | Inestable seguridad energética. | 0,9 | 0,8 | 0,72 | Prioritario | Amenaza |
| 1 | Inaccesibilidad de los activos rusos. | 0,7 | 0,4 | 0,28 | Prioritario | Amenaza |
| 6 | Disponibilidad de especialistas cualificados. | 0,7 | 0,4 | 0,28 | Prioritario | Oportunidad |
| 13 | Financiación limitada de los fondos europeos. | 0,3 | 0,8 | 0,24 | Prioritario | Amenaza |
| 4 | Competencia poco profesional de los representantes estatales. | 0,5 | 0,4 | 0,2 | Importante | Amenaza |
| 3 | Corrupción de las autoridades locales. | 0,5 | 0,4 | 0,2 | Importante | Amenaza |
| 9 | Carreteras de mala calidad. | 0,3 | 0,4 | 0,2 | Importante | Amenaza |
| 12 | Buen caso para otras ciudades ucranianas. | 0,5 | 0,4 | 0,2 | Importante | Oportunidad |

| Nº | Riesgos | P | I | P*I | TIPO | A/O |
|----|--|-----|------|------|------------|-------------|
| 10 | Cohesión de la población alta. | 0,9 | 0,2 | 0,18 | Importante | Oportunidad |
| 15 | Cancelación del proyecto. | 0,1 | 0,8 | 0,08 | Importante | Amenaza |
| 8 | Averías de los autobuses eléctricos. | 0,3 | 0,2 | 0,06 | Importante | Amenaza |
| 5 | Sistema de transporte urbano poco eficiente. | 0,5 | 0,05 | 0,03 | Secundario | Amenaza |
| 14 | Implantación de un proyecto similar. | 0,3 | 0,1 | 0,03 | Secundario | Amenaza |

La figura 3.4 muestra gráficamente la distribución de los riesgos de primer nivel. En el futuro puedan surgir nuevos riesgos y oportunidades específicos en el desempeño del trabajo, que se asignarán a otros niveles de acuerdo con las regulaciones establecidas en el Plan de Gestión de Riesgos.

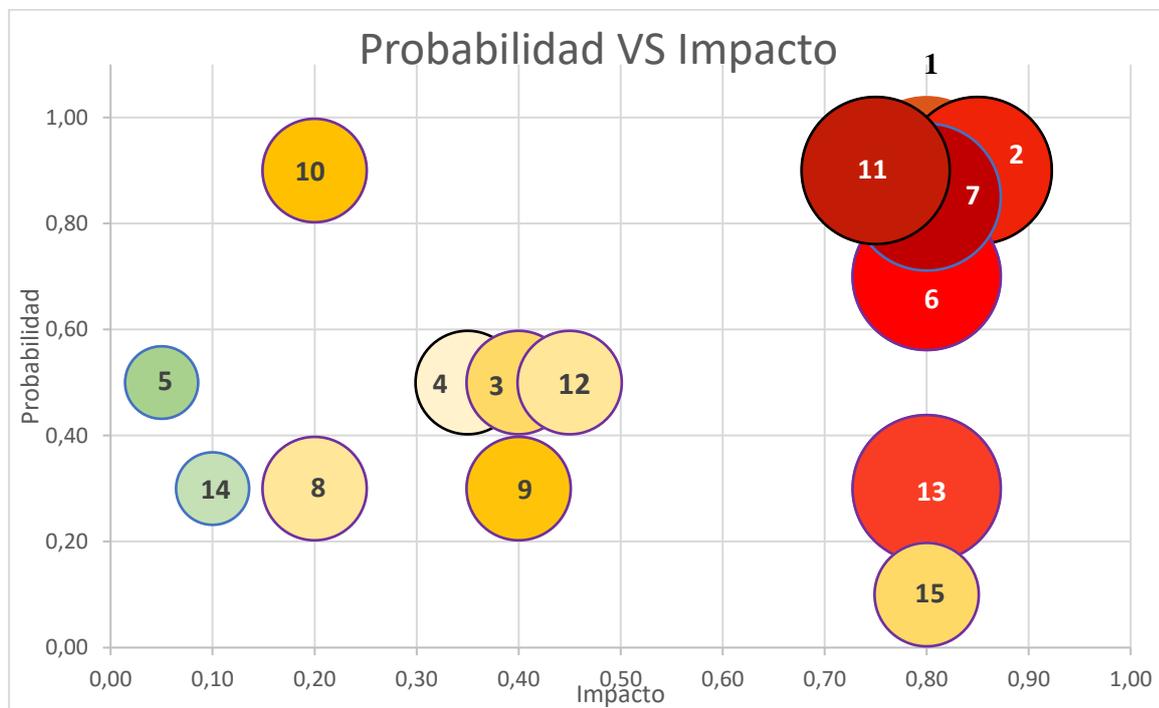


Figura 3.4. Distribución de los riesgos de primer nivel. Fuente: Elaboración Propia.

Los círculos grandes con matices de rojo pertenecen a riesgos prioritarios, los círculos amarillos medianos son riesgos importantes y los círculos verdes son riesgos secundarios.

En la etapa final, es conveniente elaborar una tabla resumen con la identificación y la elaboración de las estrategias (Tabla 3.11) de respuesta a riesgos según las acciones propuestas:

- Evitar: El equipo de proyecto actúa para evitar la amenaza, protegiéndolo del impacto.
- Transferir/ Compartir: El impacto se traslada a un tercero.
- Reducir: Disminuir el impacto que pueda ocasionar.
- Aceptar: No se preparan estrategias inicialmente, sin embargo, si en algún momento fuera necesario, se volverá a evaluar el riesgo y se establecerán las acciones oportunas.

Tabla 3.11. Acciones y estrategias de gestión de riesgos. Fuente: Elaboración propia.

| Nº | Riesgos | P*I | Acciones | Estrategias |
|-----------|---|------------|--------------------------|--|
| 2 | Combates en Járkiv. | 0,72 | Reducir | Actuar siguiendo las recomendaciones de los militares ucranianos. |
| 7 | Interrupción de la cadena de suministro. | 0,72 | Evitar | Preparar tres rutas de suministro para disminuir el impacto de la interrupción de entregas de buses y recambios. |
| 11 | Inestable seguridad energética. | 0,72 | Reducir | Instalar generadores autónomos para suministrar energía a las estaciones de autobuses. |
| 1 | Inaccesibilidad de los activos rusos. | 0,28 | Reducir | Buscar fuentes adicionales de financiación a través de organizaciones europeas e internacionales. |
| 6 | Disponibilidad de especialistas cualificados. | 0,28 | Aceptar | Aprovechar la oportunidad para la formación rápida de los profesionales. |
| 13 | Financiación limitada de los fondos europeos. | 0,24 | Reducir | Buscar fuentes adicionales de financiación a través de organizaciones internacionales. |
| 4 | Competencia poco profesional de los representantes estatales. | 0,2 | Reducir | Mantener el contacto con el gobierno y organizar una sesión de consultas. |
| 3 | Corrupción de las autoridades locales. | 0,2 | Reducir | Establecer un proceso claro de interacción con las autoridades y evitar esquemas grises y negros para la financiación y ejecución de proyectos. |
| 9 | Carreteras de mala calidad. | 0,2 | Reducir | Mejorar la comunicación con los servicios de carreteras de la ciudad y dirigir los recursos a las zonas prioritarias. |
| 12 | Buen caso para otras ciudades ucranianas. | 0,2 | Aceptar | Utilizar la experiencia positiva de la ciudad de Járkiv y desarrollar proyectos similares para otras ciudades ucranianas. |
| 10 | Cohesión de la población alta. | 0,18 | Aceptar | Monitorizar el estado de ánimo de la población de la ciudad y mantener a la gente implicada en el proceso de modernización del transporte público. |
| 15 | Cancelación del proyecto. | 0,08 | Transferir/ Compartir | Convencer a las autoridades de que pongan en marcha un programa de proyectos para mejorar los resultados económicos de la ciudad. |
| 8 | Averías en los autobuses eléctricos. | 0,06 | Reducir | Endurecer los requisitos para los fabricantes de autobuses y establecer criterios para seleccionar un modelo de autobús en función del clima y las características específicas de la ciudad. |

| Nº | Riesgos | P*I | Acciones | Estrategias |
|----|--|------|----------|--|
| 5 | Sistema de transporte urbano poco eficiente. | 0,03 | Aceptar | Establecer una coordinación con las autoridades locales y mejorar la comunicación con los responsables de la toma de decisiones. |
| 14 | Implantación de un proyecto similar. | 0,03 | Aceptar | Desarrollar un programa de proyectos más atractivo que el de otros competidores. |

Basándose en lo anterior, se propone que se preste especial atención a la categoría de riesgos que pertenecen al grupo prioritario. Los riesgos pertenecientes a otros grupos también deben gestionarse adecuadamente para evitar que pasen a la zona roja. Para mejorar la calidad de las estrategias de comunicación con las autoridades locales y los servicios municipales, se recomienda elaborar el Plan detallado de comunicación involucrando todas las partes interesadas del proyecto.

3.2.8. Costes, recursos y fuentes de financiación

Como se indica en el capítulo tres de este documento, el plan consiste en utilizar fondos rusos incautados para ejecutar el proyecto. Se trata de una fuente de financiación importante y fundamental.

Sin embargo, la Comisión Europea ha llegado a la conclusión de que, una vez finalizada la guerra en Ucrania, las reservas congeladas del Banco Central de Rusia deberán ser devueltas a Rusia [50]. Transferir reservas congeladas por valor de 300.000 millones de euros para la reconstrucción de Ucrania, como propuso la Comisión Europea, es jurídicamente imposible [51].

Mientras tanto, los expertos económicos sugieren invertir los activos rusos en deuda pública europea. Su rendimiento es del 2,6% anual, y este dinero puede transferirse a Ucrania. Esta medida de emergencia podría ser jurídicamente legítima, dada la grave vulneración del derecho internacional por parte de Rusia [52].

Por lo tanto, basándose en lo anterior, se propone que se consideren las siguientes fuentes de financiación:

1. Utilizar el rendimiento de los activos rusos en bonos europeos, que equivale a 780 millones de euros al año.
2. Utilizar la experiencia previa de la cooperación del BEI con Ucrania en el ámbito de la mejora y modernización de los transportes, que actualmente representa el 35,73% de todos los proyectos ejecutados en dicho país. El banco de la UE normalmente cubre hasta el 50% del coste total de un proyecto, con préstamos del BEI a partir de 25 millones de euros [53].
3. Participar en un concurso para obtener financiación del gobierno estadounidense para reconstruir Ucrania [54].

Para los cálculos iniciales, se propone observar la Tabla 3.12, que ofrece los siguientes datos sobre los principales costes del proyecto (representados en €):

- Desarrollo de la Solución. Esta categoría de gastos incluye: salarios del equipo del proyecto (10 personas), viajes de negocios, software, funcionamiento de la oficina de la empresa y servicios públicos.

- Fabricación de buses y puntos de carga. Esta categoría de gastos incluye: la realización de un pedido a la fábrica del proveedor y el pago de un anticipo de acuerdo con el plan del proyecto.
- Entrega de buses eléctricos y puntos de carga. Esta categoría incluye: el transporte de los productos acabados desde la fábrica hasta el destinatario por transporte marítimo y por carretera (transporte multimodal), así como la gestión de toda la documentación necesaria para el control aduanero y el pago de los aranceles.
- Instalación de puntos de recarga. Esta categoría incluye: tarifas de especialistas para la instalación de puntos de recarga, instalación de líneas eléctricas y pruebas del sistema.
- Aprovisionamiento de piezas de repuesto. Esta categoría incluye: el pedido y la fabricación de piezas de recambio para el funcionamiento continuo de los autobuses en las rutas de la ciudad, y la entrega de piezas de recambio en el almacén de Járkiv.
- Formación de personal. Esta categoría incluye: las matrículas de los cursos en línea del fabricante, la certificación, los viajes del personal de Ucrania a España a la fábrica, incluidos el alojamiento, los alimentos y los vuelos.

Tabla 3.12. Costes de la Implantación de la Solución. Fuente: Elaboración propia.

| Costes de la Implantación de la Solución | 2023, 4 trimestre | 2024, 1 trimestre | 2024, 2 trimestre | 2024, 3 trimestre | 2024, 4 trimestre | Total |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------|
| Desarrollo de la solución | 220000 | 220000 | 220000 | 220000 | 220000 | 1100000 |
| Fabricación de buses | | | 7700000 | 7700000 | | 15400000 |
| Entrega de buses | | | | 114400 | 114400 | 228800 |
| Fabricación de puntos de carga | | | 150000 | 150000 | | 300000 |
| Entrega de puntos de carga | | | | 40000 | 40000 | 80000 |
| Instalación de puntos de recarga | | | | | 150000 | 150000 |
| Aprovisionamiento de piezas de repuesto | | | | 4290000 | 4290000 | 8580000 |
| Formación de personal | | | 16000 | 22800 | 5000 | 43800 |
| Gastos acumulados | 220000 | 440000 | 8526000 | 21063200 | 25882600 | 25882600 |

El presupuesto preliminar del proyecto es de 25.882.600,00 euros, lo que se corresponde con las condiciones del BEI y los límites sobre el uso de activos rusos bloqueados. La mayor parte de los costes se producirán en el tercer y cuarto trimestres de 2024.

La Figura 3.5 muestra los costes acumulados y la línea de financiación planificada por trimestre. Esto es esencial para una adecuada planificación del proyecto, a fin de garantizar el cumplimiento de los acuerdos financieros con los proveedores y evitar que el proyecto se retrase con respecto al plan de trabajo establecido.

Una vez que el proyecto ha sido aprobado y autorizado por el comité de expertos, pasa a la fase de planificación, en la que el Responsable de Negocio y su equipo desarrollan detalladamente el Plan de Implantación del Negocio, que incluye acciones para desarrollar una estrategia de viabilidad financiera del proyecto, el cálculo detallado de los costes y la búsqueda de soluciones para optimizar los recursos de la organización.

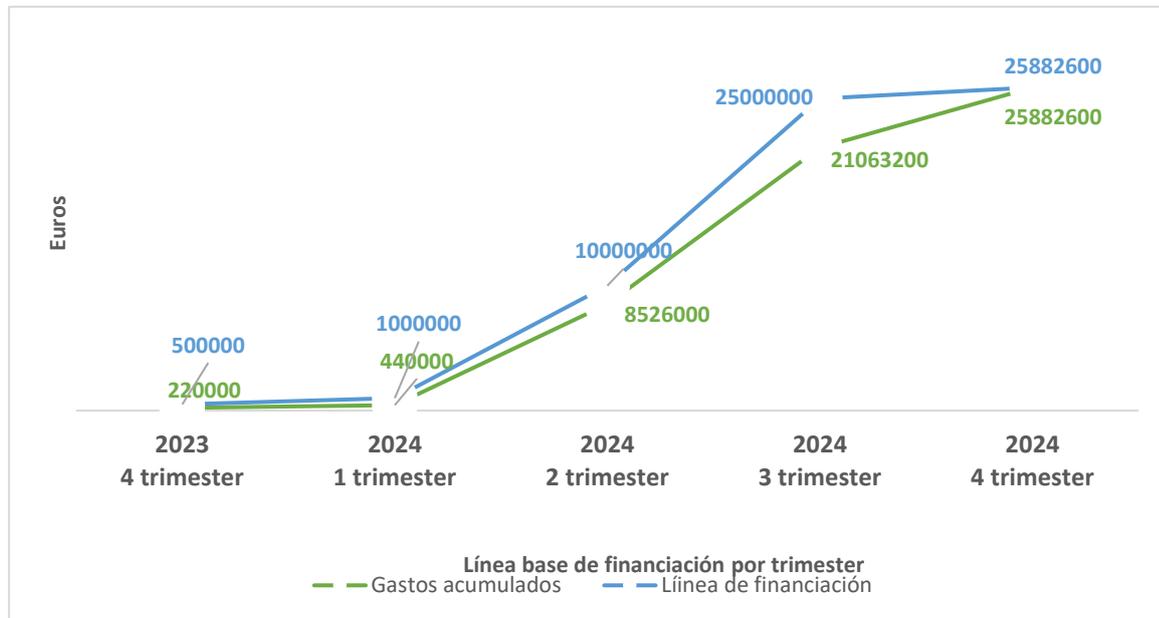


Figura 3.5. Costes de la Implantación de la Solución. Fuente: Elaboración Propia.

3.2.9. Hoja de ruta

En esta sección se indican la fecha de inicio prevista y la fecha de cierre prevista para el proyecto, así como los principales hitos que desglosan el proyecto en partes más pequeñas. Entre estos últimos se encuentran los siguientes:

- LpP. Listo para planificación.
- LpE. Listo para ejecución.
- LpC. Listo para cierre.
- Control de calidad.

La Figura 3.6. muestra la hoja de ruta del proyecto que indica la duración prevista y el ciclo de vida del proyecto. Según los cálculos previos, para el desempeño del trabajo necesitan 15 meses. Este plazo se debe a la dificultad de obtener financiación de la Comisión Europea y a la duración de la planificación a causa de los combates cerca de Járkiv.



Figura 3.6. Hoja de ruta. Fuente: Elaboración Propia.

3.3 Gobernanza

El planteamiento general para minimizar los problemas típicos de la ejecución de proyectos y programas consiste en la organización de un sistema de gestión más formalizado y, en consecuencia, más preciso y riguroso, que tenga en cuenta los intereses de los distintos participantes en el proyecto, con una estructura organizativa claramente definida y procedimientos de gestión acordados. La fuerza del concepto de gestión de proyectos reside en la delegación de poder y la asignación de responsabilidades para alcanzar los objetivos a los ejecutores identificados: el director del proyecto y los miembros del equipo de gestión. Una tarea importante del director del proyecto es crear un equipo y elegir una estructura organizativa adecuada a la naturaleza y el entorno del proyecto.

Según las recomendaciones de la metodología PM², el organigrama del proyecto se presenta en la figura 3.7, donde se indica lo siguiente:

- OGP. Órgano de Gobernanza Pertinente. Es la entidad clave en la toma de decisiones y responsable del desarrollo de estrategia corporativa y la gestión de carteras.
- CDP. Comité de Dirección del Proyecto. Es la entidad principal de toma de decisiones y de resolución de retos y problemas en el proyecto.
- PP. Propietario del Proyecto. Establece los vectores de desarrollo de los proyectos y garantiza que sus resultados se ajusten a los objetivos y prioridades de la empresa y el cliente.
- PS. Proveedor de Soluciones. Asume la responsabilidad general de los resultados del proyecto y representa a las personas encargadas de elaborar, gestionar y aplicar (o subcontratar) los productos del proyecto.
- RN. Responsable de Negocio. Encarga en la definición los objetivos de negocio del proyecto para satisfacer las necesidades de la organización y de los usuarios.
- DP. Director de Proyecto. Responsable de forma diaria de la elaboración y la ejecución de proyecto en el marco de los objetivos y las restricciones establecidos. Garantiza la alta calidad de resultados y la utilización adecuada de recursos.

- GIN. Grupo de Implementación en el Negocio. Es responsable de planificar, controlar y actualizar los cambios de los procesos de negocio afectados.
- DPs de subproyectos. Directores de Subproyectos. Encargan en la ejecución y desarrollo de una parte clave de proyecto de forma diaria.
- ECPs de subproyectos. Equipo Central del Proyecto. Son especialistas encargados de diseñar y elaborar los entregables del proyecto.

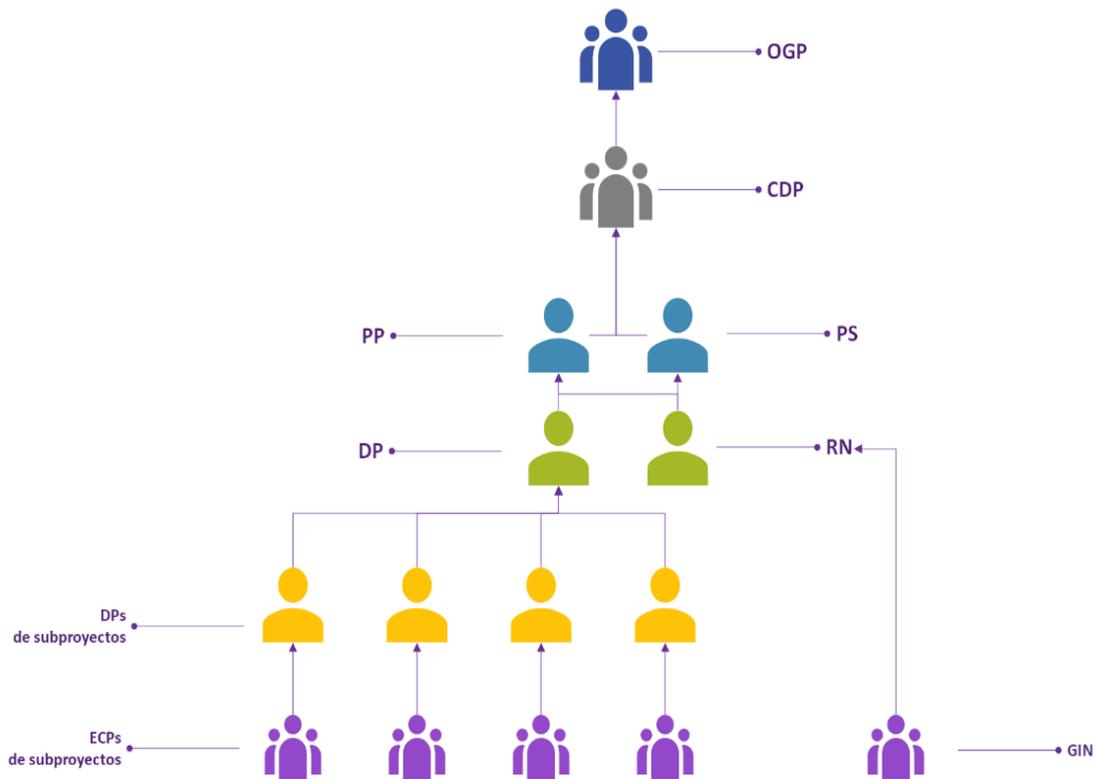


Figura 3.7. Organigrama del proyecto. Fuente: Elaboración Propia.

Capítulo 4 ACTA DE CONSTITUCIÓN

El Acta de Constitución es un documento fundamental en la metodología PM² y su uso puede ayudar a garantizar el éxito del proyecto al proporcionar una base sólida para la planificación y la gestión del proyecto. Sin embargo, su efectividad dependerá de la calidad y la precisión de la información contenida en el documento y de la habilidad del equipo de proyecto para aplicar la metodología correctamente.

Antes de analizar el documento en detalle, es necesario identificar a las personas responsables de la elaboración de los dos documentos presentados en este trabajo. Según la metodología PM², la persona encargada del Caso de Negocio es el Responsable de Negocio, y el Director de Proyecto es el responsable del Acta de Constitución, los roles y responsabilidades se exponen de forma más detallada en el punto 4.4.3.1 de este capítulo. La tabla 4.1 muestra el reparto de funciones entre los roles principales de los artefactos mencionados.

Tabla 4.1. Responsables de desarrollo de Caso de Negocio y Acta de Constitución. Fuente: Elaboración propia.

| Artefacto | Participantes Clave | Descripción |
|----------------------|---------------------------------------|--|
| Caso de Negocio | Propietario del Proyecto (PP) | Responsable del Caso de Negocio. |
| | Responsable de Negocio (RN) | Desarrolla el Caso de Negocio, apoyado por el Proveedor de Soluciones (PS) y el Director de Proyecto (DP). |
| | Otras partes interesadas del proyecto | Consultadas para la definición del Caso de Negocio del proyecto. |
| | Aprobador | El Comité de Dirección del Proyecto (CDP) preliminar o el Órgano de Gobernanza Pertinente (OGP) a más alto nivel. |
| Acta de Constitución | Director del Proyecto (DP) | Desarrolla el Acta de Constitución del Proyecto. Debería ser apoyado por el Responsable de Negocio (RN) y el Proveedor de Soluciones (PS). |
| | Propietario del Proyecto (PP) | Revisa el Acta de Constitución del Proyecto. |
| | Órgano decisor | El Comité de Dirección del Proyecto (CDP) preliminar o el Órgano de Gobernanza Pertinente (OGP) a más alto nivel. |

El Acta de Constitución es complementario de Caso de Negocio y también sirve para indicar puntos fuera del alcance, el análisis de las partes interesadas y sus necesidades, el uso de los recursos y cómo los productos finales del proyecto pueden mejorar la situación actual.

Como en el capítulo anterior se explicaban detalladamente los riesgos, los costes, el alcance y la estructura organizativa, estas partes se omitirán en el Acta de Constitución, remitiendo al lector a dichos apartados, evitando repetir contenido innecesariamente.

Tanto el Caso de Negocio como el Acta de Constitución deben ser aprobados por el comité para poder pasar a la fase de Planificación. Ambos documentos son la base (entradas) para desarrollar

otros artefactos como: Manual del Proyecto, Plan de Trabajo, Plan de Externalización, Plan de Aceptación de Entregables, Plan de Transición, Plan de Implementación en el Negocio y otros planes para una implementación exitosa del proyecto.

4.1 Consideraciones sobre el Caso de Negocio

Esta parte profundiza en los datos obtenidos del Caso de Negocio, necesarios para una elaboración más detallada del documento. Así, cabe destacar los siguientes aspectos:

- Urgencia de la situación actual.

Por un lado, el uso de autobuses eléctricos reduce las emisiones y mejora así el bienestar de los habitantes de las ciudades. Además, los autobuses alimentados por baterías pueden ser más económicos y eficientes, ya que no necesitan combustible y pueden tener una vida útil más larga.

Por otro lado, la introducción de autobuses eléctricos puede requerir importantes inversiones en infraestructura de estaciones de carga y mantenimiento. Además, los autobuses eléctricos pueden tener costes más elevados que los autobuses tradicionales, lo que puede suponer un reto para los gobiernos o ciudades con recursos presupuestarios limitados.

Aunque las cuestiones medioambientales y la modernización de los transportes son prioritarias para el Gobierno ucraniano, la seguridad del país y la devolución de los territorios ocupados siguen siendo lo más importante. En este sentido, cabe concluir que el proyecto propuesto no es de gran urgencia dada la actual situación geopolítica, pero es importante para una rápida recuperación de la actividad económica del país.

- Disponibilidad de recursos financieros.

Debido a la guerra, al gobierno ucraniano le resulta extremadamente difícil financiar proyectos económicos y sociales. Muchos países europeos, fondos y organizaciones internacionales están aportando ayuda financiera para financiar las actividades cruciales del país. Por ello, no es posible contar con ninguna ayuda financiera de Ucrania y las únicas fuentes de financiación son los fondos de organizaciones internacionales.

- Gestión de riesgos

En el capítulo anterior se llevó a cabo un análisis cualitativo de los riesgos, que permitió identificar una serie de riesgos prioritarios que requieren cierto desarrollo de estrategias de mitigación. También es aconsejable llevar a cabo un análisis más profundo para examinar el impacto negativo y el porcentaje de ocurrencia del riesgo utilizando, por ejemplo, una simulación de Montecarlo. Estas acciones ayudarán a ajustar el presupuesto y a distribuir mejor los recursos entre las tareas.

En el contexto de las constantes noticias de los dirigentes ucranianos sobre el inicio de un contraataque, un análisis cuantitativo es especialmente importante, ya que afecta directamente a la ejecución, el retraso o la cancelación del proyecto [55].

4.2 Descripción del Proyecto

En la parte 3.2.3 de este documento se examinan los aspectos de alto nivel de las tareas "dentro del" alcance. A continuación, se estudiarán las tareas "fuera del" alcance y declaración final del mismo.

4.2.1. Excluido (“fuera del” alcance)

Dado que Járkiv ha sido históricamente el centro cultural, industrial y económico del este de Ucrania, dispone de todos los requisitos necesarios para el próspero desarrollo de la industria y la introducción de nuevas tecnologías que mejoren la calidad de vida no sólo de su población, sino de toda la región.

El presente proyecto tiene perspectivas que van más allá del alcance anteriormente mencionado y entre otras se encuentran:

1. Fábrica de montaje de autobuses eléctricos en Járkiv.

El proyecto de construir una planta de autobuses eléctricos tiene buenas perspectivas, tanto para Ucrania como para España, sobre todo teniendo en cuenta la creciente popularidad de los vehículos eléctricos en todo el mundo.

Uno de los principales factores que contribuyen al éxito de un proyecto de este tipo es el rápido aumento de la demanda de vehículos ecológicos. La mayoría de los países cuentan con políticas activas para reducir las emisiones atmosféricas y fomentar el uso de vehículos eléctricos. Por lo tanto, se espera que la demanda de autobuses eléctricos crezca significativamente en los próximos años. Otro factor que habla en favor de las perspectivas del proyecto es el rápido desarrollo de la tecnología de baterías y motores eléctricos, que hace que los autobuses eléctricos sean cada vez más asequibles y rentables para los clientes.

Ucrania está situada en el centro de Europa y tiene una posición estratégica importante para el transporte de productos a diversos países europeos y de la CEI (La Comunidad de Estados Independientes). Por su situación geográfica, la planta de Ucrania puede facilitar el acceso a diversos mercados y aumentar la competitividad de la empresa.

Además, el país cuenta con grandes recursos, como trabajadores cualificados y con talento, terrenos asequibles y bajos niveles impositivos. Esto puede permitir a la empresa reducir considerablemente sus costes de producción y aumentar la eficacia de sus operaciones. Ucrania apoya activamente las inversiones y el desarrollo de la industria local. Esto puede proporcionar a la empresa apoyo financiero y normativo adicional por parte del gobierno, lo que puede facilitar el éxito del lanzamiento y desarrollo del proyecto. A las empresas españolas se les presenta un sector de rápido desarrollo en el mercado de los vehículos eléctricos con un gran potencial de crecimiento y de acceso a nuevos clientes y colaboradores.

Este proyecto es un "win-win", ya que supone una gran oportunidad para los fabricantes españoles de aumentar su expansión dentro y fuera de Europa, y para la economía ucraniana es una oportunidad de crear nuevos puestos de trabajo y una base tecnológica para una mayor diversificación de la producción. Asimismo, el desarrollo del transporte eléctrico contribuye significativamente a reducir la dependencia de fuentes de energía tradicionales como el petróleo y el gas, lo que reduce los riesgos de inestabilidad energética debidos a las complejas relaciones geopolíticas con la Federación Rusa.

2. Red de distribución de autobuses eléctricos en Ucrania.

El establecimiento de una fábrica en Ucrania puede contribuir al desarrollo de una red de distribución de autobuses eléctricos. La presencia de una fábrica puede facilitar a los distribuidores locales el acceso a autobuses eléctricos y piezas de recambio, lo que puede aumentar el interés por este tipo de transporte en Ucrania. Además, el desarrollo de la producción y venta de autobuses eléctricos en Ucrania puede atraer a nuevos actores al mercado y estimular la competencia, lo que puede aumentar la oferta y la calidad de los autobuses eléctricos y reducir su coste.

La distribución de los autobuses eléctricos a otras ciudades del país podría llevar a un sistema de transporte más limpio y sostenible en Ucrania, lo que a su vez podría mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y mejorar la situación económica y social de la región.

3. Proyectos en el ámbito científico.

El uso y la producción de autobuses eléctricos en Járkiv puede favorecer la creación de una base científica y universitaria para futuros proyectos. Esto puede suceder mediante el desarrollo de un ecosistema local que incluya a fabricantes, proveedores, ingenieros y científicos que trabajen en el campo de la movilidad eléctrica.

Dentro de este ecosistema, podrían surgir proyectos de colaboración entre universidades, institutos de investigación y fabricantes de autobuses eléctricos, destinados a crear vehículos eléctricos más eficientes, respetuosos con el medio ambiente y rentables.

Asimismo, la existencia de una base científica y universitaria puede atraer inversiones y talento a Ucrania, lo que puede estimular la innovación y la mejora de las tecnologías de movilidad eléctrica. Como resultado, esto podría reforzar la posición de Ucrania en el mercado mundial de autobuses eléctricos y el desarrollo de una economía de alta tecnología en el país.

4.2.2. Declaración del Alcance

Sobre la base de los datos anteriores en las partes en el Caso de Negocio sobre la descripción del proyecto “dentro del alcance” y la parte del Acta de Constitución sobre “fuera del alcance”, se puede concluir que el objetivo del proyecto es suministrar una flota de autobuses eléctricos que satisfagan las necesidades de transporte público de la ciudad, reduciendo las emisiones de gases contaminantes y mejorando la calidad del aire. El alcance del proyecto incluye el suministro de los autobuses eléctricos, la instalación de los puntos de carga necesarios, así como la formación del personal encargado de la operación y mantenimiento de los vehículos y de los equipos de carga. El proyecto debe cumplir con todas las regulaciones y normativas aplicables en materia de transporte público y medio ambiente.

Se prevé la contratación de trabajadores locales para la realización de las tareas de instalación y mantenimiento, así como para la operación de los vehículos. Se realizarán los trámites necesarios para cumplir con las obligaciones fiscales y laborales correspondientes, contribuyendo de esta manera al desarrollo económico y social de la ciudad. Además, se llevará a cabo un análisis detallado de la infraestructura necesaria para la operación de la flota de autobuses eléctricos, con el objetivo de identificar posibles mejoras y oportunidades para futuros proyectos relacionados con la movilidad sostenible.

Sin embargo, como en cualquier otro caso, la realización de actividades de proyectos en Ucrania requiere una planificación y ejecución prudentes. La empresa debe tener en cuenta las leyes y normativas locales, así como las especificidades culturales y lingüísticas de la población local para integrarse con eficiencia en el mercado local y tener éxito.

4.2.3. Necesidades de las Partes Interesadas y de los Usuarios

La tabla 4.2 identifica las necesidades de las partes interesadas en el proyecto (el análisis de los *stakeholders* se puede encontrar en el punto 4.4.3.2. de presente capítulo). En la mayoría de los casos se entrecruzan, sin embargo, es posible identificar tres categorías principales:

- Económicas. Una necesidad económica está relacionada con los recursos limitados que deben utilizarse de forma eficiente para satisfacer las necesidades de todas las personas de la sociedad. Tiene el identificador NE10.X.
- Sociales. La necesidad social está relacionada con la mejora de la calidad de vida, la seguridad y el desarrollo de la sociedad. Tiene el identificador NE20.X.
- Medioambientales. La necesidad medioambiental puede satisfacerse mediante el cumplimiento de las normas y estándares medioambientales, el uso sostenible de los recursos y la protección del medio ambiente. Tiene el identificador NE30.X.

Tabla 4.2. Necesidades de las partes interesadas. Fuente: Elaboración propia.

| ID | Descripción de la Necesidad | Prioridad |
|--------|--|-----------|
| NE10.1 | <p style="text-align: center;">Gobierno de Ucrania.</p> <p>Reducción de la dependencia de los recursos energéticos rusos, especialmente en el contexto del comienzo de la guerra. Por ello, el país necesita urgentemente seguridad energética y fuentes de energía alternativas.</p> <p style="text-align: center;">Medidas adoptadas.</p> <p>Ucrania colabora con la Unión Europea y otros países para modernizar su sistema energético y hacerlo más eficiente y sostenible. El Gobierno ucraniano está tomando medidas para reducir el consumo de energía, entre otras cosas mediante programas de eficiencia energética, la reducción de las pérdidas de electricidad en la red y el desarrollo de tecnologías de ahorro energético.</p> <p>En 2020, el 12,4% de la electricidad de Ucrania procedía de fuentes de energía renovables [56].</p> <p style="text-align: center;">Solución propuesta.</p> <p>Modernización de transporte público.</p> | Alta |
| NE10.2 | <p style="text-align: center;">Ayuntamiento de Járkiv.</p> <p>Un entorno cómodo para los pasajeros del transporte público. La ciudad necesita un transporte urbano moderno para aumentar la actividad económica y atraer inversiones, y para reducir la insatisfacción ciudadana con la actuación de las autoridades.</p> <p style="text-align: center;">Medidas adoptadas.</p> <p>Se han llevado a cabo obras de modernización y reparación de los pabellones de parada, incluida la instalación de nuevas luces y estaciones de servicio para vehículos de gas natural comprimido. Esto reduce el ruido y la contaminación, lo que a su vez crea un entorno más cómodo para los pasajeros.</p> <p style="text-align: center;">Solución propuesta.</p> <p>El uso de transporte urbano moderno.</p> | Baja |
| NE10.3 | <p style="text-align: center;">Saltovskoye Tramvainoye Depo.</p> <p>Asistencia técnica, mantenimiento y piezas de repuesto garantizados durante todo el ciclo de vida de los vehículos. Debido a la insuficiente financiación del transporte urbano, la empresa no dispone de recursos ni piezas de repuesto suficientes para realizar las reparaciones a tiempo.</p> <p style="text-align: center;">Medidas adoptadas.</p> <p>En 2020, el ayuntamiento compró autobuses nuevos fabricados en Turquía. Uno de los motivos de esta decisión es reducir el coste de reparación de la flota actual.</p> <p style="text-align: center;">Solución propuesta.</p> | Media |

| ID | Descripción de la Necesidad | Prioridad |
|--------|---|-----------|
| | Proveedor fiable con una red de distribución amplia. | |
| NE10.4 | <p>Junta de Región de Járkiv. Recuperar la actividad comercial de la ciudad y aumentar los resultados económicos de la región. Debido a la guerra, la actividad empresarial de la región ha disminuido drásticamente y se ha producido un éxodo de personas altamente cualificadas a otras partes del país y de Europa.</p> <p>Medidas adoptadas. Actualmente, la región de Járkiv intenta reconstruir activamente su sector económico apoyando a las pequeñas y medianas empresas, modernizando las zonas industriales y desarrollando autopistas de transporte.</p> <p>Solución propuesta. Informe analítico sobre las perspectivas de desarrollo de la región. Implementación de nuevas tecnologías y mejora de las infraestructuras.</p> | Alta |
| NE10.5 | <p>Empresa ejecutora de proyecto. Necesidad de nuevos proyectos y clientes. La empresa necesita nuevos clientes y proyectos para un desarrollo empresarial sostenible.</p> <p>Medidas adoptadas. El proyecto de suministrar a Járkiv de nuevos autobuses no es sólo un proyecto de reputación en apoyo de Ucrania, sino también de importancia social para la población de la ciudad y el desarrollo del país.</p> <p>Solución propuesta. Elaboración de un plan empresarial estratégico.</p> | Media |
| NE10.6 | <p>Entidades financieras europeas. La solvencia de Ucrania y la devolución del dinero invertido. Esta necesidad existe con el fin de supervisar el desarrollo del país y proporcionarle nuevos préstamos para mejorar no sólo la economía de Ucrania, sino también la de la UE.</p> <p>Medidas adoptadas. Ucrania está emprendiendo reformas jurídicas para mejorar su situación económica y su solvencia. Entre ellas figuran reformas de los impuestos, el presupuesto, la energía y el sistema judicial, entre otras. A su vez, los fondos europeos financian proyectos de infraestructuras.</p> <p>Solución propuesta. Captación de inversiones y transparencia de los mecanismos estatales.</p> | Baja |
| NE20.1 | <p>Ministerio de infraestructura de Ucrania. Uso de autobuses en climas continentales templados. No todos los autobuses eléctricos modernos son capaces de funcionar eficientemente a bajas temperaturas en invierno, por lo que es necesario actualizar los productos y tecnologías existentes.</p> <p>Medidas adoptadas. De momento, los fabricantes de autobuses eléctricos están desarrollando activamente soluciones al problema, entre ellos empresas como Irizar, Switch Mobility, Iveco y MAN.</p> <p>Solución propuesta. Análisis de mercado de los fabricantes de autobuses por relación calidad-precio.</p> | Baja |

| ID | Descripción de la Necesidad | Prioridad |
|--------|--|-----------|
| NE20.2 | <p align="center">Población de Járkiv.</p> <p>Mejorar la seguridad vial. Ucrania tiene una de las tasas más altas del mundo de muertes por accidentes de tráfico por cada 100.000 habitantes, según un informe de la OMS de 2020.</p> <p align="center">Medidas adoptadas.</p> <p>El Estado está esforzándose para mejorar la seguridad vial, entre otros aspectos, fortaleciendo la aplicación de las normas de tráfico y aumentando las sanciones por infracciones. Sin embargo, a pesar de estas medidas, la situación sigue siendo tensa.</p> <p align="center">Solución propuesta.</p> <p>Sistemas inteligentes de vigilancia de la seguridad del tráfico.</p> | Media |
| NE20.3 | <p align="center">Población de Járkiv.</p> <p>Accesibilidad y seguridad del transporte. La población de la ciudad necesita un transporte moderno que pueda crear un sistema de transporte eficiente sin interrupciones en los horarios, la congestión urbana y la accesibilidad a las zonas periféricas de la ciudad.</p> <p align="center">Medidas adoptadas.</p> <p>Las autoridades municipales están mejorando el estado y la capacidad de las carreteras para garantizar viajes más rápidos y seguros en transporte público.</p> <p align="center">Solución propuesta.</p> <p>Modernización de transporte público.</p> | Media |
| NE20.4 | <p align="center">Población de Járkiv.</p> <p>Reducción del coste del ticket de transporte. Hay grupos de ciudadanos en la ciudad que necesitan apoyo de las autoridades locales.</p> <p align="center">Medidas adoptadas.</p> <p>Las autoridades municipales destinan fondos adicionales del presupuesto a reducir las tarifas y reforman el sistema tarifario para hacerlo más eficaz y justo.</p> <p align="center">Solución propuesta.</p> <p>Sistema de tarifas flexible. Uso de tecnologías de ahorro energético y fuentes de energía alternativas.</p> | Baja |
| NE20.5 | <p align="center">Ayuntamiento de Járkiv.</p> <p>Creación de empleo y reconstrucción de la producción. La región necesita crear empleo para aumentar su atractivo y devolver la población a la ciudad, parcialmente destruida por los combates.</p> <p align="center">Medidas adoptadas.</p> <p>La administración municipal se esfuerza activamente por crear nuevos puestos de trabajo y atraer inversiones a diversos sectores de la economía. También hay programas de apoyo a las familias jóvenes y se presta atención al desarrollo del deporte y la cultura.</p> <p align="center">Solución propuesta.</p> <p>Creación de programas universitarios, cursos educativos.</p> | Alta |
| NE20.6 | <p align="center">Empleados de Saltovskoye Tramvainoye Depo.</p> <p>Mejorar las condiciones de trabajo. En la actualidad, los empleados necesitan aumentos salariales y una reducción de la carga de trabajo, lo que incide en la elevada tasa de lesiones.</p> <p align="center">Medidas adoptadas.</p> | Media |

| ID | Descripción de la Necesidad | Prioridad |
|--------|---|-----------|
| | <p>La empresa aplica políticas y normas para mejorar las condiciones de trabajo, reducir los riesgos y prevenir los accidentes laborales.</p> <p>Solución propuesta. Estudio de la experiencia internacional.</p> | |
| NE30.1 | <p>Gobierno de Ucrania. Mejora de la situación medioambiental y reducción de las emisiones de sustancias nocivas. Para ello, el país necesita desarrollar y aplicar una estrategia nacional de seguridad medioambiental que defina prioridades y medidas para proteger el medio ambiente. También es necesario introducir tecnologías energéticamente eficientes, reducir el uso de combustibles fósiles y utilizar fuentes de energía alternativas. Llevar a cabo campañas educativas y actividades destinadas a aumentar la concienciación y la responsabilidad medioambiental de los ciudadanos, incluido el cambio al transporte público.</p> <p>Medidas adoptadas. En 2020 se adoptó la Estrategia Nacional para la Implementación del Objetivo Global de Desarrollo Sostenible hasta 2030 [57], que incluye metas para mejorar la situación medioambiental del país. Además, se han redactado y aprobado varias leyes y reglamentos, como la Ley de Desarrollo de Fuentes de Energía Alternativas.</p> <p>Solución propuesta. Elaboración de planes más específicos para cada sector de la economía.</p> | Media |

Como se puede observar, algunas necesidades pueden atribuirse a las tres categorías mencionadas anteriormente, y en algunas hay un claro contexto político, como NE10.1, NE10.6, NE30.1, que también debe tenerse en cuenta al realizar las tareas del proyecto.

4.2.4. Características

Las características de las necesidades del proyecto son necesarias para determinar qué debe incluir y qué requisitos debe cumplir el proyecto. Las características y necesidades son ejemplos de requisitos. Para la gestión avanzada de requisitos, se puede consultar el Plan de Gestión de Requisitos de PM² o utilizar el artefacto Matriz de Trazabilidad de Requisitos. A continuación, se puede categorizar los siguientes grupos de características para profundizar en los proyectos:

- Características funcionales. Se trata de una descripción de las prestaciones y capacidades que debe ofrecer el proyecto para satisfacer las necesidades de los usuarios. Por ejemplo, un autobús eléctrico debe tener una autonomía de conducción de 300 kilómetros para que los pasajeros no sufran retrasos en la circulación de buses ni lleguen tarde al trabajo.
- Características no funcionales. Son requisitos de calidad de un proyecto que no están relacionados con su funcionalidad. Por ejemplo, un proyecto puede tener requisitos de seguridad, rendimiento o accesibilidad para pasajeros con discapacidad.
- Características empresariales: son necesidades o requisitos relacionados con los objetivos de la empresa u organización que financia o desarrolla el proyecto. Por ejemplo, el proyecto puede tener como objetivo aumentar las ventas o mejorar la eficiencia de la empresa.

- Características de los requisitos de usuario. Son condiciones formuladas por los usuarios o posibles usuarios del proyecto. Por ejemplo, los usuarios pueden querer que los productos del proyecto sean fáciles de usar.
- Características de los requisitos legales. Son condiciones que se derivan de la legislación que rige un determinado sector o ámbito de actividad. Por ejemplo, puede exigirse que un proyecto cumpla la normativa sobre seguridad de los pasajeros o sobre medio ambiente.

La caracterización de las necesidades del proyecto ayuda a garantizar que los productos finales cumplirán las expectativas de los clientes y usuarios, y permite estimar el coste y el plazo del proyecto.

La Tabla 4.3 presenta las características de las necesidades y los entregables finales correspondientes, que se especifican en el punto 3.2.5.

Tabla 4.3. Características esperadas de los entregables. Fuente: Elaboración propia.

| ID de Necesidad | Característica | Entregable |
|------------------------|--|-------------------|
| NE10.1 | Los autobuses eléctricos consumen menos energía por kilómetro que los de combustión interna. También pueden reducir la dependencia de los recursos rusos utilizando fuentes de energía renovables o los propios recursos del país. | EN3, EN4 |
| NE10.2 | Los modernos autobuses cumplen todas las normas de calidad y comodidad para los pasajeros. Disponen de aire acondicionado, sistemas de calefacción de cabina y rampas especiales para personas con discapacidad. | EN3, EN4 |
| NE10.3 | Los principales fabricantes de vehículos disponen de una amplia red de centros de distribución en muchos países del mundo, lo que facilita enormemente la entrega de piezas de recambio sin causar retrasos en las operaciones de los autobuses. | EN1, EN2 |
| NE10.4 | La modernización de la flota y el uso de nuevas tecnologías reducen considerablemente la sobrecarga de la empresa y los costes operativos de mantenimiento de la flota de autobuses. También contribuye al crecimiento económico y a la creación de empleo. | EN3, EN4 |
| NE10.5 | Las experiencias documentadas y las lecciones aprendidas en el mercado ucraniano son una fuente útil de datos en lo que respecta a la introducción de nuevas tecnologías y nuevos modos de transporte. Asimismo, los proyectos ejecutados con éxito pueden ser de interés para otros países de esta región en los que existan problemas similares. | EN6 |
| NE10.6 | El Estado debe tomar medidas para luchar contra la corrupción, el exceso de burocracia y el rechazo de la economía sumergida, que afectarán a la entrada de capital extranjero y a la obtención de nuevas inversiones. | EN3, EN4, EN6 |
| NE20.1 | Los fabricantes de automóviles están desarrollando baterías más eficientes para su uso en climas templados. Actualmente, hay modelos de autobuses que soportan bajas temperaturas y son más respetuosos con el medio ambiente. | EN3, EN4 |
| NE20.2 | Los autobuses modernos cumplen los requisitos establecidos en materia de seguridad de los pasajeros gracias a un sistema de sensores e indicadores. Las vías exclusivas para el transporte | EN3, EN4 |

| ID de Necesidad | Característica | Entregable |
|-----------------|--|------------|
| | público también reducen significativamente riesgos negativos como accidentes de tráfico, choques y atropellos. | |
| NE20.3 | El sistema GPS permite seguir en tiempo real la ubicación de los autobuses y transmite información actualizada a la aplicación del usuario. | EN3, EN4 |
| NE20.4 | Al utilizar la energía de la central eléctrica de la ciudad, se reduce la dependencia de las fuentes de energía tradicionales, cuyos costes constituyen la mayor parte de la tarifa. | EN3, EN4 |
| NE20.5 | La tecnología moderna puede crear nuevos sectores de la economía que requieren especialistas en distintos campos y cualificaciones. | EN3, EN4 |
| NE20.6 | La formación y el desarrollo de los empleados sirven para mejorar sus competencias profesionales e informar sobre la normativa de salud y seguridad en el trabajo. | EN5 |
| NE30.1 | El cumplimiento de los compromisos del "Pacto Verde" y de los acuerdos internacionales sobre medio ambiente. | EN6 |

4.3 Recursos

Los siguientes recursos son necesarios para el éxito de la ejecución del proyecto de autobuses eléctricos de Járkiv y se enumeran a continuación, incluyendo cualquier habilidad o experiencia especial, programada para cada fase del proyecto. Cada grupo de recursos tiene su propio número de identificación:

- Recursos financieros. Son para la compra de vehículos, equipos y honorarios profesionales. Tiene el identificador RE10.X.
- Recursos humanos. Son especialistas con experiencia en logística, gestión de inventarios, transporte, almacenes, etc. Tiene el identificador RE20.X.
- Recursos informáticos. Son software de gestión de proyectos y sistemas de contabilidad de datos logísticos. Tiene el identificador RE30.X.
- Recursos logísticos. Son almacenes, vehículos, equipos de almacenamiento y transporte, y materiales de embalaje. Tiene el identificador RE40.X.
- Equipos informáticos y de oficina. Son ordenadores, impresoras, escáneres, fotocopiadoras, teléfonos y otros dispositivos utilizados para la gestión de proyectos y la interacción con clientes y proveedores. Tiene el identificador RE50.X.
- Recursos externos. Son socios, proveedores, transportistas que pueden asistir en tareas logísticas. Tiene el identificador RE60.X.

En la Tabla 4.4 se presenta una lista de los recursos necesarios, sus descripciones y fuentes.

Tabla 4.4. Características esperadas de los entregables. Fuente: Elaboración propia.

| ID | Recurso Requerido | Descripción | Fuentes |
|--------|----------------------------|--|----------------------------|
| RE10.1 | Presupuesto para autobuses | El recurso es necesario para adquirir el primer lote de 22 autobuses y 15 puntos de recarga. | EIB, EBRD, fondos europeos |

| ID | Recurso Requerido | Descripción | Fuentes |
|-----------|---|--|--|
| | eléctricos y puntos de carga | | |
| RE10.2 | Presupuesto para servicios | El recurso es necesario para remunerar a las empresas de transporte, almacenaje, compañías de seguros y asesores logísticos y financieros. | EIB, EBRD, fondos europeos |
| RE10.3 | Presupuesto para infraestructuras | El recurso es necesario para cubrir los costes de equipos de almacén, espacio de almacenamiento, equipos técnicos, software, sistema de gestión de datos logísticos y otras soluciones de infraestructura. | EIB, EBRD, fondos europeos |
| RE10.4 | Presupuesto para formación del personal | El recurso es necesario para formar al personal de Saltovskoye Tramvainoye Depo. | EIB, EBRD, fondos europeos |
| RE10.5 | Presupueste el coste del material de embalaje | El recurso es necesario para proteger la mercancía de daños durante el transporte. | EIB, EBRD, fondos europeos |
| RE10.6 | Presupuesto para el equipo de proyecto | El recurso es necesario para cubrir los costes del equipo del proyecto: salarios y viajes. | EIB, EBRD, fondos europeos |
| RE10.7 | Presupuesto de reserva | El recurso es necesario para abordar costes imprevistos y cambios en el proyecto. | EIB, EBRD, fondos europeos |
| RE20.1 | Especialistas en logística | El recurso es necesario para desarrollar y aplicar estrategias logísticas, optimizar costes y organizar procesos logísticos. | Miembro de equipo de proyecto, Empleado de empresa de transportes |
| RE20.2 | Especialistas en gestión de stocks | El recurso es necesario para gestionar las existencias en los almacenes. Los profesionales deben ser capaces de evaluar las necesidades de inventario y saber gestionar eficazmente los saldos de existencias para que no haya escasez ni excedente de mercancías. | Miembro de equipo de proyecto, Empleado de “Saltovskoye Tramvainoe Depo” |
| RE20.3 | Declarante de aduanas | El recurso es necesario para garantizar el despacho de la carga y la preparación de toda la documentación necesaria para su presentación a las autoridades aduaneras de la UE y Ucrania. | Empleado de empresa de transportes |
| RE20.4 | Especialistas en almacenaje | El recurso es necesario para organizar el trabajo en los almacenes, la recepción y expedición de envíos, la contabilidad y el control de inventarios. | Empleado de “Saltovskoye Tramvainoe Depo” |
| RE20.5 | Administrativo | Recursos necesarios para facilitar al grupo de trabajo la documentación necesaria (facturas, albaranes, notificaciones), | Disponible en la empresa |

| ID | Recurso Requerido | Descripción | Fuentes |
|--------|---|---|---|
| | | recepción/preparación/envío de correspondencia. Organización de viajes para el personal. | |
| RE20.6 | Especialistas en dirección de proyectos | El recurso es necesario para llevar a cabo todas las tareas planteadas en el proyecto. | Equipo de proyecto |
| RE20.7 | Electricista | El recurso es necesario para instalar puntos de recarga. | Compañía eléctrica Járkivoblenergo |
| RE30.1 | Microsoft Office 365 | El recurso es esencial para mejorar la productividad de los miembros del grupo de trabajo y el uso de aplicaciones como: Microsoft Teams, Word, Excel, PowerPoint, Outlook, OneDrive. | Disponible en la empresa |
| RE30.2 | MS Project Management | El recurso es necesario para planificar un proyecto y dividirlo en tareas con el fin de mejorar el control, el cumplimiento de los plazos y la asignación de recursos. | Disponible en la empresa |
| RE30.3 | WMS (<i>Warehouse Management System</i>) basados en Oracle, SAP o otras plataformas similares | El recurso es necesario para controlar el inventario, hacer un seguimiento de las entradas y salidas, optimizar la gestión del inventario y reducir costes. El sistema es necesario para la empresa Saltovskoye Tramvainoe Depo. | Selección y compra |
| RE30.4 | Sistemas de gestión de vehículos (seguimiento por GPS) | El recurso es necesario para vigilar la ubicación de los vehículos, controlar la velocidad y la dirección, y optimizar las rutas. | Selección y compra |
| RE30.5 | ERP | El recurso es necesario para aumentar la eficiencia de la empresa a fin de obtener datos actualizados del almacén receptor, mantener registros internos de contabilidad y auditoría y controlar los recursos propios de la empresa. | Disponible en la empresa |
| RE30.6 | Software de gestión de proyecto (Jira, Trello o otras similares) | El recurso es necesario para gestionar eficazmente el proyecto, asignar funciones y supervisar la ejecución de las tareas. | Disponible en la empresa |
| RE40.1 | Almacén | El recurso es necesario para almacenar mercancías y materiales en Saltovskoye Tramvainoe Depo. | Disponible en "Saltovskoye Tramvainoe Depo" |
| RE40.2 | Carretilla elevadora | El recurso es necesario para conseguir una mayor capacidad de almacenamiento y transporte de piezas de recambio dentro de las instalaciones | Disponible en "Saltovskoye Tramvainoe Depo" |

| ID | Recurso Requerido | Descripción | Fuentes |
|--------|----------------------------|--|--|
| | | de la empresa Saltovskoye Tramvainoe Depo. | |
| RE40.3 | Sistema de seguridad | El recurso es necesario para garantizar la seguridad y el control contra robos u otras actividades que puedan dañar el negocio y la propiedad. | Disponible en “Saltovskoye Tramvainoe Depo” |
| RE40.4 | Materiales de embalaje | Este recurso es esencial para embalar y proteger las mercancías durante el transporte, como cajas de cartón, envoltorios extensibles, papel de embalar, plástico de burbujas. | Disponible en “Saltovskoye Tramvainoe Depo” y en la empresa de transportes |
| RE40.5 | Herramientas de reparación | El recurso es necesario para prestar servicios de mantenimiento y reparación de autobuses eléctricos y puntos de carga. | Disponible en “Saltovskoye Tramvainoe Depo” |
| RE50.1 | Portátiles | El recurso es necesario para el procesamiento de datos, la gestión de proyectos, la contabilidad de inventarios y el control de suministros. | Disponible en la empresa |
| RE50.2 | Impresoras y escáneres | El recurso es necesario para el intercambio de información jurídica entre empresas, proveedores y otras organizaciones. | Disponible en la empresa |
| RE50.3 | Conexión a Internet | El recurso es necesario para el intercambio de información entre el personal de la organización y otras partes interesadas del proyecto. | Disponible en la empresa |
| RE50.4 | Teléfonos móviles | El recurso es necesario para el intercambio de información entre el personal de la organización y otras partes interesadas del proyecto. | Disponible en la empresa |
| RE50.5 | Materiales de oficina | El recurso es necesario para que los miembros del equipo de proyecto puedan trabajar de forma productiva (papel, bolígrafos, artículos de papelería y otros materiales que puedan ser necesarios para el trabajo de oficina) | Disponible en la empresa |
| RE50.6 | Espacio de oficina | El recurso es necesario para la ejecución del proyecto, así como para organizar reuniones y entrevistas. | Disponible en la empresa |
| RE50.7 | Mobiliario de oficina | El recurso es necesario para proporcionar al grupo de trabajo las condiciones de seguridad establecidas por el Ministerio de Seguridad Social. | Disponible en la empresa |
| RE60.1 | Compañía de transportes | El recurso es necesario para llevar a cabo la tarea de transportar productos finales de España a Ucrania cumpliendo las normas y reglamentos de transporte | Selección y contratación |

| ID | Recurso Requerido | Descripción | Fuentes |
|--------|--|--|-------------------------------------|
| | | (transporte multimodal: transporte marítimo y por carretera). | |
| RE60.2 | Fabricante de autobuses eléctricos y puntos de carga | El recurso es necesario para producir autobuses eléctricos y puntos de carga. | Selección y contratación |
| RE60.3 | Proveedores de piezas de recambio | El recurso es necesario para suministrar Saltovskoye Tramvainoe Depo los componentes y piezas de repuesto necesarios para el buen funcionamiento de los autobuses eléctricos. | Selección y contratación |
| RE60.4 | Consultores en logística y finanzas | Los recursos son necesarios para mejorar la eficacia del grupo de trabajo, gestionar los riesgos y minimizar el impacto negativo de situaciones imprevistas. También son necesarios para mejorar la planificación, el desarrollo de estrategias y la toma de decisiones competentes. | Selección y contratación |
| RE60.5 | Órganos de regulación | El recurso es necesario para la obtención de los requisitos aduaneros, la normativa de transporte de grandes dimensiones y otras cuestiones de cumplimiento. | No se requieren medidas adicionales |
| RE60.6 | Personal docente | El recurso es necesario para prestar servicios de desarrollo profesional al personal de Saltovskoye Tramvainoe Depo. | Selección y contratación |

Una planificación adecuada de los recursos puede reducir el riesgo de retrasos y sobrecostes, aumentar la eficacia del equipo y lograr mejores resultados en el proyecto.

Los criterios de selección de un proveedor y fabricante de autobuses eléctricos son una parte importante del proceso de contratación de la empresa. Los criterios que se han definido para la selección de las distintas empresas son los siguientes:

- Precio final;
- Disponibilidad de servicio para los días necesarios;
- Capacidad técnica del proveedor;
- Estabilidad financiera del proveedor y su disposición a cooperar a largo plazo;
- Valoración del proveedor en el mercado;
- Cumplimiento de las normas de calidad por parte de los proveedores;
- Experiencia internacional.

La realización del proyecto requiere la siguiente cantidad de recursos, que se enumeran en la Tabla 4.5.

Tabla 4.5. Cantidad de recursos. Fuente: Elaboración propia.

| ID de Recurso | Cantidad, Und | ID de Recurso | Cantidad, Und |
|---------------|---------------|---------------|---------------|
| RE10.1 | 1 | RE30.6 | 10 |

| ID de Recurso | Cantidad, Und | ID de Recurso | Cantidad, Und |
|---------------|---------------|---------------|---------------|
| RE10.2 | 1 | RE40.1 | 1 |
| RE10.3 | 1 | RE40.2 | 1 |
| RE10.4 | 1 | RE40.3 | 1 |
| RE10.5 | 1 | RE40.4 | 37 kits |
| RE10.6 | 1 | RE40.5 | 10 kits |
| RE10.7 | 1 | RE50.1 | 10 |
| RE20.1 | 1 | RE50.2 | 1 |
| RE20.2 | 1 | RE50.3 | 10 |
| RE20.3 | 1 | RE50.4 | 10 |
| RE20.4 | 1 | RE50.5 | 10 kits |
| RE20.5 | 1 | RE50.6 | 1 |
| RE20.6 | 10 | RE50.7 | 10 kits |
| RE20.7 | 4 | RE60.1 | 1 |
| RE30.1 | 10 | RE60.2 | 1 |
| RE30.2 | 10 | RE60.3 | 1 |
| RE30.3 | 1 | RE60.4 | 2 |
| RE30.4 | 22 | RE60.5 | 1 |
| RE30.5 | 1 | | |

Se seleccionará la empresa o proveedor que cumpla más criterios o los cumpla de mejor manera.

Además, a continuación, se exponen criterios específicos para algunas de las empresas a contratar, de vital importancia para su adquisición. También se expone la justificación de alguna de las adquisiciones elegidas.

El proceso de toma de decisiones en el desarrollo de las adquisiciones incluye las siguientes prácticas, métodos y análisis:

- Fabricación propia o compra.
- Investigación de mercado.
- Recursos financieros disponibles para el proyecto.
- Capacidad técnica del proveedor y su reputación.
- Precio del producto o servicio.
- Juicio de expertos.
- Reuniones con el equipo.
- Métodos avanzados de toma de decisión (Maxmin, Maxmax, Normalización, Disyuntiv, Lexicográfico, Suma ponderada, Método AHP, Métodos PROMETHEE, etc.)

Debe prestarse especial atención al proceso de toma de decisiones, ya que afecta a los indicadores de calidad del proyecto y contribuye a una asignación más eficiente de los recursos y a la reducción de las amenazas causadas por los riesgos negativos. El proceso de contratación se desarrolla con más detalle en el artefacto Plan de Externalización, del que es responsable el Director del Proyecto.

4.4 Plazos e hitos

Con objeto de mejorar el seguimiento y el éxito del proyecto, se han definido los siguientes hitos que se presentan en la Tabla 4.6. Esto es necesario para rastrear el avance del proyecto al establecer puntos específicos en el tiempo en los que se espera que se logren ciertos resultados, tanto para el equipo como para las partes interesadas en el proyecto.

Tabla 4.6. Descripción de hitos. Fuente: Elaboración propia.

| ID | Descripción del Hito | Fecha objetivo de entrega |
|--------|---|---------------------------|
| HI10.1 | Control de contratos. Revisar las tareas relacionadas con los contratos firmados o precontratos en el marco de proyecto. | 23.11.2023 |
| HI20.1 | LpP. Verificación de todas las tareas ejecutadas y los documentos preparados en la fase de inicio. | 27.11.2023 |
| HI20.2 | LpE. Verificación de todas las tareas ejecutadas y los documentos preparados en la fase de planificación. | 08.01.2024 |
| HI20.3 | LpC. Verificación de todas las tareas ejecutadas, los documentos preparados y los productos entregados en la fase de ejecución. | 31.10.2024 |
| HI30.1 | Control de Calidad Planificación. Comprobación del estado de preparación de los planes de proyecto. | 12.12.2023 |
| HI40.1 | 1. Control de Calidad Ejecución. Verificación del trabajo realizado por los proveedores y equipo del proyecto. | 12.02.2024 |
| HI40.2 | 2. Control de Calidad Ejecución. Verificación del trabajo realizado por los proveedores y equipo del proyecto. | 10.04.2024 |
| HI40.3 | 3. Control de Calidad Ejecución. Verificación del trabajo realizado por los proveedores y equipo del proyecto. | 12.06.2024 |
| HI40.4 | 4. Control de Calidad Ejecución. Verificación del trabajo realizado por los proveedores y equipo del proyecto. | 14.08.2024 |
| HI40.5 | 5. Control de Calidad Ejecución. Verificación del trabajo realizado por los proveedores y equipo del proyecto. | 28.10.2024 |

En la Figura 4.1 se muestra el cronograma del proyecto de alto nivel. Según la planificación preliminar, la duración del proyecto es de 318 días laborables, teniendo en cuenta los días festivos nacionales de España para el periodo 2023-2024.

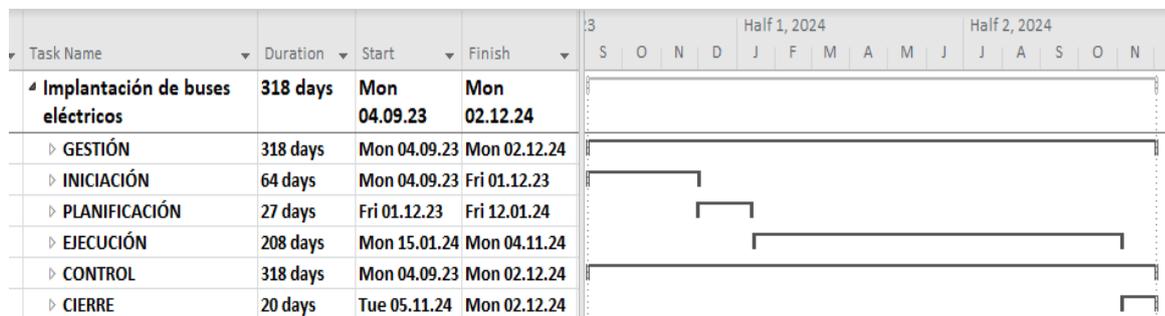


Figura 4.1. Cronograma preliminar del proyecto. Fuente: Elaboración Propia.

En el Anexo 2 de este documento se presenta el cronograma más detallado del proyecto, en el que se indican las tareas e hitos de este.

4.5 Enfoque

4.5.1. Metodología

El uso de metodologías de gestión de proyectos puede mejorar la eficacia y la calidad del trabajo, mitigar los riesgos negativos y gestionar los cambios en su ejecución. También garantiza un proceso de gestión de proyectos más transparente, un mayor control y una mejor comunicación entre los participantes en el proyecto.

Para la realización de este proyecto se ha elegido la metodología PM², que, como se ha demostrado en el Capítulo 2 de este documento, puede aplicarse a proyectos logísticos, dado que se trata de una metodología universal que puede utilizarse en diferentes sectores y ámbitos empresariales.

La logística es un sector de la economía en el que la gestión de proyectos puede ser especialmente importante, ya que los proyectos pueden implicar múltiples procesos, recursos y partes interesadas. La metodología PM² es una de esas herramientas que pueden servir para gestionar proyectos de diversa complejidad, optimizar procesos, mejorar la calidad de los productos y reducir plazos y costes.

Además, PM² proporciona artefactos para la gestión de riesgos y el control de proyectos, lo que puede ser especialmente importante en proyectos logísticos en los que cualquier situación anómala puede provocar retrasos significativos o un aumento de los costes.

No obstante, hay que tener en cuenta que la PM² es una metodología bastante formalizada y rígida. Se centra en la gestión de proyectos en el sector público y puede ser menos adaptable a las especificidades del sector privado o de determinadas industrias. Por tanto, puede ser necesario ajustarla a las necesidades y características específicas de un proyecto logístico. Por otro lado, la PM² permite estandarizar los procesos de gestión de proyectos, lo que puede mejorar la eficacia de los equipos y reducir el tiempo dedicado a la ejecución de las tareas.

4.5.2. Gestión de Cambios

La metodología PM² permite la gestión del cambio a través de dos artefactos:

1. Plan de Gestión de Cambios. Documento que define los procesos, métodos y herramientas utilizados para gestionar los cambios del proyecto. Forma parte integrante de la planificación del proyecto y permite gestionar los cambios de manera eficaz y en los plazos previstos.
2. Registro de Cambios. Documento que agrupa todos los cambios que se han producido en el proyecto y sus componentes, como los documentos del proyecto, el presupuesto, el cronograma, los recursos y otros.

El procesamiento de cambios del proyecto es un proceso que implica los siguientes pasos:

- Identificación y Descripción del Cambio.
- Evaluación del Cambio y Descripción de Acciones.
- Aprobación del Cambio.
- Implementación del Cambio.
- Controlar el cambio.

La tabla 4.7 presenta los principales actores del proceso de gestión del cambio.

Tabla 4.7. Participantes claves en la gestión de cambios. Fuente: Elaboración propia.

| Participantes claves | Descripción |
|--|--|
| Director de Proyecto (DP) | Supervisa y controla los cambios del proyecto. |
| Propietario del Proyecto (PP) y/o Comité de Dirección del Proyecto (CDP) | Aprueba o rechaza los cambios del proyecto. |
| Equipo Central del Proyecto (ECP) | Se involucra en el análisis de los cambios del |

| Participantes claves | Descripción |
|-----------------------------|--|
| | proyecto solicitados (estimando el esfuerzo requerido para implementar los cambios). |
| Partes Interesadas | Se les informa acerca de los cambios del proyecto. Pueden introducir nuevos cambios. |

En términos de cambio organizativo, el proceso puede implicar pasos adicionales como la formación del personal, la reestructuración organizativa y otros. El cambio organizativo puede ser más complejo y extenso, por lo que puede ser necesario un enfoque más prudente de su gestión.

4.5.2.1 Cambio del Proyecto

En caso de cambio del proyecto, es importante seguir los siguientes pasos:

- Evaluar los nuevos cambios que puedan requerir nuevos recursos, tecnología o competencias, y su impacto en el objetivo, el presupuesto, el cronograma y los riesgos. Desarrollar soluciones alternativas.
- Registrar los cambios según el Registro de Cambios.
- Realizar un análisis para determinar qué cambios pueden requerir recursos, tecnología o competencias adicionales.
- Identificar posibles soluciones que cumplan los nuevos requisitos del proyecto y minimicen el impacto negativo en el mismo.
- Informar a todas las partes interesadas según el Plan de Comunicación, incluyéndolas en el registro de cambios y garantizando el acceso a la nueva documentación del proyecto. Asegurarse de que las partes comprenden y aceptan los cambios.
- Tomar la decisión final sobre el diseño del proyecto: cancelar o continuar. En el segundo caso, hay que autorizar los cambios una vez elegida una opción adecuada. Esto puede incluir la aprobación de un nuevo presupuesto, el cambio del cronograma o la modificación de la documentación del proyecto.

4.5.2.2 Cambio de la Configuración

La base de la gestión de la configuración es la creación y el mantenimiento de una base de datos de configuración, que contiene información sobre el estado y las versiones de todos los elementos del proyecto. Esta base de datos permite al equipo del proyecto controlar los cambios en los elementos del proyecto, hacer un seguimiento de las versiones, gestionar el acceso y coordinar el trabajo de los distintos equipos. Según la metodología PM², el Manual del Proyecto describe con detalles el proceso de configuración.

Entre otros aspectos, hay que destacar dos puntos fundamentales en el proceso de configuración:

1. Almacenamiento de Artefactos de Gestión del Proyecto.

El Director del Proyecto (DP) es responsable de estructurar los artefactos de gestión de proyectos según las fases de PM², siguiendo la siguiente convención de carpetas:

- 01 Inicio.
- 02 Planificación.
 - 02.1. Subproyecto. Formación de personal.
 - 02.2. Subproyecto. Puntos de carga.
 - 02.3. Subproyecto. Cadena de suministro.
 - 02.4. Subproyecto. Buses eléctricos.
 - 02.5. Proyecto General.
- 03 Ejecución.
 - 02.1. Subproyecto. Formación de personal.
 - 02.2. Subproyecto. Puntos de carga.
 - 02.3. Subproyecto. Cadena de suministro.
 - 02.4. Subproyecto. Buses eléctricos.
 - 02.5. Proyecto General.
- 03 04 Monitorización y Control.
- 05 Cierre.

La figura 4.2. muestra la configuración de las carpetas de trabajo del proyecto como mejora de la gestión de artefactos.

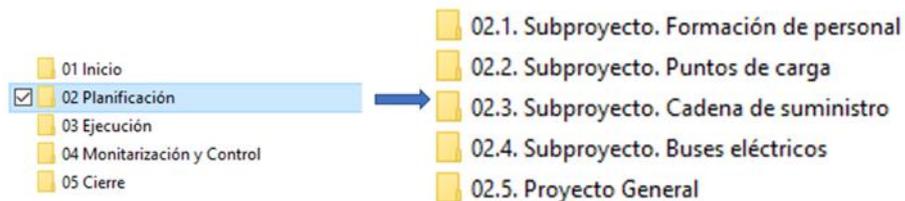


Figura 4.2. Cronograma preliminar del proyecto. Fuente: Elaboración Propia.

2. Convención de Nomenclatura de Artefactos

Para seguir el orden de versiones, modificaciones y otros cambios dentro de los documentos, el Director del proyecto tiene establecer la siguiente convención en la nomenclatura de los artefactos:

- (XX) (dos caracteres numéricos) número de artefacto único dentro de la carpeta que indica la secuencia del documento.
- v(x.x) indica la versión del artefacto. Los números de versión como "0.x" significan que el documento no ha sido aprobado todavía; los cambios menores se reflejarán en el decimal (número de revisiones) y los cambios mayores (revisiones formales) en el número de versión.

La figura 4.3. muestra la nomenclatura de artefactos de gestión del proyecto.

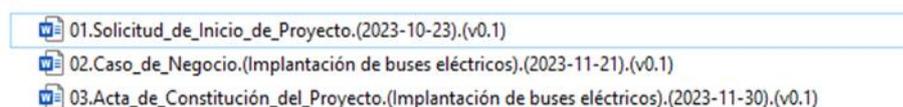


Figura 4.3. Nomenclatura de Artefactos. Fuente: Elaboración Propia.

3. Versiones de los Artefactos de Gestión del Proyecto.

Todos los artefactos de gestión del proyecto están bajo control de versiones, exceptuando los registros del proyecto y las listas de control.

4.5.2.3 Cambio de la Organización

Un cambio en la organización en un proyecto se refiere a una modificación significativa en la estructura, los procesos o los recursos de la organización que está llevando a cabo el proyecto. Este cambio puede ser provocado por factores internos o externos, y puede afectar el alcance, los plazos, el presupuesto y la calidad del proyecto.

Los cambios en la organización de alto nivel que pueden impactar en un proyecto se presentan en la Tabla 4.8.

Tabla 4.8. Cambios en la Organización. Fuente: Elaboración propia.

| Cambios en la organización | Descripción | Acciones |
|---|---|---|
| Reorganización de la empresa | Si la empresa responsable de proyecto cambia su estructura organizacional, puede afectar la forma en que se toman las decisiones de alta nivel, se asignan los recursos y se comunican las tareas. Esto puede provocar un impacto en el proyecto, ya sea positivo o negativo. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mantener una comunicación clara con el equipo y los superiores para avanzar el proyecto en Ucrania. 2. Evaluar en impacto a los recursos, plazos, presupuesto y objetivos. 3. Reasignar las responsabilidades y coordinar con otros departamentos afectados. |
| Cambios en la dirección o la gerencia | Si la dirección o la gerencia de la empresa cambia durante el proyecto, puede afectar la forma en que se lleva a cabo el proyecto. El nuevo liderazgo puede tener diferentes estrategias, prioridades o enfoques, lo que puede influir en las decisiones que se toman en el proyecto de forma positiva o negativa. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Facilitar una transición suave y eficiente entre los antiguos y nuevos líderes del proyecto. Proporcionar la documentación y la información necesaria. 2. Realizar una evaluación conjunta con el nuevo líder. 3. Revisar y ajustar los planes de proyecto. 4. Proporcionar apoyo continuo al nuevo líder del proyecto. |
| Fusión o adquisición de la empresa | Si la empresa responsable de proyecto se fusiona con otra empresa o es adquirida por otra, puede haber cambios significativos en la estructura y los procesos de la empresa. Esto puede afectar la forma en que se lleva a cabo el proyecto, especialmente si las dos empresas tienen diferentes culturas o formas de trabajar. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Informar al equipo del proyecto sobre la fusión o adquisición tan pronto como sea posible. 2. Alinear los objetivos y las estrategias del proyecto de logística con los cambios corporativos. 3. Explorar formas de optimizar la cadena de suministro. 4. Reasignar los recursos. 5. Informar los <i>stakeholders</i> claves y prioritarios. |
| Cambios en las políticas y procedimientos de la empresa | Si la empresa modifica sus políticas y procedimientos durante el proyecto, puede haber un impacto en la forma en que se llevan a cabo las actividades del | <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluar el impacto a la ejecución del proyecto. 2. Actualizar los planes. |

| Cambios en la organización | Descripción | Acciones |
|---------------------------------------|---|---|
| | proyecto. Por ejemplo, si se establecen nuevos requisitos de seguridad o cumplimiento, hay que revisar y actualizar la documentación del proyecto y ajustar el trabajo del equipo para cumplir con las nuevas políticas. | <ol style="list-style-type: none"> 3. Analizar las brechas existentes entre las políticas y procedimientos antiguos y los nuevos. 4. Establecer mecanismos de supervisión y control de las nuevas políticas y procedimientos. |
| Cambios en el entorno externo | Si hay cambios en el entorno externo que afectan a la empresa, como una nueva regulación gubernamental, una desaceleración económica o una operación militar, puede haber un impacto en la forma en que se lleva a cabo el proyecto. Por ejemplo, si una nueva regulación gubernamental de Ucrania afecta al sector de transporte, hay que revisar y ajustar el alcance del proyecto para cumplir con los nuevos requisitos regulatorios. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mantener un monitoreo regular del entorno externo, incluyendo cambios en la industria, regulaciones, tecnología y condiciones económicas. 2. Revisar los riesgos y establecer nuevas estrategias. 3. Seguir planes de contingencia. 4. Mantener una comunicación abierta y constante con las partes interesadas relevantes. 5. Actualizar los planes de implantación de autobuses. |
| Cambios en los recursos de la empresa | Si la empresa pierde o gana recursos clave durante el proyecto, como personal clave, equipo, financiamiento o presupuesto, puede tener un impacto significativo en el éxito del proyecto. Por ejemplo, si un miembro del equipo clave renuncia o es transferido a otro proyecto, puede ser necesario reorganizar las tareas del proyecto y reasignar responsabilidades. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluar la disponibilidad y capacidad de los recursos afectados por los cambios. 2. Evaluar la necesidad de adquirir nuevos recursos externos. 3. Reasignar los recursos. 4. Actualizar el Manual del Proyecto, el Plan de Externalización, el Manual del Proyecto. 5. Maximizar el uso de los recursos existentes. |

4.5.3. Gobernanza y Partes Interesadas

La estructura organizativa del grupo de trabajo se presenta en el punto 4.3 del presente documento.

4.5.3.1 Roles y Responsabilidades

A continuación, se describen los principales roles y responsabilidades según el modelo RASCI (R - Responsable, A - Aprobador, S - Soporte, C - Consultado, I - Informado) de PM² presentados en la Tabla 4.9.

El RU (Representante de Usuario) es necesario para obtener información y datos actualizados sobre las expectativas finales. En el proyecto actual, tales representantes pueden ser Ministerio de infraestructura de Ucrania, Ayuntamiento de Járkiv, empresa municipal de transporte público “Saltovskoye Tramvainoye Depo”. Las descripciones de otros roles se presentan en el punto 3.3 de este documento.

Tabla 4.9. RASCI del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

| Gestión | OGP | CDP | PP | RN | RU | PS | DP | ECP |
|--------------------------------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Coordinación de Equipo de Proyecto | I | I | A | S | I | I | R | I |
| Contratación | I | I | A | R | C | I | S | I |
| Inicio | OGP | CDP | PP | RN | RU | PS | DP | ECP |
| Solicitud de Inicio de Proyecto | I | n.a. | A/S | R | S/C | I | n.a. | n.a. |
| Caso de Negocio | I | C | A | R | C | S | S | n.a. |
| Acta de Constitución | I | A | C | S | C | S | R | C |
| Planificación | OGP | CDP | PP | RN | RU | PS | DP | ECP |
| Acta de Reunión. Planificación | I | A | C | S | C | C | R | C |
| Manual del Proyecto | I | I | A | S | C | I | R | C |
| Matriz de Partes Interesadas | I | I | A | S | C | I | R | C |
| Plan de Trabajo del Proyecto | I | A | C | S/C | C | C | R | S/C |
| Plan de Externalización | A | C | C | C | I | S | R | I |
| Plan de Aceptación de Entregables | I | A | C | S | I | C | R | C |
| Plan de Transición | I | A | C | C | C | C | R | C |
| Plan de Implementación en el Negocio | I | I | A | R | C | I | S | I |
| Planes de Gestión | | | | | | | | |
| Plan de Gestión de Requisitos | I | I | A | C | C | I | R | S |
| Plan de Gestión de Cambios | I | I | A | C | I | I | R | I |
| Plan de Gestión de Riesgos | I | C | A | C | I | I | R | I |
| Plan de Gestión de Incidencias | I | I | A | C | C | I | R | C |
| Plan de Gestión de Calidad | I | A | C | C | C | C | R | C |
| Plan de Gestión de la Comunicación | I | I | A | S | C | I | R | C |
| Ejecución | OGP | CDP | PP | RN | RU | PS | DP | ECP |
| Acta de Reunión. Ejecución | I | A | C | S/C | C | C | R | C |
| Coordinación de Proyecto | I | I | A | S | I | I | R | I |

| Gestión | OGP | CDP | PP | RN | RU | PS | DP | ECP |
|--|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Coordinación de Subproyecto. Formación de Personal | I | I | A | S | I | I | R | I |
| Coordinación de Subproyecto. Instalación de puntos de carga | I | I | A | S | I | I | R | I |
| Coordinación de Subproyecto. Organización de Cadena de Suministros | I | I | A | S | I | I | R | I |
| Coordinación de Subproyecto. Suministro de buses eléctricos | I | I | A | S | I | I | R | I |
| Aseguramiento de la Calidad | I | I | I | S | C | I | A | R |
| Informes de Estado del Proyecto | I | I | A | S/C | I/C | I/C | R | C |
| Distribución de Información | I | I | A | C | I | I | R | C |
| Seguimiento y Control | OGP | CDP | PP | RN | RU | PS | DP | ECP |
| Control de Rendimiento del Proyecto | I | I | A | C | C | I | R | C |
| Control del Tiempo | I | I | A | C | C | I | R | C |
| Control del Coste | I | I | A | C | C | I | R | C |
| Gestión de las Partes Interesadas | I | I | A | S/C | I | C | R | I |
| Gestión de Requisitos | I | I | A | C | C | I | R | S |
| Gestión de Cambios | I | C | A | S | I | I | R | C |
| Gestión de Riesgos | I | C | A | S/C | C | I | R | C |
| Gestión de Incidencias y Soluciones | I | I | A | S | C | I | R | C |
| Gestión de Calidad | I | I | I | S/C | C | A | R | C |
| Gestión de Aceptación de Entregables | I | I | A | S | C | C | R | C |
| Gestión de Implementación en el Negocio | I | I | A | R | C | I | S | I |
| Gestión de Transición | I | A | C | C | C | C | R | C |
| Gestión de Externalización | A | C | C | C | I | S | R | I |
| Cierre | OGP | CDP | PP | RN | RU | PS | DP | ECP |
| Acta de Reunión. Cierre | I | A | C | S | C | C | R | C |
| Informe de Fin del Proyecto | I | A | C | S | C | C | R | C |
| Cierre Administrativo | I | C | A | C | I | C | R | I |

4.5.3.2 Otras Partes Interesadas

Esta parte sirve para la gestión adecuada de todas las partes interesadas que están involucradas en el proyecto, así como los representantes de cada grupo, con el objetivo de garantizar la continuidad y la sostenibilidad del proyecto, aumentar la satisfacción y la confianza, mejorar la reputación y el valor de la organización. La Tabla 4.10 muestra la lista de *stakeholders* del presente proyecto.

Tabla 4.10. Lista de Stakeholders de proyecto. Fuente: Elaboración propia.

| | Stakeholders | Posición | Representantes |
|----|---|--|---|
| 1 | Gobierno de Ucrania | Primer Ministro | Denys Shmyhal |
| 2 | Ministerio de infraestructura de Ucrania | Viceministro de Desarrollo de Comunidades, Territorios e Infraestructuras de Ucrania para la Integración Europea | Yurchenko Anna |
| 3 | Junta de Región de Járkiv | El jefe de la administración regional de Járkiv | Vitaly Ganchev |
| 4 | Ayuntamiento de Járkiv | Alcalde | Igor Terekhov |
| 5 | Fabricante de buses | CEO de empresa | N/A |
| 6 | Centro de recambios | Director de la oficina | N/A |
| 7 | Equipo de formación de fabricante | Jefe de departamento | N/A |
| 8 | Empresa de logística | CEO de empresa | N/A |
| 9 | Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de España | Secretaría de Estado de Comercio | D ^a . Xiana Margarida Méndez Bértolo |
| 10 | Población de Járkiv | Consejo público de la ciudad de Járkiv. El Jefe de Consejo. | Konstantin Nemichev |
| 11 | Aduana de Ucrania | Director del Servicio Estatal de Aduanas de Ucrania | Sergei Zvyagintsev |
| 12 | Aduana de Polonia | Director del Servicio Estatal de Aduanas de Polonia | Jacek Kapica |
| 13 | Empresa ejecutora de proyecto | CEO de empresa | N/A |
| 14 | EIB | Presidente | Werner HOYER |
| 15 | EBRD | Presidenta | Odile Renaud-Basso |
| 16 | Saltovskoye Tramvainoye Depo | Director General de empresa municipal de transporte urbano | Vladislav Priymak |
| 17 | Fondos Europeos | La Comisión Europea. Asuntos Económicos y Financieros. Director General. | Maarten Verwey |
| 18 | Compañía de seguro | CEO de empresa | N/A |
| 19 | Empleados de Saltovskoye Tramvainoye Depo | El jefe de sindicato | N/A |
| 20 | Compañía eléctrica Járkivoblenergo | Director General | Konstantin Logvinenko |
| 21 | Medios de comunicación | Periodicos, bloggers, influencers | Periodistas locales |

| | Stakeholders | Posición | Representantes |
|----|---|--|------------------------------|
| 22 | Instituciones académicas | Rectora de V. N. Karazin Universidad Nacional de Járkiv | Tatiana Kaganovskaya |
| 23 | Unión de Empresarios de la Región de Járkiv | Directora | Elena Anistarova |
| 24 | Embajada de España en Ucrania | Embajadora | D. Ricardo López-Aranda Jagu |
| 25 | Embajada de Ucrania en España | Embajador | Serhii Pohoreltsev |
| 26 | Ejército ruso | General del Ejército | Valery Gerasimov |
| 27 | Transportistas de pasajeros locales | Asociación de transportistas locales de Járkiv | Alexey Pavlenko |

4.5.3.2.1 Matriz Poder-Interés e Involucramiento

La valoración de 0 a 10 Poder (P) e Interés (I) se basa en la opinión subjetiva de los promotores del proyecto, incluyendo la experiencia previa en otros proyectos y el análisis de la situación económica y política actual en los países y regiones implicados en el presente proyecto. La matriz poder-interés se divide en cuatro cuadrantes, cada uno de los cuales representa un grupo de *stakeholders* diferentes:

Alto poder (> 5) y alto interés (> 5). Los *stakeholders* claves con $P \cdot I \geq 70$. Este grupo de *stakeholders* son los más importantes, ya que tienen tanto la capacidad como la voluntad de influir en el éxito de la organización o proyecto. Es fundamental trabajar con ellos de manera cercana y mantener una comunicación frecuente y efectiva para garantizar su apoyo.

Alto poder (> 5) y bajo interés (< 5). Los *stakeholders* principales con $40 < P \cdot I < 69$ o secundarios con $P \cdot I < 39$. Este grupo de *stakeholders* tienen la capacidad de ejercer una gran influencia en el éxito de la organización o proyecto, pero no tienen un gran interés en el mismo. Es importante mantenerlos informados y comprometidos, pero no se les debe dedicar una cantidad excesiva de tiempo y recursos.

Bajo poder (< 5) y alto interés (> 5). Los *stakeholders* principales con $40 < P \cdot I < 69$ o secundarios con $P \cdot I < 39$. Este grupo de *stakeholders* tienen un gran interés en el éxito de la organización o proyecto, pero no tienen una gran capacidad de influencia. Es importante involucrarlos y mantenerlos informados, ya que pueden ser una fuente valiosa de apoyo y retroalimentación.

Bajo poder (< 5) y bajo interés (< 5). Los *stakeholders* secundarios con $P \cdot I < 39$. Este grupo de *stakeholders* tienen una capacidad limitada de influencia y no están particularmente interesados en el éxito de la organización o proyecto. Aunque no son una prioridad, es importante mantenerlos *informados* y comprometidos en la medida de lo posible.

Además, el involucramiento de cada parte interesada debe determinarse utilizando los siguientes indicadores, que reflejan el estado actual y las expectativas para el futuro:

- Desconocedor. Este tipo de stakeholder no tiene conocimiento o información sobre el proyecto o empresa. Puede que no tenga ningún interés en el proyecto o que simplemente no haya sido informado sobre su existencia.
- Reticente. Este tipo de stakeholder está en contra o tiene resistencia sobre el proyecto o empresa.

- Neutral. Este tipo de stakeholder no tiene interés en el proyecto o su impacto no afecta al stakeholder. En este caso, es importante mantener una buena relación con el stakeholder y mantenerlo informado sobre el proyecto para que pueda sentirse involucrado.
- De apoyo. Este tipo de stakeholder tiene una opinión positiva y apoya el proyecto o empresa.
- Líder. Este tipo de stakeholder tiene un rol importante en el proyecto o empresa y su opinión y acciones pueden tener un gran impacto.

La Tabla 4.11 muestra los resultados obtenidos después de un análisis previo de los *stakeholders*.

Tabla 4.11. Involucramiento, Poder e Interés de stakeholders. Fuente: Elaboración propia.

| | Stakeholders | Involucramiento | | Poder-Interés | | | |
|----|---|-----------------|----------|---------------|----|-----|-------------|
| | | Actual | Deseable | P | I | P*I | Tipo |
| 1 | Gobierno de Ucrania | De apoyo | De apoyo | 10 | 9 | 90 | Clave |
| 2 | Ministerio de infraestructura de Ucrania | De apoyo | De apoyo | 9 | 8 | 72 | Clave |
| 3 | Junta de Región de Járkiv | De apoyo | De apoyo | 8 | 8 | 64 | Prioritario |
| 4 | Ayuntamiento de Járkiv | De apoyo | De apoyo | 8 | 10 | 80 | Clave |
| 5 | Fabricante de buses | Neutral | De apoyo | 7 | 7 | 49 | Prioritario |
| 6 | Centro de recambios | Neutral | De apoyo | 6 | 7 | 42 | Prioritario |
| 7 | Equipo de formación de fabricante | Neutral | De apoyo | 6 | 6 | 36 | Secundario |
| 8 | Empresa de logística | Neutral | De apoyo | 6 | 7 | 42 | Prioritario |
| 9 | Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de España | De apoyo | De apoyo | 7 | 6 | 42 | Prioritario |
| 10 | Población de Járkiv | De apoyo | De apoyo | 5 | 9 | 45 | Prioritario |
| 11 | Aduana de Ucrania | Neutral | De apoyo | 4 | 6 | 24 | Secundario |
| 12 | Aduana de Polonia | Neutral | De apoyo | 4 | 4 | 16 | Secundario |
| 13 | Empresa ejecutora de proyecto | De apoyo | Líder | 9 | 10 | 90 | Clave |
| 14 | EIB | De apoyo | De apoyo | 9 | 8 | 72 | Clave |
| 15 | EBRD | De apoyo | De apoyo | 9 | 8 | 72 | Clave |
| 16 | Saltovskoye Tramvainoye Depo | De apoyo | De apoyo | 5 | 9 | 45 | Prioritario |
| 17 | Fondos Europeos | Neutral | De apoyo | 9 | 5 | 45 | Prioritario |
| 18 | Compañía de seguro | Neutral | De apoyo | 4 | 6 | 24 | Secundario |
| 19 | Empleados de Saltovskoye Tramvainoye Depo | Neutral | De apoyo | 3 | 5 | 15 | Secundario |
| 20 | Compañía eléctrica Járkivoblenergo | Neutral | De apoyo | 4 | 6 | 24 | Secundario |

| | Stakeholders | Involucramiento | | Poder-Interés | | | |
|----|---|-----------------|-----------|---------------|---|-----|------------|
| | | Actual | Deseable | P | I | P*I | Tipo |
| 21 | Medios de comunicación | De apoyo | De apoyo | 5 | 6 | 30 | Secundario |
| 22 | Instituciones académicas | De apoyo | De apoyo | 2 | 8 | 16 | Secundario |
| 23 | Unión de Empresarios de la Región de Járkiv | De apoyo | De apoyo | 2 | 7 | 14 | Secundario |
| 24 | Embajada de España en Ucrania | De apoyo | De apoyo | 6 | 6 | 36 | Secundario |
| 25 | Embajada de Ucrania en España | De apoyo | De apoyo | 7 | 8 | 56 | Secundario |
| 26 | Ejército ruso | Reticente | Reticente | 10 | 2 | 20 | Secundario |
| 27 | Transportistas de pasajeros locales | Reticente | Reticente | 3 | 7 | 21 | Secundario |

A continuación, la Figura 4.4 muestra más detallado la distribución de *stakeholders* según el Cuadrado de Gartner y propone las estrategias para gestionar las organizaciones/personas involucradas. Los números de los círculos corresponden a la lista de *stakeholders* mencionados en la Tabla 4.11.

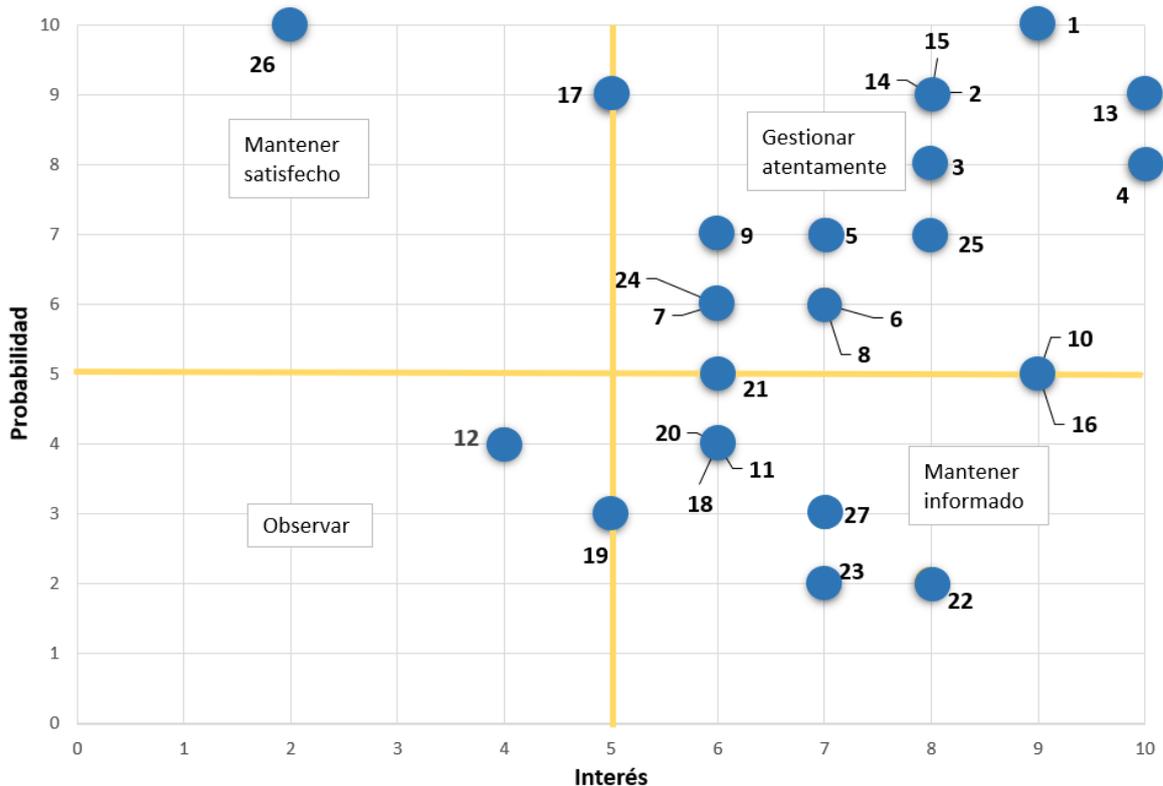


Figura 4.4. Matriz Poder-Interés. Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, se realizará un análisis sobre los intereses de cada *stakeholder* de forma individual (la Tabla 4.12). Se indican también las acciones que se tendrán en cuenta, estas varían en función de la importancia asignada en la tabla anterior mediante la clasificación (Clave, Principal o Secundario).

Tabla 4.12. Estrategias de gestión de stakeholders. Fuente: Elaboración propia.

| Stakeholders | Intereses | Estrategias |
|---|---|--|
| Claves | | |
| Gobierno de Ucrania | Que los nuevos autobuses sean el inicio de una transición hacia tecnologías ecológicas en el sector del transporte, en consonancia con el plan nacional y los acuerdos internacionales. | Satisfacer sus peticiones. Aportar toda la información que pidan. |
| Ministerio de infraestructura de Ucrania | Que un nuevo proyecto podría traer nuevas inversiones al país. | Satisfacer sus peticiones. Aportar toda la información que pidan. |
| Ayuntamiento de Járkiv | Que el proyecto sea exitoso. | Satisfacer sus peticiones. Aportar toda la información que pidan. |
| Empresa ejecutora de proyecto | Éxito con los objetivos del proyecto. | Revisar semanalmente el trabajo para asegurar los objetivos |
| EIB | Elaboración de proyectos cívicos, recuperación de los fondos invertidos. | Satisfacer sus peticiones. Aportar toda la información que pidan. |
| EBRD | Elaboración de proyectos cívicos, recuperación de los fondos invertidos. | Satisfacer sus peticiones. Aportar toda la información que pidan. |
| Prioritarios | | |
| Junta de Región de Járkiv | Que el proyecto sea exitoso. | Satisfacer sus peticiones. Aportar toda la información que pidan. |
| Fabricante de buses | Su contratación, beneficio económico y expansión a nuevos mercados. | Establecer los precios en el contrato. |
| Centro de recambios | Su contratación, beneficio económico y expansión a nuevos mercados. | Establecer los precios en el contrato. |
| Empresa de logística | Su contratación, beneficio económico. | Establecer los precios en el contrato. |
| Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de España | Apoyo a la industria automovilística española. | Satisfacer sus peticiones. Aportar toda la información que pidan. |
| Población de Járkiv | Que los nuevos autobuses sean seguros, cómodos y puntuales. | Informar de los principales avances del proyecto a través de los medios de comunicación- Escuchar sus quejas. |
| Saltovskoye Tramvainoye Depo | Que los nuevos autobuses reduzcan los costes de explotación. | Intercambio semanal de información, identificación de responsables. Revisar antes y después de cada etapa que el trabajo está realizado correctamente. |

| Stakeholders | Intereses | Estrategias |
|---|--|---|
| Fondos Europeos | Elaboración de proyectos cívicos, recuperación de los fondos invertidos. | Satisfacer sus peticiones. Aportar toda la información que pidan. |
| Secundarios | | |
| Equipo de formación de fabricante | Su contratación, beneficio económico y expansión a nuevos mercados. | Establecer los precios en el contrato. |
| Aduana de Ucrania | Cumplimiento de las normas aduaneras de Ucrania. | Satisfacer sus peticiones. Aportar toda la información que pidan. |
| Aduana de Polonia | Cumplimiento de las normas aduaneras de la UE. | Satisfacer sus peticiones. Aportar toda la información que pidan. |
| Compañía de seguro | Su contratación y beneficio económico. | Establecer los precios en el contrato teniendo en cuenta los riesgos existentes. |
| Empleados de Saltovskoye Tramvainoye Depo | Mejora de las condiciones laborales. | Realizar reuniones bimensuales con el sindicato de trabajadores. Implantar normas europeas de protección laboral. |
| Compañía eléctrica Járkivoblenergo | Que los nuevos autobuses atraigan nuevas inversiones en el sector eléctrico. | Firmar un contrato de tarifas especiales para el proyecto piloto. Conseguir el apoyo de la dirección. |
| Medios de comunicación | Aumento del número de seguidores a través de información exclusiva. | Invitar a ruedas de prensa. Facilitar información exclusiva y avances del proyecto. |
| Instituciones académicas | Acceso a las nuevas tecnologías y creación de nuevos programas de estudios. | Aportar la información necesaria. Establecer contactos y escuchar sugerencias. |
| Unión de Empresarios de la Región de Járkiv | Análisis de tendencias y orientaciones futuras en el sector de las tecnologías ecológicas. | Aportar la información necesaria. Establecer contactos y escuchar sugerencias. |
| Embajada de España en Ucrania | Mejora de la imagen de España y proteger sus intereses. | Aportar la información necesaria. Conseguir el apoyo. |
| Embajada de Ucrania en España | Refuerzo de la cooperación con España. | Aportar la información necesaria. Conseguir el apoyo. |
| Ejercito ruso | Que no haya tropas ucranianas en lugares civiles. | Seguimiento de la información entrante, evaluación semanal de los riesgos y cambios en el proyecto. |
| Transportistas de pasajeros locales | Que los nuevos autobuses no han arrebatado puestos de trabajo. | Aportar la información necesaria. Establecer contactos y escuchar sugerencias. |

CONCLUSIONES

El presente trabajo tiene por objeto investigar la metodología PM² en un proyecto concreto del ámbito de la logística integral: organizando no sólo el suministro de autobuses eléctricos de España a Ucrania, sino también el almacenamiento, la colaboración con proveedores y la aplicación de tecnología moderna en la industria del transporte. El TFM se centra en el desarrollo de un enfoque metodológico de la gestión de proyectos destinado a alcanzar la excelencia en este ámbito. El proyecto combina aspectos económicos y sociales, así como de reputación.

Cada proyecto es diferente, y los proyectos de logística no son una excepción. Esto exige una mayor atención y control sobre determinados artefactos, y la metodología debe adaptarse a las necesidades del proyecto. A lo largo del presente trabajo se han identificado las características específicas que lo distinguen de otros tipos de proyectos:

- Un proyecto logístico implica planificar, coordinar y controlar todas las etapas de la cadena de suministro, desde los proveedores hasta los usuarios finales. Abarca aspectos como la adquisición, el transporte, el almacenamiento, el embalaje y la entrega de mercancías. En consecuencia, se requiere una preparación más profunda del Plan de Externalización, con una justificación exhaustiva de la selección de proveedores y empresas de transporte.
- Un proyecto logístico pretende hacer un uso óptimo de recursos como vehículos, almacenes y mano de obra. Tiene en cuenta diversos parámetros como el coste, el tiempo, la disponibilidad y la eficiencia para lograr los mejores resultados posibles. Por tanto, es necesario un análisis detallado de los recursos al inicio del proyecto.
- Los proyectos logísticos pueden ser complejos y a gran escala, sobre todo en el caso de entregas globales o de distribución de mercancías en distintas regiones. Requieren cooperación y coordinación entre distintas partes, incluidos proveedores, transportistas, almacenes y clientes. Por lo tanto, es necesario investigar e identificar a las partes interesadas desde el principio.
- El sector de logística utiliza ampliamente las tecnologías informáticas para gestionar y seguir las mercancías en tiempo real. Los sistemas de gestión de almacenes (WMS) y los sistemas de seguimiento de cargas (TMS) pueden utilizarse para automatizar procesos y mejorar la eficiencia. Para ello, el enfoque estándar Waterfall no siempre es adecuado y deben considerarse herramientas de Agile.
- Un proyecto logístico se enfrenta a riesgos e incertidumbres relacionados con retrasos en las entregas, problemas de transporte o circunstancias imprevistas como catástrofes naturales. Por eso, en la fase inicial hay que identificar los riesgos y desarrollar estrategias para gestionarlos.

El trabajo fin de Máster se centra en la primera fase del proyecto: inicio. En esta fase se definen y analizan los requisitos del cliente y el usuario para la implantación y el uso del producto final, se lleva a cabo una planificación preliminar y se identifican las principales partes interesadas y los riesgos del proyecto. La planificación y el análisis de calidad en la fase inicial establecen objetivos claros, identifican los recursos necesarios y minimizan los posibles problemas, contribuyendo así al éxito de la ejecución del proyecto. Los Capítulos 3, 4 y 5 de este documento tratan de la preparación de tres artefactos principales: Solicitud de Inicio, Caso de Negocio y Acta de Constitución.

Teniendo en cuenta que el Capítulo 3 de este documento aborda el estado actual del sistema de transportes de la ciudad de Járkiv y de Ucrania en su conjunto, sus problemas, los recursos disponibles y las infraestructuras, se decidió no elaborar el artefacto Solicitud de Inicio. Esto se explica por el hecho de que el Capítulo contiene estadísticas actualizadas sobre el flujo de pasajeros, datos sobre diversos modos de transporte e indica los retos encontrados desde el comienzo de la guerra. Así pues, todos estos datos proporcionan la base para iniciar el proyecto para una mayor exploración y elaboración.

Los principales documentos de la fase inicial son: Caso de Negocio y Acta de Constitución. Estos artefactos se utilizan posteriormente para desarrollar otros planes del proyecto en la fase de planificación y también se utilizan durante la fase de ejecución. El objetivo principal era justificar la puesta en marcha de un proyecto piloto de autobuses eléctricos en las tres rutas principales y más transitadas de la ciudad. Debido a su complejidad, ya que el proyecto incluye cuatro subproyectos, fue necesario tener en cuenta múltiples factores e identificar los *stakeholders*, lo que posteriormente exigió una elaboración más profunda y detallada de las partes particulares de estos artefactos, como la gestión de riesgos, los cambios en el proyecto, la identificación de recursos y las fuentes de financiación.

Cabe señalar que la fase inicial del proyecto es prolongada, dura 3 meses y tiene como fecha provisional de inicio el 04 de septiembre de 2023. Esta decisión ha sido tomada debido a los siguientes factores:

- Es necesario asegurarse de que se dispone de financiación para el proyecto, lo que a su vez exige una preparación minuciosa del Plan de Negocio para su posterior presentación a las instituciones financieras pertinentes de la Unión Europea, como el BEI, el BERD y otros fondos internacionales de ayuda al desarrollo.
- Es necesario garantizar que no haya actividad militar en la región de Járkiv y en las regiones fronterizas por las que pasa la ruta logística del proyecto propuesto. En vista de que periódicamente se reciben noticias sobre un posible contraataque del ejército ucraniano, debería analizarse con más detalle la situación actual, teniendo en cuenta los nuevos riesgos y cambios en el proyecto, que hipotéticamente podrían afectar al cronograma y al presupuesto del proyecto.

Otro objetivo importante del trabajo era investigar la metodología y analizar su viabilidad en distintos campos de actividades. En el proceso de investigación y desarrollo de los artefactos particulares se identificaron tanto puntos fuertes como débiles. Entre las ventajas de la metodología cabe mencionar las siguientes:

1. Estandarización. La PM² ofrece un enfoque unificado y estructurado de la gestión de proyectos. También introduce números de identificación para necesidades, riesgos, recursos, etc., con el fin de simplificar aún más el proceso de gestión. Además, permite una planificación más detallada de la configuración del proyecto, lo que evita la pérdida de flujo de información entre los miembros del equipo.
2. Transparencia. La metodología ofrece procesos y herramientas transparentes que permiten supervisar eficazmente el desarrollo del proyecto y la gestión del cambio. Con este enfoque, es posible controlar los responsables de cada tipo de tarea y hacer un seguimiento del progreso de las tareas mediante el cronograma, los hitos, los planes de gestión y la tabla RASCI.
3. Adaptabilidad. Durante la preparación de los artefactos, se introdujeron modificaciones en función de las necesidades del proyecto y de los requisitos de las partes interesadas. Se utilizaron algunas partes de los artefactos propuestos, como el Plan de Cambios, el Registro de Riesgos o la Matriz de Partes Interesadas. Esto se debe a que el proyecto es complejo y

requiere una elaboración más profunda y detallada de numerosos aspectos para justificar su viabilidad económica. Se requiere un análisis más profundo del sistema de transporte de la ciudad de Járkiv y un análisis de la situación actual para preparar mejor las estrategias para los riesgos identificados.

4. Accesibilidad. La política de apertura permite acceder sin dificultad a la metodología y sus artefactos, así como prepararse para el examen de certificación de competencia metodológica. No es necesario tener una determinada cantidad de años de experiencia para obtener una certificación de nivel medio, como requieren otras metodologías como PMBOK e ICB. Esto aumenta enormemente el atractivo de PM² y también crea credibilidad y garantiza que la metodología se utilice a gran escala en organizaciones asociadas a la Comisión Europea y más allá.
5. Modelos de artefactos. Los modelos de artefactos ya elaborados simplifican enormemente el proceso de preparación del proyecto y ahorran tiempo a los miembros del equipo. También detallan lo que hay que hacer y qué información o herramientas utilizar para preparar adecuadamente el proyecto.

A su vez, las desventajas incluyen los siguientes aspectos:

1. Duplicación de información. En el desarrollo del trabajo se detectó que algunos puntos del Caso de Negocio están duplicados en el Acta de Constitución, lo que crea dificultades adicionales en el proceso de documentación. Por ejemplo, ambos artefactos requieren la indicación de riesgos, necesidades y planificación presupuestaria. También hay que tener en cuenta que ambos documentos son elaborados por dos especialistas diferentes. Según el modelo RASCI propuesto, el Responsable de Negocio es responsable de ejecutar el Caso de Negocio y el Director de Proyecto es responsable de preparar el Acta de Constitución. De esto se puede concluir que existe un fallo en el proceso de comunicación entre los dos roles importantes del proyecto.
2. Falta de gestión de las partes interesadas en la fase inicial. Además, se observó que en algunos párrafos de ambos documentos se piden necesidades, problemas y propuestas de solución a los interesados en el proyecto sin analizarlos ni identificarlos debidamente. Así, existe un riesgo de perder información importante para justificar la viabilidad del proyecto. Por lo tanto, en el Acta de Constitución se analizaron las partes interesadas del proyecto con el fin de preparar la fase de inicio del proyecto de forma cualitativa.
3. Falta de enfoque en los procesos. PM² se centra en los procesos de gestión de proyectos y en el transcurso del trabajo se constató que se presta poca atención a los aspectos relacionados con las personas y la gestión de equipos. En este sentido, la metodología puede ser menos completa y no presta la debida atención a la interacción interpersonal y al desarrollo del equipo, lo que es especialmente importante cuando el equipo está formado por más de 3 personas.
4. Flexibilidad limitada. Aunque PM² ofrece cierta flexibilidad, tiene algunas limitaciones en cuanto a la selección y adaptación de los procesos a los requisitos específicos de cada proyecto. Si un proyecto requiere un enfoque más experimental y flexible, como es el caso de la implantación de autobuses eléctricos en Járkiv, la metodología puede requerir una adaptación y un ajuste adicionales. En particular, los métodos y herramientas de toma de decisión de un proveedor concreto deben divulgarse con más detalle para justificar su selección.

Basándose en lo anterior, puede concluirse que el trabajo ha cumplido todos sus objetivos y metas. También se ha realizado un análisis y un estudio exhaustivos sobre el establecimiento de una cadena de suministro a Ucrania en vista de la ley marcial que impera en el país. Se identificaron problemas y cuellos de botella en el sistema de gestión del transporte urbano y se

propusieron soluciones alternativas. El objetivo principal era reactivar rápidamente la actividad económica y mejorar la movilidad en la ciudad de Járkiv, en particular mediante la implantación de autobuses eléctricos.

Uno de los principales resultados del trabajo fue demostrar que el uso de una metodología de gestión de proyectos contribuye significativamente al éxito de la ejecución de iniciativas complejas y a gran escala, incluidas las del ámbito de las infraestructuras de transporte. Se han elaborado la justificación del proyecto, planes de gestión, cronogramas y sistemas de control, obtenido el certificado de PM² Alliance, lo que aumenta las probabilidades de éxito del proyecto de autobús eléctrico en la red de transporte urbano.

Los resultados de este trabajo tienen importancia práctica para la industria ucraniana de transporte urbano. La introducción de autobuses eléctricos y la mejora de la movilidad en Járkiv reducirán las emisiones, mejorarán la situación medioambiental y la calidad de vida de los ciudadanos. Además, el uso con éxito de la metodología de gestión de proyectos en este contexto puede servir de ejemplo no sólo para la organización de la elaboración del proyecto propuesto, sino también para otras regiones y sectores que se enfrentan a retos similares.

En general, esta tesis demuestra la importancia y relevancia del desarrollo de proyectos para Ucrania. El trabajo confirma la eficacia del uso de la metodología de gestión de proyectos en la consecución de sus objetivos. Los resultados obtenidos y las soluciones propuestas pueden ser demandados en actividades prácticas y servir de base para futuras investigaciones y desarrollos en este ámbito.

Recomendaciones y Desarrollo futuro

A continuación, se proponen recomendaciones y sugerencias a considerar para el desarrollo futuro:

1. Recalificar el proyecto propuesto en el programa de proyectos.

Los proyectos combinados en un programa tienen un alcance más amplio y un impacto significativo en los objetivos y estrategias de la organización. Reformatear un proyecto en un programa de proyectos permitirá a la organización centrarse en la consecución de objetivos comunes y sinergias, y planificar mejor cada subproyecto: organizar la cadena de suministro, entregar autobuses eléctricos, instalar los puntos de carga y formar al personal.

El programa del proyecto permite gestionar mejor los riesgos asociados a cada uno de los proyectos. El enfoque global de la gestión de riesgos permite identificar las amenazas comunes y desarrollar estrategias para minimizarlas o eliminarlas.

El programa del proyecto es capaz de crear mecanismos para compartir conocimientos, transferir experiencia y mejores prácticas entre proyectos. Esto aumenta la profesionalidad del equipo, acelera la innovación y mejora los resultados del proyecto.

2. Prestar atención al punto "fuera del alcance" de presente trabajo.

Las propuestas indicadas en el apartado 4.2.1. tienen un valor práctico no sólo para el desarrollo de la provincia de Járkiv, sino también para toda Ucrania.

3. Colaborar con universidades de Járkiv.

Es importante destacar la especial utilidad de los conocimientos científicos de las universidades de Járkiv. Hay numerosas investigaciones que pueden mejorar notablemente el sistema de transporte de la ciudad. Gracias al trabajo de especialistas altamente cualificados, se han propuesto enfoques y soluciones innovadoras que contribuyen a optimizar el flujo de vehículos, reducir los problemas

de transporte y aumentar el nivel de comodidad de los residentes y visitantes de Járkiv. Los estudios representan una contribución significativa al campo del desarrollo del transporte urbano y confirman la importancia de la cooperación científica para lograr avances en este ámbito. Se proponen diversos trabajos:

- Sistemas de control de semáforos (sensores y algoritmos para optimizar el flujo del tráfico);
- Sistemas de aparcamiento inteligentes (sensores, cámaras y algoritmos para la gestión eficiente de las zonas de aparcamiento en las ciudades);
- Monitorización y análisis de datos de tráfico (recopilación de datos de tráfico para identificar tramos problemáticos de carretera, prever la demanda de transporte público y tomar decisiones sobre la optimización de infraestructuras);
- Sistemas inteligentes de gestión del tráfico (sensores, cámaras y algoritmos para detectar atascos y accidentes);
- Sistemas inteligentes de transporte público (tratamiento de datos sobre horarios, flujos de pasajeros y geolocalización para optimizar las rutas y horarios del transporte público).
- Crear carriles exclusivos para el transporte público y los taxis.

La creación de carriles exclusivos para autobuses y taxis en la ciudad de Járkiv tendrá importantes repercusiones en las infraestructuras de transporte y la movilidad en general. En primer lugar, estos carriles mejorarán la eficiencia del transporte público al reducir su dependencia de los atascos y la congestión. Los autobuses y taxis podrán circular con mayor fluidez y rapidez, lo que mejorará el servicio a los pasajeros y reducirá el tiempo de viaje.

En segundo lugar, la creación de carriles exclusivos fomenta la movilidad urbana sostenible. La mejora de la accesibilidad y la fiabilidad del transporte público impulsará a más habitantes de Járkiv a sustituir el coche individual por medios de transporte más ecológicos y eficientes. Esto contribuirá a reducir la contaminación atmosférica y los problemas de aparcamiento.

En tercer lugar, estas medidas refuerzan la importancia del transporte público en el entorno urbano. Con ello se demuestra la prioridad de las autoridades de la ciudad por desarrollar un sistema de transporte sostenible e integrado. Esta solución también contribuye a la seguridad vial, ya que autobuses y taxis dispondrán de un espacio separado libre de conflictos con otros modos de transporte.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] European Commission (2021), Directorate-General for Informatics, *PM² Project management methodology: guide 3.0.1*, Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2799/08869>
- [2] Polskaya, K., (2022, 30 de noviembre) *¿Confiscará la UE 300.000 millones de euros de activos rusos?* Deutsche Welle. <https://www.dw.com/ru/konfiskuet-li-es-rossijskie-aktivy-na-summu-300-milliardov-evro/a-63946144>
- [3] Obradović, V. (2018), *Contemporary Trends in the Public Sector Project Management*. European Project Management Journal, University of Belgrade, DOI: 10.18485/epmj.2018.8.2.7
- [4] Ribero-Lopes, S., Tereso, A., Ferreira, J., Sousa, P., Engracia, P., (2022), *Application of the PM² Methodology in the Project Management of the Portuguese Project Management Observatory Creation-Initiating Phase*. Procedia Computer Science 196 (2022) 816–823. ISSN 1877-0509. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.080>.
- [5] PM² Alliance, PM² for International Cooperation and Development, Recuperado el 04 de marzo del 2023: <https://www.pm2alliance.eu/pm2-methodology-for-international-cooperation-and-development-projects/>
- [6] PM²Alliance, Recuperado el 04 de marzo del 2023: <https://www.pm2alliance.eu/our-mission/>
- [7] European Commission (s.f.), *PM² - The European Commission's Official Project Management Methodology, Open to All*, Recuperado de 15 marzo del 2023 de: https://ec.europa.eu/isa2/solutions/open-pm2_en/
- [8] HAKKEN, Home Page. Recuperado el 03 de marzo del 2023 de: <https://hakken-group.com/>
- [9] The EFQM Model. Recuperado el 05 de marzo del 2023: <https://efqm.org/the-efqm-model/>
- [10] Katunina, I, Fomina Y. (2021). In search of excellence in social entrepreneurship project management: Experience and standards of the European Union. *Strategic Decisions and Risk Management*, 12(1), 92-101. DOI: 10.17747/2618-947X-2021-1-92-101.
- [11] Fornero, L.,V., (2021), *A correlation between perceived usage of project management methodologies and project success in Horizon 2020 projects*. [Tesis de máster, Politecnico di Torino]. <http://webthesis.biblio.polito.it/id/eprint/19420>
- [12] European Union, (2017), *Horizon 2020, Key findings from the interim evaluation*. ISBN 978-92-79-69107-2 doi: 10.2777/46837 KI-02-17-593-EN-N
- [13] European Commission (s.f.). *Research and Innovation*. Recuperado el 10 de marzo del 2023: <https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon->

2020_en#:~:text=Horizon%202020%20was%20the%20EU's,succeeded%20by%20Horizon%20EuropeEN&text=.-All%20news%2C%20events

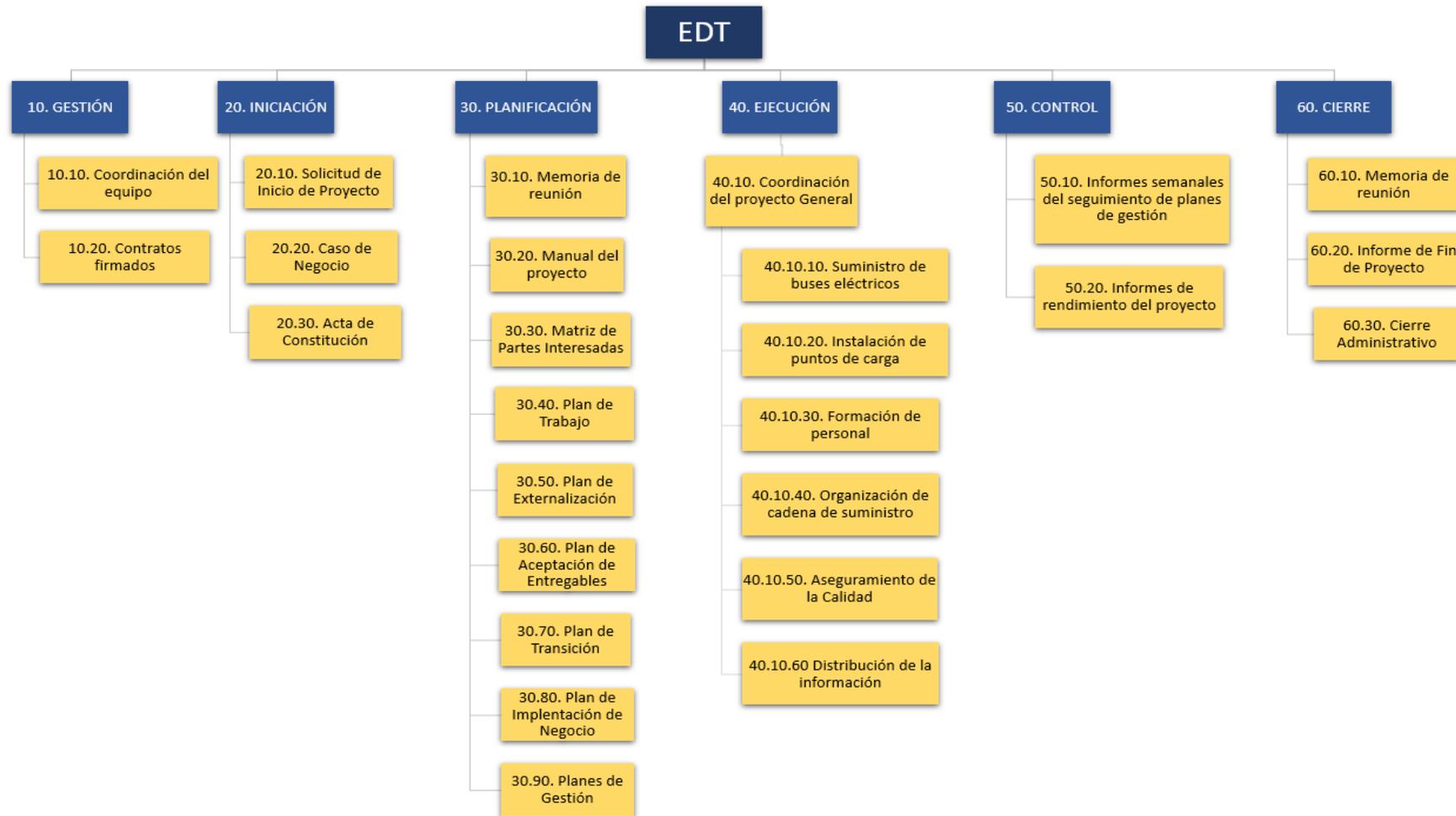
- [14] European Commission (2022), *Performance of European Partnerships: Biennial Monitoring Report 2022 on partnerships in Horizon Europe*. ISBN 978-92-76-36195-4 doi:10.2777/144363 KI-05-21-240-EN-N, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022
- [15] Horizon Europe, Recuperado el 10 de marzo del 2023: <https://www.horizon-eu.eu/>
- [16] European Investment Bank (2021), *Evaluation of EIB support for urban public transport in the European Union (2017-2019)*. Recuperado de: https://www.eib.org/attachments/publications/ev_report_evaluation_eib_support_urban_transport_thematic_en.pdf
- [17] European Investment Bank (2022), *Evaluation Activity Report 2022 and Work Programme 2023-2025*, https://www.eib.org/attachments/lucalli/20220208_ev_activity_report_2022_and_work_programme_2023_2025_en.pdf
- [18] European Investment Bank, (2023). *EIB at a glance*. Recuperado el de: https://www.eib.org/attachments/lucalli/20220244_eib_at_a_glance_en.pdf
- [19] European Investment Bank, Recuperado el 25 de febrero del 2023 de: <https://www.eib.org/en/projects/map>
- [20] Trypolska, G., (2021), *Experience and prospects of financing renewable energy projects in Ukraine*. In: International Journal of Energy Economics and Policy, EconJournals Vol. 11 No. 6 (2021). <https://doi.org/10.32479/ijeep.11999>
- [21] Office of Deputy Prime Minister for European and Euro-Atlantic Integration of Ukraine (s.f.). *Ukraine's participation in the European Green Deal*. Recuperado el 10 de mayo del 2023: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/nauka/2020/European%20Green%20Deal/Informatsiyini%20materialy/ukraines-participation-in-the-european-green-dealcompressed.pdf>
- [22] National Recovery Council (2022). *Ukraine's National Recovery Plan*. <https://www.urc-international.com/urc2022-recovery-plan>
- [23] Ukrstat., State Statistics Service of Ukraine. Recuperado el 01 de febrero de 2022: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
- [24] Ayuntamiento de Járkiv (2023, 22 de febrero), *El transporte urbano atendió a unos 113 millones de pasajeros*. Recuperado de: <https://www.city.kharkov.ua/ru/news/miskiy-transport-pereviz-blizko-113-milyoniv-pasazhiriv--53208.html>.
- [25] El Departamento Principal de Estadística de la Región de Járkiv. Recuperado el 07 de marzo del 2023 de: <http://kh.ukrstat.gov.ua/index.php/transport-stat>.
- [26] Kharkivskiy Metropoliten. Recuperado el 06 de abril del 2023 de: <https://www.metro.kharkov.ua/>

- [27] Glaeser, E., Goldin, I., Urban R., (2022), *Economic Considerations for Reconstruction in Kharkiv*. Harvard University. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4295083>
- [28] Volikov, V., V., Vdovychenko, V., O., (2017). *The Transport Infrastructure of Kharkiv (Analysis of Status and the Main Tendencies)*, БІЗНЕСІНФОРМ,12, 292-299. https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2017-12_0-pages-292_299.pdf
- [29] Matyushenko, I., Reznikov, V., Pozdniakova, A., Tofaniuk, O., (2021). *Implementation of A SMART SUSTAINABLE CITY CONCEPT IN UKRAINE AT An example OF KHARKIV CITY*. In 2021 2nd International Conference on Internet and E-Business (ICIEB'21), June 09–11, 2021, Barcelona.
- [30] DCH Group (s.f.), About the DCH. Recuperado el 14 de abril del 2023 de: <https://dch.ua/en/successstories/>
- [31] Kharchenko, V., Kostenko, I., Liubarskyi, B., Shaيدا, V., Kuravskyi, M., Petrenko, O., (2020). *Simulating The Traction Electric Drive Operation Of A Trolleybus Equipped With Mixed Excitation Motors And A Dc-Dc Converter*. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. ISSN 1729-3774,46-54.
- [32] Járkiv transportniy. Recuperado el 01 marzo de 2023 de: <https://gortransport.kharkov.ua/bus/>
- [33] Shkodovskyi, Y., Huk, V. (s.f). *Concept of transport development of the city of Kharkiv*. Recuperado el 1 de mayo del 2023: <http://eprints.kname.edu.ua/29860/1/1.pdf>.
- [34] Zagreba, V., Danylyuk, D., (2022). *The Urban Transport Sector in Ukraine in 2022: A baseline report in the context of the War of 2022 and prospects for a green post-war recovery*. [Diapositivas de PowerPoint]. ORESUND LLC, 1-25. <https://www.slideshare.net/viktoza/the-urban-transport-sector-in-ukraine-in-2022-a-baseline-report-in-the-context-of-the-war-of-2022-and-prospects-for-a-green-postwar-recovery>
- [35] Davidich, N., Galkin, A., Sabadash, V., Chumachenko, I., Melenchuk, T., Davidich, Y., (2020). *Projecting Of Urban Transport Infrastructure Considering The Human Factor*. Scientific Letters of the University of Zilina, 22(1):84-94. DOI: 10.26552/com.C.2020.1.84-94
- [36] The National Council for the Recovery of Ukraine from the Consequences of the War (2022). *Draft Ukraine Recovery Plan. Materials of the “Construction, urban planning, modernization of cities and regions”*. Recuperado de: <https://www.urc-international.com/urc2022-recovery-plan>.
- [37] Ministerio de Finanzas de Ucrania, (2017). *Action plan on implementation of UA-EU Association Agreement approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine № 1106, Urania: Kiev*. Recuperado el 18 de mayo del 2023 de: <https://mof.gov.ua/en/vikonannja-ugodi-pro-asociaciju>
- [38] Ministerio de Infraestructura de Ucrania (2018). *National Transport Strategy of Ukraine 2030*, Recuperado de 30 mayo de 2018 de: https://mtu.gov.ua/files/for_investors/230118/National%20Transport%20Strategy%20of%20Ukraine.pdf

- [39] Bogdan, T., Landesmann, M., Grieveson, R., (2022). *Evaluation of Ukraine's National Recovery Draft Plan*. The Vienna Institute for International Economic Studies. Report No. 61. <https://wiiw.ac.at/evaluation-of-ukraine-s-national-recovery-draft-plan-p-6405.html>
- [40] Comisión Europea (2021), El Nuevo Marco de Movilidad Urbana de la UE, Estrasburgo, COM(2021) 811 final.
- [41] UNECE (2022, 6 de mayo). *UNECE to coordinate UN Task Force on new Master Plan for the city of Kharkiv*. <https://unece.org/housing-and-land-management/press/unece-coordinate-un-task-force-new-master-plan-city-kharkiv>
- [42] Lobashov, O., Burko, D., Pasolenko O., (2021). *Assessment of possibility of "Park and ride" system in Kharkiv, Ukraine*. *Transportation Research Procedia*, 55, 159–164. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.06.017>.
- [43] EIB (2022, 11 de noviembre), *Ukraine: EIB helps Kharkiv prepare to rebuild its war-torn transport infrastructure*. EIB. <https://www.eib.org/en/press/all/2022-481-ukraine-eib-helps-kharkiv-prepare-to-rebuild-its-war-torn-transport-infrastructure>
- [44] Rosca, O. (2021, 6 de octubre). *Kharkiv becomes an EBRD Green City*, EBRD. <https://www.ebrd.com/news/2021/kharkiv-becomes-an-ebrd-green-city-.html>
- [45] Járkiv transportniy. *Autobús. Información general*. Recuperado el 26 de marzo del 2023 de: <https://gortransport.kharkov.ua/bus/>
- [46] Lizama Valenzuela, F. (2021). *Emisiones de CO2 asociadas a los procesos de fabricación y uso de buses con motor diésel y eléctricos del sistema de transporte público de la ciudad de Santiago de Chile*. [Tesis de grado, La Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/184052>
- [47] Kharkiv Today (2023, 10 de febrero). *Nuevo plan de transporte durante la guerra aprobado en Járkiv (lista de rutas)*. Kharkiv Today: <https://2day.kh.ua/ru/kharkow/v-kharkove-utverdili-novuyu-transportnyu-skhemu-vo-vremya-voyny-spisok-marshrutov>
- [48] Dorozhny V.,(2023, 4 de abril), *Autobuses eléctricos: tributo a la moda o transporte del futuro*. *Vedomosti*. <https://www.vedomosti.ru/gorod/ourcity/articles/elektrobusi-dan-mode-ili-transport-nastupivshego-buduschego>
- [49] Trading Economics (s.f.), *Ukraine Corruption Index*. Recuperado el 20 de abril del 2023 de: <https://tradingeconomics.com/ukraine/corruption-index>
- [50] Radio Svoboda, (2023, 14 de abril). *La UE no encuentra motivos para confiscar activos del Banco de Rusia*. Radio Svoboda. <https://www.svoboda.org/a/es-pridyotsya-vernutj-zamorozhennye-aktivy-banka-rossii-posle-voyny---die-welt/32363603.html>
- [51] Consejo de la Unión Europea. *Cómo funcionan las sanciones de la UE contra Rusia*. Recuperado el 15 de marzo del 2023: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/sanctions/restrictive-measures-against-russia-over-ukraine/sanctions-against-russia-explained/>

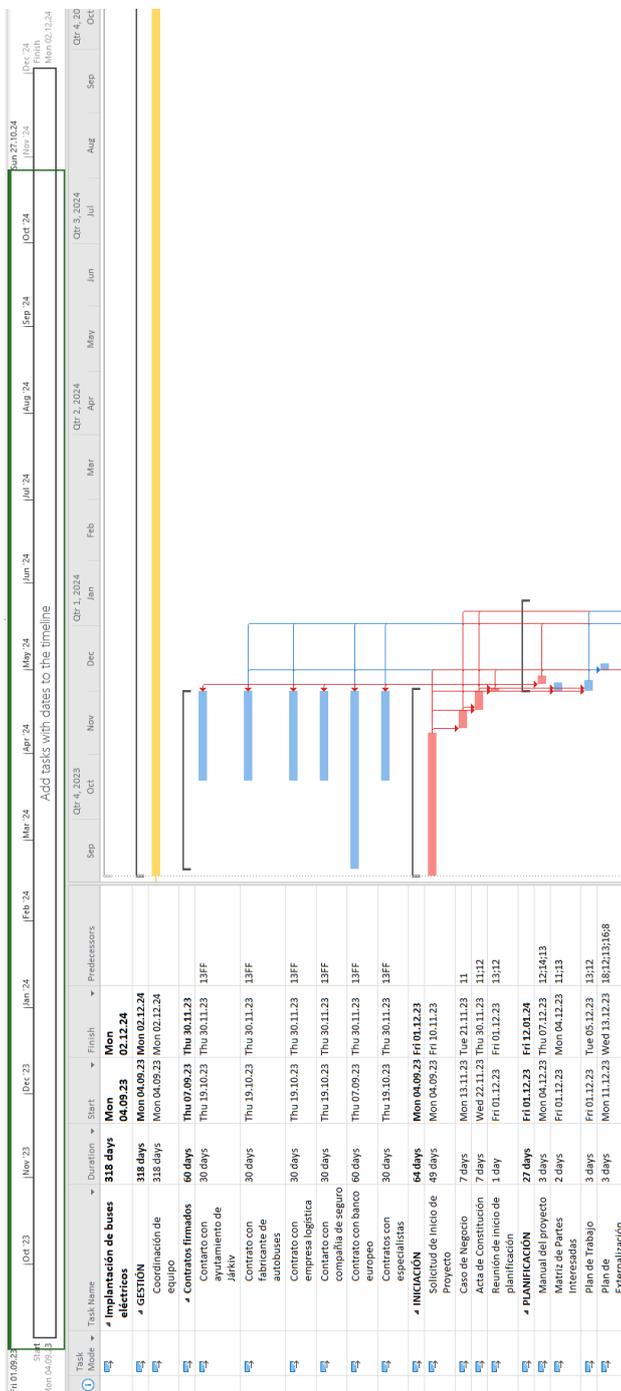
- [52] Tamma, P. (2023, 24 de marzo), *EU looks at investing frozen Russian state assets to raise cash for Ukraine*. Politico. <https://www.politico.eu/article/eu-looks-at-investing-vladimir-putin-russia-state-assets-to-raise-cash-for-ukraine/>
- [53] European Investment Bank (s.f.), Project cycle. Recuperado el 18 de marzo del 2023 de: <https://www.eib.org/en/products/loans/public-sector/index.htm>
- [54] White House (2022, 23 de diciembre). *Whitehouse-graham amendment to transfer liquidated russian oligarchs' assets to aid ukraine clears senate*. Recuperado de: <https://www.whitehouse.senate.gov/news/release/whitehouse-graham-amendment-to-transfer-liquidated-russian-oligarchs-assets-to-aid-ukraine-clears-senate>
- [55] *Ucrania pone fecha a la contraofensiva ante el avance ruso en el Donbás* (2023, 29 de marzo). El Mundo. <https://www.elmundo.es/internacional/2023/03/29/64247cfae4d4d81b348b45d7.html>
- [56] OECD (2021), *OECD Energy Investment Policy Review of Ukraine*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/6e6e58c6-en>.
- [57] Kostuchenko A., (2021, 18 de marzo), Estrategia Nacional 2030. Transportes e infraestructuras, *CFTS*. Recuperado de: https://cfts.org.ua/articles/natsionalnaya_strategiya__2030_transport_i_infrastruktura_178
- [58] Ward C., (2022, 26 de abril), *As Russian rockets rain down on Kharkiv, its paramedics are risking their lives to save others*. CNN. <https://edition.cnn.com/2022/04/25/europe/ukraine-kharkiv-paramedics-intl/index.html>
- [59] Irizar e-mobility. *Irizar ie bus*. Recuperado del 10 abril del 2022 de: <https://www.whitehouse.senate.gov/news/release/whitehouse-graham-amendment-to-transfer-liquidated-russian-oligarchs-assets-to-aid-ukraine-clears-senate>

ANEXO 1. EDT DEL PROYECTO

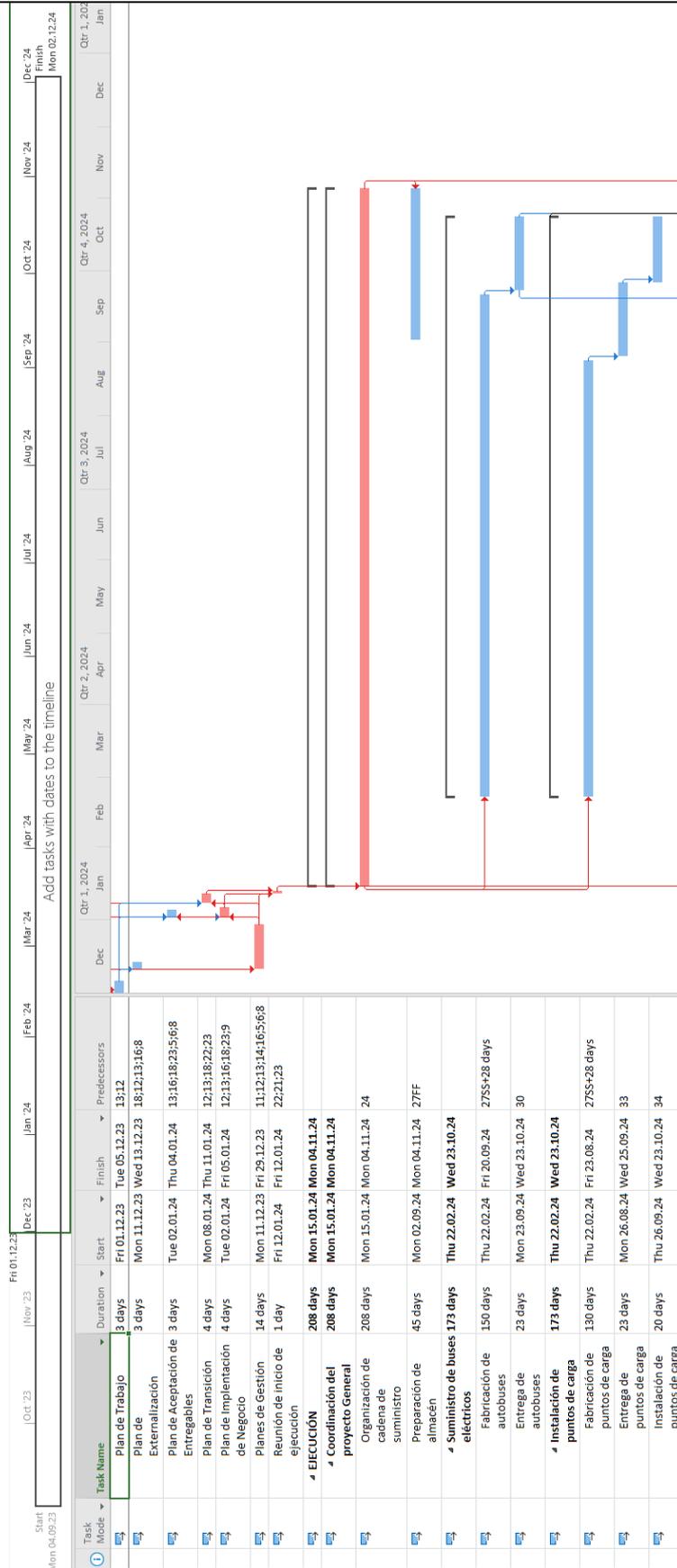


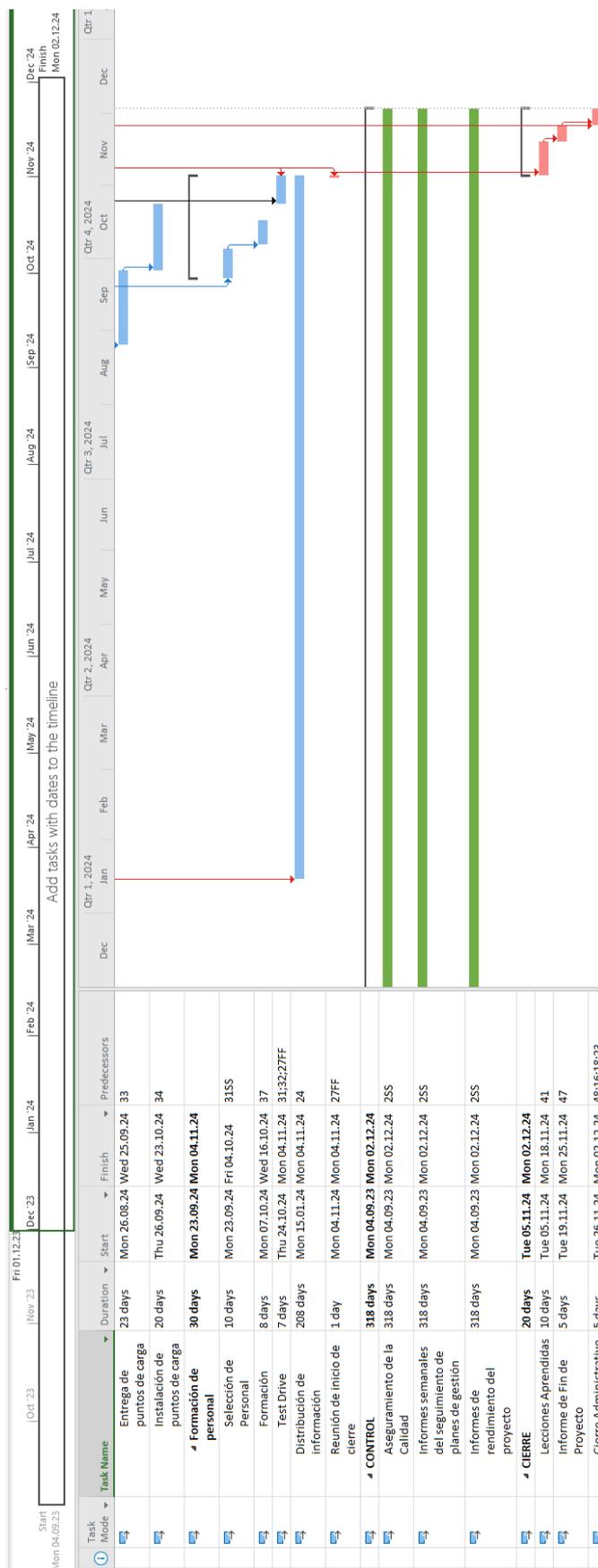
ANEXO 2. DIAGRAMA DE GANTT

La línea roja se refiere al camino crítico, la línea amarilla al paquete de tareas de Gestión, que dura todo el proyecto, y la línea verde al paquete de Control, que también dura todo el proyecto. Los rombos negros se refieren a los hitos del proyecto.

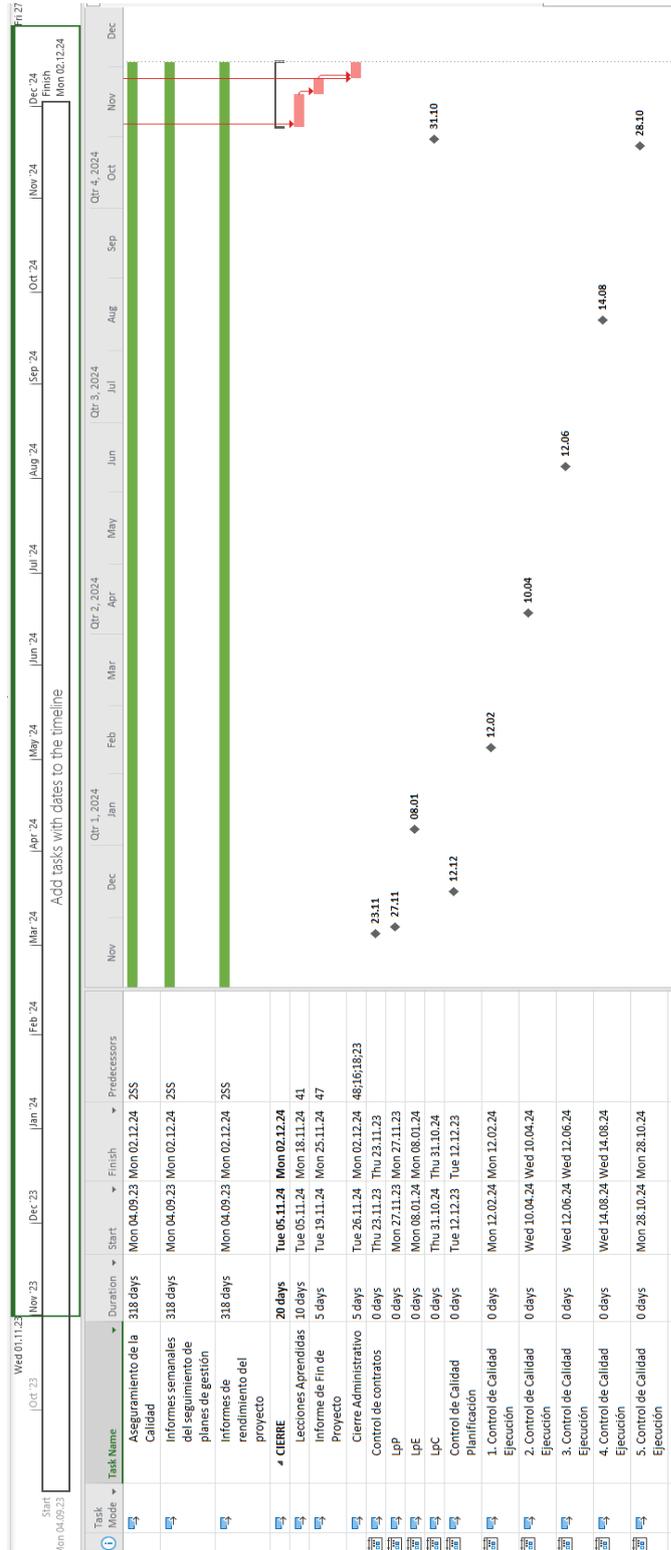


108 EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN DE BUSES ELÉCTRICOS EN UCRANIA DESDE UNA PERSPECTIVA DE GESTIÓN DE SUMINISTRO, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA PM²





110 EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN DE BUSES ELÉCTRICOS EN UCRANIA DESDE UNA PERSPECTIVA DE GESTIÓN DE SUMINISTRO, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA PM²



ANEXO 3. MANUAL DEL PROYECTO

1. Sobre el Manual del Proyecto

El Manual del Proyecto documenta el enfoque seleccionado para implementar los objetivos del proyecto. También se destacan los procesos claves de control que se utilizarán, las políticas y normas del proyecto y el enfoque general de gestión.

El Manual del Proyecto es un documento importante ya que define los resultados de la planificación (es decir, define los planes necesarios para la gestión del proyecto, así como en qué medida deben ser personalizados y/o adaptados).

El Manual del Proyecto se convierte en la base para la gestión del proyecto a lo largo de su ciclo de vida y es un punto de referencia importante para todos los miembros del proyecto y las partes interesadas. Este manual se mantiene actualizado durante toda la vida del proyecto. Durante la Fase de Cierre, el Manual del Proyecto se convierte en un punto de referencia importante para la Reunión de Revisión de Fin de Proyecto, y debe estar debidamente cerrada y archivada.

2. Visión General del Proyecto

2.1. Resumen del Proyecto

El resumen ejecutivo del proyecto está relacionado con los artefactos presentados en el TFM: Caso de Negocio y Acta de Constitución.

2.2. Factores Críticos de Éxito u Objetivos de Gestión del Proyecto

Los Factores Críticos de Éxito (FCE) se presentan en el Caso de Negocio en el punto 3.2.2. Así que, cabe señalar los criterios de éxito de alta nivel del proyecto y son: Aumento del número de pasajeros en rutas seleccionadas en un 30%; Reducción de los costes de mantenimiento de la flota de autobuses en un 20%; Reducción de las emisiones de dióxido de carbono de los vehículos urbanos en un 5%; Reducción de 70.000 euros anuales en los costes de mantenimiento de la flota de autobuses.

Objetivos Adicionales de Gestión del Proyecto:

Además de los objetivos mencionados, hay una serie de tareas adicionales y específicas que deben llevarse a cabo para aumentar la eficacia y el éxito del proyecto. Los objetivos adicionales fueron discutidos y acordados con el Equipo del Proyecto en la reunión del hito “Listo para planificación” y aprobados por el Comité de Dirección del Proyecto (CDP).

- Promover la energía limpia.

Utilizar electricidad en lugar de combustibles fósiles contribuirá a aumentar la cuota de energías renovables en el sistema energético, ayudando a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a combatir el cambio climático. También contribuye a un modo de vida respetuoso con el medio ambiente para los habitantes de las ciudades.

- Aprender las particularidades del trabajo con los estados de Europa del Este.

Comprender las particularidades de la infraestructura logística, los sistemas de transporte, la legislación, los procedimientos aduaneros y la forma de interactuar con las autoridades locales en Ucrania es la base para desarrollar proyectos similares en el sector del transporte y la logística en países como Rumanía, Bulgaria, Moldavia, Georgia, etc. Además, un objetivo adicional es establecer una cooperación con los operadores logísticos locales, las empresas de transporte y los proveedores de servicios para ofrecer soluciones logísticas fiables y eficientes en la región.

- Introducir la innovación y la mejora de los procesos.

Aplicación de tecnologías modernas y soluciones logísticas innovadoras, como gestión de la cadena de suministro, *Blockchain*, *BigData*, *IoT*, etc., para mejorar la eficiencia y la transparencia de los procesos logísticos. Este enfoque también es beneficioso para la organización a la hora de desarrollar nuevos proyectos y aumentar su competitividad frente a otras empresas.

2.3. Partes Interesadas del Proyecto

Las Partes Interesadas y usuarios más importantes del proyecto se indican en el punto 4.5.3.2 de este trabajo.

2.4. Dependencias del Proyecto o Interrelaciones

Las Partes Interesadas y usuarios más importantes del proyecto se indican en el punto 4.5.3.2 de este trabajo.

El proyecto puede formar parte de un programa o de una red de proyectos que contribuyen a un objetivo común según la estrategia nacional de Ucrania. Asimismo, los documentos claves son:

1. Action plan on implementation of UA-EU Association Agreement approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine № 1106.
2. National Transport Strategy of Ukraine 2030.
3. Ukraine's National Recovery Plan.
4. The EIB Group Operational Plan 2023-2025.
5. El Business Plan de Organización.

2.5. Restricciones del Proyecto

Las restricciones del proyecto se indican en el Capítulo 3 (Caso de Negocio) en el punto 3.2.6 de presente trabajo. Según lo anterior, se han establecido límites y condiciones que afectan la planificación, ejecución y resultado del proyecto propuesto.

Basándose en esto, el grupo de trabajo puede empezar a desarrollar planes de gestión del proyecto y el director del proyecto está obligado a supervisar la ejecución de las tareas según sea necesario.

3. Enfoque del Proyecto

3.1. Ciclo de Vida del Proyecto

El proyecto presentado sigue el ciclo de vida establecido por la metodología PM², que simplifica la distribución de tareas, establece responsables y mejora la calidad de la ejecución de las tareas. La Figura 5.1 muestra gráficamente la elaboración del proyecto.

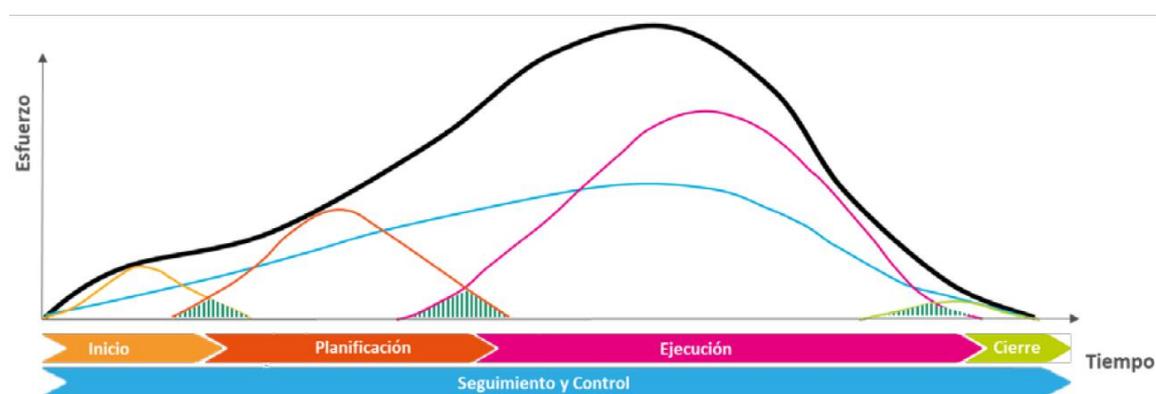


Figura 5.1. Ciclo de vida. Fuente: PM² Project Management Methodology Guide 3.0 [1].

En los Anexos 1 (EDT) y 2 (Diagrama de Gantt) del presente documento figura un desglose más detallado de las tareas por fases.

3.2. Adaptación de PM² – Documentación Requerida del Proyecto

Como ya se ha indicado, para la realización del proyecto se ha optado por la metodología PM². La Tabla 5.1. presente la lista de elementos según las necesidades del proyecto.

Tabla 5.1. Localización de documentos. Fuente: Elaboración propia.

| Plantilla | Si/No | Localización | Si no, breve explicación de la razón |
|--------------------------------------|--------------|--|--|
| Solicitud de Inicio del Proyecto | ✘ | N/A | El Capítulo 2 de este documento analiza la información actual en Ucrania y en la ciudad de Járkiv. |
| Caso de Negocio | ✓ | H:\ProjectUJ01\Planning\CasoDeNegocio. [Buses eléctricos]. [11-14-2023].docx | N/A |
| Acta de Constitución del Proyecto | ✓ | H:\ProjectUJ01\Planning\ActaDeConst. [Buses eléctricos]. [11-25-2023].docx | N/A |
| Manual del Proyecto (este documento) | ✓ | H:\ProjectUJ01\Planning\Manual. [Buses eléctricos]. [12-01-2023].docx | N/A |
| Matriz de Partes Interesadas | ✓ | H:\ProjectUJ01\Planning\MatrizPI. [Buses eléctricos]. [11-24-2023].xcl | N/A |
| Diagrama de Gantt | ✓ | H:\ProjectUJ01\Planning\Gantt. [Buses eléctricos]. [11-24-2023].mpp | N/A |
| EDT | ✓ | H:\ProjectUJ01\Planning\EDT. [Buses eléctricos]. [11-24-2023].docx | N/A |
| Plan de Trabajo del Proyecto | ✓ | H:\ProjectUJ01\Planning\PlanDeTrabajo. [Buses eléctricos]. [11-29-2023].docx | N/A |
| Plan de Externalización | ✓ | H:\ProjectUJ01\Planning\EDT. [Buses eléctricos]. [07-12-2023].docx | N/A |
| Plan de Aceptación de Entregables | ✓ | H:\ProjectUJ01\Planning\EDT. [Buses eléctricos]. [12-23-2023].docx | N/A |
| Plan de Transición | ✓ | H:\ProjectUJ01\Planning\EDT. [Buses eléctricos]. [01-27-2024].docx | N/A |
| Plan de Implementación en el Negocio | ✓ | H:\ProjectUJ01\Planning\EDT. [Buses eléctricos]. [11-24-2023].docx | N/A |

| Plantilla | Si/No | Localización | Si no, breve explicación de la razón |
|------------------------------------|-------|---|--------------------------------------|
| Planes de Gestión | ✓ | H:\ProjectUJ01\Planning\EDT. [Buses eléctricos]. [12-23-2023].docx | N/A |
| Otros documentos. Subproyecto 1 | ✓ | H:\ProjectUJ01\Planning\ SubProyecto1Buses. [Buses eléctricos]. | N/A |
| Otros documentos. Subproyecto 2 | ✓ | H:\ProjectUJ01\Planning\ SubProyecto2PuntosdeCarga. [Buses eléctricos]. | N/A |
| Otros documentos. Subproyecto 3 | ✓ | H:\ProjectUJ01\Planning\ SubProyecto3Formación. [Buses eléctricos]. | N/A |
| Otros documentos. Subproyecto 4 | ✓ | H:\ProjectUJ01\Planning\ SubProyecto4Suministro. [Buses eléctricos]. | N/A |
| Actas de reuniones con equipo | ✓ | H:\ProjectUJ01\Actas\Equipo. [Buses eléctricos]. | N/A |
| Informes de Situación del Proyecto | ✓ | H:\ProjectUJ01\Informes\ SituaciónDeProyecto. [Buses eléctricos]. | N/A |
| Informes de Progreso del Proyecto | ✓ | H:\ProjectUJ01\Informes\Progreso. [Buses eléctricos]. | N/A |
| Registro de Riesgos | ✓ | H:\ProjectUJ01\Registros\Riesgo. [Buses eléctricos]. | N/A |
| Registro de Incidencias | ✓ | H:\ProjectUJ01\Registros\Incidencias. [Buses eléctricos]. | N/A |
| Registro de Decisiones | ✓ | H:\ProjectUJ01\Registros\Decisiones. [Buses eléctricos]. | N/A |
| Registro de Cambios | ✓ | H:\ProjectUJ01\Registros\Cambios. [Buses eléctricos]. | N/A |
| Listas de control | ✓ | H:\ProjectUJ01\ChceckLists\ [Buses eléctricos]. | N/A |
| Informe de Fin de Proyecto | ✓ | H:\ProjectUJ01\Informes\Fin. [Buses eléctricos]. | N/A |

3.3. Otros Estándares

Adicionalmente a PM², el proyecto seguirá otras metodologías como las que se describen a continuación:

1. PMBoK para la gestión de planes y procesos.
2. ICB para la gestión de planes y procesos.
3. PM² Ágil para implantación de software de logística.

3.4. Reglas Específicas para la Gestión del Proyecto

Después de la reunión de inicio de la planificación del proyecto para el suministro de buses eléctricos a Ucrania, fue establecido lo siguiente:

- Establecer canales de comunicación claros y eficientes entre todos los miembros del equipo, así como con los representantes del gobierno ucraniano y región de Járkiv y con proveedores (fabricantes de buses y empresas de logística). Fomentar la comunicación regular mediante reuniones semanales, informes de avance y uso de herramientas colaborativas.
- Controlar riesgos de tipo prioritario y elaborar las estrategias más profundizadas y adecuadas para reducir el impacto negativo.
- Establecer métricas y criterios claros para medir el progreso del proyecto. Realizar un seguimiento regular del avance y compararlo con los hitos y plazos establecidos. Identificar posibles desviaciones y tomar medidas correctivas de manera oportuna.

3.5. Resolución de Conflictos y Elevación a Niveles de Decisión Superiores

Los conflictos son situaciones en las que una o ambas partes perciben una amenaza. Se consideran temas críticos y pueden ser planteados por cualquiera de las Partes Interesadas del proyecto. Las actividades de resolución de conflictos se registran en el Registro de Incidencias, mientras que las decisiones de resolución de conflictos se pueden registrar en el Registro de Decisiones.

El procedimiento de elevar a un nivel superior de decisión para este proyecto es el siguiente y tienen que actualizarse en el Registro de Decisiones:

- El Equipo Central del Proyecto (ECP) sólo puede aprobar incidencias /cambios / riesgos con un impacto bajo y muy bajo. El Director de Proyecto (DP) debe estar siempre informado sobre las decisiones tomadas.
- Las incidencias/cambios/riesgos con un impacto medio son aprobados por el Nivel de Gestión (Director de Proyecto y Responsable de Negocio) durante las Reuniones Semanales de Situación del Proyecto.
- El Comité de Dirección del Proyecto (CDP) aprueba las incidencias/cambios/riesgos de alto y muy alto impacto.

- Cuando procede, el Comité de Dirección del Proyecto (CDP) organiza reuniones extraordinarias para aprobar medidas correctivas relacionadas con cuestiones urgentes o muy urgentes de gran impacto o envergadura.
- Solo Propietario de Proyecto, Responsable de Negocio y Director del Proyecto comunican con los stakeholders de alta nivel (claves y prioritarios). El ECP está autorizado gestionar los stakeholders de nivel secundario.
- El Comité de Dirección del Proyecto y el Propietario del Proyecto están autorizados negociar con los fondos europeos, como ERBD y EIB para recopilar los requisitos y obtener la financiación.
- El Equipo Central del Proyecto debe preparar el justificante de selección de proveedores (fabricantes de buses eléctricos y empresas de logística). El Comité de Dirección del Proyecto debe aprobar los proveedores elegidos. El Director de Proyecto y el Responsable de Negocio son obligatorios de elaborar una estrategia eficiente de comunicación y cooperación con ellos.
- El Grupo de Implementación en el Negocio tiene que establecer contratos detallados y bien redactados que establezcan claramente las responsabilidades y expectativas de cada parte. Los contratos deben incluir cláusulas de resolución de conflictos que especifiquen los mecanismos a seguir en caso de desacuerdos, como la mediación o el arbitraje. El Responsable de Negocio está autorizado aprobar los contratos y presentarlos al Propietario del Proyecto.

4. Procesos Del Proyecto

4.1. Gestión de Riesgos

El proceso de gestión de riesgos establece acciones para identificar, evaluar, gestionar y controlar los riesgos. Los riesgos identificados en la fase inicial se especifican en el punto 3.2.7 de este trabajo fin de Máster.

Según los protocolos internos de la organización, los riesgos que superan el rango de 0,35 P*I requieren la intervención urgente del grupo de trabajo del proyecto. En esta categoría hay cuatro riesgos con consecuencias negativas (marcados en rojo en la Figura 5.2) y un riesgo con consecuencias positivas para el proyecto (marcado en verde en la Figura 5.2).

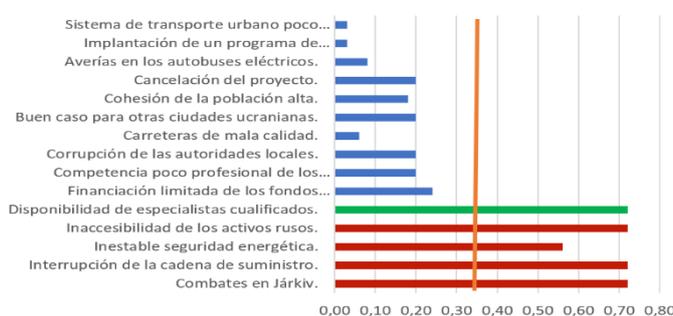


Figura 5.2. Riesgos que superan el rango de 0,35 P*I. Fuente: Elaboración propia.

Además, según los documentos internos de la organización, los riesgos superiores a 0,35 P*I deben reevaluarse cada quince días y los inferiores a este intervalo, mensualmente. Así pues, la Tabla 5.2 presenta las acciones de mitigación ampliadas para la ejecución del proyecto.

Tabla 5.2. Actividades urgentes. Fuente: Elaboración propia.

| Riesgos | Actividades urgentes |
|---|--|
| Combates en Járkiv | <ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar los datos sobre bombardeos en la ciudad, identificar las zonas más críticas y organizar la recogida de información diaria de los medios de comunicación de la ciudad. 2. Realizar diariamente la evaluación de riesgo e introducir los datos en el Registro de Riesgos para generar datos estadísticos. 3. Establecer canales de comunicación con las autoridades, los militares locales y los cuarteles generales militares para obtener información actualizada sobre la situación en la ciudad. Elaborar planes conjuntos de cooperación y coordinación en caso de hostilidades. 4. Preparar al personal de organización para actuar en una situación de guerra. Impartir formación sobre evacuación, seguridad y cumplimiento de las instrucciones en caso de emergencia. |
| Interrupción de la cadena de suministro | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar tres proveedores de confianza para los materiales y componentes esenciales. 2. Asegúrese de que la compañía de seguros cubre los daños causados por la acción militar. 3. Evaluar la viabilidad de establecer depósitos de reserva o zonas de almacenamiento de material en lugares seguros (donde haya la menor cantidad de fuego de cohetes) para que estas reservas puedan utilizarse en caso de necesidad. |
| Inestable seguridad energética | <ol style="list-style-type: none"> 1. Organizar una reunión urgente con el director y el personal de ingeniería de la empresa energética Járkivoblenergo para elaborar medidas adicionales que permitan suministrar electricidad a las estaciones de carga de los autobuses eléctricos. 2. Considerar la posibilidad de adquirir generadores eléctricos autónomos adicionales. 3. Instalar paneles solares en los locales de la empresa de transporte, si se dispone de espacio. |
| Inaccesibilidad de los activos rusos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ponerse en contacto con fondos de inversión internacionales, <i>business angels</i> u organizar la búsqueda de socios de la UE, EE.UU. y China. 2. Obtener ayudas o subvenciones de organizaciones gubernamentales o no gubernamentales que apoyen proyectos de desarrollo de infraestructuras verdes, como: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE), Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), programa Connecting Europe Facility de la Comisión Europea, WWF, Consejo Internacional de Transporte Limpio (ICCT). 3. Solicitar un préstamo o crédito para un proyecto a bancos españoles o europeos. |

| Riesgos | Actividades urgentes |
|--|--|
| | 4. Aumente el control sobre la planificación del presupuesto del proyecto y actualícelo semanalmente. |
| Disponibilidad de especialistas cualificados | <p>1. Organizar un equipo de trabajo de ingenieros y especialistas de Saltovskoye Tramvainoe Depo para obtener información más precisa sobre el estado de la situación.</p> <p>2. Organizar un equipo de trabajo formado por especialistas en almacenes y electricistas, para adquirir su experiencia y, en consecuencia, planificar mejor el proyecto.</p> <p>3. Implicar a estudiantes universitarios para realizar las prácticas.</p> |

En cuanto a los riesgos restantes, deben gestionarse como de costumbre y aplicarse las estrategias descritas en el Capítulo 3 de este proyecto.

4.2. Gestión de Incidencias

El objetivo de la gestión de incidencias es garantizar que se evalúen y se tomen medidas respecto a las cuestiones que puedan tener un impacto en el alcance, el tiempo, el coste, la calidad, el riesgo o la satisfacción de las partes interesadas del proyecto. Las incidencias relevantes se deben registrar y supervisar en el Registro de Incidencias. El Plan de Gestión de Incidentes describe este proceso con más detalle.

En caso de incidencia, el equipo del proyecto debe seguir cuatro pasos básicos de gestión:

1. Identificación de incidencias.

Ejemplos de incidentes que pueden producirse en el proyecto:

- Ha habido un malentendido en la interpretación de los requisitos tanto por parte de la organización como de las partes interesadas. Por ejemplo, se han seleccionado modelos de autobuses eléctricos que no son capaces de funcionar a bajas temperaturas.
- Tras actualizar el cuadro de gestión del valor ganado, los indicadores de retraso de algunas tareas son el 20% de lo previsto (PV) y también se ha producido un aumento de los costes del proyecto.
- El Equipo Central del Proyecto ignoró acontecimientos que entrañaban riesgos con consecuencias negativas.
- Algunos riesgos están fuera de control.
- Ha habido factores externos que han afectado al proyecto. Por ejemplo, las tropas rusas bloquearon la principal ruta logística, se destruyó la principal central eléctrica de Járkiv o se utilizaron armas nucleares tácticas.

La incidencia puede ser identificada por cualquier parte interesada del proyecto. En este caso, debe establecerse un mecanismo de comunicación con los representantes de cada *stakeholder* que figuran en la Tabla 4.10 de este documento.

2. Evaluación de las incidencias y acciones recomendadas.

El Equipo Central del Proyecto realiza una evaluación informal que considera dimensiones como: categoría, impacto, urgencia y tamaño. Después de esta primera evaluación, el Director de Proyecto (DP) u otro miembro asignado por el Director del Proyecto lo documenta al Registro de Incidencias. En la Tabla 5.3 se propone un ejemplo de registro.

Tabla 5.3. Ejemplo de Registro de Incidencia. Fuente: Elaboración propia.

| Identificación y Descripción de la Incidencia | |
|---|---|
| Identificador (ID) | IN01 |
| Categoría | Área afectada: Cadena de suministro. |
| Título | Bloqueo de la autopista Poltava-Járkiv. |
| Descripción | Equipos militares rusos bloquearon la autopista e impidieron la entrada de camiones en dirección a Járkiv. Impacto: negativo. Se prevén retrasos en los componentes y un aumento de los costes de transporte debido al desarrollo de una nueva ruta. |
| Estado | Abierta. Requiere resolución. |
| Identificada por | José García |
| Fecha de Identificación | 11.11.2023 |
| Evaluación de la Incidencia y Descripción de las Acciones | |
| Detalles de la acción (esfuerzo y responsable) | Acciones recomendadas: 1.Elaborar una nueva ruta Dnipro-Járkiv u otra más segura con el transportista. 2.Establecer contactos con las autoridades locales para facilitar información actualizada. 3. Analizar riesgos posibles. |
| Urgencia | 3= Media |
| Impacto | 5=Muy alto |
| Tamaño (esfuerzo necesario) | 4=Alto |
| Fecha Objetivo | 15.01.2024 |
| Propietario de la incidencia | Dmitrii Chernyshev |
| Elevación | Nivel de Dirección – No |
| Trazabilidad y Comentarios | Se espera que el ejército ucraniano reciba refuerzos y la ruta quede desbloqueada a mediados de diciembre. Teniendo esto en cuenta, no es necesario desviar el proyecto. De lo contrario, el coste del transporte aumentaría un 20%. |
| Detalles de la acción (esfuerzo y responsable) | Supervisar la evolución de la situación, introducir los riesgos en el Registro, actualizar el Plan de Trabajo, introducir cambios en el presupuesto del proyecto si es necesario, ajustar el calendario de entrega al almacén. |

A continuación, debe actualizar el Registro de Decisiones, que se localiza en H:\ProjectUJ01\Registros\Decisiones.[Buses eléctricos]. También pueden utilizarse para ello las

técnicas sugeridas en el Plan de Incidencias, tales como Diagrama de "Ishikawa" (*fish-bone*), Diagrama de Pareto y etc.

3. Implementación de Acciones

El Director del Proyecto (DP) debe incluir las acciones propuestas en el Plan de Trabajo del Proyecto y actualizar la documentación relacionada con el proyecto, como los planes y registros del proyecto.

4. Control de Incidencias

El Director del Proyecto (DP) debe actualizar el estado de Manual del Proyecto, Plan de Gestión de las Comunicaciones, Plan de Gestión de Riesgos cuando se ocurre la incidencia. También organizar las reuniones con El Equipo Central del Proyecto de forma semanal para revisar la situación actual de incidencia e informar mensualmente sobre el estado de principales incidencias al Comité de Dirección del Proyecto (CDP).

4.3. Gestión de Requisitos

Los requisitos y limitaciones del proyecto se presentan en el punto 3.2.6 de este documento. Debido a la complejidad del proyecto, es necesario elaborar un Plan de Gestión de Requisitos durante la fase de planificación.

El Director de Proyecto (DP) es responsable por la ejecución y gestión del proceso y debe seguir los siguientes pasos para coordinar los requisitos:

1. Especificar los requisitos – Documentar los requisitos – Actualizar la Matriz de Trazabilidad.
2. Evaluar los requisitos -Documentar los requisitos – Actualizar la Matriz de Trazabilidad
3. Aprobar/Rechazar los requisitos – Actualizar el Registro de Decisiones – Preparar el Acta de Reunión.
4. Supervisar la implementación de los requisitos – Actualizar el Plan de Trabajo del Proyecto.
5. Validar los requisitos implementados.

El uso de la Matriz de Trazabilidad (la Tabla 5.4) es similar al de la Matriz Poder-Interés de *Stakeholders*. En la Tabla se muestran los umbrales de niveles de prioridad, dónde al alto ≥ 70 , moderado ≥ 40 y ≤ 69 , baja ≤ 39 .

Tabla 5.4. Matriz de Trazabilidad. Fuente: Elaboración propia.

| ID | Descripción | Estado actual | Criterios de aceptación | Nivel de complejidad | Poder | Impacto | Total | Nivel de prioridad | ID de Entregable |
|-----|--|---------------|--|----------------------|-------|---------|-------|--------------------|------------------|
| RQ1 | No utilización de los puertos marítimos ucranianos | Aprobado | Utilizar los puertos marítimos de Polonia, Rumania | Moderada | 7 | 10 | 70 | Alta | EN1 |
| RQ2 | Dimensiones de carga | Aprobado | 12,2m x 2,55m x 3,4m | Baja | 8 | 8 | 64 | Moderada | EN3 |
| RQ3 | Seguro de mercancía | Aprobado | Seguro a todo riesgo | Moderada | 9 | 8 | 72 | Alta | EN3, EN4 |
| RQ4 | Requisitos técnicos de puntos de carga y autobuses | Aprobado | Funcionar a temperaturas extremas de +40 y -40 | Moderada | 7 | 9 | 56 | Moderada | EN4 |
| RQ5 | Formación en línea | Aprobado | Formación de forma online y los exámenes de forma presencial | Baja | 5 | 7 | 35 | Baja | EN5 |
| RQ6 | Centro de servicio cerco a Ucrania | Aprobado | Centros en Polonia, Rumania o en Ucrania | Moderada | 6 | 7 | 42 | Moderada | EN2 |
| RQ7 | Proyecto civil | Aprobado | No de carácter militar ni de doble uso | Baja | 10 | 10 | 100 | Alta | EN6 |
| RQ8 | No cooperar con Rusia y Bielorrusia | Aprobado | N/A | Baja | 5 | 6 | 30 | Baja | EN1 |

También se utilizan las siguientes técnicas para la gestión de requisitos: entrevistas, tormenta de ideas., talleres, observación, prototipado, priorización MoSCoW (Debe tener, Debería tener, Podría Tener, o No tendrá).

4.4. Gestión de Cambios

La gestión de cambios de alto nivel del proyecto se detalla en el capítulo Acta de Constitución, en el punto 4.5.2. Además, como parte del aumento de los niveles de éxito del proyecto, se recomienda elaborar el Plan de Gestión de Cambios más detallado.

4.5. Gestión de Calidad

En el presente documento se especifican las principales métricas e hitos de control de alta nivel. El objetivo principal es elaborar un producto de alta calidad y satisfacer al cliente, cumpliendo al mismo tiempo todos los requisitos relativos al alcance del trabajo, el cronograma, los aspectos legales y la financiación del proyecto.

El proceso de gestión de la calidad de este proyecto consiste en cinco pasos fundamentales:

- Definir las Características de Calidad (del Proyecto).
- Realizar el Aseguramiento de la Calidad.
- Realizar el Control de Calidad.
- Llevar a cabo la aceptación de los Entregables (EN1-EN6).
- Realizar la Aceptación Final (del proyecto).

Para mejorar el control de calidad en todas las fases de desarrollo del proyecto, es recomendable utilizar las técnicas y herramientas presentadas en la Tabla 5.5.

Tabla 5.5. Herramientas de Calidad. Fuente: Elaboración propia.

| Técnicas de Calidad | Herramientas de gestión de Calidad |
|------------------------------------|--|
| Tutoriales | Plan de Gestión de la Calidad de PM ² |
| <i>Benchmarking</i> | Plan de Aceptación de los Entregables de PM ² |
| Cuestionarios | Listas de Control de Calidad, Salida de Fase, Aceptación de Entregables. |
| Doble revisión | Informes de Calidad |
| <i>Test Drive</i> | Informe de Fin de Proyecto PM ² |
| Reuniones de Revisión del Proyecto | Actas de Reuniones |

El Director del Proyecto (DP) será plenamente responsable de las actividades de aseguramiento de la calidad del proyecto. Las actividades de garantía de calidad serán llevadas a cabo por el equipo central del proyecto (ECP).

Las actividades de aseguramiento de la calidad (la Tabla 5.6) incluyen lo siguiente:

Tabla 5.6. Actividades de aseguramiento de calidad. Fuente: Elaboración propia.

| Actividades | Descripción |
|-------------------------------------|--|
| Verificación | Aprobación del cumplimiento de las políticas, normas y regulaciones de la Unión Europea y Ucrania, así como de las normas, reglamentos de fondos y bancos europeos. |
| Revisión | Aprobación de los artefactos establecidos en el EDT, Manual de Trabajo, Planes de Gestión. |
| Informe | Informe mensual de actividades ejecutadas. |
| Reuniones semanales | Reuniones de Situación del Proyecto. |
| Reuniones mensuales | Reuniones de Revisión del Proyecto. |
| Reuniones mensuales | Reuniones del Comité de Dirección del Proyecto. |
| Revisiones de las Salidas de Fase | Inicio, Planificación y Ejecución. |
| Revisión de Aceptación del Proyecto | Se han alcanzado todos los objetivos. |
| Pruebas de aceptación | Pruebas de aceptación de los entregables (se han instalado todos los puntos de carga, se dispone de todos los componentes necesarios en el almacén, los autobuses circulan sin accidentes y se ha formado al personal) |
| Cuestionarios de satisfacción | Llevar a cabo una acción de análisis de los servicios prestados. |

En esta sección se incluyen los criterios de calidad que se deben reunir y comunicar durante el proyecto, para los artefactos del proyecto y se presentan en la Tabla 5.7.

Tabla 5.7. Criterios de calidad. Fuente: Elaboración propia.

| Nombre del Criterio | Métrica | Requisito de verificación |
|--|------------------------------------|---|
| Revisión de artefactos (por fase del proyecto) | Lista de Control de Salida de Fase | Todos los puntos de Lista de Control conseguidos. |
| Estudio de situación actual en Ucrania | Estudio completado | Resultados positivos para lanzar el proyecto. |
| Informes de Estado actual del proyecto | Informes completados | Informes llevan toda la información actual sobre el estado del proyecto. |
| Reuniones de Revisión del Proyecto | Acta de Reunión | Información actualizada. Equipos informados. |
| Informes de Control de Calidad | Lista de Control de Calidad | Equipo sigue ejecutando el proyecto según las normas establecidas. |
| Revisiones de Hitos ejecutadas | Plan de Trabajo del Proyecto | No hay desviaciones graves (máximo 10%) de la línea base de tiempo y de coste. |
| Revisiones de Salidas de Fase | Lista de Control de Salida de Fase | Todas las tareas han sido finalizadas. |
| Comunicación con los <i>stakeholders</i> principales | Informe de Progreso del | Distribución mensual de los informes a los <i>stakeholders</i> principales (>70) según la Matrix Poder/Interés. |

| Nombre del Criterio | Métrica | Requisito de verificación |
|---|--------------------------------------|--|
| | proyecto/ Plan de Comunicación | |
| Equipo cualificado | Contratos | Contratos firmados con los especialistas que cumplen los requisitos establecidos en el Plan de Externalización. |
| Asistencia de especialistas en finanzas y logística | Acuerdo | Ha sido obtenido la información clave para conseguir ayudas y subvenciones por la parte de instituciones europeas. |
| Test-drive de autobuses eléctricos | Lista de Control | Todos los puntos de Lista de Control conseguidos. Los autobuses funcionan de modo correcto (tasa de averías es menos de un 10%) y está integrado al sistema de transporte de Járkiv. |
| Infraestructura para autobuses | Lista de Control | Todos los puntos de Lista de Control conseguidos. La infraestructura funciona correctamente, los almacenes completados y existe el intercambio de información entre departamentos. Tasa de reclamación 15%. |
| Gestión de Riesgos | Registro de riesgos/ Plan de Riesgos | Todos los riesgos identificados están divididos entre los grupos: Evitar, Reducir, Aceptar, Transferir/ Compartir. Las estrategias de gestión fueron aprobadas. |
| Eficacia de productos | Ensayos | Ha conseguido un aumento de uso de transporte público por los habitantes en las rutas elegidas en un 30% durante el primer año. |
| Satisfacción del cliente | Informe | La tasa de reclamación de los usuarios de autobuses eléctricos no supera 15%. |
| Expansión del producto | Contrato | Lanzamiento de proyectos similares en las ciudades durante los primeros 2 años: Kiev, Symi, Dnipro, Odesa, Poltava, Lviv. |

Las revisiones de los entregables por parte del cliente se realizarán en la fase de ejecución de forma mensual entre 15.01.2024 y 04.11.2024 en base al Plan de Aceptación de Entregables y la Lista de Control de Aceptación de Entregables. Las conclusiones, recomendaciones y medidas correctivas/ de mejora se consolidarán en el Informe de Revisión de la Calidad.

4.6. Gestión de Configuración

La gestión de configuración de alto nivel del proyecto se detalla en el capítulo Acta de Constitución, en el punto 4.5.2.2. Además, como parte del aumento de los niveles de éxito del proyecto, se recomienda elaborar el Plan de Gestión de Calidad más detallado.

4.7. Gestión de Comunicaciones

El proceso de gestión de la comunicación determina cómo comunicarse de la manera más eficaz y eficiente con las partes interesadas identificadas. Define y documenta el contenido, el formato, la frecuencia, la audiencia y los resultados esperados de los métodos de comunicación. También determina los mecanismos para informar sobre el estado del proyecto y la distribución del trabajo entre las distintas partes interesadas, así como la estrategia de comunicación para cada parte interesada, en función de sus intereses, expectativas, requisitos y grado de influencia en el proyecto.

Para ejecutar el presente proyecto de logística de manera eficiente, los medios de comunicación pueden variar según el alcance y la naturaleza del proyecto. Aquí hay algunos medios de comunicación comunes que pueden ser útiles:

- Correo electrónico corporativo.
- Llamadas telefónicas.
- Mensajería instantánea. Aplicaciones de mensajería como Microsoft Teams, WhatsApp, Telegram.
- Videoconferencias. Herramientas como Zoom y Google Meet.
- Software de gestión de proyectos y colaboración. El uso de herramientas como Trello, Asana, Jira o Microsoft Project/ Office365 facilita la comunicación entre los miembros del equipo.
- Plataformas de intercambio de archivos: Dropbox, Google Disk.

El proyecto implica una serie de reuniones para distribuir y obtener la información necesaria que se representan en la Tabla 5.8.

Tabla 5.8. Reuniones necesarias. Fuente: Elaboración propia.

| Reunión | Responsable | Participantes | Método de comunicación | Frecuencia |
|------------------------------|---|--|---------------------------------|------------|
| Solicitud de Información | Responsable de Negocio (RN) | Ministerio de infraestructura de Ucrania, Junta de Región de Járkiv | Presencial/ Videoconferencia | Una vez |
| Solicitud de Requisitos | Propietario del Proyecto (PP) | Fondos europeos, Ayuntamiento de Járkiv | Presencial | Una vez |
| Justificación de proyecto | Director de Proyecto (DP) y Responsable de Negocio (RN) | Órgano de Gobernanza Pertinente (OGP), Comité de Dirección del Proyecto (CDP). | Presencial | Una vez |
| Comienzo de la Planificación | Director de Proyecto (DP) | Equipo Central del Proyecto (ECP), | Videoconferencia, Dropbox, | Una vez |

| Reunión | Responsable | Participantes | Método de comunicación | Frecuencia |
|------------------------------------|-------------------------------|--|--|----------------------|
| | | Propietario del Proyecto (PP). | | |
| Comienzo de la Ejecución | Director de Proyecto (DP) | Equipo Central del Proyecto (ECP), Propietario del Proyecto (PP). | Videoconferencia | Una vez |
| Situación del Proyecto | Director de Proyecto (DP) | Equipo Central del Proyecto (ECP), Ayuntamiento de Járkiv. | Presencial/ Videoconferencia | Cada dos semanas |
| Equipo de Ejecución de Subproyecto | Líder del Equipo (LE) | Equipo Central del Proyecto (ECP), Propietario del Proyecto (PP), Fondos europeos. | llamadas telefónicas, videoconferencia, presencial | Semanalmente |
| Revisión del Proyecto | Director de Proyecto (DP) | Órgano de Gobernanza Pertinente (OGP), Comité de Dirección del Proyecto (CDP). | Presencial/ Videoconferencia | Semestralmente |
| Comité de Dirección del Proyecto | Propietario del Proyecto (PP) | Responsable de Negocio (RN)RN, Propietario del Proyecto (PP), Proveedor de Soluciones (PS). | Presencial/ Videoconferencia | Mensualmente |
| Control de Cambios | Director de Proyecto (DP) | Equipo Central del Proyecto (ECP). | Mensajería instantánea, llamadas telefónicas, videoconferencia, presencial | Cuando sea necesario |
| Revisión de Fin de Proyecto | Director de Proyecto (DP) | Comité de Dirección del Proyecto (CDP), Fondos europeos, Ministerio de infraestructura de Ucrania. | Presencial | Una vez |

La Tabla 5.9 muestra los siguientes informes del proyecto que serán elaborados:

Tabla 5.9. Informes necesarios. Fuente: Elaboración propia.

| Informe | Responsable | Frecuencia | Distribución |
|--|---------------------------|---|---|
| Informe de Situación del Proyecto | Director de Proyecto (DP) | En la Reunión de Situación del Proyecto | Correo electrónico |
| Informe de Progreso del Proyecto | Director de Proyecto (DP) | Con la Reunión de Revisión del Proyecto | Correo electrónico, Gira/Trello/Dropbox |
| Informe de Revisión de Calidad | Director de Proyecto (DP) | Trimestralmente | Correo electrónico |
| Informe de Situación de la Externalización (Contratista) | Contratista | Mensualmente | Correo electrónico, Gira/Trello |
| Informe Fin de Proyecto | Director de Proyecto (DP) | Con la revisión del Final del Proyecto | Correo electrónico |

El Plan de Gestión de la Comunicación es un artefacto importante en este proceso y, en consecuencia, se recomienda que el equipo del proyecto desarrolle mecanismos más detallados en la distribución de la información tanto interna como externa (colaborando con las partes interesadas del proyecto).

4.8. Gestión de la Aceptación de los Entregables

El propósito de esta parte de gestión de proyecto es establecer las actividades relacionadas con la aprobación de entregables, con el objetivo de satisfacer las expectativas de organización, usuarios y las partes interesadas. Se define tres etapas:

- Definir los Criterios de Aceptación.
- Realizar las Actividades de Aceptación.
- Aceptar/Rechazar los entregables (provisional/final).

Los criterios de aceptación de alta nivel están definidos en la Tabla 5.10 y son los siguientes:

Tabla 5.10. Criterios de aceptación. Fuente: Elaboración propia.

| ID de entregable | Categoría del Criterio | Criterio | Métrica Y Tolerancias | Autoridad que Aprueba |
|-------------------------|-------------------------------|--------------------|--|------------------------------|
| EN1 | Logística | Tipo de transporte | Métrica: Transporte Multimodal (marítimo/por carretera) Tolerancia: por carretera | Propietario del Proyecto |
| | | Incoterms | Métrica: DDP Tolerancia: CIF, CIP | Propietario del Proyecto |
| | | Tiempo de tránsito | Métrica: 20 días Tolerancia: 30 días | Propietario del Proyecto |
| | Negocio | Costo | Métrica: según tarifas establecidas | Responsable de negocio |

| ID de entregable | Categoría del Criterio | Criterio | Métrica Y Tolerancias | Autoridad que Aprueba |
|------------------|------------------------|--|---|--------------------------|
| | | | Tolerancia: 30% del precio de mercancía | |
| EN2 | Logística | Equipamiento de almacén | Métrica: 85% Tolerancia: 60%-90% | Propietario del Proyecto |
| | Suministro | Plazo de entrega de las piezas de recambio | Métrica: 15 días Tolerancia: 12-20 días | Propietario del Proyecto |
| | Organización | Ubicación de centro de recambios | Métrica: Ucrania Tolerancia: Rumanía, Polonia | Propietario del Proyecto |
| EN3 | Transporte | Autonomía | Métrica: 350 km Tolerancia: 280km -380 km | Propietario del Proyecto |
| | | Tiempo de carga rápida | Métrica: 60 min Tolerancia: 55min – 80 min | Propietario del Proyecto |
| | | Capacidad de carga | Métrica: 60 pasajeros Tolerancia: 50-70 pasajeros | Propietario del Proyecto |
| | | Dimensiones | Métrica: 12x2,5x3,2 Tolerancia: 12,5x2,6x3,35 | Propietario del Proyecto |
| | | Tipo de batería | Métrica: NMC (Nickel, Manganeso, Cobalto) Tolerancia: Ion-Litio | Propietario del Proyecto |
| | Negocio | Precio | Métrica: 650k€ Tolerancia: 600k€-700k€ | Responsable de Negocio |
| EN4 | Transporte | Tiempo de carga estándar | Métrica: 5 horas Tolerancia: hasta 7 horas | Propietario del Proyecto |
| | | Potencia de carga | Métrica: 200 kWh Tolerancia: 300 kWh | Propietario del Proyecto |
| | Infraestructura | Conectividad | Métrica: protocolo CCS Tolerancia: protocolo IEC 61851 | Propietario del Proyecto |
| EN5 | Personas | Formación | Métrica: 100% aprobado Tolerancia: 90% aprobado | Propietario del Proyecto |
| EN6 | Negocio | Planificación financiera | Métrica: Retorno de la inversión (ROI). Tolerancia: Umbral mínimo de retorno de la inversión que se considera aceptable | Responsable de negocio |
| | Organización | Evaluación de recursos/ Presupuesto | Métrica: Costo total del proyecto. Tolerancia: Variación permitida en los costos en relación con el presupuesto planificado. | Director del Proyecto |

| ID de entregable | Categoría del Criterio | Criterio | Métrica Y Tolerancias | Autoridad que Aprueba |
|------------------|------------------------|------------------|--|-----------------------|
| | Personas | Recursos humanos | Métrica: Disponibilidad y asignación del personal necesario. Tolerancia: El equipo de proyecto cuente con las habilidades y recursos adecuados. | Director del Proyecto |

Además de lo anterior, en la fase de planificación se prevé elaborar el Plan de la Aceptación de los Entregables. La persona responsable es el Director del Proyecto y la persona que autoriza los entregables es el Propietario del Proyecto.

4.9. Gestión de la Transición

La idea principal de este proceso consiste en hacer que el proyecto evolucione de la fase de "desarrollo" a la de "operación". A continuación, en la Tabla 5.11 se presentan actividades importantes de alta nivel a considerar durante este proceso.

Tabla 5.10. Criterios de aceptación. Fuente: Elaboración propia.

| Descripción de las Actividades | Fechas de Inicio y Fin | ID de Recursos | Otros Comentarios |
|---|------------------------|--------------------------------|---|
| Comprobar que se han pagado todas las facturas y que no se tiene ninguna deuda con las empresas de transporte. | 22.10.24-23.10.24 | RE10.2, RE20.6, RE60.1 | Pagados aranceles, gastos de transportista, almacenamiento en almacén. |
| Se han cumplido todas las obligaciones contractuales sin reclamaciones ni penalizaciones. | 25.10.24 | RE20.1, RE20.6, RE60.1 | De lo contrario, resolver el conflicto mediante procedimientos prejudiciales. |
| Realizar un control final del almacén. | 24.10.24-04.11.24 | RE10.3, RE20.2, RE20.4, RE40.1 | N/A |
| Asegurarse de que el personal tiene conocimientos de MRP y de que todos los componentes del autobús están actualizados en el sistema WMS. | 15.10.24-18.10.24 | RE10.3, RE20.2, RE20.4, RE30.3 | N/A |
| Pruebas y verificaciones finales de circulación de buses (Test-Drive). | 24.10.24-04.11.24 | RE20.6, RE60.6 | N/A |
| Comprobación de la documentación de cada vehículo. | 22.10.24-23.10.24 | RE20.6, RE20.5 | N/A |

| Descripción de las Actividades | Fechas de Inicio y Fin | ID de Recursos | Otros Comentarios |
|---|-------------------------------|------------------------------|---|
| Garantizar que los conductores estén preparados y formados para cargar y utilizar los autobuses de acuerdo con las instrucciones del fabricante. | 16.10.24.- 23.10.24 | RE10.4, RE60.6 | N/A |
| Se ha establecido un calendario de mantenimiento de los autobuses. | 16.10.24.- 23.10.24 | RE20.6, RE20.2 | N/A |
| Establecer monitoreo y gestión de datos de rendimiento: el consumo de energía, la autonomía, el estado de carga de las baterías, el rendimiento de los conductores. | 24.10.24.- 04.11.24 | RE20.6, RE20.2 | N/A |
| Asegurarse de tener acuerdos de mantenimiento sólidos con fabricante o proveedores de servicios calificados. | 22.10.24.- 23.10.24 | RE20.6, RE60.2, RE60.3 | Saltovskoye Tramvainoye Depo puede conseguir una acreditación por la parte de fabricante para hacer los servicios de mantenimiento. |
| Hacer un seguimiento de los costos operativos y de mantenimiento. | 01.10.24- 04.11.24 | RE20.6, RE60.4 | N/A |
| Firmar un acuerdo para entregar los autobuses a las autoridades municipales. | 04.11.24 | RE20.6 | N/A |
| Comprobar que los puntos de recarga están conectados a la red eléctrica de la ciudad. | 22.10.24- 23.10.24 | RE10.3, RE20.6, RE20.7 | N/A |
| Firmar un acuerdo para entregar los puntos de carga a las autoridades municipales. | 04.11.24 | RE20.6 | N/A |
| Realizar un taller final para el personal sobre el uso y la reparación de los autobuses. | 16.10.24- 23.10.24 | RE10.4, RE20.7 | N/A |
| Establecer canales de comunicación para la asistencia técnica continua por parte del fabricante. | 15.10.24- 23.10.24 | RE20.6 | N/A |
| Lista de control del trabajo realizado | 04.11.24- 05.11.24 | RE20.6 | N/A |

Además de lo anterior, en la fase de planificación se prevé elaborar el Plan de la Transición. La persona responsable es el Director del Proyecto y el equipo central está autorizado elaborar las acciones necesarias.

4.10. Gestión de la Implantación en el Negocio

El proceso de gestión de la implementación en el negocio consiste en los siguientes pasos de alta nivel:

- Identificar el Impacto en los Procesos.
- Identificar el Impacto en las Personas.
- Identificar el Impacto Cultural.
- Definir la Estrategia de Implementación.
- Definir las Actividades de Cambio.
- Seguimiento de Beneficios.

Por lo tanto, es importante indicar los beneficios del proyecto en Ucrania para la propia organización y desarrollar estrategias específicas para fomentar la cultura corporativa, motivar al personal y mejorar los procesos dentro de la empresa. Los beneficios y estrategias se presentan en la Tabla 5.11.

Tabla 5.11. Beneficios y estrategias. Fuente: Elaboración propia.

| Beneficios | Estrategias |
|---|---|
| Mejora de la imagen de la organización | La adopción de tecnologías sostenibles, como los autobuses eléctricos, demuestra el compromiso de la organización con la responsabilidad ambiental y la reducción de la huella de carbono. Esto puede mejorar la imagen y reputación de la organización tanto a nivel local como internacional. |
| Acceso a fondos y subsidios | La implementación de proyectos relacionados con la movilidad eléctrica a menudo puede acceder a fondos y subsidios específicos disponibles a nivel local, regional o internacional. Estos recursos financieros adicionales pueden ayudar a cubrir los costos de inversión y operación de los autobuses eléctricos. |
| Reducción de costos operativos | El proyecto permitirá a la organización detectar deficiencias en la organización de los procesos, la asignación de recursos y los sistemas de comunicación, lo que también repercutirá positivamente en futuros proyectos, desde el punto de vista financiero. Esto puede generar ahorros significativos para la organización. |
| Cumplimiento de regulaciones y normativas | El proyecto se enmarca en el plan del Gobierno ucraniano de reconstrucción y modernización del país. Al adoptar autobuses eléctricos, la organización puede cumplir con estas regulaciones y evitar posibles sanciones o restricciones operativas. |
| Innovación y liderazgo en el mercado | La implementación de autobuses eléctricos en Ucrania puede posicionar a la organización como líder en el mercado de transporte público sostenible. La adopción de tecnologías limpias y la innovación en la movilidad eléctrica pueden generar interés y reconocimiento por parte de clientes, socios comerciales y otras partes interesadas. |

| Beneficios | Estrategias |
|---|---|
| Beneficios ambientales | Con este proyecto, la empresa cumple su misión en la responsabilidad social (cumpliendo los ODS) de preservar el medio ambiente. La transición a los autobuses eléctricos reduce las emisiones de gases de efecto invernadero y la contaminación del aire. Estos beneficios ambientales pueden tener un impacto positivo en la comunidad y generar apoyo y reconocimiento hacia la organización. |
| Desarrollo de habilidades y conocimientos | La implementación de autobuses eléctricos requerirá que el personal adquiera nuevas habilidades y conocimientos relacionados con la tecnología eléctrica, el mantenimiento de los vehículos y la operación de la infraestructura de carga. Proporcionar formación y desarrollo profesional a los empleados existentes les permitirá adquirir habilidades valiosas y mejorar su empleabilidad en el futuro. Por otra parte, también es una excelente oportunidad para adquirir experiencia de trabajo con organizaciones gubernamentales en el ámbito de la cooperación internacional. |

A continuación, en la fase de planificación se prevé elaborar el Plan de Gestión de la Implantación en el Negocio. La persona responsable es el Responsable de Negocio y el Grupo de Implementación en el Negocio está autorizado elaborar las acciones y estrategias necesarias.

4.11. Gestión de Recursos

La gestión de recursos de alto nivel del proyecto se detalla en el capítulo Acta de Constitución, en el punto 4.3. Además, como parte del aumento de los niveles de éxito del proyecto, se recomienda elaborar el Plan de Externalización para la mejor gestión de recursos externos, adquisición de servicios y selección de proveedores.

En particular, esta parte debe indicar la importancia del proceso de selección de proveedores, ya que afecta directamente a la calidad de la ejecución del proyecto, la asignación de recursos y el control financiero. A continuación, se presenta un ejemplo de toma de decisiones de forma cualitativa, el método de Asignación lineal.

Se utilizaron los siguientes criterios para tomar decisiones, que tiene la misma importancia:

- C1. Autonomía, km.
- C2. Capacidad máxima de pasajeros, personas.
- C3. Red de centros de servicio, Cercanía a Ucrania.
- C4. Dimensiones, m.
- C5. Tipo de batería, NMC o Ion-Litio.
- C6. Tiempo de carga, horas
- C7. Precio, (k€).

Modelos de autobuses eléctricos:

- A1. Irizar Ie tram 12.
- A2. SWITCH EiV 12.

- A3. Iveco E-WAY FULL ELECTRIC 12m.
- A4. MAN Lion's City E.

La Figura 5.3 muestra una matriz de alternativas que da una puntuación a cada aplicación según un criterio en una escala de 1 (el peor) a 10 (el mejor), con la excepción de los criterios C1, C2, C6 y C7.

| MATRIZ ALTERNATIVAS - CRITERIOS | | | | | | | |
|---------------------------------|-----|-----|----|----|----|----|-----|
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 |
| A1 | 350 | 105 | 7 | 10 | 5 | 4 | 650 |
| A2 | 400 | 60 | 2 | 10 | 10 | 3 | 600 |
| A3 | 240 | 45 | 9 | 10 | 10 | 5 | 650 |
| A4 | 350 | 88 | 4 | 10 | 10 | 5 | 650 |
| Criterio | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Figura 5.3. Matriz Alternativas-Criterios. Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se calcula el peso de alternativa para cada criterio. Según los datos de la Figura 5.3, el valor del criterio se determina de 1 a 4, siendo un 1 el mejor indicador. Una vez determinadas las ponderaciones, la columna de Puntuación se resume el resultado. El resultado mínimo es la mejor alternativa para el presente proyecto. La Figura 5.4 muestra los resultados obtenidos.

| MATRIZ CODIFICADA (1 MEJOR VALOR - 4 PEOR VALOR) | | | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | Puntuación |
| A1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 14 |
| A2 | 1 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 |
| A3 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 16 |
| A4 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 14 |
| Criterio | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 |

Figura 5.4. Alternativa definida. Fuente: Elaboración propia.

Tras obtener los resultados, se puede concluir que el modelo de autobús eléctrico SWITCH EiV 12 cumple los requisitos establecidos por la parte de cliente y usuarios. La ordenación final obtenida se presenta en la Figura 5.5.

El método de Asignación lineal es un enfoque alternativo en el proceso de selección de proveedores y en la toma de decisiones importantes en el proyecto. Se recomienda utilizar los métodos de toma de decisiones indicados en el punto 4.3, en el proceso de selección de empresa de seguro, empresa de transporte, adquisición de recursos (software, aplicaciones, recursos humanos) y etc.

| Posición | Alternativa | Puntuación |
|----------|-------------|------------|
| 1 | A2 | 12 |
| 2 | A4 | 14 |
| 2 | A1 | 14 |
| 3 | A3 | 15 |

Figura 5.5. Ordenación final. Fuente: Elaboración propia.

La selección cuidadosa de proveedores permite a las organizaciones garantizar la calidad de los productos o servicios que adquieren. Al elegir proveedores confiables y con buenos estándares de calidad, se reduce el riesgo de recibir productos defectuosos o servicios deficientes, lo que a su vez ayuda a mantener la satisfacción del cliente.

5. Medición del Progreso del Proyecto

5.1. Enfoque de Medición del Progreso del Proyecto

La Gestión del Valor Ganado, se recomienda para utilizar en el proyecto de suministro e implementación de autobuses eléctricos a Ucrania. Esta herramienta sirve para:

- Medición precisa del rendimiento del proyecto.
- Pronóstico del desempeño futuro.
- Toma de decisiones adecuadas
- Comunicación efectiva.

El EVM permite a los gestores de proyectos y a los responsables de la toma de decisiones evaluar y controlar el desempeño del proyecto de manera integral. A través de esta técnica, se integran aspectos como el presupuesto, el cronograma y el alcance, lo que proporciona una visión completa del progreso del proyecto y su rendimiento financiero.

5.2. Listas de Control del Proyecto

Las listas de control de proyecto son herramientas utilizadas en la gestión de proyectos para monitorear y controlar el progreso y el cumplimiento de las tareas y actividades necesarias para alcanzar los objetivos del proyecto. En el presente proyecto se establecen los siguientes:

- Lista de Control de Salida de Fase.
- Lista de Control de Revisión de Calidad.
- Lista de Control de Aceptación de Entregables.
- Lista de Control de la Transición.
- Lista de Control de la Implementación en el Negocio.
- Lista de Control de Partes Interesadas.

Como ejemplo, se propone para una revisión el primer *Check List* de lo anterior. Después de realizar el trabajo y completar la lista de control de salida de la fase, se puede concluir que el proyecto está

listo para la siguiente etapa de planificación. La fase inicial se ha completado en un 84% debido a que, en el momento de realizar el trabajo, no se ha asignado al Propietario del Proyecto (PP) ni se ha establecido Comité de Dirección del Proyecto. Además, para realizar un cálculo de presupuesto más preciso, es necesario solicitar tarifas de los proveedores de servicios y los fabricantes de autobuses y asegurarse de que se ha obtenido financiación de las instituciones financieras europeas para el proyecto propuesto.

La situación actual del proyecto se muestra en la Figura 5.6.

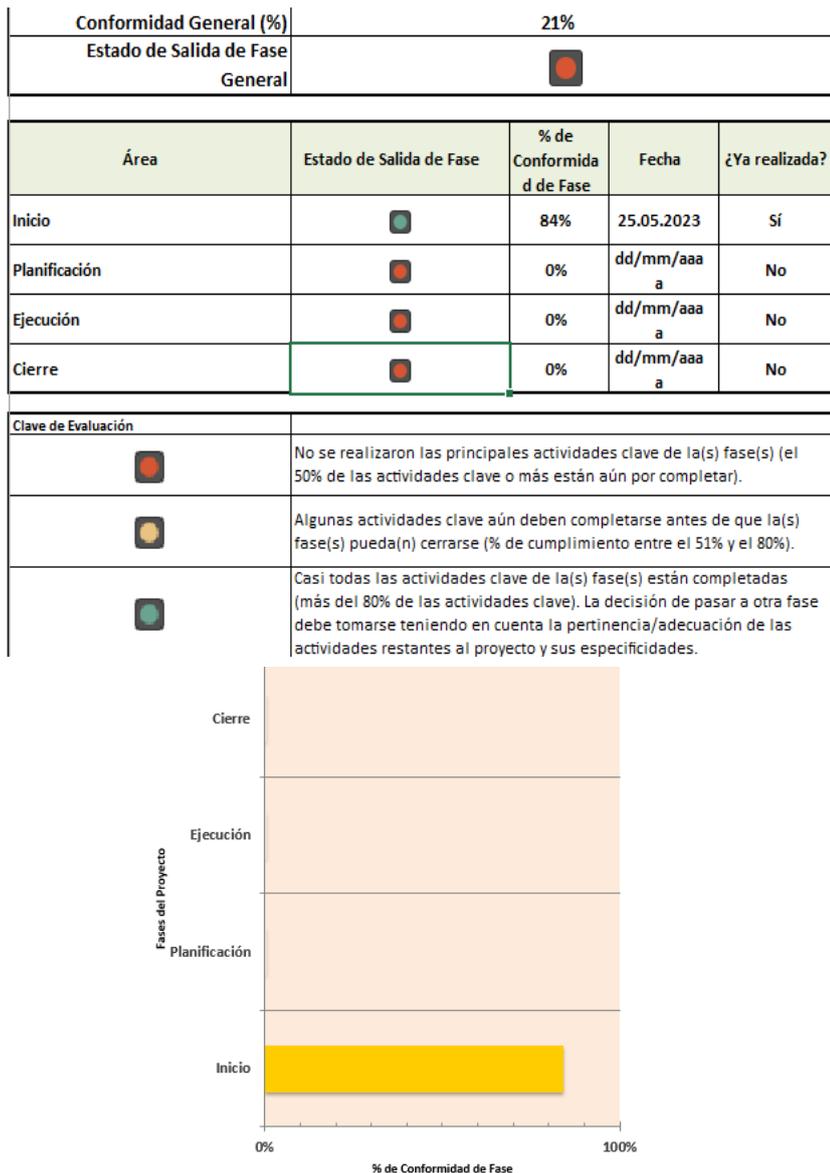


Figura 5.6. Porcentaje de Conformidad de Fase Inicial: Elaboración propia.

INDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1.1. La casa de PM ² . Fuente: PM ² Project Management Methodology Guide 3.0 | 7 |
| Figura 1.2. Porcentaje de gestores certificados. Fuente: Fornero, LV (2021) | 12 |
| Figura 1.3. El éxito de los proyectos que han utilizado las metodologías. Fuente: Fornero, LV (2021) | 13 |
| Figura 1.4. Solicitudes, Proyectos y Índices de éxito de módulos. Fuente: Comisión Europea (2022) | 14 |
| Figura 1.5. Contribuciones nacionales reales durante H2020 y contribución por investigador. Fuente: Comisión Europea (2022) | 15 |
| Figura 1.6. Estructura de Horizon Europe. Fuente: www.horizon-eu.eu | 16 |
| Figura 1.7. Siete grandes fases de proyecto financiado por el BEI. Fuente: Elaboración Propia. | 18 |
| Figura 1.8. Panorama de la cartera de proyectos de transporte público urbano del BEI. Fuente: European Investment Bank (2021) | 19 |
| Figura 1.9. Inversión en transporte e infraestructuras en Ucrania, 2007-2023. Fuente: European Investment Bank (2023)..... | 20 |
| Figura 2.1. Ubicación de Járkiv. Fuente: CNN, Maps4News. | 24 |
| Figura 2.2. Cantidad total de pasajeros en 2022 en Járkiv. Fuente: Elaboración propia..... | 25 |
| Figura 2.3. La red de metro. Fuente: www.urbanrail.net/eu/ua/ | 26 |
| Figura 2.4. La red de tranvías. Fuente: www.transphoto.org | 27 |
| Figura 2.5. La red de trolebuses. Fuente: www.transphoto.org | 28 |
| Figura 2.6. El ejemplo de <i>marchrutka</i> . Fuente: www.transphoto.org | 30 |
| Figura 2.7. Etapas de recuperación de Ucrania. Fuente: www.ure-international.com | 34 |
| Figura 3.1. Ruta de logística más económica y segura. Fuente: Elaboración propia. | 49 |
| Figura 3.2. Puntos de carga para buses eléctricos. Fuente: www.irizar-emobility.com | 49 |
| Figura 3.3. Transportación de autobuses por el transporte marítimo y por carretera. Fuente: www.arenatrans.ru | 54 |
| Figura 3.4. Distribución de los riesgos de primer nivel. Fuente: Elaboración Propia..... | 58 |
| Figura 3.5. Costes de la Implantación de la Solución. Fuente: Elaboración Propia..... | 62 |
| Figura 3.6. Hoja de ruta. Fuente: Elaboración Propia..... | 63 |
| Figura 3.7. Organigrama del proyecto. Fuente: Elaboración Propia..... | 64 |
| Figura 4.1. Cronograma preliminar del proyecto. Fuente: Elaboración Propia. | 80 |

| | |
|---|-----|
| Figura 4.2. Cronograma preliminar del proyecto. Fuente: Elaboración Propia. | 83 |
| Figura 4.3. Nomenclatura de Artefactos. Fuente: Elaboración Propia..... | 83 |
| Figura 4.4. Matriz Poder-Interés. Fuente: Elaboración Propia. | 91 |
| Figura 5.1. Ciclo de vida. Fuente: PM ² Project Management Methodology Guide 3.0..... | 113 |
| Figura 5.2. Riesgos que superan el rango de 0,35 P*I. Fuente: Elaboración propia. | 117 |
| Figura 5.3. Matriz Alternativas-Criterios. Fuente: Elaboración propia. | 134 |
| Figura 5.4. Alternativa definida. Fuente: Elaboración propia..... | 134 |
| Figura 5.5. Ordenación final. Fuente: Elaboración propia. | 135 |
| Figura 5.6. Porcentaje de Conformidad de Fase Inicial: Elaboración propia..... | 136 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1.1. Resultados de búsqueda en Google Scholar. Fuente: Elaboración propia | 5 |
| Tabla 1.2. Evaluación integral de cada proyecto según el modelo EFQM. Fuente: Katunina (2021) | 10 |
| Tabla 1.3. Resultados obtenidos. Fuente: Katunina (2021). | 10 |
| Tabla 2.1. Resultados obtenidos. Fuente: Strategic Decisions and Risk Management. | 25 |
| Tabla 2.2. Puntos débiles de transporte eléctrico. Fuente: Elaboración propia. | 30 |
| Tabla 2.3. Seguimiento de las normas de UE en el transporte urbano. Fuente: Elaboración propia. | 35 |
| Tabla 2.4. Proyectos de leyes de Parlamento ucraniano. Fuente: Elaboración propia. | 35 |
| Tabla 2.5. Las tares estratégicos para cumplir <i>el Green Deal</i> . Fuente: Elaboración propia..... | 36 |
| Tabla 2.6. Objetivos del Plan de Recuperación relacionados con transporte. Fuente: Plan de Recuperación de Ucrania. | 37 |
| Tabla 3.1. Procesos de negocio afectados por el proyecto. Fuente: Elaboración propia..... | 42 |
| Tabla 3.2. Impacto actual sobre los usuarios y propietarios del proceso. Fuente: Elaboración propia. | 43 |
| Tabla 3.3. Análisis DAFO para el proyecto propuesto. Fuente: Elaboración propia. | 46 |
| Tabla 3.4. Criterios del éxito de proyecto. Fuente: Elaboración propia. | 51 |
| Tabla 3.5. Descripción del impacto. Fuente: Elaboración propia. | 52 |
| Tabla 3.6. Entregables del proyecto. Fuente: Elaboración propia. | 53 |
| Tabla 3.7. Lista de riesgos principales. Fuente: Elaboración propia. | 55 |
| Tabla 3.8. Clasificación de probabilidad e impacto. Fuente: Elaboración propia. | 56 |
| Tabla 3.9. Matriz de Probabilidad-Impacto. Fuente: Elaboración propia. | 57 |
| Tabla 3.10. Tipos de riesgos según P*I. Fuente: Elaboración propia. | 57 |
| Tabla 3.11. Acciones y estrategias de gestión de riesgos. Fuente: Elaboración propia. | 59 |
| Tabla 3.12. Costes de la Implantación de la Solución. Fuente: Elaboración propia. | 61 |
| Tabla 4.1. Responsables de desarrollo de Caso de Negocio y Acta de Constitución. Fuente: Elaboración propia. | 65 |
| Tabla 4.2. Necesidades de las partes interesadas. Fuente: Elaboración propia. | 69 |
| Tabla 4.3. Características esperadas de los entregables. Fuente: Elaboración propia. | 73 |
| Tabla 4.4. Características esperadas de los entregables. Fuente: Elaboración propia. | 74 |
| Tabla 4.5. Cantidad de recursos. Fuente: Elaboración propia. | 78 |
| Tabla 4.6. Descripción de hitos. Fuente: Elaboración propia. | 80 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 4.7. Participantes claves en la gestión de cambios. Fuente: Elaboración propia..... | 81 |
| Tabla 4.8. Cambios en la Organización. Fuente: Elaboración propia. | 84 |
| Tabla 4.9. RASCI del proyecto. Fuente: Elaboración propia..... | 86 |
| Tabla 4.10. Lista de Stakeholders de proyecto. Fuente: Elaboración propia. | 88 |
| Tabla 4.11. Involucramiento, Poder e Interés de stakeholders. Fuente: Elaboración propia..... | 90 |
| Tabla 4.12. Estrategias de gestión de stakeholders. Fuente: Elaboración propia. | 92 |
| Tabla 5.1. Localización de documentos. Fuente: Elaboración propia..... | 114 |
| Tabla 5.2. Actividades urgentes. Fuente: Elaboración propia..... | 118 |
| Tabla 5.3. Ejemplo de Registro de Incidencia. Fuente: Elaboración propia. | 120 |
| Tabla 5.4. Matriz de Trazabilidad. Fuente: Elaboración propia..... | 122 |
| Tabla 5.5. Herramientas de Calidad. Fuente: Elaboración propia..... | 123 |
| Tabla 5.6. Actividades de aseguramiento de calidad. Fuente: Elaboración propia. | 124 |
| Tabla 5.7. Criterios de calidad. Fuente: Elaboración propia. | 124 |
| Tabla 5.8. Reuniones necesarias. Fuente: Elaboración propia. | 126 |
| Tabla 5.9. Informes necesarios. Fuente: Elaboración propia. | 128 |
| Tabla 5.10. Criterios de aceptación. Fuente: Elaboración propia..... | 128 |
| Tabla 5.10. Criterios de aceptación. Fuente: Elaboración propia..... | 130 |
| Tabla 5.11. Beneficios y estrategias. Fuente: Elaboración propia. | 132 |