



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ETS INGENIERÍA DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS

TRABAJO DE FIN DE GRADO

“Oferta técnica y económica para licitación de obra pública, aplicada al proyecto
“Pasarela peatonal sobre el paso inferior de Manuel Becerra para la conexión entre
la Calle Ayala y la Calle Marqués de Zafra (Madrid)””

Presentado por

Hernández Megías, Vanesa

Para la obtención del

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Curso: 2019/2020

Fecha: diciembre de 2020

Tutor: Juan José Clemente Tirado





A mis padres por su ayuda y apoyo en esta y en todas las etapas de mi vida. A mi hermano por su confianza y ánimos incondicionales.

A mi tutor, D. Juan José Clemente Tirado, por ofrecerme la oportunidad de desarrollar este Trabajo Final de Grado, por su tiempo y ayuda.

A todos los que hayan formado parte de mi etapa universitaria.



Índice

1. Introducción.....	4	7.4. Plan de Ahorro Energético	20
1.1. Resumen.....	4	7.5. Plan de Seguridad y Salud	21
1.2. Objeto y alcance del trabajo	4	7.6. I+D+i.....	22
1.3. Estructura del trabajo	4	7.7. Otros.....	22
1. Parte A – Marco teórico	6	8. La oferta económica.....	22
2. El proceso de contratación de una oferta en España	6	8.1. Marco teórico y legal del estudio económico	22
2.1. Pliego de bases. Anuncios.....	6	8.1.1. Cálculo de costes	22
2.2. Licitación de obra	7	8.1.2. Errores de medición	23
2.3. El contrato de construcción	7	8.1.3. Omisión de partidas	23
2.3.1. Tipos de contratos.....	8	8.1.4. Modificados.....	23
2.4. Departamento de estudios de una empresa constructora.....	8	8.1.5. Presupuesto de la constructora y oferta de licitación.....	25
3. Proceso de preparación de una oferta	9	8.2. Conceptos generales del estudio económico en fase de licitación.....	26
4. Preparación de la documentación	10	8.3. Análisis de costes.....	26
4.1. Documentación administrativa.....	10	8.3.1. Análisis de costes de la empresa constructora	26
4.2. Documentación técnica	11	8.3.2. Selección del Principio de Pareto	26
4.3. Documentación económica	11	8.3.3. Unidades de mayor coste.....	27
4.4. Otra documentación	11	8.3.4. Cálculo de costes directos propios (PUC).....	27
4.4.1. Admisión de Variantes o Mejoras	11	8.3.5. Cálculo de costes indirectos	27
5. Evaluación y adjudicación de las propuestas.....	12	8.4. Análisis de escenarios posibles. APO.....	28
6. Documentación Administrativa	12	8.4.1. Escenario Actual	28
7. La oferta técnica.....	13	8.4.2. Escenario Previsto	28
7.1. Propuesta Técnica	13	8.4.3. Escenario Óptimo	28
7.1.1. Conocimiento del proyecto.....	13	8.5. Oferta económica.....	29
7.1.2. Memoria constructiva	13	8.5.1. Cálculo de la oferta económica	29
7.1.3. Organización de la obra	14	8.6. Hoja de cierre	29
7.1.4. Control de calidad	15	9. Parte B – Aplicación Práctica	31
7.2. Programación de los trabajos	16	10. Descripción general de la licitación	31
7.2.1. Diagrama de Gantt: selección de tareas, calendarios y duraciones	16	11. Documentación de la licitación	32
7.2.2. Plazo total de la obra	19	12. Propuesta técnica. Sobre B	37
7.3. Medidas ambientales.....	19	12.1. Memoria técnica descriptiva.....	37
		12.1.1. Descripción del entorno	37
		12.1.2. Conocimiento de la obra	37



12.1.3.	Procedimiento operativo de la obra civil. Desarrollo de los trabajos.....	39
12.1.4.	Control de calidad	44
12.2.	Programación de los trabajos	48
12.2.1.	Metodología empleada para la programación	48
12.2.2.	Programa informático utilizado	48
12.3.	Medidas ambientales.....	51
12.3.1.	Medidas tomadas frente a la calidad del aire.....	51
12.3.2.	Medidas tomadas frente al ruido.....	52
13.	Propuesta económica. Sobre C	53
13.1.	Principio de Pareto.....	53
13.1.1.	Escenario Actual.....	64
13.1.2.	Escenario previsto.....	71
13.1.3.	Escenario óptimo	77
13.2.	Oferta económica.....	82
13.2.1.	Riesgo económico	83
13.3.	Análisis de resultados.....	86
13.4.	Objetivos ODS	87
13.5.	Modelo de proposición económica.....	89
13.6.	Conclusiones	89
14.	Bibliografía	90



1. Introducción

1.1. Resumen

Resumen:

El presente TFG pretende desarrollar toda documentación necesaria para la realización de la oferta técnica y económica en una licitación a obra, así como su aplicación práctica al proyecto "Pasarela peatonal sobre el paso inferior de Manuel Becerra para la conexión entre la Calle Ayala y la Calle Marqués de Zafra", con toda aquella documentación que se exija en el pliego de dicho proyecto.

En primer lugar, se realizará una ligera descripción del proyecto, para, posteriormente, conocer y poder planificar todos y cada uno de los trabajos a realizar. Por último, se calculará el presupuesto de la obra para dar finalmente una oferta económica.

Resum:

El present TFG pretén desenrotllar tota documentació necessària per a la realització de l'oferta tècnica i econòmica en una licitació a obra, així com la seua aplicació pràctica al projecte "Pasarela de vianants sobre el pas inferior de Manuel Jònega per a la connexió entre El Carrer Ayala i El Carrer Marqués de Zafra", amb tota aquella documentació que s'exigisca en el plec del dit projecte.

En primer lloc, es realitzarà una lleugera descripció del projecte, per a, posteriorment, conèixer i poder planificar tots i cada un dels treballs a realitzar. Finalment, es calcularan el pressupost de l'obra per a donar finalment una oferta econòmica.

Abstract:

This Final Degree Project intends to develop all the necessary documentation for the realization of the technical and economic offer in a tender to work, as well as its practical application to the project "Pedestrian walkway on the underpass of Manuel Becerra for the connection between the street Ayala and Marqués de Zafra street", with all the documentation required in the specifications of said project.

In the first place, a light description of the project will be executed, to subsequently know and be able to program each and every one of the works to be carried out. Finally, the budget of the work will be calculated to finally give an economic offer.

1.2. Objeto y alcance del trabajo

El principal objetivo de este proyecto es conocer cómo funciona el proceso de contratación de una obra en España, cuál es la documentación de la que se dispone, cómo se analiza esta y, por último, cómo preparar toda la documentación que se ha de presentar.

En primer lugar, en cuanto a la oferta administrativa, como se conocerá más adelante, no se realizará la aplicación práctica debido a la inexistencia de la empresa constructora y, por tanto, a la imposibilidad de reunir toda la documentación que se exige en ella.

En segundo lugar, en la oferta técnica se verá cuál es la documentación de la que se precisa, y se enfocará al conocimiento del proyecto, de la obra y de los procedimientos constructivos que se llevarán a cabo para la realización de esta.

Por último, en relación a la oferta económica se conocerán algunos conceptos que se deben tener en cuenta para poder realizar una propuesta económica y, en este sentido, se explicará la forma de realizar esta.

Todos estos conceptos teóricos se pondrán en funcionamiento y en conocimiento a la hora de aplicarlos en el proyecto real de la pasarela peatonal. En este sentido, se aplicará todo lo explicado teóricamente a la realidad, simulando que se trata de la documentación con la que la empresa constructora optará a ser la adjudicataria de las obras a las que está licitando.

Con todo ello, el objetivo del trabajo es conocer y ser capaces de realizar todos los procesos, así como la cantidad de documentación y estudios que se realizan antes de la ejecución de las obras, con la cuál se decidirá quien será el elegido para la realización de las obras.

1.3. Estructura del trabajo

El trabajo se ha estructurado de forma que queden claramente diferenciados los aspectos teóricos, referentes a todos aquellos procesos y documentación necesaria propios de un proceso de licitación, de la aplicación práctica del proceso de licitación para la adjudicación del proyecto "Pasarela peatonal sobre el paso inferior de Manuel Becerra para la conexión entre la Calle Ayala y la Calle Marqués de Zafra (Madrid)".

Para ello, el proyecto se ha organizado en dos partes distinguidas: Parte A – Marco teórico y Parte B – Aplicación Práctica.

Como se ha dicho anteriormente, en la Parte A se hará una descripción teórica de todo el proceso de licitación sin hacer demasiado hincapié sobre proyecto sobre el que se va a preparar la documentación para la licitación para conseguir una visión global de este proceso, excepto cuando se quiera analizar o exponer algún resultado obtenido del proyecto.

En la Parte B es cuando se aplica todo lo visto en la Parte A al proyecto de la pasarela. Esta parte simula la documentación real que la empresa constructora entregaría en sobres diferenciados, como se explicará más adelante, para optar a ser los elegidos para llevar a cabo la construcción del proyecto.



PARTE A: MARCO TEÓRICO



1. Parte A – Marco teórico

En este apartado se va a tratar el marco teórico del proceso de oferta y contratación de obras por parte de una empresa constructora. Así también se abordarán todos aquellos conceptos y procedimientos que serán necesarios para el desarrollo del presente proyecto.

En licitación de obra pública será de aplicación el Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 noviembre que recoge todas aquellas disposiciones que se aplican a la contratación en el sector público.

El objetivo de esta ley es regular la contratación del sector público para poder garantizar el libre acceso a las licitaciones, publicidad y transparencia de los procesos, así como ofrecer un trato de igualdad entre los candidatos.

Así bien, durante esta primera parte del presente proyecto se conocerán todos los procedimientos que se llevan a cabo para la contratación pública y la adjudicación de las obras en España.

2. El proceso de contratación de una oferta en España

La construcción en España ha supuesto durante las últimas décadas aproximadamente el 10 % del PIB, siendo el principal motor de la economía española. La actual situación económica mundial ha generado una caída de la actividad, tanto en el ámbito privado como en el ámbito público.

En el modelo tradicional del proceso proyecto-construcción, el Promotor, una vez define su idea en un proyecto técnico realizado por un proyectista, inicia la etapa de la construcción, para lo que necesita contar con dos agentes principales:

- ✓ **El Constructor o contratista:** persona o empresa que ejecuta directamente los trabajos
- ✓ **Dirección Técnica:** administra y controla la correcta ejecución desde un punto de vista técnico y económico

Para conseguir al mejor contratista, el Promotor recurre normalmente a un proceso de licitación, es decir, a la solicitud de ofertas a varios constructores para finalmente seleccionar a uno de ellos. Como vamos a ver a continuación, cada licitación presenta condiciones, criterios y procedimientos distintos de adjudicación, los que se muestran en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (P.C.A.P.) y en el Pliego de Prescripciones Técnicas (P.P.T.P).

Actualmente, la ley que regula la contratación del Sector Público es la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 noviembre, con la que se pretende conseguir una mayor transparencia en los contratos públicos y una mejor relación calidad-precio.

El sistema legal de contratación pública que se establece en la Ley pretende "aclarar las normas vigentes, en aras de una mayor seguridad jurídica y trata de conseguir que se utilice la contratación pública como instrumento para implementar las políticas tanto europeas como nacionales en materia social, medioambiental, de innovación y desarrollo, de promoción de las PYMES, y de defensa de la competencia".

El objetivo principal de esta ley, según Art. 1, "tiene por objeto regular la contratación del sector público, a fin de garantizar que la misma se ajusta a los principios de libertad de acceso a las licitaciones, publicidad y transparencia de los procedimientos, y no discriminación e igualdad de trato entre los licitadores; y de asegurar, en conexión con el objetivo de estabilidad presupuestaria y control del gasto, y el principio de integridad, una eficiente utilización de los fondos destinados a la realización de obras, la adquisición de bienes y la contratación de servicios mediante la exigencia de la definición previa de las necesidades a satisfacer, la salvaguarda de la libre competencia y la selección de la oferta económicamente más ventajosa".

2.1. Pliego de bases. Anuncios

La solicitud de ofertas a diferentes constructoras por parte de un Promotor no consiste solo en pedir un precio y un plazo.

Existen diferentes aspectos que han de ser conocidos por todos los participantes que recogen las condiciones del promotor en el proceso de contratación. Todas estas condiciones se recogen en unos documentos denominados Pliego de Bases o de Condiciones que son facilitados al Constructor junto con el proyecto y el modelo del contrato en el proceso de licitación.

- Documentos contractuales, procedimiento, criterios de adjudicación, forma y contenido de las ofertas, forma de pago, garantías, etc.
- El constructor debe poseer toda la información antes de licitar pues, en función de ella decidirá su estrategia y su precio.
- Todas las ofertas de los constructores se deben regir por estas condiciones, de lo contrario, no se considera su oferta, aunque esto depende del Promotor, que le puede solicitar la subsanación de los defectos en un plazo breve.

En el caso de Contratación Pública, las condiciones son las definidas en la ley (LSCP).

Para ello se generan para cada licitación los Pliegos de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAPs) y los Pliegos de Prescripciones Técnicas (PPTs).

Las licitaciones que están en curso pueden consultarse a través de los anuncios de las mismas. Estos se publican en el perfil del contratante del órgano de contratación y en el BOE. Así también, será mediante un anuncio como el Órgano de contratación comunique al licitador que ha resultado elegido como adjudicatario general hasta que presente la documentación solicitada.



Esta publicidad de las licitaciones se lleva a cabo para asegurar la transparencia del proceso de adjudicación. Este anuncio no será necesario para casos como contratos de obra menor o en algunos procedimientos negociados.

Como se ha comentado anteriormente, existen diferentes anuncios: anuncio previo, anuncio de licitación, anuncio de propuesta de adjudicación y, finalmente, anuncio de adjudicación.

El **anuncio previo** es publicado por el Órgano de Contratación con el objetivo de mostrar aquellos datos que considere importantes del contrato de la obra, suministros y servicios, siempre que se tenga pensado adjudicar en los próximos 12 meses. La publicación de este anuncio proporciona la posibilidad de disminuir los plazos de presentación de propuestas al conocer el contrato antes de que se anuncie la licitación.

El **anuncio de licitación** es publicado también por el Órgano de Contratación, y en él se anuncia la convocatoria del proceso de selección de contratistas, con el pliego de bases que antes se ha comentado.

Una vez se ha reunido la Mesa de contratación y se han valorado todas las propuestas, se elige la propuesta que, tras aplicar todos los baremos, ha resultado adjudicataria y, se notifica al licitador mediante un **anuncio de propuesta de adjudicación**, para que en un determinado plazo presente cierta documentación.

Una vez el Órgano de Contratación recibe la documentación solicitada al licitador, este adjudica el contrato en un plazo de 5 días como máximo. Es en este momento cuando se publica el **anuncio de adjudicación** en el perfil de contratante y se informa a todos los licitadores.

2.2. Licitación de obra

La licitación es el acto por el cual una persona física o jurídica oferta sus condiciones de precio, plazo y demás circunstancias que le sean pedidas, para la realización de un servicio.

La contratación del Sector Público está regulada por la ley (TRLCSP). En una licitación pública, la documentación a disposición de los oferentes consta de:

- ✓ Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y Pliego de Prescripciones Técnicas.
- ✓ Proyecto.
- ✓ El contrato está normalmente contenido en el Pliego.
- ✓ Anuncio público en el que se indican las fechas y lugar de entrega.

El proceso de una licitación suele ser el siguiente:

1. **Preparación.** El promotor prepara la licitación. Estrategias, procedimientos, etc. todo ello se plasma en el Pliego de Condiciones de la licitación.
2. **Solicitud de ofertas.** Solicitud de ofertas a los contratistas elegidos o a todos en el caso de que se trate de un anuncio público en el caso del sector público.
3. **Preparación de ofertas.** Periodo de preparación de ofertas por parte de los contratistas será de, aproximadamente, 15-50 días.

4. **Análisis de ofertas.** Análisis, aceptación, valoración y puntuación de ofertas conforme a determinados criterios establecidos de antemano. En caso privado estaríamos hablando de una negociación.

5. **Selección y adjudicación.**

1. Elección de la mejor oferta: adjudicación provisional a un contratista
2. Adjudicación definitiva tras presentar documentos o para un periodo de alegaciones
3. Firma del contrato

El procedimiento de licitación es aquel que define el marco general en el que se desarrollará el proceso. Existen varios tipos de procedimiento de licitación.

Dependiendo de la concurrencia, es decir, qué empresas pueden ofertar:

- **Abierto.** El promotor lo anuncia públicamente y podrá presentar una proposición cualquier empresario que lo desee. En este caso, queda excluida cualquier negociación con los licitadores en lo que al contrato se refiere.
- **Restringido.** Pueden presentar una solicitud de participación cualquier empresa, pero de estas, el órgano de contratación seleccionará a un número limitado que son las que presentarán oferta. En este tipo de procedimiento estará prohibida cualquier negociación en relación al contrato con los candidatos.
- **Negociado.** El órgano de contratación selecciona a un número limitado de empresas ("invitados"), y negocia con ellas directamente adjudicando el contrato a una de ellas.
- **Directo.** Se adjudicará el contrato directamente a una empresa, sin consultar a otras.

Por otro lado, están los criterios de adjudicación, es decir, en función de qué criterios se determina la oferta ganadora:

- **Subasta.** El único criterio de selección es el precio más bajo (o incluso combinación de precio/plazo).
- **Concurso.** La selección se basa en un mix de criterios, sin atender exclusivamente al precio.

2.3. El contrato de construcción

El contrato de construcción determina definitivamente las obligaciones que del contrato se van a derivar para ambas partes, la del promotor y la de la empresa constructora.

Este documento plasma el acuerdo entre el Promotor y el Constructor mediante el cual, por una parte el constructor se obliga a la ejecución de las obras conforme a lo definido en el proyecto técnico y, por otra parte, el promotor se compromete a pagar el precio acordado al constructor. Todo ello siguiendo unas condiciones.



El contrato es un acuerdo entre las dos partes contratantes en el cual se establecen los compromisos y obligaciones de cada parte. El contrato describirá básicamente:

- Qué trabajos debe realizar el contratista
- Cuáles son las condiciones pactadas (precio, plazos, etc.)
- Cómo ha de efectuarse el pago
- Definir qué se hace si las cosas no van como se espera

El contrato en sí es un documento, pero aglutina a otros documentos que también revisten carácter contractual. Entre ellos:

- El contrato firmado por ambas partes
- El proyecto técnico, que constituye el "objeto" del contrato
- El Pliego de Condiciones de la licitación y Oferta del contratista, los cuales son la base del pacto donde se fijan el precio y el plazo ofertado en las condiciones solicitadas por el promotor
- Plan o Programa de Obra ofertado por el constructor
- Documentos de carácter contractual que se vayan generando durante las obras

En el contrato se plasmarán diferentes aspectos: la forma en al que se va a calcular el precio final a percibir por la EC, las variaciones en el objeto del contrato, es decir, aquellas variaciones de las obras respecto a lo incluido en el proyecto, el plazo total de ejecución, programa y plan de obra, plazos parciales, condiciones de ejecución, forma de pago, avales, garantías, forma de entrega, penalizaciones, etc.

2.3.1. Tipos de contratos

La LCSP considera los contratos pertenecientes al sector público en:

- **Contratos de obras.** Son aquellos en los que la finalidad es la realización de una obra o ejecución de alguno de los trabajos del Anexo I. Art. 6 TRLCSP.
Esta ley considera obra todo resultado de una serie de trabajos de construcción destinado a cumplir una función económica o técnica, que tenga como finalidad un bien inmueble.
- **Contratos concesión de obras públicas.** Estos contratos tienen como finalidad realizar por el concesionario de alguna de las obras y, en el que la compensación a favor del concesionario sea el derecho a explotar la obra, o el derecho a esta explotación percibiendo una prestación económica. Tanto la construcción como la explotación de las obras se efectúa a riesgo y ventura del concesionario, el cual asume con los riesgos económicos derivados de la construcción y su posterior explotación.

- **Contratos gestión de servicios públicos.** En este caso, el Órgano Contratante delega en un particular la gestión indirecta de los servicios que son de competencia pública. Se cede al contratista la gestión o explotación del servicio pero no la titularidad, ya que sigue siendo de la Administración.
- **Contratos de suministro.** Tiene como objetivo la adquisición, ya sea a través de la compra o la adquisición por arrendamiento, de bienes inmuebles. *Adquisición de equipos y sistemas informáticos, etc.*
- **Contratos de servicios.** Son contratos que tienen como finalidad prestaciones que consisten en desarrollar una actividad o obtener resultados diferentes a los anteriores. El propósito consistirá en prestar algún servicio necesario a la Administración para satisfacer sus propias necesidades de funcionamiento interno. *Contabilidad, auditoría, servicios jurídicos, etc.*
- **Contratos de colaboración entre el sector público y el sector privado.** Son contratos en los que una entidad pública encarga a una privada la realización de una actuación global e integrada que reúnan soluciones avanzadas y ventajosas, siempre que no sea posible utilizar otras formas alternativas para la contratación.
- **Contratos mixtos.**

2.4. Departamento de estudios de una empresa constructora

El departamento de estudios (DEO), también denominado de ofertas o de contratación, es el área de la empresa constructora que tiene como misión la oferta y contratación de obras, junto con otros puestos que la pueden complementar comercialmente. Este departamento está formado por:

- Jefe de estudios/contratación
- Técnicos de estudios
- Auxiliar/es administrativo

Entre sus misiones habituales se encuentran:

- ✓ Detectar licitaciones en curso.
- ✓ Conseguir la documentación de las licitaciones a las que la empresa decide que hay que presentarse.
- ✓ Preparar la documentación de la oferta en los plazos indicados.
- ✓ Aportar información al responsable final para ayudarle en la toma de decisiones.
 - Datos históricos del cliente, competencia, etc.
- ✓ Gestionar bases de datos de precios, proveedores, procedimientos, técnicas, etc.
- ✓ Realizar el seguimiento de las ofertas.
- ✓ En algún caso, el DEO presta servicios a las obras.



El DEO también debe estar pendiente de posibles ofertas que puedan salir con la mayor anticipación posible, lo que es precisamente necesario en el caso de promotores privados.

Las fuentes más habituales de información son:

- Contactos con promotores privados, administraciones públicas, despachos de ingeniería/arquitectura y, en general, con el sector.
- Prensa.
- Solicitud de licencias municipales de obras y visados de colegios profesionales.
- Licitaciones de redacción de proyectos.

Las licitaciones que están en curso de las administraciones públicas son sencillas de detectar, pues es preceptivo el anuncio público. Hay empresas que ofrecen los servicios de resúmenes de boletines oficiales.

La información se descarga telemáticamente de la web del promotor público. El DEO prepara y gestiona una base de datos con la información de licitaciones futuras.

3. Proceso de preparación de una oferta

Mientras se está preparando la oferta, la empresa constructora ha de estar pendiente del sitio donde se publicó el anuncio, pues el Órgano Contratante puede actualizar alguna errata o corrección que afecte a la preparación de la oferta.

Una característica muy relevante que caracteriza el proceso y condiciona la operativa diaria es el escaso plazo disponible y una tensión permanente por los plazos.

Los pasos habituales son los siguientes:

1. Entrada de la obra en licitación. Se detecta el anuncio público de una licitación o bien una invitación a ofertar. Generalmente el DEO las filtra según los criterios de la EC.
2. Se decide si se va a llevar a cabo solo o en UTE, según la estrategia o la clasificación de la constructora. Ir en UTE supone generar una documentación de oferta diferente.
3. Se analiza el P.C.A.P. exhaustivamente, pues es donde se reúnen las exigencias e indicaciones por los que el órgano de contratación se va a guiar para decidir quién será el adjudicatario.
4. Preparación de la documentación:
 - a. Administrativa
 - b. Técnica
 - c. Estudio de costes. Dependiendo del tipo de contrato.
 - i. Costes directos
 - ii. Costes indirectos
 - d. Análisis de escenarios
5. Presentación al responsable y decisión precio/plazo

Se debe tener en cuenta que el sector de la construcción es un sector con elevada competencia, por lo que la empresa constructora a la hora de presentar la oferta debe tener en cuenta diferentes aspectos que se deben manejar con habilidad como es el conocimiento profundo de las condiciones de todo tipo que rodean a la ejecución de la obra y la licitación, así como la valoración realista de las propias posibilidades de ejecución en el momento del estudio de la oferta.

En general, el precio es uno de los factores más importantes en la adjudicación. El precio ofertado final lo decide la dirección de la empresa, asumiendo mayor o menor riesgo en el mismo teniendo en cuenta los factores anteriormente enumerados.



4. Preparación de la documentación

El tipo de alcance de la documentación solicitada a los oferentes en una licitación debe estar definida expresamente en los pliegos de bases y depende del tipo de procedimiento, la forma de adjudicación y el modelo de gestión de la obra.

Las ofertas constarán de una serie de sobres que comentaremos más adelante. Los sobres se presentarán cerrados y firmados por la empresa constructora que va a licitar o la persona que lo represente, debiendo aparecer en el exterior de cada uno de ellos el número de referencia y la denominación del contrato al que licitan, el nombre y apellidos del licitador o razón social de la empresa y su correspondiente NIF. En su interior se adjuntará una relación numérica de los documentos que contienen los sobres.

En general, las proposiciones deberán presentarse en tres sobres:

- ✓ Sobre nº1: Documentación Administrativa
- ✓ Sobre nº2: Documentación Técnica
- ✓ Sobre nº3: Documentación Económica

Estos tres paquetes de documentación suelen ir en sobres independientes (dos o tres sobres) ya que el contenido de cada uno es diferente, todos ellos cerrados y firmados por el licitador o persona que le represente. Cada sobre contendrá un índice en su contenido. Cada licitador presentará una proposición. Tampoco será posible que se presente como empresa perteneciente a una UTE si ya lo ha hecho individualmente o participar en diferentes UTEs a la vez.

La forma en la que han de presentarse las ofertas viene determinada en el P.C.A.P.

4.1. Documentación administrativa

Se trata básicamente de un conjunto de documentos que acreditan la capacidad de la EC, la representación y las garantías y seguros que pone a disposición del Promotor.

Los promotores privados no suelen requerir fianzas, seguros, clasificación de los contratistas, pero sí experiencia-clientes y datos económicos y financieros de la empresa.

En una licitación pública, el contenido de este sobre es el especificado en el PCAP, pudiendo variar en cada procedimiento de licitación.

Por lo general, la documentación habitual que requieren los Órganos de Contratación está compuesta por:

- Capacidad de obrar
 - Si se trata de una persona jurídica, se acreditará la capacidad de obrar con la escritura o documento de constitución, estatutos y acta funcional en los cuales se reflejen las normas por las que se regula su actividad. Deberá estar debidamente inscrita en el Registro Mercantil, así como también el Número de Identificación Fiscal (NIF)

- Si se trata de un empresario individual, bastará con facilitar el DNI o documento que lo sustituya.
- Declaración responsable
 - Siguiendo un modelo a rellenar, se declarará no estar acusados en prohibiciones e incompatibilidades para contratar con la Administración, también se declarará estar al corriente en cuanto al cumplimiento de responsabilidades tributarias y con la Seguridad Social.
- Solvencia económica, financiera y técnica o profesional
 - La empresa deberá certificar que posee la clasificación que se exige en el pliego. En caso de la empresa se encuentre pendiente del documento que lo acredita deberá presentar la solicitud que acredite que lo ha solicitado.
- Bastanteo de poderes
 - Aquellos licitadores que firmen proposiciones en nombre de otro o, en su caso, representen a una persona jurídica habrán de acompañar una escritura de poder debidamente bastanteada por un letrado. Para obtener el bastanteo con anterioridad a la presentación de la documentación, y con la intención de incluirlo en el sobre de documentación administrativa, se deberá hacer llegar al letrado los siguientes documentos:
 - DNI original o fotocopia compulsada
 - Escrituras de constitución y apoderamiento
 - Resguardo acreditativo de autoliquidación de la tasa por expedición de documentos administrativos
- Uniones temporales de empresarios (UTE)
 - En caso de UTE, los empresarios que formen parte de esta deberán presentar un escrito de compromiso firmado por los representantes de cada una de las empresas.
- Documentación relativa a la preferencia en la adjudicación
 - Es posible que en los P.C.A.P. se indique que tendrán preferencia aquellas empresas en las que trabajen cierto número de personas con discapacidad, en este caso, en el sobre administrativo se deberá presentar la documentación necesaria (contratos) que acredite que esto es cierto y poder tener preferencia en la adjudicación.
- Garantía provisional
 - En el pliego se puede exigir constituir una garantía provisional sobre un porcentaje determinado.
- Registro de licitadores



- La empresa que va a licitar deberá presentar el certificado que demuestre que está inscrita en el Registro de Licitadores de la Administración de la que se trate. Junto a este certificado han de presentar una declaración responsable que indique que los datos que están contenidos en este Registro son actuales.

Como se ha comentado al inicio de este apartado, el sobre nº1 contiene toda aquella documentación que acredita que la empresa está capacitada para obrar. Dado que estos documentos son de carácter privado y, en este caso, no estamos en posesión de estos, no serán objeto de trabajo del presente Trabajo de Fin de Grado.

4.2. Documentación técnica

Tanto el contenido como su alcance es muy diverso, pero con carácter general se puede decir que se trata del conjunto de documentos en los que la empresa constructora debe plasmar su oferta técnica para la ejecución de la obra.

El constructor plasma en unos documentos su conocimiento de las obras en licitación, los procedimientos de ejecución y organización de las obras e instalaciones necesarias, la programación, los recursos de los que va a disponer, sus sistemas de gestión y otra documentación.

La estructura del documento debe seguir lo indicado en el pliego para facilitar su lectura y evaluación por parte del técnico del promotor y generalmente limitarse a lo exigido en él, ya que es lo que se va a valorar

Aunque cada licitación es diferente, los documentos más habituales a presentar en el Sector Público son los siguientes:

- Memoria descriptiva del proceso de construcción
- Organización e implantación en obra
- Programa de trabajos (Planificación de las obras) y Plazo de ejecución
- Documentación de Calidad, documentación Medioambiental, documentación de Seguridad y Salud, I+D+i
- Otros

En el caso de subasta, el criterio de adjudicación es el precio, por lo que no se pide documentación técnica.

En muchas ocasiones este sobre tiene un gran peso en los criterios de valoración del jurado, por lo que es importante estudiarlo teniendo en cuenta.

4.3. Documentación económica

Son aquellos documentos que contienen el precio que el licitador oferta y con el que se presenta a la licitación y, por tanto, han de estudiarse todos los costes que conllevan los trabajos que se exponen en la propuesta técnica. Se ha de perseguir una propuesta económica competitiva para ser los adjudicatarios.

La proposición se compondrá por la documentación que se exija en el P.C.A.P. que será, como mínimo, el precio ofertado ajustado a las proposiciones o modelo definido en este pliego. Esta propuesta no será superior al presupuesto base de licitación que se indica en el P.C.A.P., el cuál servirá de guía para la preparación de la propuesta económica. También se ha de prestar cierta atención a que la oferta no sea excesivamente baja, pues esta puede ser considerada desproporcionada o anormal, siendo motivo de exclusión.

Para la determinación de las ofertas con valores anormales o desproporcionados de la obra "Pasarela peatonal sobre el paso inferior de Manuel Becerra para la conexión entre la Calle Ayala y la Calle Marqués de Zafra (Madrid)" se aplicará lo expuesto en el Anexo I, Artículo 21 del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (P.C.A.P.) de dicho proyecto.

En general se incluye también el plazo. Las proposiciones económicas se ajustarán estrictamente al modelo que figura en el Anejo del Pliego de Bases o de Condiciones, que se domina la PLICA.

4.4. Otra documentación

4.4.1. Admisión de Variantes o Mejoras

No es demasiado frecuente que en una licitación se admitan variantes. Si en los Pliegos se admiten variantes, se deberá regular su alcance, condicionantes y forma de evaluarlas. En cualquier caso, se suele exigir que se oferte el proyecto base y libremente las variantes que el constructor estime oportunas.

Es más frecuente que la administración pueda solicitar mejoras (de calidad de materiales, prestaciones u otras complementarias).

En el presente proyecto, estos sobres se presentarán en la Parte B de Aplicación Práctica, teniendo en cuenta que en la realidad estos deberían presentarse por separado en sobres diferentes. Al ser una simulación de una licitación, la empresa constructora no existe, por lo que se carece de la documentación necesaria para la presentación del sobre A.



5. Evaluación y adjudicación de las propuestas

La evaluación se realizará basándose en la pluralidad de criterios de adjudicación, resultando el adjudicatario aquel que ha presentado una oferta mejor en relación calidad-precio.

El orden de apertura de sobres es, en primer lugar, la apertura de aquel sobre que tenga documentación que ha de ser valorada subjetivamente y, posteriormente, aquel sobre que se tenga que valorar objetivamente mediante fórmulas. El motivo por el que se abren en este orden los sobres es para evitar que el sobre que se valora objetivamente no pueda afectar a la forma de valorar el sobre que se valora mediante criterios subjetivos.

6. Documentación Administrativa

Este apartado de la licitación engloba una serie de documentos que acreditan la competencia de la empresa constructora, la representación y las garantías y seguros que facilita al promotor.

Cada licitación es diferente y requerirá documentación específica a presentar, sin embargo hay documentación que es requerida habitualmente en la mayoría de licitaciones:

- Capacidad de obrar. Presentación de documento que acredite la personalidad.
- Bastanteo de poderes. El licitar adjuntará una escritura de poder bastanteada por un letrado cuando se firmen propuestas en nombre de otro o se represente a una persona jurídica.
- Declaraciones relativas a no estar incurso en prohibiciones para contratar con la Administración, de estar al corriente en el cumplimiento de obligaciones tributarias y con la Seguridad Social y de que no existen deudas de naturaleza tributaria en periodo ejecutivo de pago con el organismo público en cuestión.
- Acreditación de finalidad de la empresa y de su organización.
- Solvencia económica, financiera y técnica.
- Dirección de correo electrónico en caso de que el licitador solicite o autorice recibir notificaciones mediante correo electrónico.
- Registro de licitaciones. Se presentará el certificado de inscripción en el Registro Oficial de Licitadores y Empresas Clasificadas del Estado o la manifestación por parte del licitador de su inscripción en el mismo, este certificado irá acompañado de una declaración responsable del licitador en la que manifieste que las circunstancias reflejadas en este certificado no han experimentado variación.

- Documentación relativa a la preferencia en la adjudicación. Con intención de tener preferencia en la adjudicación podrán presentarse contratos de trabajo y documentos de cotización a la Seguridad Social de los trabajadores con discapacidad.
- Garantía provisional. En caso de que se solicite la constitución de garantía provisional se aportará el resguardo que acredite el haber constituido esta garantía por cierto importe y de conformidad con las condiciones y requisitos establecidos en el pliego correspondiente.
- Empresas vinculadas. Aquellas empresas que pertenezcan a un mismo grupo y que presenten diferentes propuestas para participar por separado en la adjudicación deberán presentar una declaración en la que se figure esta situación.
- Unión Temporal de Empresarios (UTE) Deberán presentar, todos y cada uno de los empresarios, los documentos exigidos en la cláusula, asimismo también presentarán un escrito de compromiso en el que se indicarán: los nombres y circunstancias de los que la constituyan; la participación de cada uno de ellos, así como la responsabilización del compromiso de constituirse formalmente en unión temporal en caso de resultar adjudicatarios. El citado documento deberá estar firmado por los representantes de cada una de las empresas que componen la unión.
- Declaración responsable relativa al cumplimiento de la obligación de contar con un dos por ciento de trabajadores con discapacidad o adoptar las medidas alternativas correspondientes.
- Declaración responsable relativa al cumplimiento de obligaciones establecidas en la normativa vigente en materia laboral, social, así como de igualdad efectiva entre mujeres y hombres



7. La oferta técnica

La oferta técnica es el documento donde se exponen aquellos aspectos técnicos y constructivos que son imposibles de evaluar numéricamente, por los cuales debe considerarse adjudicataria una empresa para llevar a cabo la construcción de una obra. En este documento se definen todos los procedimientos constructivos, así como la organización de las obras, y aquellos documentos (planes) que son necesarios para la realización de las obras.

En este documento la empresa constructora debe demostrar su experiencia en construcción. Es la parte más compleja de puntuar, porque, a diferencia de la oferta económica, para la valoración de la oferta técnica, el promotor se basará en criterios subjetivos, dependiendo de su criterio.

El contenido de la oferta técnica, su baremación y la forma en la que se ha de presentar queda detallado en el Anexo I Art. 21 del P.C.A.P. del proyecto. La oferta técnica supone un 25% de la puntuación de la oferta.

A continuación se muestra un resumen de este:

Tabla 7.1. Contenido y puntuación de la oferta técnica

Número	Descripción del criterio	Ponderación
A. Criterios no valorables en cifras o porcentajes – 25 puntos		
A.1	Propuesta Técnica	15 puntos
A.1.1	Conocimiento del proyecto	4 puntos
A.1.2	Procedimiento operativo	8 puntos
A.1.3	Control de Calidad	3 puntos
A.2	Programación de los Trabajos	6 puntos
A.3	Medidas Ambientales	2 puntos
A.4	Plan de Ahorro Energético	2 puntos

En el pliego también se exigen las características que han de tener la documentación a presentar:

- A.1. Propuesta técnica:
 - Tamaño del folio: A-4
 - < 4 folios
 - Tipo mínimo de letra: Arial 10
- A.3. Medidas ambientales:
 - Tamaño del folio: A-4
 - < 4 folios
 - Tipo mínimo de letra: Arial 10
- A.4. Plan de Ahorro Energético:
 - Tamaño del folio: A-4
 - < 4 folios
 - Tipo mínimo de letra: Arial 10

No obstante, esto servirá como dato informativo sobre las exigencias del pliego, pero no se aplicará de esta forma al proyecto debido a las condiciones de presentación.

7.1. Propuesta Técnica

7.1.1. Conocimiento del proyecto

Se trata de argumentar el conocimiento del ámbito de actuación, así como sus antecedentes y la situación actual que origina las obras propuestas, así como los condicionantes que existen, especialmente las condiciones de accesibilidad y ordenación del tráfico.

Este apartado también engloba el análisis de las soluciones planteadas y, si es posible, una crítica constructiva u optimización, es decir, la opinión de la constructora de cómo se podría mejorar la obra, en caso de que se valore esta mejora.

7.1.2. Memoria constructiva

Se presentará una memoria técnica del procedimiento constructivo a utilizar en la ejecución de la obra civil necesaria, incluyendo las demoliciones iniciales, movimientos de tierra, reposiciones de pavimento, estructuras, mobiliario urbano y ejecución de las redes de saneamiento, alumbrado y riego, en caso de que sea necesario.

En esta memoria se detallarán también los procesos de ejecución de las actividades más importantes de la obra.



7.1.3. Organización de la obra

La organización de una obra establece una estructura jerarquizada, sometida a unas reglas y normas de comportamiento que permiten a la EC obtener con eficiencia y eficacia la finalidad de economía, plazos, calidad y seguridad.

Para que estos objetivos se logren de forma ordenada, las actividades se agrupan en departamentos con unas funciones y responsabilidades marcadas de manera clara, donde cada persona sepa el papel que debe desempeñar y la forma en que sus tareas se relacionan con el resto.

La organización de una obra consta de niveles plasmados en un organigrama. En este se determinan las relaciones existentes entre los órganos o cargos, definidos por una serie de directrices necesarias para alcanzar los propósitos. Cada empresa constructora tiene una forma de organizar sus obras, adaptando su funcionamiento a las particularidades de cada caso, es decir, la estructura de una empresa constructora es única y dependerá de factores como el tamaño de la empresa, la implantación geográfica (si existen delegaciones o sucursales cerca), los tipos de obra que realiza, etc.

El hecho de que una empresa constructora esté bien organizada implica ciertas ventajas económicas, de ejecución de plazos, de seguridad y calidad; todo ello conlleva a que la organización de una EC sea uno de los factores más importantes y decisivos.

Las obras suelen organizarse de forma lineal, pues es la manera más simple y antigua que se caracteriza por el principio de autoridad lineal, en el que las comunicaciones entre las diferentes partes de la organización siguen la línea jerárquica fijada y el intercambio de órdenes y responsabilidades es clara y precisa. Las ventajas de este tipo de organización son su sencillez, la facilidad de establecerse y estabilidad.

Se pueden encontrar diferentes obras que, ya sea por su dimensión, complejidad o largos plazos de ejecución requieran de asesores, en este caso se estaría hablando de una organización funcional, en la cual el mando se funda en el conocimiento, no teniendo un superior con poder absoluto sobre los subordinados. No obstante, una organización funcional podría llevar a una pérdida de autoridad de mando y a desorientar a los trabajadores sobre los objetivos. En estos casos, se opta por una organización jerárquica-consultiva, en la que el principio de autoridad única se conserva y son los consultores los que asesoran a los jefes de línea sobre sus funciones o actividades.

Una obra de tamaño medio suele estar encabezada por el jefe de obra, del que normalmente dependen tres departamentos, los servicios técnicos, los servicios administrativos y la producción propiamente dicha.

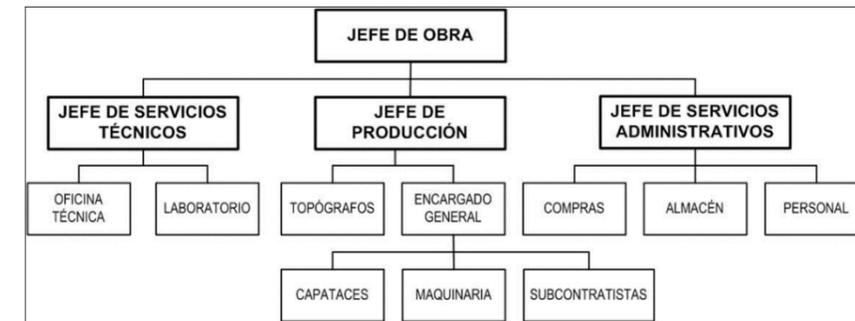


Figura 7.1. Organigrama general de una empresa constructora. Fuente: Blog de Victor Yepes

El jefe de obra es la persona que asume la responsabilidad de las finalidades asignadas. Es fácil que dependa del director técnico de la empresa constructora o del jefe de un grupo de obras. Entre sus obligaciones se encuentran:

- La representación de la empresa y el trato con el personal.
- La definición de aquellos puntos del proyecto que presentan indeterminaciones o pueden dar lugar a dudas.
- La confección de las listas de unidades de obra o de materiales.
- La decisión sobre la localización de las instalaciones y talleres.
- El análisis de los procesos constructivos.
- La planificación y organización de los trabajos.
- La coordinación y el seguimiento de la ejecución.
- La relación con la oficina central de la empresa, el cliente y los subcontratistas.
- La ayuda en la elaboración de las certificaciones y la liquidación de la obra.

Este también interviene en la gestión administrativa: recepción y almacenamiento de los materiales, consumo de materiales, inventarios de obra, contratación y gestión del personal, valoración de los trabajos de subcontratistas, gestión de maquinaria y de consumos de combustible, electricidad, etc.

En relación a la ejecución, este dirige las operaciones preliminares al inicio de las obras, ordena los trabajos del personal y la maquinaria y la aplicación correcta de los materiales. Asimismo, tiene asignada la responsabilidad del control de los trabajos, de los subcontratistas, de los partes de trabajo y de la seguridad y salud en la obra.

No obstante, el jefe de obra necesita de un organismo capaz de ayudarlo en la obtención de los propósitos. Los jefes de producción, los encargados de obra y los capataces rematan la organización necesaria para cumplir los objetivos de la obra.

Una de las figuras más importantes es la del encargado de obra que se trata de un apersona con experiencia, capaz de organizar, coordinar y supervisar los trabajos de forma directa y cercana. Supone el enlace entre los obreros y el personal gestor.



Los capataces son el vínculo de unión de los encargados con los operarios asignados a un cierto trabajo. Suelen escogerse por su alto grado de experiencia y responsabilidad. Cuidan el rendimiento del grupo, se encargan de la puntualidad y el orden de los subordinados y de su formación si esto fuera necesario. Tramitan los partes diarios de mano de obra, maquinaria y materiales. Al mismo tiempo, sugieren a la dirección aquellos cambios, modificaciones y controles apropiados.

Los servicios técnicos se encuentran al margen de la línea de producción, bajo la dependencia del jefe de obra. Las funciones que realiza este departamento son:

- Oficina técnica: diseño de detalle, estudios, cálculos, mediciones, certificaciones y control de costes.
- Gestión de la calidad y del medio ambiente: laboratorios y control técnico.

Los servicios administrativos también dependen directamente del jefe de obra. Se encargan de:

- Los pedidos de compra de materiales y herramientas, de su almacenamiento, distribución y control.
- Gestión de instalaciones y equipos: talleres, mantenimiento, parque de maquinaria, etc.
- Los asuntos administrativos y legales relacionados con el personal.
- El registro de operaciones contables.
- La administración de cobros y pagos.
- Otras tareas de apoyo: correspondencia, mecanografía, archivo, etc.

7.1.4. Control de calidad

El Control de Calidad en construcción se entiende como la comprobación técnica, tanto de los materiales como de su ejecución, de que la obra cuenta con las propiedades específicas que necesite para evitar futuros fallos, malos métodos y deficientes prácticas constructiva, y asegurar de este modo, que el usuario final va a recibir la construcción en perfecto estado.

Debemos tener en cuenta que una obra se construye con el objetivo de que tenga una larga vida útil, además de que supone un gasto elevado para el promotor. Es por este motivo, que a la hora de realizar el control de calidad de las mismas no se debe pensar que se pierde el tiempo verificando y controlando todo el material suministrado.

7.1.4.1. Control de recepción

Los materiales que llegan a la obra deben ser controlados mediante el control de recepción. Este control puede ser:

- Según exigencias normativas
 - Comprobación del marcado CE
 - Recepción de la Hoja de Suministro
- Con certificados voluntarios de comprobación realizados por terceros, que acreditan el cumplimiento de las especificaciones obligatorias u otras.
- En ausencia de los anteriores, o voluntaria y adicionalmente, realizando ensayos que comprueban el cumplimiento de una o varias especificaciones.

7.1.4.2. Marcas, sellos y distintivos de calidad

7.1.4.2.1. Marcas, sellos y distintivos de calidad

La normativa exige que determinados materiales cuenten con certificados para ser recibidos en obra. El proyectista podrá ordenar que otros materiales posean un distintivo de calidad reconocido. Por otro lado, el fabricante puede, voluntariamente, obtener un distintivo de calidad reconocido para sus productos. El Director de Ejecución comprobará que el material dispone del distintivo, valorará su alcance y fiabilidad y lo aceptará o no.

Este distintivo ha de figurar en la documentación comercial y de entrega del material y, en su caso, en el envase o empaquetado. En caso de que se disponga de un distintivo de calidad reconocido en la Unión Europea, el Director de Ejecución puede limitar el control de recepción a:

- La comprobación del alcance y vigencia de dicho distintivo.
- La correspondencia entre el material entregado y el indicado por el suministrador y el requerido en el proyecto
- El buen estado de los materiales que han sido entregados.

Con el marcado CE el fabricante declara la conformidad del producto con las prescripciones de las Directivas comunitarias. Este marcado indica que el material cumple con los requisitos esenciales de las Normas Armonizadas (EN) y de las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo), así también, indica que se ha cumplido el sistema de evaluación con la conformidad establecida por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.

También encontramos Distintivos de Calidad Oficialmente Reconocidos por parte de algún organismo oficial, estos son voluntarios y pueden requerirse para determinados productor en los que se quiera asegurar alguna característica en concreto.

Existen diferentes tipos de certificados:

- Certificados de Origen
 - El fabricante manifiesta que cumple su producto para una especificación



- No tiene validez real, pero sí una responsabilidad legal
- Mejor si son acompañados por resultados de ensayos
- Certificado de ensayo en laboratorio acreditado
 - Se refiere a una muestra determinada
 - Tiene poca validez con respecto a la producción total
- Certificado de homologación del producto
 - Corresponde con la aprobación de un prototipo
 - No tiene nada que ver con la calidad de fabricación que tendrá después
- Sello o Marca de Conformidad a Norma
 - Es el más fiable ya que se refiere a la producción continuada
 - En materiales no tradicionales se conoce como DIT (Documento de Idoneidad Técnica, que son materiales no tradicionales, de reciente aparición y que no están cubiertos todavía por una normativa que los regule)

7.1.4.2.2. Marca AENOR de conformidad

Por último, la marca AENOR de conformidad ha ido absorbiendo los sellos existentes y los ha ido transformando en Marca AENOR. Esta marca atestigua que un producto satisface con los requisitos que se establecen en la norma UNE correspondiente. Su concesión se gestiona a través de Comités en los que están representados los fabricantes, los utilizadores y los usuarios finales, además de la Administración.

7.2. Programación de los trabajos

Un proyecto es una colección de tareas que deben completarse en el menor tiempo posible o a un coste mínimo.

Las técnicas de programación de proyectos permiten:

- Completar el proyecto en el menor tiempo posible, determinando las fechas más tempranas de comienzo y final de cada actividad.
- Calcular la probabilidad de que un proyecto se ejecute en un determinado periodo de tiempo.
- Encontrar el programa de trabajos que minimice el coste necesario para completar el proyecto en un plazo de tiempo determinado.
- Conocer las consecuencias de posibles retrasos en la ejecución de alguna actividad.
- Controlar el progreso de la obra.
- Laminar el uso de recursos durante la duración del proyecto.

Cuando se habla de programación de los trabajos debemos tener en cuenta que planificación y programación son dos conceptos que no se deben confundir.

La planificación consiste en el análisis de las actividades individuales de un proyecto y de las relaciones lógicas entre ellas. Se basa únicamente en el orden, en este caso los recursos son ilimitados y no existen condicionantes externos. Las incidencias de tipo meteorológico, laboral, etc. quedan excluidas de la planificación.

Por otro lado, la programación es el establecimiento de un calendario de tareas en el que se estiman las duraciones de cada tarea. A partir de la planificación previa se articulan las restricciones técnicas, y se jerarquizan las actividades por prioridad.

En este caso sí se tienen en cuenta las limitaciones de recursos, así como también se prevén condicionantes externos de tipo climatológico, laboral, etc.

La programación de un proyecto parte de la división del mismo en actividades o tareas. Estas comienzan de instantes en el tiempo (sucesos), que marcan el inicio de nuevas tareas.

7.2.1. Diagrama de Gantt: selección de tareas, calendarios y duraciones

Siguiendo las indicaciones del Pliego de Prescripciones Administrativas Particulares (P.C.A.P.) se realiza una programación de las obras mediante el método del camino crítico. Para ello se utilizará el software informático Microsoft Project con el que se obtendrá una representación gráfica de la programación mediante diagrama de barras o diagrama de Gantt.

Los diagramas de barras son el instrumento de planificación más fácil de comprender y el más utilizado, aun cuando se empleen las técnicas más sofisticadas como el análisis de red, el programa de trabajo normalmente se presenta en forma de diagrama de barras.

El diagrama de barras muestra una relación de actividades en la cual la fecha de comienzo, la duración y la fecha de finalización de cada actividad tiene forma de barra dibujada en una escala de tiempo, es decir, representa la distribución de actividades en el tiempo.

El diagrama de barras también es de utilidad a la hora de calcular los recursos necesarios para la ejecución de una obra. Añadir los recursos, por ejemplo, de trabajadores y máquinas, a cada actividad y sumarlos se denomina diagrama de agrupación de recursos o carga de personal.

Por su carácter muy intuitivo, los diagramas de barras son especialmente efectivos como medio de comunicación entre los técnicos y los encargados.

La ventaja principal de un diagrama de barras es su sencillez, el diagrama es un documento transparente y fácilmente comprensible. Por ello está tan extendido su uso.

Si el diagrama de barras se realiza a mano, y no informáticamente, la manipulación de los datos es casi imposible, por lo que presenta dos inconvenientes:

- Tiene limitado su tamaño, hasta ± 100 actividades
- No es fácil de actualizar ni reprogramar, por lo que se tiende a no actualizarlos, con lo que el diagrama de barras se convierte en un documento desfasado e ignorado

Se puede mejorar la comprensión utilizando códigos de colores para cada actividad.

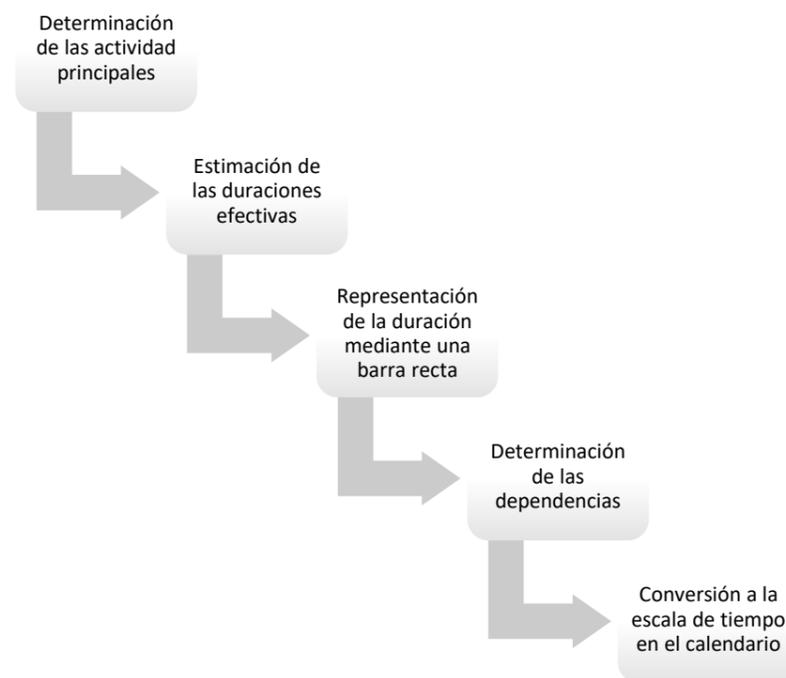


Figura 7.2. Procedimiento para la realización de un diagrama de Gantt

7.2.1.1. Selección de actividades

A continuación se muestra un listado con las actividades que se han seleccionado para llevar a cabo los trabajos de la obra que permitirán a la empresa constructora justificar los plazos de finalización de las obras.



Nombre de la tarea
PASARELA PEATONAL SOBRE EL PASO INFERIOR DE MANUEL BECERRA PARA LA CONEXIÓN ENTRE LA CALLE AYALA Y LA CALLE MARQUÉS DE ZAFRA (MADRID)
Actuaciones previas
Colocación señalización provisional obras
Lado Oeste
Desmontaje barandilla
Demolición acera
Levantamiento de bordillos en aceras
Demolición de la zona del pavimento
Levantamiento de solado de acera existente
Lado Este
Desmontaje barandilla
Demolición acera
Levantamiento de bordillos en aceras
Demolición de la zona del pavimento
Levantamiento de solado de acera existente
Demontaje señalización vertical
Demolición arquetas y arquetas sumidero
Vegetación
Cortado, troceado y transporte tronco de árbol
Extracción y transporte de tocones
Apertura de hoyos y plantación de platanus hispanica/orientalis
Ejecución de apoyos sobre muros existentes
Ejecución del cajeadado con disco lado Oeste
Ejecución del cajeadado con disco lado Este
Retirada de los bloques de hormigón
Picado y saneado de hormigón en superficies deterioradas
Colocación de armado y encofrado de viga cargadero
Hormigonado del apoyo de neopreno
Mortero de nivelación bajo neopreno
Colocación de apoyos de neopreno zunchado
Ejecución del tablero de la pasarela
Colocación de vigas principales, izado y conexión de correas en ejes de apoyo
Izado y conexión de correa y colocación de primera chapa colaborante
Izado y conexión de dos siguientes correas y colocación de dos chapas chapa colaborante
Izado y conexión siguiente correa y una chapa colaborante
Izado y conexión última correa y dos últimas chapas
Hormigonado del tablero sobre chapa colaborante
Ejecución pavimento
Formación de sumideros, canaleta de drenaje y bajante de pvc de pluviales
Vía peatonal

Preparación de hormigón semipulido
Pavimento de la pasarela
Vía ciclista
Pavimento continuo tipo slurry
Acabados pasarela
Colocación de bolardos
Colocación de pasamanos
Encintado carril bici
Semaforización
Desmontaje de semáforos
Colocación de semáforos para peatones
Urbanización
Colocación de losetas en aceras
Loseta hidráulica de color gris
Loseta hidráulica de botones en color
Loseta hidráulica con acanaladuras
Borrado de marcas viales
Colocación de arquetas
Puesta en altura de arquetas
Colocación de bordillo + bordillo peatonal en la zona de paso de peatones
Señalización
Pintado de cebreado y margen para invidentes
Colocación de postes y señalización vertical
Realización de símbolos, flechas, etc.



Una vez se tienen las actividades que se van a llevar a cabo, se ha realizado una estimación de la duración de cada actividad pues, en la mayoría de casos, a partir del presupuesto se puede sacar, ya que se tiene la medición, y el precio por unidad de medición, por lo que con esa información se puede obtener el rendimiento.

Los días festivos también se han contemplado en la programación introduciendo estos en el programa dentro del calendario de trabajo asignado a las actividades. Para obtener los días festivos se ha consultado al calendario laboral de Madrid para los años 2020-2021 que es cuando se van a llevar a cabo las obras. En las fechas en las que van a transcurrir las obras se encuentran los siguientes festivos:

- 12 de octubre: Fiesta Nacional Española
- 2 de noviembre: Día de Todos los Santos
- 9 de noviembre: La Almodena
- 7 de diciembre: Día de la Constitución
- 8 de diciembre: Inmaculada Concepción
- 25 de diciembre: Navidad
- 1 de enero: Año Nuevo
- 6 de enero: Reyes Magos

7.2.2. Plazo total de la obra

Una vez se han analizado todas las actividades, sus volúmenes y condiciones de ejecución de estas, se ha obtenido un plazo total de ejecución de los trabajos de 3,5 meses, lo que supone una reducción de medio mes frente al plazo fijado en el P.C.A.P.

Las obras se iniciarían el 5 de octubre de 2020 y finalizarían el 20 de enero de 2021.

7.3. Medidas ambientales

Un impacto sobre el medio ambiente es una alteración permanente o de larga duración de un valor natural y, en el caso de espacios Red Natura 2000, cuando además perjudique a los elementos que originaron su designación.

Es de aplicación en este apartado la ley 21/2013 de Evaluación Ambiental.

En este documento el licitador expondrá aquellas acciones que propone realizar para limitar en la medida de lo posible el impacto medioambiental de las obras.

Existen diferentes clases de impactos:

- Impactos de sobreexplotación:
 - Recursos naturales renovables
 - Acuíferos, aguas superficiales, extracción de madera, pastoreo, etc.
 - Extracción de recursos naturales no renovables a un ritmo tal que se agoten antes de que aparezca un sucedáneo, no permitan la adaptación del medio o no permitan una gestión racional del medio.
 - Utilización de recursos no renovables que no se consumen, cuando se utilizan por encima de una intensidad de uso.
- Impactos de ocupación/transformación del espacio y/o cambio en los usos del suelo: se intensifica el uso del suelo y del aprovechamiento de este. Además, induce la localización de otras actividades que, a su vez, ocasionan impactos.
- Impactos de contaminación: el proceso de este tipo de contaminación comienza con la emisión de un material, más tarde este se dispersa transformando el medio y, por tanto, creando consecuencias sobre el hombre y el medio ambiente.
- Impactos derivados del declive o ausencia de actividad
- Impactos positivos: como son ecosistemas, culturas y elementos que ha creado el hombre a lo largo de la historia.

Este documento no se debe confundir con el Estudio de Impacto Ambiental, puesto que este es el documento técnico que debe presentar la persona que ha realizado el proyecto, y sobre la base del que se produce la Declaración de Impacto Ambiental. En este estudio se identifica, describe y valora de manera apropiada los efectos que se prevé que la realización del proyecto producirá sobre el medio ambiente.

En este documento lo que se debe hacer es recoger aquellas medidas ambientales que minimicen al máximo el impacto ambiental que las obras puedan ocasionar. Podría decirse que lo que se va a llevar a cabo es una propuesta de medidas. En este documento se indicarán las medidas previstas para prevenir, reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos del proyecto.

Ante los impactos ambientales que se identifiquen se recomienda una respuesta de tres vías: evitarlos, mitigarlos y compensarlos o restaurarlos.



Evidentemente debemos analizar también si estas medidas producirán a su vez algún tipo de impacto negativo en el entorno.

Las medidas que se propongan dependerán, en gran parte, de las soluciones o alternativas que estudien, motivo por el cual el primer escalón de protección ambiental es la definición proyectual de la obra a construir.

Por lo tanto, si lo que se debe hacer es tomar una serie de medidas, es importante que antes se conozcan los tres tipos de medidas que existen:

1. Medidas preventivas: son las que evitan o mitigan el impacto antes de que se produzca este. Por lo general se basan en experiencias o casos similares, y al aplicarse antes de que ya sea demasiado tarde, suponen un ahorro respecto a las medidas correctoras aplicadas en estos casos.
2. Medidas correctoras: como su propio nombre indica, corrigen un impacto para minimizar su gravedad o sus efectos.
3. Medidas compensatorias: son aquellas que producen un beneficio ambiental para compensar un impacto negativo que tiene difícil solución.

7.4. Plan de Ahorro Energético

En aquellos casos en los que se solicite en el pliego, el licitador deberá incluir en su oferta una memoria descriptiva anterior referente a la realización de un Plan de Ahorro Energético.

En esta licitación se pide una memoria la cual contenga un cálculo de los ahorros, las vías, los medios e instrumentos dispuestos para lograr estos, así como las herramientas de control y seguimiento, recogiendo una serie de medidas que tendrán como objetivo la reducción del uso de energía.

En el presente proyecto no se ha llevado a caso el Plan de Ahorro Energético al carecer de las herramientas necesarias para realizar el control y el seguimiento de las medidas que se adoptasen.



7.5. Plan de Seguridad y Salud

Aunque en este proyecto no se pide el Plan de Seguridad y Salud, sí es habitual que en otras licitaciones se solicite, por lo que se va a comentar para tenerlo en cuenta en el futuro. La Ley de aplicación en este apartado es la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y es fundamental puesto que se trata de un punto de partida para la prevención de riesgos laborales. De ella se deriva toda la política en materia de estos. Su finalidad es la de prevenir los riesgos laborales derivados del trabajo

El desarrollo de la ley de Prevención de Riesgos Laborales se hace a través de los Reglamentos, donde se concretan los requisitos de las condiciones de trabajo y las limitaciones o prohibiciones que afectarán a las operaciones, los procesos y las exposiciones laborales a agentes, que entrañen riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores. Entre los Decretos más importantes se encuentran:

- RD 39/1997, de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

La empresa constructora, por el deber de protección, deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. Para ello deberá:

- ✓ Evaluar los riesgos
- ✓ Informar, consultar y participar
- ✓ Formar a los trabajadores
- ✓ Planificar la prevención
- ✓ Garantizar la seguridad de los equipos de trabajo
- ✓ Proporcionar a los trabajadores los equipos de protección individual necesarios y adecuados
- ✓ Actuar en caso de emergencia y/o ante un riesgo grave e incidente
- ✓ Vigilar la salud de sus trabajadores
- ✓ El coste de las medidas relativas a la seguridad y salud en el trabajo no deberá recaer sobre los trabajadores

Así, la empresa constructora adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban la información necesaria en relación con los riesgos para la seguridad y salud, las medidas de prevención y protección frente a dichos riesgos y las medidas de emergencia.

En las empresas en las que se cuente con representantes de los trabajadores, esta información se dará a los trabajadores a través de sus representantes. También ha de informarse a cada trabajador de sus riesgos específicos y de sus medidas de prevención y protección.

El Plan de Seguridad y Salud es un documento que analiza, desarrolla y complementa las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico de seguridad y salud, sin disminuir los niveles de protección ni del importe total del presupuesto previsto en este estudio.

Este plan es una aplicación del estudio de seguridad y salud o estudio básico ya en obra. Este Plan es elaborado por la empresa constructora adjudicataria de las obras (a diferencia del estudio o estudio básico que es redactado por el promotor o persona delegada para ello).

El plan puede ser modificado por el contratista dependiendo del proceso de ejecución de las obras, de la evolución de los trabajos y de las incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra. Este documento estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa, de aquellas personas u órganos con responsabilidad en prevención de las empresas y de los representantes de los trabajadores.

Quienes intervengan en la obra, quienes tengan responsabilidad en prevención y los representantes de los trabajadores, podrán presentar de forma razonada y por escrito las sugerencias y alternativas que estimen oportunas.



7.6. I+D+i

Investigación, Desarrollo e Innovación, que son las siglas que se corresponden con I+D+i, resulta un concepto imprescindible hoy en día como consecuencia de su trascendencia en el progreso económico y social. El objetivo principal de este documento sería desarrollar algún tipo de tecnología/producto/material en este caso con los que se lograra crear nuevos productos, materiales o procesos. En este caso tampoco se ha solicitado este documento, pero al igual que el Plan de Seguridad y Salud, es habitual que se pida.

Las ventajas de la I+D+i son:

- Aumentan las ventas
- Aumenta la rentabilidad
- Se abren nuevos mercados
- Se reducen los costos al estudiar los procesos comerciales
- Se mejora la calidad de la oferta

7.7. Otros

Otros documentos de menor importancia que también pueden solicitarse en una licitación son:

- Ampliación de garantía
- Conservación
- Contratación de trabajadores en grupos determinados
- Mejoras
- Estudio de errores/omisiones del proyecto, etc.

8. La oferta económica

El objetivo de este apartado es introducir los aspectos teóricos de cualquier estudio económico, así como todas aquellas partes y agentes que lo componen.

8.1. Marco teórico y legal del estudio económico

En un estudio económico lo que se pretende es conocer las necesidades de tipo económico y financiero que requiere dicha licitación, la iniciación y la ejecución del proyecto, con el único objetivo de facilitar que la empresa constructora pueda realizar una valoración de la rentabilidad de la ejecución de las obras.

Tras esta valoración, la EC podrá realizar una oferta competitiva durante la fase de licitación del proyecto, puesto que el sistema de contratación de las obras suele aventajar a aquellas que realicen una oferta más baja, obligando así a las empresas a presentar ofertas con elevados riesgos si desean tener una mínima opción de resultar adjudicatarias.

8.1.1. Cálculo de costes

La empresa constructora estudiará aquellos gastos que tendrá que soportar en caso de, finalmente, ejecutar las obras. Estos se dividen en dos grupos: costes directos y costes indirectos.

8.1.1.1. Costes directos (CD)

Los costes directos, también conocidos como directos de explotación o de ejecución, son aquellos vinculados con la ejecución física y material de la obra. Estos costes son el grupo de gastos más elevado de la obra, generalmente entre el 75-85% del total.

Entre los costes directos más comunes encontramos los siguientes:

- **Materiales.** Aquellos gastos referentes a la adquisición de materiales consumidos en la obra, adquiridos directamente por la EC.
- **Subcontrataciones.**
- **Mano de obra directa.** Todo aquel personal con categoría inferior a capataz. Los conductores, gruistas y otro tipo de operadores se pueden/suelen incluir en maquinaria.
- **Maquinaria y medios auxiliares propios.** Propiedad, conservación y explotación de la maquinaria y medios auxiliares.
- **Maquinaria y medios auxiliares de terceros.** Gastos de alquiler.
- **Transferencias internas.** Costes correspondientes a mano de obra, materiales o maquinaria procedente de otras obras de la EC que hayan sido cedidos a la obra.



8.1.1.2. Precio unitario de coste (PUC)

El precio unitario de coste se corresponde con el coste directo de producción para la empresa constructora de una determinada unidad de obra, sin tener en cuenta la parte correspondiente de costes indirectos o de gastos generales.

La empresa constructora ha de calcular sus propios costes reales de ejecución de cada una de las unidades (PUC). Las diferencias que puedan aparecer entre el coste que aparece en el proyecto con estos costes reales, ayudarán a la empresa constructora a saber, de forma más aproximada, cuales serán los beneficios que obtendrá por la ejecución de dichas obras.

La EC elaborará su propio presupuesto en vista a los costes reales propios que habrá calculado con anterioridad. Cuanto más real y más minucioso sea el estudio de estos costes, esta empresa tendrá menos probabilidades de encontrar imprevistos a lo largo de la ejecución de las obras.

8.1.1.3. Costes indirectos (CI)

Los costes indirectos de una obra reúnen todos aquellos conceptos de coste de la propia obra que no puede conocerse con exactitud ni ser imputables a ninguna unidad de obra. Habitualmente se consideran costes indirectos a los siguientes:

- Personal de gestión de una obra (jefe de obra, administrativos, encargados, etc.)
- Instalaciones comunes de la obra (oficinas/casetas, almacenes, mobiliario, medios informáticos y de oficina, etc.)
- Mano de obra auxiliar
- Maquinaria general, medios auxiliares e instalaciones de producción, todas aquellas que presten servicio a la obra
- Carga financiera de la obra
- Impuestos, tasas, servicios externos, provisiones e imprevistos.

Dependiendo del criterio de la EC, algunos conceptos pueden considerarse como CD o CI. Como criterio general, costes indirectos son todos aquellos no directamente imputables a una operación de producción, al ser generales a la obra o intervenir en varias de ellas.

Los CI suelen estar en torno al 8-15% de los CD. Una gran parte de estos son dependientes del plazo, es decir, a mayor duración de la obra, mayor CI, por lo que, cuanto mejor se planifique y ejecute, más bajos serán estos.

8.1.2. Errores de medición

Cuando la medición real ejecutada de alguna partida no se corresponde con la medición del proyecto se dice que ha habido un error de medición

Estos errores hacen referencia a valores que se han introducido erróneamente a la hora de formular el presupuesto, por ello, es previsible que sean muy distintos a los valores reales y que supongan una variación en el presupuesto total.

Los errores de medición son complicados de analizar hasta que no se ejecuta la obra puesto que existe una escasez de medios. No obstante, es conveniente realizar un análisis exhaustivo del presupuesto para detectar mediciones que se puedan intuir a simple vista que son erróneas.

8.1.3. Omisión de partidas

La omisión de partidas hace referencia a todas las partidas que aparecen en los planos del proyecto pero que no se han incluido en el presupuesto de este.

Estas partidas han de ser ejecutadas, ya que están incluidas en los planos y, ante una incoherencia como esta, el documento contractual es el de los planos.

El precio de estas partidas deberá de ser acordado entre la empresa constructora y la administración al iniciarse las obras.

8.1.4. Modificados

Las modificaciones en el proyecto, o modificados, son una parte fundamental en los estudios económicos. El beneficio previsto de la obra depende en gran medida de la aprobación de los modificados que se hayan propuesto.

Los modificados son variaciones en el proyecto original con las que se busca mejorar el proyecto, bien sea facilitando y/o acelerando la ejecución de este o mejorando las condiciones económicas tanto para el adjudicatario como para la Administración.

La posibilidad de que las modificaciones planteadas se lleven a cabo se analizan mediante los llamados Escenarios APO, los cuales se explicarán más adelante.

Las condiciones para realizar modificaciones de los contratos de obra están reguladas en el Art. 203 y Art. 242 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Artículo 203. Potestad de modificación del contrato.

1. Sin perjuicio de los supuestos previstos en esta Ley respecto a la sucesión en la persona del contratista, cesión del contrato, revisión de precios y ampliación del plazo de ejecución, los contratos administrativos



solo podrán ser modificados por razones de interés público en los casos y en la forma previstos en esta Subsección, y de acuerdo con el procedimiento regulado en el artículo 191, con las particularidades previstas en el artículo 207.

2. Los contratos administrativos celebrados por los órganos de contratación solo podrán modificarse durante su vigencia cuando se dé alguno de los siguientes supuestos:

a) Cuando así se haya previsto en el pliego de cláusulas administrativas particulares, en los términos y condiciones establecidos en el artículo 204;

b) Excepcionalmente, cuando sea necesario realizar una modificación que no esté prevista en el pliego de cláusulas administrativas particulares, siempre y cuando se cumplan las condiciones que establece el artículo 205.

En cualesquiera otros supuestos, si fuese necesario que un contrato en vigor se ejecutase en forma distinta a la pactada, deberá procederse a su resolución y a la celebración de otro bajo las condiciones pertinentes, en su caso previa convocatoria y sustanciación de una nueva licitación pública de conformidad con lo establecido en esta Ley, sin perjuicio de lo dispuesto en el apartado 6 del artículo 213 respecto de la obligación del contratista de adoptar medidas que resulten necesarias por razones de seguridad, servicio público o posible ruina.

3. Las modificaciones del contrato deberán formalizarse conforme a lo dispuesto en el artículo 153, y deberán publicarse de acuerdo con lo establecido en los artículos 207 y 63.

Artículo 242. Modificación del contrato de obras.

1. Serán obligatorias para el contratista las modificaciones del contrato de obras que se acuerden de conformidad con lo establecido en el artículo 206. En caso de que la modificación suponga supresión o reducción de unidades de obra, el contratista no tendrá derecho a reclamar indemnización alguna.

2. Cuando las modificaciones supongan la introducción de unidades de obra no previstas en el proyecto o cuyas características difieran de las fijadas en este, y no sea necesario realizar una nueva licitación, los precios aplicables a las mismas serán fijados por la Administración, previa audiencia del contratista por plazo mínimo de tres días hábiles. Cuando el contratista no aceptase los precios fijados, el órgano de contratación podrá contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado, ejecutarlas directamente u optar por la resolución del contrato conforme al artículo 211 de esta Ley.

3. Cuando la modificación contemple unidades de obra que hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, antes de efectuar la medición parcial de las mismas, deberá comunicarse a la Intervención de la Administración correspondiente, con una antelación mínima de cinco días, para que, si lo considera oportuno, pueda acudir a dicho acto en sus funciones de comprobación material de la inversión, y ello, sin perjuicio de, una vez terminadas las obras, efectuar la recepción, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 243, en relación con el apartado 2 del artículo 210.

4. Cuando el Director facultativo de la obra considere necesaria una modificación del proyecto y se cumplan los requisitos que a tal efecto regula esta Ley, recabará del órgano de contratación autorización para iniciar el correspondiente expediente, que se sustanciará con las siguientes actuaciones:

a) Redacción de la modificación del proyecto y aprobación técnica de la misma.

b) Audiencia del contratista y del redactor del proyecto, por plazo mínimo de tres días.

c) Aprobación del expediente por el órgano de contratación, así como de los gastos complementarios precisos.

No obstante, no tendrán la consideración de modificaciones:

i. El exceso de mediciones, entendiéndose por tal, la variación que durante la correcta ejecución de la obra se produzca exclusivamente en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del proyecto, siempre que en global no representen un incremento del gasto superior al 10 por ciento del precio del contrato inicial. Dicho exceso de mediciones será recogido en la certificación final de la obra.

ii. La inclusión de precios nuevos, fijados contradictoriamente por los procedimientos establecidos en esta Ley y en sus normas de desarrollo, siempre que no supongan incremento del precio global del contrato ni afecten a unidades de obra que en su conjunto exceda del 3 por ciento del presupuesto primitivo del mismo.

5. Cuando la tramitación de una modificación exija la suspensión temporal total de la ejecución de las obras y ello ocasione graves perjuicios para el interés público, el Ministro, si se trata de la Administración General del Estado, sus Organismos Autónomos, Entidades Gestoras y Servicios Comunes de la Seguridad Social y demás entidades públicas integrantes del sector público estatal, podrá acordar que continúen provisionalmente las mismas tal y como esté previsto en la propuesta técnica que elabore la dirección facultativa, siempre que el importe máximo previsto no supere el 20 por ciento del precio inicial del contrato, IVA excluido, y exista crédito adecuado y suficiente para su financiación. El expediente de continuación provisional a tramitar al efecto exigirá exclusivamente la incorporación de las siguientes actuaciones:

a) Propuesta técnica motivada efectuada por el director facultativo de la obra, donde figure el importe aproximado de la modificación, la descripción básica de las obras a realizar y la justificación de que la modificación se encuentra en uno de los supuestos previstos en el apartado 2 del artículo 203.

b) Audiencia del contratista.

c) Conformidad del órgano de contratación.

d) Certificado de existencia de crédito.

e) Informe de la Oficina de Supervisión de Proyectos, en el caso de que en la propuesta técnica motivada se introdujeran precios nuevos. El informe deberá motivar la adecuación de los nuevos precios a los precios generales del mercado, de conformidad con lo establecido en el apartado 3 del artículo 102.



Las modificaciones en el proyecto es una de las mejores formas que tiene la constructora de mejorar los resultados en obra. Esta debe buscar partidas en las que el beneficio sea alto para intentar mejorarlo y las unidades en las que pierda dinero para intentar reducirlo.

Para "convencer" a la Administración de que las modificaciones sean aceptadas se buscan ventajas para el interés público respecto a las soluciones planteadas al inicio: menor coste económico, menor impacto ambiental, ejecución más rápida, etc.

8.1.5. Presupuesto de la constructora y oferta de licitación

Una vez la empresa constructora ha analizado los costes directos e indirectos, posibles errores en las mediciones, omisiones y modificados, esta se encuentra en condiciones de elaborar un presupuesto en base a sus costes propios.

El siguiente paso será elaborar la oferta de licitación partiendo del presupuesto ya realizado, en el que la empresa considerará qué beneficios quiere obtener al ejecutar las obras y qué riesgo está dispuesta a asumir.

8.1.5.1. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) es el importe del coste de los materiales y de la mano de obra, necesarios para la ejecución de la obra. Es el resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Incluye los costes directos e indirectos.

$$PEM = \sum (\text{unidad de obra} * \text{medición})$$

8.1.5.2. Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC)

El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC), también conocido como Presupuesto Base de Licitación (PBL), es el valor de los materiales y mano de obra (PEM) añadiéndole la parte proporcional de sus gastos generales (GG) y del beneficio económico o beneficio industrial (BI) a obtener de la obra.

Los porcentajes aplicados para cada uno de estos conceptos se consideran:

- El 13% en concepto de gastos generales de la empresa, gastos financieros, cargas fiscales, tasas de la Administración que incidan sobre el costo de las obras.
- El 6% en concepto de beneficio industrial del contratista.

$$PEC = PEM * \left(1 + \frac{\text{Beneficio Industrial}}{100} + \frac{\text{Gastos Generales}}{100}\right)$$

8.1.5.3. Beneficio Industrial

El beneficio industrial (beneficio del constructor) es el margen de ganancia normal del contratista o beneficio esperado por el constructor como pago por su actividad empresarial. Este importe se incluye dentro del PEC, y supone un 6% respecto del PEM.

Este concepto no debe confundirse con el beneficio que la empresa constructora espera tener, puesto que cuando se realice el estudio económico, la empresa decidirá el beneficio que estime oportuno.

8.1.5.4. Gastos generales

Se refiere a todos aquellos gastos de la empresa constructora que no están incluidos o no tienen relación con la actividad productiva. Los gastos generales se calculan y se reparten proporcionalmente entre todas las obras que realiza la empresa en un determinado periodo de tiempo. El coeficiente de gastos generales (kgg) se calcula como la relación existente entre los ingresos totales que la empresa constructora preve en un periodo determinado y los costes de la estructura previstos en el mismo.

Alguno de los gastos generales que pueden ser propios de una empresa son:

- Seguros
- Impuestos y tasas
- Costes laborales
- Comunicaciones
- Alquileres

8.1.5.5. Coeficiente de adjudicación

El coeficiente de adjudicación es la relación entre el precio ofertado y el precio del presupuesto del proyecto (presupuesto de licitación) y suele ser igual o inferior a la unidad, ya que habitualmente, solo se admiten ofertas "a la baja", descartándose las ofertas superiores al precio de licitación.

$$\text{Coeficiente de adjudicación} = \frac{\text{Oferta de licitación}}{PEC}$$

8.1.5.6. Baja

Es el valor que se deduce al presupuesto de ejecución por contrata para la obtención del presupuesto de adjudicación, importe por el que el contratista se compromete a ejecutar la obra contratada.

$$\text{Baja} = (1 - \text{coeficiente de adjudicación}) * 100$$

8.2. Conceptos generales del estudio económico en fase de licitación

Lo que se pretende con la elaboración de un estudio económico en fase de licitación es conocer el importe de la oferta con la cual la empresa constructora presentará el concurso de licitación. Para llevar a cabo dicho objetivo es necesario desarrollar determinadas tareas:

- Cálculo de costes: la empresa constructora debe realizar un cálculo de los costes de ejecución de cada unidad de obra.
- Detección de errores y/u omisiones y propuesta de modificados: se realiza un análisis, en la medida de lo posible, en busca de detectar errores o partidas que no se hayan tenido en cuenta en el proyecto.
- Estimación de los costes de obra: teniendo en cuenta los apartados anteriores, se elabora un presupuesto, el cual representa el coste que tendría para la empresa la ejecución del proyecto con las nuevas condiciones

8.3. Análisis de costes

8.3.1. Análisis de costes de la empresa constructora

Con el fin de preparar la documentación, las empresas que se presentan al concurso de licitación para conseguir la contratación de la obra deben realizar un estudio técnico-económico del proyecto. El objetivo de este estudio es estimar, de una forma lo más aproximada posible, el coste real de la empresa constructora para la ejecución del proyecto.

La empresa constructora debe conocer cuáles son los costes reales de las unidades, para lo que debe considerarse, en primer lugar, que una constructora prepara muchas licitaciones de las cuales finalmente resulta adjudicataria de entre un 5-10% de esas ofertas, lo que supone que la mayor parte de los estudios no serán de gran utilidad.

En segundo lugar, la empresa dispone de unos recursos y tiempo limitados, y no sería factible tener en plantilla gran cantidad de personal cualificado para realizar estos estudios que, seguramente, no resulten útiles al no resultar la empresa adjudicataria. Es por este motivo por el que el estudio que se desarrolla en fase de licitación para presentar la oferta económica no es muy completo.

En caso de que la empresa constructora termine siendo la adjudicataria del contrato, este estudio se realizará en profundidad. Para la elaboración de este estudio, la empresa constructora dispondrá de todos los recursos que considere oportuno, puesto que sabe con seguridad de que será ella la que ejecutará la obra.

Por todo lo anteriormente citado se ha elegido el Principio de Pareto, que se explica a continuación, para la realización del estudio económico.

8.3.2. Selección del Principio de Pareto

La ley de Pareto es un principio de análisis y de apoyo a la toma de decisiones formulado por Vilfredo Pareto (1848-1923) a finales del siglo XIX. Este economista y sociólogo italiano estudió la riqueza de su país y constató que el 20% de sus habitantes concentran el 80% de la riqueza total, que resultaría una observación de que el 20% de las causas producen el 80% de los efectos.

Aplicado a la realización de presupuestos en obra este principio anuncia que el 20% de las unidades de obra suponen el 80% del presupuesto de la obra.

Se ha seleccionado el Principio de Pareto para la realización de este proyecto ya que, si identificamos este 20%, que correspondería con aquellas unidades de obra que son pocas, pero importantes, se puede dedicar más atención y con esto ganar tiempo, que es muy necesario en la fase de licitación.

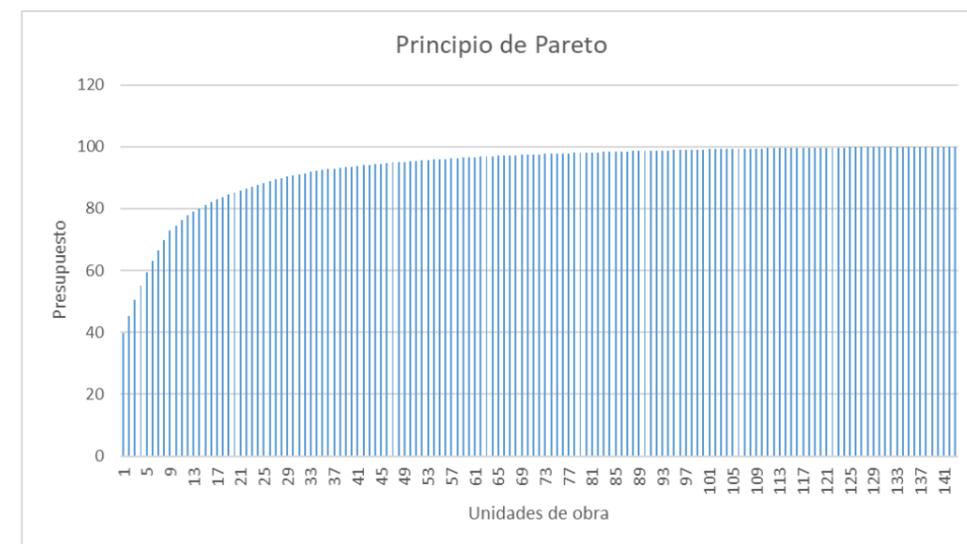


Figura 8.1. Representación gráfica del Principio de Pareto. Fuente: Elaboración propia



8.3.3. Unidades de mayor coste

Partiendo del presupuesto del Proyecto se procede a realizar una lista ordenada de las unidades de obra, dependiendo de su coste, de mayor a menor. Después se han agrupado en familias de unidades de obra, resultando las partidas con un mayor importe las siguientes:

- Acero estructural
- Hormigón para armar
- Pavimento
- Operaciones de corte con disco
- Etc.

8.3.4. Cálculo de costes directos propios (PUC)

Los costes directos durante la fase de licitación una vez estimados pueden variar dependiendo de la empresa constructora e incluso dentro de la misma empresa puede haber variaciones dependiendo de la obra. Estos costes se pueden estimar de cuatro formas diferentes:

- **Base de datos.** Es lo más frecuente, la empresa constructora consulta obras que haya ejecutado en otras ocasiones, compara unidades de obra y realiza una extrapolación de los costes.
- **Tablas de precios.** Las Administraciones Públicas (Ministerio de Fomento y Gobiernos Autonómicos) publican y actualizan bases de datos que recogen una gran cantidad y variedad de unidades de obra con sus costes unitarios, basándose en datos de obras que se han ejecutado con anterioridad.
- **Precios a proveedores.** Se puede solicitar presupuesto a diferentes proveedores para comparar precios. Se tendrá en cuenta que, en caso de que la empresa constructora resultase adjudicataria, estos precios podrían ajustarse más, ya que los proveedores verían la posibilidad de vender dichos materiales al saber que esta empresa sí va a realizar la obra.
En el caso del presente proyecto, al "no existir" dicha empresa, es complicado pedir precio a los proveedores puesto que estos serían los de venta al público, por lo que estos serían mucho más elevados de lo que son en la realidad.
- **Desglose y valoración de las actividades que componen la unidad de obra.** Este procedimiento suele ser utilizado por subcontratas para conseguir un importe final del coste de la ejecución de la unidad muy aproximado al valor real, y así poder ofrecer este importe como oferta a las empresas que deseen subcontratarles. Es un procedimiento bastante costoso.

En el presente trabajo se ha decidido calcular el PUC mediante coeficientes aleatorios por familias de unidades de obra aplicados a los costes de proyecto, los cuales se expondrán en el apartado de escenarios APO. Esta decisión se ha tomado debido a la falta de información real.

La empresa constructora incluirá en los PUC los gastos producidos por los costes indirectos. Por lo que el coste que deberá pagar la empresa por cada unidad de obra se calculará añadiendo la parte proporcional de

costes indirectos al precio unitario de coste (PUC), es decir, cuanto mayor sea el coste de una unidad de obra mayor será el porcentaje de costes indirectos que le corresponderá.

$$PUC_{total} = PUC + \%CI$$

Siendo:

- PUC: el coste real de la empresa al ejecutar la unidad de obra
- %CI: el gasto derivado de los costes indirectos

8.3.5. Cálculo de costes indirectos

Los costes indirectos están formados por aquellos que no se puede, o sería muy complicado, imputar a una única unidad de obra.

Para determinar estos costes, será necesario conocer el plazo de ejecución de las obras, puesto que una gran parte de los conceptos de los costes indirectos son dependientes del plazo, es decir, a mayor duración de la obra, mayores costes indirectos, por lo que, cuanto mejor se planifique (menor demora en plazo) y ejecute, menores serán los costes indirectos.

Con el fin de determinar los costes indirectos se suelen utilizar dos procedimientos:

- Organigramas de organización de obra. Un organigrama es una representación gráfica de la estructura de una empresa, en la cual se muestran las relaciones entre sus diferentes partes y la función de cada una de estas partes, así como de las personas que trabajan en dicha empresa. Este organigrama permitirá estimar la composición que tendrá el equipo técnico de la obra. Una vez conocida la composición del equipo de obra, se pueden estimar los gastos asociados a estas personas, tales como dietas, coches de empresa, etc.
- Oferta de proveedores. Este procedimiento se emplea para conocer los costes indirectos que no dependen de la empresa constructora, como podría ser el alquiler de las casetas de obra.

En este trabajo se agruparán los costes indirectos en tres grupos:

- Personal de gestión
- Instalaciones de obra
- Otros



8.3.5.1. Personal de gestión

En este apartado se incluyen el jefe de obra, los topógrafos, administrativos, etc. El listado completo del personal de gestión, así como el organigrama de la empresa y el posterior cálculo de este apartado de costes indirectos está incluido en la parte B – Aplicación Práctica de este trabajo

En este apartado también se incluye al personal directamente implicado en la ejecución material de las obras, pero cuya ocupación no está considerada en la descripción de las unidades de obra como, por ejemplo, los capataces cuyo cargo es vigilar a un grupo de peones.

8.3.5.2. Instalaciones

En este apartado se incluirán aquellas instalaciones, alquileres de casetas de obras y oficinas para el uso de estas por parte del personal de gestión de la obra. También se incluye material informático, seguridad, etc. que fuese necesario. En la parte de Aplicación Práctica se verán con más detalle las instalaciones que serán necesarias.

8.3.5.3. Otros

En este apartado se incluyen el resto de costes que no se acoplan en ningún otro grupo, así como seguros, gastos de representación y vehículos de obra.

8.4. Análisis de escenarios posibles. APO

Una vez estén claros los costes indirectos, se podrá llevar a cabo el cálculo del presupuesto con los costes reales de la empresa constructora. Se tendrá en cuenta que en toda obra hay incertumbres, pues pueden aparecer imprevistos o modificaciones en el proyecto. Para intentar compensar o poder hacer frente a estas incertidumbres se desarrollan diferentes escenarios para realizar hipotéticas situaciones que podrían suceder a lo largo de la ejecución de las obras.

En la realización de estos escenarios se tendrán en cuenta posibles modificaciones, errores de medición u omisiones de unidades de obra. En los escenarios también se propondrán distintas soluciones técnicas que afectarán en la oferta económica.

Lo que se obtendrá de los diferentes escenarios son distintos precios para cada uno de estos. El objetivo de este análisis de escenarios es orientar a la persona que se encargará de tomar decisiones para realizar la oferta, teniendo en cuenta el beneficio de la empresa y el riesgo que esto supone.

Se plantearán tres escenarios diferentes con circunstancias distintas e hipotéticas que podrían ocurrir a lo largo del desarrollo de las obras, estos escenarios se van a ver a continuación.

8.4.1. Escenario Actual

Es el escenario que recoge el coste que tendría la empresa si se ejecutasen las partidas y mediciones que aparecen en el proyecto, con los costes que estime la constructora. Por lo que, en este escenario, únicamente se tendrán en cuenta las unidades y mediciones que se muestran en el proyecto, con los costes de ejecución de la empresa constructora (PUC).

8.4.2. Escenario Previsto

Es el escenario que tiene más probabilidad de que ocurra durante el desarrollo de las obras. Se calcula el resultado en caso de que se ejecute la obra con las mediciones reales.

8.4.3. Escenario Óptimo

Como su propio nombre indica, este escenario recoge las condiciones de la mejor situación que podría darse para la empresa constructora, en este escenario se incluyen los modificados.



8.5. Oferta económica

Una vez realizado el análisis de escenarios, la empresa constructora decidirá si participa en el concurso de licitación. En caso de que así sea, deberá definir un importe de la oferta económica.

Para la participación en el proceso de licitación pública es necesario la presentación de la documentación de la que se ha hablado anteriormente (administrativa, técnica y económica).

La documentación económica es la que mayor importancia tiene en el proceso de adjudicación de un proyecto, pues comprende el plazo y la oferta económica con la que se calculará la baja.

Cuanto más bajo sea el importe ofertado por la EC, mayor puntuación se obtendrá, al tratarse de un criterio objetivo, no obstante, se deben de tener diferentes conceptos en cuenta a la hora de presentar dicha oferta económica:

- Oferta anormalmente baja o baja temeraria: en el pliego del proyecto se establecen parámetros objetivos que permitirán al órgano de contratación reconocer una oferta como anormal. En el Art. 149 de la Ley 9/2017 se establecen los casos en los que una oferta puede ser excluida de un procedimiento de licitación.
- Baja limitada: también se conoce por el nombre de baja "topada". En este caso, el órgano de contratación fija un límite para lo que consideran una baja aceptable. Lo que se pretende con la limitación de esta baja es evitar cualquier tipo de problema que pueda aparecer a la hora de que se presente una oferta demasiado baja y su posterior adjudicación.

8.5.1. Cálculo de la oferta económica

El importe de la oferta se corresponde con el resultado de los costes directos e indirectos para cada escenario y el beneficio que la empresa constructora se marca. De esta forma, el beneficio es igual a la diferencia entre ingresos y costes.

$$V = C + B$$

$$B = V - C$$

Siendo:

- B = Beneficio (€)
- V = Valor de la oferta (€)
- C = Costes totales que se preven (€)

A estos costes se les debe añadir la parte proporcional de los costes estructurales de la empresa, que la obra deberá costear, para lo que se aplica el coeficiente k_{gg} , en tanto por uno, que viene definido por la empresa constructora:

$$C\%est. = K_{gg} * V$$

De este modo, la ecuación expresaría:

$$V = C_{Directos} + C_{Indirectos} + C\%estr. + B$$

Otra forma de calcular el valor de la oferta es con el beneficio en función de coeficiente k_b , en tanto por uno:

$$V_{oferta} = \frac{CD + CI}{1 - kb - k_{gg}}$$

8.6. Hoja de cierre

Los resultados resumidos del estudio de coste, análisis comparativo, simulación de ofertas (escenarios), alternativas, etc. se incluirán en la Ficha u Hoja de cierre, que contiene la información.

En ella, el Jefe de Estudios aportará la información esencial del estudio y se presenta a la Dirección de la Empresa para decidir finalmente el importe de la oferta.

Esta hoja suele contener:

- Datos básicos de la obra y los criterios de adjudicación del Pliego.
- Resumen del estudio crítico del proyecto, alternativas y mejoras valoradas.
- Cuadro Económico Comparativo.
- Datos estadísticos o históricos de licitaciones similares y comportamiento del cliente.
- Cuanta información relevante considere oportuno aportar.

Para la decisión del importe final es importante tener en cuenta dos factores relevantes. Por un lado, cuanto más competitiva resulte el importe de la oferta, es decir, cuanto más bajo sea este importe, la probabilidad de ganar el concurso de licitación será mayor. Pero, por otro lado, cuanto mayor sea el importe de la oferta, menor será el riesgo que asume la empresa constructora de asumir pérdidas, por lo que se debe buscar el importe óptimo.



PARTE B: APLICACIÓN PRÁCTICA



9. Parte B – Aplicación Práctica

En esta Parte B del trabajo se realiza una simulación de la preparación de la propuesta técnica y económica en fase de ejecución para la realización del proyecto real de una pasarela peatonal en Madrid, en concreto del proyecto "Pasarela peatonal sobre el paso inferior de Manuel Becerra para la conexión entre la Calle Ayala y la Calle Marqués de Zafra (Madrid)".

Este proyecto será descrito más adelante en el apartado de Propuesta Técnica. Al tratarse de una simulación, será necesario suponer algunos valores o, en algunos casos, la omisión de algunas partes de la licitación, como es el caso del sobre A, que se ha mencionado en la primera parte de este trabajo pero que debido a que la empresa constructora no existe, no es posible preparar dicha documentación.

A la hora de realizar una propuesta económica, la empresa constructora se encarga de contactar y fijar los precios de los diferentes materiales y medios auxiliares con proveedores, subcontratistas, etc. con los que podrá llegar a un acuerdo en cuanto a calidad, plazos y precio, optimizando el beneficio de esta. En este trabajo esta tarea no se ha llevado a cabo por dos motivos. El primer motivo es que al no existir la empresa constructora aparece un problema a la hora de solicitar presupuestos. Se llega a la conclusión de que los proveedores ofertarían a la empresa constructora en cuestión un precio de venta al público obviamente superior al que en la realidad se ofertaría, ya que el proveedor da por hecho que la obra no se va a llevar a cabo con lo que no se esforzaría en ofrecer unos precios competitivos.

El segundo motivo es que el objetivo de este trabajo es conocer y aprender a preparar la documentación necesaria para una licitación a obra. Lo importante no es el resultado que se obtenga, aunque en la realidad sea lo que más puntuación nos dará; lo más importante en este proyecto es saber disponer toda esta documentación y saber realizar una propuesta económica sin importar cuál sea el resultado.

En conclusión, en cuanto a los precios de ciertos materiales, maquinaria, personal etc. se realizarán hipótesis que variarán de forma lógica los precios de coste que, cuando sea oportuno se indicarán.

10. Descripción general de la licitación

La licitación se notifica a través de un anuncio publicado por el órgano contratante, en este caso a través del Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid (BOCM). En este anuncio se explica toda la información referente al objeto del contrato, tramitación y procedimiento de la adjudicación, garantías, presupuestos, plazos, etc.

En el anuncio se facilita toda aquella información del contratista, así como número de teléfono, dirección y correo electrónico de este para que el licitador pueda obtener información y documentación.

El tipo de contrato es de obras y el plazo de ejecución/entrega máximo es de cuatro meses. La tramitación se realiza de forma ordinaria y mediante procedimiento abierto, es decir, el promotor lo anuncia públicamente y puede presentarse a la oferta cualquier empresa que cumpla ciertas condiciones.

La adjudicación de las obras se realizará mediante pluralidad de criterios.

En primer lugar, mediante criterios que no es posible valorarlos en cifras o porcentajes, con un total de hasta 25 puntos:

- Propuesta técnica: hasta 15 puntos
- Programación de los trabajos: hasta 6 puntos
- Medidas ambientales: hasta 2 puntos
- Plan de Ahorro Energético: hasta 2 puntos

En segundo lugar, mediante criterios que sí pueden valorarse mediante cifras o porcentajes, con un total de hasta 75 puntos:

- Oferta económica: hasta 75 puntos

El valor estimado del contrato es de 224.883,29 € IVA excluido, siendo el presupuesto base de licitación de 187.402,74 € sin incluir el impuesto sobre el valor añadido.

El plazo de garantía es de dos años, siendo la garantía definitiva del 5% del importe de adjudicación del contrato (IVA no incluido). Así como también se exigen ciertos requisitos económicos del contratista como son requisitos mínimos de solvencia o acreditación de solvencia técnica o profesional.

El licitador estará obligado a mantener su oferta como mucho dos meses a partir de la apertura de las proposiciones.



11. Documentación de la licitación

A continuación, se anexan tanto el anuncio de la licitación en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid (BOCM) así como el anuncio del acta del informe técnico tanto del sobre referente a criterios no valorables con cifras y el referente a criterios valorables en cifras, como la contabilización de puntos total y, por tanto, el resultado del adjudicatario de las obras.

III. ADMINISTRACIÓN LOCAL

AYUNTAMIENTO DE

45

MADRID

CONTRATACIÓN

Área de Gobierno de Desarrollo Urbano Sostenible

Anuncio del Ayuntamiento de Madrid, por el que se hace pública la convocatoria para la licitación del contrato de obras "Pasarela peatonal sobre el paso inferior de Manuel Becerra para la conexión entre la calle Ayala y la calle Marqués de Zafra".

1. Entidad adjudicadora. Datos generales y datos para la obtención de la información:
 - a) Organismo: Ayuntamiento de Madrid.
 - b) Dependencia que tramita el expediente: Dirección General del Espacio Público, Obras e Infraestructuras del Área de Gobierno de Desarrollo urbano Sostenible.
 - c) Obtención de documentación e información:
 - 1) Dependencia: Subdirección General de Obras e Infraestructuras Urbanas y Negociado de Actas del Departamento de Contratación del Área de Gobierno de Desarrollo Urbano Sostenible.
 - 2) Domicilio: calle Montalbán, número 1, y Ribera del Sena, número 21, quinta planta.
 - 3) Localidad y código postal: 28014 Madrid y 28042 Madrid.
 - 4) Teléfonos: 915 883 458 y 915 883 987.
 - 5) Telefax: 915 883 490.
 - 6) Correo electrónico: infraestructuras@madrid.es y dcontratacionurb@madrid.es
 - 7) Dirección de Internet del "perfil del contratante":
— <http://www.madrid.es/perfildecontratante>
 - 8) Fecha límite de obtención de documentos e información: hasta el día 15 de enero de 2018, hasta las catorce horas.
- d) Número del expediente: 300/2017/02096.
2. Objeto del contrato:
 - a) Tipo: obras.
 - b) Descripción: mejorar la comunicación peatonal y de bicicletas entre los barrios de Goya y Fuente del Berro, incomunicación provocada por el paso inferior que se para ambas zonas.
 - c) División por lotes y número de lotes/número de unidades: no.
 - d) Plazo de ejecución/entrega: cuatro meses.
 - e) Admisión de prórroga: no.
 - f) CPV (referencia de nomenclatura): 45.221113-7. Trabajos de construcción de pasarelas.
3. Tramitación y procedimiento:
 - a) Tramitación: ordinaria.
 - b) Procedimiento: abierto.
 - c) Criterios de adjudicación: pluralidad de criterios.
Criterios no valorables en cifras o porcentajes: hasta 25 puntos.
— Propuesta técnica: hasta 15 puntos.
— Programación de los trabajos: hasta 6 puntos.
— Medidas ambientales: hasta 2 puntos.
— Plan de Ahorro Energético: hasta 2 puntos.
Criterios valorables en cifras o porcentajes: hasta 75 puntos.
— Oferta económica: hasta 75 puntos.

BOCM-20171219-45

4. Valor estimado del contrato: 224.883,29 euros, impuesto sobre el valor añadido excluido.
5. Presupuesto base de licitación:
— Importe neto: 187.402,74 euros.
— Importe total: 226.757,32 euros.
6. Garantías exigidas:
— Garantía definitiva: 5 por 100 del importe de adjudicación del contrato (IVA excluido).
7. Requisitos específicos del contratista:
— Artículo 75.1.a) del TRLCSP.
Requisitos mínimos de solvencia: los licitadores deberán acreditar, mediante declaración responsable, que el volumen anual de negocios en el ámbito al que se refiere el contrato en los últimos tres años (2015-2017) deberá ser superior a 337.324,93 euros, IVA excluido, cantidad equivalente a una vez y media el valor estimado del contrato, puesto que la duración no es superior a un año. Este volumen anual de negocios se acreditará por medio de las cuentas anuales aprobadas y depositadas en el Registro Mercantil correspondientes a los tres últimos años concluidos, si el empresario estuviera inscrito en dicho Registro, y, en caso contrario, por las depositadas en el Registro oficial en que deba estar inscrito. Los empresarios individuales no inscritos en el Registro Mercantil acreditarán su volumen anual de negocios mediante sus libros de inventarios y cuentas anuales legalizados por el Registro Mercantil. En el caso de aportar las cuentas facilitadas telemáticamente por el Registro Mercantil, se acompañarán de una declaración responsable suscrita por el representante legal del licitador, relativa a la coincidencia de las cuentas anuales aportadas, obtenidas telemáticamente, con las aprobadas por la Junta General y depositadas en el Registro Mercantil.
- Acreditación de la solvencia técnica o profesional:
— Artículo 76.1.a) del TRLCSP.
Requisitos mínimos de solvencia (y artículo 67.3.3.º del RGLCAP): para la acreditación de la solvencia técnica se aportará una relación, firmada por el representante legal de la empresa, con certificado de buena ejecución de los trabajos realizados en el año de mayor ejecución de los últimos diez años, correspondientes al mismo grupo o subgrupo de clasificación al que corresponde el contrato, que incluya importes, fechas y destinatario público o privado de los mismos, exigiéndose haber realizado estos trabajos por un importe, igual o superior a 157.418,30 euros, IVA excluido, cantidad equivalente al 70 por 100 del valor estimado del contrato, en el año de mayor ejecución de los diez últimos.
- Compromiso de adscripción a la ejecución del contrato de medios personales o materiales: los licitadores deberán incluir, acompañando a los documentos acreditativos de la solvencia exigida, compromiso de adscripción o dedicación de los medios personales y/o materiales suficientes para la ejecución del contrato. Este compromiso de adscripción es obligación contractual esencial. Se considerarán medios personales y/o materiales suficientes para la ejecución del contrato, los que figuran en el apartado 3.7 del PPT. El adjudicatario presentará, previo a la firma del contrato, relación de medio personales y/o materiales que dedicará a la ejecución de la obra. Relación que la Dirección de Obra comprobará que sean los medios acordes a los ofertados, y que dichos medios personales y/o materiales son suficientes para la buena ejecución del contrato.
8. Presentación de las ofertas o de solicitudes de participación:
 - a) Fecha límite de presentación: 15 de enero de 2018.
 - b) Lugar de presentación:
 - 1) Dependencia: Registro del Área de Gobierno de Desarrollo Urbano Sostenible.
 - 2) Domicilio: calle Ribera del Sena, número 21, planta baja.
 - 3) Localidad y código postal: 28042 Madrid.
 - 4) Dirección electrónica: dcontratacionurb@madrid.es

BOCM-20171219-45



- c) Plazo durante el cual el licitador estará obligado a mantener su oferta: dos meses, como máximo, a contar desde la apertura de proposiciones.
9. Apertura de ofertas:
- a) Descripción: apertura del sobre de criterios no valorables en cifras o porcentajes.
b) Dirección: calle Ribera del Sena, número 21, quinta planta.
c) Localidad: 28042 Madrid.
d) Fecha y hora: día 6 de febrero de 2018, a las diez, calle Ribera del Sena, número 21, quinta planta.
10. Gastos de publicidad: a cargo de la entidad adjudicataria.
11. Otras informaciones:
- Los criterios de adjudicación son los señalados en la cláusula 7 y en el apartado 21 del anexo I del pliego de cláusulas administrativas particulares.
 - Cláusulas sociales y condiciones especiales de ejecución en los apartados 6 y 7 del pliego de prescripciones técnicas particulares.
 - Portal informático o página web donde figuren las informaciones relativas a la convocatoria o donde pueden obtenerse los pliegos: <http://madrid.es/perfilecontratante>

Madrid, a 14 de diciembre de 2017.—La secretaria general técnica del Área de Gobierno de Desarrollo Urbano Sostenible, PD de firma (resolución de 11 de noviembre de 2016), la jefa de Servicio de Contratación, Eva de Enrique Muñoz.

(01/41.908/17)





N.º Expediente: 300/2017/02096

**ACTA DEL INFORME TÉCNICO SOBRE CRITERIOS NO VALORABLES
EN CIFRAS Y/O PORCENTAJES**

En Madrid, a las 10:15 horas del día 26 de febrero de 2018, se reúne la Mesa de contratación del Área de Gobierno de Desarrollo Urbano Sostenible para proceder a estudiar el informe relativo a los criterios cuya ponderación depende de un juicio de valor de las proposiciones presentadas para el contrato de obras "pasarela peatonal sobre el paso inferior de Manuel Becerra para la conexión entre la calle Ayala y la calle Marqués de Zafra".

La Mesa está constituida de la siguiente forma:

PRESIDENTE:

D.ª Soledad Muñoz Fernández, Secretaria General Técnica, en virtud de lo dispuesto en el Decreto del Delegado del Área de Gobierno de Desarrollo Urbano Sostenible de fecha 11 de noviembre de 2016.

VOCALES:

D. Francisco Javier Gonzalo González, Jefe del Departamento de Obras de Urbanización.
D.ª Marta Rabadán Molero, Adjunta a la Intervención Delegada en Medio Ambiente y Movilidad.
D. Armando Luis Mucientes Rufo, vocal suplente del Titular de la Asesoría Jurídica, designado por el Director General de la Asesoría Jurídica el 6 de noviembre de 2017, de conformidad con el Art. 53.4 del Reglamento Orgánico del Gobierno y de la Administración del Ayuntamiento de Madrid.

SECRETARIA:

D.ª Eva de Enrique Muñoz, Jefe de Servicio de Contratación, en virtud de lo dispuesto en el Decreto del Delegado del Área de Gobierno de Desarrollo Urbano Sostenible de fecha 11 de noviembre de 2016.

Por la Presidencia de la Mesa de contratación, se tiene ésta por constituida.

En primer lugar, la Presidencia de la Mesa somete a aprobación el acta de la sesión del pasado día 6 de febrero de 2018, relativa a la apertura del sobre de criterios no valorables en cifras y/o porcentajes del contrato de referencia, con el siguiente resultado: Aprobada por unanimidad de los asistentes.

Se procede, de conformidad con lo establecido en el artículo 30 del Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, a dar cuenta del informe de valoración de los criterios cuya ponderación depende de un juicio de valor emitido por la Subdirección General de Obras e Infraestructuras Urbanas de fecha 23 de febrero de 2018.

Según dicho informe, la valoración de las proposiciones conforme a los criterios no valorables en cifras y/o porcentajes es la reflejada en la tabla adjunta.

Sin más que tratar, se da por finalizado el acto a las 10:20 horas.

Y para que conste y surta efectos en el expediente, se extiende la presente acta en el lugar y día al principio indicados.

LA PRESIDENTE DE LA MESA,

LA SECRETARIA DE LA MESA,

Soledad Muñoz Fernández.

Eva de Enrique Muñoz.

Firmado por: EVA DE ENRIQUE MUÑOZ
Cargo: JEFE DE SERVICIO
Fecha: 27-02-2018 15:49:59

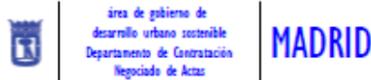
Firmado por: SOLEDAD MUÑOZ FERNANDEZ
Cargo: SECRETARIA GENERAL TECNICA
Fecha: 28-02-2018 10:09:44

N.º Expediente: 300/2017/02096.- Contrato de obras "pasarela peatonal sobre el paso inferior de Manuel Becerra para la conexión entre la calle Ayala y la calle Marqués de Zafra".

Nº OFERTA	LICITADOR	CONOCIMIENTO PROYECTO - ESTUDIO SOLUCIONES (4): ÁMBITO - CONDICIONANTES (2) - ANÁLISIS SOLUCIONES (1) - CRÍTICAS CONSTRUCTIVAS (1)	PROCEDIMIENTO OPERATIVO OBRA CIVIL(8): MEMORIA TÉCNICA(3), PROCESOS DE EJECUCIÓN(1), APORTACIONES LICITADOR (2)	CONTROL DE CALIDAD (3): ESTUDIO PREVIO PLAN CONTROL ENSAYOS (2), INSPECCIÓN Y CONTROL MATERIALES Y EQUIPOS (1)	PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS (6): DIAGRAMAS DE GANTT Y PROGRAMA ECONÓMICO	MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES (2)	PLAN DE AHORRO ENERGÉTICO (2)	CRITERIOS NO VALORABLES TOTAL
1	OBRAS Y SERVICIOS TAGA, S.A.	1,0	4,0	1,0	3,0	2,0	2,0	13,0
2	TECYR CONSTRUCCIONES Y REPARACIONES, S.A.	4,0	8,0	3,0	6,0	1,5	1,0	23,5
3	CEVIAM EPC, S.L.	1,0	5,0	2,0	5,0	1,5	1,0	15,5

Firmado por: EVA DE ENRIQUE MUÑOZ
Cargo: JEFE DE SERVICIO
Fecha: 27-02-2018 15:49:59

Firmado por: SOLEDAD MUÑOZ FERNANDEZ
Cargo: SECRETARIA GENERAL TECNICA
Fecha: 28-02-2018 10:09:44



N.º Expediente: 300/2017/02096

**ACTA INFORME TÉCNICO SOBRE CRITERIOS VALORABLES EN CIFRAS Y/O PORCENTAJES
Y PROPUESTA DE ADJUDICACIÓN**

En Madrid, a las 10:55 horas del día 20 de marzo de 2018, se reúne la Mesa de Contratación del Área de Gobierno de Desarrollo Urbano Sostenible para proceder al estudio del informe sobre criterios valorables en cifras y/o porcentajes de las proposiciones presentadas y proponer la adjudicación del procedimiento abierto relativo al contrato titulado "Contrato de obras "pasarela peatonal sobre el paso inferior de Manuel Becerra para la conexión entre la calle Ayala y la calle Marqués de Zafra".

La Mesa está constituida de la siguiente forma:

PRESIDENTE:

D. José Luis Infanzón Priore, Director General del Espacio Público, Obras e Infraestructuras, en virtud del Acuerdo de la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid de fecha 17 de septiembre de 2015.

VOCALES:

D. Francisco Javier Gonzalo González, Jefe del Departamento de Obras de Urbanización.
D. Rosalía Cambronero Galache, vocal suplente del Titular de la Asesoría Jurídica, designado por el Director General de la Asesoría Jurídica el 6 de marzo de 2018, de conformidad con el Art. 53.4 del Reglamento Orgánico del Gobierno y de la Administración del Ayuntamiento de Madrid.
D. Angel Calonge Calonge, Interventor Delegado en Medio Ambiente y Movilidad.

SECRETARIA:

D.ª María Arrieta Martínez de Pisón, Técnico de la Administración General del Departamento de Contratación, en virtud de lo dispuesto en el Decreto del Delegado del Área de Gobierno de Desarrollo Urbano Sostenible de fecha 11 de noviembre de 2016.

Por la Presidencia de la Mesa de contratación, se tiene ésta por constituida.

En primer lugar, la Presidencia de la Mesa somete a aprobación el acta de la sesión del pasado día 26 de febrero de 2018, relativa a la apertura del sobre de "criterios valorables en cifras y/o porcentajes" del contrato de referencia, con el siguiente resultado: Aprobada por unanimidad de los asistentes.

Comienza el acto dando cuenta de que el 26 de febrero de 2018, se procedió, en acto público, a la apertura del sobre de "criterios valorables en cifras y/o porcentajes" acordándose solicitar informe técnico sobre las proposiciones admitidas antes de formular propuesta de adjudicación, conforme a lo que establece el artículo 160 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 4 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

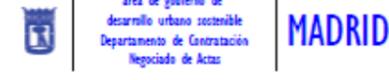
Con fecha 28 de febrero de 2018 la Subdirección General de Obras e Infraestructuras Urbanas emite informe sobre criterios valorables en cifras o porcentajes en el que se indica lo siguiente:

Ninguna de las proposiciones presentadas está incurso en baja temeraria o desproporcionada. Sobre las ofertas tres (3) admitidas definitivamente se procede a aplicar la fórmula matemática, resultando la siguiente puntuación para la oferta económica:

N.º DE OFERTA	EMPRESA	OFERTA ECONOMICA (€)	TOTAL CRITERIOS VALORABLES
1	OBRAS Y SERVICIOS TAGA, S.A.	136.250,00	74,99
2	TECYR CONSTRUCCIONES Y REPARACIONES, S.A.	134.555,17	75,00
3	CEVIAM EPC. S.L.	144.019,01	73,98

A la vista de los informes emitidos, y de acuerdo con lo que establece el apartado e) del artículo 22 Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, la Mesa procede a clasificar en orden decreciente de valoración las distintas proposiciones, con el siguiente resultado:

Firmado por: SILVIA VILACAÑAS BEADES Cargo: DIRECTORA GENERAL DE ESTRATEGIA DE REGENERACION URBANA Fecha: 22-03-2018 15:41:58 P.S. Decreto del Delegado del Área de Gobierno de Desarrollo Urbano Sostenible de 16 de marzo de 2018	1
--	----------



N.º DE OFERTA	EMPRESA	PUNTUACION NO VALORABLES (HASTA 25 PUNTOS)	PUNTUACIÓN VALORABLES (HASTA 75 PUNTOS)	TOTAL PUNTOS
2	TECYR CONSTRUCCIONES Y REPARACIONES, S.A.	23,50	75,00	98,50
3	CEVIAM EPC., S.L.	15,50	73,98	89,48
1	OBRAS Y SERVICIOS TAGA, S.A.	13,00	74,99	87,99

Por todo lo anterior, la Mesa acuerda, de conformidad con lo previsto en el artículo 22.f y g) del Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, elevar al órgano de contratación:

La adjudicación para el Contrato de obras "pasarela peatonal sobre el paso inferior de Manuel Becerra para la conexión entre la calle Ayala y la calle Marqués de Zafra, a la empresa TECYR CONSTRUCCIONES Y REPARACIONES, S.A. (N.I.F.: A-84284892) por un importe de 134.555,17 euros, al que corresponde un IVA de 28.256,59 euros, resultando un importe total de adjudicación de 162.811,76 euros, por considerarse la más conveniente para los intereses municipales al haber obtenido una puntuación de 98,50 puntos, en el proceso de valoración realizado de conformidad con los criterios establecidos en el Pliego de Cláusulas Administrativas del Contrato.

Y para que conste y surta efectos en el expediente, se extiende la presente acta a las 11:05 horas, en el lugar y día al principio indicados.

EL PRESIDENTE DE LA MESA,

LA SECRETARIA DE LA MESA,

José Luis Infanzón Priore.

María Arrieta Martínez de Pisón.

Firmado por: MARÍA ARRIETA MARTINEZ DE PISON
Cargo: JEFE DE UNIDAD
Fecha: 21-03-2018 12:17:34

Firmado por: SILVIA VILACAÑAS BEADES
Cargo: DIRECTORA GENERAL DE ESTRATEGIA DE REGENERACION URBANA
Fecha: 22-03-2018 15:41:58
P.S. Decreto del Delegado del Área de Gobierno de Desarrollo Urbano Sostenible de 16 de marzo de 2018



12. Propuesta técnica. Sobre B

En este apartado se van a tratar todas aquellas cuestiones que no se puedan valorar en cifras o porcentajes.

12.1. Memoria técnica descriptiva

12.1.1. Descripción del entorno

La construcción de la pasarela objeto de estudio se ejecutará en la ciudad de Madrid, en concreto entre los barrios Fuente del Berro y Goya, en la intersección entre la Calle de Ayala y el Paseo Marqués de Zafra.

Su ubicación muestra un clima entre semiárido frío y mediterráneo, inclinándose más al primero. La temperatura media oscila alrededor de los 15°C. La ciudad de Madrid se caracteriza por tener inviernos fríos con temperaturas medias alrededor de 6°C, heladas frecuentes y, ocasionalmente, nevadas. En cambio, los veranos son calurosos, con temperaturas altas alrededor de los 34°C.

Las precipitaciones anuales se sitúan por encima de los 400 mm, dándose la mayor precipitación en otoño y en los meses de abril y mayo. La humedad media durante el año es alrededor de un 60%. Con todo esto podemos concluir que Madrid es una de las ciudades más secas de toda España.

Las coordenadas de la situación de la pasarela son: latitud 40° 25' 37" Norte, longitud 3° 40' 06" Oeste y altitud 671 metros.

12.1.2. Conocimiento de la obra

El objetivo del proyecto es el de mejorar la comunicación peatonal y ciclista entre los barrios de Goya y Fuente del Berro, incomunicación provocada por el paso inferior que separa ambas zonas.

Debido a la afluencia de tráfico que soporta la calle Dr. Esquerdo, sobre la cual se proyecta la pasarela, los pasos de peatones y de ciclistas para cruzar de acera son escasos.

Con esta pasarela se pretende mejorar la conectividad de las calles Ayala y Marqués de Zafra, siendo la pasarela una continuación de las mismas.

La pasarela se proyecta teniendo en cuenta tanto el paso de cebra de la Plaza de Manuel Becerra, como el paso de cebra existente a una distancia de 230 m., aproximadamente, que conecta la calle Fundador con la calle del Jardín de San Federico.

La pasarela consta de una estructura metálica de un solo vano de 16,60 m. de luz y una anchura de 6 m. La estructura principal se ha planteado mediante dos vigas en doble T de alma llena. En las vigas principales se dispondrán correas equidistantes constituidas por perfiles HEB-160 conectados a un forjado de chapa colaborante de 12 cm de espesor que será la que, posteriormente, sirva de apoyo para el hormigonado.

En las vigas principales se dispondrán una serie de lamas con función ornamental a la vez que antivandálica. Estas tendrán una geometría variable a lo largo del desarrollo de las vigas.

El hecho de que la pasarela deba hacerse sobre un paso inferior condiciona de manera significativa la solución estructural, pues la estructura deberá descolgarse bajo la línea de rasante para garantizar el gálibo mínimo requerido sobre este, que es de 4,5 metros.

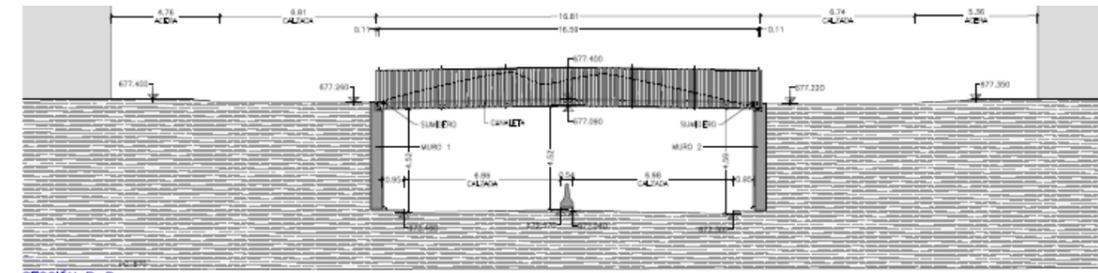


Figura 12.1. Alzado de la pasarela peatonal. Fuente: Proyecto

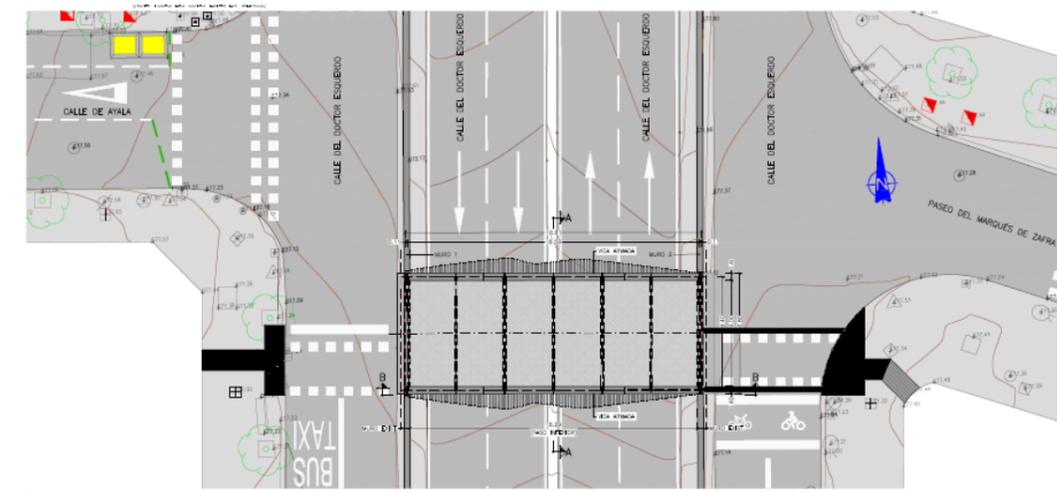


Figura 12.2. Planta de la pasarela peatonal. Fuente: Proyecto

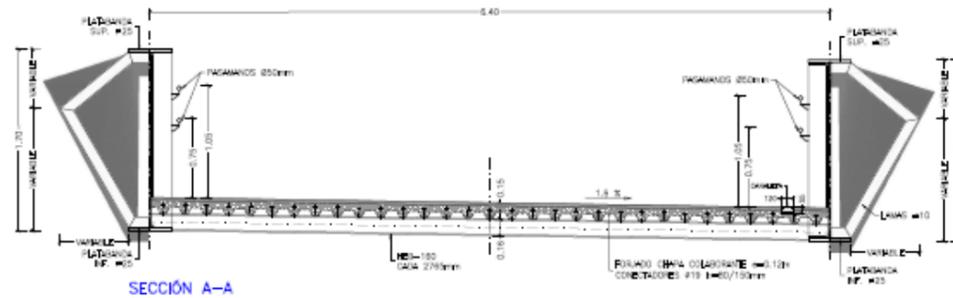


Figura 12.3. Sección de la pasarela peatonal. Fuente: Proyecto

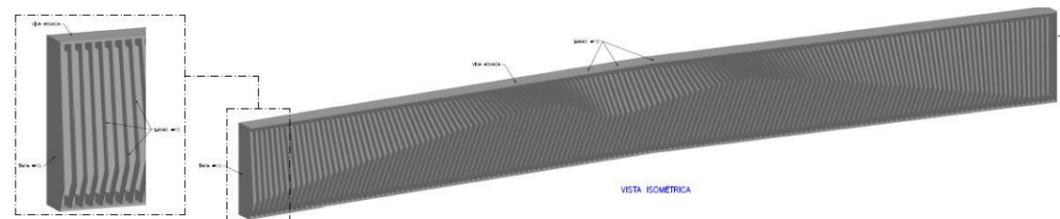


Figura 12.4. Detalle de la estructura metálica de la pasarela. Fuente: Proyecto

Para la correcta circulación de personas, las zonas en las que la acera y la calzada se deban unir para el cruce de las personas y se encuentren a diferente nivel se diferenciará su uso mediante ciertos tipos de materiales y texturas, realizándose la unión de acera-calzada a través de vados y pasos peatonales.

El pavimento táctil de botones se dispondrá en los vados de peatones y en los accesos de la pasarela con el objetivo de indicar la interacción con las zonas de circulación de vehículos. El pavimento táctil de bandas longitudinales se dispondrá obligatoriamente en los inicios y finales de escaleras y rampas, según normativa de accesibilidad vigente. Este pavimento se dispone en el acerado de la calle Dr. Esquerdo para indicar los posibles itinerarios en la misma.



Figura 12.5. Pavimento táctil de botones. Fuente: Web Granilouro

El proyecto de la pasarela sobre el paso inferior de Manuel Becerra se ha elaborado teniendo en cuenta una serie de limitaciones:

- La conexión de las calles Ayala y Marqués de Zafra se hará a través de una trayectoria lo más eficiente posible, contando con la proximidad del paso peatonal que existe en la Plaza Manuel Becerra.
- Las necesidades de gálibo sobre el paso inferior.
- La convivencia de tráfico peatonal y ciclista.
- Las condiciones de accesibilidad

La situación y geometría de la pasarela se ha realizado considerando las limitaciones anteriormente citadas, de modo que esta se sitúe lo más alejada al paso peatonal existente en la Plaza de Manuel Becerra, mejorando así, los recorridos peatonales.

Durante las obras y tras estas existirán condicionantes que harán que, en todo momento, se requiera de una correcta accesibilidad y ordenación del tráfico.

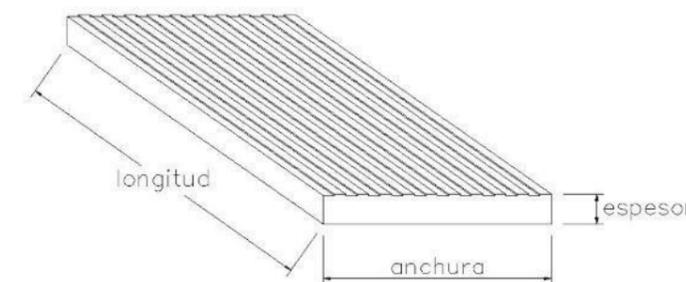


Figura 12.6. Pavimento táctil de bandas longitudinales. Fuente: Web Granilouro

Se habilitarán dos pasos de peatones regulados por semáforos para dar conexión a ambos lados de la pasarela con la calle Dr. Esquerdo.

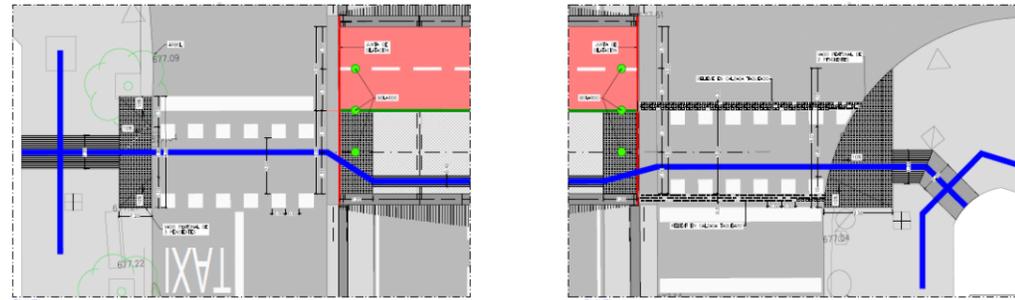


Figura 12.7. Accesibilidad. Fuente: Proyecto

La pasarela se ha diseñado de tal forma que la cara superior de las vigas laterales se encuentra a una altura de 1,40 m. de la superficie de acabado del pavimento, que garantiza tanto la protección al peatón como al ciclista, por lo que solo será necesario la disposición de pasamanos.

Se dispone doble pasamanos a una altura de 1,05 m. el superior y a 0,75 m. el inferior, respetando la geometría definida en la normativa.

Los carriles reservados al tránsito de bicicletas tendrán su propio trazado en los espacios públicos urbanizados, debidamente señalizado y diferenciado del itinerario peatonal.

En la pasarela, la vía ciclista cuenta con un pavimento diferenciado cromáticamente del itinerario peatonal. Se dispondrá segregación de tráfico, de tal manera que la separación entre la vía ciclista y el itinerario peatonal se materializa mediante el empleo de un bordillo de acanaladura.

El mantenimiento, tanto preventivo como correctivo de espacios, itinerarios, obras y aparcamientos, garantizará la correcta conservación de los elementos que permiten su accesibilidad, permitiendo, en todo momento, que su uso resulte operativo.

El flujo de vehículos que circulen por el paso inferior de la calle del Dr. Esquerdo requerirá de ordenación del tráfico únicamente cuando se vaya a colocar la estructura metálica al final de las obras, por otro lado, los vehículos que circulen por esta misma calle y no se desvíen por el paso inferior, se les deberá prestar mayor atención, ya que, en la mayor parte de las fases de la obra, existirá maquinaria trabajando sobre la calzada y, por tanto, este tráfico se verá afectado. Más adelante, cuando se detallen las diferentes fases en las que se desarrollará el proyecto, se indicará en qué momento y de qué modo se ordenará el tráfico.

12.1.3. Procedimiento operativo de la obra civil. Desarrollo de los trabajos

Las obras seguirán una secuencia lógica que se ha agrupado en diferentes fases:

Fase 1:

En esta primera fase se realizarán trabajos referentes a la zona Oeste de la pasarela, es decir, la parte de la pasarela que comunicará con la Calle Ayala. Se procederá al desmontaje del acerado existente a modo de pedestal de la barandilla al que, posteriormente, se tendrá que realizar un rebaje para integrarlo con la pasarela, así como también se desmontará la pasarela correspondiente a la zona donde se construirá la pasarela.

Por último, se ejecutará el cajeadado en coronación del muro de este lado donde posteriormente irá apoyada la pasarela peatonal.



Figura 12.8. Lado Oeste de la pasarela. Indicación del pedestal. Fuente: Google Maps

Será necesaria una previsión de los desvíos u organización del tráfico necesarios para la correcta ejecución de las obras.

La calle en la que se encuentra la otra salida del paso inferior es la Calle Francisco Silvela, por lo que es en esta donde se colocará la señalización necesaria para que aquellos usuarios que se dirijan hacia la Calle del Doctor Esquerdo, que es donde se están realizando las obras, tengan conocimiento de estas. De esta forma, en principio, se colocarán señales que indiquen un límite de velocidad de 30 km/hora, así como una señal de advertencia de obras y de información de que se estrecha el carril de la izquierda en el sentido de la circulación.

En la entrada a la Calle del Doctor Esquerdo se volverán a colocar las señales que se han mencionado anteriormente. Tras estas se ubicarán tanto en el carril izquierdo del paso superior, como en el carril derecho del paso inferior, un elemento de balizamiento reflectante como es un panel direccional que indicará que el conductor ha de retirarse de ese carril porque está cortado. Para la separación de estos carriles y el corte de estos carriles se utilizarán barreras de medianas, que son barreras móviles y articuladas para señalar de forma adecuada dichas obras, así como separar los carriles.

Tras estas señales se colocarán señales de fin de las prohibiciones del tramo de obras, tanto en el interior del túnel como sobre este, para que el usuario sea consciente de que estas han terminado.



Figura 12.9. Señalización de obras y desvíos del tráfico en la fase 1. Fuente: Planos del proyecto

Fase 2:

Se repetirá el proceso anterior para el lado Este de la pasarela. Se retirará el pedestal, la barandilla y se procederá a la coronación del muro repitiendo el proceso de la Fase 1. En este caso permanecerán cerrados el carril derecho en el paso inferior y el carril izquierdo en el paso superior, por lo que se procede, de la misma forma que en la Fase 1, al desvío y señalización de las obras.



Figura 12.10. Lado Este de la pasarela. Fuente: Google Maps

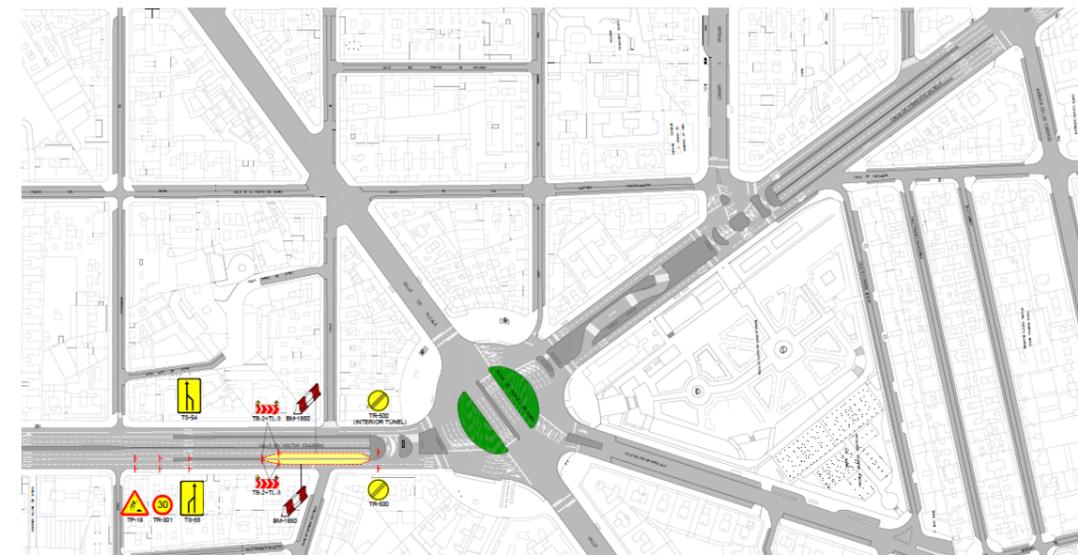


Figura 12.11. Señalización de obras y desvíos del tráfico en la fase 2. Fuente: Planos del proyecto



Fase 3:

En esta fase a través de un camión grúa situado en el interior del paso inferior se elevarán y colocarán las vigas principales en su posición definitiva y se colocará una pieza (de madera o de metal) entre la viga y el muro para evitar el vuelco o cualquier empuje que se pueda producir.

Entre las vigas principales se colocan correas a igual distancia, que serán las que servirán de apoyo para la chapa colaborante. En esta fase se procede a la colocación y conexión de dichas correas en los ejes de apoyo (en los muros).

Como se ha comentado, es necesario que todo este trabajo lo haga un camión grúa desde el paso inferior, por lo que será imprescindible el corte de este durante la ejecución de los trabajos, que se realizarán durante la noche con el objetivo de incidir en el menor número de usuarios, puesto que el tráfico es mucho más reducido.

En este caso será necesario colocar señalización en las entradas/salidas de dicho paso inferior, es decir, en la Calle Francisco Silvela y en la Calle del Doctor Esquerdo. Se situarán carteles informativos de que el túnel está cerrado, así como de advertencia de obras, limitación de velocidad y señales direccionales para avisar del cambio de carril.

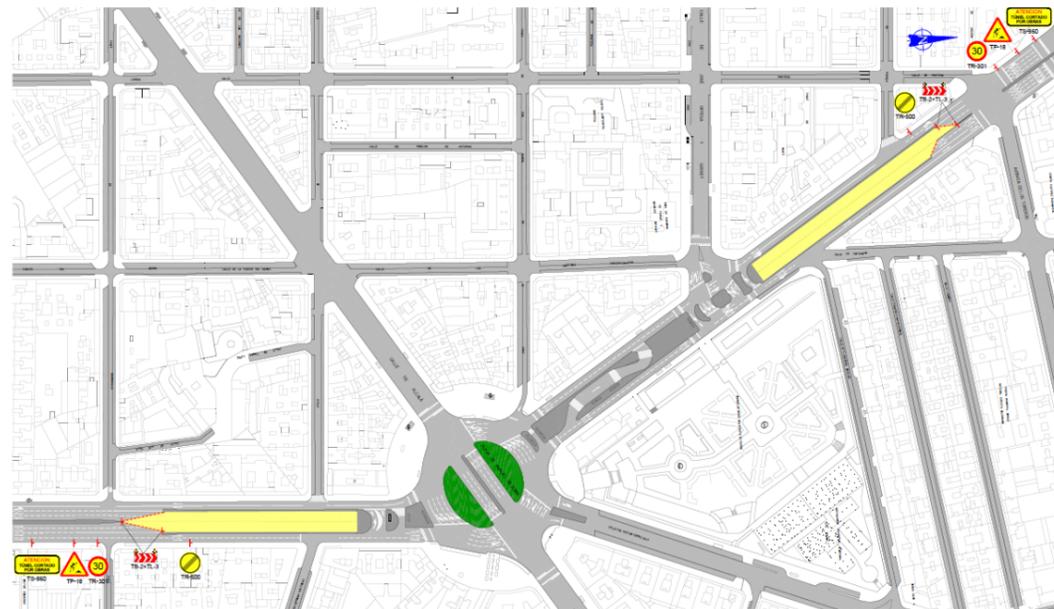


Figura 12.12. Señalización de obras y desvíos del tráfico en la fase 3. Fuente: Planos del proyecto

Fase 4:

Llegados a este punto el siguiente trabajo a realizar es la colocación y la conexión de la correa sobre el carril izquierdo del paso superior del lado Oeste de la pasarela. Además, se procederá a la colocación de la chapa colaborante sobre estas.

En esta fase no es necesario el corte de carriles sobre el paso superior, puesto que en ellos no se va a realizar ningún trabajo y, los que se van a realizar, no afectan a estos. Por lo que solo es necesario el corte del carril en el que la maquinaria esté trabajando. Como se ha dicho anteriormente, se ha comenzado colocando la correa sobre el carril izquierdo del paso superior del lado Oeste de la pasarela y, por tanto, la maquina estará trabajando en el carril derecho del paso inferior que será el que estará cortado, por lo que será imprescindible la señalización de este corte en la entrada del paso inferior en la Calle de Francisco Silvela indicando, como en otras ocasiones, la señal de advertencia de obras, de limitación de velocidad y de indicación de carril cortado. Una vez llegados a la zona en la que la maquinaria está trabajando habrá un panel direccional indicando al conductor que se cambie de carril y, más tarde, las barreras de las que hemos hablado antes.

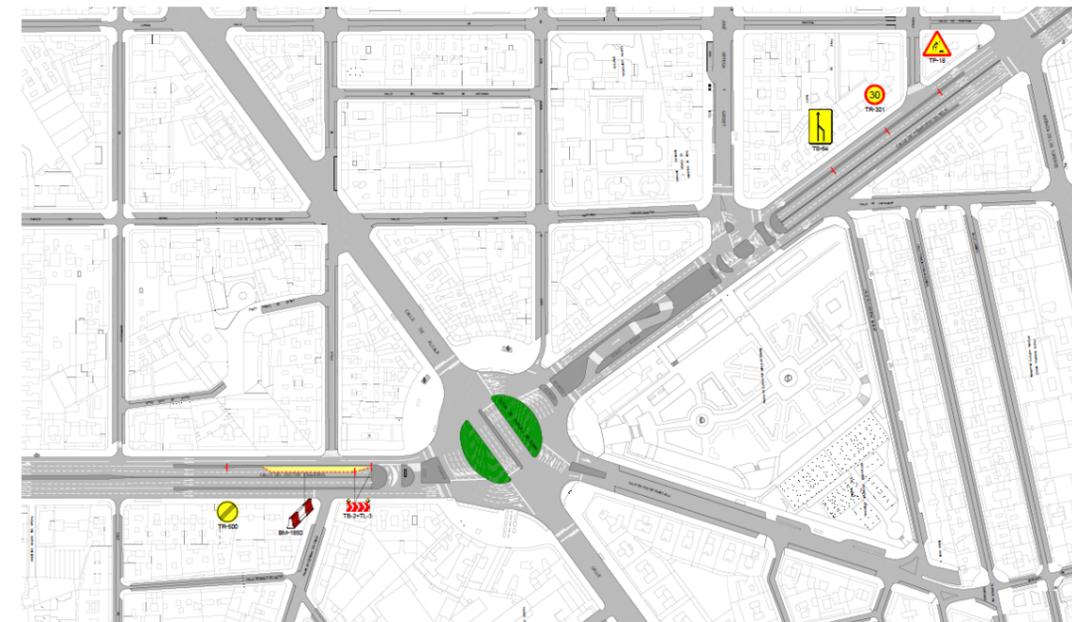


Figura 12.13. Señalización de obras y desvíos del tráfico en la fase 4. Fuente: Planos del proyecto



Fase 5:

El proceso de colocación de correas y de chapa colaborante va ligado, con lo que conforme se vayan colocando las correas, se van colocando estas. En esta fase se repetirá el proceso, pero con las dos siguientes correas y otras dos de chapa colaborante, intuyendo así que la máquina estará trabajando en el carril izquierdo en dirección Sur del paso inferior.

La organización del tráfico y la señalización de los trabajos será muy similar a la anterior, pero con indicaciones de que el carril cortado es el izquierdo.

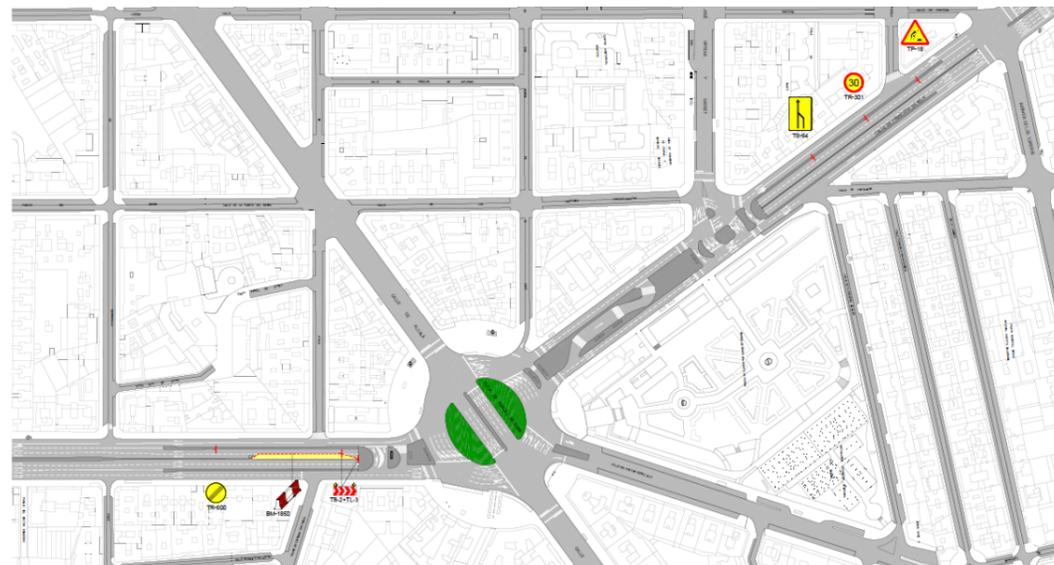


Figura 12.14. Señalización de obras y desvíos del tráfico en la fase 5. Fuente: Planos del proyecto

Fase 6:

En esta parte de la construcción la máquina sigue los trabajos con ubicación en el carril izquierdo del paso inferior en dirección Norte. Se procede de forma idéntica a las otras fases a la colocación y conexión de la siguiente correa, así como a la disposición de la correspondiente chapa colaborante.

La señalización de dichos trabajos y los desvíos del tráfico son similares a las fases anteriores, indicando desde la Calle del Doctor Esquerdo el corte del carril izquierdo en la entrada del túnel.

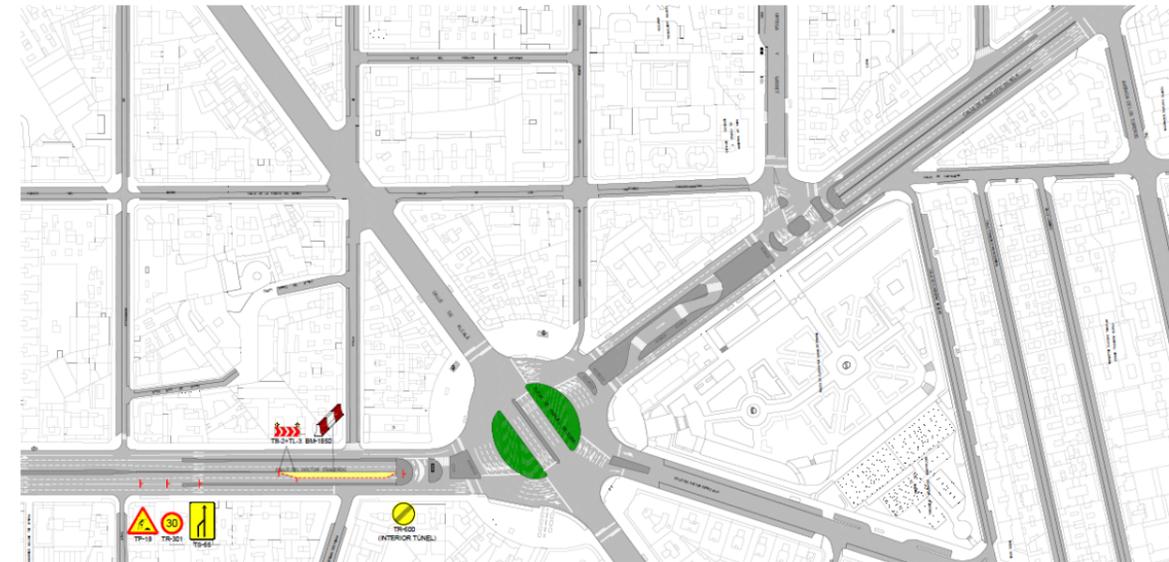


Figura 12.15. Señalización de obras y desvíos del tráfico en la Fase 6. Fuente: Planos del proyecto



Fase 7:

En este momento la maquinaria estará situada en el carril derecho del paso inferior en sentido Norte. En esta fase se coloca la última correa y los dos últimos paños de chapa colaborante.

Como en las fases anteriores, la señalización y organización del tráfico se realiza de la misma forma, indicando en la entrada del túnel por la calle del Doctor Esquerdo que el carril cortado es el derecho.



Figura 12.16. Señalización de obras y desvíos del tráfico en la Fase 7. Fuente: Planos del proyecto

Fase 8:

Una vez se encuentran las correas dispuestas y la chapa colaborante colocada sobre estas, es el momento de hormigón sobre dichas chapas. Se tendrán en cuenta las canaletas y sumideros que debe haber en la pasarela para el correcto desagüe de aguas que puedan almacenarse sobre esta. En esta fase y en las dos siguientes y últimas no es necesario señalización de obras ni desvíos de tráfico, pues el personal que esté trabajando en los trabajos no interferirá demasiado en el tráfico. No obstante, si es necesario y, sobre todo, si se ve necesario colocar algún tipo de señalización de obras para garantizar la seguridad y tranquilidad de los trabajadores así se hará.

Fase 9:

Esta fase ya se enfoca a los acabados de la pasarela realizando, antes que nada, la ejecución de la pavimentación. Esta pavimentación tendrá una superficie continua que permita la normal circulación tanto de ciclistas como de peatones. Así también, se colocarán tres bolardos a cada entrada de la pasarela, estos se ubicarán de forma alineada, y, en ningún caso, invadirán el itinerario peatonal accesible ni reducirán su anchura en los cruces u otros puntos del recorrido. Estos bolardos protegerán el interior de la pasarela, así como a sus usuarios de posibles desvíos, entradas intencionadas o accidentes provocados por turismos y otros vehículos

Fase 10:

Por último, se llevará a cabo la adecuación de la pasarela para su correcta accesibilidad y organización, es decir, se semaforizarán los accesos a la pasarela, así como se llevará a cabo el pintado de los pasos de cebra.



12.1.4. Control de calidad

Todos los productos y materiales a emplear en la presente obra serán de calidad adecuada.

Los materiales que posean marcado CE deberán contar también con la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto.

La empresa constructora deberá verificar que los valores plasmados en dichos documentos que acompañan al marcado CE cumplen con las especificaciones consideradas en el proyecto. En caso de que existan sospechas del incumplimiento de las estas deberá tomar todas aquellas medidas que considere pertinentes para garantizar la aptitud del producto suministrado en obra.

Todos los materiales y productos a utilizar en esta obra deberán tener registrado e identificable los datos de origen y el suministrador. Así también, deberán tener las garantías de calidad, sellos y marcas necesarias para acreditar su capacidad respecto a lo especificado en el proyecto. De no ser así, deberán someterse a los controles previos de ensayo, experimentación, etc., necesarios para demostrar que se cumple con las especificaciones plasmadas en el proyecto, así como para acreditar su calidad y funcionamiento, por cuenta del contratista.

A continuación se muestran las pautas principales que se seguirán durante la ejecución de las obras para garantizar la calidad de los materiales y productos que se reciben, así como para comprobar que cuentan con las especificaciones que se exigen en el proyecto.



CEMENTO	
Transporte	El transporte del cemento se realizará en camiones cisterna, presurizados y que cuenten con medios neumáticos para permitir una rápida descarga a los silos de almacenamiento.
Almacenamiento	El cemento se almacenará en silos aislados y aprovisionados de sistemas de filtros. El tiempo que ha de estar el cemento almacenado en los silos no ha de ser prolongado para evitar que este se meteorice, disminuyendo el tiempo de almacenamiento cuanto más resistencia tiene el cemento. El tiempo de almacenamiento recomendado será el siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - No más de 2 meses para la clase de resistencia 42,5 - No más de 1 mes para la clase de resistencia de 52,5
Recepción e identificación	La recepción comprenderá el control de la documentación (incluyendo distintivos de calidad y etiquetado), el control del suministro mediante una inspección visual y, en su caso, control mediante ensayos. El encargado de la recepción velará por que el cemento recibido y aceptado, sea almacenado y tratado de forma que se mantengan sus propiedades hasta el momento de su empleo. En caso de no estar conforme con el material recibido, la persona encargada de la recepción levantará acta de esta situación, en la que se incluirá su decisión de rechazar el lote.

BALDOSAS DE CEMENTO	
Recepción	Se emplearán baldosas con marcado CE según la norma UNE-EN 1339:2004. Estas baldosas dispondrán de marca AENOR. En caso contrario, se expondrán a ensayos y se entregarán, junto con el material, Ensayos de control de producción en lo referente a requisitos dimensionales, resistencia a flexión y carga de rotura, absorción de agua total y resistencia al desgaste por abrasión. Este suministro también vendrá acompañado de un Ensayo de Tipo de resistencia al deslizamiento/resbalamiento.



Compañía, dirección 2000			
EN 1339 Baldosas prefabricadas de hormigón (donde su cara vista ha sido sometida a pulido para producir una superficie muy lisa)			
Uso previsto:	Solería Interior	Solería Exterior	Cubierta
Resistencia a rotura (MPa)	3,5	3,5	X
Resistencia al deslizamiento/resbalamiento	45	45	X
Conductividad térmica [W/(mK)]	1,2	X	X
Comportamiento ante fuego externo	X	X	Se considera satisfactorio
Durabilidad	Satisfactorio	Satisfactorio	X
Reacción al fuego	A1	X	X

X = no relevante

Ilustración 1. Ejemplo etiqueta marcado CE en baldosas de cemento

PIEZAS DE HORMIGÓN PARA BORDILLOS	
Recepción	Sobre una muestra se realizarán ensayos previos, ensayos de control (verificando que lo especificado en el albarán se corresponde con la realidad). La forma y dimensiones de estos bordillos serán las indicadas en los Planos del proyecto. Aceptándose ciertas tolerancias: <ul style="list-style-type: none"> - Ancho ± 2 mm - Alto ± 5 mm - Longitud ± 5 mm - Declive transversal ± 2 mm



BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Transporte
y
almacenamiento

Tanto en el transporte como en el almacenamiento las armaduras se protegerán frente a la lluvia, humedad y otros factores ambientales que puedan incidir sobre las características de estas. Hasta el momento de su uso se manipularán con cuidado.

Antes de utilizarlas, se comprobará que no exista ningún desperfecto con el fin de cercionarse de que no presenta alteraciones negativas. En caso de estar ligeramente oxidadas no se considerará perjudicial para su utilización excepto que estas hayan perdido un 1% de su peso en comparación con el inicial de la muestra, en este caso no se admitirán.

En el momento en que vayan a utilizarse, se asegurará que esta no presente ninguna sustancia en su superficie (tierra, polvo, grasa, etc.) para garantizar su mantenimiento y adherencia.

FUNDICION DÚCTIL

Recepción
e
identificación

En su superficie no se deben observar poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros imperfectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y a la buena apariencia de la superficie. Las paredes interiores y exteriores de las piezas deben estar cuidadosamente acabadas, limpias y desbarbadas.

Durante el periodo de fabricación se efectuarán ensayos mecánicos comprobando que el resultado no dará inferior en un diez por ciento a los valores indicados en el pliego.

PINTURAS EN ESTRUCTURAS METÁLICAS

Recepción

El suministrador facilitará las Hojas de Características Técnicas junto con el producto, debiendo garantizar la compatibilidad de las capas con los espesores que se requieren. En esta Hoja vendrán incluidas las proporciones de mezcla, intervalos de repintado, etc.

Todas las pinturas a emplear se presentarán en sus envases originales, con precinto y sin mostrar ningún indicio de deterioro, acompañados de certificados e instrucciones de almacenamiento y aplicación. Se comprobará que los envases tienen la siguiente información:

- Firma del fabricante
- Designación del producto
- Color
- Número de lote de fabricación
- Fecha de fabricación

Almacenamiento

Se conservarán los envases a cubierto, en un lugar ventilado y protegido contra el fuego.



AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Recepción e identificación

No será necesaria la realización de ensayos cuando se utilice agua potable de red de suministro.

En otros casos, la Dirección Facultativa, o el Responsable de la recepción dispondrá la realización de los correspondientes ensayos en laboratorio.

ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Recepción e identificación

La aprobación de los aditivos que cuenten con marcado CE, se comprobará mediante la verificación de los documentos que acompañan al marcado CE, en los cuales se puede extraer la información necesaria para saber si se cumplen con las especificaciones que aparecen en el proyecto.

En caso de que los aditivos a emplear no cuenten con marcado CE, se deberá aportar un certificado de ensayo (con fecha de realización de este no mayor a seis meses) ejecutado por un laboratorio de control en que se manifieste la conformidad del aditivo a las especificaciones que se exigen en el proyecto.

PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO

Recepción e identificación

Se comprobará que los productos se reciben en envases adecuados para que este no sufra ningún tipo de alteración, si en el momento de abrir el recipiente se observan costras, este producto deberá rechazarse.

El embalaje presentará una etiqueta en la que debe reconocerse las fechas de envasado y la caducidad. En caso de que este producto no este homologado, se podrá exigir la realización de ensayos para verificar cuál es el periodo de eficacia de este.

También irá acompañado de documentación, incluyendo certificación del producto y sus instrucciones de uso.

Para la recepción de este producto en caso de que se precise comprobar cualquier otra característica o capacidad, el director de las obras podrá exigir los contraensayos o ensayos suplementarios que considere oportunos.

Almacenamiento

El producto filmógeno de curado podrá almacenarse durante seis meses como mínimo. Como se ha dicho en el apartado anterior, este no debe presentar costras y se será capaz de conseguir una consistencia uniforme tras batirlo o agitarlo.



12.2. Programación de los trabajos

El objetivo de este apartado es el de establecer el instrumento que permita conocer la duración parcial y total de la obra, para establecer el plazo de ejecución de la misma, previo el análisis del proyecto, sus características constructivas y, como consecuencia, la determinación del proceso constructivo a aplicar, con los cálculos de rendimientos y duraciones de cada unidad de obra de acuerdo con los medios técnicos, mecánicos y humanos asignados.

La fecha de inicio de las obras se ha determinado el día del Acta de Replanteo, como consideración de los plazos habituales para la realización de los procedimientos previos a la adjudicación y las diligencias de contratación necesarias, siendo la fecha de inicio contractual de las obras la correspondiente al Acta de Comprobación del Replanteo.

Como resultado del estudio detallado de la obra, de las mediciones de las principales actividades y, en consecuencia, con los gráficos e informes de la planificación que se justifican en este apartado, se obtiene un plazo total de ejecución de las obras de 3,5 meses.

12.2.1. Metodología empleada para la programación

Para la elaboración de la planificación que justifica los plazos propuestos por la empresa constructora para la ejecución de las obras el procedimiento a seguir ha sido el siguiente:

1. Estudio detallado del proyecto, considerando diferentes aspectos mediante el análisis de los documentos
 - a. Objeto de las obras a realizar
 - b. Análisis de la solución planteada
 - c. Conocimiento del lugar y de su entorno
 - d. Influencia de factores endógenos: accesibilidad, desvíos, ordenación del tráfico, etc.
 - e. Influencia de factores exógenos: climatología, disponibilidad de recursos y materiales, etc.
2. Planteamiento del proceso constructivo, sobre la base de las actividades procedentes, sus vínculos y propiedades, y la asignación de los recursos necesarios para su viabilidad. Las fases de este proceso son:
 - a. Agrupar las unidades constitutivas del presupuesto de la obra en actividades operativas
 - b. Desarrollar el programa mediante el tanteo inicial de la duración de las actividades y asignación de las relaciones de precedencia y sucesión entre ellas
 - c. Determinación de la maquinaria, medios auxiliares y mano de obra para la composición de los equipos que ejecutarán cada actividad y evaluación de sus rendimientos
 - d. Estimar la duración de las actividades, determinada en función de la magnitud y cantidad de equipos asignados

- e. Ajustar la planificación al plazo más conveniente mediante optimización de recursos, precedencias y sucesiones

Se agruparán las unidades de obra del proyecto que sean susceptibles de compartir, en la ejecución de sus tareas, método y equipo, en actividades. De este modo se obtendrá un conjunto fácilmente comprensible, próximo a la realidad de la obra que se pretende ejecutar. También se agrupan diversas unidades de menor importancia y cierta afinidad. Estas actividades determinadas y sus propiedades establecidas prevalecerán durante el proceso de elaboración de la planificación.

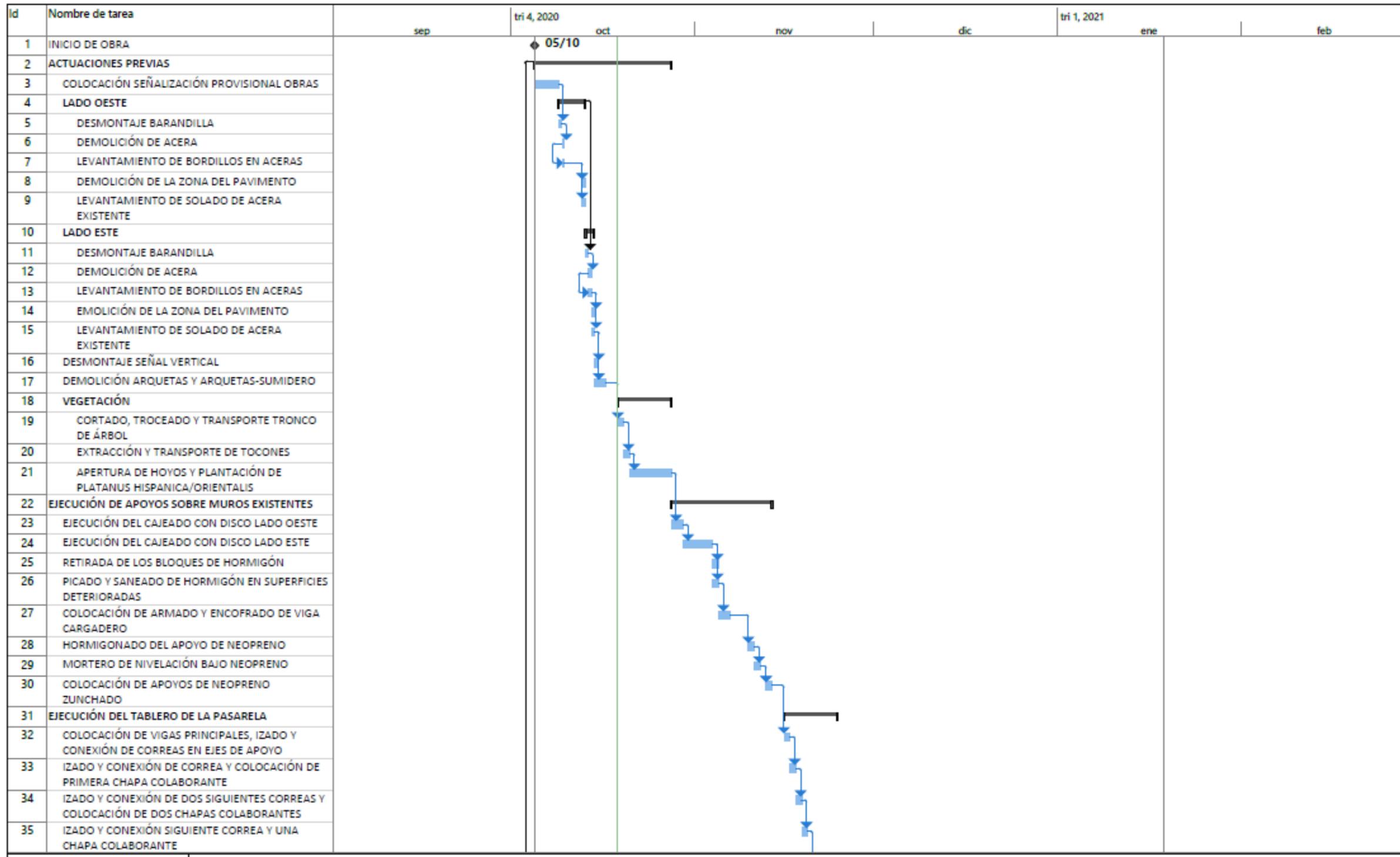
Las duraciones de cada actividad se han calculado teniendo en cuenta su rendimiento, el cual podemos extraer a partir del presupuesto. Pues en este figura el coste por unidad y por hora, por lo que a partir de este, podemos hacer una estimación de cual es la duración aproximada de cada actividad.

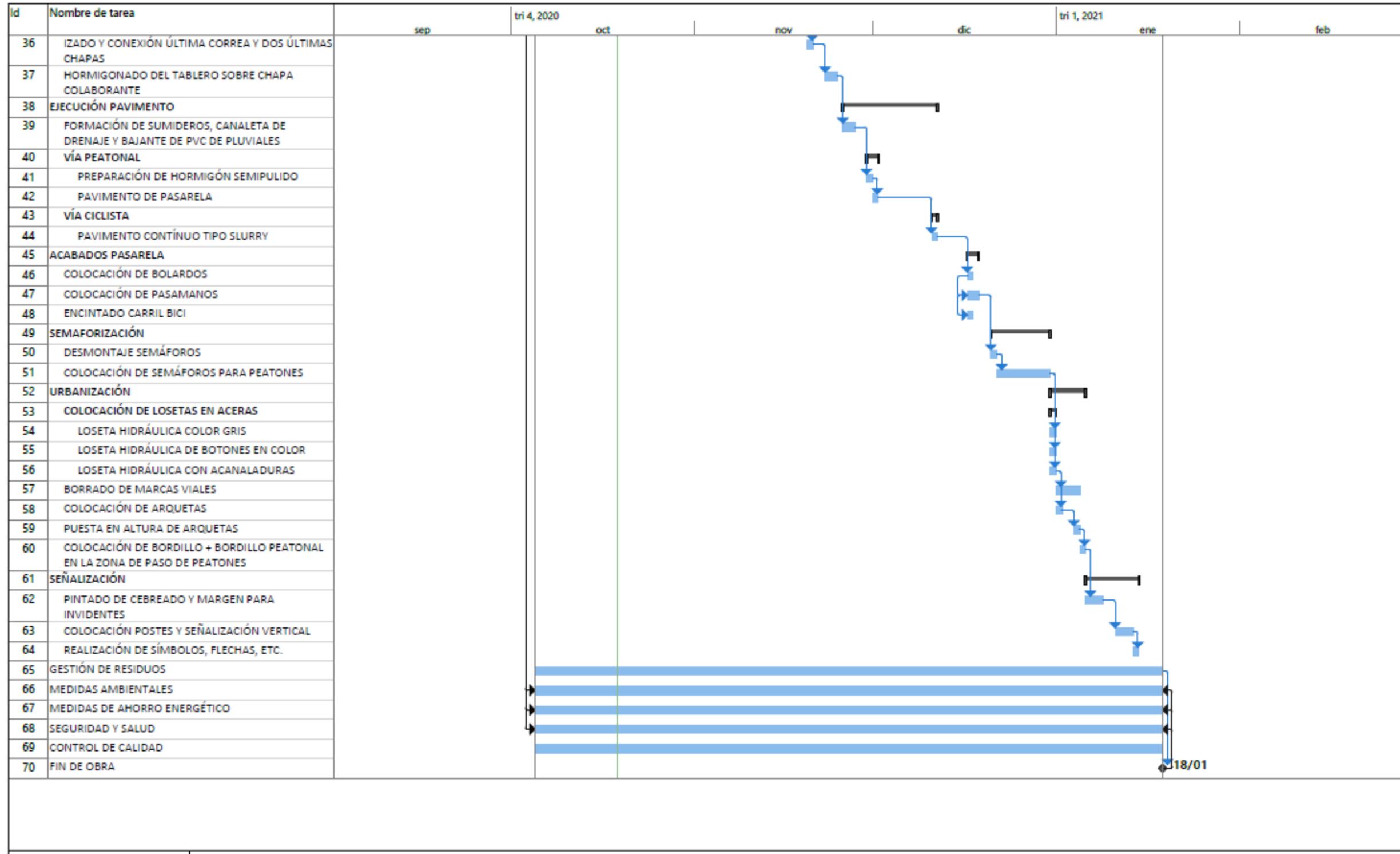
12.2.2. Programa informático utilizado

El programa informático utilizado es el Microsoft Project 2016. Este programa utiliza el método del camino crítico, también llamado método PERT. Permite la realización de subproyectos y el seguimiento por actualizaciones sucesivas de la planificación inicial.

Se trata de un programa con suficiente eficacia para planificaciones anteriores al inicio, y también ha sido contrastado en seguimiento de obras y proyectos de toda índole.

A continuación, se muestra el Diagrama de Gantt obtenido para la programación de los trabajos del presente proyecto:







12.3. Medidas ambientales

En el pliego del presente proyecto se pide realizar un informe de medidas ambientales para reducir el impacto ambiental de las obras, especialmente en lo referente al impacto acústico y sobre la calidad del aire.

En caso de que la construcción fuese un puente de nueva construcción, o de una carretera, se encontrarían más impactos (tanto durante las obras como tras estas). Al tratarse de una construcción en la que no es necesario realizar modificaciones en el terreno, no se encuentran impactos ambientales en lo referente a:

- **Clima.** Ya que al no realizarse un cambio del uso del suelo no se pierde cobertura vegetal y de biomasa, así como tampoco se crean pasillos o barreras que modifiquen el régimen de vientos a pequeña escala.
- **Geología y morfología.**
- **Suelo.** Puesto que el suelo no se destruye, compacta, erosiona o pierde calidad.
- **Hidrología superficial y subterránea.** En esta obra no se interrumpen flujos de aguas subterráneas, así como tampoco se disminuye la tasa de recarga de acuíferos.
Al no realizar modificaciones en el suelo tampoco se modifica la profundidad de la capa freática.
- **Vegetación.** No se destruye cubierta vegetal y, como hemos dicho anteriormente, tampoco se altera la composición de las aguas, los suelos o la atmósfera.
- **Fauna.** Al desarrollarse el proyecto en el centro de Madrid, no se producen efectos sobre la fauna concreta en cuanto a destrucción de fauna o del hábitat.
- **Paisaje.** No será necesario tomar medidas en cuanto a la adecuación de las obras al paisaje, puesto que no resulta necesario que la pasarela se integre en un ambiente en el que al usuario, o a los habitantes en este caso, no les hará extraño encontrarse con una pasarela en la calle.

Por lo que, después de ver qué impactos puede tener una obra sobre el medio ambiente, resulta lógico que en el pliego solo se pidan medidas ambientales en relación con el ruido y con la calidad del aire, pues no tendría sentido adoptar medidas en cuanto a alguno de los aspectos citados anteriormente.

12.3.1. Medidas tomadas frente a la calidad del aire

La contaminación de la atmósfera es un tema importante que es producido por la emisión de ciertos elementos que ocasionan efectos perjudiciales para el medio ambiente y para la salud del ser humano.

Este tipo de contaminación comienza cuando se emiten al aire ciertos contaminantes desde distintos focos emisores. Estos son emitidos a la atmósfera en cierta cantidad, en cierto momento y por determinada acción, este proceso es el que se conoce como emisión.

Cuando estos contaminantes o sustancias se encuentran en la atmósfera se disuelven y se transportan a largas distancias, en este momento surge el concepto de inmisión, que es la cantidad de sustancia contaminante por unidad de volumen que el receptor percibe una vez que esta se ha transportado y extendido por la atmósfera.

Las medidas a aplicar sobre la calidad del aire se articulan en tres niveles distintos, para los cuales se va a poner un ejemplo para que quede más claro, el corte con disco del bloque de hormigón para la colocación posterior de la pasarela:

- **Focos emisores.** En este caso se deberían tomar medidas sobre el elemento que provoca la dispersión del polvo, que en este caso sería el disco. Una de las medidas que podría tomarse en este caso sería verificar el perfecto estado de la máquina.
- **Condiciones de dispersión.** Se toman medidas en la forma en que se dispersa la sustancia, se aplicará agua a la vez que la máquina corta el elemento para evitar que así se produzca polvo.
- **Focos receptores.** Se tomarán medidas sobre aquello que sufra los efectos de las sustancias contaminantes que existan en el aire, que son los seres vivos y los materiales que pueden verse dañados por esta sustancia. En este caso se procederá a la protección individual de todos los trabajadores mediante equipos de protección individual (EPIS) como pueden ser mascarillas homologadas, y de aquellos materiales que puedan verse afectados, poniéndolos a resguardo o cubriéndolos con algún instrumento o material.

Es necesario mencionar la complejidad en la aplicación de medidas sobre la calidad del aire, pues la forma más efectiva de alcanzar unos niveles de inmisión aceptables es organizar los trabajos de la mejor forma posible.

No obstante, a continuación, se muestran algunas de las medidas que se tomarán para limitar estos impactos. Todas estas medidas se tomarán en el momento de ejecución de las obras, pues es en el momento en el que se produce el impacto ambiental.

MEDIDAS

- Realizar el transporte de áridos o materiales que puedan desprender polvo en camiones entoldados
- Emplear maquinaria con certificado de cumplimiento de gases
- Efectuar riegos
- Cuando la perforación se realice en seco se instalará un sistema de captación de polvos
- Restricción de actividades en caso de que haya un viento intenso
- Instalación de sistemas de desodorización para combatir las molestias por olores



12.3.2. Medidas tomadas frente al ruido

Otro tipo de contaminación es la acústica, esta está presente en aquellos ambientes en los que existen ruidos o vibraciones, sin importar de dónde vengan estos ruidos, que provocan molestias, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo normal de sus actividades o que produzcan efectos notables sobre el medio ambiente.

No existe una solución fácil y sencilla para eludir la contaminación acústica, por lo que una vez se empiecen las obras y los trabajos, se realizarán los mapas de ruido pertinentes y se tomarán medidas partiendo de los resultados y análisis de estos.

Para la realización de un mapa de ruidos será necesario emplear un sonómetro e interpretar correctamente los datos obtenidos. Una vez identificados donde se encuentran los focos de dicha contaminación, lo más adecuado es hacer este tipo de mapas. En ellos se representan gráficamente ciertas características acústicas de una zona en concreto. En este caso, la contaminación acústica estará provocada por la maquinaria utilizada para la realización de los trabajos, así como la maquinaria.

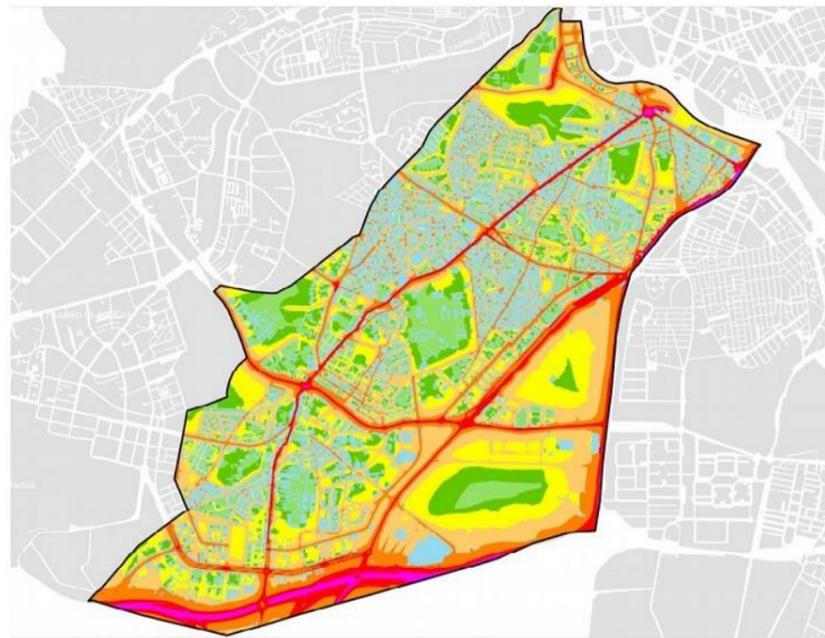


Figura 12.17. Mapa Estratégico del Ruido de Madrid. Fuente: Econoticias

Se realizarán mediciones mediante sonómetro homologado, que permita obtener el nivel sonoro continuo equivalente en dB (A), en un intervalo de 15 minutos en la hora de mayor ruido.

Las mediciones se realizarán en el entorno de una edificación, de la población más cercana. Se tomarán a una distancia de 2 m. de la fachada más cercana a la zona de obras, con el micrófono a 1,5 m. por encima del nivel del suelo.

Los puntos de medición se elegirán para cada caso concreto debiendo situarse donde se prevean los máximos niveles de ruido. Se realizarán inspecciones en el núcleo de población más cercano.

La periodicidad con la que se realizará este control será de al menos una vez durante la fase de construcción en periodo diurno y si fuera preciso en periodo nocturno.

Si se sobrepasasen los umbrales se establecerá un programa estratégico de reducción en función de la operación generadora de ruido. Los resultados de los análisis se recogerán en un anejo al informe correspondiente.

En este caso las medidas pertinentes se tomarán en el momento de ejecución de las obras también, ya que es cuando se produce el impacto. Durante la explotación de esta no se produce ningún impacto más que el ruido que puedan ocasionar las personas que utilicen dicha pasarela. En caso de que se tratase de otro tipo de construcción, por ejemplo, en el caso de una autovía, también deberían tomarse medidas durante la explotación de la construcción pues, se produce un ruido que puede ocasionar problemas a las personas que se encuentren en las proximidades.

A continuación, se exponen algunas de las medidas que se tomarán durante la ejecución de las obras:

MEDIDAS

- Se realizarán las actividades en horario diurno en la medida de lo posible, excepto cuando sean necesarias ciertas condiciones de tráfico (poco flujo de vehículos) para llevar a cabo algún tipo de trabajo
- Limitación de la velocidad de los vehículos de obra
- Respetar los horarios de descanso



13. Propuesta económica. Sobre C

13.1. Principio de Pareto

Antes de analizar los escenarios se ha aplicado el Principio de Pareto a las unidades de obra del proyecto a estudiar.

Partiendo del presupuesto del proyecto, se han obtenido un total de 143 unidades de obra, con un presupuesto de ejecución material (PEM) de 157.481,29 €. Después se han ordenado de mayor a menor importe económico, es decir, aquellas partidas con un mayor importe se colocarán las primeras, disminuyendo este en las siguientes partidas.

El primer paso en el Principio de Pareto es determinar cuál es el 20% de las 143 partidas que suponen el 80% del presupuesto, siendo estas las primeras 28 partidas. Estas partidas tienen un valor de 141.653,50 € del PEM, suponiendo alrededor de un 90 % del PEM del proyecto.

Estas 28 partidas son las que van a ser objeto de estudio y con las que se va a trabajar, puesto que son las más importantes. Se utiliza el Principio de Pareto para minimizar el tiempo de ejecución de los estudios debido al corto periodo de tiempo que tienen las empresas constructoras para realizar las ofertas.

A continuación se expone la tabla con la que se comienza el proceso de preparación de la oferta económica. Con el fondo en color verde se pueden apreciar las unidades con las que se va a trabajar y las que sufrirán modificación con respecto al presupuesto global del proyecto.



Código	Unidad	Resumen	PROYECTO			
			Medición proyecto	Precio unitario (PEM)	Importe	Suma parcial
PN02.03.02	kg	ACERO ESTRUCTURAL S355 J2 (UNE-EN 10027-1) EN CHAPAS O PERFILES LAMINADOS, ELABORADO, SOLDADO Y TOTALMENTE COLOCADO, INCLUYENDO PARTE PROPORCIONAL DE RECORTES Y DESPUNTES, IMPRIMACIÓN, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, APOYOS PROVISIONALES, UNIONES ATORNILLADAS PROVISIONALES, INCLUSO CIMBRAS, CASTILLETES, GRÚAS, PINTURA EXTERIOR (75 MICRAS EPOXI-ZINC+100 MICRAS EXPOX-POLIAMIDA Y 40+40 MICRAS ESMALTE POLIURETANO ALIFÁTICO REPINTABLE) E INTERIOR (EPOXI-ALUMINIO LAMINAR 125 MICRAS Y EPOXI-ALUMINIO LAMINAR 125 MICRAS) Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIAS PARA SU TOTAL TERMINACIÓN. MONTAJE NOCTURNO PARA EVITAR INTERFERENCIAS EN LA VÍA	22891,24	2,73 €	62.493,09 €	62.493,09 €
PN02.02.03	m2	CORTE CON DISCO I/DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM	15,07	576,47 €	8.687,40 €	71.180,49 €
mS02A250	ud	BARRERA TIPO NEW JERSEY ENSAMBLABLE DE 100X80X40 DE MATERIAL PLASTICO HUECO LASTRABLE	240,00	35,43 €	8.503,20 €	79.683,69 €
mU15AI490	m2	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN SOBRE POSTE DE SUSTANTACIÓN ESPECIAL (SIN INCLUIR ESTE) DE CARTEL CROQUIS DE PREAVISO, SEGÚN NORMAL AIMPE, CONSTRUIDO CON LÁMINAS DE ALUMINIO EXTRUSIONADO, PINTADO Y REFLECTORIZADO HI, INCLUSO PERFILES ESPECIALES GALVANIZADOS DE UNIÓN, PIEZAS DE ANCLAJE Y TORNILLERÍA INOXIDABLES	24,00	301,33 €	7.231,92 €	86.915,61 €
PN02.05.07	m	MONTAJE DEL TENDIDO DEL CABLE DE ENERGÍA PARA SECCIONES SUPERIORES A 50 MM2, EN CANALIZACIÓN EXISTENTE	2283,00	2,95 €	6.734,85 €	93.650,46 €
PN02.05.05	m	CONDUCTOR DE COBRE UNE RV CON RECUBRIMIENTO DE PVC DE 4X25 MM2 DE SECCIÓN PARA UNA TENSIÓN NOMINAL DE 0,6/1 KV EN INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA O EN BANDEJA	1086,00	5,50 €	5.973,00 €	99.623,46 €
PN02.04.05	m	JUNTA DE DILATACIÓN EN PASARELA, PARA UN MOVIMIENTO MÁXIMO ABSOLUTO DE 50 MM. TIPO WOSD 50 O SIMILAR, FORMACIÓN DE JUNTA CON ENCOFRADO, APLICACIÓN DE PUENTE DE UNIÓN EPOXI, NIVELACIÓN DEL SOPORTE CON MORTERO AUTONIVELANTE DE ALTA RESISTENCIA, COLOCACIÓN Y ANCLAJE DE JUNTA AL HORMIGÓN, APLICACIÓN DE PUENTE DE UNIÓN EPOXI, REALIZACIÓN DE BANDA DE PAVIMENTO, APRIETE MECÁNICO DE TUERCAS Y SELLADO DE ESTAS CON MASILLA DE POLIURETANO. MEDIDA LA LONGITUD REAL EJECUTADA	13,60	394,03 €	5.358,81 €	104.982,27 €
mU14ED110	ud	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE PLATANUS HISPANICA/ORIENTALIS DE 16-18 CM. CIRCUNFERENCIA, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0,60X0,60X0,60 M. Y PRIMER RIEGO, EN CONTENEDOR	77,00	68,15 €	5.247,55 €	110.229,82 €
PN02.05.06	m	CONDUCTOR DE COBRE CON RECUBRIMIENTO DE PVC DE 3X25 MM2 DE SECCIÓN PARA UNA TENSIÓN NOMINAL DE 0,6/1 KV EN INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA O EN BANDEJA	1073,00	4,47 €	4.796,31 €	115.026,13 €
PN02.03.01	m2	FORJADO DE CHAPA COLABORANTE REALIZADO A BASE DE PLANCHA METÁLICA NERVADA GALVANIZADA DE 0,75 MM. DE ESPESOR CON 6 CM. DE PROFUNDIDAD DE ONDA, QUE SE COLOCARÁ TRIAPOYADA ENTRE RIGIDIZADORES TRANSVERSALES, CON CAPA DE COMPRESIÓN DE ESPESOR MEDIO 9 CM. DE HORMIGÓN HA/35/F/12/IIa, I/COLOCACIÓN DE ARMADURA SEGÚN DETALLE DE PLANOS, INCLUSO APEOS NECESARIOS, ELEMENTOS ANCLAJE DE CHAPA COLABORANTE, TOTALMENTE TERMINADO CON UNA CORRECTA PLANIMETRÍA SEGÚN SECCIONES DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES DE PLIEGO. SEGÚN NORMAS NTE Y EHE	107,58	24,45 €	2.630,33 €	117.656,46 €
PN02.03.05	ud	PRUEBA DE CARGA EN PASARELA PEATONAL, INCLUYENDO PROYECTO E INFORME DESCUBRIENDO LOS MEDIOS EMPLEADOS Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS, REALIZACIÓN DE LOS CÁLCULOS Y DEFINICIÓN DE LOS PLANOS NECESARIOS	1,00	2.611,23 €	2.611,23 €	120.267,69 €



mE04AB020	kg	ACERO CORRUGADO B500S, CORTADO, DOBLADO, ARMADO Y COLOCADO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE DESPUNTES. SEGÚN EHE Y CTE-SE-A-	1628,59	1,54 €	2.508,03 €	122.775,72 €
PN02.04.03	m2	PAVIMENTO DE PASARELA FORMADO POR UNA CAPA DE REGULARIZACIÓN DE MORTERO TIPO ACERISOL 310 O SIMILAR EN CAPA MEDIA DE 2 CM., DISPUESTO SOBRE IMPRIMACIÓN DILUIDA TIPO PRELATEX SCA 300 O SIMILAR, Y REVESTIMIENTO SINTÉTICO COLOREADO ANTIDESLIZANTE COMPUESTO POR 1 CAPA DE REVESTIMIENTO EPOXÍDICO TIPO COPSAFLOOR 560W O SIMILAR (DOTACIÓN 800 GR/M2), 1 CAPA DE REVESTIMIENTO ACRÍLICO DE REGULARIZACIÓN TIPO COPSAFLOOR 810 O SIMILAR (DOTACIÓN 1000 GR/M2), 1 CAPA DE REVESTIMIENTO ANTIDESLIZANTE EPOXY-ACRÍLICO TIPO COPSAFLOOR 840H (DOTACIÓN 500 GR/M2) Y 1 CAPA DE SELLADO EPOXY-ACRÍLICO COLOREADO TIPO COPSAFLOOR 850H O SIMILAR (DOTACIÓN 300 GR/M2) INCLUYENDO LIMPIEZA DEL SOPORTE, SUMINISTRO Y APLICACIÓN	107,58	17,86 €	1.921,38 €	124.697,09 €
PN02.04.04	m	PASAMANOS METÁLICO DE DOS TUBOS, CON LOS MATERIALES, FORMAS Y DIMENSIONES DEFINIDOS EN LOS PLANOS, INCLUSO PLACA DE ANCLAJE, PIES DERECHOS, TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE, ANCLAJES, PASAMANOS, GALVANIZADO EN CALIENTE, IMPRIMACIÓN Y PINTURA DE ACABADO. TOTALMENTE INSTALADA	33,62	49,46 €	1.662,85 €	126.359,94 €
mS02A200	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 50 CM. DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL MOPTMA VALORADO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES	100,00	16,07 €	1.607,00 €	127.966,94 €
PN02.08.01	m	CABLE DE 4 FIBRAS ÓPTICAS ARMADO Y APANTALLADO PARA EXTERIORES, SEGÚN NORMA UNE-EN 188000, CON CUBIERTA ANTIROEDORES, RESISTENTE A LA HUMEDAD, NO PROPAGADOR DE LA LLAMA Y CARENTE DE HALÓGENOS	300,00	4,78 €	1.434,00 €	129.400,94 €
mU15G010	m	MANDRILADO DE TUBO EN CANALIZACIÓN EXISTENTE, DEJANDO GUÍA	398,00	3,36 €	1.337,28 €	130.738,22 €
mU15EA020	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE A CUALQUIER ALTURA DE SEÑAL LUMINOSA CON SEMÁFORO EN ALUMINIO INYECTADO, Y ÓPTICAS DE LEDS DE TRS COLORES, MODELO S-13/200 DE LA N.E.C., INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES Y PEQUEÑO MATERIAL	4,00	327,07 €	1.308,28 €	132.046,50 €
mG03A040	ud	ALMACÉN PARA LOS RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN OBRA, COMPUESTO POR UNA ESTRUCTURA DE CHAPA METÁLICA DE 6X1,5 M. PARA EL ALMACENAMIENTO DE BIDONES (18), INCLUSO BANDEJA DE CHAPA METÁLICA DE 6X1,5 M. SOLDADA A LA ESTRUCTURA. EL PRECIO DEL ALMACÉN INCLUYE LA MANO DE OBRA, MAQUINARIA, MATERIALES, CARTEL DE IDENTIFICACIÓN, EXTINTOR DE POLVO ABC, MATERIAL AGLUTINANTE (SERRÍN, SEPIOLITA, ETC.) POR OCASIONALES VERTIDOS LÍQUIDOS. TOTALMENTE TERMINADO	1,00	1.233,00 €	1.233,00 €	133.279,50 €
PN02.05.04	m	CONDUCTOR DE COBRE UNE H07V-K 750 1X6MM2 DE SECCIÓN PARA UNA TENSIÓN NORMAL DE 0,6/1 KV EN INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA O EN BANDEJA	124,00	8,96 €	1.111,04 €	134.390,54 €
PN02.03.04	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-35/F/12/IIa, ELABORADO EN CENTRAL, EN LOSAS PLANAS, INCLUSO VERTIDO CON PLUMA-GRÚA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS NTE-EHL Y EHE	9,30	114,97 €	1.069,22 €	135.459,76 €
mE111CS080	m2	PAVIMENTO CONTINUO TIPO SLURRY, SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN (NO INCLUIDA), CONSTITUIDO POR: IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA (0,3 KG/M2), CAPA SLURRY EN COLOR NEGRO DE 1,5 KG/M2 DE RENDIMIENTO, DOS CAPAS DE SLURRY EN COLOR ROJO DE 1,5 KG/M2 DE RENDIMIENTO CADA UNA, APLICADO CON RASTRAS DE GOMA, TERMINADO Y NIVELA, S/NTE-RSC, MEDIDO EN SUPERFICIE REALMENTE EJECUTAD	54,00	19,35 €	1.044,90 €	136.504,66 €
mU16H110	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BOLARDO PARA TRÁNSITO PEATONAL MODELO FUENCARRAL EN CAUCHO RECICLADO, CILÍNDRICO DE 900 MM. DE ALTURA Y CUERPO Ø125 MM., SEGÚN N.E.C. (MU-54), HOMOLOGADO, INCLUSO CIMENTACIÓN	6,00	159,69 €	958,14 €	137.462,80 €
mU15EA130	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE DE SEÑAL LUMINOSA CUADRADA PARA PEATONES O CARRIL BICII, CON SEMÁFORO EN ALUMINIO INYECTADO, Y ÓPTICAS DE LEDS DE DOS COLORES, MODELO S-12/200_P DE LA N.E.C., INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES Y PEQUEÑO MATERIAL	4,00	239,41 €	957,64 €	138.420,44 €



PN02.05.03	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE DE AVISADOR ACÚSTICO PARA INVIDENTES, DOTADO DE UN MÍNIMO DE 32 SONIDOS DIFERENTES PREGABADOS Y REGULACIÓN DE VOLUMEN PARA CADA UNO DE ELLOS, COMANDO POR PROGRAMADOR DIARIO/SEMANAL/ANUAL. INCLUIDO MEDIOS AUXILIARES Y PEQUEÑO MATERIAL	4,00	232,07 €	928,28 €	139.348,72 €
mS03C310	m2	CASETA MODULADA ENSAMBLABLE PARA COMEDOR, VESTUARIO Y ASEOS EN OBRAS DE DURACIÓN MENOR DE 6 MESES FORMADA POR ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRÍO, CERRAMIENTOS Y CUBIERTA DE PANEL SANDWICH EN CHAPA PRELACADA POR AMBAS CARAS, AISLAMIENTO CON ESPUMA DE POLIURETANO, CARPINTERÍA DE ALUMINIO ANODIZADO CON VIDRIERÍA, REJAS DE PROTECCIÓN Y SUELO CON SOPORTE DE PERFILERÍA, TABLERO FENÓLICO Y PAVIMENTO COMPRENDIENDO DISTRIBUCIÓN INTERIOR, INSTALACIONES Y APARATOS SANITARIOS, INCLUSO PREPARACIÓN DE TERRENO, CIMENTACIÓN, SOPORTES DE HORMIGÓN H-20 ARMADO CON ACERO B400S, PLACAS DE ASIENTO, CONEXIÓN DE INSTALACIONES, TRANSPORTES, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE SEGÚN LA NORMATIVA VIGENTE, Y VALORADA EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES	17,00	50,06 €	851,02 €	140.199,74 €
mU15AV200	ud	SEÑAL REFLEXIVA CIRCULAR DE 90 CM. DE DIÁMETRO, FONDO AMARILLO, PARA DESVÍOS PROVISIONALES Y OBRAS, TOTALMENTE COLOCADA	5,00	146,81 €	734,05 €	140.933,79 €
mU15AH220	m2	ESTARCIDO EN PAVIMENTO DIFERENCIADO (CEBREADO DE ISLETAS), REALMENTE PINTADO CON PINTURA CONVENCIONAL, INCLUSO PREMARCAJE	86,40	8,33 €	719,71 €	141.653,50 €
mU15DA050	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLUMNA DE CHAPA DE ACERO CL-TN 2400 DE 2,40 M. DE ALTURA, PARA SUSTENTACIÓN DE SEMÁFOROS, COMPLETAMENTE PINTADA, SEGÚN FICHA DE LA N.E.C., PARA SUSTENTACIÓN DE CAJA DE DETECTORES, INCLUYENDO UN CODO DE 270 MM. PARA SUJECIÓN DE SEMÁFOROS DE PEATONES, OTROS ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL	4,00	176,71 €	706,84 €	142.360,34 €
PN02.03.03	ud	PERNO CONECTADOR DE 19 MM. DE DIÁMETRO Y HASTA 80 MM. DE LONGITUD DE CALIDAD ST 37-3K (SEGÚN DIN 32500 FOLIO 3), TOTALMENTE SOLDADO Y PROBADO	301,00	2,16 €	650,16 €	143.010,50 €
PN02.04.02	m	CANAleta DE DRENAJE SUPERFICIAL FORMADA POR PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN POLÍMETRO DE 118X55 MM. DE MEDIDAS EXTERIORES, SIN PENDIENTE INCORPORADA Y CON REJILLA DE ACERO GALVANIZADA, DE MEDIDAS SUPERFICIALES 1000X118 MM., COLOCADAS SOBRE ELEMENTOS ESTRUCTURALES, INCLUSO CON P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y PEQUEÑO MATERIAL, MONTADO, NIVELADO Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y ACABADO CON PAVIMENTO, S/CTE-HS-5. CON CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN CE Y DECLARACIÓN DE PRESTACIONES	16,81	37,09 €	623,48 €	143.633,99 €
mU15FR080	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE DE GRUPO REGULADOR A 42/25 V.A.C. CON SISTEMA DE DETECCIÓN DE LÁMPARAS FUDNIDAS, INCLUYENDO SUMINISTRO Y GRABACIÓN DE TARJETAS DE GRUPO, Y CONEXIONADO DE CABLEADO DE SALIDA	3,00	201,93 €	605,79 €	144.239,78 €
mU15AH260	m2	BORRADO DE MARCA VIAL	46,08	12,67 €	583,83 €	144.823,61 €
mU01D130	m2	PICADO Y SANEADO DE HORMIGÓN EN SUPERFICIES DETERIORADAS, EN ESTRUCTURAS SINGULARES O REHABILITACIÓN DE ESTRUCTURAS, ELIMINANDO RECUBRIMIENTOS MAL ADHERIDOS, INCLUIDO EL CEPILLADO Y LIMPIEZA DE ARMADURAS, P.P. DE PASIVACIÓN DE ARMADURAS VISTAS MEDIANTE PINTURA ESPECÍFICA A BASE DE CEMENTO Y RESINA EPOXI Y LA CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR AUTORIZADO DEL PRODUCTO PICADO	15,01	32,65 €	490,08 €	145.313,69 €
mU15CV160	ud	SUMINISTRO DE MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN PARA ARQUETA ABATIBLE DE TECNOLOGÍAS DEL TRÁFICO DE 60X60 CM., SEGÚN N.E.C.	6,00	80,34 €	482,04 €	145.795,73 €
mS02B050	m2	CERRAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA REALIZADO CON POSTES CADA TRES METROS DE PERFILES TUBULARES GALVANIZADOS DE 50 MM DE DIÁMETRO Y MALLA DE ACERO GALVANIZADO DE SIMPLE TORSIÓN, INCLUSO TIRANTES, GARRAS, PUERTA Y P.P. DE CIMENTACIÓN, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA Y DESMONTAJE, VALORADO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES	40,00	10,56 €	422,40 €	146.218,13 €
mS03E030	ud	MATERIAL SANITARIO PARA CURAS Y PRIMEROS AUXILIOS	2,00	204,41 €	408,82 €	146.626,95 €



mU06CH050	m2	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN EN ACERAS DE LOSETA HIDRÁULICA DE BOTONES EN COLOR, DE 20X20 CM., CONFORME A LA NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD VIGENTE, INCLUSO MORTERO DE ASIENTO Y ENLECHADO DE JUNTAS	21,58	16,92 €	365,13 €	146.992,08 €
PN02.02.07	día	ALQUILER DE PLATAFORMA ELEVADORA INCLUYENDO TRANSPORTE, ELEMENTOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD NECESARIOS	3,00	107,20 €	321,60 €	147.313,68 €
mG02B160	ud	SERVICIO DE ENTREGA Y RECOGIDA POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO, DE CONTENEDOR DE RCD DE 16 M3, COLOCADO A PIE DE CARGA Y CONSIDERANDO UNA DISTANCIA DE TRANSPORTE AL CENTRO DE RECICLAJE O DE TRANSFERENCIA NO SUPERIOR A 50 KM. NO INCLUYE ALQUILER DEL CONTENEDOR NI EL CANON DE LA PLANTA	3,00	105,92 €	317,76 €	147.631,44 €
PN02.02.04	kg	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO EN BARRAS CORRUGADAS AP-500S, ALOJADO EN TALADROS REALIZADOS EN ESTRUCTURA EXISTENTE, INCLUYENDO EJECUCIÓN DE TALADRO, MEDIOS AUXILIARES, RELLENO CON RESINA EPOXI Y TOTAL TERMINACIÓN	61,78	4,91 €	303,34 €	147.934,78 €
mU06CH100	m2	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LOSETA HIDRÁULICA ACANALADA DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN NORMATIVA VIGENTE, EN COLOR, CONTINUA O DISCONTINUA, DE 40X40 CM., EN ACERAS PARA ENCAMINAMIENTO O GUÍA EN ITINERARIOS PEATONALES, INCLUSO MORTEO DE ASIENTO Y ENLECHADO DE JUNTAS	14,56	20,62 €	300,23 €	148.235,01 €
mS02G010	ud	INSTALACIÓN DE TOMA DE TIERRA COMPUESTA POR CABLE DE COBRE Y ELECTRODO CONECTADO A TIERRA EN CUADROS DE ELECTRICIDAD, MÁQUINAS ELÉCTRICA, ETC. INCLUSO DESMONTAJE	1,00	291,63 €	291,63 €	148.526,64 €
mU13KB020	ud	ARQUETA DE PASO, DERIVACIÓN O TOMA DE TIERRA, SEGÚN N.E.C., INCLUSO MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TAPA DE FUNDICIÓN, SITUADA EN ACERA EXISTENTE A MANTENER DE 0,20 M. DE ESPESOR, CON LEVANTADO Y REPOSICIÓN TOTAL DE LA ACERA, INCLUSO TRANSPORTE Y CANON DE RCD A GESTOR AUTORIZADO, COMPLETAMENTE TERMINADA	2,00	144,24 €	288,48 €	148.815,12 €
mU06A300	m	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN MANUAL MEDIANTE ÚTIL DE SEGURIDAD DE ENCINTADO CON PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN MONOCAPA, DE CUALQUIER COLOR, DE 17X14X50 CM., CON ACANALADURAS SEGÚN PLANO DE DETALLE, INCLUSO MORTERO DE ASIENTO Y REJUNTADO, SIN INCLUIR EXCAVACIÓN NI HORMIGÓN DE SOLERA Y REFUERZO, PARA DELIMITACIÓN DE CARRIL BICI	16,81	15,78 €	265,26 €	149.080,38 €
mS02D060	m2	COLOCACIÓN Y DESMONTAJE DE PROTECCIÓN DE VACÍO DURANTE LA EJECUCIÓN DE CUBIERTA METÁLICA CON RED DE SEGURIDAD DE POLIAMIDA, INCLUSO P.P. DE ANCLAJE DE CABLE PARA SUJECCIÓN DE RED Y DE CABLE, SEGÚN OLCVC (OM SEPT. 70), VALORADO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES Y MEDIDA LA SUPERFICIE DE CUBIERTA PROTEGIDA	114,31	2,24 €	256,05 €	149.336,43 €
mS02D120	m	BARANDILLA DE PROTECCIÓN DE 1 M DE ALTURA EN PERÍMETRO DE FORJADO TIPO "SARGENTO" CON SOPORTES METÁLICOS Y TRES TABLONES HORIZONTALES, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE SEGÚN LA NORMATIVA VIGENTE, VALORADO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES	25,00	9,59 €	239,75 €	149.576,18 €
mS02G030	ud	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y DESMONTAJE DE INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE ALTA SENSIBILIDAD DE 30 MA	1,00	233,43 €	233,43 €	149.809,61 €
PN02.05.08	ud	MODIFICACIÓN DE GRABACIONES DE CRUCE, INCLUIDO MEDIOS AUXILIARES Y PEQUEÑO MATERIAL	1,00	215,59 €	215,59 €	150.025,20 €
PN02.02.07	día	ALQUILER DE PLATAFORMA ELEVADORA INCLUYENDO TRANSPORTE, ELEMENTOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD NECESARIOS	2,00	107,20 €	214,40 €	150.239,60 €
mE04CM020	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 N/MM2 CONSISTENCIA PLÁSTICA, TMAX 40 MM., PARA AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN RELLENO DE ZAPATAS Y ZANJAS DE CIMENTACIÓN, INCLUSO ENCAMILLADO DE PILARES Y MUROS, VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, VIBRADO Y COLOCACIÓN. SEGÚN NORMAS NTE-CSZ, EHE Y CTE-SE-C	1,93	105,82 €	204,23 €	150.443,84 €
mU01BB010	m3	DEMOLICIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS (RETROEXCAVADORA CON MARTILLO HIDRÁULICO O SIMILAR), DE FÁBRICA DE HORMIGÓN EN MASA, DE CUALQUIER TIPO, INCLUSO RETIRADA Y CARGA DE PRODUCTOS, MEDIDO SOBRE FÁBRICA, SIN TRANSPORTE	5,69	35,77 €	203,53 €	150.647,37 €



mS02A080	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PANEL DIRECCIONAL PROVISIONAL REFLECTANTE DE 1,95X0,45 M. SOBRE SOPORTES CON BASE EN T DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL MOPTMA VALORADO SEGÚN EL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES	7,00	28,93 €	202,51 €	150.849,88 €
PNM3.1.03	m	MARCA VIAL LONGITUDINAL CONTINUA DE 30 CM. DE ANCHO CON RESALTO, REALMENTE PINTADA CON SPRAY-PLASTIC EN CALIENTE DE SECADO INSTANTÁNEO Y DE LARGA DURACIÓN, INCLUSO PREMARCAJE	14,70	13,68 €	201,10 €	151.050,97 €
mE18EPI050	ud	PROYECTOS SIMÉTRICO CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN INYECTADA DE ALUMINIO, PINTADO CON RESINAS DE POLIURETANO, REFLECTOR DE ALUMINIO ANODIZADO, CON CIERRE DE VIDRIO TEMPLADO Y JUNTA DE SILICONA, GRADO DE PROTECCIÓN IP 65/CLASE I, HORQUILLA DE FIJACIÓN DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE, CON LÁMPARA DE VAPOR DE SODIO ALTA PRESIÓN TUBULAR DE 400 W Y QUIPO DE ARRANQUE. INSTALADO, INCLUYENDO REPLANTEO, ACCESORIOS DE ANCLAJE Y CONEXIONADO	1,00	196,65 €	196,65 €	151.247,62 €
mU06CH010	m2	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LOSETA HIDRÁULICA DE COLOR GRIS, LISA DE 15X15 CM EN ACERAS Y P.P. DE CARTABONES DE 15X15 CM., INCLUSO MORTERO DE ASIENTO EN LECHADO DE JUNTAS	11,91	16,22 €	193,18 €	151.440,80 €
mU15DA340	ud	SUMINISTRO E INSTALACIÓN, COMPLETAMENTE PINTADO DE BRAZO SOPORTE 150 S O 270 S, SEGÚN FICHA DE LA N.E.C., PARA SUSTENTACIÓN DE SEMÁFOROS. INCLUYENDO PEQUEÑO MATERIAL	4,00	48,30 €	193,20 €	151.634,00 €
PN02.08.02	ud	ABRAZADERA FIJACIÓN DE CABLE	15,00	12,60 €	189,00 €	151.823,00 €
mS02D160	m	CABLE DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE DE CINTURONES INDIVIDUALES, INCLUYENDO MONTAJE, DESMONTAJE Y P.P. DE ELEMENTOS OCMPLEMENTARIOS, VALORADO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES	40,00	4,60 €	184,00 €	152.007,00 €
mS03D020	m2	AMUEBLAMIENTO PROVISIONAL EN LOCAL PARA VESTUARIO COMPRENDIENDO TAQUILLAS INDIVIDUALES CON LLAVE, ASIENTOS PREFABRICADOS Y ESPEJOS TOTALMENTE TERMINADO, INCLUSO DESMONTAJE SEGÚN LA NORMATIVA VIGENTE, VALORADO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES Y MEDIDA LA SUPERFICIE ÚTIL DE LOCAL AMUEBLADO	8,00	22,89 €	183,12 €	152.190,12 €
mS02F010	ud	EXTINTOR MANUAL DE NIEVE CARBÓNICA DE 6 KG COLOCADO SOBRE SOPORTE FIJADO A PARAMENTO VERTICAL INCLUSO P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL, RECARGAS Y DESMONTAJE SEGÚN LA NORMATIVA VIGENTE, VALORADO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES	2,00	87,55 €	175,10 €	152.365,22 €
mS02D170	ud	TOPE DE RETROCESO PARA CAMIONES EN EXCAVACIONES Y VERTIDO DE TIERRAS FORMADO POR TABLONES ANCLADOS AL TERRENO, INCLUIDA LA COLOCACIÓN Y EL DESMONTAJE, VALORADO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES	4,00	42,36 €	169,44 €	152.534,66 €
mS03E110	ud	CAMILLA PORTATIL PARA EVACUACIONES	1,00	151,29 €	151,29 €	152.685,95 €
mS02G040	ud	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y MONTAJE DE CUADRO ELÉCTRICO FORMADO POR ARMARIO CON APARELLAJE FIJO PARA ALOJAMIENTO DE APARTAMENTO	1,00	143,82 €	143,82 €	152.829,77 €
mG02B250	m3	DESCARGA EN VERTEDERO DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES DE EXCAVACIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD), INCLUYENDO EL CANON Y EL EXTENDIDO	10,55	13,39 €	141,26 €	152.971,04 €
mU15AV240	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN SOBRE POSTE DE SUSTENTACIÓN (SIN INCLUIR ESTE), FAROLA O COLUMNA, DE SEÑAL DE OBLIGACIÓN (R) OCTOGONAL DE 60 CM. DE LADO, NORMAL, INCLUSO PIEZAS DE ANCLAJE O ATADO Y TORNILLERÍA INOXIDABLE	2,00	67,22 €	134,44 €	153.105,48 €
PN02.04.01	ud	FORMACIÓN DE SUMIDERO DIRECTO EN TABLERO, INCLUSO ENCOFRADO, REFUERZOS DE ARMADURA, TUBO DE PVC DE 58 HASTA 100 MM. DE DIÁMETRO EN SALIDA Y REJILLA DE FUNDICIÓN DÚCTIL. TOTALMENTE MONTADO Y TERMINADO, CON LAS CONEXIONES NECESARIAS INCLUSO TRAMOS HORIZONTALES SEGÚN PLANOS Y PIEZAS ESPECIALES PARA QUE LA EVACUACIÓN NO SE PRODUZCA SOBRE RAMPAS Y ZONAS DE LA VÍA	2,00	66,11 €	132,22 €	153.237,70 €
mS02D180	m	MALLA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO ANTIULTRAVIOLETA, COLOR NARANJA DE 1 M DE ALTURA, TIPO STOPPER, I/COLOCACIÓN Y DESMONTABLE (AMORTIZABLE EN 3 USOS) S/RD 486/97	60,00	2,18 €	130,80 €	153.368,50 €



mU15CB050	ud	LEVANTADO Y PUESTA EN ALTURA DE MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE ARQUETA DE 80X80 CM. EN ACERA, INCLUYENDO RECRECIDO PUNTUAL DE ARQUETA HASTA UNA LONGITUD MÁXIMA DE UNA HILADA DE FÁBRICA DE LADRILLO Y RECOLOCACIÓN DE LA ARQUETA, COMPLETAMENTE TERMINADA	2,00	64,29 €	128,58 €	153.497,08 €
mU02A060	ud	CORTADO, TROCEADO Y TRANSPORTE FUERA DE LA OBRA DE TRONCO DE ARBOL POR CENTÍMETRO DE PERÍMETRO, MEDIDO A UN METRO DE ALTURA SOBRE LA RASANTE DEL PAVIMENTO O TERRENO CIRCUNDANTE	240,00	0,54 €	129,60 €	153.626,68 €
mE01DIS070	ud	DEMOLICIÓN COMPLETA DE ARQUETAS DE LADRILLO MACIZO, DE HASTA 70X70 CM. Y 0,70 M. DE PROFUNDIDAD MÁXIMA, POR MEDIOS MANUALES, INCLUSO LIMPIEZA Y RETIRADA DE ESCOMBROS A PIE DE CARGA, CON TRANSPORTE AL VERTEDERO, Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS, s/RCDs	2,00	61,37 €	122,74 €	153.749,42 €
mU13BE040	m	TUBO DE ACERO GALVANIZADO, ROSCADO, M-32, GRAPADO O EMPOTRADO, INCLUSO COLOCACIÓN Y P.P. DE PIEZAS ESPECIALES DE UNIÓN, CONEXIÓN A CAJAS, ETC.	9,80	11,74 €	115,05 €	153.864,47 €
mS01H110	ud	PAR DE ZAPATOS DE SEGURIDAD CONTRA RIESGOS MECÁNICOS FABRICADAS EN PIEL CON ACOLCHADO TRASERO, PLANTILLA Y PUNTERA METÁLICA, SUELO ANTIDESLIZANTE Y PISO RESISTENTE A HIDROCARBUROS Y ACEITES, HOMOLOGADOS	4,00	28,32 €	113,28 €	153.977,75 €
PN02.02.01	m3	MICROHORMIGÓN DE RETRACCIÓN COMPENSADA, REALIZADO EN OBRA CON MEZCLA AL 50% CEMENTO BLANCO (II 42.5 N BL) Y CEMENTO NORMAL (II/B-P42.5 N) Y ÁRIDO PROCEDENTE DEL MACHAQUEO DE ELEMENTOS DE LA OBRA O DE CANTERA DE IGUAL COMPOSICIÓN Y COLOR, CON UN CONTENIDO DE FIBRAS DE POLIPROPILENO DE 800 GR/M3	0,83	133,72 €	110,99 €	154.088,74 €
mS01F080	m	CUERDA GUÍA PARA DISPOSITIVO ANTICAÍDA DESLIZANTE EN NYLON DE 16 MM DE DIÁMETRO MONTADA SOBRE PUNTOS DE ANCLAJE YA EXISTENTES, INCLUSO P.P. DE DESMONTAJE, VALORADO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES, HOMOLOGADA	40,00	2,77 €	110,80 €	154.199,54 €
mU15DA220	ud	DESMONTAJE DE BÁCULO DE CHAPA DE ACERO DE 6 METROS DE ALTURA Y 3,50 METROS DE LONGITUD, INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES Y PEQUEÑO MATERIAL	1,00	100,90 €	100,90 €	154.300,44 €
mE20WJP010	m	BAJANTE DE PVC DE PLUVIALES, UNE-EN-1453. DE 75 MM. DE DIÁMETRO, CON SISTEMA DE UNIÓN POR JUNTA ELÁSTICA, COLOCADA CON ABRAZADERAS METÁLICAS, INSTALADA, INCLUSO CON P.P. DE PIEZAS ESPECIALES DE PVC, FUNCIONANDO. SEGÚN CTE-HS-5	12,00	8,14 €	97,68 €	154.398,12 €
PN02.02.05	dm3	APARATO DE APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO (STANDARD, ANDADO O GOFRADO) SUSTITUIBLE, TOTALMENTE COLOCADO I/NIVELACIÓN DEL APOYO CON MORTERO ESPECIAL DE ALTA RESISTENCIA Y AUTONIVELANTE	3,60	27,03 €	97,31 €	154.495,42 €
mU15AV140	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN SOBRE POSTE DE SUSTENTACIÓN (SIN INCLUIR ESTE), FAROLA O COLUMNA, DE SEÑAL DE PROHIBICIÓN Y OBLIGACIÓN (R) CIRCULAR DE Ø60 CM., NORMAL, INCLUSO PIEZAS DE ANCLAJE O ATADO Y TORNILLERÍA INOXIDABLE	2,00	47,27 €	94,54 €	154.589,96 €
mS01A030	ud	MONO DE TRABAJO. CERTIFICADO CE S/R.D. 773/97 Y RD 1407/92	4,00	23,46 €	93,84 €	154.683,80 €
mU15GB060	m	CONDUCTOR DE COBRE CON RECUBRIMIENTO DE XLPE DE 2X2,5 MM2 DE SECCIÓN PARA UNA TENSIÓN NOMINAL DE 0,6/1 KV EN INSTALACIÓN EN GALERIA	19,60	4,76 €	93,30 €	154.777,10 €
mU15AV040	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE POSTE DE SUSTENTACIÓN PARA SEÑALES, DE PERFIL LAMINADO EN FRÍO, RECTANGULAR DE 80X40 MM. Y 2 MM. DE ESPESOR, GALVANIZADO Y TAPADO EN SU PARTE SUPERIOR, DE 3 M. DE ALTURA, INCLUSO PEQUEÑA EXCAVACIÓN, ANCLAJE DE HORMIGÓN HM-20 Y ACCESORIOS	2,00	46,45 €	92,90 €	154.870,00 €
mS01F070	ud	DISPOSITIVO ANTICAÍDA PARA ASCENSORES Y DESCENSOS VERTICALES COMPUESTO POR UN ELEMENTO METÁLICO DESLIZANTE CON BLOQUEO INSTANTÁNEO EN CASO DE CAÍDA Y CUERDA DE AMARRE A CINTURÓN DE 10 MM DE DIÁMETRO Y 4 M DE LONGITUD CON MOSQUETÓN, HOMOLOGADO Y VALORADO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES	3,00	30,55 €	91,65 €	154.961,65 €



mU15AV010	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE POSTE DE SUSTENTACIÓN PARA SEÑALES, DE PERFIL LAMINADO EN FRÍO, RECTANGULAR DE 80X40 MM. Y 2 MM. DE ESPESOR, GALVANIZADO Y TAPADO EN SU PARTE SUPERIOR, DE 1,80 M. DE ALTURA, INCLUSO PEQUEÑA EXCAVACIÓN, ANCLAJE DE HORMIGÓN HM-20 Y ACCESORIOS	3,00	30,39 €	91,17 €	155.052,82 €
mU13BE030	m	TUBO DE ACERO GALVANIZADO, ROSCADO, M-25, GRAPADO O EMPOTRADO, INCLUSO COLOCACIÓN Y P.P. DE PIEZAS ESPECIALES DE UNIÓN, CONEXIÓN A CAJAS, ETC.	9,80	8,94 €	87,61 €	155.140,43 €
mS02A170	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SEÑAL DE SEGURIDAD METÁLICA TIPO INFORMACIÓN DE 60X40 CM. CON SOPORTE METÁLICO DE 50 MM. DE DIÁMETRO DE ACUERDO CON R.D. 485/97, INCLUSO P.P. DE DESMONTAJE, VALORADA EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES	5,00	16,87 €	84,35 €	155.224,78 €
mU01BF060	m3	LEVANTADO CON COMPRESOR DE FIRME CON BASE ASFÁLTICA, DE ESPESOR SUPERIOR A DOCE CENTÍMETROS, INCLUSO RETIRADA Y CARGA DE PRODUCTOS, MEDIDO SOBRE PERFIL, SIN TRANSPORTE	2,18	36,39 €	79,33 €	155.304,11 €
mG02B200	m3	CARGA Y TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES DE EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES (RCD) A DESTINO FINAL, POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO, CONSIDERANDO IDA Y VUELTA, CON CAMIÓN BASCULANTE DE HASTA 15 T., Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, MEDIDO SOBRE FÁBRICA (MUROS, VIGAS, ARQUETAS, LOSAS, ETC.), SIN INCLUIR GASTOS DE DESCARGA	10,55	7,42 €	78,28 €	155.382,39 €
mS01G080	ud	PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN FABRICADOS CON MATERIAL DIELECTRICO, HOMOLOGADOS	4,00	19,52 €	78,08 €	155.460,47 €
mG02B100	mes	COSTE DE ALQUILER DE CONTENEDOR PARA RCD DE 16 MM3 DE CAPACIDAD	1,00	77,96 €	77,96 €	155.538,43 €
PN02.02.02	m2	PASIVACIÓN DE ARMADURAS VISTAS TRAS SANEADO DE CORROSIONES MEDIANTE CEPILLO DE PUAS DE ALAMBRE, APLICADA MEDIANTE PINTURA ESPECÍFICA A BASE DE CEMENTO Y RESINAS EPOXI MODIFICADAS, TOTALMENTE ACABADO	10,16	7,61 €	77,32 €	155.615,75 €
mU15CB160	ud	SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN FONDO DE ARQUETA DE PLACA DE TOMA DE TIERRA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 500X500X2 MM., INCLUSO RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRLANTES A DESTINO FINAL, SEGÚN FICHA DE LA N.E.C., EN ARQUETA EXISTENTE A MANTENER	3,00	25,72 €	77,16 €	155.692,91 €
mU01A010	m	LEVANTADO DE BORDILLO, CON RECUPERACIÓN DEL MISMO INCLUSO RETIRADA Y CARGA, O ACOPIO EN OBRA, SIN TRANSPORTE	23,20	3,30 €	76,56 €	155.769,47 €
mG03C010	ud	RETIRADA Y TRANSPORTE POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE) DE RESIDUOS PELIGROSOS HASTA DESTINO FINAL (BIEN CENTRO DE TRANSFERENCIA O PLANTA DE TRATAMIENTO) UTILIZANDO CAMIÓN DE 3,5 TONELADAS DE PESO MÁXIMO AUTORIZADO. EL PRECIO INCLUYE LA CARGA CON MÁQUINA ELEVADORA DE LOS BIDONES O BIG-BAGS COLOCADOS PREVIAMENTE SOBRE PALETS, A UNA DISTANCIA INFERIOR A 200 KM. EL PRECIO YA INCLUYE LOS TRÁMITES DOCUMENTALES QUE ESTABLECE LA NORMATIVA	1,00	74,89 €	74,89 €	155.844,36 €
mU06A160	m	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN MANUAL MEDIANTE ÚTIL DE SEGURIDAD DE BORDILLO IZQUIERDO O DERECHO, PREFABRICADO DE HORMIGÓN, PARA FORMACIÓN DE VADOS PEATONALES, TIPOS IX-A Y IX-B SEGÚN N.E.C., INCLUSO MORTERO DE ASIENTO Y REJUNTADO, SIN INCLUIR EXCAVACIÓN NI HORMIGÓN DE SOLERA Y REFUERZO	6,40	11,64 €	74,50 €	155.918,86 €
PN02.01.01	m	DESMONTAJE DE BARANDILLA, ANCLADA A LA ACERA O AL PAVIMENTO, INCLUSO CARGA SOBRE CAMIÓN, SIN INCLUIR EL TRANSPORTE, CON APROVECHAMIENTO DE ELEMENTOS DE SUJECIÓN Y ACCESORIOS, LIMPIEZA, REMATES DE LAS PIEZAS TRAS EL CORTE Y P.P. DE MEDIOS AUXILIARES	23,00	3,16 €	72,68 €	155.991,54 €
mS01D010	ud	GAFAS DE MONTURA DE ACETATO, PATILLAS ADAPTABLES, VISORES DE VIDRIO NEUTRO, TRATADOS, TEMPLADOS E INASTILLABLES, PARA TRABAJOS CON RIESGO DE IMPACTO EN LOS OJOS, HOMOLOGADAS	4,00	17,53 €	70,12 €	156.061,66 €
mU04B020	m2	ENCOFRADO DE MADERA DE 1ª CALIDAD, CON TABLA CONTRAPEADA Y CEPILLADA EN PARAMENTOS VISTOS DE MUROS, COLOCADO A CUALQUIER ALTURA INCLUSO DESENCOFRADO Y LIMPIEZA	3,00	22,76 €	68,28 €	156.129,94 €



mS02A140	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SEÑAL DE SEGURIDAD METÁLICA TIPO ADVERTENCIA DE 45X33 CM. CON SOPORTE METÁLICO DE 50 MM. DE DIÁMETRO DE ACUERDO CON R.D. 485/97, INCLUSO P.P. DE DESMONTAJE, VALORADA EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES	5,00	13,66 €	68,30 €	156.198,24 €
mU15AH110	m2	ESTARCIDO EN SÍMBOLOS, FLECHAS, PALABRAS, PASOS DE PEATONES, PASOS DE CEBRA, MARCAS TRANSVERSALES DE DETENCIÓN, ETC., REALMENTE PINTADO CON SPRAY-PLASTIC EN CALIENTE DE SECADO INSTANTÁNEO Y DE LARGA DURACIÓN, INCLUSO PREMARCAJE	3,08	21,71 €	66,87 €	156.265,10 €
mU02A080	ud	EXTRACCIÓN Y TRANSPORTE AL GESTOR DE RESIDUOS DE TOCÓN POR CM DE DIÁMETRO	76,00	0,88 €	66,88 €	156.331,98 €
mS01A080	ud	CHALECO REFLECTANTE PARA OBRAS (TRABAJOS NOCTURNOS) COMPUESTO DE CINTURÓN Y TIRANTES DE TELA REFLECTANTE, VALORADO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES. CERTIFICADO CE S/RD 773/97 Y RD 1407/92	4,00	15,33 €	61,32 €	156.393,30 €
mS01A070	ud	MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADURA FABRICADO EN CUERO CON SUJECIÓN A CUELLO Y CINTURA A TRAVÉS DE CORREA. CERTIFICADO CE S/RD 773/93 Y RD 1407/92	3,00	18,47 €	55,41 €	156.448,71 €
mS01A050	ud	TRAJE COMPLETO IMPERMEABLE (TRAJE DE AGUA) VALORADO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES. CERTIFICADO CE S/RD 773/93 Y RD 1407/93	3,00	18,40 €	55,20 €	156.503,91 €
mS02A100	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SEÑAL DE SEGURIDAD METÁLICA TIPO OBLIGACIÓN DE 45X33 CM. CON SOPORTE METÁLICO DE 50 MM. DE DIÁMETRO DE ACUERDO CON R.D. 485/97 INCLUSO P.P. DE DESMONTAJE, VALORADA EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES	4,00	13,66 €	54,64 €	156.558,55 €
mS01E010	ud	AMORTIGUADOR DE RUIDO FABRICADO CON CASQUETES AJUSTABLES DE ALMOHADILLAS RECAMBIALES, HOMOLOGADO	4,00	13,53 €	54,12 €	156.612,67 €
mS02D190	ud	SETA PROTECTORA DE PLÁSTICO DE SEGURIDAD. BOLSA DE 250 UNIDADES	2,00	26,29 €	52,58 €	156.665,25 €
mU15GB070	m	CONDUCTOR DE COBRE CON RECUBRIMIENTO DE XLPE DE 3X2,5 MM2 DE SECCIÓN PARA UNA TENSIÓN NOMINAL DE 0,6/1 KV EN INSTALACIÓN EN GALERIA	9,80	5,17 €	50,67 €	156.715,92 €
mU04A010	m2	ENCOFRADO DE MADERA EN CIMENTACIONES (ZAPATAS, RECALCES, VIGAS, RIOSTRAS, ENCEPADOS, LOSAS, ETC.) COLOCADO A CUALQUIER PROFUNDIDAD INCLUSO DESENCOFRADO Y LIMPIEZA	3,50	13,83 €	48,41 €	156.764,33 €
mG02A010	m3	CLASIFICACIÓN A PIE DE OBRA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN EN FRACCIONES SEGÚN NORMATIVA VIGENTE, CON MEDIOS MANUALES	12,92	3,60 €	46,51 €	156.810,84 €
mS03E080	ud	MANO DE OBRA EMPLEADA EN LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE LOCALES E INSTALACIONES PARA EL PERSONAL	2,50	17,98 €	44,95 €	156.855,79 €
mS03D030	m2	AMUEBLAMIENTO PROVISIONAL EN LOCAL PARA COMEDOR COMPRENDIENDO MESAS, ASIENTOS, MICROONDAS Y DEPÓSITO PARA DESPERDICIOS TOTALMENTE TERMINADO, INCLUSO DESMONTAJE Y SEGÚN LA NORMATIVA VIGENTE, VALORADO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES Y MEDIDA LA SUPERFICIE ÚTIL DE LOCAL AMUEBLADO	5,00	8,68 €	43,40 €	156.899,19 €
mS03D010	m2	AMUEBLAMIENTO PROVISIONAL EN LOCAL PARA ASEOS COMPRENDIENDO PERCHAS, JABONERAS, SECAMANOS AUTOMÁTICO, ESPEJOS, PORTAROLLOS Y CUBO DE BASURA TOTALMENTE TERMINADO, INCLUSO DESMONTAJE Y SEGÚN LA NORMATIVA VIGENTE, VALORADO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES Y MEDIDA LA SUPERFICIE ÚTIL DE LOCAL AMUEBLADO	4,00	10,51 €	42,04 €	156.941,23 €
mU06A170	m	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN MANUAL MEDIANTE ÚTIL DE SEGURIDAD DE BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN, PARA FORMACIÓN DE VADOS PEATONALES, TIPO X SEGÚN N.E.C., INCLUSO MORTERO DE ASIENTO Y REJUNTADO, SIN INCLUIR EXCAVACIÓN NI HORMIGÓN DE SOLERA Y REFUERZO	3,60	11,62 €	41,83 €	156.983,06 €
mS01F030	ud	CINTURÓN DE SEGURIDAD DE SUJECIÓN FABRICADO CON POLIESTER, ANILLAS DE ACERO ESTAMPADO CON RESISTENCIA SUPERIOR A 115 KG/MM2, HEBILLA CON MORDIENTE DE ACERO ESTAMPADO, CUERDA DE AMARRE DE ALTA TENACIDAD Y 1,00 M. DE LONGITUD FABRICADA EN NYLON Y MOSQUETÓN DE CIERRE, HOMOLOGADO	2,00	16,93 €	33,86 €	157.016,92 €
mS01B060	ud	PANTALLA DE SEGURIDAD PARA LA PROTECCIÓN CONTRA LA PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS, HOMOLOGADA	3,00	11,06 €	33,18 €	157.050,10 €



mS01C030	ud	MASCARILLA RESPIRATORIA CON DOS VÁLVULAS, FABRICADA EN MATERIAL INALÉRGICO Y ATÓXICO, CON FILTROS INTERCAMBIALES PARA POLVO, HOMOLOGADA	2,00	16,55 €	33,10 €	157.083,20 €
mU01BP030	m2	LEVANTADO CON COMPRESOR DE SOLADO DE ACERAS DE CEMENTO CONTINUO, LOSETA HIDRÁULICA O TERRAZO Y P.P. DE MATERIAL DE AGARRE, INCLUSO RETIRADA Y CARGA DE PRODUCTOS, SIN TRANSPORTE	11,86	2,72 €	32,26 €	157.115,46 €
mS01H010	ud	PAR DE BOTAS DE PROTECCIÓN PARA TRABAJOS EN AGUA, BARRO, HORMIGÓN Y PISOS CON RIESGO DE DESLIZAMIENTO FABRICADAS EN GOMA FORRADA CON LONA DE ALGODÓN Y PISO ANTIDESLIZANTE, HOMOLOGADAS	2,00	16,09 €	32,18 €	157.147,64 €
mS02A230	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE HITO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 10X8 CM. DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL MOPTMA, VALORADA EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES	10,00	2,78 €	27,80 €	157.175,44 €
mU15AV440	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN SOBRE POSTE DE SUSTENTACIÓN (SIN INCLUIR ESTE), FAROLA O COLUMNA, DE PLACA COMPLEMENTARIA INFORMATIVA DE 50X25 CM., NORMAL, INCLUSO PIEZAS DE ANCLAJE O ATADO Y TORNILLERÍA INOXIDABLE	1,00	25,87 €	25,87 €	157.201,31 €
PN02.05.01	ud	SUMINISTRO DE PERNO DE ANCLAJE Y PARTE PROPORCIONAL DE PLANTILLA, PARA CIMENTACIÓN DE COLUMNA O REGULADOR, SEGÚN FICHA DE NECOU, LONGITUD 320 MM.	12,00	2,07 €	24,84 €	157.226,15 €
mS02A270	ud	SEÑAL DE SEGURIDAD MANUAL A DOS CARAS: STOP-DIRECCIÓN OBLIGATORIA, TIPO PALETA (AMORTIZABLE EN DOS USOS), S/R.D. 485/97	4,00	5,96 €	23,84 €	157.249,99 €
mS01B030	ud	PANTALLA DE SOLDADURA ELÉCTRICA DE CABEZA, MIRILLA ABATIBLE, ADAPTABLE AL CASCO, RESISTENTE A LA PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN POR OBJETO CANDENTE, ANTIINFLAMABLE, HOMOLOGADA	1,00	23,59 €	23,59 €	157.273,58 €
mS01A010	ud	CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO	4,00	5,53 €	22,12 €	157.295,70 €
mG01A070	m3	TRANSPORTE DE LAS TIERRAS Y MATERIALES PÉTREOS RESULTANTES DE EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES A DESTINO FINAL, POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO, CONSIDERANDO IDA Y VUELTA, CON CAMIÓN BASCULANTE DE HASTA 15 T., Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, MEDIDO SOBRE PERFIL (SIN INCLUIR GASTOS DE DESCARGA)	3,33	5,24 €	17,45 €	157.313,15 €
mS02A220	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LÁMPARA INTERMITENTE CON CÉLULA FOTOELÉCTRICA SIN PILAS SOBRE TRÍPODE DE ACERO GALVANIZADO, DE ACUERDO CON LOS MODELOS Y ESPECIFICACIONES DEL MOPTMA, VALORADA EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES	1,00	17,09 €	17,09 €	157.330,24 €
mU15EA050	ud	SUPLEMENTO PARA MONTAJE DE S-13/200 CUALQUIER TIPO EN PUNTA DE BÁCULO	1,00	15,73 €	15,73 €	157.345,97 €
mS01B050	ud	PANTALLA DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA ABATIBLE, RESISTENTE A LA PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN POR OBJETO CANDENTE, ANTIINFLAMABLE, VENTANAL ABATIBLE ADAPTABLE A CABEZA Y COMPATIBLE CON EL USO DE CASCO, HOMOLOGADA	1,00	14,16 €	14,16 €	157.360,13 €
mG01A080	m3	DESCARGA DE TIERRAS Y MATERIALES PÉTREOS EN ACTUACIONES AUTORIZADAS DE RESTAURACIÓN DE ESPACIOS AMBIENTALMENTE DEGRADADOS, ACONDICIONAMIENTO O RELLENO (RESTAURACIÓN DE CANTERAS, ETC.) INCLUYENDO EL CANON Y EL EXTENDIDO	3,33	4,12 €	13,72 €	157.373,85 €
mS01G040	ud	PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN PARA MANIPULAR OBJETOS CORTANTES Y PUNTIAGUDOS, RESISTENTES AL CORTE Y A LA ABRASIÓN, FABRICADOS EN LATEX, HOMOLOGADOS	4,00	3,37 €	13,48 €	157.387,33 €
mE01DIS100	m	DEMOLICIÓN DE ARQUETAS-SUMIDERO CORRIDAS, DE LADRILLO MACIZO, POR MEDIOS MANUALES, INCLUSO DESMONTADO DE REJILLAS Y CERCOS, LIMPIEZA Y RETIRADA DE ESCOMBROS A PIE DE CARGA, CON TRANSPORTE AL VERTEDERO, Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS, s/RCDs	1,00	13,17 €	13,17 €	157.400,50 €
mS01G050	ud	PAR DE GUANTES DE TRABAJOS DE SOLDADURA FABRICADO EN SERRAJE CON MANGA DE 12 CM, HOMOLOGADOS	4,00	3,27 €	13,08 €	157.413,58 €
mU01C050	ud	DESMONTAJE DE SEÑAL VERTICAL, ANCLADA A LA ACERA O AL PAVIMENTO, INCLUSO RETIRADA Y CARGA SOBRE CAMIÓN, SIN INCLUIR EL TRANSPORTE, CON APROVECHAMIENTO DE ELEMENTOS, LIMPIEZA Y P.P. DE MEDIOS AUXILIARES	1,00	11,63 €	11,63 €	157.425,21 €



PN02.05.02	ud	DEMONTAJE DE SOPORTE COLGANTE PARA SUSTENTACIÓN DE SEMÁFOROS EN PUNTA DE BÁCULO, YA INSTALADO, INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES	1,00	9,83 €	9,83 €	157.435,04 €
mU15DA330	ud	DEMONTAJE DE PANTALLA DE FIBRA DE VIDRIO, EXISTENTE A CONSERVAR, SOBRE PUNTA DE BÁCULO, INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES Y DESMONTAJE DE SEMAFORO	1,00	9,83 €	9,83 €	157.444,87 €
mU15EA060	ud	DESMONTAJE, HASTA 4 M. DE ALTURA, DE SEÑAL LUMINOSA CON SEMÁFORO DE 200 MM. DE DIÁMETRO, INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES Y PEQUEÑO MATERIAL	2,00	4,77 €	9,54 €	157.454,41 €
mS01G020	ud	PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN DE GOMA FINA REFORZADOS PARA TRABAJOS CON MATERIALES HÚMEDOS, ALBAÑILERÍA, POCERÍA, HORMIGONADO, ETC.	4,00	2,05 €	8,20 €	157.462,61 €
mE04AB020	kg	ACERO CORRUGADO B500S, CORTADO, DOBLADO, ARMADO Y COLOCADO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE DESPUNTES. SEGÚN EHE Y CTE-SE-A-	4,36	1,54 €	6,71 €	157.469,32 €
mS01D070	ud	GAFAS DE CAZOLETA DE ARMADURA RÍGIDA CON VENTILACIÓN LATERAL INDIRECTA GRADUABLE Y AJUSTABLE, CON VISORES NEUTROS RECAMBIABLES PARA TRABAJOS DE SOLDADURA, HOMOLOGADAS	1,00	4,26 €	4,26 €	157.473,58 €
mU15EA170	ud	DESMONTAJE DE SEÑAL LUMINOSA CON SEMÁFORO DE 100 MM. DE DIÁMETRO INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES Y PEQUEÑO MATERIAL	1,00	4,06 €	4,06 €	157.477,64 €
mS01E040	ud	PAR DE TAPONES ANTIRUIDO FABRICADOS EN CLORURO DE POLIVINILO, HOMOLOGADOS	4,00	0,61 €	2,44 €	157.480,08 €
PN02.02.06	m3	MORTERO DE CEMENTO ELABORADO CON CEM II/B-P 32,5 N Y ARENA DE RÍO MD CONFECCIONADO CON HORMIGONERA DE 200 L., S/RC-08	0,01	119,83 €	1,20 €	157.481,28 €



13.1.1. Escenario Actual

13.1.1.1. Plazo de obra

Para este escenario se considera un plazo de ejecución de 3,5 meses.

13.1.1.2. Costes Indirectos

En este apartado se tendrá en cuenta todo el personal de gestión necesario para que las obras se puedan llevar a cabo, así como las instalaciones u otros costes indirectos que puedan ir apareciendo durante la ejecución de estas.

Es difícil determinar qué y cuántas personas van a formar parte del equipo humano que realizará las obras antes de comenzar estas. El organigrama en esta obra es reducido al ser una obra de pequeñas dimensiones, por lo que el personal será el necesario, teniendo en cuenta también que los costes indirectos se dispararán cuanto más personal se contrate.

En cuanto a las instalaciones, al ser una obra de pequeña envergadura, será suficiente con el alquiler de una caseta para uso del personal.

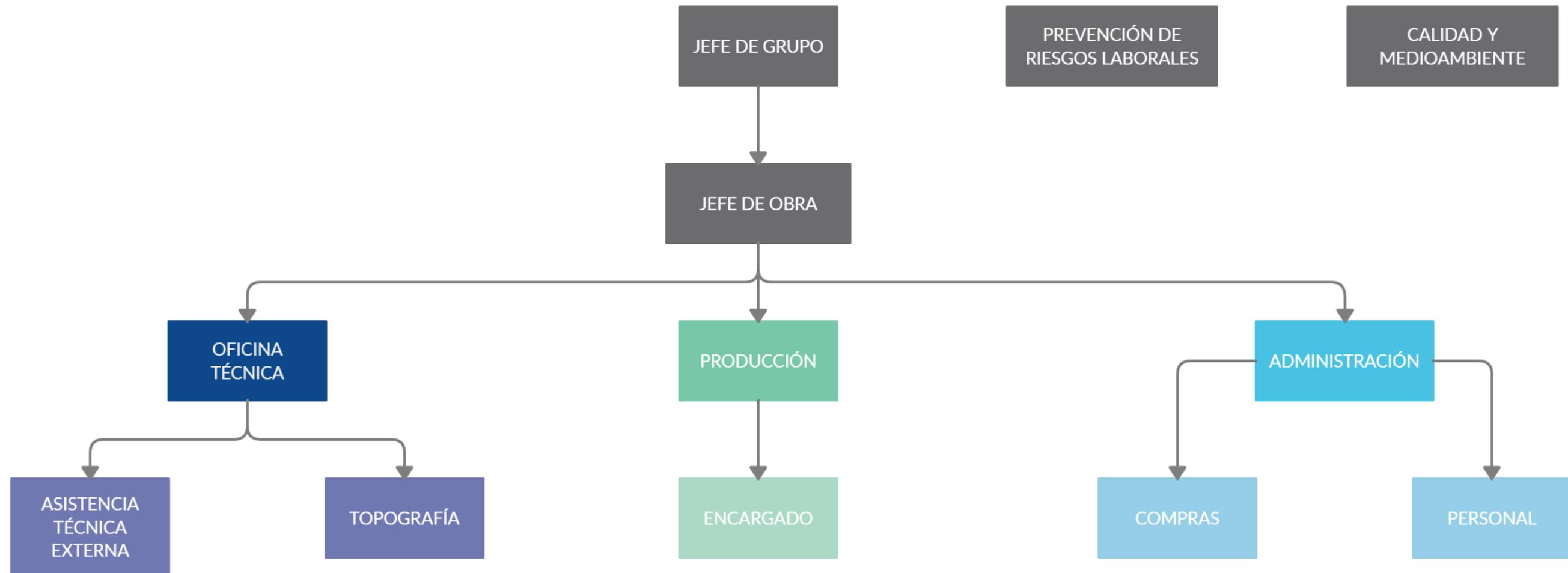
Se ha tenido en cuenta también el equipo de topografía, puesto que no es necesario que estén todos los días en obra, se ha determinado que realizará cuatro visitas, una previa al inicio de las obras, otra al inicio y al final de estas y, por último, una durante las mismas por si hubiese algún problema.

También se ha contado con un importe de otros costes indirectos, que no se pueden incluir en ninguno de los grupos anteriores, por si apareciese alguno que no se haya tenido en cuenta durante la planificación de las obras.

De la suma de todos los grupos se obtiene un importe de costes indirectos de un total de **21.677,48 €**.

Lo normal sería que los costes indirectos fueran aproximadamente el 10% de los costes directos, no obstante, como se ha dicho anteriormente, al ser una obra pequeña, los costes indirectos se dispararán. Sin embargo, los costes indirectos, en este caso, han sido alrededor de un 14% de los costes directos, por lo que no se considera un valor desorbitado.

El organigrama que se ha planteado se puede observar a continuación:





Los costes indirectos generados por el personal de gestión propuesto, instalaciones y otros gastos son los siguientes:

PERSONAL DE GESTIÓN		Medición		Precio Unitario						Importe
UD	CONCEPTO	Uds	Meses/ud	Salarios	Coste prorrateado	Dietas	Telefonía	Vehículo	Total	
mes	JEFE DE GRUPO	0,1	3,5	5.100,00 €	6.761,36 €	0,00 €	12,00 €	0,00 €	6.773,36 €	2.370,68 €
mes	JEFE DE OBRA	0,5	3,5	4.114,35 €	5.454,63 €	0,00 €	12,00 €	260,00 €	5.726,63 €	10.021,60 €
mes	ENCARGADO	0,5	3,5	2.700,00 €	3.579,55 €	0,00 €	12,00 €	0,00 €	3.591,55 €	6.285,20 €
									Total	18.677,48 €

OTROS GASTOS		Medición		Precio Unitario	
UD	CONCEPTO	Uds	Meses/ud		
mes	Caseta	1	3,5	250,00 €	875,00 €
visita	Equipo de topografía	4	-	100,00 €	400,00 €
ud	Otros (asistencia técnica externa, administrativo de obra-tiempo parcial)	1	-	-	1.725,00 €
				Total	3.000 €

Como se puede ver en la tabla referente al Personal de Gestión, las tres personas que van a estar a cargo de la obra, no solo están dedicadas a la ejecución de esta, sino que también están destinadas a otras.

Para el cálculo del salario mensual del trabajador se supone que este tiene 14 pagas, trabajando 11 meses, incluyendo un coeficiente de días que no se trabajen por cualquier imprevisto que pueda aparecer, así, todos estos factores quedan plasmados en el coste prorrateado que podemos observar en dicha tabla, y cuya formulación será la siguiente:

$$\text{Coste prorrateado} = \text{Coste Base} * \frac{14}{11} * \frac{1}{0,96}$$

En cuanto a otros gastos, en cualquier otro proyecto en el que las obras sean de mayor envergadura, este apartado se desglosaría en Instalaciones y otros gastos, pero al no ser el caso y no necesitar de apenas instalaciones, se ha decidido unificar todos estos en un mismo apartado.

El equipo de topografía se ha incluido en esta parte y no en el de personal de gestión porque esto supondría un aumento en los costes indirectos, y es justo esto lo que queremos evitar. Será suficiente con que se realicen cuatro visitas, no siendo este personal necesario durante todos los días que duren las obras, si no en contadas ocasiones.

Se ha incluido también una pequeña cantidad para otros gastos que puedan surgir durante la realización de las obras y no se hayan tenido en cuenta en el cálculo.



13.1.1.3. Costes de Ejecución

A continuación se mostrarán los importes propios de la empresa constructora y que se han calculado de la siguiente forma:

$$\text{Importe propio} = \text{Medición del proyecto} * \text{PUC total (CD + CI)}$$

El hecho de que este proyecto sea una simulación, supone la falta de datos y, por tanto, que en algunos apartados, como es en este caso, se tengan que aplicar ciertos coeficientes aleatorios dependiendo de la familia de unidades a la que pertezcan. A continuación se muestran estos coeficientes:

Familia	Coficiente
Aceros	0,90
Hormigones	0,80
Explanadas y firmes	0,85
Siembra e integración ambiental	0,85
Movimiento de tierras	0,9
Señalización y balizamiento	0,85
Gestión de residuos	1
Encofrados y cimbras	1
Reposición de servicios	0,85
Canalizaciones	0,85
Conducciones	0,80
Otros	1

Al Precio Unitario de Coste (PUC) de cada unidad se le aplicará el porcentaje de costes indirectos que le corresponda dependiendo de su importe.

Los costes indirectos se repartirán entre las 28 primeras unidades con las que se ha utilizado el principio de Pareto. El cálculo del porcentaje de costes indirectos que se aplicará a cada partida se calculará de la siguiente forma:

$$\%CI_i = \frac{PUC_i * MED_i}{\sum_{28}^1 PUC * MED} * \frac{CI_{total}}{MED_i}$$

Siendo:

- %CI_i = Porcentaje de Costes Indirectos que le corresponden a la partida i
- PUC_i = Precio Unitario de Coste de la partida i
- MED_i = Medición de la partida i
- $\sum_{28}^1 PUC * MED$ = Sumatorio de los productos de los PUC por su medición
- CI_{total} = Costes Indirectos totales



Código	Unidad	Resumen	PROYECTO		COSTE CONTRATISTA					
			Medición proyecto	Precio unitario (PEM)	Coefficiente de coste	PUC	CI	PUC total	Importe propio	Suma parcial
PN02.03.02	kg	ACERO ESTRUCTURAL S355 J2 (UNE-EN 10027-1) EN CHAPAS O PERFILES LAMINADOS, ELABORADO, SOLDADO Y TOTALMENTE COLOCADO, INCLUYENDO PARTE PROPORCIONAL DE RECORTES Y DESPUNTES, IMPRIMACIÓN, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, APOYOS PROVISIONALES, UNIONES ATORNILLADAS PROVISIONALES, INCLUSO CIMBRAS, CASTILLETES, GRÚAS, PINTURA EXTERIOR (75 MICRAS EPOXI-ZINC+100 MICRAS EXPOX-POLIAMIDA Y 40+40 MICRAS ESMALTE POLIURETANO ALIFÁTICO REPINTABLE) E INTERIOR (EPOXI-ALUMINIO LAMINAR 125 MICRAS Y EPOXI-ALUMINIO LAMINAR 125 MICRAS) Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIAS PARA SU TOTAL TERMINACIÓN. MONTAJE NOCTURNO PARA EVITAR INTERFERENCIAS EN LA VÍA	22891,24	2,73 €	0,90	2,46 €	0,42 €	2,88 €	65.830,79 €	65.830,79 €
PN02.02.03	m2	CORTE CON DISCO I/DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM	15,07	576,47 €	1,00	576,47 €	98,26 €	674,73 €	10.168,21 €	75.999,00 €
mS02A250	ud	BARRERA TIPO NEW JERSEY ENSAMBLABLE DE 100X80X40 DE MATERIAL PLASTICO HUECO LASTRABLE	240,00	35,43 €	0,90	31,89 €	5,44 €	37,32 €	8.957,35 €	84.956,34 €
mU15AI490	m2	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN SOBRE POSTE DE SUSTANTACIÓN ESPECIAL (SIN INCLUIR ESTE) DE CARTEL CROQUIS DE PREAVISO, SEGÚN NORMAL AIMPE, CONSTRUIDO CON LÁMINAS DE ALUMINIO EXTRUSIONADO, PINTADO Y REFLECTORIZADO HI, INCLUSO PERFILES ESPECIALES GALVANIZADOS DE UNIÓN, PIEZAS DE ANCLAJE Y TORNILLERÍA INOXIDABLES	24,00	301,33 €	0,90	271,20 €	46,23 €	317,42 €	7.618,17 €	92.574,51 €
PN02.05.07	m	MONTAJE DEL TENDIDO DEL CABLE DE ENERGÍA PARA SECCIONES SUPERIORES A 50 MM2, EN CANALIZACIÓN EXISTENTE	2283,00	2,95 €	0,85	2,51 €	0,43 €	2,93 €	6.700,41 €	99.274,93 €
PN02.05.05	m	CONDUCTOR DE COBRE UNE RV CON RECUBRIMIENTO DE PVC DE 4X25 MM2 DE SECCIÓN PARA UNA TENSIÓN NOMINAL DE 0,6/1 KV EN INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA O EN BANDEJA	1086,00	5,50 €	0,80	4,40 €	0,75 €	5,15 €	5.592,90 €	104.867,83 €
PN02.04.05	m	JUNTA DE DILATACIÓN EN PASARELA, PARA UN MOVIMIENTO MÁXIMO ABSOLUTO DE 50 MM. TIPO WOSD 50 O SIMILAR, FORMACIÓN DE JUNTA CON ENCOFRADO, APLICACIÓN DE PUENTE DE UNIÓN EPOXI, NIVELACIÓN DEL SOPORTE CON MORTERO AUTONIVELANTE DE ALTA RESISTENCIA, COLOCACIÓN Y ANCLAJE DE JUNTA AL HORMIGÓN, APLICACIÓN DE PUENTE DE UNIÓN EPOXI, REALIZACIÓN DE BANDA DE PAVIMENTO, APRIETE MECÁNICO DE TUERCAS Y SELLADO DE ESTAS CON MASILLA DE POLIURETANO. MEDIDA LA LONGITUD REAL EJECUTADA	13,60	394,03 €	1,00	394,03 €	67,16 €	461,19 €	6.272,24 €	111.140,07 €
mU14ED110	ud	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE PLATANUS HISPANICA/ORIENTALIS DE 16-18 CM. CIRCUNFERENCIA, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0,60X0,60X0,60 M. Y PRIMER RIEGO, EN CONTENEDOR	77,00	68,15 €	0,85	57,93 €	9,87 €	67,80 €	5.220,72 €	116.360,78 €
PN02.05.06	m	CONDUCTOR DE COBRE CON RECUBRIMIENTO DE PVC DE 3X25 MM2 DE SECCIÓN PARA UNA TENSIÓN NOMINAL DE 0,6/1 KV EN INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA O EN BANDEJA	1073,00	4,47 €	0,80	3,58 €	0,61 €	4,19 €	4.491,09 €	120.851,87 €
PN02.03.01	m2	FORJADO DE CHAPA COLABORANTE REALIZADO A BASE DE PLANCHA METÁLICA NERVADA GALVANIZADA DE 0,75 MM. DE ESPESOR CON 6 CM. DE PROFUNDIDAD DE ONDA, QUE SE COLOCARÁ TRIAPOYADA ENTRE RIGIDIZADORES TRANSVERSALES, CON CAPA DE COMPRESIÓN DE ESPESOR MEDIO 9 CM. DE HORMIGÓN HA/35/F/12/IIa, I/COLOCACIÓN DE ARMADURA SEGÚN DETALLE DE PLANOS, INCLUSO APEOS NECESARIOS, ELEMENTOS ANCLAJE DE CHAPA COLABORANTE, TOTALMENTE TERMINADO CON UNA CORRECTA PLANIMETRÍA SEGÚN SECCIONES DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES DE PLIEGO. SEGÚN NORMAS NTE Y EHE	107,58	24,45 €	0,90	22,01 €	3,75 €	25,76 €	2.770,81 €	123.622,69 €



PN02.03.05	ud	PRUEBA DE CARGA EN PASARELA PEATONAL, INCLUYENDO PROYECTO E INFORME DESCUBRIENDO LOS MEDIOS EMPLEADOS Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS, REALIZACIÓN DE LOS CÁLCULOS Y DEFINICIÓN DE LOS PLANOS NECESARIOS	1,00	2.611,23 €	1,00	2.611,23 €	445,10 €	3.056,33 €	3.056,33 €	126.679,01 €
mE04AB020	kg	ACERO CORRUGADO B500S, CORTADO, DOBLADO, ARMADO Y COLOCADO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE DESPUNTES. SEGÚN EHE Y CTE-SE-A-	1628,59	1,54 €	0,90	1,39 €	0,24 €	1,62 €	2.641,98 €	129.320,99 €
PN02.04.03	m2	PAVIMENTO DE PASARELA FORMADO POR UNA CAPA DE REGULARIZACIÓN DE MORTERO TIPO ACERISOL 310 O SIMILAR EN CAPA MEDIA DE 2 CM., DISPUESTO SOBRE IMPRIMACIÓN DILUIDA TIPO PRELATEX SCA 300 O SIMILAR, Y REVESTIMIENTO SINTÉTICO COLOREADO ANTIDESLIZANTE COMPUESTO POR 1 CAPA DE REVESTIMIENTO EPOXÍDICO TIPO COPSAFLOOR 560W O SIMILAR (DOTACIÓN 800 GR/M2), 1 CAPA DE REVESTIMIENTO ACRÍLICO DE REGULARIZACIÓN TIPO COPSAFLOOR 810 O SIMILAR (DOTACIÓN 1000 GR/M2), 1 CAPA DE REVESTIMIENTO ANTIDESLIZANTE EPOXY-ACRÍLICO TIPO COPSAFLOOR 840H (DOTACIÓN 500 GR/M2) Y 1 CAPA DE SELLADO EPOXY-ACRÍLICO COLOREADO TIPO COPSAFLOOR 850H O SIMILAR (DOTACIÓN 300 GR/M2) INCLUYENDO LIMPIEZA DEL SOPORTE, SUMINISTRO Y APLICACIÓN	107,58	17,86 €	0,85	15,18 €	2,59 €	17,77 €	1.911,55 €	131.232,55 €
PN02.04.04	m	PASAMANOS METÁLICO DE DOS TUBOS, CON LOS MATERIALES, FORMAS Y DIMENSIONES DEFINIDOS EN LOS PLANOS, INCLUSO PLACA DE ANCLAJE, PIES DERECHOS, TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE, ANCLAJES, PASAMANOS, GALVANIZADO EN CALIENTE, IMPRIMACIÓN Y PINTURA DE ACABADO. TOTALMENTE INSTALADA	33,62	49,46 €	1,00	49,46 €	8,43 €	57,89 €	1.946,28 €	133.178,83 €
mS02A200	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 50 CM. DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL MOPTMA VALORADO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES	100,00	16,07 €	0,90	14,46 €	2,47 €	16,93 €	1.692,83 €	134.871,66 €
PN02.08.01	m	CABLE DE 4 FIBRAS ÓPTICAS ARMADO Y APANTALLADO PARA EXTERIORES, SEGÚN NORMA UNE-EN 188000, CON CUBIERTA ANTIROEDORES, RESISTENTE A LA HUMEDAD, NO PROPAGADOR DE LA LLAMA Y CARENTE DE HALÓGENOS	300,00	4,78 €	0,80	3,82 €	0,65 €	4,48 €	1.342,75 €	136.214,41 €
mU15G010	m	MANDRILADO DE TUBO EN CANALIZACIÓN EXISTENTE, DEJANDO GUÍA	398,00	3,36 €	0,85	2,86 €	0,49 €	3,34 €	1.330,44 €	137.544,85 €
mU15EA020	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE A CUALQUIER ALTURA DE SEÑAL LUMINOSA CON SEMÁFORO EN ALUMINIO INYECTADO, Y ÓPTICAS DE LEDS DE TRS COLORES, MODELO S-13/200 DE LA N.E.C., INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES Y PEQUEÑO MATERIAL	4,00	327,07 €	0,85	278,01 €	47,39 €	325,40 €	1.301,59 €	138.846,44 €
mG03A040	ud	ALMACÉN PARA LOS RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN OBRA, COMPUESTO POR UNA ESTRUCTURA DE CHAPA METÁLICA DE 6X1,5 M. PARA EL ALMACENAMIENTO DE BIDONES (18), INCLUSO BANDEJA DE CHAPA METÁLICA DE 6X1,5 M. SOLDADA A LA ESTRUCTURA. EL PRECIO DEL ALMACÉN INCLUYE LA MANO DE OBRA, MAQUINARIA, MATERIALES, CARTEL DE IDENTIFICACIÓN, EXTINTOR DE POLVO ABC, MATERIAL AGLUTINANTE (SERRÍN, SEPIOLITA, ETC.) POR OCASIONALES VERTIDOS LÍQUIDOS. TOTALMENTE TERMINADO	1,00	1.233,00 €	1,00	1.233,00 €	210,17 €	1.443,17 €	1.443,17 €	140.289,61 €
PN02.05.04	m	CONDUCTOR DE COBRE UNE H07V-K 750 1X6MM2 DE SECCIÓN PARA UNA TENSIÓN NORMAL DE 0,6/1 KV EN INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA O EN BANDEJA	124,00	8,96 €	0,80	7,17 €	1,22 €	8,39 €	1.040,34 €	141.329,95 €
PN02.03.04	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-35/F/12/IIa, ELABORADO EN CENTRAL, EN LOSAS PLANAS, INCLUSO VERTIDO CON PLUMA-GRÚA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS NTE-EHL Y EHE	9,30	114,97 €	0,80	91,98 €	15,68 €	107,65 €	1.001,18 €	142.331,13 €
mE111CS080	m2	PAVIMENTO CONTINUO TIPO SLURRY, SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN (NO INCLUIDA), CONSTITUIDO POR: IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA (0,3 KG/M2), CAPA SLURRY EN COLOR NEGRO DE 1,5 KG/M2 DE RENDIMIENTO, DOS CAPAS DE SLURRY EN COLOR ROJO DE 1,5 KG/M2 DE RENDIMIENTO CADA UNA, APLICADO CON RASTRAS DE GOMA, TERMINADO Y NIVELA, S/NTE-RSC, MEDIDO EN SUPERFICIE REALMENTE EJECUTAD	54,00	19,35 €	0,85	16,45 €	2,80 €	19,25 €	1.039,56 €	143.370,68 €



mU16H110	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BOLARDO PARA TRÁNSITO PEATONAL MODELO FUENCARRAL EN CAUCHO RECICLADO, CILÍNDRICO DE 900 MM. DE ALTURA Y CUERPO Ø125 MM., SEGÚN N.E.C. (MU-54), HOMOLOGADO, INCLUSO CIMENTACIÓN	6,00	159,69 €	0,90	143,72 €	24,50 €	168,22 €	1.009,31 €	144.380,00 €
mU15EA130	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE DE SEÑAL LUMINOSA CUADRADA PARA PEATONES O CARRIL BICII, CON SEMÁFORO EN ALUMINIO INYECTADO, Y ÓPTICAS DE LEDS DE DOS COLORES, MODELO S-12/200_P DE LA N.E.C., INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES Y PEQUEÑO MATERIAL	4,00	239,41 €	0,90	215,47 €	36,73 €	252,20 €	1.008,79 €	145.388,78 €
PN02.05.03	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE DE AVISADOR ACÚSTICO PARA INVIDENTES, DOTADO DE UN MÍNIMO DE 32 SONIDOS DIFERENTES PREGRABADOS Y REGULACIÓN DE VOLUMEN PARA CADA UNO DE ELLOS, COMANDO POR PROGRAMADOR DIARIO/SEMANAL/ANUAL. INCLUIDO MEDIOS AUXILIARES Y PEQUEÑO MATERIAL	4,00	232,07 €	0,90	208,86 €	35,60 €	244,46 €	977,86 €	146.366,64 €
mS03C310	m2	CASETA MODULADA ENSAMBLABLE PARA COMEDOR, VESTUARIO Y ASEOS EN OBRAS DE DURACIÓN MENOR DE 6 MESES FORMADA POR ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRÍO, CERRAMIENTOS Y CUBIERTA DE PANEL SANDWICH EN CHAPA PRELACADA POR AMBAS CARAS, AISLAMIENTO CON ESPUMA DE POLIURETANO, CARPINTERÍA DE ALUMINIO ANODIZADO CON VIDRIERÍA, REJAS DE PROTECCIÓN Y SUELO CON SOPORTE DE PERFILERÍA, TABLERO FENÓLICO Y PAVIMENTO COMPRENDIENDO DISTRIBUCIÓN INTERIOR, INSTALACIONES Y APARATOS SANITARIOS, INCLUSO PREPARACIÓN DE TERRENO, CIMENTACIÓN, SOPORTES DE HORMIGÓN H-20 ARMADO CON ACERO B400S, PLACAS DE ASIENTO, CONEXIÓN DE INSTALACIONES, TRANSPORTES, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE SEGÚN LA NORMTIVA VIGENTE, Y VALORADA EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES	17,00	50,06 €	1,00	50,06 €	8,53 €	58,59 €	996,08 €	147.362,72 €
mU15AV200	ud	SEÑAL REFLEXIVA CIRCULAR DE 90 CM. DE DIÁMETRO, FONDO AMARILLO, PARA DESVÍOS PROVISIONALES Y OBRAS, TOTALMENTE COLOCADA	5,00	146,81 €	0,90	132,13 €	22,52 €	154,65 €	773,25 €	148.135,98 €
mU15AH220	m2	ESTARCIDO EN PAVIMENTO DIFERENCIADO (CEBREADO DE ISLETAS), REALMENTE PINTADO CON PINTURA CONVENCIONAL, INCLUSO PREMARCAJE	86,40	8,33 €	0,85	7,08 €	1,21 €	8,29 €	716,03 €	148.852,01 €
IMPORTE TOTAL DEL RESTO DE UNIDADES DEL PROYECTO QUE NO HAN SUFRIDO MODIFICACIÓN EN EL COSTE UNITARIO			15.827,78 €							
			IMPORTE TOTAL CD + CI = 164.679,79 €							



13.1.2. Escenario previsto

13.1.2.1. Plazo de obra

Para este escenario se considera un plazo de ejecución de 3,5 meses.

13.1.2.2. Costes Indirectos

Puesto que se mantiene el plazo de ejecución de las obras igual que en el Escenario Actual, en 3,5 meses, los Costes Indirectos no se ven afectados y, por tanto, su importe será de **21.677,48 €**.

13.1.2.3. Omisiones

Una vez revisado el proyecto, no se ha detectado ninguna partida omitida en este.

13.1.2.4. Modificados

En este caso, tras revisar las unidades más importantes, se ha optado por sustituir una de ellas.

Se sustituirá la barrera tipo New Jersey por otra más económica y con unas dimensiones mayores, lo que contribuirá a un mayor ahorro al necesitar un menor número de estas.

Además, la empresa constructora se ha ajustado todo lo que ha podido y, tras revisar precios y consultar con diferentes empresas se ha decidido cambiar el proveedor de hormigón y acero, puesto que resultaba más barato que el que se ha tenido en cuenta en el Escenario Actual.



A continuación pueden observarse los modificados comentados anteriormente, mostrándose en naranja la unidad que ha sido sustituida por otra:

Código	Unidad	Resumen	PROYECTO		COSTE CONTRATISTA						
			Medición proyecto	Precio unitario (PEM)	Coficiente de coste Actual	Coficiente de coste Previsto	Precio Escenario Actual	Importe Actual	Precio Escenario Previsto	Importe Previsto	Variación
PN02.03.02	kg	ACERO ESTRUCTURAL S355 J2 (UNE-EN 10027-1) EN CHAPAS O PERFILES LAMINADOS, ELABORADO, SOLDADO Y TOTALMENTE COLOCADO, INCLUYENDO PARTE PROPORCIONAL DE RECORTES Y DESPUNTES, IMPRIMACIÓN, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, APOYOS PROVISIONALES, UNIONES ATORNILLADAS PROVISIONALES, INCLUSO CIMBRAS, CASTILLETES, GRÚAS, PINTURA EXTERIOR (75 MICRAS EPOXI-ZINC+100 MICRAS EXPOX-POLIAMIDA Y 40+40 MICRAS ESMALTE POLIURETANO ALIFÁTICO REPINTABLE) E INTERIOR (EPOXI-ALUMINIO LAMINAR 125 MICRAS Y EPOXI-ALUMINIO LAMINAR 125 MICRAS) Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIAS PARA SU TOTAL TERMINACIÓN. MONTAJE NOCTURNO PARA EVITAR INTERFERENCIAS EN LA VÍA	22891,24	2,73 €	0,90	0,85	2,46 €	56.243,78 €	2,32 €	53.119,12 €	-3.124,65 €
mS02A250	ud	BARRERA TIPO NEW JERSEY ENSAMBLABLE DE 100X80X40 DE MATERIAL PLASTICO HUECO LASTRABLE	240,00	35,43 €	0,90		31,89 €	7.652,88 €	-	-	-
modif1	ud	BARRERA TIPO NEW JERSEY 180X70X45	130,00	-	-	-	-	-	25,00 €	3.250,00 €	-4.402,88 €
PN02.03.01	m2	FORJADO DE CHAPA COLABORANTE REALIZADO A BASE DE PLANCHA METÁLICA NERVADA GALVANIZADA DE 0,75 MM. DE ESPESOR CON 6 CM. DE PROFUNDIDAD DE ONDA, QUE SE COLOCARÁ TRIAPOYADA ENTRE RIGIDIZADORES TRANSVERSALES, CON CAPA DE COMPRESIÓN DE ESPESOR MEDIO 9 CM. DE HORMIGÓN HA/35/F/12/IIa, I/COLOCACIÓN DE ARMADURA SEGÚN DETALLE DE PLANOS, INCLUSO APEOS NECESARIOS, ELEMENTOS ANCLAJE DE CHAPA COLABORANTE, TOTALMENTE TERMINADO CON UNA CORRECTA PLANIMETRÍA SEGÚN SECCIONES DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES DE PLIEGO. SEGÚN NORMAS NTE Y EHE	107,58	24,45 €	0,90	0,85	22,01 €	2.367,30 €	20,78 €	2.235,78 €	-131,52 €
mE04AB020	kg	ACERO CORRUGADO B500S, CORTADO, DOBLADO, ARMADO Y COLOCADO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE DESPUNTES. SEGÚN EHE Y CTE-SE-A-	1628,59	1,54 €	0,90	0,85	1,39 €	2.257,23 €	1,31 €	2.131,82 €	-125,40 €
PN02.03.04	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-35/F/12/IIa, ELABORADO EN CENTRAL, EN LOSAS PLANAS, INCLUSO VERTIDO CON PLUMA-GRÚA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS NTE-EHL Y EHE	9,30	114,97 €	0,80	0,75	91,98 €	855,38 €	86,23 €	801,92 €	-53,46 €
									Variación Total	-7.837,91 €	



13.1.2.5. Costes de ejecución de las obras para la empresa constructora

En la tabla que se presenta a continuación se pueden apreciar los cambios que se han realizado en este escenario. En esta se incluyen los coeficientes de coste actualizados y, con ello, el importe previsto de costes directos.

A partir de los costes directos se ha podido calcular el coeficiente de costes indirectos obteniéndose de la siguiente forma:

$$\%CI_i = \frac{PUC_i * MEDACT_i}{\sum_{28}^1 PUC * MEDACT} * \frac{CI_{total}}{MEDACT_i}$$

Siendo:

- %CI: Porcentaje de Costes Indirectos que le corresponden a la partida i
- PUCi: Precio Unitario de Coste de la partida i
- MEDACTi: Medición de la partida i
- $\sum_{28}^1 PUC * MED$: Sumatorio de los productos de los PUC por su medición
- CItotal: Costes Indirectos totales

De esta forma se obtiene el PUC total como:

$$PUC\ TOTAL = \frac{CD + CI}{Medición}$$

Finalmente, se puede obtener el importe propio a partir de la ecuación siguiente:

$$Importe\ Propio = Medición\ Actual * PUC\ total$$

Puesto que se han modificado el precio de algunas familias, los coeficientes de coste quedarán de la siguiente forma:

Familia	Coeficiente
Aceros	0,85
Hormigones	0,75
Explanadas y firmes	0,85
Siembra e integración ambiental	0,85
Movimiento de tierras	0,9
Señalización y balizamiento	0,85
Gestión de residuos	1
Encofrados y cimbras	1
Reposición de servicios	0,85
Canalizaciones	0,85
Conducciones	0,80
Otros	1



Código	Unidad	Resumen	PROYECTO		COSTE CONTRATISTA					
			Medición proyecto	Precio unitario (PEM)	Coefficiente de coste	PUC	CI	PUC total	Importe propio	Suma parcial
PN02.03.02	kg	ACERO ESTRUCTURAL S355 J2 (UNE-EN 10027-1) EN CHAPAS O PERFILES LAMINADOS, ELABORADO, SOLDADO Y TOTALMENTE COLOCADO, INCLUYENDO PARTE PROPORCIONAL DE RECORTES Y DESPUNTES, IMPRIMACIÓN, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, APOYOS PROVISIONALES, UNIONES ATORNILLADAS PROVISIONALES, INCLUSO CIMBRAS, CASTILLETES, GRÚAS, PINTURA EXTERIOR (75 MICRAS EPOXI-ZINC+100 MICRAS EXPOX-POLIAMIDA Y 40+40 MICRAS ESMALTE POLIURETANO ALIFÁTICO REPINTABLE) E INTERIOR (EPOXI-ALUMINIO LAMINAR 125 MICRAS Y EPOXI-ALUMINIO LAMINAR 125 MICRAS) Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIAS PARA SU TOTAL TERMINACIÓN. MONTAJE NOCTURNO PARA EVITAR INTERFERENCIAS EN LA VÍA	22891,24	2,73 €	0,85	2,32 €	0,42 €	2,74 €	62.768,20 €	62.768,20 €
PN02.02.03	m2	CORTE CON DISCO I/DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM	15,07	576,47 €	1,00	576,47 €	104,72 €	681,19 €	10.265,47 €	73.033,67 €
mS02A250	ud	BARRERA TIPO NEW JERSEY ENSAMBLABLE DE 100X80X40 DE MATERIAL PLASTICO HUECO LASTRABLE	130,00	-	1,00	25,00 €	4,54 €	29,54 €	3.840,36 €	76.874,03 €
mU15AI490	m2	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN SOBRE POSTE DE SUSTANTACIÓN ESPECIAL (SIN INCLUIR ESTE) DE CARTEL CROQUIS DE PREAVISO, SEGÚN NORMAL AIMPE, CONSTRUIDO CON LÁMINAS DE ALUMINIO EXTRUSIONADO, PINTADO Y REFLECTORIZADO HI, INCLUSO PERFILES ESPECIALES GALVANIZADOS DE UNIÓN, PIEZAS DE ANCLAJE Y TORNILLERÍA INOXIDABLES	24,00	301,33 €	0,90	271,20 €	49,26 €	320,46 €	7.691,04 €	84.565,07 €
PN02.05.07	m	MONTAJE DEL TENDIDO DEL CABLE DE ENERGÍA PARA SECCIONES SUPERIORES A 50 MM2, EN CANALIZACIÓN EXISTENTE	2283,00	2,95 €	0,85	2,51 €	0,46 €	2,96 €	6.764,50 €	91.329,57 €
PN02.05.05	m	CONDUCTOR DE COBRE UNE RV CON RECUBRIMIENTO DE PVC DE 4X25 MM2 DE SECCIÓN PARA UNA TENSIÓN NOMINAL DE 0,6/1 KV EN INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA O EN BANDEJA	1086,00	5,50 €	0,80	4,40 €	0,80 €	5,20 €	5.646,40 €	96.975,97 €
PN02.04.05	m	JUNTA DE DILATACIÓN EN PASARELA, PARA UN MOVIMIENTO MÁXIMO ABSOLUTO DE 50 MM. TIPO WOSD 50 O SIMILAR, FORMACIÓN DE JUNTA CON ENCOFRADO, APLICACIÓN DE PUENTE DE UNIÓN EPOXI, NIVELACIÓN DEL SOPORTE CON MORTERO AUTONIVELANTE DE ALTA RESISTENCIA, COLOCACIÓN Y ANCLAJE DE JUNTA AL HORMIGÓN, APLICACIÓN DE PUENTE DE UNIÓN EPOXI, REALIZACIÓN DE BANDA DE PAVIMENTO, APRIETE MECÁNICO DE TUERCAS Y SELLADO DE ESTAS CON MASILLA DE POLIURETANO. MEDIDA LA LONGITUD REAL EJECUTADA	13,60	394,03 €	1,00	394,03 €	71,58 €	465,61 €	6.332,23 €	103.308,20 €
mU14ED110	ud	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE PLATANUS HISPANICA/ORIENTALIS DE 16-18 CM. CIRCUNFERENCIA, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0,60X0,60X0,60 M. Y PRIMER RIEGO, EN CONTENEDOR	77,00	68,15 €	0,85	57,93 €	10,52 €	68,45 €	5.270,65 €	108.578,85 €
PN02.05.06	m	CONDUCTOR DE COBRE CON RECUBRIMIENTO DE PVC DE 3X25 MM2 DE SECCIÓN PARA UNA TENSIÓN NOMINAL DE 0,6/1 KV EN INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA O EN BANDEJA	1073,00	4,47 €	0,80	3,58 €	0,65 €	4,23 €	4.534,05 €	113.112,90 €
PN02.03.01	m2	FORJADO DE CHAPA COLABORANTE REALIZADO A BASE DE PLANCHA METÁLICA NERVADA GALVANIZADA DE 0,75 MM. DE ESPESOR CON 6 CM. DE PROFUNDIDAD DE ONDA, QUE SE COLOCARÁ TRIAPOYADA ENTRE RIGIDIZADORES TRANSVERSALES, CON CAPA DE COMPRESIÓN DE ESPESOR MEDIO 9 CM. DE HORMIGÓN HA/35/F/12/IIa, I/COLOCACIÓN DE ARMADURA SEGÚN DETALLE DE PLANOS, INCLUSO APEOS NECESARIOS, ELEMENTOS ANCLAJE DE CHAPA COLABORANTE, TOTALMENTE TERMINADO CON UNA CORRECTA PLANIMETRÍA SEGÚN SECCIONES DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES DE PLIEGO. SEGÚN NORMAS NTE Y EHE	107,58	24,45 €	0,85	20,78 €	3,78 €	24,56 €	2.641,91 €	115.754,81 €



PN02.03.05	ud	PRUEBA DE CARGA EN PASARELA PEATONAL, INCLUYENDO PROYECTO E INFORME DESCUBRIENDO LOS MEDIOS EMPLEADOS Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS, REALIZACIÓN DE LOS CÁLCULOS Y DEFINICIÓN DE LOS PLANOS NECESARIOS	1,00	2.611,23 €	1,00	2.611,23 €	474,33 €	3.085,56 €	3.085,56 €	118.840,37 €
mE04AB020	kg	ACERO CORRUGADO B500S, CORTADO, DOBLADO, ARMADO Y COLOCADO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE DESPUNTES. SEGÚN EHE Y CTE-SE-A-	1628,59	1,54 €	0,85	1,31 €	0,24 €	1,55 €	2.519,07 €	121.359,44 €
PN02.04.03	m2	PAVIMENTO DE PASARELA FORMADO POR UNA CAPA DE REGULARIZACIÓN DE MORTERO TIPO ACERISOL 310 O SIMILAR EN CAPA MEDIA DE 2 CM., DISPUESTO SOBRE IMPRIMACIÓN DILUIDA TIPO PRELATEX SCA 300 O SIMILAR, Y REVESTIMIENTO SINTÉTICO COLOREADO ANTIDESLIZANTE COMPUESTO POR 1 CAPA DE REVESTIMIENTO EPOXÍDICO TIPO COPSAFLOOR 560W O SIMILAR (DOTACIÓN 800 GR/M2), 1 CAPA DE REVESTIMIENTO ACRÍLICO DE REGULARIZACIÓN TIPO COPSAFLOOR 810 O SIMILAR (DOTACIÓN 1000 GR/M2), 1 CAPA DE REVESTIMIENTO ANTIDESLIZANTE EPOXY-ACRÍLICO TIPO COPSAFLOOR 840H (DOTACIÓN 500 GR/M2) Y 1 CAPA DE SELLADO EPOXY-ACRÍLICO COLOREADO TIPO COPSAFLOOR 850H O SIMILAR (DOTACIÓN 300 GR/M2) INCLUYENDO LIMPIEZA DEL SOPORTE, SUMINISTRO Y APLICACIÓN	107,58	17,86 €	0,85	15,18 €	2,76 €	17,94 €	1.929,84 €	123.289,28 €
PN02.04.04	m	PASAMANOS METÁLICO DE DOS TUBOS, CON LOS MATERIALES, FORMAS Y DIMENSIONES DEFINIDOS EN LOS PLANOS, INCLUSO PLACA DE ANCLAJE, PIES DERECHOS, TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE, ANCLAJES, PASAMANOS, GALVANIZADO EN CALIENTE, IMPRIMACIÓN Y PINTURA DE ACABADO. TOTALMENTE INSTALADA	33,62	49,46 €	1,00	49,46 €	8,98 €	58,44 €	1.964,90 €	125.254,18 €
mS02A200	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 50 CM. DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL MOPTMA VALORADO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES	100,00	16,07 €	0,90	14,46 €	2,63 €	17,09 €	1.709,02 €	126.963,20 €
PN02.08.01	m	CABLE DE 4 FIBRAS ÓPTICAS ARMADO Y APANTALLADO PARA EXTERIORES, SEGÚN NORMA UNE-EN 188000, CON CUBIERTA ANTIROEDORES, RESISTENTE A LA HUMEDAD, NO PROPAGADOR DE LA LLAMA Y CARENTE DE HALÓGENOS	300,00	4,78 €	0,80	3,82 €	0,69 €	4,52 €	1.355,59 €	128.318,79 €
mU15G010	m	MANDRILADO DE TUBO EN CANALIZACIÓN EXISTENTE, DEJANDO GUÍA	398,00	3,36 €	0,85	2,86 €	0,52 €	3,37 €	1.343,17 €	129.661,96 €
mU15EA020	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE A CUALQUIER ALTURA DE SEÑAL LUMINOSA CON SEMÁFORO EN ALUMINIO INYECTADO, Y ÓPTICAS DE LEDS DE TRS COLORES, MODELO S-13/200 DE LA N.E.C., INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES Y PEQUEÑO MATERIAL	4,00	327,07 €	0,85	278,01 €	50,50 €	328,51 €	1.314,04 €	130.975,99 €
mG03A040	ud	ALMACÉN PARA LOS RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN OBRA, COMPUESTO POR UNA ESTRUCTURA DE CHAPA METÁLICA DE 6X1,5 M. PARA EL ALMACENAMIENTO DE BIDONES (18), INCLUSO BANDEJA DE CHAPA METÁLICA DE 6X1,5 M. SOLDADA A LA ESTRUCTURA. EL PRECIO DEL ALMACÉN INCLUYE LA MANO DE OBRA, MAQUINARIA, MATERIALES, CARTEL DE IDENTIFICACIÓN, EXTINTOR DE POLVO ABC, MATERIAL AGLUTINANTE (SERRÍN, SEPIOLITA, ETC.) POR OCASIONALES VERTIDOS LÍQUIDOS. TOTALMENTE TERMINADO	1,00	1.233,00 €	1,00	1.233,00 €	223,97 €	1.456,97 €	1.456,97 €	132.432,97 €
PN02.05.04	m	CONDUCTOR DE COBRE UNE H07V-K 750 1X6MM2 DE SECCIÓN PARA UNA TENSIÓN NORMAL DE 0,6/1 KV EN INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA O EN BANDEJA	124,00	8,96 €	0,80	7,17 €	1,30 €	8,47 €	1.050,29 €	133.483,26 €
PN02.03.04	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-35/F/12/IIa, ELABORADO EN CENTRAL, EN LOSAS PLANAS, INCLUSO VERTIDO CON PLUMA-GRÚA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS NTE-EHL Y EHE	9,30	114,97 €	0,75	86,23 €	15,66 €	101,89 €	947,58 €	134.430,84 €
mE111CS080	m2	PAVIMENTO CONTINUO TIPO SLURRY, SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN (NO INCLUIDA), CONSTITUIDO POR: IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA (0,3 KG/M2), CAPA SLURRY EN COLOR NEGRO DE 1,5 KG/M2 DE RENDIMIENTO, DOS CAPAS DE SLURRY EN COLOR ROJO DE 1,5 KG/M2 DE RENDIMIENTO CADA UNA, APLICADO CON RASTRAS DE GOMA, TERMINADO Y NIVELA, S/NTE-RSC, MEDIDO EN SUPERFICIE REALMENTE EJECUTAD	54,00	19,35 €	0,85	16,45 €	2,99 €	19,44 €	1.049,50 €	135.480,34 €



mU16H110	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BOLARDO PARA TRÁNSITO PEATONAL MODELO FUENCARRAL EN CAUCHO RECICLADO, CILÍNDRICO DE 900 MM. DE ALTURA Y CUERPO Ø125 MM., SEGÚN N.E.C. (MU-54), HOMOLOGADO, INCLUSO CIMENTACIÓN	6,00	159,69 €	0,90	143,72 €	26,11 €	169,83 €	1.018,97 €	136.499,31 €
mU15EA130	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE DE SEÑAL LUMINOSA CUADRADA PARA PEATONES O CARRIL BICII, CON SEMÁFORO EN ALUMINIO INYECTADO, Y ÓPTICAS DE LEDS DE DOS COLORES, MODELO S-12/200_P DE LA N.E.C., INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES Y PEQUEÑO MATERIAL	4,00	239,41 €	0,90	215,47 €	39,14 €	254,61 €	1.018,44 €	137.517,74 €
PN02.05.03	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE DE AVISADOR ACÚSTICO PARA INVIDENTES, DOTADO DE UN MÍNIMO DE 32 SONIDOS DIFERENTES PREGRABADOS Y REGULACIÓN DE VOLUMEN PARA CADA UNO DE ELLOS, COMANDO POR PROGRAMADOR DIARIO/SEMANAL/ANUAL. INCLUIDO MEDIOS AUXILIARES Y PEQUEÑO MATERIAL	4,00	232,07 €	0,90	208,86 €	37,94 €	246,80 €	987,21 €	138.504,96 €
mS03C310	m2	CASETA MODULADA ENSAMBLABLE PARA COMEDOR, VESTUARIO Y ASEOS EN OBRAS DE DURACIÓN MENOR DE 6 MESES FORMADA POR ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRÍO, CERRAMIENTOS Y CUBIERTA DE PANEL SANDWICH EN CHAPA PRELACADA POR AMBAS CARAS, AISLAMIENTO CON ESPUMA DE POLIURETANO, CARPINTERÍA DE ALUMINIO ANODIZADO CON VIDRIERÍA, REJAS DE PROTECCIÓN Y SUELO CON SOPORTE DE PERFILERÍA, TABLERO FENÓLICO Y PAVIMENTO COMPRENDIENDO DISTRIBUCIÓN INTERIOR, INSTALACIONES Y APARATOS SANITARIOS, INCLUSO PREPARACIÓN DE TERRENO, CIMENTACIÓN, SOPORTES DE HORMIGÓN H-20 ARMADO CON ACERO B400S, PLACAS DE ASIENTO, CONEXIÓN DE INSTALACIONES, TRANSPORTES, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE SEGÚN LA NORMATIVA VIGENTE, Y VALORADA EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES	17,00	50,06 €	1,00	50,06 €	9,09 €	59,15 €	1.005,61 €	139.510,56 €
mU15AV200	ud	SEÑAL REFLEXIVA CIRCULAR DE 90 CM. DE DIÁMETRO, FONDO AMARILLO, PARA DESVÍOS PROVISIONALES Y OBRAS, TOTALMENTE COLOCADA	5,00	146,81 €	0,90	132,13 €	24,00 €	156,13 €	780,65 €	140.291,21 €
mU15AH220	m2	ESTARCIDO EN PAVIMENTO DIFERENCIADO (CEBREADO DE ISLETAS), REALMENTE PINTADO CON PINTURA CONVENCIONAL, INCLUSO PREMARCAJE	86,40	8,33 €	0,85	7,08 €	1,29 €	8,37 €	722,88 €	141.014,10 €
IMPORTE TOTAL DEL RESTO DE UNIDADES DEL PROYECTO QUE NO HAN SUFRIDO MODIFICACIÓN EN EL COSTE UNITARIO			15.827,78 €							
			IMPORTE TOTAL CD + CI = 156.841,88 €							



13.1.3. Escenario óptimo

13.1.3.1. Plazo de obra

Para este escenario se considera un plazo de ejecución de 2,5 meses.

13.1.3.2. Costes Indirectos

En este escenario se supone que el plazo se consigue reducir de 3,5 a 2,5 meses, es decir, un mes. Este plazo se ve reducido puesto que las duraciones de los trabajos han sido inferiores a las estimadas en un principio. Al reducirse el plazo, los costes indirectos disminuyen a una cantidad de **15.662,49 €**.

Se siguen manteniendo las modificaciones aplicadas en el escenario previsto en cuanto al acero y al hormigón y la modificación de la barrera.



PERSONAL DE GESTIÓN		Medición		Precio Unitario						Importe
UD	CONCEPTO	Uds	Meses/ud	Salarios	Coste prorrateado	Dietas	Telefonía	Vehículo	Total	
mes	JEFE DE GRUPO	0,1	2,5	5.100,00 €	6.761,36 €	0,00 €	12,00 €	0,00 €	6.773,36 €	1.693,34 €
mes	JEFE DE OBRA	0,5	2,5	4.114,35 €	5.454,63 €	0,00 €	12,00 €	260,00 €	5.726,63 €	7,158,29 €
mes	ENCARGADO	0,5	2,5	2.700,00 €	3.759,55 €	0,00 €	12,00 €	0,00 €	3.591,55 €	4.489,43 €
									Total	13.341,06 €

OTROS GASTOS		Medición		Precio Unitario	
UD	CONCEPTO	Uds	Meses/ud		
mes	Caseta	1	2,5	250,00 €	625,00 €
visita	Equipo de topografía	4	-	100,00 €	400,00 €
ud	Otros (asistencia técnica externa, administrativo de obra-tiempo parcial...)	1	-	-	1.296,43 €
				Total	2.321,43 €

13.1.3.3. Costes de ejecución para la empresa constructora

Los costes de ejecución en este caso se calcularán del mismo modo que en los casos anteriores. En este caso se tendrá en cuenta que los costes indirectos han disminuido y, por tanto, disminuirá el coeficiente de costes indirectos. Los resultados pueden observarse en la tabla que se muestra a continuación:



Código	Unidad	Resumen	PROYECTO		COSTE CONTRATISTA					
			Medición proyecto	Precio unitario (PEM)	Coefficiente de coste	PUC	CI	PUC total	Importe propio	Suma parcial
PN02.03.02	kg	ACERO ESTRUCTURAL S355 J2 (UNE-EN 10027-1) EN CHAPAS O PERFILES LAMINADOS, ELABORADO, SOLDADO Y TOTALMENTE COLOCADO, INCLUYENDO PARTE PROPORCIONAL DE RECORTES Y DESPUNTES, IMPRIMACIÓN, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, APOYOS PROVISIONALES, UNIONES ATORNILLADAS PROVISIONALES, INCLUSO CIMBRAS, CASTILLETES, GRÚAS, PINTURA EXTERIOR (75 MICRAS EPOXI-ZINC+100 MICRAS EXPOX-POLIAMIDA Y 40+40 MICRAS ESMALTE POLIURETANO ALIFÁTICO REPINTABLE) E INTERIOR (EPOXI-ALUMINIO LAMINAR 125 MICRAS Y EPOXI-ALUMINIO LAMINAR 125 MICRAS) Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIAS PARA SU TOTAL TERMINACIÓN. MONTAJE NOCTURNO PARA EVITAR INTERFERENCIAS EN LA VÍA	22891,24	2,73 €	0,85	2,32 €	0,30 €	2,63 €	60.090,81 €	60.090,81 €
PN02.02.03	m2	CORTE CON DISCO I/DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM	15,07	576,47 €	1,00	576,47 €	75,66 €	652,13 €	9.827,59 €	69.918,40 €
mS02A250	ud	BARRERA TIPO NEW JERSEY ENSAMBLABLE DE 100X80X40 DE MATERIAL PLASTICO HUECO LASTRABLE	130,00	-	1,00	25,00 €	3,28 €	28,28 €	3.676,55 €	73.594,95 €
mU15AI490	m2	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN SOBRE POSTE DE SUSTANTACIÓN ESPECIAL (SIN INCLUIR ESTE) DE CARTEL CROQUIS DE PREAVISO, SEGÚN NORMAL AIMPE, CONSTRUIDO CON LÁMINAS DE ALUMINIO EXTRUSIONADO, PINTADO Y REFLECTORIZADO HI, INCLUSO PERFILES ESPECIALES GALVANIZADOS DE UNIÓN, PIEZAS DE ANCLAJE Y TORNILLERÍA INOXIDABLES	24,00	301,33 €	0,90	271,20 €	35,59 €	306,79 €	7.362,97 €	80.957,93 €
PN02.05.07	m	MONTAJE DEL TENDIDO DEL CABLE DE ENERGÍA PARA SECCIONES SUPERIORES A 50 MM2, EN CANALIZACIÓN EXISTENTE	2283,00	2,95 €	0,85	2,51 €	0,33 €	2,84 €	6.475,96 €	87.433,89 €
PN02.05.05	m	CONDUCTOR DE COBRE UNE RV CON RECUBRIMIENTO DE PVC DE 4X25 MM2 DE SECCIÓN PARA UNA TENSIÓN NOMINAL DE 0,6/1 KV EN INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA O EN BANDEJA	1086,00	5,50 €	0,80	4,40 €	0,58 €	4,98 €	5.405,55 €	92.839,43 €
PN02.04.05	m	JUNTA DE DILATACIÓN EN PASARELA, PARA UN MOVIMIENTO MÁXIMO ABSOLUTO DE 50 MM. TIPO WOSD 50 O SIMILAR, FORMACIÓN DE JUNTA CON ENCOFRADO, APLICACIÓN DE PUENTE DE UNIÓN EPOXI, NIVELACIÓN DEL SOPORTE CON MORTERO AUTONIVELANTE DE ALTA RESISTNECIA, COLOCACIÓN Y ANCLAJE DE JUNTA AL HORMIGÓN, APLICACIÓN DE PUENTE DE UNIÓN EPOXI, REALIZACIÓN DE BANDA DE PAVIMENTO, APRIETE MECÁNICO DE TUERCAS Y SELLADO DE ESTAS CON MASILLA DE POLIURETANO. MEDIDA LA LONGITUD REAL EJECUTADA	13,60	394,03 €	1,00	394,03 €	51,71 €	445,74 €	6.062,13 €	98.901,57 €
mU14ED110	ud	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE PLATANUS HISPANICA/ORIENTALIS DE 16-18 CM. CIRCUNFERENCIA, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0,60X0,60X0,60 M. Y PRIMER RIEGO, EN CONTENEDOR	77,00	68,15 €	0,85	57,93 €	7,60 €	65,53 €	5.045,83 €	103.947,40 €
PN02.05.06	m	CONDUCTOR DE COBRE CON RECUBRIMIENTO DE PVC DE 3X25 MM2 DE SECCIÓN PARA UNA TENSIÓN NOMINAL DE 0,6/1 KV EN INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA O EN BANDEJA	1073,00	4,47 €	0,80	3,58 €	0,47 €	4,05 €	4.340,65 €	108.288,04 €
PN02.03.01	m2	FORJADO DE CHAPA COLABORANTE REALIZADO A BASE DE PLANCHA METÁLICA NERVADA GALVANIZADA DE 0,75 MM. DE ESPESOR CON 6 CM. DE PROFUNDIDAD DE ONDA, QUE SE COLOCARÁ TRIAPOYADA ENTRE RIGIDIZADORES TRANSVERSALES, CON CAPA DE COMPRESIÓN DE ESPESOR MEDIO 9 CM. DE HORMIGÓN HA/35/F/12/IIa, I/COLOCACIÓN DE ARMADURA SEGÚN DETALLE DE PLANOS, INCLUSO APEOS NECESARIOS, ELEMENTOS ANCLAJE DE CHAPA COLABORANTE, TOTALMENTE TERMINADO CON UNA CORRECTA PLANIMETRÍA SEGÚN SECCIONES DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES DE PLIEGO. SEGÚN NORMAS NTE Y EHE	107,58	24,45 €	0,85	20,78 €	2,73 €	23,51 €	2.529,22 €	110.817,26 €
PN02.03.05	ud	PRUEBA DE CARGA EN PASARELA PEATONAL, INCLUYENDO PROYECTO E INFORME DESCUBRIENDO LOS MEDIOS EMPLEADOS Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS, REALIZACIÓN DE LOS CÁLCULOS Y DEFINICIÓN DE LOS PLANOS NECESARIOS	1,00	2.611,23 €	1,00	2.611,23 €	342,71 €	2.953,94 €	2.953,94 €	113.771,21 €



mE04AB020	kg	ACERO CORRUGADO B500S, CORTADO, DOBLADO, ARMADO Y COLOCADO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE DESPUNTES. SEGÚN EHE Y CTE-SE-A-	1628,59	1,54 €	0,85	1,31 €	0,17 €	1,48 €	2.411,62 €	116.182,82 €
PN02.04.03	m2	PAVIMENTO DE PASARELA FORMADO POR UNA CAPA DE REGULARIZACIÓN DE MORTERO TIPO ACERISOL 310 O SIMILAR EN CAPA MEDIA DE 2 CM., DISPUESTO SOBRE IMPRIMACIÓN DILUIDA TIPO PRELATEX SCA 300 O SIMILAR, Y REVESTIMIENTO SINTÉTICO COLOREADO ANTIDESLIZANTE COMPUESTO POR 1 CAPA DE REVESTIMIENTO EPOXÍDICO TIPO COPSAFLOOR 560W O SIMILAR (DOTACIÓN 800 GR/M2), 1 CAPA DE REVESTIMIENTO ACRÍLICO DE REGULARIZACIÓN TIPO COPSAFLOOR 810 O SIMILAR (DOTACIÓN 1000 GR/M2), 1 CAPA DE REVESTIMIENTO ANTIDESLIZANTE EPOXY-ACRÍLICO TIPO COPSAFLOOR 840H (DOTACIÓN 500 GR/M2) Y 1 CAPA DE SELLADO EPOXY-ACRÍLICO COLOREADO TIPO COPSAFLOOR 850H O SIMILAR (DOTACIÓN 300 GR/M2) INCLUYENDO LIMPIEZA DEL SOPORTE, SUMINISTRO Y APLICACIÓN	107,58	17,86 €	0,85	15,18 €	1,99 €	17,17 €	1.847,52 €	118.030,34 €
PN02.04.04	m	PASAMANOS METÁLICO DE DOS TUBOS, CON LOS MATERIALES, FORMAS Y DIMENSIONES DEFINIDOS EN LOS PLANOS, INCLUSO PLACA DE ANCLAJE, PIES DERECHOS, TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE, ANCLAJES, PASAMANOS, GALVANIZADO EN CALIENTE, IMPRIMACIÓN Y PINTURA DE ACABADO. TOTALMENTE INSTALADA	33,62	49,46 €	1,00	49,46 €	6,49 €	55,95 €	1.881,09 €	119.911,43 €
mS02A200	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 50 CM. DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL MOPTMA VALORADO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES	100,00	16,07 €	0,90	14,46 €	1,90 €	16,36 €	1.636,12 €	121.547,55 €
PN02.08.01	m	CABLE DE 4 FIBRAS ÓPTICAS ARMADO Y APANTALLADO PARA EXTERIORES, SEGÚN NORMA UNE-EN 188000, CON CUBIERTA ANTIROEDORES, RESISTENTE A LA HUMEDAD, NO PROPAGADOR DE LA LLAMA Y CARENTE DE HALÓGENOS	300,00	4,78 €	0,80	3,82 €	0,50 €	4,33 €	1.297,77 €	122.845,32 €
mU15G010	m	MANDRILADO DE TUBO EN CANALIZACIÓN EXISTENTE, DEJANDO GUÍA	398,00	3,36 €	0,85	2,86 €	0,37 €	3,23 €	1.285,87 €	124.131,19 €
mU15EA020	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE A CUALQUIER ALTURA DE SEÑAL LUMINOSA CON SEMÁFORO EN ALUMINIO INYECTADO, Y ÓPTICAS DE LEDS DE TRS COLORES, MODELO S-13/200 DE LA N.E.C., INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES Y PEQUEÑO MATERIAL	4,00	327,07 €	0,85	278,01 €	36,49 €	314,50 €	1.257,99 €	125.389,18 €
mG03A040	ud	ALMACÉN PARA LOS RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN OBRA, COMPUESTO POR UNA ESTRUCTURA DE CHAPA METÁLICA DE 6X1,5 M. PARA EL ALMACENAMIENTO DE BIDONES (18), INCLUSO BANDEJA DE CHAPA METÁLICA DE 6X1,5 M. SOLDADA A LA ESTRUCTURA. EL PRECIO DEL ALMACÉN INCLUYE LA MANO DE OBRA, MAQUINARIA, MATERIALES, CARTEL DE IDENTIFICACIÓN, EXTINTOR DE POLVO ABC, MATERIAL AGLUTINANTE (SERRÍN, SEPIOLITA, ETC.) POR OCASIONALES VERTIDOS LÍQUIDOS. TOTALMENTE TERMINADO	1,00	1.233,00 €	1,00	1.233,00 €	161,83 €	1.394,83 €	1.394,83 €	126.784,01 €
PN02.05.04	m	CONDUCTOR DE COBRE UNE H07V-K 750 1X6MM2 DE SECCIÓN PARA UNA TENSIÓN NORMAL DE 0,6/1 KV EN INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA O EN BANDEJA	124,00	8,96 €	0,80	7,17 €	0,94 €	8,11 €	1.005,49 €	127.789,50 €
PN02.03.04	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-35/F/12/IIia, ELABORADO EN CENTRAL, EN LOSAS PLANAS, INCLUSO VERTIDO CON PLUMA-GRÚA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS NTE-EHL Y EHE	9,30	114,97 €	0,75	86,23 €	11,32 €	97,54 €	907,16 €	128.696,66 €
mE111CS080	m2	PAVIMENTO CONTINUO TIPO SLURRY, SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN (NO INCLUIDA), CONSTITUIDO POR: IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA (0,3 KG/M2), CAPA SLURRY EN COLOR NEGRO DE 1,5 KG/M2 DE RENDIMIENTO, DOS CAPAS DE SLURRY EN COLOR ROJO DE 1,5 KG/M2 DE RENDIMIENTO CADA UNA, APLICADO CON RASTRAS DE GOMA, TERMINADO Y NIVELA, S/NTE-RSC, MEDIDO EN SUPERFICIE REALMENTE EJECUTAD	54,00	19,35 €	0,85	16,45 €	2,16 €	18,61 €	1.004,73 €	129.701,39 €
mU16H110	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BOLARDO PARA TRÁNSITO PEATONAL MODELO FUENCARRAL EN CAUCHO RECICLADO, CILÍNDRICO DE 900 MM. DE ALTURA Y CUERPO Ø125 MM., SEGÚN N.E.C. (MU-54), HOMOLOGADO, INCLUSO CIMENTACIÓN	6,00	159,69 €	0,90	143,72 €	18,86 €	162,58 €	975,50 €	130.676,90 €



mU15EA130	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE DE SEÑAL LUMINOSA CUADRADA PARA PEATONES O CARRIL BICII, CON SEMÁFORO EN ALUMINIO INYECTADO, Y ÓPTICAS DE LEDS DE DOS COLORES, MODELO S-12/200_P DE LA N.E.C., INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES Y PEQUEÑO MATERIAL	4,00	239,41 €	0,90	215,47 €	28,28 €	243,75 €	974,99 €	131.651,89 €
PN02.05.03	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE DE AVISADOR ACÚSTICO PARA INVIDENTES, DOTADO DE UN MÍNIMO DE 32 SONIDOS DIFERENTES PREGRABADOS Y REGULACIÓN DE VOLUMEN PARA CADA UNO DE ELLOS, COMANDO POR PROGRAMADOR DIARIO/SEMANAL/ANUAL. INCLUIDO MEDIOS AUXILIARES Y PEQUEÑO MATERIAL	4,00	232,07 €	0,90	208,86 €	27,41 €	236,28 €	945,10 €	132.596,99 €
mS03C310	m2	CASETA MODULADA ENSAMBLABLE PARA COMEDOR, VESTUARIO Y ASEOS EN OBRAS DE DURACIÓN MENOR DE 6 MESES FORMADA POR ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRÍO, CERRAMIENTOS Y CUBIERTA DE PANEL SANDWICH EN CHAPA PRELACADA POR AMBAS CARAS, AISLAMIENTO CON ESPUMA DE POLIURETANO, CARPINTERÍA DE ALUMINIO ANODIZADO CON VIDRIERÍA, REJAS DE PROTECCIÓN Y SUELO CON SOPORTE DE PERFILERÍA, TABLERO FENÓLICO Y PAVIMENTO COMPRENDIENDO DISTRIBUCIÓN INTERIOR, INSTALACIONES Y APARATOS SANITARIOS, INCLUSO PREPARACIÓN DE TERRENO, CIMENTACIÓN, SOPORTES DE HORMIGÓN H-20 ARMADO CON ACERO B400S, PLACAS DE ASIENTO, CONEXIÓN DE INSTALACIONES, TRANSPORTES, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE SEGÚN LA NORMTIVA VIGENTE, Y VALORADA EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES	17,00	50,06 €	1,00	50,06 €	6,57 €	56,63 €	962,71 €	133.559,71 €
mU15AV200	ud	SEÑAL REFLEXIVA CIRCULAR DE 90 CM. DE DIÁMETRO, FONDO AMARILLO, PARA DESVÍOS PROVISIONALES Y OBRAS, TOTALMENTE COLOCADA	5,00	146,81 €	0,90	132,13 €	17,34 €	149,47 €	747,35 €	134.307,06 €
mU15AH220	m2	ESTARCIDO EN PAVIMENTO DIFERENCIADO (CEBREADO DE ISLETAS), REALMENTE PINTADO CON PINTURA CONVENCIONAL, INCLUSO PREMARCAJE	86,40	8,33 €	0,85	7,08 €	0,93 €	8,01 €	692,05 €	134.999,11 €
IMPORTE TOTAL DEL RESTO DE UNIDADES DEL PROYECTO QUE NO HAN SUFRIDO MODIFICACIÓN EN EL COSTE UNITARIO			15.827,78 €							
			IMPORTE TOTAL CD + CI = 150.826,88 €							



13.2. Oferta económica

Baja	Importe Oferta	Escenario Actual		Escenario Previsto		Escenario Óptimo	
		CD + CI = 164.679,79 €	Beneficio (%)	CD + CI = 156.841,87 €	Beneficio (%)	CD + CI = 150.826,88 €	Beneficio (%)
0%	187.402,74 €	11.478,79 €	6,13	19.316,71 €	10,31	25.331,70 €	13,52
1%	185.528,71 €	9.717,20 €	5,24	17.555,12 €	9,46	23.570,11 €	12,70
2%	183.654,69 €	7.955,61 €	4,33	15.793,53 €	8,60	21.808,52 €	11,87
3%	181.780,66 €	6.194,03 €	3,41	14.031,95 €	7,72	20.046,94 €	11,03
4%	179.906,63 €	4.432,44 €	2,46	12.270,36 €	6,82	18.285,35 €	10,16
5%	178.032,60 €	2.670,86 €	1,50	10.508,78 €	5,90	16.523,77 €	9,28
6%	176.158,58 €	909,27 €	0,52	8.747,19 €	4,97	14.762,18 €	8,38
7%	174.284,55 €	-852,31 €	-0,49	6.985,61 €	4,01	13.000,60 €	7,46
8%	172.410,52 €	-2.613,90 €	-1,52	5.224,02 €	3,03	11.239,01 €	6,52
9%	170.536,49 €	-4.375,49 €	-2,57	3.462,43 €	2,03	9.477,42 €	5,56
10%	168.662,47 €	-6.137,07 €	-3,64	1.700,85 €	1,01	7.715,84 €	4,57
11%	166.788,44 €	-7.898,66 €	-4,74	-60,74 €	-0,04	5.954,25 €	3,57
12%	164.914,41 €	-9.660,24 €	-5,86	-1.822,32 €	-1,11	4.192,67 €	2,54
13%	163.040,38 €	-11.421,83 €	-7,01	-3.583,91 €	-2,20	2.431,08 €	1,49
14%	161.166,36 €	-13.183,41 €	-8,18	-5.345,49 €	-3,32	669,50 €	0,42
15%	159.292,33 €	-14.945,00 €	-9,38	-7.107,08 €	-4,46	-1.092,09 €	-0,69
16%	157.418,30 €	-16.706,59 €	-10,61	-8.868,67 €	-5,63	-2.853,68 €	-1,81
17%	155.544,27 €	-18.468,17 €	-11,87	-10.630,25 €	-6,83	-4.615,26 €	-2,97
18%	153.670,25 €	-20.229,76 €	-13,16	-12.391,84 €	-8,06	-6.376,85 €	-4,15
19%	151.796,22 €	-21.991,34 €	-14,49	-14.153,42 €	-9,32	-8.138,43 €	-5,36
20%	149.922,19 €	-23.752,93 €	-15,84	-15.915,01 €	-10,62	-9.900,02 €	-6,60
21%	148.048,16 €	-25.514,52 €	-17,23	-17.676,60 €	-11,94	-11.661,61 €	-7,88
22%	146.174,14 €	-27.276,10 €	-18,66	-19.438,18 €	-13,30	-13.423,19 €	-9,18
23%	144.300,11 €	-29.037,69 €	-20,12	-21.199,77 €	-14,69	-15.184,78 €	-10,52
24%	142.426,08 €	-30.799,27 €	-21,62	-22.961,35 €	-16,12	-16.946,36 €	-11,90
25%	140.552,06 €	-32.560,86 €	-23,17	-24.722,94 €	-17,59	-18.707,95 €	-13,31
26%	138.678,03 €	-34.322,44 €	-24,75	-26.484,52 €	-19,10	-20.469,53 €	-14,76
27%	136.804,00 €	-36.084,03 €	-26,38	-28.246,11 €	-20,65	-22.231,12 €	-16,25
28%	134.929,97 €	-37.845,62 €	-28,05	-30.007,70 €	-22,24	-23.992,71 €	-17,78
28%	134.555,17 €	-38.197,93 €	-28,39	-30.360,01 €	-22,56	-24.345,02 €	-18,09



13.2.1. Riesgo económico

Código	Unidad	Resumen	Medición	Coste proyecto	Coefficiente de coste Actual	Coefficiente de coste Óptimo	Riesgo
PN02.03.02	kg	ACERO ESTRUCTURAL S355 J2 (UNE-EN 10027-1) EN CHAPAS O PERFILES LAMINADOS, ELABORADO, SOLDADO Y TOTALMENTE COLOCADO, INCLUYENDO PARTE PROPORCIONAL DE RECORTES Y DESPUNTES, IMPRIMACIÓN, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, APOYOS PROVISIONALES, UNIONES ATORNILLADAS PROVISIONALES, INCLUSO CIMBRAS, CASTILLETES, GRÚAS, PINTURA EXTERIOR (75 MICRAS EPOXI-ZINC+100 MICRAS EXPOX-POLIAMIDA Y 40+40 MICRAS ESMALTE POLIURETANO ALIFÁTICO REPINTABLE) E INTERIOR (EPOXI-ALUMINIO LAMINAR 125 MICRAS Y EPOXI-ALUMINIO LAMINAR 125 MICRAS) Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIAS PARA SU TOTAL TERMINACIÓN. MONTAJE NOCTURNO PARA EVITAR INTERFERENCIAS EN LA VÍA	22891,24	2,73 €	0,90	0,85	3.124,65 €
PN02.02.03	m2	CORTE CON DISCO I/DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM	15,07	576,47 €	1,00	1,00	0,00 €
mS02A250	ud	BARRERA TIPO NEW JERSEY ENSAMBLABLE DE 100X80X40 DE MATERIAL PLASTICO HUECO LASTRABLE	240,00	35,43 €	0,90	-	-
modif1	ud	BARRERA TIPO NEW JERSEY 180X70X45	130,00	25,00 €	-	-	4.402,88 €
mU15AI490	m2	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN SOBRE POSTE DE SUSTANTACIÓN ESPECIAL (SIN INCLUIR ESTE) DE CARTEL CROQUIS DE PREAVISO, SEGÚN NORMAL AIMPE, CONSTRUIDO CON LÁMINAS DE ALUMINIO EXTRUSIONADO, PINTADO Y REFLECTORIZADO HI, INCLUSO PERFILES ESPECIALES GALVANIZADOS DE UNIÓN, PIEZAS DE ANCLAJE Y TORNILLERÍA INOXIDABLES	24,00	301,33 €	0,90	0,90	0,00 €
PN02.05.07	m	MONTAJE DEL TENDIDO DEL CABLE DE ENERGÍA PARA SECCIONES SUPERIORES A 50 MM ² , EN CANALIZACIÓN EXISTENTE	2283,00	2,95 €	0,85	0,85	0,00 €
PN02.05.05	m	CONDUCTOR DE COBRE UNE RV CON RECUBRIMIENTO DE PVC DE 4X25 MM ² DE SECCIÓN PARA UNA TENSIÓN NOMINAL DE 0,6/1 KV EN INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA O EN BANDEJA	1086,00	5,50 €	0,80	0,80	0,00 €
PN02.04.05	m	JUNTA DE DILATACIÓN EN PASARELA, PARA UN MOVIMIENTO MÁXIMO ABSOLUTO DE 50 MM. TIPO WOSD 50 O SIMILAR, FORMACIÓN DE JUNTA CON ENCOFRADO, APLICACIÓN DE PUENTE DE UNIÓN EPOXI, NIVELACIÓN DEL SOPORTE CON MORTERO AUTONIVELANTE DE ALTA RESISTENCIA, COLOCACIÓN Y ANCLAJE DE JUNTA AL HORMIGÓN, APLICACIÓN DE PUENTE DE UNIÓN EPOXI, REALIZACIÓN DE BANDA DE PAVIMENTO, APRIETE MECÁNICO DE TUERCAS Y SELLADO DE ESTAS CON MASILLA DE POLIURETANO. MEDIDA LA LONGITUD REAL EJECUTADA	13,60	394,03 €	1,00	1,00	0,00 €
mU14ED110	ud	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE PLATANUS HISPANICA/ORIENTALIS DE 16-18 CM. CIRCUNFERENCIA, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 0,60X0,60X0,60 M. Y PRIMER RIEGO, EN CONTENEDOR	77,00	68,15 €	0,85	0,85	0,00 €
PN02.05.06	m	CONDUCTOR DE COBRE CON RECUBRIMIENTO DE PVC DE 3X25 MM ² DE SECCIÓN PARA UNA TENSIÓN NOMINAL DE 0,6/1 KV EN INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA O EN BANDEJA	1073,00	4,47 €	0,80	0,80	0,00 €
PN02.03.01	m2	FORJADO DE CHAPA COLABORANTE REALIZADO A BASE DE PLANCHA METÁLICA NERVADA GALVANIZADA DE 0,75 MM. DE ESPESOR CON 6 CM. DE PROFUNDIDAD DE ONDA, QUE SE COLOCARÁ TRIAPOYADA ENTRE RIGIDIZADORES TRANSVERSALES, CON CAPA DE COMPRESIÓN DE ESPESOR MEDIO 9 CM. DE HORMIGÓN HA/35/F/12/IIa, I/COLOCACIÓN DE ARMADURA SEGÚN DETALLE DE PLANOS, INCLUSO APEOS NECESARIOS, ELEMENTOS ANCLAJE DE CHAPA COLABORANTE, TOTALMENTE TERMINADO CON UNA CORRECTA PLANIMETRÍA SEGÚN SECCIONES DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES DE PLIEGO. SEGÚN NORMAS NTE Y EHE	107,58	24,45 €	0,90	0,85	131,52 €



PN02.03.05	ud	PRUEBA DE CARGA EN PASARELA PEATONAL, INCLUYENDO PROYECTO E INFORME DESCUBRIENDO LOS MEDIOS EMPLEADOS Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS, REALIZACIÓN DE LOS CÁLCULOS Y DEFINICIÓN DE LOS PLANOS NECESARIOS	1,00	2.611,23 €	1,00	1,00	0,00 €
mE04AB020	kg	ACERO CORRUGADO B500S, CORTADO, DOBLADO, ARMADO Y COLOCADO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE DESPUNTES. SEGÚN EHE Y CTE-SE-A-	1628,59	1,54 €	0,90	0,85	125,40 €
PN02.04.03	m2	PAVIMENTO DE PASARELA FORMADO POR UNA CAPA DE REGULARIZACIÓN DE MORTERO TIPO ACERISOL 310 O SIMILAR EN CAPA MEDIA DE 2 CM., DISPUESTO SOBRE IMPRIMACIÓN DILUIDA TIPO PRELATEX SCA 300 O SIMILAR, Y REVESTIMIENTO SINTÉTICO COLOREADO ANTIDESLIZANTE COMPUESTO POR 1 CAPA DE REVESTIMIENTO EPOXÍDICO TIPO COPSAFLOOR 560W O SIMILAR (DOTACIÓN 800 GR/M2), 1 CAPA DE REVESTIMIENTO ACRÍLICO DE REGULARIZACIÓN TIPO COPSAFLOOR 810 O SIMILAR (DOTACIÓN 1000 GR/M2), 1 CAPA DE REVESTIMIENTO ANTIDESLIZANTE EPOXY-ACRÍLICO TIPO COPSAFLOOR 840H (DOTACIÓN 500 GR/M2) Y 1 CAPA DE SELLADO EPOXY-ACRÍLICO COLOREADO TIPO COPSAFLOOR 850H O SIMILAR (DOTACIÓN 300 GR/M2) INCLUYENDO LIMPIEZA DEL SOPORTE, SUMINISTRO Y APLICACIÓN	107,58	17,86 €	0,85	0,85	0,00 €
PN02.04.04	m	PASAMANOS METÁLICO DE DOS TUBOS, CON LOS MATERIALES, FORMAS Y DIMENSIONES DEFINIDOS EN LOS PLANOS, INCLUSO PLACA DE ANCLAJE, PIES DERECHOS, TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE, ANCLAJES, PASAMANOS, GALVANIZADO EN CALIENTE, IMPRIMACIÓN Y PINTURA DE ACABADO. TOTALMENTE INSTALADA	33,62	49,46 €	1,00	1,00	0,00 €
mS02A200	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 50 CM. DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL MOPTMA VALORADO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES	100,00	16,07 €	0,90	0,90	0,00 €
PN02.08.01	m	CABLE DE 4 FIBRAS ÓPTICAS ARMADO Y APANTALLADO PARA EXTERIORES, SEGÚN NORMA UNE-EN 188000, CON CUBIERTA ANTIROEDORES, RESISTENTE A LA HUMEDAD, NO PROPAGADOR DE LA LLAMA Y CARENTE DE HALÓGENOS	300,00	4,78 €	0,80	0,80	0,00 €
mU15G010	m	MANDRILADO DE TUBO EN CANALIZACIÓN EXISTENTE, DEJANDO GUÍA	398,00	3,36 €	0,85	0,85	0,00 €
mU15EA020	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE A CUALQUIER ALTURA DE SEÑAL LUMINOSA CON SEMÁFORO EN ALUMINIO INYECTADO, Y ÓPTICAS DE LEDS DE TRS COLORES, MODELO S-13/200 DE LA N.E.C., INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES Y PEQUEÑO MATERIAL	4,00	327,07 €	0,85	0,85	0,00 €
mG03A040	ud	ALMACÉN PARA LOS RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN OBRA, COMPUESTO POR UNA ESTRUCTURA DE CHAPA METÁLICA DE 6X1,5 M. PARA EL ALMACENAMIENTO DE BIDONES (18), INCLUSO BANDEJA DE CHAPA METÁLICA DE 6X1,5 M. SOLDADA A LA ESTRUCTURA. EL PRECIO DEL ALMACÉN INCLUYE LA MANO DE OBRA, MAQUINARIA, MATERIALES, CARTEL DE IDENTIFICACIÓN, EXTINTOR DE POLVO ABC, MATERIAL AGLUTINANTE (SERRÍN, SEPIOLITA, ETC.) POR OCASIONALES VERTIDOS LÍQUIDOS. TOTALMENTE TERMINADO	1,00	1.233,00 €	1,00	1,00	0,00 €
PN02.05.04	m	CONDUCTOR DE COBRE UNE H07V-K 750 1X6MM2 DE SECCIÓN PARA UNA TENSIÓN NORMAL DE 0,6/1 KV EN INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA O EN BANDEJA	124,00	8,96 €	0,80	0,80	0,00 €
PN02.03.04	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-35/F/12/IIa, ELABORADO EN CENTRAL, EN LOSAS PLANAS, INCLUSO VERTIDO CON PLUMA-GRÚA, VIBRADO Y COLOCADO. SEGÚN NORMAS NTE-EHL Y EHE	9,30	114,97 €	0,80	0,75	53,46 €
mE111CS080	m2	PAVIMENTO CONTINUO TIPO SLURRY, SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN (NO INCLUIDA), CONSTITUIDO POR: IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA (0,3 KG/M2), CAPA SLURRY EN COLOR NEGRO DE 1,5 KG/M2 DE RENDIMIENTO, DOS CAPAS DE SLURRY EN COLOR ROJO DE 1,5 KG/M2 DE RENDIMIENTO CADA UNA, APLICADO CON RASTRAS DE GOMA, TERMINADO Y NIVELA, S/NTE-RSC, MEDIDO EN SUPERFICIE REALMENTE EJECUTAD	54,00	19,35 €	0,85	0,85	0,00 €
mU16H110	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BOLARDO PARA TRÁNSITO PEATONAL MODELO FUENCARRAL EN CAUCHO RECICLADO, CILÍNDRICO DE 900 MM. DE ALTURA Y CUERPO Ø125 MM., SEGÚN N.E.C. (MU-54), HOMOLOGADO, INCLUSO CIMENTACIÓN	6,00	159,69 €	0,90	0,90	0,00 €



mU15EA130	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE DE SEÑAL LUMINOSA CUADRADA PARA PEATONES O CARRIL BICII, CON SEMÁFORO EN ALUMINIO INYECTADO, Y ÓPTICAS DE LEDS DE DOS COLORES, MODELO S-12/200_P DE LA N.E.C., INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES Y PEQUEÑO MATERIAL	4,00	239,41 €	0,90	0,90	0,00 €
PN02.05.03	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE DE AVISADOR ACÚSTICO PARA INVIDENTES, DOTADO DE UN MÍNIMO DE 32 SONIDOS DIFERENTES PREGRABADOS Y REGULACIÓN DE VOLUMEN PARA CADA UNO DE ELLOS, COMANDO POR PROGRAMADOR DIARIO/SEMANAL/ANUAL. INCLUIDO MEDIOS AUXILIARES Y PEQUEÑO MATERIAL	4,00	232,07 €	0,90	0,90	0,00 €
mS03C310	m2	CASETA MODULADA ENSAMBLABLE PARA COMEDOR, VESTUARIO Y ASEOS EN OBRAS DE DURACIÓN MENOR DE 6 MESES FORMADA POR ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRÍO, CERRAMIENTOS Y CUBIERTA DE PANEL SANDWICH EN CHAPA PRELACADA POR AMBAS CARAS, AISLAMIENTO CON ESPUMA DE POLIURETANO, CARPINTERÍA DE ALUMINIO ANODIZADO CON VIDRIERÍA, REJAS DE PROTECCIÓN Y SUELO CON SOPORTE DE PERFILERÍA, TABLERO FENÓLICO Y PAVIMENTO COMPRENDIENDO DISTRIBUCIÓN INTERIOR, INSTALACIONES Y APARATOS SANITARIOS, INCLUSO PREPARACIÓN DE TERRENO, CIMENTACIÓN, SOPORTES DE HORMIGÓN H-20 ARMADO CON ACERO B400S, PLACAS DE ASIENTO, CONEXIÓN DE INSTALACIONES, TRANSPORTES, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE SEGÚN LA NORMATIVA VIGENTE, Y VALORADA EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES	17,00	50,06 €	1,00	1,00	0,00 €
mU15AV200	ud	SEÑAL REFLEXIVA CIRCULAR DE 90 CM. DE DIÁMETRO, FONDO AMARILLO, PARA DESVÍOS PROVISIONALES Y OBRAS, TOTALMENTE COLOCADA	5,00	146,81 €	0,90	0,90	0,00 €
mU15AH220	m2	ESTARCIDO EN PAVIMENTO DIFERENCIADO (CEBREADO DE ISLETAS), REALMENTE PINTADO CON PINTURA CONVENCIONAL, INCLUSO PREMARCAJE	86,40	8,33 €	0,85	0,85	0,00 €
RIESGO ECONÓMICO TOTAL							7.837,91 €



13.3. Análisis de resultados

A continuación, se pueden observar los importes que se han obtenido para cada escenario estudiado y el beneficio que se obtendría en cada caso dependiendo de la baja con la que la empresa constructora oferte. Resaltado en naranja se puede observar el importe con el que, en la realidad, la empresa constructora adjudicataria ofertó y, más adelante, se analizará esta oferta.

Baja	Importe Oferta	Escenario Actual		Escenario Previsto		Escenario Óptimo	
		CD + CI = 164.679,79 €		CD + CI = 156.841,87 €		CD + CI = 150.826,88 €	
		Beneficio	Beneficio (%)	Beneficio	Beneficio (%)	Beneficio	Beneficio (%)
0%	187.402,74 €	11.478,79 €	6,13	19.316,71 €	10,31	25.331,70 €	13,52
1%	185.528,71 €	9.717,20 €	5,24	17.555,12 €	9,46	23.570,11 €	12,70
2%	183.654,69 €	7.955,61 €	4,33	15.793,53 €	8,60	21.808,52 €	11,87
3%	181.780,66 €	6.194,03 €	3,41	14.031,95 €	7,72	20.046,94 €	11,03
4%	179.906,63 €	4.432,44 €	2,46	12.270,36 €	6,82	18.285,35 €	10,16
5%	178.032,60 €	2.670,86 €	1,50	10.508,78 €	5,90	16.523,77 €	9,28
6%	176.158,58 €	909,27 €	0,52	8.747,19 €	4,97	14.762,18 €	8,38
7%	174.284,55 €	-852,31 €	-0,49	6.985,61 €	4,01	13.000,60 €	7,46
8%	172.410,52 €	-2.613,90 €	-1,52	5.224,02 €	3,03	11.239,01 €	6,52
9%	170.536,49 €	-4.375,49 €	-2,57	3.462,43 €	2,03	9.477,42 €	5,56
10%	168.662,47 €	-6.137,07 €	-3,64	1.700,85 €	1,01	7.715,84 €	4,57
11%	166.788,44 €	-7.898,66 €	-4,74	-60,74 €	-0,04	5.954,25 €	3,57
12%	164.914,41 €	-9.660,24 €	-5,86	-1.822,32 €	-1,11	4.192,67 €	2,54
13%	163.040,38 €	-11.421,83 €	-7,01	-3.583,91 €	-2,20	2.431,08 €	1,49
14%	161.166,36 €	-13.183,41 €	-8,18	-5.345,49 €	-3,32	669,50 €	0,42
15%	159.292,33 €	-14.945,00 €	-9,38	-7.107,08 €	-4,46	-1.092,09 €	-0,69
16%	157.418,30 €	-16.706,59 €	-10,61	-8.868,67 €	-5,63	-2.853,68 €	-1,81
17%	155.544,27 €	-18.468,17 €	-11,87	-10.630,25 €	-6,83	-4.615,26 €	-2,97
18%	153.670,25 €	-20.229,76 €	-13,16	-12.391,84 €	-8,06	-6.376,85 €	-4,15
19%	151.796,22 €	-21.991,34 €	-14,49	-14.153,42 €	-9,32	-8.138,43 €	-5,36
28%	134.555,17 €	-38.197,93 €	-28,39	-30.360,01 €	-22,56	-24.345,02 €	-18,09



A la vista del cuadro anterior, se puede comprobar que la obra está muy ajustada, pues en cuanto se realice una baja del 7% la empresa ya está en pérdidas, estando el mercado normalmente con unas bajas más elevadas, puesto que los proyectos suelen tener unos precios que se aproximan más a los precios reales del mercado.

A la hora de decidir la baja existen diferentes premisas:

1. La empresa constructora quiere ganar un pequeño porcentaje, que puede estar entre 5-6 %, para hacer negocio. Para que la empresa tenga este beneficio, en el escenario actual, tendría que apostar por una baja más pequeña, entre el 1-2 %. Si se está seguro de que el equipo ha desarmado y estudiado bien el proyecto y, por lo tanto, el escenario previsto es más probable que suceda, la empresa podría ajustarse y ofrecer una baja de un 5-6 % para tener el beneficio que se ha comentado. El escenario óptimo lo que indica es hasta donde puede arriesgarse la empresa sin perder dinero. Si la empresa decidiese realizar una baja de un 10 % querría decir que si todo se da bien y todas las hipótesis que se han tenido en cuenta en el escenario óptimo se dieran, la empresa tendría un beneficio de un 5%, pero si las cosas no van tan bien y lo que sucede es lo especificado en el escenario previsto la empresa podría llegar a conseguir un beneficio del 1%. En caso de que las cosas no fuesen bien (ocurre lo especificado en el escenario actual), la empresa podría llegar a perder hasta un 4%. Con esto se tiene una idea de lo que la empresa se está jugando y cuáles son sus límites.
2. Si la estrategia de la empresa constructora no es ganar dinero, sino abrirse nuevos mercados, esta empresa se ajustaría a aquella baja que se ajuste a un beneficio alrededor del 0% o incluso, en algunos casos bajas que supongan una pequeña pérdida de dinero. En este caso, este tipo de empresas optaría por una baja de un 11 %, que le supone en un escenario previsto un empate, y sabe con certeza que, si lo trabaja puede pasar al escenario óptimo y tener unos beneficios de aproximadamente un 4%. También ha de tener en cuenta que, si ocurre lo previsto en el escenario actual, le supondría unas pérdidas de un 5% a lo que la empresa estaría dispuesta porque su objetivo no era el beneficio de la obra.

Cabe también mencionar los datos de la adjudicación de las obras de este proyecto. Las obras se adjudicaron a la empresa Tecyr Construcciones y Reparaciones por un importe de 162.812,00 € IVA incluido, 134.555,37 € Impuestos al Valor Agregado no incluidos. Según nuestros cálculos y resultados, la empresa habría ofertado con una baja de un 28 %, suponiendo en los tres escenarios unas pérdidas de hasta un 30% en el Escenario Actual.

Se decide ofertar con una baja de un 6%, por lo que la oferta económica que propone la empresa constructora es de 176.158,58 € IVA no incluido.

13.4. Objetivos ODS

Los objetivos ODS fueron aprobados con el fin de proteger el planeta, garantizar el bienestar de todos y para eliminar la pobreza. Se trata de un total de 17 objetivos que se han de cumplir en los 15 años siguientes a la fecha de adopción de estas medidas, que fueron en 2015, por lo que se pretende que para el año 2030 se hayan cumplido dichos objetivos.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible son los siguientes:

OBJETIVO	CUMPLIMIENTO
Objetivo 1: Fin de la pobreza	
Objetivo 2: Hambre cero	
Objetivo 3: Salud y bienestar	X
Objetivo 4: Educación de calidad	
Objetivo 5: Igualdad de género	X
Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento	X
Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante	
Objetivo 8: Trabajo decente y crecimiento económico	X
Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras	X
Objetivo 10: Reducción de las desigualdades	X
Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles	
Objetivo 12: Producción y consumo responsables	X
Objetivo 13: Acción por el clima	X
Objetivo 14: Vida submarina	
Objetivo 15: Vida de ecosistemas terrestres	
Objetivo 16: Paz, justicia e instituciones solidarias	
Objetivo 17: Alianzas para lograr los objetivos	

Los objetivos resaltados en color amarillo se corresponden con aquellos que se considera que, con la realización de este Trabajo Final de Grado, se han alcanzado o que, de alguna forma, se encuentran relacionados con este. A continuación, se va a reflexionar de qué modo están relacionados:

Objetivo 3: Salud y bienestar

Durante la ejecución de las obras se seguirá el Plan de Prevención de Riesgos Laborales, en el cual se fijan unas pautas que se han de seguir para que los trabajadores de la obra cuenten con la suficiente seguridad y salud en el desarrollo de estas, por lo que queda garantizada la salud y el bienestar de las personas que forman parte de esta obra.



Objetivo 5: Igualdad de género y Objetivo 10: Reducción de las desigualdades

Tanto la igualdad de género como la igualdad entre personas de diferentes nacionalidades se defenderá en todo momento, quedando registrado en la documentación administrativa que la empresa constructora ha de presentar en el momento en que decide licitar. No existirán diferencias de salario ni de trato entre personas de diferente género ni entre personas de diferentes nacionalidades.

Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento

Los residuos generados, líquidos contaminantes o químicos se desecharán en recipientes apartados y en ningún momento bajo ningún concepto se arrojarán a alcantarillados ni a sitios que no estén destinados para ello.

Objetivo 8: Trabajo decente y crecimiento económico

Se fomentarán habilidades que promuevan la creación de empleos y evitando, en todo momento, el trabajo forzoso, con lo que se conseguirá lograr un empleo pleno y productivo y, además, unas condiciones de trabajo honesto para todo trabajador.

Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras

En este proyecto se construye una infraestructura que apoyará el desarrollo económico y satisface las necesidades del ciudadano. Se promueve la modernización de la ciudad.

Objetivo 12: Producción y consumos responsables

En todo momento se tendrá como objetivo principal gestionar los materiales de un modo sostenible y utilizar eficientemente los recursos naturales. Se reducirá en la medida de lo posible la generación de desechos siguiendo actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.

Objetivo 13: Acción por el clima

En cuanto a impactos ambientales en todo momento se tendrán en cuenta los posibles impactos que la obra puede causar al medio ambiente y las medidas que se han de tomar para evitar que se aparezcan estos impactos, así como aquellas que puedan reducirlos.

13.5. Modelo de proposición económica



ANEXO II
MODELO DE PROPOSICIÓN ECONÓMICA

D./Dña. Vanesa Hernández Megías, con DNI número 00000000-S, en nombre (propio) o (de la empresa que representa)..... con NIF..... y domicilio fiscal

en.....calle..... número.....

.....enterado del anuncio publicado en el (perfil de contratante, BOE, BOCM, DOUE) ¹ BOCM del día 19 de 12 de 2017 y de las condiciones, requisitos y obligaciones sobre protección y condiciones de trabajo que se exigen para la adjudicación del contrato de obras de PASARELA PEATONAL SOBRE EL PASO INFERIOR DE MANUEL BECERRA PARA LA CONEXIÓN ENTRE LA CALLE AYALA Y LA CALLE MARQUÉS DE ZAFRA, se comprometo a tomar a su cargo la ejecución de las mismas, con estricta sujeción a los expresados requisitos y condiciones, por un precio de 178.158,58 Euros (en número), al que corresponde por IVA la cuantía de 36.993,30 Euros, (en número), totalizándose la oferta en 213.151,88 Euros (en número), todo ello de acuerdo con lo establecido en los pliegos de prescripciones técnicas y cláusulas administrativas particulares que sirven de base a la convocatoria, cuyo contenido declara conocer y acepta plenamente. En la elaboración de esta oferta se han tenido en cuenta las obligaciones derivadas de las disposiciones vigentes en relación a la fiscalidad, a la protección del medio ambiente, y a las disposiciones vigentes en materia de protección del empleo, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales.²

Fecha y firma del licitador.

Los datos personales recogidos serán incorporados y tratados en el fichero "Contratación Municipal del Ayuntamiento de Madrid", cuya finalidad es "homogeneizar, agilizar y normalizar los procedimientos contractuales, unificando criterios de actuación y permitiendo compartir información". Los datos no podrán ser cedidos a terceros salvo en los supuestos previstos en el artículo 11 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de datos de carácter Personal.

El órgano responsable del fichero es la Dirección General de Contratación y Servicios, Calle Alcalá núm. 45- Madrid 28014, ante el que el interesado podrá ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, todo lo cual se informa en cumplimiento del artículo 5 de la referida Ley Orgánica 15/1999.

DIRIGIDO AL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN CORRESPONDIENTE.

1 Se indicará exclusivamente la fecha del anuncio en el perfil de contratante o Boletín en el que haya aparecido el anuncio.

2 Los organismos donde los licitadores podrán obtener información relativa a la fiscalidad, a la protección del medio ambiente, y a las disposiciones vigentes en materia de protección del empleo, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales se encuentran recogidos en el Anexo VI al presente pliego.

68

Firmado por: PALLA MAYO GARCÍA-AUGUSTIN
Cargo: SUBDIRECTORA GENERAL DE CONTRATACION Y ASUNTOS GENERALES
Fecha: 13-11-2017 09:58:30

13.6. Conclusiones

En este trabajo se ha pretendido exponer y estudiar los diferentes escenarios y situaciones que se le pueden presentar a una empresa constructora cuando está preparando toda la documentación técnica y económica para una licitación, partiendo de diferentes hipótesis que se han ido suponiendo a lo largo de este estudio.

Para cada escenario, se puede observar que los resultados obtenidos pueden depender de:

- Coeficientes que se hayan asumido
- Aparición de posibles modificados
- Posibles condicionantes que puedan aparecer durante la ejecución de las obras.

Acerca de los resultados alcanzados, se obtienen beneficios en el escenario previsto en bajas hasta el 10%, mientras que en el escenario óptimo se obtendrían beneficios en bajas hasta el 14%.

Para este trabajo, se va a suponer que el objetivo de la empresa constructora es obtener beneficios de la ejecución de las obras y, por tanto, se encontraría en la primera premisa explicada en el análisis de los resultados. Por todo lo comentado, se va a ofertar con una baja de un 6 % ya que, en el peor de los casos de que se cumplieren las hipótesis planteadas en el escenario actual, la empresa constructora en ningún caso pierda dinero sino que, como mucho, el beneficio sea cercano al 0%.



14. Bibliografía

CLEMENTE TIRADO, J.J. GIOP – Apuntes Instalación, Organización y Garantía de Calidad de las Obras.

CLEMENTE TIRADO, J.J.; JIMÉNEZ AYALA, J. MAPGIC – Apuntes Administración y Gestión de Obras.

ESPAÑA. Orden de 12 de junio de 1968 por la que se dictan normas complementarias de aplicación al Ministerio de Obras Públicas de los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado. «BOE» núm. 178, de 25 de julio de 1968.

ESPAÑA. Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. «BOE» núm. 257, de 26 de octubre de 2001.

SANZ BENLLOCH, A. GIOP – Apuntes de Prevención de Riesgos Laborales en la Construcción

TECYRSA, <http://tecyrsa.com/construccion-pasarela-peatonal-sobre-el-paso-inferior-de-manuel-becerra-madrid/>

YEPES PIQUERAS, V. El blog de Víctor Yepes, <https://victoryepes.blogs.upv.es/2015/10/23/redes-de-precedencias-en-la-programacion-de-proyectos/>

YEPES PIQUERAS, V. El blog de Víctor Yepes, <https://victoryepes.blogs.upv.es/2015/02/26/organizacion-interna-de-una-obra/>

50MINUTOS.ES (2016). El principio de Pareto: Optimice su negocio con la regla del 80/20. Editorial: 50Minutos.es. 64 pp.