

Manual práctico para la elaboración de proyectos en Ingeniería Civil

Alejandro Aranjuelo Michelena

ARGITALPEN ZERBITZUA
SERVICIO EDITORIAL

ISBN: 978-84-9082-154-1

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

Manual práctico para la elaboración de proyectos en Ingeniería Civil

Alejandro Aranjuelo Michelena

CIP. Biblioteca Universitaria

Aranjuelo Michelena, Alejandro

Manual práctico para la elaboración de proyectos de Ingeniería Civil [Recurso electrónico] / Alejandro Aranjuelo Michelena. – Datos. - Bilbao : Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, Argitalpen Zerbitzua = Servicio Editorial, [2015]. – 1 recurso en línea : PDF.

ISBN: 978-84-9082-154-1.

1. Gestión de proyectos. 2. Ingeniería civil.
624(0.034)

Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen Zerbitzua
Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco

ISBN: 978-84-9082-154-1

INDICE

INDICE.....	1
NOTA DEL AUTOR.....	2
OFICINA TÉCNICA.....	3
PROYECTOS.....	7
ESTUDIOS PREVIOS.....	16
MEMORÍA.....	19
PLANOS.....	26
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES..	40
CONTROL DE LA CALIDAD.....	47
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	57
ESTUDIO DE SEGURIDAD.....	61
PRESUPUESTO.....	69
ENCUADERNACIÓN Y FORMATO.....	80
CONTRATACIÓN Y TRAMITACIÓN.....	83
NORMA UNE157001.....	86
CONCEPTOS.....	108

NOTA DEL AUTOR

Este libro pretende ser un resumen de los apuntes utilizados en clase durante los últimos once años, en la impartición de la asignatura de Proyectos, dentro de la antigua Ingeniería Técnica de Obras Públicas, que tras la implantación de Bolonia ha sido reemplazada por la de Ingeniería Civil.

Tiene un enfoque eminentemente práctico; mucho de los apartados de este libro, no son de obligado cumplimiento o imprescindibles de cara a ser incorporados a un proyecto de ingeniería civil. Pueden ser adaptados o presentados de un modo diferente, en algunos casos, incluso son meras sugerencias, además de algunos ejemplos que se han incorporado.

Estas páginas están enfocadas sobre todo a entender la documentación que forma un proyecto, de cara a que el alumno tenga claro cómo debe plasmar todos los planos, cálculos e información que se genera, a medida que avanzamos en el proyecto.

OFICINA TÉCNICA

1. INGENIERÍA

“Carácter, genio, inspiración, temperamento, invención” son varios de los significados que se dan a la palabra latina ingenium. De la cual deriva la palabra Ingeniería. Conviene que el alumno de Proyectos en Ingeniería Civil tenga presente dichos vocablos, porque al contrario de lo que sucede en otras asignaturas, en las cuales la memorización o procedimientos más o menos automáticos son habituales, aquí la iniciativa, autonomía, ingenio, etc... Son esenciales.

La Ingeniería se puede definir como los estudios, conocimientos y técnicas que permiten aplicar, utilizar y desarrollar los recursos naturales y todo hallazgo o descubrimiento de la ciencia, en aquello que resuelve problemas y mejore la vida cotidiana en una sociedad.

Debido a sus campos de aplicación, y a la amplitud de áreas que la ciencia puede abarcar, existen diferentes ramas. En nuestro caso, se trata de la Ingeniería Civil, pero conviene recordar que hay otras especialidades como por ejemplo la Industrial, que ha resultado determinante en nuestra provincia.

2. OFICINA TÉCNICA

Hoy en día resulta imprescindible saber trabajar en equipo, debido a la complejidad de muchos de los proyectos desarrollados y a la diversidad de herramientas técnicas que tenemos a nuestra disposición. Lo cual acarrea una necesidad de coordinación de un equipo humano

OFICINA TÉCNICA

junto con los medios técnicos necesarios. Este equipo es la Oficina Técnica, también denominada Oficina de Ingeniería o, simplemente, Ingeniería.

Se puede definir a la Oficina Técnica como una organización de recursos humanos, técnicos, científicos y materiales que posee la finalidad de proporcionar a la sociedad servicios de Ingeniería.

La Oficina Técnica o Ingeniería debe dar solución para realizar aquello para lo que se le ha requerido, haciendo uso de sus conocimientos y técnicas. Teniendo en cuenta la inversión a realizar, y gastos que acarreará su propuesta. Todo acorde a los límites temporales y espaciales que le impongan.

2.1. Característica de las soluciones aportadas por una Oficina Técnica

La solución final suele dar respuesta a todo lo requerido, sin que quede ningún aspecto sin tratar y satisfaciendo al cliente en todo lo exigido.

Fruto de la complejidad de la solución final, muchas veces suele ser un sumatorio de una serie de soluciones parciales, debido a que tienen que aportar cada una sus especificidades, tal es el caso de la geología, servicios urbanos, etc,...

Esta complejidad acarrea la Multidisciplinariedad, con el resultante de tener que formar y dirigir un equipo de especialistas a distinto nivel en diversas ramas de la Ingeniería.

2.2. Estructura de una Oficina Técnica

Puede ser una entidad independiente, por ejemplo las empresas que trabajen para otras empresas; o las Empresas de Ingeniería, Oficinas de Proyectos, Consultings, Estudios de Ingeniería, etc. Son sociedades mercantiles de servicios y suelen estar especializadas en determi-

OFICINA TÉCNICA

nados tipos de trabajo. Su tamaño es muy variable, desde empresas con varios cientos de especialistas y ámbito de actuación mundial hasta pequeñas empresas, incluso de un solo técnico, con un campo de especialización muy limitado y de ámbito local.

Otro tipo de estructura es cuando a su vez forma parte de otra empresa para la cual trabaja; es el caso de los Departamentos Técnicos de empresas, también denominados Oficina de estudios o simplemente Departamentos, suele estar implantada en toda empresa (mediana y gran empresa), su ámbito de aplicación varía desde la preparación de los trabajos de construcción hasta la participación en la fase de Desarrollo de los proyectos I+D (Investigación y Desarrollo). Su nivel de actuación va desde el puramente ejecutivo hasta el consultivo o de asesoramiento. Su tamaño varía desde un simple delineante hasta departamentos con cientos de especialistas para las grandes empresas.

2.3. Actividades de la Oficina Técnica

Las actividades de la Oficina Técnica dependen principalmente del usuario de los servicios que presta. Siendo los más habituales los Proyectos, Estudios de viabilidad, Anteproyectos. Aunque hay otros como Mediciones y Certificaciones, Ensayos y análisis, Informes Técnicos, Memorias, Valoraciones y Tasaciones, etc...

3. AGENTES INTERVINIENTES EN EL PROYECTO DE INGENIERÍA

El **proyectista**, puede ser una persona o grupo, que diseña y elabora toda la documentación del proyecto.

Las **empresas de Ingeniería**, son equipos de técnicos, habitualmente para proyectos de grandes dimensiones, o de mucha dificultad.

OFICINA TÉCNICA

El **promotor**, que puede ser persona jurídica o física, pública o privada, que será en primer lugar el autor de la idea que será materializada mediante el proyecto. Es quien plantea la necesidad, aunque, una vez completado el proceso, no tiene por qué ser el usuario.

La **empresa consultora**: En los proyectos suele ser habitual la realización de estudios previos, de cara a conocer las dificultades que podemos hallar en nuestra obra, o la posible viabilidad de la misma. Dichas empresas, por lo general, suelen estar compuestas por especialistas en la materia para la cual se les contrata.

El **constructor**: Suele ser una persona jurídica o física, que lleva adelante la ejecución de la obra que elabora el proyectista. Es muy habitual que parte de la obra, cuando no la totalidad, sea encomendada a empresas subcontratadas.

La **administración**: Interviene de diversas maneras. Por un lado, mediante la legislación, reglamentos, normas técnicas de obligado cumplimiento, etc., y por otro lado, actuando de promotor, de forma directa, como es el caso de las Obras públicas, en las que se convierte habitualmente en propiedad. También en forma indirecta, incentivando la iniciativa privada mediante la financiación en forma de subvenciones o créditos a bajo interés, por medio de exenciones fiscales de impuestos o proporcionando suelo a bajo precio.

Las figuras citadas aquí, son los más importantes, pero conviene no olvidar también al **director de obra**, encargado del desarrollo de la obra, y de los consiguientes certificados. El **coordinador de seguridad y salud**, **laboratorios de ensayo** de **control de calidad**, etc...

PROYECTOS

Un proyecto de Ingeniería Civil, es la respuesta teórica que diseñamos para solucionar un problema planteado en la vida real, teniendo que explicar de manera razonada por qué nuestras decisiones son las más correctas frente a otras alternativas.

Esto conlleva que nos veamos obligados a dibujar planos que muestren nuestras decisiones, cálculos que sostengan que nuestras resoluciones son las óptimas, junto a escritos que justifiquen y describan todo lo proyectado. Sin olvidar el cálculo del coste de la obra que planteamos, dato que suele ser de mucho peso en el mundo de la construcción, tal y como todos sabemos.

Un proyecto, conviene recordar, es un trabajo complejo en el cual, el ingeniero debe de tener en cuenta las obras realizadas anteriormente, el estado en el que se encuentra el terreno donde se debe de edificar, las necesidades del cliente, administración y sociedad. Todo sin olvidar las leyes físicas, químicas, biológicas, sociales, legislativas, normativas, etc... que intervienen en la solución propuesta. Se deben de tener en cuenta la realización material de nuestro proyecto, es decir, se tiene que describir cómo será la construcción, materiales a utilizar, ensayos a efectuar, junto a la definición de las instalaciones a utilizar, la coordinación de todos los trabajadores, etc...

Finalmente, se deben realizar los estudios de Prevención de Riesgos Laborales, y las medidas medioambientales cuando correspondan.

PROYECTOS

1. ORDEN DEL PROYECTO

La obligación de cualquier Ingeniero Civil, antes de realizar un boceto, es el de informarse adecuadamente del estado del terreno, obras realizadas anteriormente, proyectos que sean similares al que vamos a diseñar, etc... De cara a dar la solución más adecuada a las posibles necesidades de nuestro cliente.

Una vez que tenemos el conocimiento necesario sobre todo lo que concierne a nuestro proyecto, comenzamos a dar forma a nuestra solución; dibujamos un boceto, (el primer dibujo nunca será un plano), debido a que probablemente esta primera solución tengamos que modificarla. Para comprobar lo adecuado de nuestro diseño, realizaremos los cálculos que demuestren la viabilidad del boceto. Una vez confirmada que es la solución más óptima, se dibujarán los planos.

A partir de aquí se pueden redactar simultáneamente el resto de documentos (que están muy relacionados entre sí, lo cual debe de hacerse explícito a lo largo del trabajo mediante referencias). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Presupuesto, Memoria, Estudios de Seguridad y Medioambiente.

Es conveniente que la Memoria, sea el último documento que se redacte, ya que resume mejor que ningún otro el proyecto, si bien es el primero que se lee.

2. PARTES DE UN PROYECTO

Un proyecto se compone de los siguientes documentos:

Documento nº 1: **Memoria**

Documento nº 2: **Planos**

Documento nº 3: **Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares**

PROYECTOS

Documento nº 4: **Presupuesto**

Documento nº 5: **Estudios de Prevención de Riesgos Laborales**

Documento nº 6: **Estudios de Impacto Ambiental**

3. BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DOCUMENTOS

Hay que tener en cuenta que el autor lo redacta para otras personas. Por tanto, no debe quedar ninguna duda de lo explicado a lo largo del proyecto, de cara a que sea ejecutado por personas ajenas al proyectista.

La Memoria se estructura en dos partes: La primera **Memoria Descriptiva o Memoria** propiamente dicha y por otro lado los **anejos**.

La **Memoria** es el documento que describe el proyecto, dentro del cual se define su objetivo y condicionantes. Todo debe ser razonado, lógico y expuesto con claridad. De cara a reflejar que nuestra solución es la más adecuada frente a otras posibles. Es conveniente manifestar las posibles alternativas que se han manejado y justificar las razones por las que se ha escogido nuestra solución, proporcionando más argumentos a favor de nuestro proyecto.

La memoria es el primer documento que se lee; la razón es sencilla. Aquí se describe el proyecto mejor que en ningún otro del documento, además de realizar una breve descripción de las normas, el presupuesto, documentación, planificación, descripción de las obras a realizar, etc...Siendo, en definitiva, una especie de resumen del proyecto.

Los **anejos**, que siempre se localizan en la parte final de toda la memoria, es el lugar donde se reflejan los cálculos, no se deben de poner en la memoria descriptiva. También se pueden incluir estudios previos realizados (el geotécnico por ejemplo), información recogida; y otros tantos que pueden ser adjuntados.

PROYECTOS

Habitualmente, el siguiente documento en ser consultado suelen ser los **Planos**, que muestran de una manera visual lo diseñado. Localizando nuestra obra, ofreciendo una visión de general de cómo va a quedar, junto a los perfiles, descripción de los Servicios Urbanos, detalles, etc...

El **Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares**, define en primer lugar, el modo en el cual se van a desarrollar las obras, describiéndolas y detallando los procedimientos a seguir para su correcta ejecución.

Se detallarán las características que deben reunir los materiales, pruebas de recepción, uso, ensayos, etc... así como su forma de medición, abono, el conjunto de disposiciones y aspectos técnicos que resulte conveniente exigir al contratista. Junto a la enumeración de los Leyes, Ordenes, Reglamentos, Normas y Ordenanzas técnicas que inciden en la construcción de nuestra obra.

Otro documento de mucho valor, suele ser el **Presupuesto**, habitualmente, suele tener en primer lugar las **Mediciones**, en el que se explicarán las cantidades de las distintas partes de la obra a ejecutar, se le añadirá el cuadros de **Precios (I y II)**, y finaliza con el **Presupuesto** propiamente dicho, que es la resultante de la unión de las mediciones con los precios que les corresponden. A los cuales habría que añadir datos (Beneficio Industrial, Gastos Generales, IVA) para finalmente conocer el coste, más real posible de la futura obra.

El Estudio de **Prevención de Riesgos Laborales**, describe los riesgos que tendremos en la construcción de nuestra obra. Junto a las medidas que se deberán de adoptar (EPI, colectivas y generales) de obligado cumplimiento, además de describir las instalaciones que se deberán de utilizar, formación que recibirán los trabajadores, etc...

A veces es obligatorio un **Estudio de Impacto Ambiental**, en función de las **características** de nuestra obra y el **entorno** en el cual se va a localizar.

PROYECTOS

Debido a la importancia que poseen los **Planos, Pliego y Cuadros de Precios**, son calificados de documentos **contractuales** ya que se convierten para el futuro contrato como verdaderas cláusulas del mismo. Razón por la cual se deben de desarrollar con precaución entre otros motivos por las consecuencias legales que tienen para el Ingeniero.

4. TIPOS DE PROYECTOS

Existen múltiples tipos de proyectos, en función de las necesidades del cliente, por la finalidad que poseen, por la forma de llevarlos adelante, etc...

4.1. INGENIERÍA

Estudios previos de soluciones

En los proyectos de gran envergadura o que resulten difíciles (por su ejecución o diseño), antes de comenzar a realizar los planos, que resultará definitivo en nuestro proyecto, suele ser conveniente llevar adelante un estudio previo de las posibles soluciones. Teniendo en cuenta las distintas variables, como pueden ser la económica, temporales, estructurales, ambientales, geográficas, etc...

La composición de dichos estudio habitualmente suele ser:

- Memoria
- Planos
- Presupuesto aproximado.

PROYECTOS

Anteproyectos

Se asemeja en intención a los estudios previos, pero lo diferencia en la profundidad, en la recogida de datos, que resulta mayor y en el análisis de las soluciones, más detallada y exacta por tanto.

Como se supone, esto requiere entre otras cosas, de un análisis pormenorizado de la ubicación, el tiempo de ejecución y el presupuesto estimado. Conviene aclarar que el anteproyecto no analiza los elementos al detalle, no es un sustitutivo del proyecto, pero sí debe de resolver la problemática que plantee cada uno de ellos, facilitando la realización final del proyecto.

La composición de dichos estudios, habitualmente suele ser=>

- Memoria
- Anejos principales
- Planos
- Pliego de condiciones resumido
- Presupuesto (mediciones, cuadro de precios I, presupuesto de ejecución material).

Proyecto de Construcción: Tiene como finalidad, la ejecución de una obra, por lo que debe de contener la información necesaria para la misma. Es el tipo de proyecto que se ha definido al principio de este capítulo.

Proyecto de Concesión: Se hace para lograr concesiones administrativas.

PROYECTOS

Proyecto Reformado: Ya en fase de construcción, intenta modificar lo necesario del proyecto original.

Proyecto de Liquidación: Tras definir cómo queda el proyecto intenta lograr la realización de la liquidación de las mismas.

4.2. URBANISMO

4.2.1. Autonómico

Establece una ordenación en un determinado territorio o, en todo caso, fijar las líneas maestras de una futura intervención que posteriormente se hará realidad en los correspondientes Proyectos de Urbanización y Edificación, que son verdaderos proyectos constructivos.

Conviene tener en cuenta, que la ordenación de un determinado territorio se encuentra jerarquizada, es decir, no podemos comenzar a cambiar la ordenación territorial de un municipio sin tener en cuenta a la ordenación regional, por ejemplo.

A nivel estatal, desde que las competencias en materia de ordenación territorial pasaron a las CCAA en 1978, éstas se han encargado de legislar y desarrollar su propia normativa, de tal manera que todas ellas disponen de su ley de ordenación territorial.

Dichas leyes establecen los instrumentos de ordenación territorial que deben desarrollarse en cada Comunidad Autónoma (instrumentos regionales, subregionales y sectoriales). Existe una gran heterogeneidad en el grado de desarrollo de los mismos, además de la existencia de una enorme variedad y disparidad de instrumentos.

En el caso de la Comunidad Autónoma Vasca, en 1990 se realizaron las directrices de Ordenación del Territorio del País Vasco, con sus planes Territoriales parciales y sectoriales (BOPV 03/07/1990).

PROYECTOS

4.2.2. Municipal

En importancia, después de la ordenación de la comunidad, viene el municipal. Debido a la gran diversidad de municipios existentes, en lo que se refiere a extensión, cantidad de población, etc., hay varios niveles diferentes de estudio, el más exigente, que viene determinado por su dificultad, repercusión etc., precisa de un Plan General. Si no es tan importante, se realizan las Normas Subsidiarias, y en pequeños municipios sería suficiente con llevar a cabo Proyectos de Delimitación de Suelo Urbano.

4.2.3. Parcial

Son necesarias para desarrollar áreas aptas para urbanizar, tanto en el Plan General como el de Normas Subsidiarias.

4.2. Otros trabajos

Hay otro tipo de trabajos que puede realizar el Ingeniero Civil, que pueden estar relacionados con los proyectos o no.

Arbitraje

Fruto de las desavenencias surgidas en la ejecución de una obra, pueden derivar reclamaciones contractuales. Para dilucidar que parte tiene la razón, un Ingeniero realiza un estudio riguroso que dé respuesta a la demanda.

Peritaje

Si un juez lo solicita, para dilucidar un litigio, será necesario el dictamen del Ingeniero de cara a explicar lo requerido.

PROYECTOS

Mediciones y valoraciones

De cara a valorar algún suceso excepcional, pueden ser necesarias dichas actuaciones, y así conocer el costo o valor de todo aquello que pueda evaluarse económicamente..

Ensayos

Es un trabajo habitual en los controles de calidad, que lo puede realizar un Ingeniero.

Trabajos y estudios

Del tipo geotécnico, topográfico, tráfico, etc...

ESTUDIOS PREVIOS

No se puede comenzar a realizar una obra civil, sin tener antes una adecuada información. En la mayoría de los casos, es obligatorio conocer los servicios urbanos de la zona, las características del terreno donde vamos a construir, antecedentes, etc... En muchos casos supone realizar estudios previos, bien por parte de nuestra empresa, o contratando a empresas externas que nos proporcionan información, que sin duda puede llegar a condicionarnos a la hora de diseñar el proyecto.

El estudio previo debe ser riguroso, dando información de todas las necesidades y dudas para las que se ha solicitado su elaboración. Si los datos que nos proporcionan no son aclaratorios, o surgen nuevas incertidumbres, será necesario realizar otro estudio que profundice más. En caso de que la información dada sea adecuada e influyente en el diseño de la obra, se suele incluir en el proyecto final. Los anejos de la memoria suelen ser uno de los lugares habituales donde se ubican estos estudios.

En cuanto al resto de la información que es necesario conocer, se puede obtener acudiendo a las Instituciones públicas, bibliografía, anteriores proyectos, estudios, etc.

ESTUDIOS PREVIOS

1. EJEMPLOS DE POSIBLES ESTUDIOS PREVIOS

1.1. Estudio de planeamiento

Abarca a todos los estudios que engloban las obras de un determinado tipo que se van a realizar en un territorio. En nuestro caso, por ejemplo se puede resaltar el Plan Director de Carreteras.

Destacar que suelen recoger grandes regiones, que establecen prioridades, que la información que atesoran suele durar durante décadas habitualmente.

Manejan distintas variables y de muy diferente carácter (poblaciones, económica, físicas,...).

1.2. Elaboración de cartografía de proyecto

Dentro de la Ingeniería Civil, cuando sea necesario realizar un proyecto de urbanismo, como paso anterior, será precisa la elaboración de la cartografía de cara a conocer el terreno que estamos tratando, sus peculiaridades y problemas que podemos encontrar.

Las técnicas utilizadas son diferentes según la envergadura del trabajo a realizar. En el caso de que resulten asequibles (áreas pequeñas, sin dificultad, etc.), se suele utilizar el método clásico por ser más económico, aunque lleve más tiempo. Esta realizada por especialistas, que con sus instrumentos, elaboran la cartografía, tal y como el alumno ha podido aprender a lo largo de la carrera.

Pero no siempre es posible utilizar las herramientas habituales, en cuyo caso se hace uso de la fotogrametría. Aclarar que este tipo de trabajo, no está al alcance de cualquiera debido a lo caro que resulta, dejando dicho estudio en manos de empresas especializadas.

ESTUDIOS PREVIOS

1.3. Elaboración de informes geotécnicos

Sin ningún género de dudas, nos encontramos ante uno de los estudios más habituales de la Ingeniería Civil.

Así lo establece, por un lado la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas en su artículo 124.3: "Salvo cuando resulte incompatible con la naturaleza de la obra, el proyecto deberá incluir un estudio geotécnico de los terrenos sobre los que la obra se va a ejecutar". Pero por otra parte, la propia naturaleza de los proyectos la hace necesaria.

No hay un estándar en cuanto a la necesidad de profundización que tienen los proyectos, en lo que respecta a este estudio. En función de información previa que dispongamos, podrá ser más o menos necesaria (si es o no un terreno de calidad, el riesgo para las vidas humanas, medioambiente, etc.,...). Aunque en todas suele ser habitual realizar un trabajo de campo que puede dar lugar a ensayos in situ, además de los que posteriormente se realicen en el laboratorio, eso si en función de las necesidades.

A continuación se redacta la memoria, con la referencia a la toma de muestras, ensayos efectuados y resultados obtenidos, además de indicaciones sobre el tipo de cimentación más adecuado.

Finalmente se dispondrán de planos, que definirán la ubicación de los sondeos y calicatas, incluyendo escalas estratigráficas de los distintos materiales encontrados en los sondeos.

MEMORIA

La memoria, ya se ha mencionado, es el primer documento que se lee habitualmente. La razón es meramente práctica, describe y justifica la solución final adoptada por parte del Ingeniero Civil. Razonando el diseño realizado, justificando las decisiones tomadas, especialmente la más importantes o difíciles, con criterios y cálculos que den soporte, frente al resto de posibles soluciones.

En muchos proyectos suele ser habitual presentar una única solución, dando por hecho que es la mejor y por lo tanto teniéndola que realizar; pero conviene recordar que suele ser enriquecedor mostrar distintas alternativas, en la memoria del proyecto, de cara a reforzar la solución que se haya tomado al final.

En cuanto a su estructura, este documento consta de dos partes: la Memoria propiamente dicha, y los Anejos (datos, cálculos e informes que se apartan para su posible consulta).

En lo que respecta a la redacción, se recomienda que sea breve, no se trata de entretener al cliente, se procura poner lo necesario nada más. También ayuda que el texto este ordenado, de cara a poder encontrar la información que sea necesario lo antes posible. Finalmente, la memoria debe de ser funcional, práctica y clara. Para conseguirlo, suele ser muy conveniente indicar referencias a otros documentos (planos por ejemplo) y Anejos.

MEMORIA

1. CONTENIDO DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Apartados

La Memoria suele dividirse en los siguientes apartados:

1. Antecedentes y objeto del proyecto
2. Descripción del entorno de la obra
3. Descripción y justificación de la solución adoptada
4. Descripción de las obras
5. Presupuesto
6. Planificación de la obra
7. Documentos de que consta el proyecto
8. Anejos

1.2. Antecedentes y objeto del proyecto

Este primer apartado, sirve para situar al lector en el punto de partida desde el cual se va a desarrollar el proyecto.

Se indica expresamente quién ha encargado el trabajo y por tanto es dueño del proyecto. A continuación se presenta el equipo redactor.

Tras dicha presentación, se explica el Objeto del proyecto. De un modo conciso, pero que defina claramente el problema que se pretende resolver con este trabajo.

Para finalizar, se pone en conocimiento del lector los estudios anteriores (de viabilidad por ejemplo) y los antecedentes históricos que se puedan encontrar, en el caso de que los hubiera.

1.3. Descripción del entorno de la obra

En el capítulo 3 de este libro, ya se han citado algunos casos habituales de estudios que nos dan información sobre el entorno de la obra

MEMORIA

que aquí pueden ser mencionados. (Aunque sea en el anejo realmente donde incorporan dichos estudios).

En este apartado sólo se hará referencia a los resultados, se tendrán en cuenta las características del terreno, o cualquier otro dato que resulte importante de cara a diseñar nuestro proyecto.

Es recomendable poner fotografías que acompañen al texto y que den una idea muy concreta de la situación en el que se encuentra el entorno de la obra.

1.4. Descripción y justificación de la solución adoptada

Sin ninguna duda, es uno de los apartados más importantes de todo el proyecto, y que el Ingeniero debe de realizar con esmero.

En primer lugar se realiza una descripción de las partes fundamentales de la solución adoptada. Conviene que se hagan las oportunas referencias a los planos, y a cualquier otro documento que ayude a entender lo mejor posible el diseño realizado. También es aconsejable poner gráficos que simulen el aspecto que tendrá nuestra obra una vez que se haya finalizado.

Para sostener la viabilidad de nuestra solución, es obligatorio justificarlo haciendo referencias a los Anejos si es necesario. No es habitual, pero si enriquecedor, incluir otras posibles soluciones para enfrentarlas a la planteada por nosotros y que fortalezcan por tanto, los argumentos a favor de la que hemos escogido finalmente.

1.5. Descripción de las obras

Se describen, muy brevemente, los elementos fundamentales de que consta la obra, suele ser conveniente hacer referencias a los Planos y al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

MEMORIA

Como es previsible, este apartado se debe de realizar a continuación del Pliego, del cual deriva, y debe de estar en consonancia.

1.6. Presupuesto

Como documento que describe el conjunto del proyecto, un resumen del presupuesto también debe de estar incluido. Si se considera necesario, porque hay algún problema o desviación, se puede hacer referencia al anejo de Justificación de Precios y Mediciones.

Suele bastar habitualmente con citar el importe de los capítulos bajo los cuales se puede añadir el coste de la ejecución material, además del IVA, Beneficio Industrial, Gastos Generales, etc.

Finalmente se indicará el presupuesto contratado.

1.7. Planificación de la obra

Es también conveniente hacer una referencia al Programa de Trabajos. Describiendo, en el orden de realización, las obras que se van a efectuar. Junto al tiempo que va a necesitar cada uno.

Lo más adecuado suele ser, plasmarlo mediante un cronograma (el diagrama de GANTT es muy habitual), con herramientas informáticas como el Microsoft Project.

1.8. Documentos de que consta el proyecto

Se pone una relación completa de los Documentos de que consta el Proyecto. Es decir, un índice general con los índices de cada uno de los cuatro documentos.

MEMORIA

1.9. Firma del documento

Conviene recordar que la Memoria descriptiva, pese a ser un documento de carácter no contractual, debe de estar firmada al final.

2. ANEJOS

La Memoria en realidad es un documento único, que tiene el propósito de facilitar al máximo la comprensión de lo proyectado; es muy habitual que no sea demasiado amplia, y suficiente para comprender la totalidad del proyecto, pero que venga arropada por los anejos. Los cuales aportan información, fundamental en la definición y explicación del proyecto. De cara a numerarlos, se realiza en función de su orden de aparición, designándose por ejemplo, A1, A2, etc.

La información del anejo, pese a no ser necesaria para la comprensión de la memoria y que de incluirse en el texto haría pesada su lectura, restándole claridad, no puede ser omitido ya que dejaría sin justificar o entender parte del proyecto.

No existe un criterio único de cara a decidir qué asuntos deben ser incluidos como anejos, o en el texto de la memoria. Sin embargo, un criterio que suele funcionar, establece que un tema se debe de incluir como anejo si no es necesario para la comprensión del texto de la Memoria y tiene una extensión que rompa su continuidad.

Los estudios previos, que han sido descritos en el Capítulo 3, suelen estar habitualmente ubicados en los anejos; también son frecuentes cálculos y datos. Resulta recomendable, por orden y claridad, reflejar los resultados en gráficos y cuadros, apoyados en esquemas, diagramas, o incluso planos (que sirvan para una mejor comprensión, y no sean constructivos, en cuyo caso figurarían en el documento propiamente de los planos, haciéndose referencia a ellos).

Un ejemplo por tanto de anejos serian:

MEMORIA

1. ANEJO DE ANTECEDENTES: Se recogen las características de las carreteras, los antecedentes de accidentes y por qué se hace una carretera.

2. ANEJO DE REPLANTEO: Se sitúa la obra a ejecutar en el punto exacto de su ejecución. Para ello hay que hacer un levantamiento topográfico y se dejaron en el terreno señales fijas, llamadas bases de replanteo, cuya situación exacta se da a conocer en el anejo. El número de bases dependerá de la dimensión de la obra.

3. ANEJO DE GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES. Se analizará el terreno desde el punto de vista geológico y resistente a fin de que sean viables las obras que sobre el se proyectan. (En el Instituto Geológico y Minero se venden planos a escala 1:200.000 donde se ven reflejados los distintos perfiles geológicos) Se establecerá una campaña geotécnica (desmontes y terraplén), trabajos de campo (calicatas y ensayos, sondeos) y un Informe final (Perfil geotécnico y tipo de terreno).

4. ANEJO DE CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFÍA. Donde vendrán detalladas las distintas curvas de nivel que nos indican los accidentes que hay en el terreno.

5. ANEJO DE CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGIA. Esta documentación la podemos encontrar en las Confederaciones Hidrográficas. Aquí vendrán especificadas las precipitaciones medias, precipitaciones máximas, días de lluvia, cuadro hidrológico.

6. ANEJO DE EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES: Planos en planta fijando los límites de las expropiaciones y los m² afectados a cada propietario.

7. ANEJO DE SERVICIOS DE AFECTADOS (Reposiciones): Lineal de Alta Tensión, baja, Telefónica, canales, regadíos.

MEMORIA

8. ANEJO DE PLAN DE OBRAS: Duración estimada, certificaciones, mensualidades y a origen, anualidades previstas.

9. ANEJO DE CLASIFICACION DEL CONTRATISTA: Según el volumen de obra o tipo de obra ejecutada .

10. ANEJO DE JUSTIFICACION DE PRECIOS: Se realizarán unos precios descompuestos que justifiquen los distintos materiales, mano de obra, y diferente maquinaria a emplear en cada unidad.

11. ANEJO DE BIBLIOGRAFÍA

Etc....

Para finalizar, citar que también pueden añadirse catálogos que han sido utilizados para el diseño. Siendo presentados de un modo ordenado, numerado e indicando en lo posible, los elementos que nos interesan.

PLANOS

Los planos son sin duda, el documento en el cual mejor se aprecia el estado final de nuestra obra. Reflejándose todos los elementos constructivos de aquello que se proyecta. También conviene recordar que tiene carácter contractual como documento.

El número de planos y detalles expresados en cada uno de ellos, dependerá del tipo de proyecto (grado de dificultad, envergadura, etc...). Por lo general se refieren a:

La obra en sí (ubicación, planta general, secciones,..), definición de los distintos elementos de obra, y los detalles constructivos.

Los planos siempre serán suficientemente comprensivos como para poder llevar adelante la obra sin ambigüedades ni dificultades y sin lagunas que puedan dar lugar a ejecuciones diferentes a las deseadas por el Ingeniero que ha diseñado.

1. FORMATOS

Evidentemente, los planos que realicemos deben de estar dentro de las Normas UNE, la cual, establece las dimensiones en milímetros, de los distintos formatos de la serie A:

AO	841 x 1189 mm
A1	594 x 841 mm
A2	420 x 594 mm
A3	297 x 420 mm
A4	210 x 297 mm

PLANOS

Etc...

Las tolerancias admisibles en las dimensiones son las siguientes:

Para medidas inferiores a 150 mm $\pm 1,5$ mm

Para medidas entre 150 mm y 600 mm ± 2 mm

Para medidas mayores de 600 mm ± 3 mm

Los planos más habituales poseen el formato A3, aunque para los detalles el A4 suele ser útil, además del A2 que en obras de gran tamaño puede ser conveniente. Los restantes formatos, en menor medida también pueden ser utilizados.

2. ESCALAS

Al igual que en los formatos, tienen que estar normalizados. Solo en casos excepcionales se permiten escalas intermedias. La escala que utilicemos conviene escogerla para que facilite el mensaje que se desea transmitir lo mejor posible, con claridad y facilitando una rápida interpretación.

Dentro de las escalas, los más habituales suelen ser:

En plano general:

1:100 - 1:200 - 1:500 - 1:1.000 - 1:2.000 - 1:5.000

En planos de detalle:

1:10 - 1:20 - 1:50 - 1:100

Finalmente citar, que existe la posibilidad de que lleven una graduación métrica de referencia.

PLANOS

3. CAJETÍN

Los planos deben de dar la mayor cantidad de información posible, siendo el método gráfico el más importante pero no el único.

El cajetín, es utilizado habitualmente para reflejar los datos que ayuden a interpretar el plano.

También se encuentra normalizado como los puntos anteriores, aunque hay bastante libertad a la hora de realizarlo. Su ubicación habitual suele ser en la parte inferior derecha, aunque se permite en el superior derecho.

En los formatos alargados, no resulta extraño también encontrar el cajetín con un formato de franja, cubriendo toda la parte inferior.

En cuanto al contenido del cajetín, resulta imprescindible:

Identificación del plano:

Título del plano: Es lo primero que se debe distinguir en el cajetín, siendo el dato que mejor define el plano.

Código o numeración: Todos los planos deben de tener un código que los identifique, que será utilizado en el índice del documento para localizarlo. A menudo suele ser numérico, pero también pueden utilizarse alfanuméricos si se quiere subdividir la clasificación de los planos.

Autor del proyecto: Tanto si es único o un equipo, debe estar claramente identificado, al igual que la firma, que debe de ser visible.

Fecha de confección del plano.

Propietario del plano.

PLANOS

Escala, tal y como se ha explicado en el apartado anterior.

Revisiones, fecha y descripción realizada.

4. SIMBOLOGÍA

Hay una serie de símbolos y conveniencias de representación a utilizar para su fácil interpretación. Se recomienda para facilitar su comprensión, que sean los indicados en las normativas.

En caso de no realizarse con símbolos normalizados, deberá indicarse en un cuadro expositivo el símbolo que se ha introducido en el plano, junto a una indicación alfabética de lo que representa.

5. CUADROS EXPOSITIVOS

Mediante los cuadros expositivos, se pueden complementar o incidir en aspectos tratados en otros documentos del proyecto. Son habituales por ejemplo:

Definir las características a cumplir por ciertos materiales y los niveles de control que vayan a exigirse. La inclusión de este cuadro es obligatoria en todos los planos en los que se representen elementos de hormigón armado o pretensado. Y en general, cualquier aspecto que convenga resaltar en el plano, como tolerancias de ejecución, capas de un firme, etc.

6. ACOTACIÓN

Se supone que al poner la escala, es más que suficiente para que se puedan determinar la dimensión de cualquier elemento, en una magnitud real.

7. TIPOS DE PLANOS DE UN PROYECTO EN OBRAS PÚBLICAS

Conviene recordar que a la hora de presentar, los diferentes planos de un proyecto están relacionados entre sí, por tanto deberían de estar ordenados de modo que se pueda seguir un orden lógico.

7.1. Índice

De elaboración obligatoria, permite identificar desde el principio los planos que hay en el proyecto, y también facilita enormemente su localización.

7.2. Situación

Su función es indicar la ubicación de la futura obra.

Si se localiza en un pueblo o entorno poco conocido, es necesario realizar el plano provincial (1/25000 o 1/50000), e incluso regional si se considera necesario. Dejando clara la situación de la obra, mediante un círculo o con una zona rayada.

A continuación realizaríamos el plano de situación, en el cual se reflejarán las vías principales.

Finalmente, un plano donde se pueda reflejar el entorno en el cual se llevará adelante la obra, con todos los detalles necesarios para realizar la obra (carreteras o urbanizaciones, etc.,...).

En el caso que la zona sea geográficamente especial, o dificultoso de cara a realizar alguna obra, es conveniente presentar un plano con el estado actual de lo existente.

PLANOS

7.3. Planos generales o replanteo

Definen la obra que nosotros hemos proyectado en su conjunto, diseñándose tantos planos como sean necesarios y desde todos los puntos de vista que se requiera para una correcta comprensión. En la confección de los planos, también se debe de añadir la información sobre terrenos a ocupar, accesos a la obra, instalaciones para los operarios, etc.

Las escalas más habituales suelen ser 1:1.000 y 1:5.000.

Entre los planos a realizar, destacar la Planta General de la Obra y las distintas partes que se consideren necesarias.

7.4. Planos para la construcción y planos de detalle

Utilizados para definir con la precisión y detalle necesario, para que sean construidas las diferentes partes o elementos que consideremos necesario. Las escalas más habituales suelen ser 1:100 y 1:500. Cuando es preciso dibujar a una escala mayor (por ejemplo en estructuras, instalaciones, etc.) se recomienda que se realice en una escala que sea de 1:10 y 1:50.

Algunos ejemplos:

PLANO N°1 : Perfiles longitudinales

PLANO N°2 : Secciones transversales

PLANO N°3 : Secciones tipo

PLANO N°4 : Detalles

PLANO N°5 : Red de alumbrado público,

Etc....

8. UTILIZACIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

Especialmente para los planos de ubicación, resulta recomendable, por no decir obligatorio, el uso de páginas web que nos permiten descargar mapas topográficos, que pueden ser utilizados en programas de diseño como el AutoCAD.

En el caso del territorio de Gipuzkoa, la página Web de la Diputación de Gipuzkoa, nos proporciona distintos archivos que abarcan toda la provincia. Siendo habitual su uso para los planos de localización.

Tampoco conviene olvidar a páginas como Google earth, que tantas facilidades pueden dar, desde poder conocer el terreno y los accesos en cualquier momento, antes incluso de visitar la zona de obra, a su inclusión con fotografías en los planos o distintos documentos del proyecto.

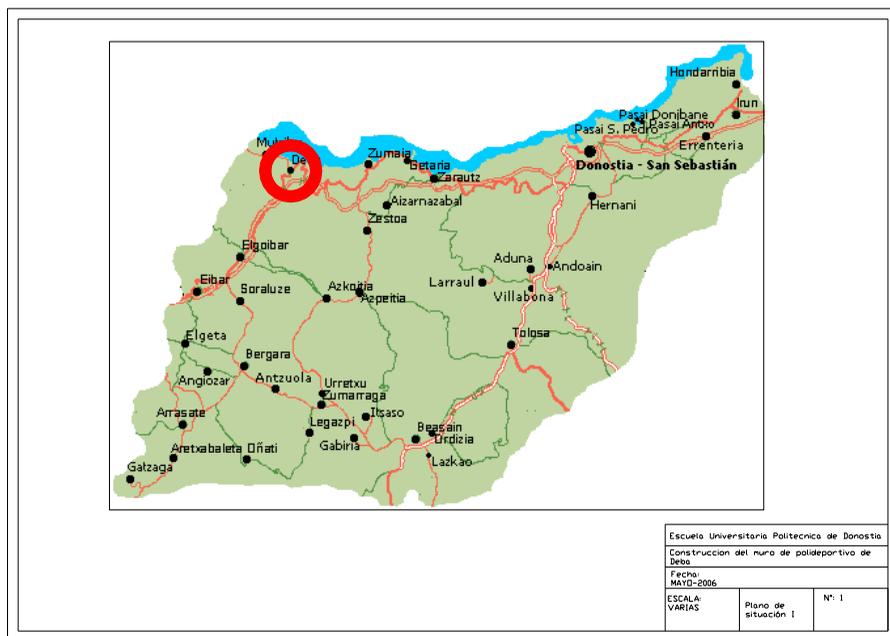
9. PLEGADOS DE LOS PLANOS

Los planos deberán de plegarse en el formato A4, dejando un margen para su cosido en el lado izquierdo facilitando su extensión. Suele ser habitual introducirlos en fundas de plástico. En cualquier caso, el cajetín deberá quedar siempre visible.

Como hoja previa a los planos, deberá adjuntarse el **índice**.

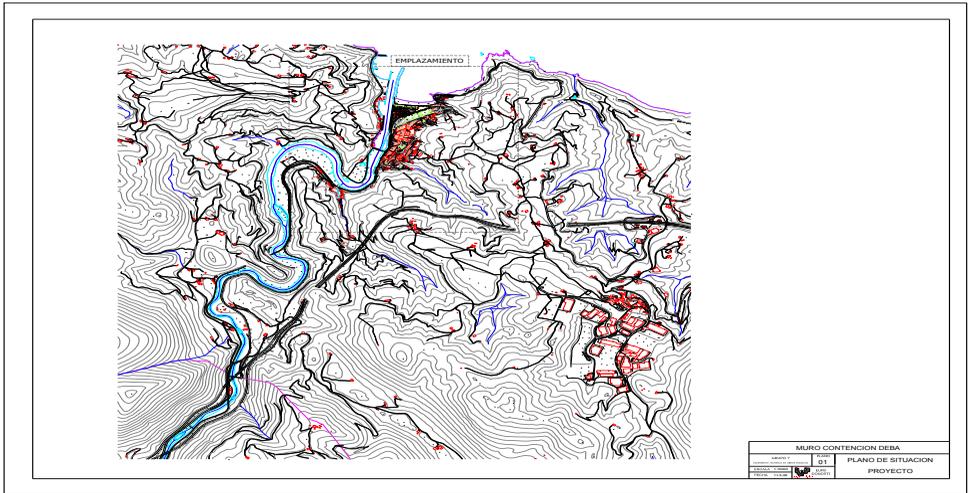
10. EJEMPLOS

PLANOS



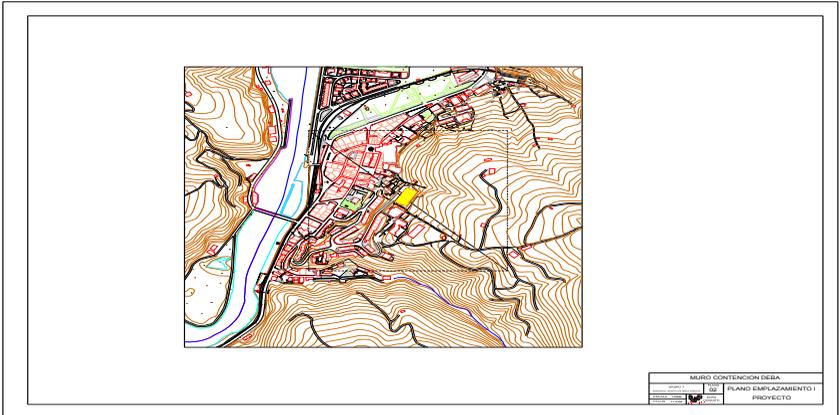
Ejemplo de plano de situación nivel provincial

PLANOS



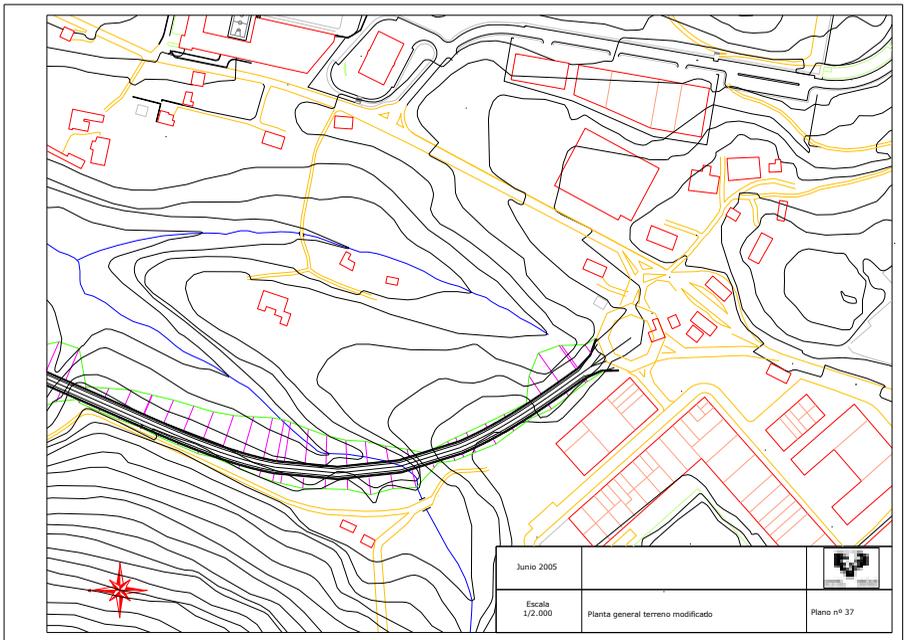
Ejemplo nivel comarcal

PLANOS



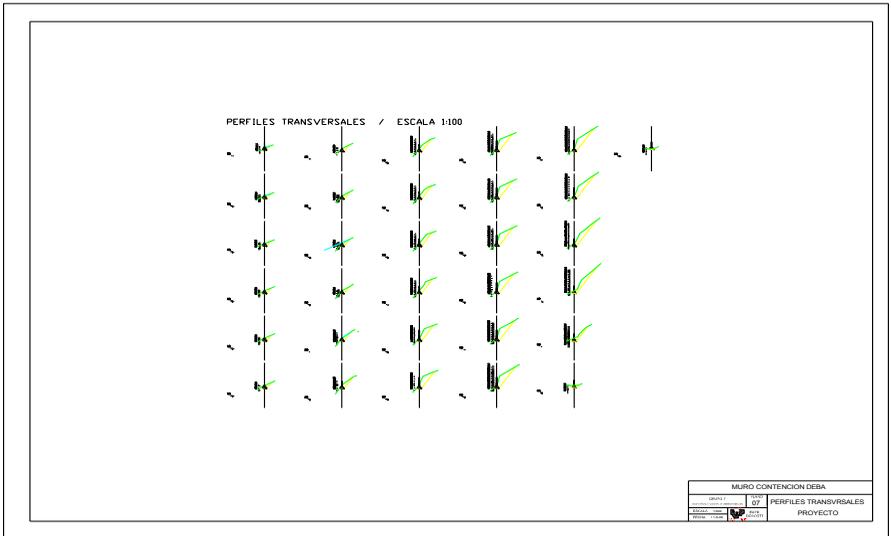
Ejemplo de emplazamiento

PLANOS



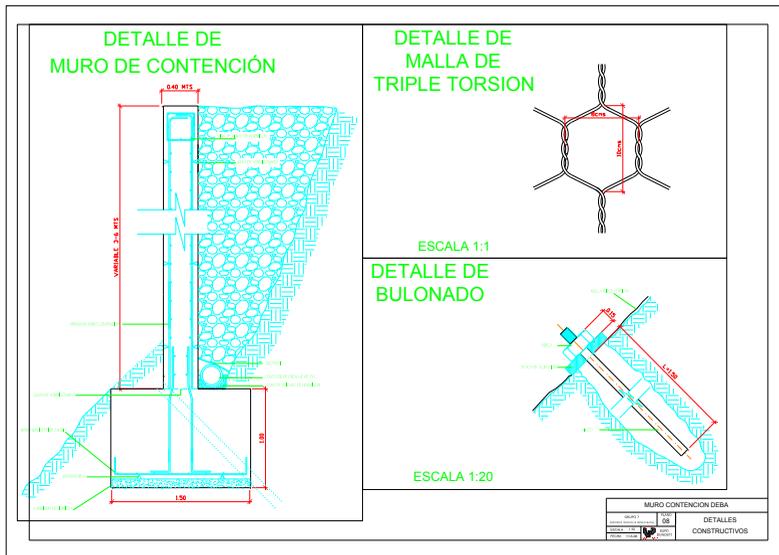
Ejemplo de planta general

PLANOS



Ejemplo de transversal

PLANOS



Ejemplo de detalle

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Es uno de los documentos más difíciles de desarrollar, por la exigencia que supone de cara a tener que definir como se debe de ejecutar la obra.

Incluye los aspectos técnicos que posee el proyecto, descripción sobre lo que es el proceso constructivo, maquinaria, operarios, garantías, pruebas de ensayo, etc.

Debería ser por tanto uno de los documentos más elaborados. El objetivo es fijar al contratista las condiciones técnicas de realización con las cuales queremos que se realice la obra. Conviene recordar, que todas las lagunas, inexactitudes y deficiencias que se dejen en el proyecto, supondrán que el contratista podrá realizar la obra siguiendo su propio criterio, aunque sea el Ingeniero el responsable del proyecto.

1. CONTENIDO

Existen diferentes maneras de presentar y ordenar un pliego; resulta difícil encontrar dos pliegos de parecida constitución, pese a que el contenido no sea tan diferente al final.

A modo de ayuda, aquí se presenta un posible orden de contenidos, que se espera facilite al alumno su incursión en los Pliegos.

- 1.- Disposiciones preliminares.
- 2.- Descripción de las obras.

PLIEGO

- 3.- Condiciones que deben reunir los materiales.
- 4.- Ejecución de las obras.
- 5.- Medición y abono de las unidades de obra.
- 6.- Disposiciones finales.

Suele ser muy frecuente, que los apartados 3, 4 y 5 se encuentren mezclados y unidos.

1.1. Disposiciones preliminares

Trata la organización de la obra, funciones de los intervinientes, (administrativos, contratistas, proyectistas, relaciones con terceras personas), así como las disposiciones técnicas aplicables a la ejecución de la obra en su conjunto, como pueden ser las Normativas, Reglamentos, Instrucciones, etc.

Conviene recordar que el pliego debe citar y cumplir la reglamentación de obligado cumplimiento y puede adoptar o no aquellas que sean tan solo recomendaciones. Si fuese el caso, se convertirían en obligatorias durante la ejecución de lo proyectado. No es necesario que en el documento aparezca el desarrollo entero de la normativa, es suficiente con tenerlo definido y en caso de necesidad, que sea el lector quien busque la explicación de la normativa.

La enumeración de las diferentes normativas, es uno de los primeros apartados que se pueden encontrar en un proyecto.

A continuación se hace referencia a los apartados administrativos, como pueden ser los diferentes documentos que forman el proyecto (haciendo especial hincapié en los contractuales), que deben de ser entregados al contratista. Aclarando por ejemplo, como se deben de confrontar los planos y medidas, y en caso de contradicciones y omisiones en el proyecto, indicando la preferencia del Pliego sobre los Planos. En caso contrario, es decir que no haya referencias, se dejará en función de las órdenes del Director de Obra y las normas de buena práctica.

PLIEGO

Es recomendable, citar el plan de trabajo que se tenga previsto desarrollar, las condiciones que se van a exigir de cara a contratar a los trabajadores, en cuanto a titulación, formación, etc., así como las responsabilidades que deberán de cumplir, especialmente importante en cargos como el de la dirección de obra.

La organización de la obra, dentro de lo posible, también se debe de explicar en este apartado. Por ejemplo, citando el organigrama, las funciones que habrán de realizar cada uno,...

Finalmente se aclararán las servidumbres durante la ejecución de las obras o finalizadas éstas, junto a las características de las instalaciones comunes de obra (barracones, etc.), las condiciones en las que se deben de realizar los ensayos de laboratorio, aunque ya se pueden precisar con más detalle en el documento de calidad.

1.2. Descripción de las obras

De cara a realizar la obra, especialmente en este apartado es donde más se debe de concretar la fase de construcción. Se describirá desde los primeros pasos, hasta el final todo lo que se debe de realizar.

En la descripción, hay que ser claro y conciso, no todas las fases se describen igual. Por ejemplo, se realiza especial hincapié en los elementos o partes de la obra que necesiten un tratamiento especial, debido a su ejecución o por el material, sin olvidar las actuaciones que no hubieran sido representadas en los Planos.

Siempre que sea necesario, se deberá de realizar la referencia a los planos, con los cuales evidentemente deberían de coincidir.

1.3. Condiciones que deben reunir los materiales

Los materiales más importantes dentro de la construcción, suelen estar señalados por normas que definen las características que han de

PLIEGO

cumplir los materiales. En cualquier caso, aquí se describirán los materiales más importantes dentro de la obra.

El primer apartado con el que se debería de afrontar cada material es el de la definición. Aquí se podría incidir en la denominación, y descripción de las características que les son propias. Haciendo incluso alusión a las normas que se le deben de aplicar.

El siguiente punto importante es el que respecta a la Procedencia, en el caso de que sean determinantes las características a exigir, (conviene tener presente, que al constructor nunca se le debe imponer una determinada firma comercial), además del modo en que deseamos que se realice el transporte y almacenamiento (tipo de vehículo, temperatura, etc.), en caso de que el material lo requiera, para que sus propiedades no se vean mermadas.

Un aspecto que se debe de tener muy presente por su importancia es el control de calidad. En algunos proyectos tienden a incluirlo en el pliego, en otros sin embargo se efectúa en un documento aparte.

Recordar que es la Dirección Facultativa y/o el Director de Ejecución de Obra quienes deben verificar si la documentación aportada por el suministrador es suficiente para la recepción de los materiales, equipos y sistemas, e indicará la realización de los ensayos y pruebas que estime oportunos, conforme a lo especificado en el Plan de Control de Calidad PCC y ordenados por la Dirección Facultativa.

Al describir la Calidad del material, se fijan las características físico-químicas y mecánicas que se les exige, con el fin de determinar el cumplimiento de la calidad requerida, en nuestra obra. Se relacionarán las pruebas a realizar con los materiales, antes de su puesta en obra, durante el desarrollo de ésta, y una vez concluida, especificando número o frecuencia de ensayos, normas de ejecución, exigencias, tolerancias, corrección de irregularidades, etc., Puede optarse en algunos casos por solicitar que se realicen los ensayos en el lugar de origen o

PLIEGO

fabricación, o bien exigir que se efectúen en laboratorios oficiales. En determinadas ocasiones pueden solicitarse certificados, o bien que empresas certificadoras den fe de los ensayos.

El proyectista a la hora de definir los ensayos a efectuar, deberá de incluir la frecuencia, criterios de aceptación o rechazo.

Finalmente el control de recepción, de los materiales también debería de indicarse, aclarando los procedimientos que se deben de desarrollar, y en qué casos debería de ser rechazado el material, y unidades de obra.

La aceptación o rechazo de los materiales y unidades se reflejan en las fichas normalizadas del Libro de Control de Calidad (LCC). Cuando los materiales o resultados de los ensayos, pruebas y análisis no sean conformes a lo especificado en el Proyecto de Ejecución, la Dirección Facultativa deberá establecer y justificar las medidas correctoras oportunas, dejando constancias de estas, tanto en el Libro de Órdenes y Asistencias, como en las fichas normalizadas mencionadas, que se incorporarán al Libro de Control de Calidad.

Cuando los materiales o resultados de los ensayos, pruebas o análisis no sean conformes a lo especificado en el Proyecto, la Dirección Facultativa establecerá y justificará las medidas correctoras oportunas, reflejándolas en el Libro de Ordenes.

En los casos en que la Dirección Facultativa considere no aceptable una partida cualquiera de la obra, se tomarán como condiciones objetivas de no aceptación las definidas por el Pliego de Condiciones, por las correspondientes Normas de obligado cumplimiento y en su defecto, por las Normas Tecnológicas de la Edificación NTE, pudiendo la Contrata exigir su aceptación si la partida las cumple.

PLIEGO

1.4. Ejecución de las obras

Se deben fijar las condiciones técnicas de ejecución de las unidades del proyecto, al menos en las que requieran cierta dificultad en su ejecución. Resulta imprescindible sobre todo, en las que sean difíciles por su complejidad, elevado coste, etc. En casos así, se pueden llegar a imponer sistemas concretos de ejecución.

Durante la ejecución, si se requiere la obtención de ciertos resultados finales de calidad, es obligatorio fijar las condiciones. De cara a ratificar que se han obtenido, se deben mencionar, los ensayos a realizar para el control de ejecución y condiciones de aceptación o rechazo, para lo cual también se definirán las Tolerancias admitidas, y condiciones de seguridad.

Del control de ejecución de cada unidad de obra, verificando su replanteo, materiales utilizados, su disposición y correcta ejecución se dejará constancia escrita, así como de las comprobaciones y pruebas de servicio que se realicen durante el proceso de ejecución o de la obra terminada, que será recopilada en la documentación del proyecto.

1.5. Medición y abono de las unidades de obra

Se fijan los criterios con los que se establecen los precios de las partidas, así como la medición de los conceptos.

Para las mediciones es importante definir cómo se van a efectuar, ya que el abono vendrá en función de su medición.

En cuanto al precio del abono, se concretará de manera precisa cómo se han obtenido los precios al estar, evidentemente, relacionado con el presupuesto. Para evitar absurdas repeticiones, lo habitual suele ser hacer referencia al Cuadro de Precios I. Lo cual se puede hacer por cada unidad de obra, aunque hay algunos proyectistas incluso que citan al principio que la referencia general es el Cuadro de Precios I, para así evitar tener que hacer continua referencia en cada unidad de obra a dicho cuadro de Precios I.

PLIEGO

Se indicará con claridad las inclusiones y exclusiones en lo que respecta al abono, si fuese preciso incluso, el momento en el cual se deben de realizar, con el fin de que no existan dudas en el momento de pagar.

1.6. Disposiciones finales

En este apartado, se desarrolla todo lo relacionado con el final de la obra. Entregando las modificaciones respecto al proyecto, y la liquidación de las obras.

Se explicará cómo ha de realizarse la recepción provisional, pruebas incluidas, y en cuyo acta se podrá hacer constar las deficiencias que a juicio de la Dirección de Obra, deben ser subsanadas por el contratista, estipulándose el plazo máximo en que deberán ser ejecutadas, así como la forma en que deben realizarse dichos trabajos.

También se citará el plazo de Garantía, y la subsanación de lo reflejado en el acta de recepción provisional de obras. Finalmente, se describirá la recepción definitiva.

CONTROL DE LA CALIDAD

El sector de la construcción es uno de los principales sectores económicos de nuestro país con evidentes repercusiones en el conjunto de la sociedad, la cual demanda cada vez más calidad; y ello incide tanto en la seguridad como en otros aspectos vinculados al bienestar de las personas.

Ante esta creciente demanda de calidad de los edificios, instalaciones, espacios urbanos y obras de carácter civil, las distintas normativas establecen los requisitos básicos que deben satisfacer los proyectos de construcción, tanto en su redacción como en su ejecución, establecidos en base a requisitos técnicos.

1. CONTROL DE CALIDAD

En la Memoria de los Proyectos de Ejecución se debe incluir un apartado denominado “Memoria de Calidad”. En esta Memoria o en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de los proyectos de ejecución se incluirán y se reflejarán las características, requisitos, estándares y parámetros de calidad de los materiales, unidades de obra, equipos y sistemas que se incorporen con carácter permanente a nuestra obra.

1.1. Plan de control de calidad

Es misión del proyectista elaborar el Plan de Control de Calidad en fase de proyecto, donde al menos se incluirá la siguiente información:

Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en lo pro-

CONTROL DE LA CALIDAD

yectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.

Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso o mantenimiento, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales.

Las instrucciones de uso y mantenimiento de la obra terminada, de conformidad con la normativa que sea de aplicación.

El Proyecto debe contener un anexo denominado “Programa de Control de Calidad” (PCC), cuya valoración se debe incluir en el presupuesto detallado del proyecto como un capítulo independiente.

El PCC deberá especificar, al menos, lo siguiente:

- a) Memoria, que incluya los datos generales de la obra y la normativa de aplicación para el control de calidad.
- b) Los criterios para la recepción en obra de los materiales, equipos y sistemas, con indicación de la documentación que han de acompañar, haciendo referencia expresa a:
 - Documentación de origen, hoja de suministro y etiquetado.
 - Certificados de garantía del fabricante.
 - Documentos de conformidad, marcado CE o autorizaciones administrativas obligatorias.
 - Distintivos de calidad exigibles o voluntarios.
 - Evaluaciones técnicas de idoneidad de los productos, equipos y sistemas innovadores.

CONTROL DE LA CALIDAD

- c) Los productos que han de disponer control de recepción mediante ensayos y los criterios de aceptación y rechazo de los mismos, con indicación de:
 - Los parámetros mínimos o máximos que se han de comprobar mediante ensayos, o justificar documentalmente.
 - Los ensayos, análisis y pruebas a realizar basados en la reglamentación vigente de obligado cumplimiento que le afecten en las especificaciones del Proyecto de Ejecución.
 - La determinación de los lotes a ensayar y todos aquellos parámetros que configuren el desarrollo del PCC.
- d) Los criterios para establecer el control de ejecución de la obra, haciendo referencia expresa a:
 - Verificaciones y demás controles a realizar para comprobar la conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la Dirección Facultativa.
 - Comprobaciones a efectuar sobre las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- a) Las verificaciones y pruebas de servicio que han de realizarse para comprobar las prestaciones finales.
- b) La valoración económica del PCC especificando el número y el coste de cada uno de los ensayos, análisis y pruebas previstas.

1.2. Control del proyecto

El Ingeniero definirá el Control del Proyecto, que deberá cumplir lo siguiente:

- a) El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento de la normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final de lo proyectado. Este control puede

CONTROL DE LA CALIDAD

referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en la normativa.

- b) Establecer los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

1.3. Documentación y trazabilidad

Dejar claro en el proyecto que todas las actividades relacionadas con el control de calidad establecido por la normativa técnica correspondiente, por el proyecto de ejecución y por el PCC, deben quedar documentadas suficientemente en los correspondientes registros físicos o electrónicos para poder seguir su trazabilidad, de manera que se pueda disponer de todas las evidencias documentales de todas las comprobaciones, actas de ensayo y partes de inspección que se hayan llevado a cabo y de los suministros, en su caso.

1.4. Libro de Control de Calidad

En el proyecto se debe de indicar, que la Dirección Facultativa debe confeccionar durante el transcurso de la obra el “Libro de Control de Calidad”, el cual debe contener la siguiente documentación:

- a) Un registro de los agentes que han intervenido.
- b) Relación de los controles realizados.
- c) Los resultados de los ensayos, pruebas y análisis realizados, así como las verificaciones y pruebas de servicio que realicen durante el proceso de ejecución o de la obra terminada.
- d) Las fichas normalizadas en las que se haya reflejado la aceptación o rechazo de los materiales y unidades de obra.
- e) La documentación relativa a certificados de garantía, marcas o sellos de calidad, homologaciones, etc.

CONTROL DE LA CALIDAD

- f) La documentación de origen, hojas de suministro o etiquetado, recopilada por el constructor, si así lo autoriza la Dirección Facultativa, como parte del control de calidad de la obra o, en su caso, los certificados de suministro.
- g) Los documentos que se generen como consecuencia del rechazo de materiales o unidades de obra, y sobre las medidas correctoras adoptadas, como pueden ser: informes, justificaciones, soluciones, comprobaciones, etc.
- h) Las modificaciones en cuanto a calidades de materiales o especificaciones del Proyecto de Ejecución, las modificaciones del Plan de Control de Calidad, así como la justificación de las medidas correctoras que se hayan podido establecer motivadas por estas modificaciones.
- i) En su caso, informe de la Administración sobre el grado de cumplimiento formal de la normativa correspondiente al Control de Calidad en obras de construcción, el cual se remitirá al Promotor, a la Dirección Facultativa de las obras y sus Colegios Oficiales correspondientes.
- j) Todo ello debe reflejar y justificar la observancia de la normativa de obligado cumplimiento que afecte a dicha obra y referida tanto a los materiales, como unidades de obra e instalaciones.

La Dirección Facultativa y el Constructor general de la obra, o en su caso, el responsable parcial de ella, deben firmar en el LCC, dándose por enterados de los resultados de la aceptación o rechazo de las pruebas, ensayos, análisis y demás documentos que lo formen.

1.5. Finalización de las obras

Se explicará que una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por la Dirección Facultativa en el colegio profesional correspondiente, o en su caso en la Administración Pública competente.

El Certificado Final de Obra será el documento oficial garante de que la obra cumple con las especificaciones de calidad del Proyecto de

CONTROL DE LA CALIDAD

Ejecución. Para el visado del Certificado Final de Obra, se deberá presentar el LCC visado.

1.6. El director de ejecución de obra

En el proyecto dejar claro que el director de la ejecución de la obra debe asumir la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra, controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción, además de la calidad de lo construido.

Sus funciones y/u obligaciones técnicas son:

- Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.
- Planificar y controlar el control de calidad de las obras.
- Redactar el Plan de Control de Calidad, desarrollando lo especificado en el proyecto de ejecución.
- Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Programa de Control de Calidad,

CONTROL DE LA CALIDAD

así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados, informará puntualmente al Constructor, impartíéndole, en su caso, las órdenes oportunas.

- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Coordinar el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
- Comprobar los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
- Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

La Dirección de Ejecución de obra puede ser desempeñada, indistintamente, por profesionales con la titulación de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero e ingeniero técnico, no siendo obligatorio su nombramiento pero sí recomendable.

2. DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO Y EL CONTROL DE OBRA

Documentación obligatoria del seguimiento de la obra estará formada por:

- Las obras de edificación, instalaciones, urbanización y obras públicas dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:
 - a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo.

CONTROL DE LA CALIDAD

- b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
 - c) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
 - d) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
 - e) Certificado final de la obra de acuerdo.
- En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.
 - El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- a) La Dirección Facultativa recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- b) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará a la Dirección Facultativa director la documentación de los productos anteriormente señalada así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- c) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo au-

CONTROL DE LA CALIDAD

torizara la Dirección Facultativa, como parte del control de calidad de la obra.

Durante la ejecución de la obra la Dirección de Facultativa dispondrá de los albaranes, certificados de garantía y marcas o sellos de calidad de los materiales que se reciban en obra, recopilando durante la duración de la misma la siguiente documentación:

- Los resultados los ensayos, pruebas y análisis realizados así como la Certificación del/los Laboratorios.
- La documentación relativa a certificados de garantía, marcas o sellos de calidad, homologaciones, etc.
- Los albaranes de los materiales recibidos en obra.
- Las medidas correctoras aplicadas a resultados no satisfactorios del control.
- Las modificaciones realizadas en cuanto a calidad de materiales o especificaciones con respecto a lo definido en el Proyecto.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo

Al certificado final de obra se le unirá como anejo la relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

3. DOCUMENTACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA

Una vez finalizada la obra, el proyecto, con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitada al Promotor por la Dirección Facultativa, para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de construcción, así como la relativa a las instrucciones de uso y mante-

CONTROL DE LA CALIDAD

nimiento de las instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

4. CERTIFICADO DE FINAL DE OBRA

En el certificado final de obra, la Dirección Facultativa certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

También se certificará que la ejecución de la obra ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del Promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

No es obligatorio hacer el Estudio de Impacto Ambiental en todos los Proyectos. Entre los que si son de obligada realización se podrían citar a:

Construcción de autopistas, autovías.

Construcción de líneas de ferrocarril de largo recorrido

Construcción de aeropuertos.

Construcción de Puertos comerciales y deportivos.

Grandes presas y en general cualquier obra que afecte al dominio público hidráulico, de acuerdo con el artículo 90 de la Ley de Aguas.

Instalaciones de almacenamiento o eliminación de residuos radiactivos, tóxicos o peligrosos.

Primeras repoblaciones forestales.

Extracción de minerales a cielo abierto.

Instalaciones químicas.

Refinerías de petróleo.

Centrales térmicas y nucleares.

Plantas siderúrgicas.

Instalaciones de extracción o manipulación de amianto.

1. CONTENIDO

El desarrollo del Estudio de impacto ambiental, se adapta al proyecto, pero hay unos apartados que permanecen estables:

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

1.1. Descripción del proyecto

Se describe brevemente la obra, pero enfocándolo desde un punto de vista medio ambiental (la descripción general ya se ha realizado en la memoria). Por tanto se deberá de explicar el entorno en el cual se ubica, su orografía, recursos naturales, y en cuanto al tipo de obra, explicar las repercusiones durante la construcción de la misma (ruidos, vertidos, etc.), e incluso después de haberlo terminado (cómo va a variar el ecosistema por ejemplo,...).

1.2. Análisis

De cara al análisis, primero se debe de realizar el inventario medioambiental de la zona.

El siguiente paso, será ver en cada fase de la obra los problemas que pueden surgir; para cada caso se deberá de realizar el análisis pertinente, teniendo en cuenta la intensidad del daño que se realice, duración, irreversibilidad, etc.

Ejemplos de los problemas que podemos encontrarnos pueden ser: contaminación del aire, efecto barrera, contaminación del agua, contaminación acústica, hidrología, vegetación, paisaje, medio socio-económico.

1.3. Medidas correctoras

Si el impacto causado es inaceptable, se deben de proponer medidas correctoras en el caso de que fuesen suficientes como para disminuir el daño a límites aceptables; si no se deberían de buscar alternativas que lograsen realizar como aceptable el proyecto, en caso contrario la obra sería sencillamente inviable.

Si es posible realizar el proyecto, conviene recordar que se debe de realizar un programa de vigilancia del cumplimiento de las medidas propuestas.

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

1.4. Conclusiones.

A modo de resumen, al final se deben de realizar unas conclusiones relativas a la viabilidad del proyecto desde un punto de vista medio ambiental, explicando los mayores problemas encontrados, y las medidas que se deben de adoptar, junto a las repercusiones que podrían suceder.

1.5. Presupuesto

La estructura será idéntica a la que tiene el presupuesto general del proyecto, pero ciñéndose como es lógico al apartado del impacto ambiental. Es decir tendrá:

- Mediciones
- Cuadro de Precios I
- Cuadro de Precios II
- Presupuestos

El resultante final se añadirá al presupuesto general, como un capítulo más

1.6. Tramitación

Una vez realizado el Estudio de Impacto ambiental, se debe de enviar un resumen a la Administración competente para su posterior análisis. Las conclusiones que realice dicho órgano competente, serán devueltas al titular del proyecto, aclarando que aspectos se deberá de tener en cuenta en la redacción final del Estudio, si se ha considerado viable su construcción. Después se efectuará una exposición pública.

A continuación se realizará la declaración de impacto ambiental, fijando las condiciones en las cuales se deben de desarrollar las obras, o incluso, llegado el caso, pudiendo negar la realización de las mismas,

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

y por tanto paralizando el proyecto. Si todo va bien, al final, tras la declaración, el órgano competente aprobaría el proyecto.

CAPÍTULO 9

ESTUDIO DE SEGURIDAD

En los proyectos de ejecución, (excepto en los de industrias extractivas a cielo abierto, subterráneas o por sondeos, que tienen su propia normativa), el promotor está obligado a incluir en el proyecto un Estudio de Seguridad y Salud, es indispensable para la expedición de la licencia municipal, la obtención del visado en el Colegio Profesional, y en general para los trámites a realizar en las Administraciones Públicas.

El estudio estará firmado por el "Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto", que será el técnico competente designado por el promotor en el caso de que existan varios proyectistas, pudiendo ser el autor del proyecto en caso contrario. El estudio analizará las medidas a adoptar en la obra para que ésta se ejecute en las debidas condiciones de seguridad y salud, así como las previsiones e informaciones útiles para sacar adelante la obra

Junto a la obligación legal que pueda existir, conviene tener en cuenta, tal y como desgraciadamente suelen recordar los medios de comunicación, que la construcción es una de las actividades laborales que mayores riesgos presenta, debido en parte al amplio número de trabajadores que tiene contratos temporales, o a la propia subcontratación, lo cual a menudo suele acarrear lamentablemente poca formación por parte del trabajador, tanto en lo que respecta a los procedimientos de trabajo, como a la propias medidas de prevención, a lo cual hay que unir el peligro que de por sí ya tiene el sector de la construcción.

ESTUDIO DE SEGURIDAD

1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Analiza las medidas a adoptar en la obra para lograr una prevención suficiente de cara a lograr las debidas condiciones de seguridad y salud, con la previsión e informaciones necesarias.

En el **Real Decreto 1627/1997** se mencionan dos tipos de Estudios de Seguridad y Salud, uno sencillo y otro mucho más completo.

1.1. Estudio de seguridad completo

El Estudio de Seguridad y Salud más completo será obligatorio en obras de construcción que cumplan los siguientes puntos:

- a) Si el Presupuesto de Ejecución por Contrata es igual o superior a 75 millones de pesetas.
- b) Si el plazo estimado de ejecución de la obra es superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Si el volumen de mano de obra estimada (suma del total de días de trabajo de todos los trabajadores) es superior a 500.
- d) Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas, en todo caso.

El citado estudio de Seguridad y Salud deberá de tener como mínimo, los siguientes **documentos**:

- **Memoria**
- **Planos**
- **Pliego de Condiciones Particulares**
- **Presupuesto**

ESTUDIO DE SEGURIDAD

1.1.1. Memoria:

Al igual que sucede con la memoria del proyecto, lo primero es dar una presentación general de lo que es la obra, enfocándolo desde el punto de vista de la Prevención.

1.1.1.1. Descripción de la obra

Se comenzará, indicando qué clase de obra es, qué partes la componen. También se analizará el presupuesto para saber la envergadura que tendrá la obra.

A continuación, se hará una breve descripción del lugar donde está ubicado, haciendo expresamente mención a los accesos y vías de comunicación. Se trata de un punto importante, pues conviene tener presente que en caso de haber un accidente y se deba de evacuar a los heridos lo antes posible, es conveniente tener claro por donde se debe de introducir el transporte sanitario y hacia qué centro sanitario se debe de llevar al paciente.

Se debe de describir también las interferencias y los servicios afectados, por si pueden tener alguna repercusión en la Prevención de los Riesgos Laborales.

Finalmente, describir la climatología del lugar, orografía, vegetación y accidentes naturales, de cara a conocer las condiciones de la zona, para poder tomar las medidas necesarias.

1.1.1.2. Análisis de posibles riesgos

Se deberá de comenzar por realizar un análisis de los accidentes que puede sufrir el trabajador mientras se construya la obra. En función de la clase de obra que sea, se puede realizar una valoración general, o por fases.

ESTUDIO DE SEGURIDAD

Los peligros no son solamente los inherentes al proceso constructivo, también se deberá de tener en cuenta los producidos por terceros.

A su vez, se debe prevenir el daño que se pueda causar a terceros, o en su caso a otro trabajador, alguna persona ajena a la empresa, pero que está de visita, o directamente a algún peatón que se encuentre fuera del lugar de trabajo, pero que pueda sufrir un accidente por culpa de la obra.

Aunque haya la tendencia de centrarse en los accidentes, conviene recordar que se deben de analizar las enfermedades profesionales, que fruto del trabajo pueden aparecer con el tiempo.

1.1.1.3. Medidas de prevención

Se suelen dividir en tres tipos:

Protecciones individuales, también conocidas como EPI-s (ejemplos pueden ser los cascos para la cabeza. Gafas para la vista. Calzado para las extremidades. Etc...).

Protecciones colectivas (Extintores. Señales. Protección contra el riesgo eléctrico. Etc...).

Finalmente las Medidas de protección general (Vallado del recinto, Obligación del cumplimiento de la normativa. Avisos. Etc...).

Se deberá de tener en cuenta todas las fases de la obra, a la hora de hacer una clara y amplia mención de las medidas preventivas a tomar en cada una de ellas, junto a las condiciones en las cuales se deben de utilizar.

1.1.1.4. instalaciones

Se citan y describen las que se consideran necesarias. Por ejemplo, el comedor (se explica que su extensión estará relacionada con la canti-

ESTUDIO DE SEGURIDAD

dad de trabajadores, dotación, conexión de red, etc.), la cocina (condiciones, material, dotación, conexión a red), servicios higiénicos (Aseos y vestuarios, material y partes que la componen, elementos que la forman, dotación) y cualquier otra instalación que se considere necesaria.

1.1.1.5. Formación, Medicina Preventiva y Primeros Auxilios

Por un lado, en el estudio se deberá expresar explícitamente que es obligatoria la formación en Prevención de Riesgos Laborales, además de la realización de reconocimientos médicos, a todo el personal. Para los primeros auxilios, se indicará la obligatoriedad de tener un botiquín, e incluso una descripción de las instalaciones sanitarias de urgencia si se decide tener alguno.

1.1.2. Planos:

Al igual que la memoria, no se trata de reproducir los planos del proyecto, sino de realizar unos que se encuentran enfocados al ámbito de la Prevención. Por ejemplo se deberían de realizar:

Plano de Situación, en el que quede constancia del entorno, con el emplazamiento, Centro Médicos, accesos, comunicaciones, interferencias y servicios afectados.

También sería conveniente realizar planos sobre las medidas de protección colectiva (se pueden hacer sobre las señales, detalles de las medidas de seguridad más importantes, etc...), tanto en lo que respecta a la definición de sus características, como a su ubicación concreta en obra.

Dado que la obra es un proceso dinámico, ésta ubicación será cambiante y deberá quedar reflejada. Junto con éstos, deberán confeccionarse otros planos que definan la señalización general de la obra y los accesos a la misma. También conviene realizar planos sobre las instalaciones de Higiene, Bienestar y Primeros auxilios.

ESTUDIO DE SEGURIDAD

2.1.3. Pliego de condiciones particulares:

En primer lugar, se puede citar la normativa, legislación, etc. a cumplir en materia de Seguridad e higiene. Se deben definir las características que deben de tener los medios de protección, (Individuales, colectivos y generales).

Debido a la peligrosidad que pueden tener, se deben definir las características que deben cumplir las herramientas y maquinaria. A menudo las condiciones a cumplir pueden fijarse mediante referencia a disposiciones existentes que ya se deberían haber citado al principio del pliego.

Finalmente, se deben reflejar las condiciones para las Instalaciones de Higiene y Bienestar (Dimensiones, formas, materiales y contenido, etc.).

1.1.4. Presupuesto

Lógicamente, el presupuesto que aquí se elabora será el que esté relacionado directamente con la Seguridad y Salud.

La estructura será idéntica a la que tiene el presupuesto general del proyecto. Es decir, tendrá:

- Mediciones
- Cuadro de Precios I
- Cuadro de Precios II
- Presupuestos

Se deberá incluir todo lo relacionado con los medios de protección, individuales, colectivos y generales, así como la Formación y Reuniones de obligado cumplimiento en lo que respecta a la Prevención de Riesgos Laborales, también la extinción de incendios, instalaciones de

ESTUDIO DE SEGURIDAD

Higiene y Bienestar y Primeros Auxilios, así como Medicina Preventiva y Primeros Auxilios.

La información total sobre el coste del presupuesto tiene que encontrarse en el documento general de presupuesto del Proyecto. Esto genera un problema, porque el estudio de seguridad se debe de incluir en el presupuesto. Como solución, dentro del Presupuesto del Proyecto se incluye el coste total de la seguridad y salud como un capítulo más.

1.2. Estudio de seguridad simple

Frente al estudio que se ha descrito anteriormente, hay otro más sencillo para los casos en los cuales no se cumplan ninguna de los cuatro puntos detallados en el apartado 1.1 de este capítulo.

Será suficiente con señalar la normativa y legislación obligatoria, además de la parte más importante, la descripción de los riesgos, su posterior análisis, y las medidas preventivas a tomar.

La estructura será parecida a la memoria que se realiza en el caso del estudio de seguridad más completo, lo cual no resta para que se incluyan los planos o cualquier otra información que se considere necesaria.

2. PLAN DE SEGURIDAD

De cara a garantizar el cumplimiento de lo expuesto en el estudio de seguridad, se deberá de realizar el Plan de Seguridad, el cual deberá ser aprobado por el "Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra" y por las Administraciones Públicas.

Una vez aprobado, el plan de seguridad estará en la obra para en caso de que lo requiera la Inspección de Trabajo, o los Técnicos de Seguridad y Salud, y de la Administraciones Públicas, esté disponible.

ESTUDIO DE SEGURIDAD

Este documento es importante, porque si hay algún problema, o directamente no se cumple y el riesgo es inminente, se puede llegar a paralizar la obra, debiendo posteriormente comunicárselo a la Inspección de Trabajo, contratistas y representantes de los trabajadores. Debido a la gravedad que implica, se deberá de escribir en el Libro de Incidencias lo acontecido, estando el Coordinador obligado a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo, al contratista y a los representantes de los trabajadores.

PRESUPUESTO

El cuarto documento del Proyecto, calcula el coste de lo proyectado. No hace falta explicar la importancia que tiene, tanto de cara al propietario del Proyecto como al concurso público; esto significa que se debe realizar con la mayor precisión y detalle posible.

Para el cálculo del presupuesto, se recomienda utilizar programas informáticos (PRESTO por ejemplo), que facilitan enormemente la elaboración de este documento.

1. PARTES QUE FORMAN EN PRESUPUESTO

Básicamente posee tres partes:

- **Mediciones**
- **Precios:** Se muestra en los cuadros de Precios (I y II). Los cuales tienen carácter contractual.
- **Presupuesto:** Resultado de la suma de todas las multiplicaciones entre las mediciones y sus precios, al cual se añadirá al final un resumen.

De cara a la organización del presupuesto se realizan divisiones, para estructurar la información. En primer lugar se denomina partida al nivel de menor rango en que se divide lo proyectado a cuya unidad se le asigna un precio unitario.

Dichos precios unitarios, llevan acarreados unos costes. A cada partida se le asignan los suyos.

PRESUPUESTO

Para calcular el coste de cada partida se debe de multiplicar los costes unitarios por su medición correspondiente. Por último se suman los costes de las partidas para conocer los costos de cada capítulo que forman el presupuesto.

Ejemplo de capítulos pueden ser: Derribos y demoliciones, movimiento de tierras, etc...

Es decir, cada uno de estos capítulos que se dividen en partidas, por ejemplo en el caso de los derribos y demoliciones, podrían ser: Demolición completa edif. a máquina, o carga escombros camión a máquina, transporte. escombros. a vertedero < 5 km.

2. MEDICIONES

Evidentemente, debe de haber correspondencia con los planos. Hay programas informáticos como el citado PRESTO, que pueden tomar las mediciones directamente de los planos, realizados previamente con archivos de AutoCAD.

Conviene recordar que se debe de medir todo, y no repetir una misma medición en varios apartados. En cuanto a su organización, debe de corresponderse con las unidades de obra, de modo que se puedan multiplicar con los precios unitarios y calcular el coste definitivo, de cara a calcular el coste de cada partida.

Finalmente recordar que el presupuesto se divide en capítulos y partidas, por tanto mantendremos dicha estructura para efectuar las mediciones; a la hora de clasificar los capítulos, prevalecerá generalmente el orden en el cual se realiza la obra.

Un ejemplo de cómo podrían ser unas mediciones, lo encontramos a continuación.

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPITULO C.1 AMBITO 1- NUEVA URBANIZACION							
SUBCAPITULO CAP.1. 1 DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS							
MOV001	M2 DESPEJE Y DESBROCE						
	Despeje y desbroce, incluidos productos o subproductos forestales, muros, cierres y vallas existentes, incluso carga y transporte de los productos procedentes del despeje y desbroce a vertedero y acopio de la tierra vegetal para un empleo posterior.						
	Ambito 1	17972,98				17.972,980	
							17.972,98
EXC_002	M3. EXCAV. EN EXPLAN. Y DESMONTE						
	De excavación en explanación y desmonte en cualquier clase de terreno o roca, por todo tipo de medios, incluso voladura con precorte, carga, transporte a vertedero, canon de vertido y perfilado de taludes.						
		N	AREA 1	AREA 2	DISTANC.		
A1-A2		1	11,18	11,19	9,35	104,58	(b+c)/2
A2-A3		1	11,19	8,47	12,00	117,96	(b+c)/2
A3-A4		1	8,47	7,40	10,00	79,35	(b+c)/2
A4-A5		1	7,40	1,47	20,00	88,70	(b+c)/2
A5-A6		1	1,47	0,84	20,00	23,10	(b+c)/2
A6-A7		1	0,84	0,90	12,50	10,88	(b+c)/2
A7-A8		1	0,90	286,56	11,50	1.652,90	(b+c)/2
A8-A9		1	286,56	126,29	11,00	2.270,68	(b+c)/2
A9-A10		1	126,29	111,71	11,00	1.309,00	(b+c)/2
A10-A11		1	111,71	22,51	16,22	1.088,52	(b+c)/2
A11-A12		1	22,51	0,79	20,00	233,00	(b+c)/2
A12-A13		1	0,79		12,00	4,74	(b+c)/2
A13-A14		1		0,87	13,28	5,78	(b+c)/2
A14-A15		1	0,87		8,81	3,83	(b+c)/2
A15-A16		1			22,18		(b+c)/2
							6.993,02
02T003001	M3. DE TERRAPLÉN O PEDRAPLÉN DE MAT. PROCED. DE PROPIA EXC. DE OBRA						
	De terraplén o pedraplén de material seleccionado procedente de la excavación de la propia obra; incluso extendido, perfilado, humectación o desecación y compactación por tongadas.						
		N	AREA 1	AREA 2	DISTANC.		
A5-A6		1	2,46	16,96	20,00	194,20	(b+c)/2
A6-A7		1	16,96	9,38	12,50	164,63	(b+c)/2
A7-A8		1	9,38	25,02	11,50	197,80	(b+c)/2
A8-A9		1	25,02	29,90	11,00	302,06	(b+c)/2
A9-A10		1	29,90	30,18	11,00	330,44	(b+c)/2
A10-A11		1	30,18	3,58	16,22	273,79	(b+c)/2
A11-A12		1	3,58	26,23	20,00	298,10	(b+c)/2
A12-A13		1	26,23	83,68	12,00	659,46	(b+c)/2
A13-A14		1	83,68	102,76	13,28	1.237,96	(b+c)/2
A14-A15		1	102,76	83,90	8,81	822,24	(b+c)/2
A15-A16		1	83,90		22,18	930,45	(b+c)/2
							5.411,13

PRESUPUESTO

3. PRECIOS

En las mediciones ya se ha citado que debe de haber correspondencia con la estructura del apartado de la medición, de cara a realizar el cálculo del presupuesto multiplicando las mediciones con los precios.

Ya se ha mencionado anteriormente que los precios son documentos contractuales, es decir, no hay el margen de error que si puede existir en las mediciones, las cuales pueden variar por imprevistos que surjan en las obras, lo cual resulta difícil de justificar con los precios.

Si el cálculo del presupuesto se hace mediante programas informáticos, conviene utilizar aplicaciones informáticas que son bases de datos (el PREOC es un ejemplo), que facilitan mucho la elaboración de este apartado.

3.1. Cuadros de precios I

El Cuadro de Precios I, se basa en la enumeración en cifra y letra de los precios.

Por ejemplo:

PRESUPUESTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C01 Movimiento de tierras			
SUBCAPÍTULO E01 Excavaciones			
APARTADO D02AA Despeje y desbroce			
D02AA001	M2	DESBR. Y LIMP. TERRENO A MANO M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios manuales, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	5,19
		CINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
D02AA501	M2	DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	0,50
		CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
D02AA700	M2	LIMPIEZA,TALA ARBUSTOS Y RAÍCES M2. Desbroce y limpieza de terreno, por medios mecánicos, con corte y retirada de arbustos, i/arrancado de raíces, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	1,36
		UN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
APARTADO P02 Excavación del terreno			
SUBAPARTADO D02E EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO			
ELEMENTO D02EP VACIADOS			
D02EP001	M3	EXCAV. MANUAL TERRENO FLOJO M3. Excavación a cielo abierto, por medios manuales, en terreno de consistencia floja, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.	22,08
		VEINTIDOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
D02EP051	M3	EXCAV. MECÁNICA T. FLOJO M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con excavadora de 2 m3. de capacidad de cuchara, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.	2,00
		DOS EUROS	
D02EP250	M3	EXCAV. MECÁNICA T. DURO M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con excavadora de 2 m3. de capacidad de cuchara, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.	3,11
		TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
D02EP405	M3	EXCAV. MARTILLO R.ROCA BLANDA M3. Excavación a cielo abierto, en roca blanda, con retro-martillo rompedor de 400 y extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.	45,74
		CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

PRESUPUESTO

3.2. Cuadro de Precios II

En este cuadro de Precios II, se definen los precios de las unidades de obra y Partidas Alzadas, con los cuales se forman los Cuadros de Precios.

3.2.1. Unidad de obra. Costes directos y costes indirectos. Precios unitarios.

Precios de las Unidades de obra: Habitualmente suele ser mano de obra, maquinaria o material. Aunque en ocasiones, se suelen crear unidades de obra que están formadas por otras unidades de obra y por ser siempre iguales y conocidos se puede simplificar.

Costes Directos: Se entiende por tal a los que intervienen directamente en la ejecución de la obra; (coste de materiales, mano de obra, personal, energía, combustible, amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones directamente aplicables a dicha unidad de obra).

Costes Indirectos: son debidos a la ejecución de la obra, pero no de un modo directo. Es el caso de las Instalaciones del personal administrativo, servicios técnicos como los Ingenieros, Vigilantes, etc.

Para sacar el valor de los costes indirectos, hay una orden Ministerial que define los siguientes porcentajes para imprevistos a los cuales habrá que multiplicar por el coste directo para sacar su valor.

$K \leq 6\%$ Obras Terrestres

$K \leq 7\%$ Obras Fluviales

$K \leq 8\%$ Obras Marítimas

Precios unitarios: Sería la suma de ambos costes el directo y el indirecto, y daría el Precio final que es el que forma parte del Presupuesto.

PRESUPUESTO

A las unidades de obra se les asigna un precio en función del mercado. Recordar que hay programas informáticos, o incluso páginas Web que nos proporcionan esta información, para que podamos incluirla en el programa informático que utilizamos para calcular el presupuesto.

Por ejemplo:

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPITULO- C01 Movimiento de tierras					
SUBCAPITULO- E01 Excavaciones					
APARTADO- D02AA-Despeje y desbroce					
D02AA001	M2	DESBR. Y LIMP. TERRENO A MANO			
		M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios manuales, sin cargari transporte y con p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,400 Hjr	Peón ordinario	12,61	5,04	
		Suma la partida			5,04
		Costes indirectos		3,00%	0,15
		TOTAL PARTIDA			5,19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIECINUEVE CENTIMOS					
D02AA001	M2	DESB. Y LIMP. TERRENO A MAQUINA			
		M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.			
A03CA005	0,010 Hjr	CARGADORAS/NEUMATICOS-C=1.30 M3	49,48	0,49	
		Suma la partida			0,49
		Costes indirectos		3,00%	0,01
		TOTAL PARTIDA			0,50

4. PRESUPUESTOS

4.1. Presupuesto de Ejecución Material

Se deben sumar los precios unitarios como es lógico, manteniendo la estructura de las mediciones y Cuadros de Precios; la suma se realizará teniendo en cuenta tanto los capítulos como las partidas.

Tal y como se ha citado en capítulos anteriores, hay que añadir el Presupuesto de Seguridad y Salud, además del Presupuesto para Control de Calidad. (Este último hasta un importe máximo del 1% del Presupuesto).

Por ejemplo:

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C01 Movimiento de tierras									
SUBCAPÍTULO E01 Excavaciones									
APARTADO D02AA Despeje y desbroce									
D02AA001	M2 DESBR. Y LIMP. TERRENO A MANO								
	M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios manuales, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.						28,00	5,19	145,32
D02AA501	M2 DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA								
	M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.						28,00	0,50	14,00
D02AA700	M2 LIMPIEZA,TALA ARBUSTOS Y RAÍCES								
	M2. Desbroce y limpieza de terreno, por medios mecánicos, con corte y retirada de arbustos, i/arrancado de raíces, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.						28,00	1,36	38,08
							TOTAL APARTADO D02AA Despeje y desbroce.....		197,40
APARTADO P02 Excavación del terreno									
SUBAPARTADO D02E EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO									
ELEMENTO D02EP VACIADOS									
D02EP001	M3 EXCAV. MANUAL TERRENO FLOJO								
	M3. Excavación a cielo abierto, por medios manuales, en terreno de consistencia floja, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.						28,00	22,08	618,24
D02EP051	M3 EXCAV. MECÁNICA T. FLOJO								
	M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con excavadora de 2 m3. de capacidad de cuchara, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.						56,00	2,00	112,00
D02EP250	M3 EXCAV. MECÁNICA T. DURO								
	M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con excavadora de 2 m3. de capacidad de cuchara, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.						56,00	3,11	174,16
D02EP405	M3 EXCAV. MARTILLO R.ROCA BLANDA								
	M3. Excavación a cielo abierto, en roca blanda, con retro-martillo rompedor de 400 y extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.						28,00	45,74	1.280,72
							TOTAL ELEMENTO D02EP VACIADOS.....		2.185,12
							TOTAL SUBAPARTADO D02E EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO.....		2.185,12

PRESUPUESTO

4.2. Gastos generales

A pesar de los cálculos realizados, el presupuesto material no es suficiente. Hay que añadirle los gastos propios del funcionamiento por actividad empresarial (Oficinas de la empresa, gastos fiscales, Tasas de la Administración, etc.).

De cara a conocer cuánto es, se tiene en cuenta el presupuesto material y se le calcula entre un 13 y 17%, (El Ministerio de Obras Públicas fijó este porcentaje en 17). Mientras que las Administraciones Locales suelen establecer el valor del 13%.

4.3. Beneficio industrial

Con el incremento del Gasto general y el propio presupuesto de ejecución material, se supone que ya podríamos conocer el importe final de construir nuestro proyecto. Pero evidentemente, el constructor también debe de salir ganando; de ahí el concepto de Beneficio Industrial, que habitualmente suele ser el 6% del Presupuesto de Ejecución Material.

4.4. IVA

A la hora de calcular el presupuesto total, como es lógico debe ir con el Impuesto sobre el Valor Añadido.

4.5. Presentación

A modo de presentación, se pone un resumen del coste de los capítulos. A continuación el coste de los conceptos aquí explicados.

Se indica el coste final alfabética y numéricamente.

Finalmente se suele firmar tanto por parte de la propiedad como la dirección facultativa:

PRESUPUESTO

Ejemplo

01	DERRIBOS Y DEMOLICIONES	319.091,11
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	2.458.508,80
03	MURO 1	398.465,72
04	ESCOLLERAS	83.177,10
05	RED DE RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES	259.578,14
06	RED DE RECOGIDA DE AGUAS FECALES	130.884,68
07	RED DE ABASTECIMIENTO AGUA	183.027,93
08	RED DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELECTRICA	529.314,91
09	RED DE SUMINISTRO DE GAS	45.449,85
10	RED DE TELECOMUNICACIONES	93.413,28
12	AFIRMADOS Y AGLOMERADOS	1.168.076,44
13	HORMIGONES (SOLERAS, CUNETAS, ETC...)	333.263,61
19	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	121.654,16

Total ejecución material 7.834.134,06

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA

13,00 % Gastos generales 1.018.437,43

6,00 % Beneficio industrial 470.048,04

SUMA DE G.G. y B.I. 1.488.485,47

I.V.A.1.491.619

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA 10.814.238,65

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 10.814.238,65

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DIEZ MILLONES OCHOCIENTOS CATORCE MIL DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Donostia, a 26 de mayo de 2015.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA

PRESUPUESTO

4.6. Presupuesto por Administración

La Ley de Contratos de las Administraciones Públicas establece que, con carácter excepcional, pueden hacerse ciertos tipos de obras mediante la contratación directa por parte de la Administración. El constructor tendrá como gastos de colaboración (beneficio) un porcentaje que no podrá ser superior al 5%.

Por tanto, el presupuesto final será la suma de la ejecución material, más gastos de colaboración e IVA.

CAPÍTULO 11

ENCUADERNACIÓN Y FORMATO

1. EDICIÓN

Finalizada la elaboración de todos los documentos del proyecto es necesario realizar el proyecto definitivo. Con el correspondiente tratamiento de márgenes, separación entre párrafos, subrayado de títulos y numeración, etc.

Por otra parte los planos podrán elaborarse mediante ordenador, gracias a algún programa de diseño asistido, como puede ser el AutoCAD. En nuestro caso, los formatos más habituales serán el A3 y A4.

2. COPIAS Y ENCUADERNACIÓN

Finalizado el original es preciso realizar las copias que serán las requeridas por la Propiedad, más las necesarias para la tramitación que deberá de seguir el proyecto.

A los ejemplares solicitados por el cliente hay que añadir uno para el Colegio Profesional, más aquellos que desee conservar el proyectista.

Hoy en día existen diversos tipos de encuadernación, en muchos casos, se entrega directamente en un CD todos los archivos. También está la opción más tradicional de presentarlo en carpetas en formato A4, con los planos bien en formato A3 o A4.

Cuando el proyecto es muy abultado, se presentan los documentos en varios fascículos. Siendo necesario un índice general que informe sobre el contenido de los distintos tomos.

ENCUADERNACIÓN Y FORMATO

En la portada, debajo del título del proyecto se añadirá el tipo de documento que es; (memoria, Presupuesto, etc.).

Si el tamaño de un documento o anejo resultara excesivamente grande se deberá subdividir en varios fascículos. En la portada, debajo del correspondiente título se añadirá el número del fascículo.

Si se decide imprimir, todos los documentos irán dentro de una caja de cartón. En la cara exterior de la tapa se pegará un papel, en el que se indicará: el nombre de la empresa, título del proyecto, nombre del autor y fecha.

3. FIRMAS DEL PROYECTISTA

El proyectista deberá firmar, directamente sobre las copias obtenidas del original del proyecto, en los siguientes documentos del mismo:

- Al final de la Memoria Descriptiva.
- En todos los Planos.
- Al final del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Al final de los Cuadros de Precios I y II.
- Al pie de los distintos presupuestos confeccionados.

La firma deberá ir precedida de la antefirma (nombre completo del autor) lugar y fecha de finalización del proyecto. Deberá figurar también el número del colegiado autor.

4. REDACCIÓN DEL PROYECTO

Se recomienda redactar en Fuente Arial 11, el texto normal y los títulos en Arial 14.

Los párrafos deberán ser justificados, con un interlineado sencillo y un espaciado posterior entre párrafos de 9 Pto.

ENCUADERNACIÓN Y FORMATO

Los márgenes se recomienda que sean de 3 en la derecha, 2 en el lado izquierdo, y de 3 tanto arriba como abajo.

La primera vez que se utilice un acrónimo o abreviatura en el texto se presentará entre paréntesis, detrás de la palabra o texto completo al que en lo sucesivo reemplazará.

El uso del tiempo futuro indicará requisitos obligatorios. Las sugerencias o propuestas no obligatorias se expresarán mediante la utilización del tiempo condicional o subjuntivo.

Cada una de las páginas de los documentos básicos y cada uno de los planos contendrá la siguiente información:

- Número de página o de plano.
- Título del Proyecto o Número o código de identificación del Proyecto.
- Título del documento básico a que pertenece.

En el caso de que se estuviese trabajando para alguna empresa, también habría que poner:

- Número o código de identificación del documento.
- Número de edición y, en su caso, fecha de aprobación.

CAPÍTULO 12

CONTRATACION Y TRAMITACIÓN

La contratación suele realizarse mediante Contratación Directa (si nos contrata una empresa privada habitualmente) o por Concurso, que suele ser la modalidad habitual en la administración pública, y también en las empresas privadas en ciertas ocasiones.

1. LA CONTRATACIÓN DIRECTA

Se contrata directamente el proyecto. Frecuentemente en clientes privados o pequeñas empresas y también en las Administraciones Públicas en el caso de que sean trabajos de pequeña envergadura.

2. CONCURSO

Es el método más habitual en el caso de las Administraciones Públicas y Propiedades Privadas de cierto tamaño. El Concurso puede ser abierto, o restringido.

Todo comienza con la publicación del anuncio en un medio público (prensa, Boletines Oficiales, etc.), explicando el objeto del contrato, requisitos a reunir por los licitadores, modo de entrega, plazos, la manera en la cual se realizará la adjudicación, lugar donde se encuentran los Pliegos de Bases (Lógicamente deberá dar datos sobre el precio y el plazo del encargo).

Las ofertas estarán formadas como mucho por tres sobres:

CONTRATACIÓN Y TRAMITACIÓN

- Documentación administrativa. Datos de la empresa, y documentos que se les puede exigir en el concurso (depósito de fianzas, declaración de no incompatibilidad, etc.).
- Documentación técnica. Los proyectos similares realizados, además del tipo de empresa (medios humanos y materiales).
- Oferta propiamente dicha. Adelanto del posible proyecto, con mejoras si se puede en cuestiones técnicas, económicas, plazo y administrativas.

La Propiedad adjudica el contrato que más le conviene valorando todos los apartados.

3. TRAMITACIÓN DE LOS PROYECTOS

En lo que respecta a la tramitación, hay que tener en cuenta:

1.- Las legislaciones, normas administrativas y, finalmente la Ley de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y de Procedimiento Administrativo Común.

2.- El organismo que tenga la competencia, Administración Local, Comunidad Autónoma o Administración del Estado.

Si se cumplen los requisitos de la normativa, el Ingeniero tendrá derecho a ejecutar el proyecto, previa licencia de ejecución de las obras. Si no la administración analizará el alcance de lo que se pretende hacer y sus efectos (positivos y negativos); los responsables del proyecto podrán alegar y modificar cuanto consideren necesario de cara a dar el visto bueno de la administración.

4. PROCESO DE LA TRAMITACIÓN

Hay una serie de pasos que son de obligado cumplimiento:

CONTRATACIÓN Y TRAMITACIÓN

- 1.- Visado del proyecto, en el Colegio Profesional correspondiente. Significa que el técnico que firma el proyecto posee la titulación exigida por ley, y que el proyecto está completo y cumple la normativa existente. Este paso es obligatorio y no se puede obviar.
- 2.- Presentación de la documentación a la Administración competente.
- 3.- Confrontación del proyecto. Es necesaria para proyectos que tengan lugar en terrenos públicos o de terceros.
- 4.- La información pública es preceptiva para los proyectos de obras que vayan a ubicarse en terrenos de dominio público o de terceros.
- 5.- Caso de ser necesaria, petición y formulación de informes; normalmente los relacionados con el medioambiente.
- 6.- El órgano competente con la información que posee puede dictar resolución, positiva o negativa. Contra la resolución puede haber interposición de Recurso Ordinario y una vez agotada la vía administrativa, el Recurso Contencioso-Administrativo.

CAPÍTULO 13

A7: NORMA UNE157001

El creciente número de proyectos, destinados a la materialización de su objeto, o a su autorización o registro administrativo, lleva cada vez más a la necesidad de establecer una garantía, y ello tanto para el promotor del proyecto, como para el responsable de su materialización, o las Administraciones implicadas y los usuarios finales, de que aquél es adecuado al uso a que está destinado.

La consecución de esta garantía lleva a la acreditación de entidades que, teniendo entre sus objetivos dar una garantía de la calidad de los proyectos que visen, decidan utilizar esta norma para certificar que un proyecto es conforme a ella.

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma tiene por objeto establecer las consideraciones generales que permitan precisar las características que deben satisfacer los proyectos de productos, obras y edificios (excluidas viviendas), instalaciones (incluidas instalaciones de viviendas), servicios o software (soporte lógico), para que sean conformes al fin a que están destinados.

No es objeto de esta norma determinar los métodos y procesos específicos de elaboración del Proyecto ni la materialización de su objeto, aspectos que pueden estar contemplados en otras normas.

El mayor o menor desarrollo de los aspectos indicados en esta Norma dependerá del tipo de Proyecto de que se trate y de su destino, que vendrán determinados en las diferentes normas que puedan complementar a ésta.

2. NORMAS PARA CONSULTA

UNE-EN ISO 9000 - *Sistemas de gestión de la calidad Fundamentos y vocabulario (ISO 9000: 2000).*

UNE 1027 - *Dibujos técnicos. Plegado de planos.*

UNE 1032 - *Dibujos técnicos. Principios generales de representación.*

UNE 1035 - *Dibujos técnicos. Cuadro de rotulación.*

UNE 1039 - *Dibujos técnicos. Acotación. Principios generales, definiciones, métodos de ejecución e indicaciones especiales.*

UNE 1089-1 - *Principios generales para la creación de símbolos gráficos. Parte 1: Símbolos gráficos colocados sobre equipos.*

UNE 1089-2 - *Principios generales para la creación de símbolos gráficos. Parte 2: Símbolos gráficos para utilizar en la documentación técnica de productos.*

UNE 1135 - *Dibujos técnicos. Lista de elementos.*

UNE 1166-1 - *Documentación técnica de productos. Vocabulario. Parte 1: Términos relativos a los dibujos técnicos: generalidades y tipos de dibujo.*

UNE-EN ISO 3098-0 - *Documentación técnica de productos. Escritura. Requisitos generales. (ISO 3098-0:1997).*

UNE-EN ISO 3098-2 - *Documentación técnica de producto. Escritura. Parte 2: Alfabeto latino, números y signos. (ISO 3098-2:2000).*

UNE-EN ISO 3098-3 - *Documentación técnica de producto. Escritura. Parte 3: Alfabeto griego. (ISO 3098-3:2000).*

NORMATIVA

UNE-EN ISO 3098-4 - *Documentación técnica de producto. Escritura. Parte 4: Signos diacríticos y particulares del alfabeto latino. (ISO 3098-4:2000).*

UNE-EN ISO 3098-5 - *Documentación técnica de productos. Escritura. Parte 5: Escritura en diseño asistido por ordenador (DAO), del alfabeto latino, las cifras y los signos. (ISO 3098-5:1997).*

UNE-EN ISO 3098-6 - *Documentación técnica de producto. Escritura. Parte 6: Alfabeto cirílico. (ISO 3098-6:2000).*

UNE-EN ISO 5455 - *Dibujos técnicos. Escalas. (ISO 5455:1979).*

UNE-EN ISO 5456-1 - *Dibujos técnicos. Métodos de proyección. Parte 1: Sinopsis. (ISO 5456-1:1996).*

UNE-EN ISO 5456-2 - *Dibujos técnicos. Métodos de proyección. Parte 2: Representaciones ortográficas. (ISO 5456-2:1996).*

UNE-EN ISO 5456-3 - *Dibujos técnicos. Métodos de proyección. Parte 3: Representaciones axonométricas. (ISO 5456-3:1996).*

UNE-EN ISO 5457 - *Documentación técnica de producto. Formatos y presentación de los elementos gráficos de las hojas de dibujo. (ISO 5457:1999).*

UNE-EN ISO 6433 - *Dibujos técnicos. Referencia de los elementos. (ISO 6433:1981).*

UNE-EN ISO 10209-2 - *Documentación técnica de producto. Vocabulario. Parte 2: Términos relacionados con los métodos de proyección. (ISO 10209-2:1993).*

NORMATIVA

UNE-EN ISO 11442-1 - *Documentación técnica de productos. Gestión de la información, técnica asistida por ordenador. Parte 1: Requisitos de seguridad (ISO 11442-1:1993).*

UNE-EN ISO 11442-2 - *Documentación técnica de productos. Gestión de la información técnica asistida por ordenador. Parte 2: Documentación original. (ISO 11442-2:1993).*

UNE-EN ISO 11442-3 - *Documentación técnica de productos. Gestión de la información técnica asistida por ordenador. Parte 3: Fases del proceso de diseño de productos. (ISO 11442-3:1993).*

3. DEFINICIONES

Para el propósito de esta Norma se aplican las definiciones dadas en las Norma UNE-EN ISO 9000 junto con las siguientes (en el caso de que alguna de las siguientes esté en las normas anteriormente mencionadas, prevalece la definición dada en esta Norma):

3.1 anteproyecto o proyecto básico: Conjunto de documentos, en soporte físico, lógico u otro, que define las características generales de un producto, obra, instalación, servicio o *software* (soporte lógico), sin entrar en el detalle de las características de cada uno de los elementos de que se compone.

3.2 apartado: Dentro de los documentos de un Proyecto, recibirá el nombre de apartado aquél que venga precedido por un número que, según el sistema de numeración utilizado, es de segundo o mayor nivel.

3.3 autor: Es la persona legalmente responsable del contenido total o parcial del Proyecto.

NORMATIVA

3.4 capítulo: Dentro de los documentos de un Proyecto, recibirá el nombre de capítulo aquél que venga precedido por un número que, según el sistema de numeración utilizado, es de primer nivel.

3.5 dato de partida: Cualquier cantidad, magnitud, característica, relación, parámetro, criterio, hipótesis o requisito empleado en los documentos técnicos del Proyecto, externo a él y cuyo conocimiento y aplicación es necesario y obligatorio para el desarrollo del Proyecto.

3.6 documento: Información registrada que puede considerarse como una unidad en un proceso de documentación.

(UNE 50113-11.2-03 Documento).

3.7 documento básico: Cualquiera de los documentos principales que constituyen un Proyecto. En el caso más general serán: índice General, Memoria, Anexos, Planos, Pliego de Condiciones, Estado de Mediciones, Presupuesto y, cuando proceda, Estudios con Entidad Propia.

3.8 documento unitario: Cada uno de los documentos en que puede descomponerse un documento básico.

3.9 estudios previos: Investigaciones y análisis preliminares necesarios para establecer las diferentes alternativas de Proyecto que permitan un ulterior desarrollo.

3.10 número o código de identificación del documento: Conjunto de caracteres alfanuméricos que identifican un documento. Existirá una correspondencia unívoca entre el código y el documento correspondiente de manera que no pueda haber en un mismo Proyecto otro documento que tenga el mismo código.

3.11 número o código de identificación del Proyecto: Conjunto de caracteres alfanuméricos que identifican un Proyecto. Existirá una correspondencia unívoca entre el código y el Proyecto correspondiente

NORMATIVA

de manera que no pueda haber en una misma entidad otro Proyecto que tenga el mismo código.

3.12 proyecto: Véase Proyecto ejecutivo o constructivo.

3.13 proyecto administrativo: Documento que forma parte o que se constituye a partir del contenidos de un Proyecto y cuyo objeto es justificar los aspectos legales para obtener la autorización o registro por parte de la Administración, de un producto, obra, instalación, servicio o *software* (soporte lógico).

3.14 proyecto ejecutivo o constructivo: Conjunto de documentos, modelos o maquetas, en soporte físico, lógico u otro, que tiene como objeto la definición y la valoración de las características de un producto, obra, instalación, servicio o *software* (soporte lógico), que se requieren en función de su fin o destino.

Los proyectos deberán estar desarrollados en forma concisa, concreta y con suficiente amplitud para que queden determinados todos los aspectos que interesan al destinatario del mismo, de tal forma que quien deba desarrollarlo o materializarlo pueda hacerlo sin necesidad de solicitar al autor aclaraciones, sin las cuales no sea posible su interpretación.

3.15 proyecto técnico administrativo: Véase Proyecto administrativo.

4. REQUISITOS GENERALES

4.1. Título

Todo Proyecto debe de tener un título que ha de expresar de forma clara e inequívoca el producto, obra, instalación, *servicio o software* (soporte lógico) objeto del mismo.

NORMATIVA

4.2. Documentos

4.2.1. El Proyecto constará de los siguientes documentos básicos: Índice General, Memoria, Anexos, Planos, Pliego de Condiciones, Estado de Mediciones, Presupuesto y, cuando proceda, Estudios con Entidad Propia, presentados en el orden indicado.

4.2.2. Dichos documentos básicos podrán estar agrupados en distintos volúmenes o en uno sólo. Dependiendo del tipo de Proyecto, será o no necesario incluir la totalidad de los mismos.

4.2.3. En la portada de cada uno de los volúmenes y en la primera página de cada uno de los documentos básicos constará:

- número del volumen;
- título del Proyecto;
- tipo de documento unitario ("Índice general", "Memoria", "Anexos", "Planos", "Pliego de condiciones", "Estado de Mediciones", "Presupuesto" o "Estudios con entidad propia");
- organismo o cliente para el que se redacta el Proyecto y;
- la identificación y los datos profesionales de cada uno de los autores del Proyecto;
- y, cuando corresponda, los de la persona jurídica que ha recibido el encargo de su elaboración.

4.2.4. Cada uno de estos documentos básicos se descompondrá en documentos unitarios, desarrollados normalmente por uno o varios profesionales. A estos documentos unitarios se les denominará en adelante documentos.

NORMATIVA

4.2.5. Cada una de las páginas de los documentos básicos y cada uno de los planos contendrá la siguiente información:

- Número de página o de plano.
- Título del Proyecto o Número o código de identificación del Proyecto.
- Título del documento básico a que pertenece.
- Número o código de identificación del documento.
- Número de edición y, en su caso, fecha de aprobación.

4.2.6. Todos los documentos han de tener una presentación cuidada, limpia y ordenada. Estarán estructurados en forma de capítulos y apartados, que se numerarán de acuerdo con lo indicado en la Norma UNE 50132.

4.2.7. El Proyecto deberá estar redactado de forma que pueda ser interpretado correctamente por personas distintas de sus autores. Se requerirá un lenguaje claro, preciso, libre de vaguedades y términos ambiguos, coherente con la terminología empleada en los diferentes capítulos y apartados de los diferentes documentos del Proyecto y con una mínima calidad literaria. La primera vez que se utilice un acrónimo o abreviatura en el texto se presentará, entre paréntesis, detrás de la palabra o texto completo al que en lo sucesivo reemplazará. El uso del tiempo futuro indicará requisitos obligatorios. Las sugerencias o propuestas no obligatorias se expresarán mediante la utilización del tiempo condicional o subjuntivo.

4.2.8. Cuando proceda indicarlo se considerarán los requisitos relacionados con la propiedad intelectual del Proyecto considerando los relacionados con el autor o con las competencias de los colegios profesionales de acuerdo, si procede, con la legislación vigente.

5. ÍNDICE GENERAL

5.1. Generalidades

El índice General constituye uno de los documentos básicos del Proyecto.

Tiene como misión la localización fácil de los distintos contenidos del Proyecto.

5.2. Contenido

El Índice General contendrá todos y cada uno de los índices de los diferentes documentos básicos del Proyecto.

6. MEMORIA

6.1. Generalidades

La Memoria es uno de los documentos básicos que constituyen el Proyecto y asume la función fundamental de nexo de unión entre todos ellos.

Tiene como misión justificar las soluciones adoptadas y, conjuntamente con los planos y pliego de condiciones, describir de forma unívoca el objeto del Proyecto.

La Memoria deberá ser claramente comprensible, no sólo por profesionales especialistas sino por terceros, en particular por el cliente, especialmente en lo que se refiere a los objetivos del Proyecto; las alternativas estudiadas, sus ventajas e inconvenientes, y las razones que han conducido a la solución elegida.

NORMATIVA

6.2. Contenido

En los puntos siguientes se indica la numeración, título y contenido de los capítulos y apartados en los que se descompondrá la Memoria del Proyecto.

0 Hojas de identificación

- Una primera hoja en la que figurará:

El título del Proyecto y su código identificador. En el caso en que el objeto del Proyecto contemple un emplazamiento geográfico concreto, se definirá dicho emplazamiento y si procede, sus coordenadas UTM (*Universal Transverse Mercator*).

Razón social de la persona física o jurídica que ha encargado el Proyecto y su C.I.F., nombre y apellidos de su representante legal y su D.N.I., dirección profesional, teléfono, fax, correo electrónico y cualquier otro identificador profesional que pueda aparecer o existir, salvo aquellos cuya publicidad no sea legalmente procedente.

Nombre y apellidos, titulación, colegio a que pertenece, número de colegiado, D.N.I., dirección profesional, teléfono, fax, correo electrónico y cualquier otro identificador profesional que pueda aparecer o existir, salvo aquellos cuya publicidad no sea legalmente procedente, de cada uno de los autores del Proyecto, y de los responsables de su verificación, revisión y validación.

Razón social de la entidad o persona jurídica que ha recibido el encargo de elaborar el Proyecto así como su C.I.F., dirección, teléfono, fax, correo electrónico y cualquier otro identificador profesional que pueda aparecer o existir, salvo aquellos cuya publicidad no sea legalmente procedente.

Fecha y firma de los anteriormente mencionados.

NORMATIVA

- Hoja índice de la Memoria.

Dicho índice hará referencia a cada uno de los documentos, a sus capítulos y apartados, que componen la Memoria, con el fin de facilitar su utilización.

1 Objeto

En este capítulo de la Memoria se indicará el objetivo del Proyecto y su justificación.

2 Alcance

En este capítulo de la Memoria se indicará el ámbito de aplicación del Proyecto.

3 Antecedentes

En este capítulo de la Memoria se enumerarán todos aquellos aspectos necesarios para la comprensión de las alternativas estudiadas, y la solución final adoptada.

4 Normas y referencias

En este capítulo de la Memoria se relacionarán sólo los documentos citados en los distintos apartados de la misma.

4.1 Disposiciones legales y normas aplicadas

En este apartado se contemplará el conjunto de disposiciones legales (leyes, reglamentos, ordenanzas, etc.) y las normas de no obligado cumplimiento que se han tenido en cuenta para la realización del Proyecto.

NORMATIVA

4.2 Bibliografía

En este apartado se contemplará el conjunto de libros, revistas u otros textos que el autor considere de interés para justificar las soluciones adoptadas en el Proyecto

4.3 Programas de cálculo

En este apartado se contemplará la relación de programas, modelos u otras herramientas utilizadas para desarrollar los diversos cálculos del Proyecto.

4.4 Plan de gestión de la calidad aplicado durante la redacción del Proyecto

En este apartado se enunciarán los procesos específicos utilizados para asegurar la calidad durante la realización del Proyecto.

4.5 Otras referencias

En este apartado se incluirán aquellas referencias que, no estando relacionadas en los apartados anteriores, se consideren de interés para la comprensión y materialización del Proyecto.

5 Definiciones y abreviaturas

En este capítulo de la Memoria se relacionarán todas las definiciones, abreviaturas, etc. que se han utilizado y su significado.

6 Requisitos de diseño

En este capítulo de la Memoria se describirán las bases y datos de partida establecidos por:

- el cliente, y

NORMATIVA

- los que se derivan de:
 - la legislación, reglamentación y normativa aplicables;
 - el emplazamiento, y su entorno socio-económico y ambiental;
 - los estudios realizados encaminados a la definición de la solución adoptada;
 - los interfaces con otros sistemas, elementos externos al Proyecto u otros que condicionan las soluciones técnicas del mismo.

7 Análisis de soluciones

En este capítulo de la Memoria se indicarán las distintas alternativas estudiadas, qué caminos se han seguido para llegar a ellas, ventajas e inconvenientes de cada una y cuál es la solución finalmente elegida y su justificación.

8 Resultados finales

En este capítulo de la Memoria se describirá el producto, obra, instalación, servicio o *software* (soporte lógico) según la solución elegida, indicando cuáles son sus características definitorias y haciendo referencia a los planos y otros elementos del Proyecto que lo definen.

9 Planificación

En este capítulo de la Memoria, y en relación al proceso de materialización del objeto del Proyecto, se definirán las diferentes etapas, metas o hitos a alcanzar, plazos de entrega y cronogramas o gráficos de programación correspondientes.

10 Orden de prioridad entre los documentos básicos

NORMATIVA

En este capítulo de la Memoria el autor del Proyecto, frente a posibles discrepancias, deberá establecer el orden de prioridad de los documentos básicos del Proyecto.

Si no se especifica, el orden de prioridad será el siguiente:

1 Planos

2 Pliego de Condiciones

3 Presupuesto

4 Memoria.

7. ANEXOS

7.1. Generalidades

Los anexos constituyen uno de los documentos básicos del Proyecto.

7.2. Contenido

El documento básico Anexos se iniciará con un índice que hará referencia a cada uno de los documentos, a sus capítulos y apartados que los componen, con el fin de facilitar su utilización.

Está formado por los documentos que desarrollan, justifican o aclaran apartados específicos de la memoria u otros documentos básicos del Proyecto. Este documento contendrá los anexos necesarios (según proceda en cada caso) correspondientes a:

NORMATIVA

7.2.1. Documentación de partida. Este anexo incluirá aquellos documentos que se han tenido en cuenta para establecer los requisitos de diseño

7.2.2. Cálculos. Este anexo tiene como misión justificar las soluciones adoptadas y, conjuntamente con los Planos y el Pliego de condiciones, describir de forma unívoca el objeto del Proyecto.

Contendrá las hipótesis de partida, los criterios y procedimientos de cálculo, así como los resultados finales base del dimensionado o comprobación de los distintos elementos que constituyen el objeto del Proyecto.

7.2.3. Anexos de aplicación en el ámbito del Proyecto, distintos de los indicados en el capítulo 12 de esta Norma, tales como:

- Seguridad.
- Medio ambiente.
- Emplazamiento del Proyecto, Geotécnicos, Hidráulicos, Hidrológicos, Pluviométricos, etc.
- Otros.

7.2.4. Otros documentos que justifiquen y aclaren conceptos expresados en el Proyecto.

Se podrán incluir:

- Catálogos de los elementos constitutivos del objeto del Proyecto.
- Listados.

Información en soportes lógicos, magnéticos, ópticos u otros.

NORMATIVA

- Maquetas o modelos.
- Otros documentos que se juzguen necesarios.

8. PLANOS

8.1. Generalidades

Los Planos constituyen uno de los documentos básicos del Proyecto y son esenciales para su materialización.

Tienen como misión, junto con la memoria, definir de forma unívoca el objeto del Proyecto.

8.2. Contenido

-El documento que contiene los planos se iniciará con un índice que hará referencia a cada uno de ellos, indicando su ubicación, con el fin de facilitar su utilización:

Contendrán la información gráfica, alfanumérica, de códigos y de escala, necesaria para su comprensión.

Deberán incluir un cajetín con la información indicada en el apartado 4.2.5.

Los planos y la documentación técnica, en cuanto a principios generales de representación, cajetines, indicaciones, escritura, rotulación, acotación, símbolos gráficos, plegado, listas de elementos, escalas, métodos de proyección, formatos y presentación de los elementos gráficos y gestión de la información técnica asistida por ordenador, tendrán en cuenta, -salvo indicación en contra del autor del proyecto, lo indicado en las Normas: UNE 1027, UNE 1032, UNE 1035, UNE 1039, UNE 1089-1, UNE 1089-2, UNE 1135, UNE 1166-1, UNE-EN ISO 3098-0, UNE-EN ISO 3098-2, ;.UNE-EN ISO 3098-3, UNE-EN

NORMATIVA

ISO 3098-4, UNE-EN ISO 3098-5, UNE-EN ISO 3098-6, UNE-EN ISO 5455, -UNE-EN ISO 5456-1, UNE-EN ISO 5456-2, UNE-EN ISO 5456-3, UNE-EN ISO 5457, UNE-EN ISO 6433, _UNE-EN ISO 10209-2, UNE-EN ISO 11442-1, UNE-EN ISO 11442-2, UNE-EN ISO 11442-3, UNE-EN ISO 11442-4, UNE-EN ISO 81714-1.

9. PLIEGO DE CONDICIONES

9.1. Generalidades

El Pliego de Condiciones constituye uno de los documentos básicos del Proyecto.

Tiene como misión establecer las condiciones técnicas, económicas, administrativas y legales para que el objeto del Proyecto pueda materializarse en las condiciones especificadas, evitando posibles interpretaciones diferentes de las deseadas.

9.2. Contenido

El Pliego de Condiciones se iniciará con un índice que hará referencia a cada uno de los documentos, a sus capítulos y apartados que los componen, con el fin de facilitar su utilización.

Contendrá:

a) Las especificaciones de los materiales y elementos constitutivos del objeto del Proyecto, incluyendo:

- Un listado completo de los mismos.
- Las calidades mínimas a exigir para cada uno de los elementos constitutivos del Proyecto, indicando la norma (si existe) que contemple el material solicitado.

NORMATIVA

- Las pruebas y ensayos a que deben someterse, especificando:
 - La norma según la cual se realizarán.
 - Las condiciones de realización.
 - Los resultados mínimos a obtener.
- b) La reglamentación y la normativa aplicables incluyendo las recomendaciones o normas de no obligado cumplimiento que, sin ser preceptivas, se consideran de necesaria aplicación al Proyecto a criterio del autor.
- c) Aspectos del contrato que se refieran directamente al Proyecto y que pudieran afectar a su objeto, ya sea:
 - En su fase de materialización:
 - En su fase de funcionamiento.

Deberán incluir:

- Documentos base para la contratación de su materialización. Los trabajos a realizar quedarán definidos en:
 - Los Planos.
 - El Estado de Mediciones.
 - La Memoria.
 - Las Especificaciones mencionadas en el apartado a).
 - Limitaciones en los suministros, que especifiquen claramente donde empieza y donde termina la responsabilidad del suministro y montaje.

NORMATIVA

- Criterios de medición y abono.
- Criterios para las modificaciones al Proyecto original, especificando el procedimiento a seguir para las mismas, su aceptación y cómo deben quedar reflejadas en la documentación final.
- Pruebas y ensayos, especificando cuales y en que condiciones deben someterse los suministros según lo indicado en el apartado a).
- Garantía de los suministros, indicando el alcance, duración y limitaciones.
- Garantía de funcionamiento, indicando el alcance, duración y limitaciones.

10. ESTADO DE MEDICIONES

10.1. Generalidades

El Estado de Mediciones constituye uno de los documentos básicos del Proyecto.

Tiene como misión definir y determinar las unidades de cada partida o unidad de obra que configuran la totalidad del producto, obra, instalación, servicio o *software* (soporte lógico) objeto del Proyecto.

Debe incluir el número de unidades y definir las características, modelos, tipos y dimensiones de cada partida de obra o elemento del objeto del Proyecto.

Preferentemente se utilizará el sistema internacional de unidades conforme a la Norma UNE 82100 (partes 0 a 13).

NORMATIVA

Se utilizará el concepto de partida alzada en aquellas unidades de obra en que no sea posible desglosar, en forma razonable, el detalle de las mismas.

10.2. Contenido

El Estado de Mediciones se iniciará con un índice que hará referencia a cada uno de los documentos, a sus capítulos y apartados que los componen, con el fin de facilitar su utilización.

Contendrá un listado completo de las partidas de obra que configuran la totalidad del Proyecto.

Se subdividirá en distintos apartados o subapartados, correspondientes a las partes más significativas del objeto del Proyecto.

Servirá de base para la realización del Presupuesto.

11. PRESUPUESTO

11.1. Generalidades

El Presupuesto constituye uno de los documentos básicos del Proyecto.

Tiene como misión determinar el coste económico del objeto del Proyecto.

Se basará en el Estado de mediciones y seguirá su misma ordenación.

11.2. Contenido

El Presupuesto se iniciará con un índice que hará referencia a cada uno de los documentos, a sus capítulos y apartados que los componen, con el fin de facilitar su utilización.

NORMATIVA

El Presupuesto contendrá:

- Un cuadro de precios unitarios de materiales, mano de obra y elementos auxiliares que componen las partidas o unidades de obra.
- Un cuadro de precios unitarios de las unidades de obra, de acuerdo con el Estado de Mediciones y con la descomposición correspondiente de materiales, mano de obra y elementos auxiliares.
- El presupuesto propiamente dicho que contendrá la valoración económica global, desglosada y ordenada según el Estado de mediciones.

El Presupuesto establecerá el alcance de los precios, indicando claramente si incluyen o no conceptos tales como:

- gastos generales y beneficio industrial;
- impuestos, tasas y otras contribuciones;
- seguros;
- costes de certificación y visado;
- permisos y licencias; y
- cualquier otro concepto que influya en el coste final de materialización del objeto del Proyecto.

12. ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA

12.1. Generalidades

NORMATIVA

Los Estudios con Entidad Propia constituyen uno de los documentos básicos del Proyecto.

Tienen como misión incluir los documentos requeridos por exigencias legales.

12.2. Contenido

El documento básico Estudios con Entidad Propia se iniciará con un índice que hará referencia a cada uno de los documentos, a sus capítulos y apartados que los componen, -con el fin de facilitar su utilización.

Dicho documento básico contendrá todos aquellos estudios que deban incluirse en el Proyecto por exigencias legales.

Comprenderán, entre otros y sin carácter limitativo, los relativos a:

- Prevención de Riesgos Laborales.
- Impacto Ambiental.

CONCEPTOS

Anteproyectos: Previo a la realización del proyecto, se puede realizar un conjunto de soluciones, y se clasifican de acuerdo con el grado de cumplimiento de los objetivos previamente fijados, para ayudar a la Propiedad la elección de la solución que mejor se amolda a lo que desea. Suele estar formado por Memoria, Planos y Presupuesto aproximado.

Cartografía de proyecto: Estudio necesario para la mayoría de los proyectos, bien mediante Métodos topográficos clásicos (cuando a la superficie a estudiar no es muy amplia, el terreno no tiene dificultades de acceso y escalas de detalle) o Métodos fotogramétricos (en el resto de los casos se utiliza este tipo de trabajos). Establece el trazado geográfico del terreno que se desea estudiar.

Colecciones oficiales: Se utilizan para presentar al técnico una gama de soluciones para definir un proyecto.

Estudios previos: Son trabajos con los cuales se pretende lograr unos resultados válidos para el pre dimensionamiento de las distintas alternativas y posterior dimensionamiento de la óptima.

Estudios de Viabilidad: A menudo antes de la redacción del proyecto, se hacen este tipo de trabajos, para determinar a grandes rasgos si es rentable la obra que se desea hacer. Lógicamente no es obligatoria la realización de un estudio para llevar adelante un proyecto.

Eurocódigos: Normativa europea elaboradas por el CEN en relación a la construcción, que no son de carácter obligatorio,

CONCEPTOS

Informes geotécnicos: Requisito indispensable en la mayor parte de los proyectos. Es un estudio sobre la forma, disposición y estructura de las rocas y terrenos que constituyen la corteza terrestre sobre la que se va a trabajar. Compuesto de tres fases: trabajo de campo (toma de muestras y realización de ensayos), ensayos de laboratorio (identificación y estado del terreno, junto a la determinación de la resistencia del terreno, y su deformabilidad), y redacción del informe (compuesto por la memoria y planos).

Instrucciones: Normativa técnica para proyectos, obligatorio en algunos casos.

Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE): Normas que a pesar de que se asemejan a una Instrucción, no tienen carácter obligatorio, al menos en principio, ni siquiera para proyectos de la Administración.

Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales: Son pliegos, que intentan facilitar la labor de los proyectistas con la elaboración de los Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares, además de homogeneización en las exigencias a los constructores.

Proyecto: Se trata del conjunto de escritos, cálculos y dibujos, que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de constar una obra de arquitectura o ingeniería.

Proyectos de Concesión: Se realiza con la intención de pedir las autorizaciones administrativas necesarias. Es anterior al proyecto final o de construcción.

Proyectos de Ingeniería: Son los proyectos que tienen como objetivo la construcción de una determinada obra.

Proyectos de Liquidación: Refleja el estado definitivo de las obras y se utiliza para hacer su liquidación.

CONCEPTOS

Proyecto de Urbanismo: Establece una ordenación en un territorio o, incluso puede llegar a fijar las líneas maestras de una futura intervención que se reflejará en algún Proyecto de Urbanización y Edificación.

Proyectos Reformados: Cuando ya se está construyendo, a veces suele ser necesario introducir modificaciones en relación a lo previsto en el proyecto inicial. En casos como estos se realiza este tipo de proyectos.

Recomendaciones: Publicaciones de la Administración, basadas en la experiencia de ciertos órganos en relación a la redacción de proyectos, con el objeto de orientar, siendo parecido a una instrucción pero sin llegar a ser obligatorio.