

1.- PARTES DE UN PROYECTO.

2.- MEMORIA.

2.1.- Capítulos a incluir.

2.1.1.- Capítulo I. Generalidades. Objeto y condicionantes.

2.1.2.- Capítulo II. Alternativas consideradas.

2.1.3.- Capítulo III Justificación de la solución adoptada.

2.1.4.- Capítulo IV. Descripción de la solución adoptada,

INGENIERIA DE PROCESO.

INGENIERIA DE LAS OBRAS

INGENIERIA DE INSTALACIONES Y MAQUINARIA.

2.1.5.- Capítulo V. Estudio del impacto medio ambiental.

2.1.6.- Capítulo VI. Resultado del estudio económico.

2.1.7.- Capítulo VII. Plan de realización.

2.1.8.- Capítulo VIII. Conclusiones.

2.1.9.- ANEXOS A LA MEMORIA

3.- PLANOS.

A. Planos de situación

B. Planos que proporcionan información referente a determinados aspectos físicos o socioeconómicos de la zona afectada por el proyecto.

C. Planos descriptivos de la situación anterior al proyecto

D. Planos de la obra a realizar.

3.1- Planos a confeccionar.

3.2- Escalas, signos, cotas, orientación, etc.

4.- PLIEGOS DE CONDICIONES.

4.1.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

4.1.1.- Pliego de Prescripciones Técnicas particulares.

4.2- PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS Y ECONÓMICAS.

4.3.- PLIEGO DE CONDICIONES ECONOMICAS

4.4.- PLIEGO DE CONDICIONES DE CONTRATACIÓN.

1.- PARTES DE UN PROYECTO.

Un proyecto constara de los siguientes partes o documentos básicos: Memoria y Anexos, Planos, Pliego de Condiciones, Mediciones, Presupuestos, Seguridad y Salud, y cuando proceda, Estudios con Entidad Propia.

En la estructura general de los proyectos hay que proceder a realizar un índice general del proyecto, no se puede considerar propiamente un documento básico de proyecto pero si es una parte importante de éste ya que tiene como misión la localización fácil de los distintos contenidos del proyecto. El índice general contendrá todos y cada uno de los índices de los diferentes documentos básicos del proyecto.

Memoria. Es un documento descriptivo en el que se recoge exhaustivamente y de forma literal, enumerando los diferentes aspectos de la obra. Una buena organización de ese documento recomienda dar en una primera parte toda clase de datos referentes a la obra, a la solución adoptada y a su justificación tanto en el aspecto técnico como en el económico. En una segunda parte recogida en los anexos, se coleccionan todos los datos que han servido de partida para examinar las distintas soluciones posibles y los cálculos efectuados. En esta primera parte sólo se deben recoger los resultados obtenidos o las conclusiones adoptadas con las correspondientes llamadas a la segunda parte, anexo de cálculo. En esta segunda parte, no debe haber descripciones que se habrán reservado para la parte primera, aunque podrían incluirse ampliaciones de determinados asuntos de la parte primera. La claridad debe primar sobre cualquier otra consideración al desarrollar la primera parte, de forma que en la duda, siempre es preferible relegar algo a un anejo que se incluirá en la segunda. Hay un principio que se suele admitir por los diferentes autores en la materia: La Memoria (sin anejos) y los planos deben proporcionar la suficiente información para terminar la obra. Sin embargo, cabe dejar detalles importantes para el Pliego de prescripciones facultativas particulares que de esta forma, completa el conjunto de información técnica. La información económica comenzará en el Presupuesto.

Planos. Este documento debe incorporar todos los dibujos de conjunto y de detalle necesarios para realizar completamente la obra incluyendo los llamados planos de obra o taller.

Pliegos de condiciones. Pueden hacerse varios o uno solo, dependiendo del tipo de obra y de la envergadura de la obra o de las partes totalmente diferenciables. En todo caso, no debe faltar el que podríamos titular Pliego de prescripciones técnicas particulares. Es un documento contractual en el que deben indicarse las características

físicas de los elementos de la obra, sus calidades y la forma de ejecución. Debe indicarse también la forma de medición de la obra ejecutada, rechazada o aceptada. Puede acompañarse de un segundo documento que se denominaría Pliego de condiciones económicas en el que se pueden especificar las fórmulas de valoración y pago de los elementos construidos, aceptados y rechazados, las revisiones de precios, la valoración de las obras no incluidas en el proyecto y la cuantificación de los porcentajes exigibles de estas obras no proyectadas.

Finalmente, cabe redactar un tercer documento denominado Pliego de condiciones de contratación que es obligatorio cuando se trata de obras públicas. En este documento, se indican las formalidades a seguir para la adjudicación de la realización de una obra a un contratista; documentación necesaria; plazos para la presentación de los documentos exigidos; fianzas a depositar; forma de hacerlo y de recobrarlas; plazos de realización de las distintas partes de la obra, forma de contar esos plazos y penalizaciones si no se cumplen; obligaciones que comprometen al contratista y derechos de éste en cuanto a realización de parte de la obra solamente, o de obras no incluidas en el proyecto.

Presupuesto. Es el documento final de un proyecto y en él, aparecerán las cantidades de obra a realizar, los precios aplicables y la valoración detallada de cada una de las partes y del conjunto de las obras o trabajos que quedan afectos. Este documento debe reflejar claramente todos los aspectos económicos del proyecto y nos dará un baremo de la posibilidad de realizar la obra en función de las mediciones y el precio de los elementos constructivos.

Estudios con Entidad Propia. Tienen como misión incluir los documentos requeridos por exigencias legales.

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

Entre los documentos que pueden formar parte de los Estudios con Entidad Propia, estarán, entre otros y sin carácter limitativo, los relativos a:

- ? Seguridad y Salud.
- ? Impacto Ambiental.

2.- MEMORIA.

Los proyectos de construcción de lo que ha dado en llamarse "obra civil" y los de edificios, están muy reglamentados y podemos seguir un poco la línea deseable en estos proyectos para acoplar las ideas a otros diferentes.

En la primera parte de la Memoria (o sea la Memoria sin anejos), debe respetarse el principio de claridad a ultranza.

Como el proyectista redacta documentos para información de otros técnicos que se suponen de similar capacitación, no necesita explicar ni razonar en este documento, las técnicas conocidas. No hay que aportar citas ni bibliografía porque un proyecto no es un trabajo de investigación. En todo' caso, si se considera preciso justificar determinadas decisiones innovadoras, puede hacerse fácilmente en un anejo explicativo incluido en la segunda parte.

2.1.- Capítulos a incluir.

En la Memoria de un proyecto deben incluirse una serie de capítulos que facilitan su utilización. En algunos proyectos se prescinde de la inclusión de un número determinado de ellos, pero no resulta una práctica aconsejable.

Además de los que a continuación relacionamos, se pueden intercalar o añadir otros que el proyectista considere necesarios.

Los capítulos que consideramos imprescindibles se relacionan en un determinado orden que convendría mantener pero que puede ser alterado.

- ? Cap. I. Generalidades. Objeto y condicionantes.
- ? Cap. II Alternativas consideradas.
- ? Cap. III Justificación de la solución adoptada
- ? Cap. IV Descripción pormenorizada de la solución
- ? Cap. V Resultado del estudio del impacto medio-ambiental.
- ? Cap. VI Resultado del estudio económico.
- ? Cap. VII Plan de realización.
- ? Cap. VIII Conclusiones Anejos

2.1.1.- Capítulo I. Generalidades. Objeto y condicionantes.

Este Capítulo debe exponer en distintos epígrafes y de manera muy clara, porque los datos allí incluidos deben ser manejados frecuentemente:

2.1.1.1. Antecedentes. Los que procedan y estén relacionados con la obra a seguir. Este epígrafe puede no ser necesario para la construcción de la obra pero resulta siempre interesante porque aporta información que contribuye a aclarar las decisiones tomadas.

2.1.1.2. Finalidad perseguida. En este punto, hay que establecer claramente las motivaciones o fines que trata de conseguir el promotor y seguramente está ligado con el párrafo anterior, por lo que pueden aplicarse las mismas consideraciones.

2.1.1.3. Objeto del proyecto. Debe definir con meticulosidad lo que se pretende construir pero de manera concisa y sin extenderse en motivaciones que se dejarán para el Capítulo III, ni descripciones que se harán en el Capítulo IV. En este punto y en la primera parte del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es necesario dejar bien establecido qué es lo que se va a construir, desde donde y hasta donde; las materias que se incluyen en la obra y lo que no está incluido.

2.1.1.4. Promotor. Debe aparecer bien claramente la persona o personas físicas o jurídicas que promueven el trabajo; su dirección o direcciones; teléfono; fax; etc.

2.1.1.5 Ubicación. Con el detalle preciso para su correcta localización que se debe completar con ayuda del plano nº 1 denominado: Localización de la obra. Es conveniente hacer referencia a las vías de acceso.

2.1.1.6 Situación actual o de partida. En muchos proyectos se hace necesario conocer detalladamente la situación inicial de todo lo que va a ser afectado por el desarrollo de la obra que se pretende. Tal es el caso evidente de unas obras de reforma. Pero hay otros muchos casos en los que el conocimiento de la situación inicial es de especial importancia.

2.1.1.7 Condicionantes. Vamos a distinguir entre los condicionantes físicos y los socioeconómicos pero todos ellos nos interesan en cuanto afecten a nuestro proyecto.

Hay pues, que estudiar las repercusiones que previsiblemente tendrán estos condicionantes.

Pueden afectar a un sinnúmero de cosas: La situación de partida será determinante en la mayoría de los proyectos agrarios. Algunos condicionantes pueden volcar las preferencias hacia una solución o grupo de soluciones. La dimensión de un proyecto puede verse limitada. Un regadío por ejemplo, por la cuantía del caudal disponible. La tecnología a utilizar en el proyecto debe tener muy presente las disponibilidades de mano de obra de uso y de reparación, con la cualificación suficiente. Etc.

2.1.1.7.1 Condicionantes físicos. Se describirá de manera general la topografía, geología, edafología y climatología de la zona. En muchos proyectos, alguno de estos condicionantes (como la edafología en proyectos no agrarios) puede no ser de utilidad. Los detalles y sobre todo, los cuadros de datos que puedan servir de base para una toma de decisiones se incluirán como Anejos.

2.1.1.7.2 Condicionantes socioeconómicos. Se describirá de manera general el conjunto de tales elementos que incidirán en la construcción y en la explotación futura de la obra. Relación con los núcleos de población y mercados potenciales, mano de obra de construcción y de explotación, servicios necesarios, etc. Relación con obras vecinas, restos arqueológicos, históricos o puntos de interés cultural, etc. Si hay un fuerte condicionante de esta clase será necesario tenerlo muy en cuenta al analizar las distintas soluciones y al motivar la solución elegida.

2.1.2.- Capítulo II. Alternativas consideradas.

Al redactar este Capítulo, es necesario examinar comparativamente las distintas posibilidades con la solución que se propone.

Las distintas soluciones examinadas deben identificarse por sus características y especialmente pueden considerarse los siguientes aspectos o algunos de ellos:

Técnica de la solución. El procedimiento constructivo puede ser muy vario: estructuras de hormigón o acero; cimentación en losa o con pilotes o...

Tecnología del proceso en el resultado. Esta idea no necesita demasiada explicación. Pero un ejemplo puede aclarar cualquier duda. En una depuradora de bajo coste se puede optar un C.B.R. o por un lecho bacteriano.

Ubicación. La situación y orientación de las obras puede admitir diferentes posibilidades.

Dimensionamiento. El tamaño y las posibilidades de ampliación de la instalación pueden necesitar un estudio metódico.

Fraccionamiento de la obra. Puede haber diferentes alternativas en este aspecto y posiblemente sea conveniente consultar con el promotor cual de ellas le convence más antes de avanzar mucho en el diseño.

Plan de ejecución y puesta en marcha, en el tiempo. Pueden hacerse las mismas consideraciones que en el punto anterior

Es frecuente que el promotor establezca premisas que no tiene por qué justificar y esas premisas pueden incluso llegar a definir la solución. Si tal sucede, debe manifestarse así. El proyectista es responsable de realizar su trabajo de acuerdo con los condicionantes que le han propuesto, pero nada más. La obra debe ser segura y funcionar con arreglo a las necesidades a cubrir, y su resultado económico debe ajustarse a lo previsto dentro de los límites de lo probable. Si la obra no resulta económica, por algún condicionante impuesto, debe aparecer así en el proyecto. Si se construye en ese supuesto, el mal resultado económico nunca será atribuible al proyectista.

El proyectista debe examinar distintas posibilidades de solución. En proyectos muy importantes, se pueden: confeccionar diferentes anteproyectos de manera que cuando se haga la elección final, se hayan, tomado en consideración muchas variantes y diferentes cuantías de inversión y de explotación.

2.1.3.- Capítulo III Justificación de la solución adoptada.

Entre las distintas soluciones consideradas, habrá diferencias considerables relativas a aspectos técnicos y sistema de funcionamiento; aspectos económicos de primera inversión y de funcionamiento; facilidad de realización, de durabilidad y de evolución futura; rendimiento; aspectos de entorno y adecuación al mismo; impactos medio ambiental y social etc.

El proyectista debe analizar cuidadosamente de acuerdo con el alcance de sus conocimientos y experiencia, las ventajas e inconvenientes en todos los ámbitos señalados y cualquier otro que pueda tener relevancia de cada una de las soluciones consideradas, estableciendo prioridades que le permitan recomendar una de las soluciones.

En esta fase del proyecto, es recomendable hacer un alto y recabar del promotor del proyecto su aprobación antes de inclinarse por una u otra solución. Esta forma de actuar evita luego problemas de aceptación.

Una vez que se cuenta con el consentimiento del promotor se pasa al desarrollo del capítulo siguiente que es el más importante del proyecto.

2.1.4.- Capítulo IV. Descripción de la solución adoptada,

En este capítulo, hay que detallar todo lo que pretende construir y como va a funcionar y hay que hacerlo pormenorizadamente y en orden.

A continuación, hacemos un repaso de los distintos epígrafes que el proyectista podría considerar con la advertencia que es solamente una sugerencia de orden. La relación puede resultar bastante completa o incluso excesiva para una obra de construcción de edificios pero insuficiente para otras realizaciones.

A) INGENIERIA DE PROCESO.

Primeramente se describirá el plan de producción exponiendo las cifras globales de las producciones totales y las materias primas transformadas si las hay. En el caso de tratarse de una industria será necesario detallar en un anejo la estructuración en el tiempo de los volúmenes de producción y de materias primas. Si se proyecta un edificio de viviendas, obviamente no es necesario el anejo aludido.

El proceso productivo debe ser detallado en el caso de una industria. Debe resumirse en esta parte de la Memoria y detallarse en un Anejo, si se precisa la exposición de cálculos.

B) INGENIERIA DE LAS OBRAS

Es preferible hacer la distinción que apuntamos, de éstas con lo que son instalaciones industriales. Por ejemplo: Una fábrica de corte de piedras ornamentales, necesitará un proyecto que comprenda la edificación y urbanización propiamente dichas y la adquisición e instalación de maquinaria de elaboración. Esta segunda parte no debe mezclarse con la primera puesto que posiblemente sea realizada por contratistas diferentes.

Así, a continuación detallamos los epígrafes que debería incluir un proyectista en relación con lo que se ha dado en llamar "obra civil", y que podría sustituirse por ingeniería de los edificios e infraestructuras.

Demoliciones.

Obras de movimiento de tierras.

Red horizontal de saneamiento.

Afirmados.

Transportes.

Fundaciones o cimientos.

Hierro y acero

Muros.

Cantería.

Hormigón armado.

Fábrica de ladrillos.

Fábrica de bloques.

Forjados y techos.

Bóvedas y arcos.

Soleras y azoteas.

Cubiertas.

Tabiquería.

Revocos.

Yesos.

Alicatados.

Aislamientos e impermeabilizaciones.

Pavimentos.

Carpintería de madera o metálica.

Instalaciones de saneamiento.

Instalaciones de agua fría y caliente.

Instalaciones de electricidad.

Instalaciones de calefacción.

Instalaciones de aire acondicionado.

Instalaciones de energía solar.

Pinturas.

Urbanización.

Ajardinamiento.

C) INGENIERIA DE INSTALACIONES Y MAQUINARIA.

En el proyecto de mi edificio normal de viviendas, no es necesario este epígrafe. Pero en una instalación industrial hay que describir con la misma minuciosidad que en el epígrafe anterior las instalaciones, máquinas, etc. que intervienen en el proyecto. Ahora es imposible dar una pauta lógica para los puntos a tocar puesto que la variedad de instalaciones es infinita. El buen juicio del proyectista debe cubrir esta laguna bajo el principio de que lo que el proyectista no defina detalladamente va a ser decidido por el director de obra o lo que sería peor, por el contratista.

2.1.5.- Capítulo V. Estudio del impacto medio ambiental.

Si se acepta que cualquier obra humana representa una alteración de la situación del entorno en que se produce, es fácil comprender que sea conveniente evaluar el impacto que en ese entorno produce. La obra puede tener una incidencia negativa en algunos aspectos y positiva en otros y eso es lo que resulta necesario evaluar.

Aunque resulte inadmisibles por algunos, determinadas obras representan impactos ambientales negativos o evaluables negativamente de acuerdo con ciertos criterios. No puede aceptarse como cierto y sin contestación todo lo que se escribe en esta materia bajo el rótulo del carácter ecologista. Por eso es cada vez más necesario evaluar en sus justos términos las repercusiones que puede tener el proyecto que se pretende y tomar las medidas para minimizar los impactos negativos.

El autor del proyecto no será nunca quién tome la decisión de llevarlo a la práctica, pero sí debe ser absolutamente veraz y objetivo al describir la evolución del entorno una vez finalizada y puesta en servicio la obra. Si hay alguna repercusión negativa debe tener una contrapartida en otro campo y la elección la hará en definitiva el promotor de la obra, o quién la autorice. Por eso hay que facilitar a quien deba decidir, la información necesaria para que pueda juzgar con pleno conocimiento arrojando los riesgos que le corresponden en su condición de empresario, aunque ese empresario sea la Administración del Estado.

En el estudio de impacto medio ambiental se pasará revista, entre otros, a los siguientes epígrafes:

- a) Impacto sobre la atmósfera.**
- b) Impacto sobre la capa de tierra arable.**
- c) Impacto sobre las capas de terreno en profundidad.**

d) Impacto sobre las aguas superficiales.

e) Incidencia sobre las aguas profundas.

f) Incidencia sobre la flora.

g) Incidencia sobre la fauna.

2.1.6.- Capítulo VI. Resultado del estudio económico.

En el anejo debe realizarse el estudio económico tan pormenorizado como se pueda pero en este Capítulo sólo se citarán los distintos resultados de ese estudio y las grandes magnitudes del estudio, tales como:

- ? Inversión
- ? Vida útil del proyecto
- ? Partidas de financiación previstas
- ? Resultados económicos previstos en distintos supuestos
- ? Índices de evaluación de la actividad económica como Tasa interna de retorno
- ? Valor actual neto
- ? Periodo de recuperación de la inversión total Relación beneficio / coste
- ? Inversión total por puesto de trabajo
- ? Volumen de ventas por puesto de trabajo
- ? Tasa de beneficio esperado sobre volumen de ventas.
- ? Tasa de beneficio esperado sobre inversión inicial
- ? Otros índices especializados
- ? Índices técnico-económicos del proyecto que resultan distintos en cada tipo de obra. Por ej.:
 - ✍ El costo del metro cúbico de agua embalsada, para una presa El costo de la hectárea transformada en un regadío
 - ✍ El costo del metro de tendido eléctrico o de canal
 - ✍ Etc.

Es muy recomendable incluir en el estudio económico, un análisis de sensibilidad que refleje la variación del rendimiento cuando se hacen variar los parámetros más

importantes del estudio. Habitualmente estos parámetros pueden ser los cuadros de precios de venta de los productos o de adquisición de materias primas, pero pueden hacerse variar otros elementos tales como determinados índices de productividad o de mortalidad etc.

Del anterior estudio más o menos completo, se debe derivar gran parte de la información que es necesario incluir en una

HOJA-RESUMEN DE INFORMACION TECNICO-ECONOMICA.

Esta hoja-resumen debe incluirse como anejo y además una copia puede colocarse suelta sobre la primera página del proyecto, de forma que al abrirlo, cualquier lector puede tener una información de primera mano sobre el mismo.

Además de los datos anteriores, en la hoja-resumen se incluyen las grandes cifras de la obra:

- ? Movimiento total de tierra
- ? Volumen de hormigón
- ? Longitud de caminos
- ? Superficies transformadas
- ? Potencia total
- ? Potencia de las grandes máquinas
- ? Tendidos de cables, de tuberías, de canales, etc.

2.1.7.- Capítulo VII. Plan de realización.

En los anejos debe incluirse un estudio de organización de la realización que puede desarrollarse por cualquiera de los métodos conocidos. Pero para basar este estudio debe haberse desarrollado una previsión de realizaciones globales.

Puede suceder que la obra sea simple y se consiga su terminación en una acción única. Pero por el contrario, la obra puede ser muy compleja y precisar su desarrollo en varias etapas. En tal caso puede esbozarse en este Capítulo, un plan de realizaciones que debe tener alcance doble: de volumen de obra construida y de inversión.

Cuando se hace un plan de realizaciones desglosado por etapas, lo más usual es fraccionar por anualidades de inversión lo que permite a las empresas controlar mejor el movimiento financiero y ajustar bien sus programas de inversión.

2.1.8.- Capítulo VIII. Conclusiones.

En este Capítulo que no debe ser largo" se exponen resumidamente las conclusiones a que se llega, después del estudio realizado.

Si el proyecto es correcto, las conclusiones habituales deben ser:

- ? La obra es realizable
- ? Los plazos de realización son ...
- ? El resultado económico es bueno contando con la evolución económica prevista.

No resulta normal intentar justificar proyectos en los que se observa un elevado grado de inviabilidad.

Más frecuente es la propuesta de proyectos con resultados económicos inciertos. Pero en algunas ocasiones los beneficios económicos son muy difícilmente cuantificables aunque se esperen importantes mejoras de orden social, sanitario, educacional, político, etc. En tal caso, se deja al promotor la responsabilidad de evaluar la conveniencia de la inversión.

2.1.9.- ANEXOS A LA MEMORIA

Ya se ha apuntado que en la primera parte de la Memoria, debe estar toda la información necesaria para la construcción completa de la obra. En los anexos cabe todo lo demás, pero especialmente información numérica que ha conducido a los resultados del proyecto o de base que puede servir para una determinada justificación.

Los anexos están destinados a los técnicos que tengan necesidad o curiosidad de repasar algunas justificaciones y por consiguiente no precisan incluir grandes explicaciones literarias. No hay posibilidad de relacionar ni siquiera remotamente, los anexos que debe llevar cada proyecto. Ni siquiera para los de la misma clase, porque el conjunto de anexos depende de la preferencia del proyectista.

Sólo hay una regla general: La Memoria en su primera parte, debe ser lo más explícita que sea posible. No debe incorporar cálculos, ni tablas, ni estudios colaterales. Todo lo que no sea estrictamente explicativo y descriptivo debe relegarse a un anexo. Y en la duda, es preferible incluir como anexo cualquier descripción u otra documentación que se considere necesaria que convertir la Memoria en un documento muy farragoso y de difícil lectura.

Entre la documentación que se puede incluir en los anexos podemos citar:

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

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.

Aparte de los Estudios con Entidad Propia, los anexos pueden incluir:

- ? Seguridad
- ? Medio Ambiente
- ? Emplazamiento del proyecto, Geotécnicos, Hidráulicos, Hidrológicos, Pluviométricos, etc.
- ? Otros

Además se podrán incluir documentos que aclaren conceptos expresados en el proyecto, como:

- ? Catálogos de elementos constitutivos del objeto del proyecto.
- ? Listados
- ? Información en soportes lógicos, magnéticos, ópticos u otros.
- ? Maquetas o modelos
- ? Otros documentos que se juzguen necesarios.

Anejos a la memoria

Anejo Ficha técnica

Anejo Antecedentes administrativos y marco legal

Anejo Estudios técnicos previos al proyecto

Anejo Equipamiento

Anejo Cartografía y topografía

Anejo Climatología

Anejo Datos geográficos

Anejo Estudio geológico y geotécnico

Anejo de hidrología

Anejo Estudio demográfico

Anejo de cálculos hidráulicos (Ejemplo)

Anejo Aspectos estructurales

Anejo Analítica

Anejo Justificación de la solución técnica adoptada

Anejo Parámetros adoptados

Anejo Cálculos mecánicos de conducciones

Anejo Cálculos electrotécnicos

Anejo Equipos de aparellaje de alta y baja tensión

Anejo Control y automatismos

Anejo Expropiaciones

Anejo Servicios afectados

Anejo Plan de obras

Anejo Estudio de costes de explotación (Justificación de precios)

Anejo Control de calidad

Anejo Estudio de impacto ambiental

Anejo Seguridad e higiene

EJEMPLO DE INDICE GENERAL DE UN PROYECTO.

INDICE GENERAL

DOCUMENTO N°1 MEMORIA

INDICE MEMORIA DESCRIPTIVA

INDICE MEMORIA DE CÁLCULO

INDICE DE ANEXOS

DOCUMENTO N° 2 PLANOS

DOCUMENTO N°3 MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

DOCUMENTO N°4 PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.- ANTECEDENTES.

2.- OBJETIVO.

3.- CONSIDERACIONES SOBRE EL PROYECTO.

3.1.- Normativa aplicable a la depuración.

3.1.1.- Objetivos.

3.1.2.- Directiva del consejo de las comunidades europeas.

4.- CONDICIONANTES A CUMPLIR LAS DEPURADORAS DE PEQUEÑOS NÚCLEOS.

4.1.- Sistema de depuración de bajo coste, recomendaciones y limitaciones de uso.

5.- DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE TECNOLOGÍAS NO CONVENCIONALES.

5.1.- Introducción.

5.2.- Tecnologías blandas.

5.2.1.- Filtro verde.

5.2.2.- Lagunaje.

5.2.3.- Canal de plantas emergentes.

5.3.- Tecnologías semiblandas.

5.3.1.- Filtros de turba.

5.3.2.- Contactores biológicos rotativos.

5.3.3.- Filtros percoladores.

5.3.4.- Definición de otros sistemas de bajo coste.

5.4.- Tecnologías mixtas.

6.- ESTUDIO EN PROFUNDIDAD DE LAS ALTERNATIVAS ELEGIDAS.

6.1.- Lagunaje.

6.1.1.- Introducción.

6.1.2.- Ventajas e inconvenientes del tratamiento de aguas residuales por lagunaje.

6.1.3.- Tipos de lagunas de estabilización.

6.1.4.- Tipos de lagunajes.

6.1.4.1.- Lagunas naturales.

6.1.4.2.- Lagunas aireadas.

- 6.1.4.3.- Estudios previos a la construcción de un lagunaje.
- 6.1.4.4.- Factores que afectan al rendimiento de las lagunas.
- 6.1.4.5.- Aspectos constructivos y funcionales.
- 6.1.4.6.- Ventajas e inconvenientes de los lagunajes.

6.2.- Lagunas anaerobias.

- 6.2.1.- Introducción.
- 6.2.2.- Fundamento de la depuración en lagunas anaerobias.
- 6.2.3.- Condiciones operativas en las lagunas anaerobias.
- 6.2.4.- Morfología de las lagunas anaerobias.
 - 6.2.4.1.- Profundidad y tamaño.
 - 6.2.4.2.- Tiempo de retención.
 - 6.2.4.3.- Recirculación.
 - 6.2.4.4.- Formación de espumas en superficie.
 - 6.2.4.4.1.- Carga orgánica.
 - 6.2.4.4.2.- Otras condicionantes.
- 6.2.5.- Diseño de lagunas de estabilización, introducción.
- 6.2.6.- Diseño de lagunas anaerobias.
- 6.2.7.- Mantenimiento de las plantas.
 - 6.2.7.1.- Introducción.
 - 6.2.7.2.- Puesta en marcha de las lagunas de estabilización.
 - 6.2.7.3.- Lagunas anaerobias.
 - 6.2.7.4.- Cuidado de la obra civil.
 - 6.2.7.5.- Mantenimiento de taludes.
 - 6.2.7.6.- Retirada de los fangos de las lagunas anaerobias.
- 6.2.8.- Control analítico: Muestreo y determinación.
 - 6.2.8.1.- Introducción.
 - 6.2.8.2.- Indicadores de buen funcionamiento en las lagunas anaerobias.
 - 6.2.8.3.- Muestreos. Metodología.
 - 6.2.8.4.- Control operativo de las lagunas: inspección diaria.
 - 6.2.8.5.- Determinaciones analíticas en lagunas.
- 6.2.9.- Problemas de mantenimiento y soluciones.
 - 6.2.9.1.- Introducción.
 - 6.2.9.2.- Indicadores del buen funcionamiento en las lagunas.

6.2.9.3.- Problemas de funcionamiento en lagunas anaerobias.

6.2.9.4.- Sistema de lastrado.

7.- FILTROS PERCOLADORES.

7.1.- Introducción.

7.2.- Sistema de medio fijo.

7.2.1.- La película de lama microbiana.

7.2.2.- Desarrollo de la película.

7.2.3.- Ecología de la película.

7.2.4.- Medios de soporte sólido.

7.2.5.- Empaques convencionales.

7.2.6.- Medios plásticos de empaque.

7.2.7.- Configuración de los medios fabricados de soporte.

7.2.8.- Funcionamiento de los empaques plásticos.

7.2.9.- Parámetros de operación de los filtros percoladores.

7.2.9.1.- Carga de nutrientes.

7.2.9.2.- Carga hidráulica.

7.2.9.3.- Operaciones de percoladores.

7.2.9.4.- Procesos a baja carga.

7.2.9.5.- Procesos a media carga.

7.2.9.6.-. Procesos de alta carga.

7.2.9.7.- Nitrificación.

7.3.- Lechos sumergidos.

7.4.- Recirculación.

7.4.1.- Necesidad de recirculación.

7.4.2.- Tamizado.

8.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

8.1.- Justificación.

8.1.1.- Conexión del colector existente con la EDAR.

8.1.2.- Predesbaste.

8.1.2.1.- Desbaste de gruesos.

8.1.2.2.- Elevación.

8.1.2.3.- Tamizado.

8.1.3.- Desarenado.

8.1.4.- Control de caudal de alimentación a la laguna.

- 8.1.5.- Laguna anaerobia.
- 8.1.6.- Lechos percoladores.
- 8.1.7.- Bombeo de fangos.
- 8.1.8.- Decantador secundario.
- 8.1.9.- Desinfección del efluente.
- 8.1.10.- Recálculo de espesores de muro y armaduras.
- 8.1.11.- Media tensión.
- 8.1.12.- Recirculación de fangos.
- 8.1.13.- Obras civiles.
 - 8.1.13.1.- Urbanización.
 - 8.1.13.1.- Edificación.
- 8.1.14.- Equipos de control.
- 8.1.15.- Vertido de efluente.
- 8.1.16.- Electricidad.
 - 8.1.16.1.- Suministro y energía.
 - 8.1.16.2.- Centro de transformación.
 - 8.1.16.3.- Distribución de Baja Tensión.
 - 8.1.16.4.- Cuadros de Baja Tensión. (S.A. Y C.C.M.)
 - 8.1.16.5.- Control.
 - 8.1.16.6.- Alumbrado.
 - 8.1.16.6.- Red de tierras.

9.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ELIMINADAS DEL ANTERIOR PROYECTO.

- 9.1.- Descripción general.
- 9.2.- Obras comprendidas en el proyecto.
 - 9.2.1.- Biológico.
 - 9.2.2.- Espesador de fangos en exceso.
 - 9.2.3.- Eras de secado.

INDICE DE LA MEMORIA DE CALCULO

- 1.- RESUMEN DE DATOS ANALITICOS DE AFORO
 - 1.1.- Introduccion.
- 2.- CAUDALES DE DISEÑO.

2.1.- Calculo de la población equivalente y dotaciones de agua.

2.2.- Diferencias con el proyecto de construcción actual.

3.- DATOS DE PARTIDA, RENDIMIENTOS.

3.1.- Línea de agua.

3.1.1.- Desbaste.

3.1.2.- Decantador secundario.

4.- CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE DEPURACIÓN.

4.1.- Criterios de selección.

4.2.- Preselección.

4.2.1.- Población.

4.2.2.- Superficie necesaria

4.2.3.- Simplicidad de construcción.

4.2.4.- Explotación y mantenimiento.

4.2.5.- Costes de construcción.

4.2.6.- Costes de explotación y mantenimiento.

4.2.7.- Rendimiento.

4.2.8.- Estabilidad.

4.2.9.- Impacto ambiental.

4.2.10.- Producción de fangos.

4.2.11.- Matriz de selección.

4.3.- Conclusiones.

5.- DISEÑO DE LAS LAGUNAS ANAEROBIAS.

5.1.- Parámetros de diseño.

5.2.- Criterios.

5.3.- Modelo de calculo.

5.4.- Morfología de las lagunas anaerobias.

6.- LECHOS BACTERIANOS.

6.1.- Datos de partida.

6.2.- Distintos sistemas de calculo.

6.2.1.- Sistema propuesto por la N.R.C. (National Research Council).

6.2.2.- Modelo Eckenfelder.

6.2.3.- Método propuesto por Degremont.

7.- CALCULO DE TUBERIAS.

7.1.-. Calculo de conducciones por gravedad.

7.1.1.- Calculo de conducciones de agua residual por gravedad

7.2.- Calculo de conducciones por impulsión.

8.- LINEA PIEZOMETRICA.

9.- BOMBEO.

10.- CALCULOS ESTRUCTURALES.

10.1.- Laguna anaerobia

10.1.1.- Pared lateral mayor

10.1.2.- Pared lateral menor.

10.1.3.- Solera

10.2.- Calculo de los espesores de las armaduras del decantador

10.2.1.- Pared circular del lecho

10.2.2.- Calculo de la solera.

11.- BALANCE DE FANGOS

INDICE ANEXOS

1.- ESTUDIO EXPLOTACIÓN DE LA EDAR.

1.1.- Preliminares.

1.1.1.- Caudales.

1.1.2.- Costes unitarios.

1.2.- Estudio explotación de la edar.

1.2.1.- Gastos fijos de explotación.

1.2.1.1.- Gastos de personal.

1.2.1.2.- Gastos de mantenimiento.

1.2.1.3.- Análisis y control.

1.2.1.4.- Varios.

1.2.1.5.- Gastos fijos de energía eléctrica.

1.2.1.6.- Resumen gastos fijos.

1.2.2.- Gastos variables de explotación.

1.2.2.1.- Gastos de retirada de lodos y residuos.

- 1.2.2.2.- Gastos de reactivos.
 - 1.2.2.2.1.- Resumen del gasto anual en reactivos.
 - 1.2.3.- Gastos de energía eléctrica.
 - 1.2.3.1.- Consumos eléctricos.
 - 1.2.3.2.- Resumen general de consumo eléctrico.
 - 1.2.3.3.- Gastos energéticos variables.
 - 1.2.4.- Agua potable.
 - 1.2.5.- Resumen de gastos variables.
 - 1.2.6.- Resumen gastos de explotación.
- 2.- ESTUDIO ECONOMICO DE LA INVERSIÓN
- 3.-COMPARACION DE EXPLOTACIONES SI FUERAN INDEPENDIENTES.

INDICE PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

Capítulo 1 **DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.**

- 1.1.- Objetivo del Pliego.
- 1.2.- Documentos que definen las obras.
- 1.3.- Cantidades garantizadas.
 - 1.3.1.- Características del agua tratada.
 - 1.3.2.- Características del fango.
 - 1.3.3.- Consumo de energía eléctrica.
 - 1.3.4.- Características del agua bruta a la entrada de la EDAR.

Capítulo 2 **DISPOSICIONES TÉCNICAS QUE REGIRÁN EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE LAS OBRAS.**

Capítulo 3 **CONDICIONES TÉCNICAS QUE DEBERÁN CUMPLIR LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LA OBRA CIVIL.**

- 3.1.- Movimiento de tierras, drenajes y firmes.
- 3.2.- Cemento, morteros y hormigones.
- 3.3.- Materiales metálicos.
- 3.4.- Materiales para edificios.

- 3.5.- Tuberías.
- 3.6.- Piezas especiales.
- 3.7.- Otros materiales.

Capítulo 4 CONDICIONES TÉCNICAS QUE REGIRÁN EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

- 4.1.- De los movimientos de tierras.
- 4.2.- De las obras de hormigón.
- 4.3.- De las estructuras metálicas.
- 4.4.- De la edificación.
- 4.5.- De la construcción de zanjas.
- 4.6.- Varios.

Capítulo 5 CONDICIONES TÉCNICAS QUE DEBERÁN CUMPLIR LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS.

- 5.1.- Equipos mecánicos.
- 5.2.- Instalaciones eléctricas.
- 5.3.- Control de proceso.
- 5.4.- Resto de equipos.

Capítulo 6 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.

- 6.1.- De los movimientos de tierras, drenajes y firmes.
- 6.2.- De las obras de hormigón.
- 6.3.- De las estructuras metálicas.
- 6.4.- De las obras de edificación.
- 6.5.- De las instalaciones y equipos.
- 6.6.- Varios.

Capítulo 7 DESCRIPCIÓN DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE RECONOCIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO.

- 7.1.- De los movimientos de tierras, drenajes y firmes.
- 7.2.- De las obras de hormigón.
- 7.3.- De los elementos metálicos.
- 7.4.- De las obras de edificación.
- 7.5.- De las instalaciones y equipos.
- 7.6.- Pruebas.

Capítulo 8 **SEGURIDAD E HIGIENE EN LAS INSTALACIONES A CONSTRUIR.**

- 8.1.- Generalidades.
- 8.2.- Plataformas, escaleras, soportes y barandillas.
- 8.3.- Zonas resbaladizas.
- 8.4.- Ruidos.
- 8.5.- Aislamiento térmico.
- 8.6.- Instalaciones de manutención.
- 8.7.- Gases explosivos.
- 8.8.- Equipos de seguridad.
- 8.9.- Colores de seguridad.

Capítulo 9 **CONDICIONES GENERALES.**

- 9.1.- Personal de la Administración.
- 9.2.- Obligación del contratista.
- 9.3.- Riesgo y ventura del contratista.
- 9.4.- Oficinas, almacenes y acopios del contratista a pie de obra .
- 9.5.- Replanteos.
- 9.6.- Reconocimiento previo.
- 9.7.- Programa de ejecución de las obras.
- 9.8.- Modificaciones de servicios afectados por las obras.
- 9.9.- Ocupación de superficie.
- 9.10.- Orden de ejecución de los trabajos.
- 9.11.- Subcontratos.
- 9.12.- Cambio del sistema de ejecución.
- 9.13.- Modificaciones y trabajos no previstos.

- 9.14.- Trabajos por administración.
- 9.15.- Gastos a cargo del contratista.
- 9.16.- Ensayos y pruebas.
- 9.17.- Precios unitarios.
- 9.18.- Precios contradictorios.
- 9.19.- Mediciones parciales y final.
- 9.20.- Valoración de las obras.
- 9.21.- Valoración de la obra incompleta.
- 9.22.- Liquidaciones parciales con carácter provisional.
- 9.23.- Liquidación final.
- 9.24.- Recepción provisional.
- 9.25.- Plazo de garantía.
- 9.26.- Recepción definitiva.
- 9.27.- Devolución de la fianza.
- 9.28.- Plazo de ejecución.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE EQUIPOS MECÁNICOS.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE EQUIPOS MECÁNICOS
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.