



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CONTRATO: SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA SUBDIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS DE ABASTECIMIENTO – RED SECUNDARIA INVERSIÓN MUNICIPAL (2021-2023)

ÍNDICE

1	OBJETO DEL PLIEGO	1
2	DESCRIPCIÓN FUNCIONAL Y ALCANCE DE LOS TRABAJOS A REALIZAR	1
2.1	USO DE METODOLOGÍA BIM	1
3	ÁMBITO DE ACTUACIÓN	2
4	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CONTRATO.....	3
4.1	DEFINICIÓN DE FIGURAS PARTICIPANTES DEL CONTRATO	4
5	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.....	4
5.1	GRUPO I: REDACCIÓN DE PLANES DE REPOSICIÓN	4
5.1.1	FASES DE DESARROLLO DEL PLAN DE REPOSICIÓN.....	4
5.1.2	CUMPLIMIENTO DE PLAZOS	7
5.1.3	DOCUMENTOS QUE INCLUYE EL PLAN DE REPOSICIÓN	7
5.1.4	EDICIÓN Y PRESENTACIÓN DE PLANES DE REPOSICIÓN	7
5.2	GRUPO II: REDACCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS.....	8
5.2.1	FASES DE DESARROLLO DEL PROYECTO.....	8
5.2.2	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	11
5.2.3	CUMPLIMIENTO DE PLAZOS	12
5.2.4	REUNIONES PERIÓDICAS	12
5.2.5	DOCUMENTOS QUE INCLUYE EL PROYECTO	13
5.2.6	EDICIÓN Y PRESENTACIÓN	13
5.3	GRUPO III: ASISTENCIA TÉCNICA A LA DIRECCIÓN DE OBRA	13
5.3.1	ÁREAS DE TRABAJO Y FUNCIONES	14
5.3.2	RELACIONES ENTRE LA ASISTENCIA TÉCNICA A LA DIRECCIÓN DE OBRA Y EL CONSORCIO	19
5.4	GRUPO IV: INGENIERÍA PARA DESARROLLOS ESPECÍFICOS.....	20
5.5	GRUPO V: DELINEACIÓN Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN	21
6	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	21
7	PERSONAL DEL ADJUDICATARIO.....	21
8	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	22



9	CONTROL DE ACCESOS A INSTALACIONES DEL CONSORCIO	23
10	PERFILES PROFESIONALES EXIGIDOS	23
11	CONTENIDO DE LAS OFERTAS TÉCNICAS	24
12	MEDICIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.....	28
12.1	PRECIOS DEL CONTRATO	28
12.2	HORARIO DE TRABAJO	28
12.3	VACACIONES.....	29
12.4	VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.....	29
12.5	PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	29
13	MEDICIONES, PRESUPUESTOS PARCIALES Y PRESUPUESTO GENERAL	29
13.1	PRESUPUESTOS PARCIALES	30
13.2	PRESUPUESTO GENERAL	31



1 OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego tiene por objeto fijar las condiciones técnicas que, junto con las que se definen en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, han de regir para la contratación del Servicio de Asistencia Técnica a los trabajos de redacción de proyecto y dirección de obra de la red secundaria de abastecimiento inversión municipal de la Subdirección de Proyectos y Obras de Abastecimiento de los Servicios Técnicos del Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia, en adelante CABB.

2 DESCRIPCIÓN FUNCIONAL Y ALCANCE DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

El adjudicatario desarrollará las actividades propias de un consultor, algunas de las cuales se enumeran a continuación:

- Estudios geotécnicos
- Topografía
- Delineación
- Realización de Estudios y Proyectos
- Seguimiento de obras y Liquidación
- Reproducción y encuadernación
- Varios (archivo, mecanografía...)

Los licitadores deberán ofertar un equipo con experiencia en redacción de proyectos y dirección de obras, preferentemente relacionados con el sector hidráulico, suficientemente coordinado y dispuesto para comenzar los trabajos a partir de la firma del contrato.

Los trabajos se clasificarán en los siguientes grupos:

- Grupo I: Redacción de planes de reposición
- Grupo II: Redacción de estudios y proyectos
- Grupo III: Asistencia técnica a la Dirección de obra
- Grupo IV: Ingeniería para desarrollos específicos
- Grupo V: Delineación y gestión de la información

2.1 USO DE METODOLOGÍA BIM

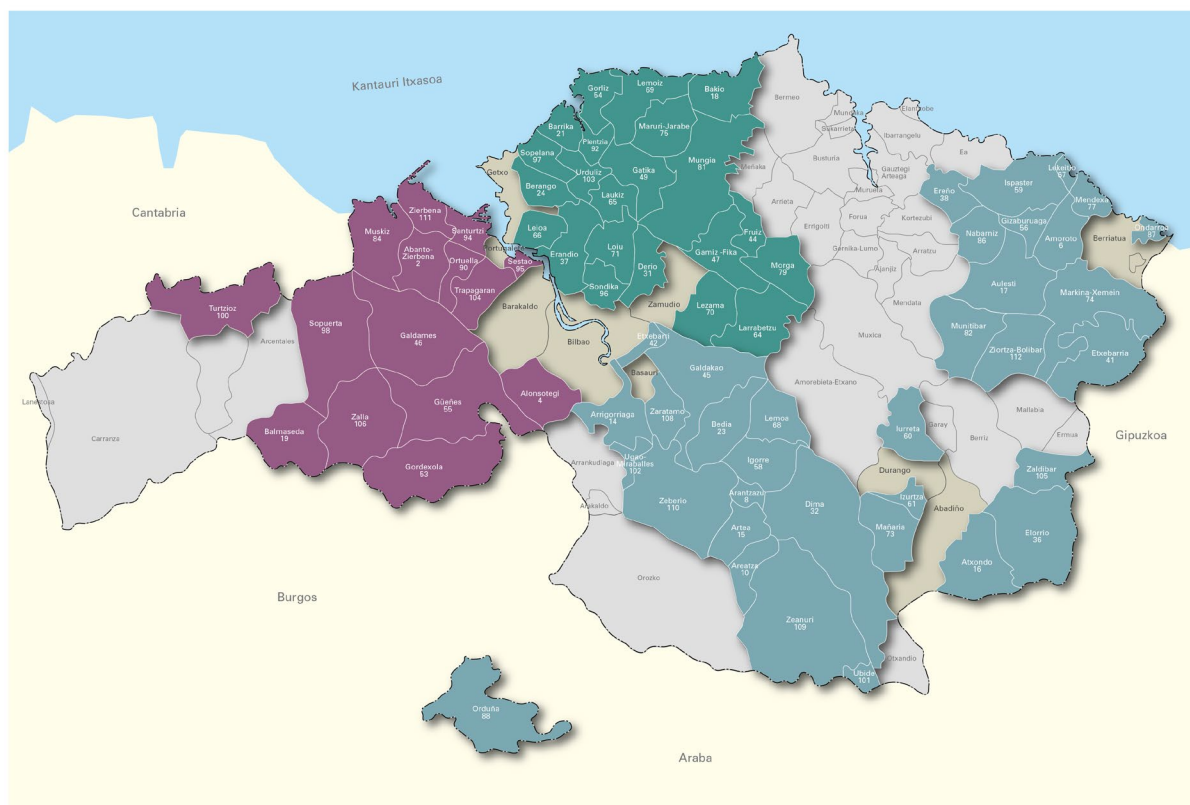
En base a la **Directiva 2014/24/UE** por la cual El Parlamento Europeo instaba a los países miembro de la Unión a implementar la metodología BIM en todos aquellos proyectos constructivos de financiación pública, el Ministerio de Fomento creó en 2015 la 'Comisión BIM' la cual establece una hoja de ruta que convertirá el uso de BIM en obligatorio para toda licitación pública.

La situación actual de transición entre las metodologías de redacción de proyectos clásicas y la metodología BIM, puede variar durante el periodo de vigencia del contrato. Por lo que el licitador debe estar en condiciones de abordar el desarrollo de todos los trabajos empleando la metodología BIM.

Antes del inicio de cada trabajo, el director del Proyecto establecerá si el proyecto se desarrollará con medios tradicionales o con Metodología BIM, en cuyo caso el licitante deberá presentar el correspondiente Plan de Ejecución BIM específico que deberá ser aprobado por el Director del Proyecto con carácter previo al inicio de los mismos.

3 ÁMBITO DE ACTUACIÓN

La red secundaria de abastecimiento gestionada por el CABB a la fecha de la redacción del presente documento está compuesta por los siguientes municipios.





ABANTO-ZIERBANA	EREÑO	LEIOA	PLENTZIA
ALONSOTEGI	ETXEBARRI	LEKEITIO	SANTURTZI
AMOROTO	ETXEBARRIA	LEMOA	SESTAO
ARANTZAZU	FRUIZ	LEMOIZ	SONDIKA
AREATZA	GALDAKAO	LEZAMA	SOPELANA
ARRIGORRIAGA	GALDAMES	LOIU	SOPUERTA
ARTEA	GAMIZ-FIKA	MAÑARIA	TRAPAGARAN
ATXONDO	GATIKA	MARKINA	TURTZIOS
AULESTI	GIZABURUAGA	MARURI	UBIDE
BAKIO	GORDEXOLA	MENDEXA	UGAO
BALMASEDA	GORLIZ	MORGA	URDULIZ
BARRIKA	GUEÑES	MUNGIA	ZALDIBAR
BEDIA	IGORRE	MUNITIBAR	ZALLA
BERANGO	ISPASTER	MUSKIZ	ZARATAMO
DERIO	IURRETA	NABARNIZ	ZEANURI
DIMA	IZURTZA	ONDARRU	ZEBERIO
ELORRIO	LARRABETZU	ORDUÑA	ZIERBENA
ERANDIO	LAUKIZ	ORTUELLA	ZIORTZA BOLIBAR

No obstante, el licitador deberá tener en cuenta que las oficinas centrales del CABB se encuentran en Bilbao y que, por lo tanto, deberá acudir a las mismas dependiendo de las necesidades del servicio.

En cualquier caso, no se descarta la integración de nuevos municipios durante la vigencia del presente contrato, por lo que el licitador deberá ser capaz de ampliar el ámbito de actuación anteriormente indicado siempre dentro del territorio histórico de Bizkaia.

4 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CONTRATO

El cometido principal de esta asistencia técnica será el de asistir a la Subdirección de Proyectos y Obras de abastecimiento, en concreto, en lo que a red secundaria se refiere. Los proyectos a redactar y las obras a gestionar serán principalmente de tres tipos:

- . Redacción de planes de reposición municipal tras la integración de nuevos municipios.
- . Proyectos y obras de promoción municipal, para la mejora, renovación y ampliación de las redes de distribución de los municipios gestionados por el CABB.
- . Proyectos y obras de promoción municipal, para la renovación de los depósitos municipales gestionados por el CABB.



4.1 DEFINICIÓN DE FIGURAS PARTICIPANTES DEL CONTRATO

La empresa adjudicataria tendrá el objetivo de proyectar nuevas obras o modificar las existentes, para lo cual deberá redactar los documentos (estudios, anteproyectos o proyectos constructivos) necesarios para su definición. Las figuras que intervendrán en el contrato serán:

- **Responsable del contrato de ingeniería:** persona encargada de la gestión del contrato objeto de esta licitación en la Subdirección de Proyectos y Obras de Abastecimiento del CABB.
- **Delegado/a del Contratista:** representante legal ante el CABB de la empresa adjudicataria.
- **Coordinador/a de la Asistencia Técnica:** técnico cualificado de la empresa adjudicataria responsable de las labores de desarrollo y coordinación de los proyectos. Tendrá las funciones de Jefe/a de la Asistencia Técnica, asumiendo la responsabilidad completa del trabajo realizado por la empresa adjudicataria.
- **Director/a de Proyecto:** persona de la Subdirección de Proyectos y Obras de Abastecimiento del CABB responsable de la dirección del proyecto.
- **Jefe/a de Proyecto:** técnico cualificado de la empresa adjudicataria, responsable de la redacción del proyecto. Realizará las funciones de coordinador/a de proyecto e interlocutor/a con la Dirección de Proyecto durante la redacción del mismo.
- **Autor/a del Estudio de seguridad y salud:** técnico competente de la empresa adjudicataria encargado/a de la elaboración del Estudio de Seguridad y Salud de un Proyecto.
- **Delineante proyectista:** técnico cualificado de la empresa adjudicataria, encargado de la integración de la información generada en proyectos y obras de promoción municipal en los sistemas de información de la empresa.

5 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

5.1 GRUPO I: REDACCIÓN DE PLANES DE REPOSICIÓN

Se define “Plan de Reposición Municipal” como el documento técnico de carácter no contractual que refleja las actuaciones de mejora que un Ayuntamiento debe asumir sobre la red municipal de abastecimiento, de manera que estas sean ejecutadas en un plazo comprendido entre los cinco (5) o diez (10) años desde la firma de la adenda al convenio de colaboración suscrito entre CABB y el correspondiente ayuntamiento.

Con carácter general, incluye la reposición de conducciones de la red secundaria con antigüedad igual o superior a cuarenta (40) años o siempre que su estado y materiales así lo justifiquen.

5.1.1 FASES DE DESARROLLO DEL PLAN DE REPOSICIÓN

La redacción de los planes de reposición se llevará a cabo por petición del Responsable del Contrato. En general, un plan de reposición deberá desarrollarse en las siguientes fases:

5.1.1.1 Fase I: Trabajos previos

El Responsable del Contrato de ingeniería le comunicará al Coordinador de la Asistencia Técnica la necesidad de redactar el plan de reposición de un determinado municipio. Cada plan de reposición tendrá asignado un Director de Proyecto por parte del CABB.

Con la información recibida, el Coordinador de la Asistencia Técnica propondrá un Jefe de Proyecto y ofertará un plazo para la redacción del citado proyecto, no pudiendo exceder, a priori, los cinco (5) meses.

Con carácter general, la labor de coordinación de los trabajos e interlocución con el resto de los departamentos del CABB así como con el personal municipal será realizada por el Responsable del Contrato. No obstante, puede ser necesaria la implicación del coordinador de la Asistencia técnica en estas labores.

El Jefe de Proyecto debe contar con perfil de técnico superior. En todo caso, esta designación deberá ser aprobada por el Director de Proyecto. El Jefe de proyecto será el responsable de coordinar todos los medios necesarios para la redacción de los planes de reposición: topografía, delineación, mecanografiado, especialistas en cálculo de estructuras, hidráulica, geotecnia, electricidad y control, etc. Si para la redacción del proyecto se estima necesaria la participación de un tercero además del propio equipo propuesto por el licitador, este costo deberá estar aprobado con anterioridad por el Responsable del Contrato.

Si durante la redacción del proyecto se apreciara que el Jefe de Proyecto no cumpliera con los requisitos técnicos necesarios para la correcta elaboración del proyecto, el Coordinador de la Asistencia Técnica propondría un nuevo Jefe de Proyecto en sustitución del anterior, el cual también debería ser aprobado por el Director de Proyecto.

5.1.1.2 Fase II: Análisis del inventario municipal

En esta fase el Jefe de Proyecto analizará el inventario de la red municipal disponible para identificar actuaciones susceptibles de ser incluidos en el plan de reposición.

Los planes de reposición municipal se redactan al cabo de un año desde el inicio de la prestación del servicio en el municipio. Por este motivo, se cuenta como información adicional al propio inventario, con los datos procedentes de la explotación de la red.

Por este motivo, se convocará una reunión inicial con el personal de redes municipales a fin de informar del comienzo de la redacción del plan de reposición, así como para recopilar información de que se disponga. Los datos resultantes de la explotación que han de tenerse en cuenta son, entre otros, los siguientes:

- Número de avisos: falta de presión, deficiencias, etc.
- Números de avisos o roturas asociados a una conducción.
- Número de fugas localizadas.
- Mediciones de caudales (balance hídrico por áreas).

El Jefe de Proyecto acudirá a cuantas reuniones sean precisas con el resto de departamentos del CABB, para definir el conjunto de actuaciones a contemplar en el plan de reposición.

5.1.1.3 Fase III: Estudio de actuaciones

En esta fase, el Jefe de Proyecto deberá estudiar cada una de las actuaciones contempladas en el plan de reposición, proponiendo diversas alternativas para aquellos proyectos que así lo requieran debido a su complejidad o situación particular.

El estudio de alternativas se ejecutará cumpliendo con los condicionantes técnicos establecidos por el Director del Contrato.

Adicionalmente, el Director del Proyecto hará entrega de la siguiente documentación:

- Condicionado técnico para las instalaciones eléctricas y de control
- Condicionado técnico para explotación
- Condicionado técnico para mantenimiento
- Condicionado técnico para prevención de riesgos laborales

Esta documentación, recibida de otros departamentos del CABB, recogerá las condiciones específicas que deberá cumplir la instalación para su correcta operación y mantenimiento, además de cumplir con los estándares habituales del CABB.

El Jefe de proyecto completará la recopilación de datos existentes en caso de que se considere necesaria la ampliación de dicha información, estableciéndose las campañas de campo (geotecnia, topografía, laser escáner interior y exterior, dron, infrarrojos, lidar, ...) que sean pertinentes.

5.1.1.4 Fase IV: Aprobación del plan de reposición

Una vez estudiados los documentos entregados por la Asistencia Técnica, el CABB aprobará el plan de reposición, cuya definición permitirá concretar el trabajo a realizar por la Asistencia Técnica. Este plan de reposición podrá sufrir ligeras modificaciones durante su fase de desarrollo, definiéndose con mayor grado de detalle hasta su versión final.

Es posible, que surja la necesidad de acudir a reuniones con técnicos municipales a fin de presentar y estudiar nuevas alternativas para cada actuación.

5.1.1.5 Fase V: Desarrollo del plan de reposición definitivo

En esta fase se desarrollará íntegramente el plan de reposición, redactando todos los documentos de que consta el mismo, indicados en el apartado 5.1.3.

Una vez aprobada por la Dirección del Proyecto, se desarrollará la versión definitiva del Plan de Reposición.

5.1.1.6 Fase VI: Actualización y entrega del Plan de Reposición Municipal

Terminada la redacción del proyecto, y una vez validado éste por el CABB, se procederá a su edición definitiva según lo indicado en el apartado 5.1.4.

5.1.2 CUMPLIMIENTO DE PLAZOS

El adjudicatario estará obligado a entregar el plan de reposición cumpliendo los plazos comprometidos en el documento *Definición del Proyecto*, quedando excluida su responsabilidad sobre el cumplimiento de los plazos de aquellas fases en las que no intervenga.

Si a instancias del CABB se produjera una modificación sustancial del plan de reposición, el adjudicatario podría solicitar una ampliación de plazo si lo considerara necesario, siempre que esta solicitud se realizara al momento de producirse la citada modificación; nunca con posterioridad. El incumplimiento del plazo se penalizará según lo establecido en el PCAP.

5.1.3 DOCUMENTOS QUE INCLUYE EL PLAN DE REPOSICIÓN

El Plan de Reposición se compone habitualmente de los siguientes documentos:

. Memoria general:

- Antecedentes
- Objeto
- Información general y descripción del municipio.
- Actuaciones previstas
- Resumen del coste del Plan de Reposición
- Plano de localización de actuaciones

. Proyectos. Su número difiere según el estado de la red municipal de abastecimiento. Cada uno de estos proyectos se corresponde con cada actuación definida en el punto anterior y se compone, a su vez, de Memoria/Planos/Presupuesto.

5.1.4 EDICIÓN Y PRESENTACIÓN DE PLANES DE REPOSICIÓN

La edición y presentación de los documentos (tanto impresión como copia digital) se realizará de acuerdo a lo indicado en el Anexo 1. *Estandarización de edición de proyectos en el CABB* Anexo 2. *Manual de Identidad Visual Corporativa* y al Anexo 3. *Manual de metodología BIM*.

Se entregarán dos copias impresas y otras dos en soporte digital por cada plan de reposición. Una de las copias en soporte digital deberá entregarse en formatos abiertos o modificables.

5.2 GRUPO II: REDACCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Responde a la ejecución de las labores técnicas que definan todo tipo de obras civiles, hidráulicas y de equipos, etc. correspondientes a proyectos y anteproyectos, siempre dentro de campos relacionados con el ámbito de actuaciones de esta Subdirección. Una gran parte de estos proyectos procede de los compromisos adquiridos en el marco del Plan de Reposición Municipal. El resto de proyectos surgen de las necesidades manifestadas por los propios ayuntamientos.

Con carácter general se desarrollarán trabajos relativos a las redes secundarias de abastecimiento, contemplando principalmente los siguientes elementos:

- . Redes de distribución
- . Bombeos y grupos de presión
- . Depósitos de regulación
- . Dispositivos de conexión, hidráulicos, de seguridad, etc.
- . Instalaciones eléctricas y electrónicas
- . Obras accesorias o complementarias

La empresa adjudicataria deberá del mismo modo realizar todos aquellos informes técnicos que surjan de la necesidad de un proceso de licitación, adjudicación, ejecución y liquidación según lo establecido por la Ley de Contratos del Sector Público.

5.2.1 FASES DE DESARROLLO DEL PROYECTO

La redacción de estudios y proyectos se llevará a cabo por petición del Responsable del Contrato. En general, un proyecto deberá desarrollarse en las siguientes fases:

5.2.1.1 Fase I: Trabajos previos

El Responsable del Contrato de ingeniería le comunicará al Coordinador de la Asistencia Técnica la necesidad de redactar un nuevo proyecto, definiendo el alcance del mismo. Cada proyecto tendrá asignado un Director de Proyecto por parte del CABB.

Con la información recibida, el Coordinador de la Asistencia Técnica propondrá un Jefe de Proyecto y ofertará un plazo para la redacción del citado proyecto, no pudiendo exceder los dos (2) meses.

Con carácter general, la labor de coordinación de los trabajos e interlocución con el resto de los

departamentos del CABB así como con el personal municipal será realizada por el Responsable del Contrato. No obstante, puede ser necesaria la implicación del coordinador de la Asistencia técnica en estas labores.

El Jefe de Proyecto debe contar con perfil de técnico superior y será así mismo, Autor del Estudio de seguridad y salud contando para ello con la formación adecuada acorde al tipo de proyecto a desarrollar (obra civil, edificación, instalaciones electromecánicas, instalaciones eléctricas y de control, ...). En todo caso, esta designación deberá ser aprobada por el Director de Proyecto. El Jefe de proyecto será el responsable de coordinar todos los medios necesarios para la redacción de los proyectos: topografía, delineación, mecanografiado, especialistas en cálculo de estructuras, hidráulica, geotecnia, electricidad y control, etc. Si para la redacción del proyecto se estima necesaria la participación de un tercero además del propio equipo propuesto por el licitador, este costo deberá estar aprobado con anterioridad por el Responsable del Contrato.

Si durante la redacción del proyecto se apreciara que el Jefe de Proyecto no cumpliera con los requisitos técnicos necesarios para la correcta elaboración del proyecto, el Coordinador de la Asistencia Técnica propondría un nuevo Jefe de Proyecto en sustitución del anterior, el cual también debería ser aprobado por el Director de Proyecto.

5.2.1.2 Fase II: Estudio de alternativas e implantación

En la fase inicial, el Jefe de proyecto completará la recopilación de datos existentes en caso de que se considere necesaria la ampliación de dicha información, estableciéndose las campañas de campo (geotecnia, topografía, laser escáner interior y exterior, dron, infrarrojos, lidar, ...) que sean pertinentes. En aquellas instalaciones donde exista un modelo BIM previo, éste deberá incorporarse al estudio.

Se estudiarán diferentes alternativas, realizándose los contactos y visitas necesarios con proveedores y suministradores de tecnologías, visitas a campo, viajes, bocetos, cálculos de predimensionamiento, etc... necesarios que permitan aproximarse a la solución óptima.

Adicionalmente, el Director del Proyecto hará entrega de la siguiente documentación:

- Condicionado técnico para las instalaciones eléctricas y de control
- Condicionado técnico para explotación
- Condicionado técnico para mantenimiento
- Condicionado técnico para prevención de riesgos laborales

Esta documentación, recibida de otros departamentos del CABB, recogerá las condiciones específicas que deberá cumplir la instalación para su correcta operación y mantenimiento, además de cumplir con los estándares habituales del CABB. Deberá ser tomada en cuenta por la Asistencia Técnica para la definición del proyecto e incluida como datos de partida en el anejo *Datos básicos. Criterios de diseño y funcionamiento*.

Del mismo modo, el Director del Proyecto entregará el documento denominado *Evaluación de riesgos, medidas preventivas y medidas de emergencia de la instalación existente*, que deberá ser tenida en consideración para la realización del Estudio de seguridad y salud, e incluida en la Memoria descriptiva del mismo en un apartado denominado *Información de riesgos laborales facilitada por el titular del centro*.

Esta fase concluye con la presentación de la implantación definitiva (conjunto de planos que definen las formas principales de la obra, así como la ubicación de los equipos, y modelo BIM en su caso), que deberá ser validada por el CABB. El grado de definición del modelo BIM y de los planos será acorde a la fase preliminar de desarrollo del proyecto.

5.2.1.3 Fase III: Aprobación de la implantación definitiva

Una vez estudiados los planos de implantación entregados por la Asistencia Técnica, el CABB aprobará su implantación definitiva, cuya definición permitirá concretar el trabajo a realizar por la Asistencia Técnica. Esta implantación podrá sufrir ligeras modificaciones durante la fase de desarrollo de proyecto, definiéndose con mayor grado de detalle hasta su versión final.

5.2.1.4 Fase IV: Desarrollo del proyecto

Una vez aprobada la implantación definitiva, se desarrollará íntegramente el proyecto, redactando todos los documentos de que consta el mismo, indicados en el apartado 5.2.5.

El Adjudicatario presentará una propuesta de trazado de conducciones, así como una propuesta arquitectónica para aquellos edificios nuevos o que sean renovados o modificados por el proyecto.

Una vez aprobada por la Dirección del Proyecto, tras incluir las modificaciones que la misma considere oportunas, será desarrollada a nivel de Proyecto constructivo, dejando claramente descritos y valorados los materiales y demás elementos auxiliares a utilizar.

En caso de que el proyecto vaya a ser desarrollado empleando la metodología BIM, lo hará de acuerdo al Anejo Nº 4. *Metodología BIM en los Servicios Técnicos del CABB*

Antes de la entrega de la versión definitiva del proyecto, y en los plazos parciales que se hayan acordado al inicio de los trabajos, el licitante hará entrega de:

- Documento para consultas: consistirá en un documento con contenido mínimo de planos y una breve memoria, suficiente para realizar las consultas de viabilidad a todos los organismos cuya autorización sea necesaria para la construcción de las obras.
- Documento versión A: consistirá en un proyecto completo, que distintos departamentos del CABB revisarán, y en base al cual emitirán los correspondientes informes de revisión de:



- estudio de puesta en servicio
- estudio de instalaciones eléctricas y de control
- documentos ambientales de proyecto
- estudio de seguridad y salud

- Documento versión B: recogerá todas las modificaciones que el Director de Proyecto considere en base a las revisiones realizadas a partir de la versión A. Junto con este documento, el Adjudicatario redactará un “Informe de Lecciones Aprendidas” con objeto de alimentar la base de datos general de lecciones aprendidas de la Dirección Técnica.

En caso de necesidad se entregará una copia impresa y encuadernada en baja calidad, así como el modelo BIM en su caso, para su revisión definitiva por parte del CABB.

5.2.1.5 Fase V: Revisión del proyecto

En esta fase, el CABB revisará la documentación entregada, verificando que el proyecto cumple con lo demandado en las fases anteriores. La revisión tendrá el carácter indicado en el Artículo 235 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre (Ley de Contratos del Sector Público, LCSP), asumiendo el adjudicatario, sobre el proyecto entregado, las responsabilidades descritas.

5.2.1.6 Fase VI: Actualización y entrega del proyecto

En el supuesto de que existieran errores y/o deficiencias que hubiera que subsanar, se procederá según lo establecido en los artículos 314 y 315 de la LCSP.

Terminada la redacción del proyecto, y una vez validado éste por el CABB, se procederá a su edición definitiva según lo indicado en el apartado 5.1.6

5.2.2 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Autor del Estudio de seguridad y salud, seleccionado por el adjudicatario para la redacción del Estudio de seguridad y salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud, según proceda, de un proyecto, tendrá titulación académica de ingeniero, ingeniero técnico, arquitecto o arquitecto técnico, atendiendo a la competencia profesional legalmente exigida de acuerdo a la naturaleza de las obras a diseñar y tendrá, además, formación de Técnico superior de Prevención de Riesgos Laborales. Este técnico, junto con el Jefe de Proyecto, deberán velar por la aplicación de los principios que se mencionan en el artículo 8 del R.D. 1627/1997, en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra.

Pese a que la legislación permite en proyectos de pequeña entidad la inclusión de un Estudio Básico de Seguridad y Salud como forma de definición de la acción preventiva para los trabajos a realizar, el CABB considera oportuno que todos los proyectos redactados para la Entidad estén acompañados en general por un *Estudio de Seguridad y Salud* independientemente de cual sea su presupuesto, duración y volumen

de mano de obra estimado, extendiendo así las ventajas que aporta el estudio completo (principalmente el tratamiento específico y más completo de los aspectos preventivos del proyecto).

Sin embargo, el Director del Proyecto tendrá la potestad de considerar suficiente la redacción/elaboración del *Estudio básico de Seguridad y salud* si las características del proyecto así lo requieren y siempre que se cumplan las condiciones previstas en el R.D. 1627/1997.

El contenido del Estudio de seguridad y salud se elaborará cumpliendo las exigencias del artículo 5 del R.D. 1627/1997 y del Anexo 5. *Guía para la Integración de la Prevención de Riesgos en los Proyectos del CABB*.

5.2.3 CUMPLIMIENTO DE PLAZOS

El adjudicatario estará obligado a entregar el proyecto cumpliendo los plazos comprometidos en el documento *Definición del Proyecto*, quedando excluida su responsabilidad sobre el cumplimiento de los plazos de aquellas fases en las que no intervenga: Fase III (*Aprobación de implantación definitiva*), y Fase V (*Revisión del proyecto*).

Si a instancias del CABB se produjera una modificación sustancial del proyecto, el adjudicatario podría solicitar una ampliación de plazo si lo considerara necesario, siempre que esta solicitud se realizara al momento de producirse la citada modificación; nunca con posterioridad. El incumplimiento del plazo se penalizará según lo establecido en el PCAP.

5.2.4 REUNIONES PERIÓDICAS

El Adjudicatario deberá contar con una oficina donde centralice toda la información de estudio, con espacio suficiente para celebrar las reuniones pertinentes y equipada de los suficientes medios y personal.

El CABB tendrá, en todo momento, libre acceso a las oficinas del Adjudicatario para inspeccionar y dirigir la marcha de los trabajos o para recoger datos con vista al cumplimiento del contrato.

A lo largo del desarrollo de los trabajos se establecerán reuniones periódicas con suministradores, proveedores, personal del CABB y sus asistencias técnicas, prevención de riesgos, etc. y seguimiento entre el Jefe de Proyecto y el Director de Proyecto, en el que se expondrán los avances realizados y se resolverán las dudas que en su desarrollo pudieran surgir; incluso algunas de las cuales podrán requerir viajes nacionales o al extranjero que serán por cuenta del adjudicatario para el personal propio. Todas las decisiones que pudieran afectar a la implantación de la obra o la futura gestión de la instalación deberán tratarse en dichas reuniones, en las que la Asistencia Técnica levantará acta que entregará al Director del Proyecto en un periodo no superior a tres (3) días laborables, para su aprobación.

5.2.5 DOCUMENTOS QUE INCLUYE EL PROYECTO

En general, un proyecto tendrá la estructura y el contenido de acuerdo a lo detallado en el Anexo 4. *Manual para la redacción de proyectos de la Dirección Técnica del CABB*.

Al inicio de cada trabajo, el Autor y el Director del Proyecto valorarán si procede no redactar alguno de los anejos recogidos en esas *Recomendaciones*.

5.2.6 EDICIÓN Y PRESENTACIÓN

Debido a la situación actual de transición entre las metodologías de redacción de proyectos clásicas y la metodología BIM, los proyectos, actividades, estudios, etc... que se hayan elaborado con metodología BIM, deberán proporcionarse tanto los entregables de la metodología clásica como de la metodología BIM.

La edición y presentación de los documentos (tanto impresión como copia digital) se realizará de acuerdo a lo indicado en el Anexo 1. *Estandarización de edición de proyectos en el CABB* Anexo 2. *Manual de Identidad Visual Corporativa* y al Anexo 3. *Manual de metodología BIM*.

Se entregará una copia impresa y otras dos en soporte digital por cada proyecto. Una de las copias en soporte digital deberá entregarse en formatos abiertos o modificables.

Igualmente, el adjudicatario hará entrega al Consorcio de cuantos estudios, informes, datos, cálculos (incluso manuscritos), cartografía, material bibliográfico, salidas de los programas utilizados, etc., se hubieran elaborado u obtenido mediante el desarrollo de los trabajos, no habiendo quedado incorporados a los documentos finales, y salvo aquellos cuyo carácter reservado haya hecho constar en su oferta.

5.3 GRUPO III: ASISTENCIA TÉCNICA A LA DIRECCIÓN DE OBRA

Se entenderá como criterio general que la actuación del adjudicatario se limitará al asesoramiento de los técnicos del CABB pertenecientes a la Dirección de Obra y a la colaboración con ella en la obtención de datos de la obra, sin que pueda entenderse delegada en él o en su personal ninguna de las facultades de decisión que corresponde a la Dirección de Obra, excepto para aquellos casos en que así conste de manera expresa.

En los artículos que siguen se describen las áreas de trabajo a cubrir, detallando los medios técnicos y humanos que se consideran necesarios en relación con las funciones que se prevé desarrollar.

Los licitadores deberán ofertar un equipo con experiencia a pie de obra, suficientemente coordinado y dispuesto para comenzar los trabajos a partir de la firma del Contrato.



5.3.1 ÁREAS DE TRABAJO Y FUNCIONES

Las áreas de trabajo en que se divide la Asistencia Técnica a la Dirección de Obra son:

- Dirección y control de ejecución
- Control e inspección de la fabricación de materiales, equipos e instalaciones
- Topografía
- Ensayos, sondeos y varios
- Ingeniería, arquitectura y consultoría
- Medios auxiliares y transporte.

5.3.1.1 Dirección y Control de Ejecución

Se describen aquí las funciones a realizar en materia de inspección o dirección de ejecución.

Estudios, análisis, informes y prestaciones

Las funciones específicas que se podrían desarrollar en esta área son las siguientes:

- Planificación y metodología general previa sobre la forma de llevar a cabo los trabajos de Asistencia Técnica a las áreas antes citadas.
- Coordinación y seguimiento de todas las áreas de trabajo y del correspondiente equipo humano.
- Estudio y revisión del Proyecto de la obra y de las modificaciones subsiguientes, si las hubiere, así como de cuantos datos y antecedentes se dispongan y de la oferta del Contratista adjudicatario.
- Revisión del Plan de Trabajos a presentar por el Contratista, después de la adjudicación.
- Revisión de la maquinaria y medios auxiliares a utilizar.
- Control y seguimiento del Plan de Trabajos definitivamente aprobado.
- Supervisión y control de que el Contratista cumple las condiciones del Contrato.
- Supervisión y control de que la obra se realice de acuerdo con los Pliegos, Proyecto original y las modificaciones debidamente autorizadas.
- Definir las condiciones y los aspectos técnicos que los pliegos dejan al criterio de la Dirección de Obra.
- Definir los aspectos técnicos que puedan surgir en cuanto a la interpretación de planos, condiciones de los materiales y de ejecución de unidades de obra, sin que se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Inventario de los edificios e instalaciones presumiblemente afectados por las obras futuras y estado en que se encuentran.
- Supervisión y control de suministradores
- Supervisión y control de operaciones
- Supervisión de la coordinación de la obra con la normal explotación de la instalación
- Recepción en obra de materiales
- Previsión de posibles incidencias técnicas o económicas e informe sobre sus soluciones.



- Seguimiento económico de la obra y elaboración de los informes correspondientes.
- Estudio de propuestas sobre los problemas que se vayan planteando en la obra y que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación.
- Definir los normales cambios de obra que prácticamente no modifiquen el plazo y presupuesto, actualizando o elaborando los nuevos planos de obra.
- Preparación de la documentación necesaria para contactos, peticiones de permiso de paso y autorizaciones necesarias de los Organismos Oficiales y de los particulares afectados por la ejecución de las obras y resolución de los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Elaboración de memoria y anejos y planos para el Proyecto de Obras ejecutadas.
- Actualización de los planos tipo y del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del Proyecto, corrigiéndolos y mejorándolos para su utilización en futuros proyectos y obras.
- Elaboración de planos de inventario de redes municipales y otros servicios afectados por las obras.
- En casos de urgencia o gravedad colaborar con la Dirección de Obra en dirigir determinadas operaciones o trabajos en curso, recabando del Contratista los medios necesarios para ello.
- Revisión y Control del Programa de Garantía de Calidad, a presentar por el Contratista.
- Estado final de Garantías de equipos suministrados con el contrato
- Levantamiento de actas de todas las reuniones
- Reportajes fotográficos, videográficos e informes a realizar durante la obra.
- Cumplimentación y entrega de las Actas de seguimiento tras la visita de obra.
- Tramitación de los cortes de agua necesarios a lo largo de la ejecución de obra.
- Cumplimentación de los partes de pruebas de presión y desinfección realizados en obra.

Control y vigilancia de las obras, montaje de equipos e instalaciones

Dentro de esta sub-área se incluyen los siguientes trabajos:

Control Cuantitativo:

El adjudicatario llevará a cabo todas las operaciones necesarias para colaborar con la Dirección de Obra en el control de la obra ejecutada mensualmente y su correspondiente valoración, según las siguientes fases:

- Mediciones de obra ocultas (cimentaciones, etc...) antes de ser tapadas, incluso planos.
- Mediciones mensuales de obra ejecutada, según las distintas unidades del Proyecto, incluso planos.
- Preparación del borrador de las relaciones valoradas de las certificaciones mensuales, con el conforme del Contratista.
- Confección de las relaciones valoradas mensuales por ordenador.
- Control de certificaciones y Presupuesto.
- Valoración de imprevistos.
- Propuestas de precios contradictorios para su discusión con el Contratista.
- Elaboración de una Memoria económica final de obra.



- Medición y valoración, al origen, y Liquidación final de cada parte de obra, y total.
- Control y seguimiento económico y de plazos. Desviaciones de las distintas partes de las obras y en conjunto.

Control Cualitativo

En esta sub-área se consideran dos apartados fundamentales:

- a) Control de calidad de los materiales, equipos, instalaciones y de la obra ejecutada.
- b) Vigilancia de la ejecución:
Durante la ejecución de las obras, el adjudicatario extenderá la vigilancia a todo el proceso de realización de la misma.

En todo momento el personal del adjudicatario exigirá el cumplimiento de lo preceptuado en los Pliegos, respecto al sistema de ejecución. En el caso de que alguna operación no estuviese definida en los citados Pliegos, propondría a la Dirección de Obra la inclusión de la(s) cláusula(s) adicional(es) correspondiente(s).

En caso de paralización y descenso acusado del ritmo de trabajo, el adjudicatario indicará en el informe correspondiente, la motivación y responsabilidad del Contratista.

Análogamente procederá en caso de daños a terceros, con motivo de las obras u otra contingencia importante.

Especialmente la vigilancia de ejecución hará hincapié en la:

- Supervisión y control de la puesta en obra.
- Supervisión y control de montaje de elementos mecánicos, equipos (bombeo, etc.), instalaciones eléctricas, ventilación, etc., y ejecución de pruebas de estanqueidad de los colectores y pruebas finales, en general.
- Supervisión de aspectos medio ambientales de la obra.

Gestión de Documentación

Las tareas a desarrollar son:

- Suministro de instrucciones de obra (croquis, planos de detalle, etc)
- Recepción de comunicaciones del Contratista y transmisión de éstas a la Dirección de Obra.
- Redacción de partes de obra (diarios) con la indicación de los siguientes datos:
 - ✓ Personal en obra



- ✓ Comienzo y final de tajos significativos
- ✓ Entrada de materiales
- ✓ Estado del tiempo
- ✓ Tareas desarrolladas
- ✓ Incidencias.
- ✓ Fotografías
- Libro de órdenes con anotación de las emitidas durante el día y copia de cada una de ellas.
- Registro de control de calidad con indicación de muestreos, ensayos, pruebas y verificaciones de obra, análisis de resultados, etc.
- Elaboración de un registro de incidencias, manejo de archivo general y correspondencia de obra.
- Documentos de control económico con desglose de mediciones, relaciones valoradas y certificaciones aprobadas, revisiones de precios, etc.

5.3.1.2 Control e inspección de la fabricación de materiales, equipos e instalaciones.

Esta área comprende, básicamente, el seguimiento de la fabricación de bombas, equipos mecánicos e instalaciones, de acuerdo con el Programa de Garantía de Calidad aprobado y que, básicamente, deberá comprender, como mínimo, lo siguiente:

Equipos mecánicos y eléctricos

- Recepción de planos de fabricación y/o montaje en taller.
- Recepción, revisión y registro de calidad de materiales.
- Supervisión del ritmo productivo y su adaptación al programa de obra.
- Control de ejecución en fabricación.
- Elaboración de programas de ensayo (test, pruebas de carga, curva de rendimientos, etc)
- Control dimensional y verificación de elementos
- Supervisión de pruebas en taller
- Redacción de informes de recepción
- Elaboración del dossier de documentación técnica anejo a cada equipo suministrado.

5.3.1.3 Topografía

Se describe aquí las funciones a realizar en esta materia.

- Comprobación de la triangulación que define las coordenadas de base de las obras proyectadas.
- Comprobación de bases de replanteo.
- Supervisión de todos los trabajos topográficos y replanteos desarrollados por el Contratista.
- Control geométrico permanente de la obra, fundamentalmente la rasante de los colectores, cotas de cimentaciones y soleras de obras de fábrica, así como las coordenadas de los diferentes



elementos de la obra.

- Seguimiento de posibles asientos en edificios.
- Toma de datos para elaborar un inventario de las redes afectadas.
- Toma de datos y croquis para elaborar las certificaciones mensuales y los planos para la liquidación final.
- Topografía final de obra, incluyendo la rasante final de los colectores y las coordenadas de las distintas obras de fábrica.
- Levantamiento de nube de puntos mediante láser escáner.
- Procesado de la nube de puntos para su empleo posterior en programas de modelado BIM.
- Cualquier otro tipo de trabajo topográfico que se le ordene realizar.

5.3.1.4 Ensayos, sondeos y varios

Esta área comprende básicamente los siguientes trabajos correspondientes a la ejecución de ensayos de contraste, decididos por la Dirección de Obra. Entre otros:

- Toma de muestras y ensayos de materiales
- Ensayos “in situ” (compactación de rellenos, terraplenes, firmes, etc.)
- Pruebas y ensayos no destructivos (pantallas, pilotes, etc.)
- Inspección por T.V. y limpieza de la red de alcantarillado
- Pruebas de la resistividad del suelo (protección catódica)
- Sondeos y ensayos adicionales para reconocimiento del terreno (ensayos mecánicos, químicos, agotamientos, permeabilidad, resistencia de suelos, etc)
- Control de soldaduras metálicas mediante radiografías, líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonidos, etc.

Se entiende que el alcance de los trabajos corresponde a la organización, seguimiento, supervisión, interpretación de resultados y gestión documental de los diversos ensayos y sondeos que se realizarán por laboratorio y/o empresas homologadas y cuyo coste material debe ser abonado por el Contratista adjudicatario de las obras.

Se incluye en las labores de este apartado el seguimiento y archivo de los ensayos de control de calidad que efectúe el citado Contratista (autocontrol) en cumplimiento del “Plan de Control de Calidad” aprobado por la Dirección de Obra.

5.3.1.5 Ingeniería y Consultoría

Esta área comprende una asistencia técnica de carácter puntual y altamente especializada en posibles problemas singulares que pudieran surgir en el transcurso de la obra, al objeto de efectuar su estudio específico.



En este sentido enunciativo y sin que esta relación pretenda ser limitativa, la Dirección de Obra podrá solicitar asesoramiento y asistencia técnica sobre los siguientes temas:

- Estudios e informe geológicos y geotécnicos adicionales.
- Estudios de asentos, estabilidad de excavaciones, afecciones a edificios y propuestas concretas de actuación.
- Estudios de seguridad en aquellas partes de obra donde se produzcan mermas de calidad en los materiales o en su ejecución.
- Diseño completo de aquellas modificaciones de proyecto que sean necesarias y que, por su importancia, excedieran a los normales cambios de obra, coordinando y supervisando la toma de datos topográficos y geotécnicos que fueran necesarios, ya que su realización sería a través de los equipos y servicios completados en los apartados anteriores de *Topografía y Ensayos, Sondeos y Varios*.
- Cálculos estructurales de elementos y obras de fábrica.
- Repercusión en plazo y presupuesto de las modificaciones de Proyecto.
- Estudio y asesoramiento sobre las soluciones propuestas por la empresa constructora en cuanto a estructuras, procesos constructivos de estructuras, obras de tierras, etc., verificando su adecuación técnico-económica.

5.3.1.6 Medios Auxiliares y Transporte

Esta área comprende la disponibilidad de todos los medios necesarios para el desarrollo de las labores antes mencionadas. En particular, se deberán tener en cuenta los medios de transporte del personal de la propia empresa.

5.3.2 RELACIONES ENTRE LA ASISTENCIA TÉCNICA A LA DIRECCIÓN DE OBRA Y EL CONSORCIO

El adjudicatario dará cuenta a la Dirección de Obra, mediante las correspondientes *Actas de Seguimiento* de la labor realizada por el Contratista, donde se indiquen de forma clara y concisa el desarrollo y marcha de los trabajos y las propuestas que quepa formular para su mejor fin.

El adjudicatario establecerá, de acuerdo con la Dirección de Obra, un archivo que contendrá los resultados de todos los ensayos, informes y actuaciones que se realicen. Esta documentación, junto con toda la restante, se almacenará por el equipo de asistencia técnica a la dirección de obra en el Gestor Documental implantado en el CABB, con la estructura definida por los Servicios Técnicos del CABB, manteniéndola permanentemente actualizada a lo largo de toda la obra.

Al objeto de mantener una perfecta coordinación con la Dirección de Obra, el contacto con ésta será permanente, haciendo las observaciones que estime precisas, atendiendo a cuantas consultas puedan hacerse o provocándolas a su propia iniciativa.

Deberá abstenerse de dar órdenes directas al Contratista, salvo en las circunstancias y por los motivos que establezca la Dirección de Obra.

A petición de la Dirección de Obra, o sugerencia del Adjudicatario, se celebrarán reuniones referentes al desarrollo y marcha de los trabajos.

Se asistirá a las reuniones de coordinación convocadas por el Coordinador de seguridad y salud de las obras, y se deberán cumplir las medidas del Plan de seguridad y salud implantadas por el contratista en la obra que afecten a los trabajos.

La responsabilidad del adjudicatario como Empresa, se extiende exclusivamente a la asistencia técnica a la Dirección de Obra.

Si la Dirección de Obra observase la inadecuación de cualquiera de las personas que integran el equipo del adjudicatario, bien porque quede patente su falta de competencia, como porque no se adapte al funcionamiento del equipo, exigirá la sustitución por la persona idónea, previa comunicación por escrito. El adjudicatario realizará esta sustitución en plazo no superior a 15 días.

Asimismo, se reserva la facultad de destinar parte de los efectivos contratados, sin sobrecurso alguno, a otras obras a desarrollar por parte de otras subdirecciones del CABB en el mismo u otra área, dentro del período de tiempo de vigencia del contrato.

Cualquier sustitución de personal o alteración de funciones o de número, que se produzca a iniciativa del adjudicatario, deberá ser previamente autorizada por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra solicitará informe sobre algunos aspectos de la obra, cuantas veces considere que la marcha de los trabajos lo requiere.

5.4 GRUPO IV: INGENIERÍA PARA DESARROLLOS ESPECÍFICOS

Esta área comprende una asistencia técnica especializada de carácter puntual en aspectos singulares que puedan surgir tanto en la redacción de proyectos como en el transcurso de las obras.

En particular, la empresa adjudicataria desarrollará aquellas modificaciones de proyecto que sean necesarias, y expondrá a la Dirección la oportunidad de las mismas, así como sus consecuencias técnicas, ambientales y económicas en la obra.

La ingeniería adjudicataria, deberá de poseer la capacidad de realizar los planos, cálculos e informes técnicos complementarios que sean necesarios para la correcta ejecución de las obras.



5.5 GRUPO V: DELINEACIÓN Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

En virtud de la importancia de gestionar la documentación relativa a proyectos y obras de una forma correcta y de la importancia así mismo de contar con información actualizada en los inventarios y sistemas de información propios del CABB el adjudicatario asignará una persona responsable.

La persona designada a tal efecto realizará las funciones de delineación y gestión de la información. Las labores principales se corresponden con:

- Archivo y control de la documentación generada en los planes de reposición, proyectos y obras mencionadas.
- Localización y preparación de informes, en colaboración con el técnico responsable correspondiente, de las afecciones e interferencias con las instalaciones de red secundaria de otros servicios de entidades externas o del propio CABB.
- Colaboración con técnicos del CABB o externos en la confección de inventarios de redes municipales y seguimiento de su actualización y puesta al día.
- Mantenimiento e incorporación al sistema GIS de la información gráfica de las redes secundarias de abastecimiento, así como de las bases de datos asociadas, provenientes de instalaciones existentes o de realización de nuevas obras.
- Actualización y verificación de la información con nuevos datos tomados en campo de las instalaciones del CABB.
- Levantamiento topográfico con sistemas Trimble o similar.
- Recopilación y estructuración de la información tanto gráfica como alfanumérica, de los municipios integrados en el CABB cuya red secundaria sea gestionada por esta entidad.

Por un lado, se asegurará de la existencia en el gestor documental del CABB de toda la documentación relativa tanto a cada proyecto como a cada obra, solicitando en caso de ser preciso, dicha documentación a la persona correspondiente (ingeniero, contratista...).

Por otro lado, se responsabilizará de la actualización y carga de obras ejecutadas en la aplicación GIS. La persona designada acudirá a campo para la toma de los datos necesarios para dicha carga en GIS.

6 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El plazo de ejecución de los trabajos es de VEINTICUATRO (24) meses.

7 PERSONAL DEL ADJUDICATARIO

El personal del adjudicatario que intervenga en los diferentes trabajos que le sean encomendados, tendrá

cubierto todos los riesgos, incluso accidentes, en la Seguridad Social del Estado, siendo por su cuenta los gastos que esto ocasione.

Se valorará especialmente la pertenencia a la plantilla de la empresa concursante de los miembros del equipo que vayan a participar con plena dedicación en los trabajos de asistencia técnica.

El Adjudicatario deberá contar con la plantilla de titulados y profesionales especializados en los distintos aspectos técnicos de los trabajos a realizar según se dispone en el presente pliego. En el caso que parte de los trabajos descritos en este pliego se realice por empresa ajena al licitador, deberá presentar en la oferta el compromiso de colaboración.

Es obligación esencial el mantenimiento del personal indicado en la oferta durante toda la duración del contrato. En caso de necesidad de variación de alguno de los técnicos presentados en la oferta inicial, se deberá comunicar a la empresa, presentando la misma documentación que fue requerida en la oferta y que deberá ser aprobada por el Consorcio de Aguas.

El Consorcio podrá demandar, en cualquier momento, justificación del pago de las cuotas correspondientes a cada empleado del adjudicatario, y caso de apreciarse anomalías, dar cuenta a las Autoridades competentes, paralizándose automáticamente las Certificaciones y los correspondientes abonos.

8 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

El adjudicatario entregará en un plazo máximo 15 días desde la firma del contrato y siempre con carácter previo a la realización de “trabajos de campo”, una Planificación Preventiva Específica para la ejecución del mismo que incluya todos los trabajos a ejecutar recogidos en el presente pliego donde, en particular, habrá de concretar los riesgos y medidas a considerar en los “trabajos de campo” de toma de datos de los proyectos, y será elaborado por el Servicio de Prevención del adjudicatario. Esta documentación será analizada por el CABB y deberá tener la consideración de suficiente por parte del técnico encargado de supervisarla.

A su vez el adjudicatario, deberá acreditar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales durante el desarrollo de todo el contrato. Para ello remitirá la documentación que le sea requerida por el CABB conforme al procedimiento PE-SST-10 COOR-02 de Coordinación de Actividades Empresariales.

El Servicio de Prevención del adjudicatario deberá ir complementando la Planificación Preventiva conforme se vayan encargando trabajos para contemplar los riesgos específicos del lugar donde se realicen (toma de datos en instalaciones, ensayos y mediciones de campo, acceso a espacios confinados, ...), así como si a lo largo del desempeño de sus labores surgieran trabajos no contemplados en el presente pliego. En general, deberá contar con los medios técnicos y humanos necesarios para realizar la vigilancia preventiva en la ejecución de esos trabajos (medios de acceso a espacios confinados tales como trípodes de rescate, escaleras, andamios, detectores de gases, etc...)



9 CONTROL DE ACCESOS A INSTALACIONES DEL CONSORCIO

El personal del adjudicatario que en el desarrollo de sus funciones deba acceder a las Instalaciones del CABB, deberá solicitar previamente una autorización de acceso y cumplir el procedimiento establecido de control de accesos, debiendo ser informado de los riesgos propios del centro de trabajo al que accede, así como de las medidas preventivas y de emergencia implantadas en él.

10 PERFILES PROFESIONALES EXIGIDOS

De acuerdo a las funciones y carga de trabajo estimada, la asistencia técnica deberá de estar compuesta como mínimo por el siguiente grupo de trabajo:

- 1 Ingeniero Superior Coordinador de la Asistencia Técnica
- 1 Ingeniero Superior de Proyectos y Obras.
- 4 Ingenieros Técnicos de Proyectos y Obras
- 1 Delineante proyectista.

Las características técnicas y profesionales mínimas exigidas para cada uno de los puestos es la siguiente:

- Ingeniero Superior Coordinador de la Asistencia Técnica

Deberá poseer el título de Ingeniero Superior (Camino o Industrial) y acreditará una experiencia superior a 5 años en redacción de proyectos y dirección y control de obras, entre los que deberán estar incluidos proyectos de redes de abastecimiento.

Deberá tener conocimientos tanto de obra civil, instalaciones electromecánicas como de instalaciones eléctricas y de control.

Deberá acreditar conocimientos de euskera (perfil PL3 o equivalente).

Realizará las labores de redacción de proyectos y planes de reposición, así como asistencia técnica a la dirección obras. Será además el coordinador de la asistencia técnica, realizando las labores que ello conlleva previamente descritas en el presente documento.

Su dedicación al contrato será completa.

- Ingeniero Superior de Proyectos y Obras

Deberá poseer el título de Ingeniero Superior (Camino o Industrial) y acreditará una experiencia superior a 5 años en redacción de proyectos y dirección y control de obras, entre los que deberán estar incluidos proyectos de redes de abastecimiento.

Deberá tener conocimientos tanto de obra civil, instalaciones electromecánicas como de instalaciones eléctricas y de control.

Se valorará tener conocimientos de euskera.

Realizará las labores de redacción de proyectos y planes de reposición, así como asistencia técnica a las obras.

Su dedicación al contrato será completa.

- Ingeniero Técnico de Proyectos y Obras

Deberá poseer el título de Ingeniero Técnico (Ingeniería Técnica o Grado de Obras Públicas, Minas, Industrial...) y acreditará una experiencia superior a 5 años en redacción de proyectos y dirección y control de obras, entre los que deberán estar incluidos proyectos de redes de abastecimiento.

Se valorará tener conocimientos de euskera.

Realizará las labores de redacción de proyectos y planes de reposición, así como asistencia técnica a las obras.

Su dedicación al contrato será completa.

- Delineante proyectista

Deberá poseer el título de Delineante proyectista técnico superior en proyectos de construcción, urbanísticos y topografía y acreditará una experiencia superior a 10 años en proyectos y obras de obra civil/urbanización. Además, deberá tener conocimientos específicos en hidráulica, así como de otras herramientas como Autocad, Presto, GIS, BIM y Office.

Se valorará tener conocimientos de euskera.

Realizará labores asociadas a delineación, así como labores de gestión documental vinculadas a los proyectos, planes de reposición y obras promovidas por los distintos municipios.

Su dedicación al contrato será completa.

11 CONTENIDO DE LAS OFERTAS TÉCNICAS

La estructura general de la documentación técnica contenida en la oferta presentada será:



- Memoria Técnica y Metodología de la Ejecución
- Medios Técnicos Puestos a disposición del Contrato
- Criterios Medioambientales y Sociales

A su vez, en los dos primeros apartados (Memoria y Medios) los concursantes deberán diferenciar de modo claro los subapartados referidos a las cuatro principales áreas de trabajo:

- Grupo I: Redacción de planes de reposición (apartado 5.1)
- Grupo II: Redacción de estudios y proyectos (apartado 5.2)
- Grupo III: Asistencia técnica a la Dirección de obra (apartado 5.3.)
- Grupo IV: Ingeniería para desarrollos específicos (apartado 5.4.)
- Grupo V: Delineación y gestión de la información (apartado 5.5.)

Todos los medios necesarios para el desarrollo de este contrato (humanos, equipos y programas informáticos, vehículos, edición de documentos...) serán por cuenta del Adjudicatario.

La propuesta técnica a presentar deberá ser lo más breve y concisa posible, y se ceñirá punto a punto al siguiente contenido y estructura:

1.- Memoria Técnica y Metodología de la Ejecución

Memoria técnica descriptiva de los trabajos a realizar, haciendo especial hincapié en la metodología y organización a seguir para la correcta ejecución de los trabajos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, por CADA GRUPO. Se indicarán cuantos aspectos complementarios se estimen oportunos, y que sean de aplicación al correspondiente contrato, para optimizar o mejorar el conjunto del servicio prestado tanto al propio CABB como a los municipios integrantes del mismo. En este sentido, es importante considerar que serán los propios ayuntamientos quienes reciban los planes de reposición y proyectos redactados por la asistencia técnica, pudiendo ser necesario reducir plazos de entrega de los proyectos o realizar y emitir informes vinculados al proceso de licitación y adjudicación. Se valorarán así mismo, aspectos relativos a la comunicación y coordinación con los técnicos municipales, al ser los propios municipios los promotores de las obras a ejecutar.

2.- Medios Técnicos Puestos a disposición del Contrato

Composición del equipo técnico asignado, cualificación de los integrantes, dedicación y organización de cara a conseguir la adecuación del mismo al objeto del contrato. Se adjuntará el curriculum vitae resumido y relacionado con los trabajos a realizar, de cada uno de los miembros del equipo técnico. No podrán aparecer datos nominales a efectos de la valoración posterior de los criterios evaluados por fórmula. Deberá quedar suficientemente acreditada la experiencia de los miembros del equipo técnico propuesto, señalando expresamente la experiencia en el desarrollo de proyectos en la metodología BIM.



Al menos deberá presentar un equipo técnico con los siguientes perfiles:

- Delegado/a: persona responsable de toda la organización que actuará como delegado de la empresa ante el Consorcio de Aguas.
- Ingeniero/a Superior Coordinador/a de la Asistencia Técnica: un/a Ingeniero/a Superior (de Caminos o Industrial), perteneciente a la empresa licitadora con experiencia en labores de desarrollo y coordinación o en la redacción de proyectos y direcciones de obra, análogos a los que son objeto del contrato.
- Ingeniero/a Superior de Proyectos y Obras: un/a Ingeniero/a Superior (de Caminos o Industrial) especialista perteneciente a la empresa licitadora con experiencia en la redacción de proyectos y dirección, inspección y control de obras civiles y de redes de abastecimiento, con capacidad para efectuar diseño y cálculos estructurales e hidráulicos, así como dotes para organizar y coordinar equipos humanos.
- Técnico de Grado Medio: cuatro Técnicos de Grado Medio (con titulación de Ingeniería Técnica o Grado de Obras Públicas, Ingeniería Técnico o Grado de Minas, Industrial, etc) con experiencia en redacción de proyectos, así como en control de ejecución de obras civiles e hidráulicas.
- Un/a Delineante proyectista con experiencia en proyectos y obras de obra civil/urbanización.
- Un/a Ingeniero/a especialista, con titulación superior perteneciente a la empresa licitadora, con experiencia en la redacción de proyectos hidráulicos análogos a los que son objeto del contrato, como autor/a del Proyecto y con dedicación completa.
- Un/a Ingeniero/a especialista, con titulación superior perteneciente a la empresa licitadora, con experiencia en el cálculo de estructuras y obra civil.
- Uno/a o vario/as ingenieros/as especialistas, con titulación superior pertenecientes a la empresa licitadora, con experiencia en equipamiento mecánico, electricidad, ventilación, automatismos e instrumentación.
- Un/a Coordinador/a de seguridad y salud en fase de proyecto
- Equipo de topografía: estará formado por un/a topógrafo/a y un auxiliar. El topógrafo estará en posesión del título de Ingeniería Técnica en Topógrafo o también podrá ser un no titulado que pueda ejercer su profesión, según la Orden 3/2/58, debiendo tener, en ambos casos, tener experiencia en trabajos de topografía relacionados con la obra civil, y conocimientos de realización de topografía específica para la obtención de nubes de puntos (laser escáner, lidar, dron, infrarrojos, fotogrametría, etc...)

Será necesario presentar una tabla resumen en formato Excel de todo el personal en la que se indiquen los datos más relevantes: cargo, titulación, años de experiencia, dedicación, etc...

Trabajos subcontratados Si el licitador prevé la necesidad de concertar con terceros parte de los trabajos de Asistencia Técnica, incluyendo los que se refieren a los de reconocimiento geotécnico y topografía, lo hará constar expresamente indicando el alcance de dicha colaboración, así como deberá demostrar, mediante la exhibición del correspondiente documento de compromiso, que para la ejecución del contrato

dispondrán de los medios aportados a través de otra entidad y declarar que en caso de resultar adjudicatario del contrato el licitador se compromete a ejecutar el mismo con los mismos medios que ha aportado para acreditar su solvencia. En el contrato que se formalice con el Consorcio de Aguas se recogerá el compromiso anteriormente referido.

Adicionalmente, se indicarán los siguientes aspectos comunes a todos los trabajos a desarrollar por el adjudicatario:

Medios e infraestructura técnica puestos por el licitante a disposición del contrato y subsiguiente capacidad de gestión y respuesta. Entre otros aspectos, se valorará:

- ✓ Se definirá la oficina donde se realizarán la mayor parte de los trabajos de ingeniería, así como el lugar de asignación y/o residencia habitual de todos los miembros que van a formar parte del equipo propuesto.
- ✓ Posesión y capacidad de uso de herramientas de cálculo de procesos hidráulicos (tales como EPANET), cálculo de líneas piezométricas, cálculo estructural, cálculos eléctricos y/o cualesquiera necesarios para la consecución de los trabajos definidos en este Pliego.
- ✓ Posesión y capacidad de uso de equipos láser y programas específicos para tomar y trabajar con nubes de puntos
- ✓ Posesión y capacidad de uso de programas específicos para aplicar la metodología BIM
- ✓ Medios técnicos para la toma de datos en instalaciones, ensayos y mediciones en campo, acceso a espacios confinados, etc... para alcanzar los objetivos de Prevención de Riesgos Laborales
- ✓ Medios técnicos que se compromete a poner a disposición del equipo de trabajo para la realización de los trabajos, tales como equipos informáticos para edición de textos y elaboración de planos y presupuestos.

3.- Criterios medioambientales y sociales:

Aplicación a los trabajos de redacción de proyectos de estándares reducir el impacto ambiental tales como utilización de papel reciclado, impresión a doble cara, etc. Se valorará así mismo las medidas para reducción de impacto ambiental en las visitas de obra tales como utilización de vehículos con reducida emisión de CO2.

Se valorará la inclusión de mujeres en el equipo de trabajo asignado al presente contrato.

El contenido de la documentación técnica antes señalada deberá ser concreta al objeto del Contrato y se limitará a un máximo de 40 páginas con las siguientes características:

- Tamaño DIN-A4.
- Tipo de letra y tamaño mínimo de letra: ARIAL, 10 puntos.
- Interlineado mínimo: 1,5 puntos.
- Margen superior e inferior mínimos: 2,5 cm.
- Margen izquierdo y derecho mínimos: 2 cm.

Para el cómputo del número máximo de páginas, se contabilizará el índice dentro de dicho límite, quedando excluida la portada y contraportada.

Excepcionalmente, se podrán incluir hojas en formatos DIN A-3/A-2/A-1 para aquella documentación que así lo exija (planos o diagramas), que se contabilizarán como una sola página.

A efectos del cómputo anterior, no se considerará la documentación que acredite las referencias sobre trabajos similares y experiencia del equipo asignado (certificaciones de ejecución y CV), debiendo adjuntarse esta información en sendos anexos independientes.

El incumplimiento de las condiciones anteriormente definidas penalizará la valoración de la oferta, de forma que cada página en exceso respecto de los límites establecidos, así como el incumplimiento de cualquier otro límite (márgenes, tamaño de letra, etc.) supondrá una reducción en la puntuación de la valoración de la oferta técnica en 0,05 puntos.

Los licitadores deberán presentar en sus ofertas técnicas una relación detallada de todos estos documentos y productos que serán entregados a lo largo del proyecto, con indicación de los formatos de entrega, y software necesario para su tratamiento, visualización y edición, con indicación del tipo de licencia requerida para su explotación. En caso de no utilizarse software libre, el contratista adjudicatario proporcionará una licencia de uso por tiempo ilimitado a nombre de CABB para todos los productos necesarios para la explotación de los datos entregados. La utilización de todos los productos software que requieran licencia, deberá ser autorizada por la dirección del proyecto de CABB.

12 MEDICIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

12.1 PRECIOS DEL CONTRATO

Los concursantes fijarán los precios unitarios que se detallan en el pliego, que serán de aplicación para su abono en las correspondientes certificaciones. Todo el material preciso para la realización de estos trabajos será por cuenta del adjudicatario

Dichos precios deberán ser calculados de tal forma que sean de aplicación a las certificaciones que se extiendan a lo largo de la duración del Contrato (24 meses).

Será de cuenta del concursante adjudicatario los gastos de todo tipo (viajes, telefonía, dietas, etc.) que se originen a consecuencia del desplazamiento de su personal o equipo para la correcta ejecución de los trabajos descritos.

12.2 HORARIO DE TRABAJO

El personal adjudicatario destinado a la redacción de proyectos deberá adaptarse al horario y calendario laboral que el personal del Consorcio de Aguas.



El personal adjudicatario destinado a la asistencia técnica a la dirección de obra deberá adaptarse al horario y calendario laboral del contratista adjudicatario de la obra.

12.3 VACACIONES

En periodo de vacaciones se exigirá al adjudicatario la aportación de algún técnico para sustituir al que esté descansando, con objeto de que quede garantizada la continuidad de los trabajos.

12.4 VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

La valoración y abono de los trabajos realizados por el Adjudicatario se efectuará por certificaciones mensuales, aplicando los precios unitarios fijados por el Adjudicatario, a las diferentes clases de trabajo que hayan sido realizadas a requerimiento del Consorcio de Aguas.

La empresa adjudicataria deberá emitir mensualmente una relación valorada de los medios dispuestos durante el mes y se deberá desglosar por horas cada una de las partidas, diferenciando claramente las horas empleadas en cada proyecto u obra en curso.

La valoración del trabajo realizado por el Delegado del contratista no podrá ser imputado al contrato objeto del presente pliego, por lo que se entenderá incluido en los gastos generales que repercuten a cada uno de los precios unitarios del adjudicatario.

12.5 PRECIOS CONTRADICTORIOS

Cualquier unidad o concepto no incluido en los precios del presente Pliego se fijará contradictoriamente entre el Director de los trabajos y el Adjudicatario.

13 MEDICIONES, PRESUPUESTOS PARCIALES Y PRESUPUESTO GENERAL

A continuación, se presentan los presupuestos parciales, obtenidos a partir de mediciones estimadas para desarrollar las tareas anteriormente descritas. Estas mediciones podrán variar durante la ejecución del contrato en función de las necesidades reales.

No obstante, lo anterior, los licitadores emplearán estas mismas mediciones para elaborar su oferta económica, mediante la aplicación de sus precios unitarios.

**13.1 PRESUPUESTOS PARCIALES**

Descripción	Ud.	Precio	Importe
CAPÍTULO 1 – REDACCIÓN PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRA			
1. Mes Ingeniero Superior Coordinador de la Asistencia Técnica a jornada completa (> 5 años de experiencia)	24	8.000	192.000
2. Mes Ingeniero Superior de Proyectos y Obras a jornada completa (> 5 años de experiencia)	24	7.500	180.000
3. Mes Ingeniero Técnico a jornada completa (> 5 años de experiencia)	96	5.000	480.000
4. Mes Delineante proyectista a jornada completa (> 10 años de experiencia)	24	3.600	86.400
TOTAL CAPÍTULO 1			938.400

Descripción	Ud.	Precio	Importe
CAPÍTULO 2 – APOYO			
1. Hr. Ingeniero Superior especialista o Arquitecto (>10 años de experiencia)	100	70	7.000
2. Hr. Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico (>10 años de experiencia)	100	50	5.000
3. Hr. Delineante Proyectista	100	35	3.500
4. Hr. Delineante	100	30	3.000
5. Hr. Administrativa, mecanógrafa y ofimática	200	25	5.000
TOTAL CAPÍTULO 2			23.500

Descripción	Ud.	Precio	Importe
CAPÍTULO 3.- TRABAJOS TOPOGRÁFICOS			
1. Ha. de levantamiento de plano taquimétrico del terreno a escala 1/500, incluyendo enlace a la red geodésica, bases de replanteo, coordenadas UTM, nivelación geométrica, obtención de datos de redes de servicios existentes y elementos que definan el plano parcelario.	10	700	7.000
2. Hora de equipo de topografía (incluyendo todos los medios y equipos necesarios)	50	50	2.500
3. Día de equipo de topografía (incluyendo todos los medios y equipos necesarios)	10	350	3.500
4. Hora de topógrafo	50	35	1.750
5. Hora de ayudante de topografía	50	25	1.250
TOTAL TRABAJOS TOPOGRÁFICOS			16.000



13.2 PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	Importe
1.- REDACCION DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRA	938.400
2.- APOYO	23.500
3.- TRABAJOS TOPOGRÁFICOS	16.000
TOTAL	977.900

TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA EXCLUIDO)	Importe
TOTAL	977.900
19% Gastos Generales y Beneficio Industrial	185.801
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA EXCLUIDO)	1.163.701

Aizpea Urrutia Elorriaga
Responsable del contrato

Nerea Landaburu Aranzabal
Subdirectora Proyectos y Obras Abastecimiento



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa

Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Ur Hornidurako Proiektu eta Obren Zuzendariordetza
Subdirección de Proyectos y Obras de Abastecimiento

ANEXOS

- Anexo 1:** Estandarización de edición de proyectos en el CABB
- Anexo 2:** Manual de Identidad Visual Corporativa
- Anexo 3:** Manual de metodología BIM
- Anexo 4:** Manual para la redacción de proyectos de la Dirección Técnica del CABB.
- Anexo 5:** Guía para la Integración de la Prevención de Riesgos en los Proyectos del CABB
- Anexo 6:** Topografía



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Ur Hornidurako Proiektu eta Obren Zuzendariordetza
Subdirección de Proyectos y Obras de Abastecimiento

Anexo 1: Estandarización de edición de proyectos en el CABB

ESTANDARIZACIÓN DE EDICIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB

Rev.2, febrero de 2018



1.- GENERALIDADES

El consultor entregará tres (3) ejemplares impresos completos y encuadernados del proyecto objeto del contrato.

Todos los trabajos de producción relacionados con el proyecto (mecanografía, delineación, infografía, edición y similares), tanto los redactados por el consultor como los facilitados directamente por el Director del proyecto, serán a cargo de consultor.

El Director del proyecto fijará los títulos de las inscripciones que aparecerán en portadas y planos. El título también deberá figurar en el lomo de todos los tomos.

2.- EDICIÓN IMPRESA

La edición impresa del proyecto se realizará en tamaño A-4 de la norma UNE-EN-ISO 216, impreso a doble cara, a excepción del documento de planos que se imprimirá en tamaño A-3 a una cara. Así mismo, los apartados del proyecto (Memoria, anejos...) que contengan planos fuera del documento de planos (Documento nº2) se imprimirán en tamaño A-3 y se doblarán en formato A-4 para incluirlos donde corresponda.

La presentación del proyecto en su edición impresa se realizará dividiendo los documentos como se especifica a continuación:

- **Documento nº1 Memoria y Anejos** (A4, con los tomos necesarios que no excedan del ancho especificado.)
- **Documento nº2 Planos** (A3, con los tomos necesarios que no excedan del ancho especificado.)
- **Documento nº3 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares** (A4, con los tomos necesarios que no excedan del ancho especificado.)
- **Documento nº4 Presupuesto** (A4, con los tomos necesarios que no excedan del ancho especificado.)

Los tomos en que pueda dividirse el documento tendrán un espesor no mayor de siete (7) centímetros y se presentarán en una envoltura adecuada, (caja o cajón) siguiendo los siguientes criterios de elaboración:

- **Tomos:**
Compuestos por 2 tapas rígidas y un lomo flexible (3 piezas independientes). La encuadernación final es similar a la de un libro encuadernado en tapa dura quedando unida la documentación interior por medio de tornillos con cuatro (4) taladros. La ubicación de los tornillos y los márgenes de las hojas permitirán la lectura completa del contenido de cada hoja. Las tapas y lomos irán forradas con guaflex de color blanco (documentos de saneamiento) y azul marino (documentos de abastecimiento), y los reversos tanto de las tapas como de los lomos, irán forrados con guardas de papel.
- **Cajas:**
Los documentos se presentarán en cajas construidas con material suficientemente resistente para soportar su propio peso y permitir una cómoda manipulación de las mismas. Estas cajas tendrán las dimensiones adecuadas para albergar los tomos que integran cada ejemplar e irán forradas con guaflex de color blanco (documentos de



saneamiento) y azul marino (documentos de abastecimiento). El interior irá forrado con guardas de papel.

- **Portadas:**

Las portadas se realizarán siguiendo el estándar de anagramas, RAL de colores, tipografía, etc..., que aparecen definidos en el manual de identidad visual corporativa, que se encuentra actualmente en redacción.

Igualmente se hará entrega al Consorcio de cuantos estudios, informes, datos, etc., se hubieran elaborado u obtenido mediante el desarrollo de los trabajos, no habiendo quedado incorporados a los documentos finales.

3.- EDICIÓN DIGITAL DEL DOCUMENTO

Junto con el documento de edición impresa, se adjuntará 1 copia del mismo en soporte digital siguiendo las especificaciones que se indican a continuación.

El consultor realizará dos tipos de edición digital del documento, correspondientes a las versiones en formato pdf y editable:

A) DOCUMENTO DIGITAL EN FORMATO PDF (DODUMENTO PDF)

Contendrá en formato PDF una copia fiel a la edición impresa entregada en papel y su estructura será la que aparece definida en la “tabla 1” incluida al final del presente documento.

El documento PDF debe estar abierto para que sea posible la impresión y copia de información por parte de cualquier interesado que quiera consultar el proyecto.

El fichero incluirá los marcadores necesarios para facilitar la navegación directa por el “Documento”:

- Memoria: Se marcará por capítulos.
- Anejos: Se marcará los apartados y anexos que puedan existir dentro del propio anejo.
- Planos: Se marcará cada uno de los planos con su correspondiente numeración y título.
- Pliego: Se marcará cada uno de los artículos del pliego agrupados por capítulos y, dentro de cada parte, por sub-capítulos.
- Presupuesto: Se marcará por capítulos el apartado de mediciones y el apartado de presupuesto.

B) DOCUMENTO DIGITAL FICHEROS FUENTE (DODUMENTO EDITABLE)

Contendrá ficheros en su formato original utilizados para la confección del documento en su edición impresa y su estructura será la que aparece definida en la “tabla 2” incluida al final del presente documento.

Las referencias externas de los planos serán ubicadas en un subdirectorío REFEX. El plano deberá contener referencias con rutas RELATIVAS y no absolutas, de forma que al copiar o mover la carpeta completa de planos y sus subcarpetas REFEX no inutilice los mismos por no cargar las referencias externas.



DOCUMENTO PDF	Doc. Nº 0 RESUMEN DEL PROYECTO	Documento resumen. PDF
		Planos resumen. PDF
	Doc. Nº 1 MEMORIA Y ANEJOS	Memoria.PDF
		Anejo nº1.PDF
		Anejo nº2.PDF
		Anejo nº3.PDF
		Anejo nº4.PDF
		Anejo nº5.PDF
		Anejo nºXxxx.PDF
	Doc. Nº 2 PLANOS	Planos.PDF
	Doc. Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	PPTP.PDF
		PPTG.PDF
	Doc. Nº 4 PRESUPUESTO	Mediciones.PDF
		Cuadro de precios nº1.PDF
		Cuadro de precios nº2.PDF
		Presupuesto.PDF
		Resumen de presupuesto.PDF



DOCUMENTO EDITABLE	Doc. Nº 0 RESUMEN DEL PROYECTO	Documento resumen. doc
		Planos resumen. DWG
	Doc. Nº 1 MEMORIA Y ANEJOS (Incluir todos los archivos que conforman cada anejo)	Memoria.doc
		Anejo nº1.doc
		Anejo nº2.doc
		Anejo nº3.doc
		Anejo nº4.doc
		Anejo nº5.doc
		Anejo nºXxxx.doc
	Doc. Nº 2 PLANOS	Un Archivo DWG por cada plano, incluyendo anejos. REFX : incluir todas las referencias externas
	Doc. Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	Pliego particular PPTP.doc
		Pliego general PPTG.doc
	Doc. Nº 4 PRESUPUESTO	Mediciones.doc
		Cuadro de precios nº1.doc
		Cuadro de precios nº2.doc
		Presupuesto.doc
		Resumen de presupuesto.doc
		PRESTO Incluir presupuesto en Presto
		BC3 Incluir archivo BC3 del presupuesto
	VARIOS	Portadas y Lomos, índices, separatas, etc...



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Ur Hornidurako Proiektu eta Obren Zuzendariordetza
Subdirección de Proyectos y Obras de Abastecimiento

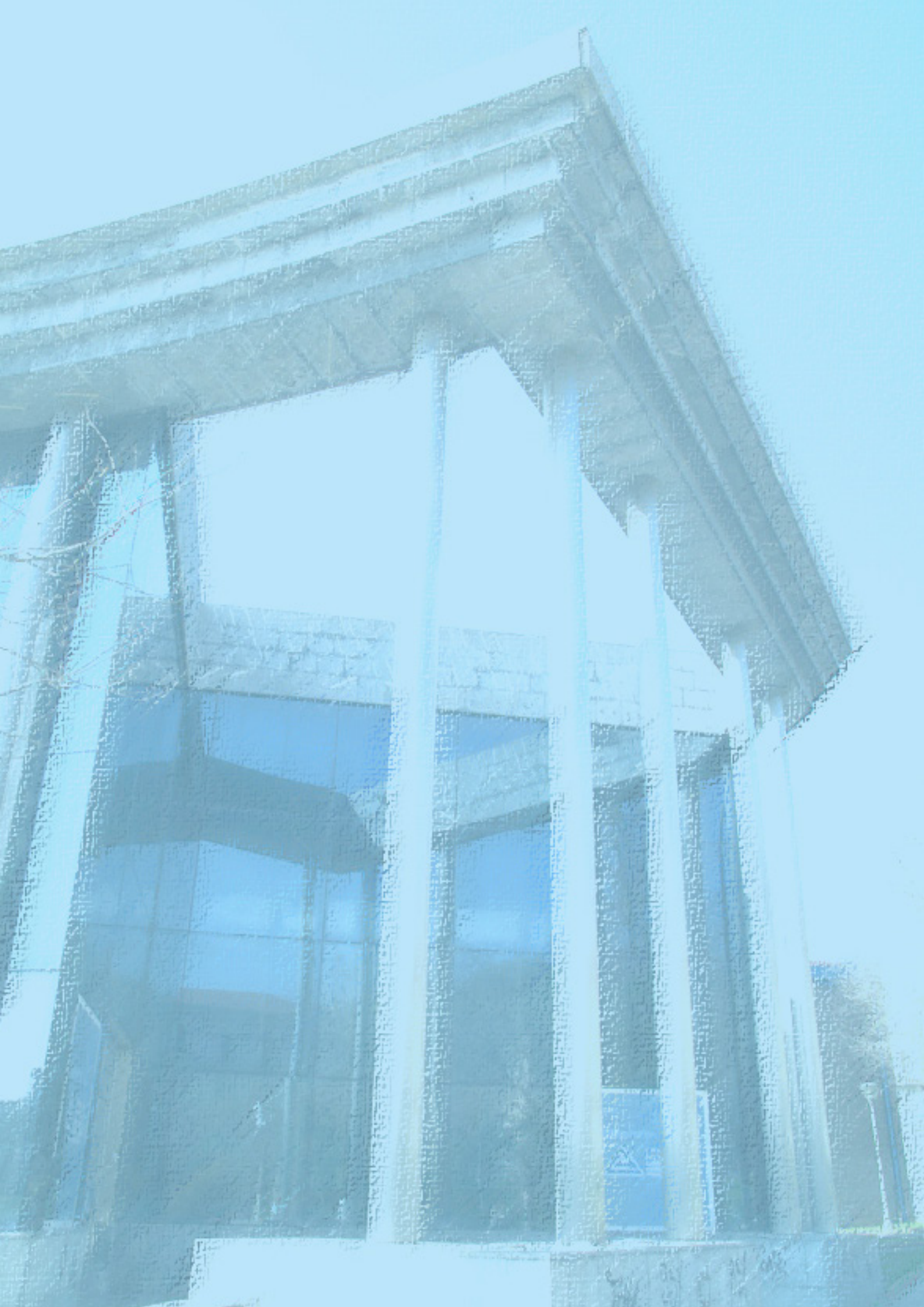
Anexo 2: Manual de Identidad Visual Corporativa



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Identitate Korporatibo **Bisualaren Eskuliburua**

Manual de Identidad
Visual Corporativa



Identitate visuala

Hauexek dira Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa - BBUP - sinbolizatzen eta identifikatzen duten zeinuak:

- Sinboloa
- Tipografia korporatiboa
- Kolore korporatiboa
- Logotipoa

Zeinu horien bidez euskarri ia guztietan BBUPren identifikatzaile gisa erabiltzen diren barianteak osatzen dira.

Zeinu horiek komunikazio-formatu desberdinetara egokitzeko hainbat modu aztertu dira.

Kasu berezietan salbuespenezko irtenbideak bilatu dira.

Ahal den guztietan, sinbolo eta tipografia korporatiboak erabiliko dira batera, bakoitza dagokion kolorearekin.

Kolore bakarreko irtenbideak ere aurreikusi dira.

Identidad visual

El conjunto de signos que simbolizan e identifican al Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia - CABB - son:

- El símbolo
- La tipografía corporativa
- El color corporativo
- El logotipo

A través de estos signos se elaboran las distintas variantes que se utilizan en casi la totalidad de soportes como identificadores del CABB.

Para adaptar estos signos a los diferentes formatos de comunicación se han estudiado distintas modalidades.

En los casos más especiales se han buscado soluciones excepcionales.

Siempre que se pueda se utilizará el conjunto de símbolo y tipografía corporativa con sus correspondientes colores.

También se han previsto soluciones a un solo color.

1.1

Sinboloa

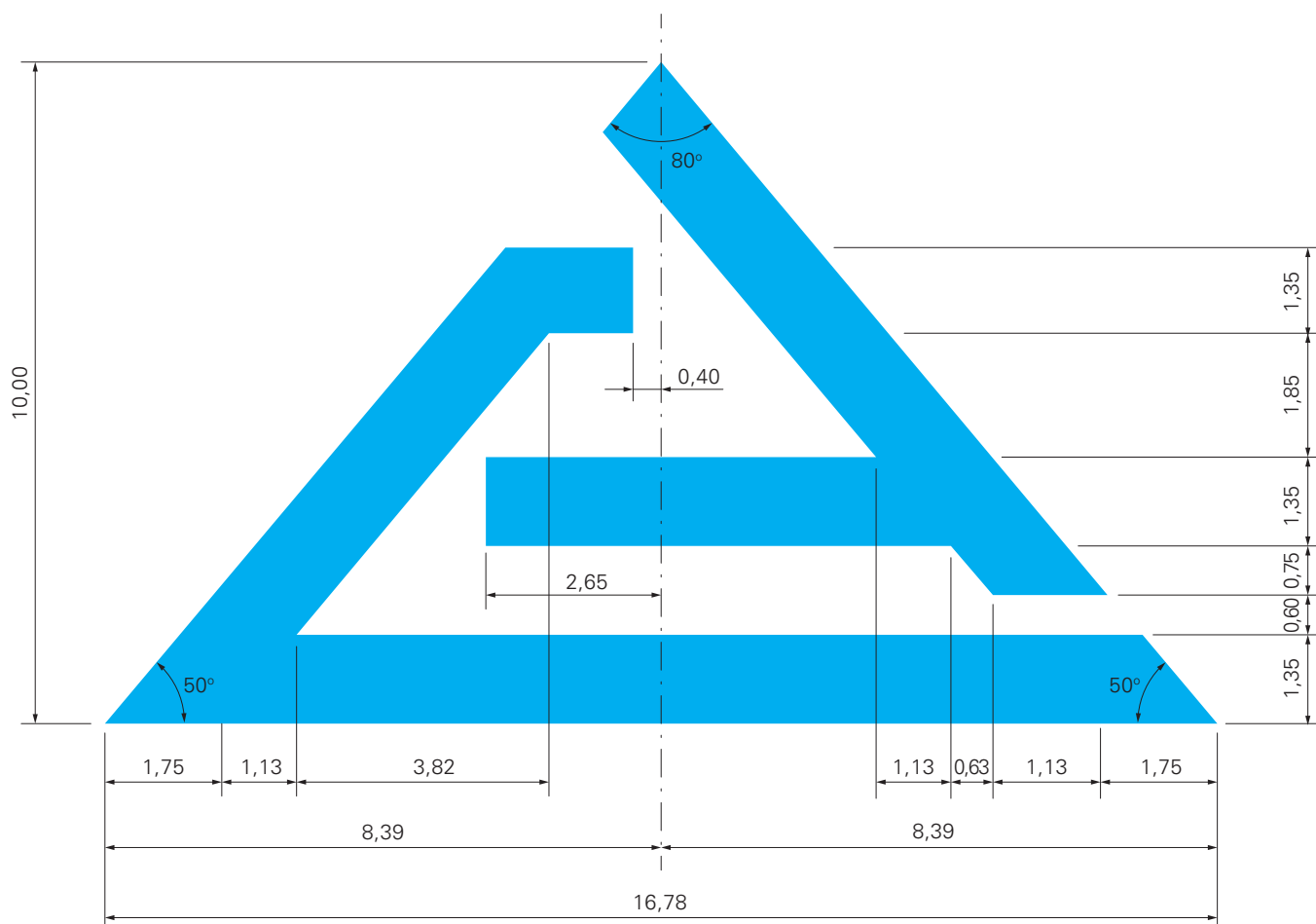
BBUPren sinboloa lerro zuzenak dituen hiruki-formako irudi bat da, oreka, ordena eta garbitasuna transmititzen dituen.

Beheko irudian komunikazio-euskarri desberdinetan egoki erabiltzeko sinboloa agertzen da, akotatuta.

Símbolo

El símbolo del CABB es una figura de forma triangular y líneas rectas que transmite equilibrio, orden y fureza.

En la figura inferior se representa el símbolo acotado para su correcta representación en diferentes soportes de comunicación.



Sinboloaren kolorea

BBUPko sinboloaren kolorea urdina da. Kolore hori sinboloa irudikatzeko erabiltzen da, baina hondo leunetan ere erabil daiteke, komunikazio-euskarrietan edo elementu desberdinen dekorazioan.

Urdin koloreak lasaitasuna eta segurtasuna transmititzen ditu eta garbitasuna eta gardentasuna ekartzen ditu gogora.

Offset inprimaketan eta inprimaketa digitalean erabili beharreko koloreak

PANTONE 299 C

CMYK kuatrikomia

86 C - 6 M - 0 Y - 0 K

Office eta web aplikazioetan erabili beharreko koloreak

RGB koloreak

0 R - 163 G - 224 B

HTML koloreak

#0099cc

Pintura-koloreak

NSC sistema

NSC 1060-B

Color del símbolo

El color del símbolo del CABB es azul. Este color se utiliza para la reproducción del símbolo, pero se puede utilizar también en fondos lisos en soportes de comunicación, o en decoración de diversos elementos.

El azul transmite tranquilidad, seguridad y evoca la limpieza y transparencia.

Colores para uso en impresión offset y digital

PANTONE 299 C

Cuatricomía CMYK

86 C - 6 M - 0 Y - 0 K

Colores para uso en aplicaciones office y web

Colores RGB

0 R - 163 G - 224 B

Colores HTML

#0099cc

Colores para pinturas

Sistema NSC

NSC 1060-B

1. kolore
Color 1



1.2

Tipografia korporatiboa

Logotipoan *Univers* familiako tipografia erabiltzen da, bi aldaeretan: *Univers Bold* euskarazko testurako eta *Univers Light* gaztelaniazko testurako.

Univers familiak ordena eta argitasuna islatzen ditu.

Testuak kaxa altuan eta baxuan konposatu dira; tipografiak tamaina berbera izango du eta justifikatuta egongo da, batasuna eta indarra transmitituz.

Tipografía corporativa

La tipografía utilizada para el logotipo es la familia *Univers*; en dos variantes, *Univers Bold* para el texto en euskera y *Univers Light* para el texto en castellano.

La familia *Univers* refleja orden y claridad.

Los textos son compuestos en caja alta y baja; el tamaño de la tipografía es el mismo y estarán justificados, dando sensación de unión y fuerza.

Univers Light

abcdefghijklmnopqrstuvwxyzABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ1234567890

Univers Roman

abcdefghijklmnopqrstuvwxyzABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ1234567890

Univers Bold

abcdefghijklmnopqrstuvwxyzABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ1234567890

Univers Black

abcdefghijklmnopqrstuvwxyzABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ1234567890

Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa

Consortiodel Aguas Bilbao Bizkaia

Offset inprimaketan eta inprimaketa
digitalean erabili beharreko koloreak

PANTONE Process Black C

CMYK kuartikomia

0 C - 0 M - 0 Y - 100 K

Office eta web aplikazioetan erabili
beharreko koloreak

RGB koloreak

0 R - 0 G - 0 B

HTML koloreak

#000000

Pintura-koloreak

NSC sistema

NCS 8502-R

Colores para uso en impresión offset y
digital

PANTONE Process Black C

Cuatricomía CMYK

0 C - 0 M - 0 Y - 100 K

Colores para uso en aplicaciones office y
web

Colores RGB

0 R - 0 G - 0 B

Colores HTML

#000000

Colores para pinturas

Sistema NCS

NCS 8502-R

2. kolore
Color 2



1.3

Kolore korporatiboak

BBUPren kolore korporatiboa intentsitate desberdineko urdin-sorta batek osatzen du. Urdin horietako bat sinboloa irudikatzeko erabiltzen da. Gainerakoak komunikazio-euskarri desberdinetan eta hondo leunetan erabiltzen dira.

Urdin-tonuek lasaitasuna eta segurtasuna transmititzen dute eta garbitasuna eta gardentasuna ekartzen dute gogora.

Offset inprimaketan eta inprimaketa digitalean erabili beharreko koloreak

PANTONE Process Cyan C

CMYK kuatrikomia

100 C - 0 M - 0 Y - 0 K

Office eta web aplikazioetan erabili beharreko koloreak

RGB koloreak

0 R - 133 G -202 B

HTML koloreak

#0099cc

Pintura-koloreak

NSC sistema

NCS 1565-B

Colores corporativo

Los colores corporativos del CABB son una gama de azules de diferente intensidad. De estos azules uno se utiliza en representación del símbolo, y el resto en diferentes soportes de comunicación y fondos lisos.

El azul en sus diferente tonalidades es un color que transmite tranquilidad, seguridad y evoca la limpieza y transparencia.

Colores para uso en impresión offset y digital

PANTONE Process Cyan C

Cuatricomía CMYK

100 C - 0 M - 0 Y - 0 K

Colores para uso en aplicaciones office y web

Colores RGB

0 R - 133 G -202 B

Colores HTML

#0099cc

Colores para pinturas

Sistema NCS

NCS 1565-B

3. kolore
Color 3



Offset inprimaketan eta inprimaketa
digitalean erabili beharreko koloreak

PANTONE 300 C

CMYK kuatrikomia

100 C - 60 M - 10 Y - 0 K

Office eta web aplikazioetan erabili
beharreko koloreak

RGB koloreak

0 R - 94 G -184 B

HTML koloreak

#0066cc

Pintura-koloreak

NSC sistema

NCS 3065-R90B

Colores para uso en impresión offset y
digital

PANTONE 300 C

Cuatricomía CMYK

100 C - 60 M - 10 Y - 0 K

Colores para uso en aplicaciones office y
web

Colores RGB

0 R - 94 G -184 B

Colores HTML

#0066cc

Colores para pinturas

Sistema NCS

NCS 3065-R90B

4. kolore
Color 4



Offset inprimaketan eta inprimaketa digitalean erabili beharreko koloreak

PANTONE 635 C

CMYK kuatrikomia

30 C - 0 M - 7 Y - 0 K

Office eta web aplikazioetan erabili beharreko koloreak

RGB koloreak

164 R - 219 G - 232 B

HTML koloreak

#99ccff

Pintura-koloreak

NSC sistema

NCS 0520-B30G

Colores para uso en impresión offset y digital

PANTONE 635 C

Cuatricomía CMYK

30 C - 0 M - 7 Y - 0 K

Colores para uso en aplicaciones office y web

Colores RGB

164 R - 219 G - 232 B

Colores HTML

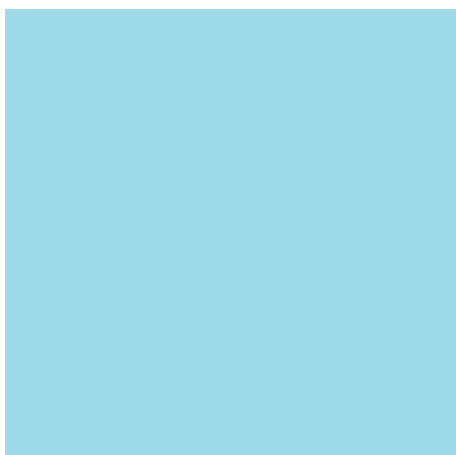
#99ccff

Colores para pinturas

Sistema NCS

NCS 0520-B30G

5. kolore
Color 5



Offset inprimaketan eta inprimaketa
digitalean erabili beharreko koloreak

PANTONE 649 C

CMYK kuatrikomia

10 C - 3 M - 1 Y - 0 K

Office eta web aplikazioetan erabili
beharreko koloreak

RGB koloreak

219 R - 226 G - 233 B

HTML koloreak

#ccccff

Pintura-koloreak

NSC sistema

NCS 2005-R80B

Colores para uso en impresión offset y
digital

PANTONE 649 C

Cuatricomía CMYK

10 C - 3 M - 1 Y - 0 K

Colores para uso en aplicaciones office y
web

Colores RGB

219 R - 226 G - 233 B

Colores HTML

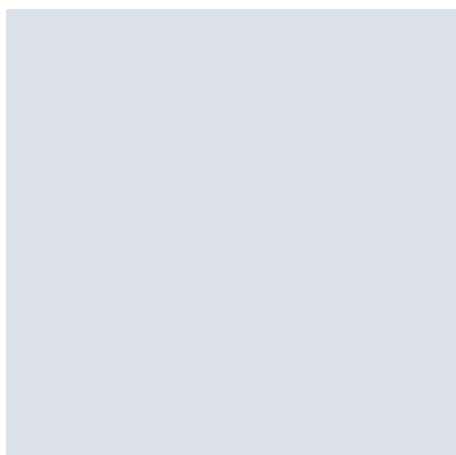
#ccccff

Colores para pinturas

Sistema NCS

NCS 2005-R80B

6. kolore
Color 6



1.4

Logotipoa-Sinboloa + Izendapena

BBUPren logotipoa honela sortu da: sinboloa eta izendapena (dagokion tipografiarekin) batuz.

Multzo hori modu askotan antolatu daiteke, euskarriaren tamainaren eta diseinuaren arabera.

Bertsio guztietan gaztelaniazko eta euskarazko testuei dagokien tipografia mantenduko da.

Batzuetan, logotipoaren atal bat bakarrik erabiltzeko beharra egon daiteke, hau da, sinboloa edo izendapena. Kasu horietan erabiltzeko bertsio batzuk aurreikusi dira. Salbuespenezko bertsio horiek baino ez dira onartuko.

Logotipo - Símbolo + Denominación

El logotipo del CABB resulta de la unión de su símbolo más su denominación con su correspondiente tipografía.

El conjunto puede organizarse en distintas formas según las dimensiones del soporte y el diseño del mismo.

En todas las versiones se respetará la tipografía correspondiente para el castellano y el euskera.

En algunas ocasiones puede darse la necesidad de utilizar solo una de las partes del logotipo, bien símbolo o denominación. Para estos casos se han previsto versiones que serán las únicas excepciones admitidas.

A ereduaren multzoa
Conjunto Modelo A



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

B ereduaren multzoa
Conjunto Modelo B



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

C ereduaren multzoa
Conjunto Modelo C

Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa



Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

D ereduaren multzoa
Conjunto Modelo D



**Bilbao Bizkaia
Ur Partzuergoa**
Consorcio de Aguas
Bilbao Bizkaia

Argitalpenetan edo publizitate-elementuetan
eta beste marka batzuekin batera agertzen
denean, eta horiek editatzeko nahikoa
espaziorik ez dagoenean, bi multzo hauetako
bat erabili ahalko da:

En publicaciones o elementos de publicidad
y en convivencia con otras marcas; cuando el
espacio, y los conjuntos anteriores no tengan
espacio suficiente para su edición, se podrán usar
cualquiera de estos dos conjuntos

E ereduaren multzoa
Conjunto Modelo E



**Bilbao
Bizkaia Ur
Partzuergoa**
Consorcio
de Aguas
Bilbao
Bizkaia

F ereduaren multzoa
Conjunto Modelo F

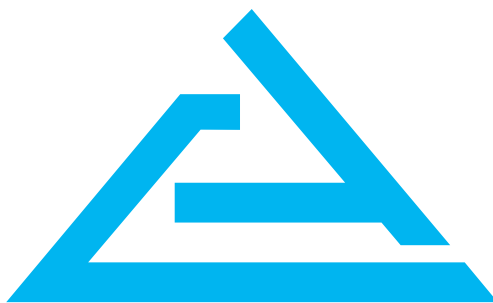


**Bilbao Bizkaia
Ur Partzuergoa**
Consorcio de Aguas
Bilbao Bizkaia

Sinboloa edo izendapena erabili behar den
agirietan, gutunetan, argitalpenetan, elementu
grafikoetan, aplikazio informatikoetan,
webgunean edo aplikazioetan arestian
deskribatutako arauak errespetatuko dira.

En documentos, cartas, publicaciones, elementos
gráficos, aplicaciones informáticas, web, apps,...
en las que se tenga que utilizar el símbolo
o denominación se respetaran las normas
anteriormente descritas.

Sinboloa
Símbolo



En la denominación no se podrá separar el euskera del castellano, siendo los dos textos un solo elemento representativo del CABB.

En la denominación no se podrá separar el euskera del castellano, siendo los dos textos una solo elemento representativo del CABB.

Izendapena
Denominación

Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

**Bilbao Bizkaia
Ur Partzuergoa**
Consorcio de Aguas
Bilbao Bizkaia

**Bilbao Bizkaia
Ur Partzuergoa**
Consorcio de Aguas
Bilbao Bizkaia

1.5

Logotipoa inizialekin

Tokia falta denean, euskarriak tamaina nahikoa ez daukanean edo beste logotipo batzuekin batera agertzen denean, logotipoa estututa geratu daiteke, izendapena irakurtzea zailduz; kasu horietan, formula hau erabiliko da: sinboloa + izendapenaren inizialak.

Bi konfigurazio proposatzen dira: inizialak eskuineko aldean jarrita edo inizialak beheko aldean kokatuta.

Inizialetan ere formatu tipografikoa errespetatuko da.

Ez dira sinboloaren mugak gaindituko.

Hori konfiguratzeko erreferentziatzko neurri gisa hartuko da (x) sinboloaren elementuen lodiera. Jarraian adierazi den bezala banatuko da.

Logotipo con iniciales

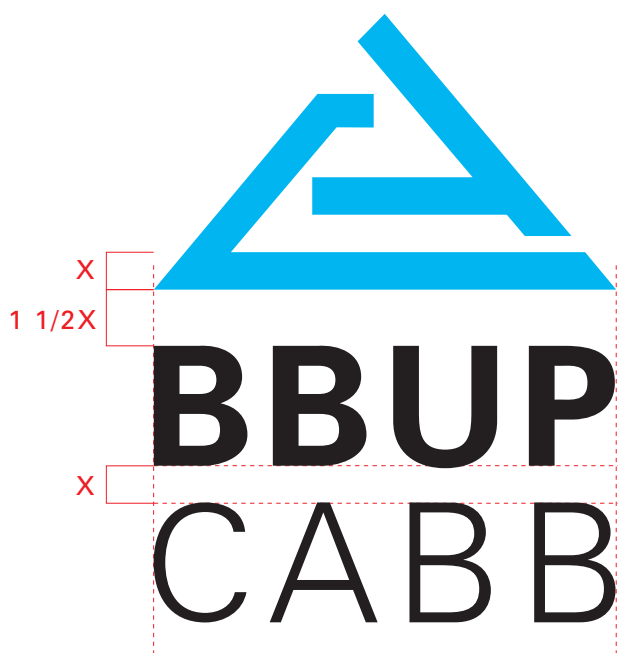
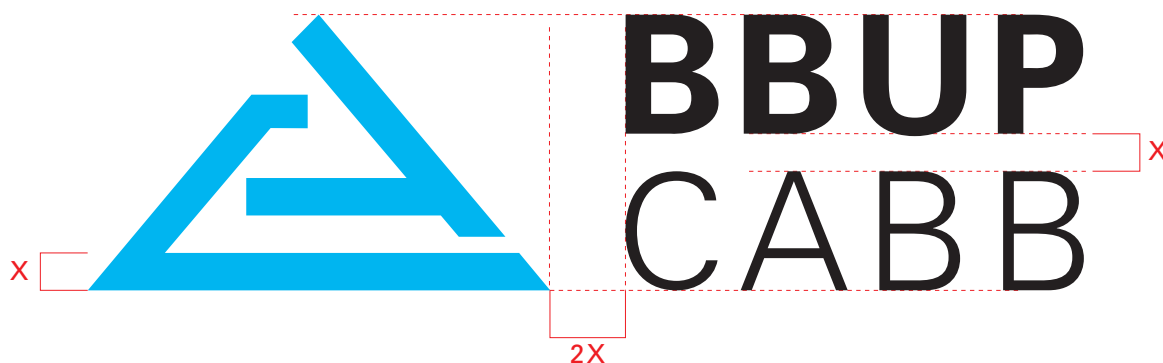
En las ocasiones en que la falta de espacio, el tamaño del soporte, la convivencia con un gran número de otros logotipos,... la reproducción del logotipo puede quedar empastado haciendo dificultosa la lectura de la denominación, o del todo el conjunto, se empleará la formula de símbolo + iniciales de la denominación.

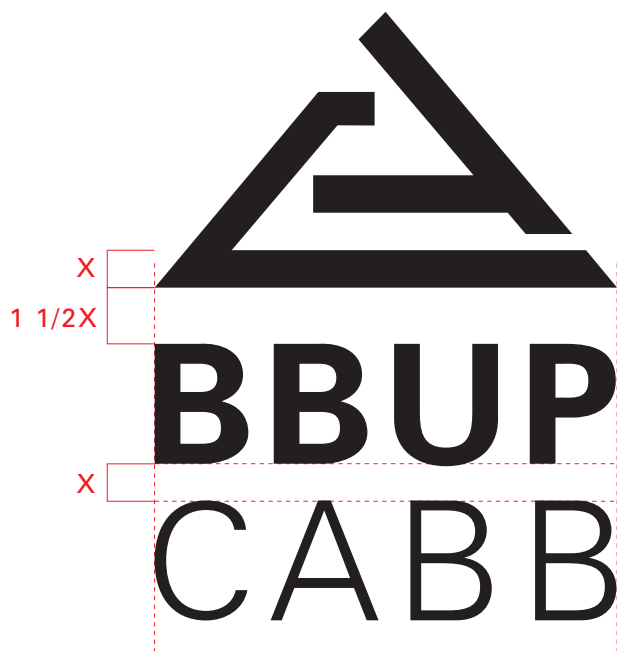
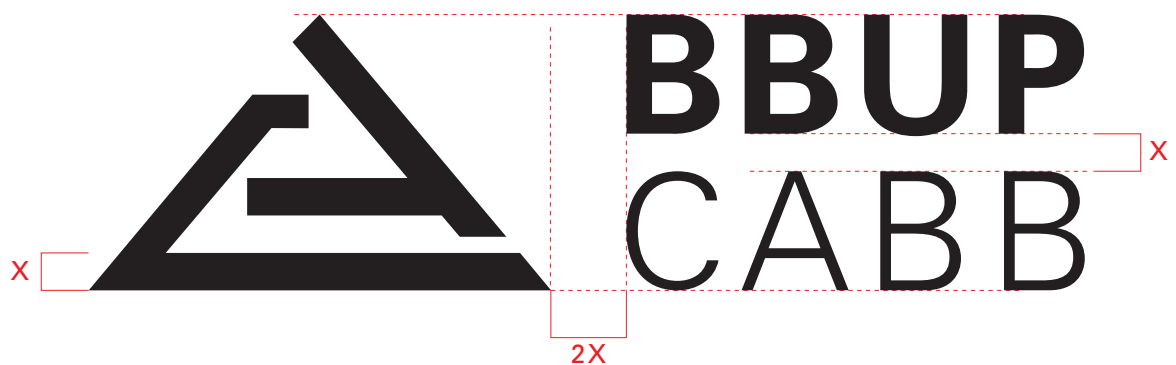
Se proponen dos configuraciones, con el conjunto de iniciales a la derecha, y otra, con el conjunto de iniciales en la parte inferior.

Se respetará el formato tipográfico para las iniciales.

No se rebasarán los límites del símbolo.

Para su configuración se tomará como medida de referencia (x), el grosor de los elementos del símbolo; distribuyéndose como se muestra a continuación.





1.6

Logotipoaren erabilerak

BBUPk erabiltzen dituen komunikazio-euskarri gehienek hondo zuria da. Hondo koloretakoa izatekotan, irtenbide hauek aurreikusi dira:

- Sinboloa kolore korporatiboarekin agertuko da eta izendapena zuriz
- Multzo osoa zuriz agertuko da
- Multzo osoa beltzez agertuko da

Aplicaciones del Logotipo

La mayoría de los soportes de comunicación empleados por el CABB tienen como color de fondo el blanco. En caso de que el fondo sea de color se han previsto estas soluciones:

- Se reproduce el símbolo en su color corporativo y la denominación en blanco
- El conjunto entero se reproduce en blanco
- El conjunto entero se reproduce en negro



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia



Udal Sareak, SA

Udal Sareak, S.A. Udal Sareak, SAK BBUPren logotipo bera erabiliko du eta erakundearen izena beheko partean jarriko du.

BBUPren logotipoa irudikatzeko erabilitako koloreei eta materialei buruzko irizpide berberak erabiliko dira.

Testuaren tamainari eta kokapenari dagokienez, behean agertzen diren neurriak beteko dira:

Udal Sareak, S.A.

Udal Sareak, S.A. utilizará el mismo logotipo que el CABB, con la inclusión en la parte inferior del nombre de la entidad.

Se utilizarán los mismos criterios de reproducción sobre colores o materiales utilizados en la reproducción del logotipo del CABB.

Para el tamaño del texto y su colocación, se seguirán las medidas que se muestran abajo:



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
 Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia
Udal Sareak, S.A.

2X

2X

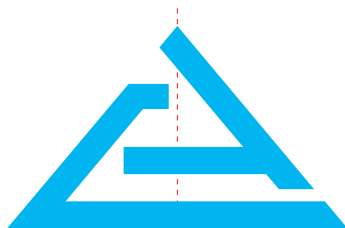


Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
 Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia
Udal Sareak, S.A.

2X

2X

x ☐

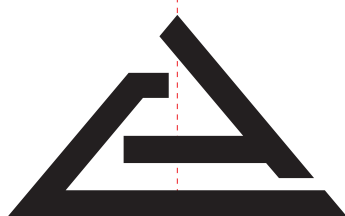


Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Udal Sareak, S.A.

1,5X

x ☐



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Udal Sareak, S.A.

1,5X

Logotipoa BBUPko sailekin

BBUPko sail batek (zuzendaritza, zuzendariordetza, saila...) sailaren izenarekin batera logotipoa erabili nahi baldin badu, jarraian agertzen diren konposizio hauetako bat erabili beharko du.

Testuari dagokionez, logotipoan erabilitako tipografia-irizpide berbera erabiliko da, bi aldaeretan: Univers Bold euskarazko testuan eta Univers Light gaztelaniazko testuan.

Testuaren tamainari eta kokapenari dagokienez, behean agertzen diren neurriak hartuko dira kontuan:

Logotipo con áreas del CABB

Cuando un área (dirección, subdirección, departamento,...) del CABB quiera utilizar el logotipo con la denominación de esta, deberá de utilizar una de las siguientes composiciones que se muestran a continuación.

Para el texto se seguirá el mismo criterio que en la tipografía utilizada para el logotipo; en dos variantes, Univers Bold para el texto en euskera y Univers Light para el texto en castellano en el logotipo.

Para el tamaño del texto y su colocación, se seguirán las medidas que se muestran abajo:



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Iraunkortasun, Teknologia eta Berrikuntza Zuzendariordetza
Subdirección de Sostenibilidad, Tecnología e Innovación

2X

3X

Jarraian logotipoa agertzen da BBUPren sail eta arlo desberdinekin.

Konposizio horiek guztiak BBUPren dokumentuetan erabiliak izan daitezzen, intranetean eskuragarri egongo dira formatu hauetan: .jpg eta .png, koloretan eta zuri-beltzean.

Arloen edo sailen izendapenetan egin beharreko aldaketak Giza Baliabideen Sailaren bidez egin beharko dira.

A continuación se muestra el logotipo con diferentes áreas y departamentos del CABB.

Todos estas composiciones estarán en formato .jpg y .png, a color y en B/N en la intranet para su uso en diferentes documentos.

Cualquier cambio en la denominación de las áreas o departamentos será a través de RRHH.



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Presidentetza
Presidencia



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Gerentzia
Gerencia



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Zerbitzu Teknikoen Zuzendaritza
Dirección de los Servicios Técnicos



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Aktiboak Ustiatu eta Kudeatzeko Zuzendaritza
Dirección de Explotación y Gestión de Activos



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Merkataritza eta Kalitatearen Kudeaketa Zuzendaritza
Dirección Comercial y de Gestión de la Calidad



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Ekonomia eta Finantza Zerbitzuen Zuzendaritza
Dirección de los Servicios Económicos y Financieros



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Zerbitzu Juridiko-Administratiboen Zuzendariordetza
Subdirección de Servicios Jurídico-Administrativos



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Giza Baliabideen Zuzendariordetza
Subdirección de Recursos Humanos



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Komunikazioa eta Irudia
Comunicación e Imagen



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Ur Hornidurako Proiektu eta Obren Zuzendariordetza
Subdirección de Proyectos y Obras de Abastecimiento



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Saneamenduko Proiektu eta Obren Zuzendariordetza
Subdirección de Proyectos y Obras de Saneamiento



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Laborategi Zuzendariordetza
Subdirección de Laboratorio



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Iraunkortasun, Teknologia eta Berrikuntza Zuzendariordetza
Subdirección de Sostenibilidad, Tecnología e Innovación



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Ur Hornidura Ustiatzeko Zuzendariordetza
Subdirección de Explotación Abastecimiento



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Saneamendua Ustiatzeko Zuzendariordetza
Subdirección de Explotación Saneamiento



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Aktiboak Kudeatzeko Zuzendariordetza
Subdirección de Gestión de Activos



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Bezeroekiko Harremanetarako Departamentua
Departamento de Relaciones con Clientes



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Kalitatea
Calidad



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Informatika Zuzendariordeztza
Subdirección de Informática



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Kontratazio Zuzendariordeztza
Subdirección de Contratación



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Lurzorua Kudeaketa Departamentua
Departamento de Gestión del Suelo



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Perzonal eta Segurtasun Departamentua
Departamento de Personal y Seguridad



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Lan Arriskuen Prebentzioarako Departamentua
Departamento de Prevención de Riesgos Laborales



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Ingurumen Departamentua
Departamento de Medio Ambiente



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Teknologia Departamentua
Departamento de Tecnología



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Hautaketa eta Prestakuntza Unitatea
Unidad de Formación y Selección



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Kontu-hartzailetza Nagusia
Intervención General



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Diruzaintza Atala
Área de Tesorería



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Fakturazio Atala
Área de Facturación



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Kontsumoen Kontrol Atala
Área de Control de Consumos



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Neurketa Ekipoen Atala
Área de Equipos de Medida



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Lehen mailako Hornidura Sarearen eta Presen Ustiapen Atala
Área de Explotación Red Primaria Abastecimiento y Presas



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Beteluri eta Araztegi Periferikoen Ustiapen Atala
Área de Explotación Venta Alta y ETAP's Periféricas



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Mikrobiologia Unitatea
Unidad de Microbiología



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Fisika eta Kimika Unitatea
Unidad Físico Química



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Lehen mailako Saneamendu Sarearen Ustiapen Atala
Área de Explotación Red Primaria Saneamiento



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Ur Araztegi Periferikoen Atala
Área de Explotación EDAR's Periféricas



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Saneamenduko Isurien Kontrol Atala
Área de Control de Vertidos Saneamiento



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Prozesuen Kontrol Unitatea
Unidad de Control de Procesos



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Elektrizitate Atala
Área Eléctrica



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Telekomunikazio Atala
Área de Telecomunicaciones



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Ur Hornidurako Proiektu eta Obren Zuzendariordetza
Subdirección de Proyectos y Obras de Abastecimiento

Anexo 3: Manual de metodología BIM



Manual de Metodología BIM



1.-OBJETO	3
2.-PLAN DE EJECUCIÓN BIM	3
3.-USOS BIM	4
4.-NIVEL DE DESARROLLO	5
4.1.- LOD	5
4.2.- LOI	7
4.3.- LOL	9
5.-MODELOS. DISCIPLINAS	9
6.-CLASIFICACION DE OBJETOS (SCO)	12
7.-SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	22
8.-INTEGRACIÓN Y COORDINACIÓN 3D. CONTROL DE CALIDAD	23
9.-OBTENCIÓN DE MEDICIONES Y PRESUPUESTOS:	24
10.- MODELADO DE INSTALACIONES EXISTENTES	24
11.- TOPOGRAFÍA Y NUBES DE PUNTOS	25
11.1.- REFERENCIA DEL SISTEMA DE COORDENADAS	26
11.2.- PLANIFICACIÓN	26
11.3.- TRABAJO EN CAMPO	28
11.4.- ENTREGABLES	31
12.- CDE	33
13.- ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN.	34
14.- CODIFICACION	37
15.- CONTROL DE CALIDAD Y REVISIÓN DE DISEÑOS	38
16.- ASPECTOS CONTRACTUALES	40
17.- DOCUMENTACIÓN ADICIONAL	40



1.- OBJETO

La metodología BIM consiste en la elaboración de los modelos de información y del modelo de coordinación colaborativo con una orientación a mejorar la integración y la coordinación de la información durante la redacción de proyectos, la ejecución de las obras y su posterior explotación y mantenimiento; es decir, durante todo el ciclo de vida del activo.

El presente documento tiene como objeto determinar los requisitos (EIR) del CABB y de obligado cumplimiento para aplicación de esta metodología en las distintas fases del ciclo de vida de un producto, tanto en la redacción de proyectos y ejecución de las obras así como para la fase de explotación y mantenimiento.

Resulta necesario un documento que defina los estándares, organización y técnicas necesarias para aplicar la Metodología BIM con éxito, y de forma que se garantice la fiabilidad de la información así como la trazabilidad, transparencia y coherencia de la misma, homogeneizando los procesos de producción y entrega de información digital.

El Manual BIM se ha diseñado para su utilización en todas las fases del proyecto, en sentido amplio: diseño, construcción y mantenimiento, y con el objetivo de definir el marco de trabajo para la producción y entrega de información BIM en cada fase del proyecto.

2.- PLAN DE EJECUCIÓN BIM

Al comienzo de los trabajos se deberá obtener la aprobación del Plan de Ejecución BIM por el Director del Proyecto/Obra. Dicho Plan deberá contener al menos la siguiente información:

- Información general del proyecto/obra
- Usos BIM
- Organización de la información modelo: estructura de datos, número de modelos por disciplina, coordenadas, fases, información no gráfica, ...
- Estrategia de colaboración: CDE.
- Nivel de detalle e información (alcance) LOD, LOI y LOL.
- Plan de hitos de entrega, estableciendo entre otros las fechas para las entregas parciales de los documentos de cada una de las fases de redacción del proyecto/obra.

- Roles y responsabilidades dentro del equipo de proyecto/obra
- Estándares aplicados en la producción del modelo (clasificación, propiedades, ...)
- Procesos de coordinación y control de calidad de modelos (auditorías visuales, automatizadas, plan de actualizaciones de software, ... etc.)
- Procesos de topografía y toma de datos en campo
- Procesos de comunicación con el Director del Proyecto/Obra y su equipo
- Matriz de interferencias en el que se especifique los elementos sobre los que se deberán comprobar interferencias y plantilla de informe de interferencias
- Recursos materiales de Software (licencias) y Hardware (equipos)

3.- USOS BIM

Los modelos BIM permitirán los siguientes usos:

- Modelado 3D: permite disponer de un modelo digital de los elementos estructurales y de las instalaciones existentes y/o a proyectar/demoler/construir
- Integración de disciplinas y coordinación 3D (clash detection)
- Visualización y revisión del diseño 3D
- Análisis de estructuras, instalaciones, etc.
- Centralización de la información y obtención de documentación. Por ejemplo:
 - Planos de arquitectura habituales como: plantas, alzados, secciones, detalles constructivos con excepciones, estructuras, instalaciones, etc
 - Perspectivas e imágenes tridimensionales de los modelos arquitectónicos
 - Planos de infraestructura y obra civil habituales como: trazados, plantas, secciones, etc.
 - Renderizados, videos, etc... para uso interno y con terceros (promoción, información ciudadana, etc...)
 - Tablas e información de superficies, usos, espacios, etc.



- Programación y análisis de constructibilidad y de operación de construcción, y seguimiento de obra (planificación 4D)
- Obtención de mediciones 5D
- Análisis energéticos, sostenibilidad, etc. (6D)
- Modelo integrador (As built) 7D: aparte del modelo en sí, contendrá información no gráfica que se vaya generando en todas las fases de un proyecto, de forma que el Proyecto de Obras Ejecutadas quede integrado en el modelo, incluyendo cualquier tipo de documentación generada a lo largo de la vida del proyecto y construcción como, por ejemplo:
 - Ensayos
 - Imágenes, fotografías, ...
 - Especificaciones, manuales, etc...
 - Fichas con las principales características de los equipos, etc...

, y de este modo pueda ser integrado con el GMAO para una correcta Gestión de los Activos del CABB.

4.- NIVEL DE DESARROLLO

Los niveles de desarrollo determinan el grado de madurez geométrica y de información no gráfica asociada que contienen los modelos.

El nivel de desarrollo es la suma del nivel de desarrollo geométrico o gráfico (LOD, Level Of Detail), el de información no gráfica (LOI, Level Of Information) y el de información vinculada (LOL, Level Of Linked information).

4.1.- LOD

El nivel de información para todos los elementos proyectados en las distintas disciplinas será LOD 300 de acuerdo (a nivel de imagen) a los niveles de desarrollo incluidos en el último estándar publicado en <http://bimforum.org/LOD/> referencia a nivel mundial y a lo definido en este apartado (a nivel de texto).

Así mismo, para aquellas partes del modelo que se utilicen únicamente por la “pronta referencia” del modelo en el espacio, se utilizarán LOD 200 de acuerdo a lo definido en este apartado.

De igual modo para estudios preliminares, de alternativas, etc. Se podrán desarrollar en LOD 200 siempre y cuando el Responsable del Contrato del CABB lo autorice.

De forma general, se definen los siguientes niveles:

Niveles de Desarrollo	Descripción
LOD 200	El elemento se representa gráficamente en el modelo como un sistema, objeto o conjunto específico en términos de cantidad, tamaño, forma, ubicación y orientación. Si bien la tolerancia y medición no debe ser precisa, si debe ser suficiente para su “pronta referencia” y definir perfectamente sus formas y volúmenes. El modelo puede incluir información no gráfica. El origen del modelo está definido y el elemento se encuentra perfectamente definido y ubicado con respecto a dicho origen.
LOD 300	El elemento se representa gráficamente en el modelo como un sistema, objeto o conjunto específico en términos de cantidad, tamaño, forma, ubicación y orientación, tolerancia y medición específica y precisa; de forma que el elemento se puede medir directamente en el modelo sin hacer referencia a información no modelada El modelo incluye la información no gráfica de detalles 2D de elementos constructivos, características que conjuntamente proporcionan su viabilidad constructiva, como por ejemplo uniones estructurales, encuentros entre elementos, o detalles de equipos e instalaciones. Incluye la información no gráfica del elemento que se considera precisa y necesaria para su construcción, como materiales, caudal, potencia, etc... y para la definición del modelo integrador como uso BIM



Niveles de Desarrollo	Descripción
	El origen del modelo está definido y el elemento se encuentra perfectamente definido y ubicado con respecto a dicho origen.

Salvo que se indique lo contrario, no se puntuará para la adjudicación del concurso la entrega de modelos con niveles de información (LOD) superiores a los indicados.

Mayores valores de LOD requieren mayores niveles de dedicación en gabinete, aumentando el coste de desarrollo, por lo que no debe requerirse niveles elevados si dicho nivel de detalle no va a tener posteriormente una utilidad práctica tangible.

NOTA: Hoy en día se utiliza en ocasiones el LOD 500 para indicar una versión “ejecutada” del proyecto, no indica una mayor grado de desarrollo que niveles inferiores como LOD 300, 350 o 400. Es una transposición de la realidad proyectada con un grado de desarrollo LOD XXX a la realidad ejecutada. El CABB, para evitar malinterpretaciones, al menos por el momento, no utilizará el concepto de LOD 500.

En lo que respecta a instalaciones eléctricas, sólo se modelizarán los principales elementos de la aparamenta eléctrica (al menos centro de transformación, cuadros, conducciones, bandejas, etc.). El cableado no se modelizará.

Como norma general, no será necesario modelar elementos de tamaño menor a 10 cm salvo que tengan su entrada directa en el sistema de clasificación de objetos (SCO) del CABB.

En cuanto a los objetos que provengan directamente de bibliotecas, suministradores, familias, etc... deberán ser del mismo LOD y LOI que los objetos que se están proyectando de forma que no impliquen un grado de complejidad al modelo que no aporte ventajas al CABB. El proyectista deberá adaptar los modelos que provengan de dichas fuentes para cumplir este requisito, tanto si los ha obtenido con mayor como con menor LOD y LOI que el requerido.

4.2.- LOI

El nivel de información define el nivel de información asociada a cada uno de los elementos del modelo. Estará estructurada en torno a una agrupación de propiedades (property sets o sets de propiedades) que se listan al final del presente documento.

Con los sets de propiedades se pretende garantizar:



- La capacidad de segregación selectiva de todos los elementos constitutivos de los modelos para los diferentes usos BIM requeridos.
- La trazabilidad de las mediciones provenientes de los elementos incluidos en los modelos.
- La estrategia de centralización integral de los proyectos basada en los modelos BIM.
- La óptima y automatizada transmisión de información de los modelos As Built para la gestión de su mantenimiento.

Dependiendo de la fase del ciclo de vida del activo, se rellenará la información de uno o varios sets de propiedades, particularizados en función de la fase del ciclo de vida. Al final del presente documento se incluye un cruce del sistema de clasificación de objetos (SCO) con los sets de propiedades indicados, de forma que para cada entrada del SCO le correspondan unas propiedades concretas a completar y que pudieran ser diferentes según la fase del proyecto/obra.

Estos sets de propiedades serán obligatorios para todos los elementos contenidos en los modelos BIM y podrán ser auditados y verificados de forma integral en los procesos de revisión.

En cuanto a los objetos que provengan directamente de bibliotecas, suministradores, familias, etc... deberán ser del mismo LOD y LOI que los objetos que se están proyectando de forma que no impliquen un grado de complejidad al modelo que no aporte ventajas al CABB. El proyectista deberá adaptar los modelos que provengan de dichas fuentes para cumplir este requisito, tanto si los ha obtenido con mayor como con menor LOD y LOI que el requerido.

Tanto en los modelos nativos como en el modelo IFC será necesario que las propiedades guarden la nomenclatura indicada y los grupos de propiedades para su pronta localización en pestañas específicas en los diferentes softwares de visualización.

Así mismo, en aquellas propiedades cuyo tipo de corresponda a “lista”, se deberá ser exquisito en la nomenclatura de la misma, utilizando exactamente la misma escritura que la indicada. En el caso de requerir algún otro tipo no presente en la lista, deberá autorizarse previamente por el CABB de forma que sea incluido en la misma para futuras ocasiones.

NOTA: Dada la falta de madurez de la metodología BIM, se podrán incluir nuevas propiedades a las indicadas. El contratista deberá completar la información que así le requiera el CABB y podrá hacer propuestas que supongan ventajas evidentes para el CABB pero que no supongan una menor información que la aquí solicitada.



4.3.- LOL

La información vinculada hace referencia a archivos de cualquier tipología (Cad, Excel, jpeg, pdf, Word, etc.) que se puedan vincular a los modelos para su control y centralización basada en los modelos. A día de hoy, existen una gran variedad de plataformas digitales que permiten realizar estas acciones pero no cumplen la premisa de trabajar con archivos abiertos de intercambio (openBIM) y que la vinculación sea neutra, es decir, que no dependa del software con el que se haya realizado esta vinculación.

Mientras esta limitación en la abierta y trazable de información vinculada a los modelos BIM no sea solucionada de forma integral, la propuesta se basa en la vinculación de información a los modelos basada en “urls” incorporadas a los sets de propiedades que dirijan a la información vinculada contenida en el repositorio centralizado de información del CABB.

5.- MODELOS. DISCIPLINAS

El modelo de coordinación BIM será dividido en varios modelos y subproyectos para el desarrollo de las disciplinas de una forma eficaz y útil para el CABB.

De forma obligatoria, se crearán modelos BIM por disciplina.

El primer nivel de la estructura de disciplinas representa modelos/ficheros diferentes, siendo el segundo nivel el correspondiente a subdisciplinas.

- ENT: Entorno (LOD200)
- TMP: Construcciones e instalaciones temporales
- CIV: Obra Civil
 - TER: Terreno, topografía y geotécnica
 - URB: Urbanización y servicios (viales, drenaje, etc.)
 - MOV: Movimiento de Tierras y sostenimiento del terreno
- STR: Estructura
 - HOR: Estructura de hormigón
 - MET: Estructura metálica
 - EST: Estructura otros
- ARQ: Arquitectura y edificación:
 - EEX: Envolverte exterior
 - CIN: Compartimentación interior



- INS: Instalaciones de edificación
- MEQ: Mobiliario y equipamiento
- MEP: Instalaciones generales y de proceso:
 - ABA: Red de Abastecimiento
 - SAN: Red de Saneamiento
 - PUV: Red de Pluviales
 - RIE: Red de Riego
 - RED: Red de Servicios
 - TAG: Tratamiento de Aguas. Equipos y conducciones
 - TFA: Tratamiento de Fangos. Equipos y conducciones
 - ELE: Instalaciones eléctricas
 - COM: Control y comunicaciones
 - PCI: Equipos y red de Sistema Contraincendios
 - VEN: Equipos y red de Ventilación y desodorización
 - ENE: Equipos y red de Gas y energía
 - AIR: Equipos y red de Aire Comprimido
 - APQ: Dosificación y almacenamiento de reactivos
 - SEG: Control de accesos, seguridad y anti-intrusión
 - OTR: Otros (a evitar y justificar)

Las diferentes subdisciplinas dentro de cada modelo, y también en otros modelos si surgen las necesidades, irán en subproyectos diferentes para poder crear filtros, vistas, plantillas de vista y sistemas de instalaciones con cada uno de ellos.

La nomenclatura de los subproyectos, vistas, plantillas de vista y sistemas se mantendrá con el formato [modelo]_[subproyecto].

Además, se emplearán los subproyectos auxiliares que sean necesarios y que se consideren en el BEP por parte del adjudicatario.

En el BEP podrá desarrollarse aún más la de división de modelos y subproyectos, e incluso añadiendo más niveles de primer o de segundo orden en función de aspectos como la envergadura o complejidad del proyecto, el ámbito o área de implantación del modelo, etc.... pero siempre conservando como base de la estructura de mínimos aquí indicada.

En los proyectos de redes de saneamiento y abastecimiento habitualmente nos podemos encontrar tanto con infraestructuras lineales, así como con diversos tipos de instalaciones localizadas. La extensión puede suponer un obstáculo a la hora de gestionar un modelo central que represente el activo. En este sentido, se debe estudiar cuidadosamente la manera en la que se subdivide el modelo central de la infraestructura en varios modelos por emplazamiento (bombeo, depósito, colector, aliviadero, etc...). De esta manera, la gestión de los distintos modelos y del modelo

central podrá optimizarse. Se debe considerar como emplazamiento aquellas instalaciones que se sitúen en el mismo espacio físico/geométrico.

Del mismo modo, para instalaciones como EDARs o ETAPs de gran tamaño, puede ser conveniente dividir el modelo no solo por disciplinas y subdisciplinas, sino también por su localización geométrica.

Por uno u otro motivo, siempre y cuando se utilicen emplazamientos será necesario realizar modelos federados tanto de cada emplazamiento para todas sus disciplinas, como de cada disciplina para todos los emplazamientos, así como un modelo federado general de todos los emplazamientos y disciplinas.

Para poder llevar a cabo una gestión eficiente del modelo del proyecto u obra, es necesaria una descomposición del mismo en varios sub-modelos, con el fin de que el tamaño de los archivos no los haga inmanejables. Esta descomposición en sub-modelos dependerá del tipo de actuación o del tipo de activo.

Para cada contrato, se deberá definir la estrategia de organización y estructuración del modelo BIM mediante una matriz del tipo:

Emplazamiento Disciplina	Emplaz. 1	Emplaz. 2	Emplaz. 3	Modelo Federado por Disciplina
ENT	√	√	√	√
TMP	√		√	
CIV	√	√	√	√
STR		√	√	√
ARQ	√		√	√
MEP	√		√	√
Modelo Federado por Emplazamiento	√	√	√	Modelo Federado Global

A la hora de elaborar la mencionada estrategia, el CABB recomienda que se tengan en cuentas los siguientes aspectos:

- División por emplazamientos.
- División por disciplinas
- División por subdisciplinas

Es por ello que el apartado Codificación se incluye también el “Código emplazamiento” para aquellos proyecto y obras que por envergadura o localización requieran separar el modelo no sólo desde el punto de vista de disciplina sino también desde el punto de vista geográfico.

Las disciplinas ENT y TMP serán eliminadas en la entrega del proyecto de obras ejecutadas por parte del Contrista de obra.

Las disciplinas TAG y TFA se podrán subdividir en subdisciplinas según la complicación del proceso.

El navegador de proyecto estará configurado y estructurado de manera que haya un control de vistas, tablas, leyendas, planos, etc. evitando de esta manera la acumulación de información innecesaria o desordenada en el proyecto.

El modelo de coordinación deberá incluir grupos de filtros creados para cada disciplina, subdisciplina, emplazamientos, SCO, etc...

NOTA: Dada la falta de madurez de la metodología BIM, se podrán incluir nuevas disciplinas a las indicadas, tanto a nivel de modelo como a nivel de subproyecto. El contratista deberá ejecutar los modelos de acuerdo a ello, y podrá hacer propuestas que supongan ventajas evidentes para el CABB pero que no supongan una menor información que la aquí solicitada

6.- CLASIFICACION DE OBJETOS (SCO)

El sistema de clasificación de los objetos (SCO) que se empleará en los modelos será el incluido al final del presente documento.

El sistema de clasificación de elementos es una parte fundamental de la estrategia de gestión de la información dentro de los modelos tridimensionales de información.

La codificación de un elemento de un modelo se hace por medio de la asignación de un código en una propiedad en base a una clasificación predeterminada, en concreto en el campo de los set de propiedades personalizados "CABB_000_ID_SCO". Una vez implantado y estandarizado, se podrá tratar datos por medio de los modelos tridimensionales de información de distintos proyectos, unificando la codificación de elementos, su revisión, la generación de listados vinculados a elementos, etc.

La codificación, además de estar en la propiedad "CABB_000_ID_SCO" deberá también incluirse en la propiedad IfcClassificationReference durante la exportación a IFC.

La clasificación que se propone en el presente documento divide los objetos BIM en 15 capítulos principales. Se ha utilizado como base la GuBIMclass para la estructura del SCO, principalmente en la parte de edificación y arquitectura, aunque también en otros capítulos.

No obstante, el CABB es el encargado de gestionar los sistemas de abastecimiento, saneamiento, depuración y tratamiento de aguas, por lo que las conducciones y el equipamiento asociado a los bombeos, EDARs, ETAPs, etc. tienen especial relevancia en dicha gestión. Y esto ocurre no sólo durante el diseño y construcción sino, especialmente, en la fase de explotación y gestión de activos.

Por todo lo anterior se ha considerado oportuno reflejar esta importancia en el Sistema de Clasificación de Objetos, de modo que pueda incluirse el detalle necesario para estos elementos en los modelos, tal y como se ha hecho hasta ahora en los proyectos desarrollados con metodología 2D.

A continuación, se presentan los capítulos en que se ha dividido el SCO propuesto, especificándose en cada caso el origen de los mismos, y la metodología utilizada para la subdivisión en los sucesivos niveles de subcapítulos.

Durante la elaboración del SCO se ha visto la necesidad de utilizar 3 dígitos seguidos de un punto para la codificación de los respectivos capítulos y subcapítulos en cada nivel, debido a que en algunas categorías se superan los 10 subcapítulos, y es necesario que los códigos tengan el mismo número de dígitos para evitar problemas posteriores de transferencia de datos.

000. REPLANTEO Y TRABAJOS PREVIOS

Para este primer capítulo se ha tomado como base la GuBIMclass. Si bien el nombre no se corresponde exactamente (en la GuBIMclass el capítulo es 00-Trabajos previos y replanteo general), se mantiene como capítulo 0 y su contenido incluye todos los elementos de la mencionada clasificación (elementos auxiliares de replanteo del modelo, preexistencias y ensayos previos).

Este capítulo se subdivide en los siguientes subcapítulos:

000. REPLANTEO Y TRABAJOS PREVIOS

000.010. Topografía

000.020. Elementos colindantes preexistentes

000.030. Catas

000.040. Geotecnia, auscultación y ensayos

- 000.050. Despeje y desbroce del terreno
- 000.060. Explanadas y pistas de trabajo
- 000.070. Demoliciones
- 000.080. Desmontaje de instalaciones existentes
- 000.999. Otros

010. MOVIMIENTO DE TIERRAS

020. SOSTENIMIENTOS DEL TERRENO Y CIMENTACIONES PROFUNDAS

030. ESTRUCTURAS

Estos tres capítulos siguientes se corresponden con elementos de obra civil y estructuras, y su contenido se corresponde aproximadamente con el de los capítulos 10 y 20 de la GuBIMclass. Se ha modificado su distribución proponiendo tres capítulos en vez de dos.

Esto es debido a varios factores. En primer lugar, las construcciones utilizadas en proyectos y obras del CABB tienen un porcentaje elevado de estructuras enterradas y semienterradas, por lo que los elementos de sostenimiento del terreno y cimentación profunda tienen una gran relevancia. Además, se dan muchos casos en los edificios situados sobre el terreno se apoyan al menos parcialmente en muros y losas más profundos que ejercen una doble función. Esto hace que en ocasiones sea difícil establecer donde acaba la cimentación y empieza la estructura, lo que podría llevar a discrepancias en el uso de los elementos del SCO.

Es por ello que en la propuesta de SCO las cimentaciones superficiales (zapatas, vigas y losas de cimentación) se han incluido dentro del capítulo 030. Estructuras

Por otro lado, se ha dividido el capítulo de estructuras por materiales de construcción, con el objeto de facilitar en la medida de lo posible la correspondencia de los elementos del SCO con las unidades de la base de precios del CABB que se utilizará para la elaboración de los presupuestos o, al menos, facilitar la salida de las mediciones correspondientes.

A continuación, se incluye el listado con los dos primeros niveles de desglose del SCO para estos capítulos:

010. MOVIMIENTO DE TIERRAS

- 010.010. Excavaciones
- 010.020. Rellenos, terraplenes y escolleras

010.999. Otros

020. SOSTENIMIENTOS DEL TERRENO Y CIMENTACIONES PROFUNDAS

020.010. Sostenimiento del terreno

020.020. Cimentaciones profundas

030. ESTRUCTURAS

030.010. Estructuras de hormigón

030.020. Estructuras de acero

030.030. Estructuras de madera

030.040. Estructuras de PRFV

030.050. Estructuras de otros materiales

030.999. Otros elementos de las estructuras

040. ARQUITECTURA

La clasificación que se ha tomado como base para la presente propuesta de SCO, la GuBIMclass, tiene un fuerte componente de edificación. Aunque las instalaciones del CABB incluyen un número elevado de edificaciones, una buena parte de las mismas acogen instalaciones industriales y eléctricas, con compartimentación reducida (espacios diáfanos), acabados sencillos y poco o nulo mobiliario.

Es por ello que en la propuesta de SCO se incluye un único capítulo que abarca los elementos con código 30 (Sistemas de envolvente y de acabados exteriores) y código 40 (Sistemas de compartimentación y de acabados interiores) de la GuBIMclass, tal y como se muestra en la tabla siguiente:

040. ARQUITECTURA

040.010. Envolvente y acabados exteriores

040.020. Compartimentación y acabados interiores

En el SCO se puede comprobar que se ha simplificado la clasificación completa con todos los niveles, agrupando algunos elementos, y se han eliminado algunas clases por considerarse los elementos incluidos en otras categorías).

050. INSTALACIONES, SERVICIOS Y EQUIPAMIENTO EN EDIFICIOS

Este capítulo abarca buena parte de los elementos de los capítulos 50 y 60 de la GuBIMclass.

En el caso de las instalaciones para los edificios se ha tomado como referencia el capítulo 50, aunque se introducen algunas modificaciones para adaptarlo a las necesidades del CABB.

Como se verá más adelante, se ha creado un capítulo independiente para las conducciones principales relacionadas con las redes de abastecimiento y saneamiento, así como las tuberías de proceso de las plantas de tratamiento, dada la importancia de estos elementos en el sistema de gestión del CABB. También se incluye un capítulo independiente para lo relacionado con los sistemas eléctricos y de control, y subcapítulos dentro del equipamiento mecánico para las instalaciones de ventilación y tratamiento de olores y equipos a presión. Se incluyen los elementos correspondientes a las instalaciones necesarias en los edificios que quedan fuera de las categorías anteriores (subcapítulos 50.10, 50.20, 50.40, 50.50, 50.80 y parte del subcapítulo 50.30 de la GuBIMclass).

Con respecto al equipamiento y mobiliario, en las instalaciones del CABB se consideran estos elementos, a excepción de los aparatos de elevación, de menor importancia que en proyectos de edificación, por lo que se han incluido en un único subcapítulo, aunque este abarca la mayor parte de los elementos del capítulo 60 de la GuBIMclass (ver tabla completa en apéndice 1).

050. INSTALACIONES, SERVICIOS Y EQUIPAMIENTO EN EDIFICIOS

050.010. Fontanería (red de distribución de agua potable)

050.020. Evacuación de aguas

050.030. Instalaciones térmicas

050.040. Instalaciones de gas y combustibles

050.050. Protección contra incendios

050.060. Seguridad y anti-intrusión

050.070. Aparatos de elevación

050.080. Equipamiento y mobiliario

050.999. Otros



060. TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES

070. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS SIN ZANJA

Ya se ha comentado la importancia de las conducciones en las instalaciones del CABB. Es por ello que se dedica un capítulo entero para las tuberías y piezas especiales. Asimismo, la instalación de las conducciones supone una parte importante de los presupuestos de las obras ejecutadas, especialmente los tramos que deben ejecutarse mediante tecnología “sin zanja”.

En este caso los elementos se dividen por materiales, con el objeto de simplificar los procesos de modelización y revisión de los modelos.

060. TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES

060.010. Tubería de hormigón

060.020. Tubería de acero

060.030. Tubería de fundición dúctil

060.040. Tubería PVC

060.050. Tubería de polietileno

060.060. Tubería de polipropileno

060.070. Tubería de poliéster

060.080. Tubería de otros materiales

060.090. Rehabilitación de conducciones

060.999. Otros

070. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS SIN ZANJA

070.010. Hincado de tubería de hormigón

070.020. Hincado de tubería con camisa metálica

070.030. Perforaciones dirigidas

070.040. Raiseboring

070.900. Otros sistemas de instalación de tuberías sin zanja

070.999. Acabados

080. EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO

La inmensa mayoría de los proyectos redactados del CABB, incluso los proyectos de colectores, incluyen equipos electromecánicos. Además, la vida útil de estos elementos es menor que la de la obra civil asociada, y en fase de operación requieren un mantenimiento más detallado y una supervisión permanente de los activos. Es por ello que se ha generado un capítulo en el SCO sólo para el equipamiento electromecánico, en el que se incluyen todos los elementos que habitualmente se presupuestan dentro del capítulo de equipos electromecánicos.

Existe tanta diversidad en la tipología de equipos que maneja el CABB que el capítulo de nivel 1 se ha subdividido en un total de 24 subcapítulos para facilitar la modelización de las instalaciones. Los primeros subcapítulos (080.010. al 080.100.) son más genéricos, e incluyen equipos que suelen utilizarse en la mayoría de las instalaciones (EBAR, EDAR, ETAP...) en uno o varios tratamientos dentro de cada instalación (pretratamiento, tratamiento biológico, tratamiento de fangos). En los siguientes se dividen los equipos por tipo de tratamiento de agua/fangos y los últimos se refieren a equipos y conducciones de servicios auxiliares al tratamiento de aguas y fangos y accesorios.

080. EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO

080.010. Motores y actuadores

080.020. Válvulas

080.030. Compuertas y tajaderas

080.040. Equipos de bombeo

080.050. Equipos para redes

080.060. Equipos a presión / red de aire comprimido

080.070. Equipamiento de aliviaderos

080.080. Equipos de limpieza de tanques de tormenta

080.090. Sistemas de agitación

080.100. Sistemas de aireación

080.110. Pretratamiento

080.120. Desarenado-Desengrasado

080.130. Tratamiento biológico

080.140. Decantación

080.150. Fangos

080.160. Filtración

080.170. Desinfección

- 080.180. Ventilación y tratamiento de olores
- 080.190. Almacenamiento y dosificación de reactivos
- 080.200. Energía y Vapor
- 080.210. Elevación y transporte
- 080.220. Fosas sépticas y filtros biológicos
- 080.230. Accesorios
- 080.999. Otros

090. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

100. TELEMANDO Y TELECONTROL

Al igual que en el caso anterior, la parte eléctrica y de automatización y control de los proyectos del CABB es de suma relevancia, por lo que se han incluido dos capítulos en la clasificación de objetos BIM exclusivos para los elementos que forman estos sistemas. Esta división también se utiliza en los presupuestos de los proyectos, lo que facilitará la elaboración y revisión de los presupuestos de los proyectos y las certificaciones de las obras.

Según puede apreciarse en las tablas siguientes, cada uno de estos dos capítulos se ha dividido en seis subcapítulos que abarcan el cableado, las conducciones y los equipos.

090. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- 090.010. Instalaciones Alta Tensión
- 090.020. Instalaciones Baja Tensión
- 090.030. Canalizaciones
- 090.040. Cableado
- 090.050. Fuerza y alumbrado interior
- 090.060. Puesta a tierra

100. TELEMANDO Y TELECONTROL

- 100.010. Acometida comunicaciones
- 100.020. Instrumentación
- 100.030. Equipos de control
- 100.040. Canalizaciones de control

100.050. Cableado de control

100.060. Red de voz y datos

110. URBANIZACIÓN

El capítulo de urbanización del SCO propuesto se asemeja al capítulo 70 de la GuBIMclass, y su contenido es muy parecido. Las principales diferencias son:

- Desaparece el subcapítulo que dicha clasificación dedica a los elementos de cimentación, contención de tierras y elementos estructurales, que en la presente propuesta de SCO quedarían clasificados en el capítulo 030. Estructuras.
- Se incluye un nuevo subcapítulo para los elementos de control de accesos y básculas, habituales en las instalaciones de tamaño mediano y grande.
- En algunos casos se han modificado el contenido de los subcapítulos, agrupando varias categorías o aumentando el desglose de otras, en función de los elementos que aparecen habitualmente en los proyectos y obras

110. URBANIZACIÓN

110.010. Cierres

110.020. Firmes y pavimentos

110.030. Instalaciones y servicios

110.040. Jardinería

110.040. Mobiliario urbano y señalización

110.060. Control de accesos y básculas

120. CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES TEMPORALES

Para el contenido de esta parte se ha partido del capítulo 80 de la GuBIMclass, aunque se ha adaptado a las necesidades del CABB, reorganizando algunas categorías y elementos e incluyendo un subcapítulo sólo para la gestión de residuos y control ambiental en obra y otro con todos los elementos necesarios para el control de afecciones durante las obras.

120. CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES TEMPORALES

120.010. Instalaciones auxiliares obra

- 120.020. Construcciones temporales
- 120.030. Equipos y herramientas
- 120.040. Actuaciones para reducir y controlar afecciones
- 120.050. Protecciones colectivas
- 120.060. Gestión de residuos y control ambiental de la obra
- 120.999. Otros

130. SEGURIDAD Y SALUD O&M

En las instalaciones existen elementos destinados a garantizar la seguridad e higiene de los trabajadores durante la explotación y a facilitar el mantenimiento que no son habituales en otros proyectos de obra civil. Por su importancia, su idéntica necesidad de mantenimiento durante su ciclo de vida y debido a que no acaban de encajar en ninguna de las otras categorías, se ha decidido crear un capítulo independiente para incluir estos elementos. Su contenido se muestra en la tabla siguiente:

- 130. SEGURIDAD Y SALUD O&M
 - 130.010. Elementos de seguridad relacionados con caídas en altura / rescate
 - 130.020. Elementos de seguridad relacionados con agentes químicos
 - 130.999. Otros

999. DOCUMENTACIÓN NO GRÁFICA Y NO REFERENCIADA

Por último, se incluye un capítulo para incorporación de información no gráfica a los modelos.

Dado que la metodología BIM en el CABB está en proceso de implantación, todavía no se ha establecido el protocolo de intercambio de información no gráfica asociada a los proyectos. Hasta que se instaure una metodología definitiva, previsiblemente asociada a un entorno colaborativo (“Common Data Environment”, CDE, en su denominación internacional), se ha decidido incluir un capítulo dentro del Sistema de Clasificación de Objetos para que sea posible incluir de manera sencilla los documentos generados en cada fase de los proyectos como parte de los modelos. Estos “elementos” deberán asociarse a un elemento georreferenciado dentro del modelo, que puede ser simplemente un punto.

Lo anterior únicamente hace referencia a la documentación generada que no pueda asociarse a uno o varios objetos en concreto, sino que se sea documentación general del proyecto/obra.

Por tratarse de información no referenciada se considera adecuado que sea el primero o el último de los capítulos del SCO. Se propone su codificación como capítulo 999 para que sea posible utilizar el código 00 para los trabajos preliminares tal y como se establece en la GuBIMclass. A continuación, se presenta la subdivisión propuesta para este último capítulo:

999. DOCUMENTACIÓN NO GRÁFICA Y NO REFERENCIADA

999.010. Documentación proyecto

999.020. Documentación obra

999.030. Documentación explotación y mantenimiento

999.999. Otros documentos

NOTA: Dada la falta de madurez de la metodología BIM, se podrán incluir nuevas entradas al SCO. El contratista deberá ejecutar los modelos de acuerdo a ello, y podrá hacer propuestas que supongan ventajas evidentes para el CABB pero que no supongan una menor información que la aquí solicitada

7.- SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Las limitaciones asociadas a la gestión de volúmenes pesados de información hacen a día de hoy (y con la tecnología existente actualmente) compleja la gestión de los activos de redes con modelos BIM. Además, los sistemas de información geográfica (SIG GIS) han sido usados desde hace años como sistemas de gestión visual y ágil de bases de datos geográficas. De hecho, el uso de los modelos BIM y los modelos SIG tienen unos objetivos generales comunes que se pueden enmarcar en:

- Tener la ubicación espacial del problema en estudio.
- Normalizar la recolección de datos.
- Estandarizar y centralizar información digital
- Proporcionar un almacenamiento coherente.

- Gestión visual de base de datos
- Facilitar la presentación gráfica de los resultados.
- Simular las consecuencias de determinada decisión en fases tempranas

El encaje de uno y otro en un sistema integral de gestión de información pasa por potenciar el intercambio de información entre uno y otro y poder pasar de una escala local (gestión BIM de un proyecto y/o obra) a una escala más global (gestión de espacios en GIS).

8.- INTEGRACIÓN Y COORDINACIÓN 3D. CONTROL DE CALIDAD

Para realizar la coordinación 3D del diseño se debe generar un Modelo de Coordinación que integre los modelos por disciplina además de la nube de puntos, en su caso, en un único modelo.

Una vez generado este modelo de coordinación, se realizarán tests de detección de interferencias entre todas las disciplinas según la matriz definida en el plan de ejecución BIM aprobado. En el plan de ejecución BIM el Adjudicatario explicará el método que seguirá para la detección de interferencias, tipo de análisis (espacial, holgura, planificación, etc...), frecuencia, software, proceso de coordinación, seguimiento hasta su resolución, etc....

El Adjudicatario, tras llevar a cabo la detección de interferencias, generará los informes correspondientes a cada test y propondrá a su vez una programación de entregables de actualizaciones de los modelos que definirá en el Plan de ejecución BIM al inicio de los trabajos.

Se deberá desarrollar en el BEP el control de calidad basándose en los objetivos y requisitos del CABB para asegurar que el modelo cumple los usos establecidos.

En los contratos de obra y/o de Asistencia Técnica a la dirección de obra, a la finalización de las obras, pudiera requerirse el levantamiento de una nube de puntos de los trabajos ejecutados para comprobar el modelo BIM as built presentado por el Contratista de obra y verificar la idoneidad y grado de exactitud del mismo. Además, también se deberá revisar dicho modelo para verificar el cumplimiento de los estándares del CABB y el reflejo real de lo ejecutado y recepcionado finalmente.



9.- OBTENCIÓN DE MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Los modelos de cada disciplina permitirán la obtención de las mediciones correspondientes.

Los objetos de los modelos contendrán la información necesaria para garantizar la trazabilidad del desglose de las mediciones del presupuesto.

Se obtendrán del modelo las mediciones correspondientes al menos al 50% del presupuesto de ejecución material del proyecto.

Se aceptará que las mediciones procedentes de la documentación de detalle no modeladas en BIM, puedan obtenerse de manera tradicional siempre que se haya justificado por plazo y dedicación requeridos.

Será necesario entregar la justificación de las mediciones.

Las mediciones se obtendrán a través del software disponible para ello garantizando la compatibilidad y el suministro de información en formato de lectura compatible con PRESTO o similar y en formato BC3.

Además, en el Plan de Ejecución BIM deberá explicarse el procedimiento de obtención de las mediciones a partir de los modelos.

En cuanto a la obtención del presupuesto a partir del modelo, el modelo puede incluir información relativa a los códigos de unidad de la base de precios del CABB además de incluir el capítulo o subcapítulo del presupuesto del que forma parte.

El desglose de mediciones del presupuesto deberá poder ser vinculado con el modelo BIM de forma sencilla. Dichas mediciones deberán contener tanto el identificador único del objeto dentro del modelo como la propiedad personalizada "CABB_007_ID_Descripcion", de modo que en el desglose se vea de esta manera: "XXXXXXX - CABB_007_ID_Descripcion", donde XXXXXXXX sería el identificador del objeto del modelo BIM.

10.- MODELADO DE INSTALACIONES EXISTENTES

En el caso que el Pliego de bases incluya el modelado de las instalaciones existentes, éste deberá realizarse en base a levantamientos, medidas, inventarios, listados e investigaciones realizadas en el lugar. Esta información debe completarse con planos o dibujos existentes u otros documentos.



La captura de datos se realizará mediante tecnologías de topografía avanzada o la coordinación de una o varias disciplinas tales como:

- Topografía tradicional
- Laser escaner
- Escaner por infrarrojos
- Lidar
- Sistemas dron
- Etc...

Si es necesario, se deberá completarse con planos antiguos u otros documentos.

Una vez capturados los datos de la realidad existente, se deberá realizar el modelado mediante herramientas BIM y siguiendo las pautas indicadas en este documento.

El pliego de bases podrá indicar con qué métodos o tecnologías se hace la captura de datos, si procede, y sobre qué bases y qué LOD se realiza el modelado.

El modelo deberá incluir edificios e instalaciones cercanas para su pronta referencia, que deben ser modelados con un nivel LOD 200 tal y como se ha definido anteriormente, salvo que el pliego de bases indique otro nivel de detalle.

Los elementos, tanto de construcción como equipamiento, deben ser modelados en el modelo con un nivel LOD 300 salvo que el pliego de bases indique otro nivel de detalle.

La ubicación del sistema de coordenadas local en relación al sistema de coordenadas universal y sobre el cual deberá desarrollarse el modelo (ver Apartado Referencia del Sistema de Coordenadas) se deberá reubicar al menos con 3 puntos singulares obtenidos mediante estación total y fácilmente identificables en el modelo y/o nube de puntos para su pronta localización.

Escaneos laser en lugares donde es complicado medir, pueden ser completados con otros medios como levantamiento topográfico, dron, escáner manual, etc...

11.- TOPOGRAFÍA Y NUBES DE PUNTOS

Es necesario regular los requisitos técnicos y documentales que se deben cumplir en los levantamientos 3D mediante la utilización de la tecnología de nubes de puntos, con la finalidad de generar información técnica de mayor precisión y grado de detalle de las condiciones físicas existentes.

11.1.- REFERENCIA DEL SISTEMA DE COORDENADAS

El sistema de referencia geodésico a emplear para el correcto desarrollo de los trabajos será el ETRS89 con el elipsoide GRS80 (WGS84), datum Postdam (Torre de Helmert) y con origen de longitudes en Greenwich. Como proyección se empleará la Universal Transversa de Mercator (UTM) referida en su huso 30. (Sistema geodésico de referencia oficial es España, desde Julio de 2007, RD 1071/2007 del 27 de Julio).

La conexión al sistema UTM-ETRS89 se realiza a través de la Red de Estaciones de Referencia GPS de Euskadi (Red Geoeuskadi) en tiempo real y por medio de dispositivos GPS-GPRS, que nos permite obtener las correcciones diferenciales de cada una de las estaciones de referencia de la red con tecnología VRS, lo que permite reducir o eliminar los errores sistemáticos en la estación de referencia.

En aquellos lugares en los que por cobertura o geometría de los satélites no se pueda utilizar técnicas GPS, se empleara topografía clásica mediante estaciones totales.

En cuanto a la altimetría, las cotas quedarán referidas al nivel medio del mar definido por el mareógrafo fundamental de Alicante mediante referencias a los clavos de nivelación de alta precisión de la Red NAP del IGN.

11.2.- PLANIFICACIÓN

Se deberán planificar los trabajos de topografía en coordinación con el CABB y deberá contener, como mínimo, un plano con la determinación de las posiciones óptimas de los estacionamientos, así como las posiciones óptimas de los puntos de referencia..

Las posiciones óptimas para el estacionamiento se deben elegir de manera que garanticen una máxima cobertura, precisión y resolución, al mismo tiempo que se minimizan, y se realizará de acuerdo a los siguientes criterios:

- a) Conexión con el sistema de referencia mediante triangulación de aproximación (x, y, z) para los puntos de partida de las poligonales de precisión correspondientes a la zona en estudio. En caso de que la conexión se realice mediante observaciones GPS, éstas en ningún caso se realizarán en tiempo real, el enlace se calculará en postproceso con un mínimo de 2 receptores. Los puntos de partida serán los vértices de primer orden de la Red Geodésica Nacional o las estaciones de referencia de la Red GeoEuskadi para observaciones con

GPS.

- b) Poligonales de precisión (x, y, z) necesarias para la definición posterior de las obras, así como para el futuro replanteo de las mismas, con coordenadas UTM. Se crearán una o varias poligonales base de replanteo, encuadradas y unidas a los vértices geodésicos mediante una red trigonométrica o de aproximación. Los ángulos de la poligonal comprendidos entre 195 y 250 grados centesimales serán desechados. La longitud de sus lados, en el lado de triangulación, estará comprendida entre 500 y 1.000 metros. En las poligonales deberán tener una longitud máxima de 2.000 metros y mínima de 500 metros. El error relativo de esta red será menor de uno por cien mil (1/100.000). La altimetría no tendrá un error superior a cinco milímetros por la raíz cuadrada de la longitud de la línea a nivelar expresada en kilómetros. Todos los vértices de las poligonales de replanteo, habrán de ser nivelados con nivelación geométrica.
- c) La señalización de los vértices de la red trigonométrica y de las bases de replanteo, ofrecerán las máximas garantías de permanencia, para lo cual se materializarán mediante macizos de hormigón, de fábrica, o clavos, metálicos o de plástico, empotrados en hormigón o aglomerado, y pintados con un círculo de color rojo en superficies pavimentadas. La representación de los vértices se realizará de la siguiente manera:
- A escala 1:5.000 ó 1:10.000 se representarán en una copia en papel la posición de los vértices de la Red de aproximación y la configuración de la red utilizada.
 - A escala-1:5.000, la poligonal base (como detalle del plano anterior) y la de replanteo, así como las redes configuradas.
- d) Nivelación geométrica a lo largo de las poligonales.

Se deberá definir de acuerdo con el CABB las particiones de los modelos de nube de puntos para adaptarse a la estructura de modelos BIM del proyecto, con objeto de optimizar la posterior utilización de estas y el tamaño de las nubes de puntos.

Por ello será responsabilidad del contratista:

- Comprobar que las posiciones cubren la mayor área posible sin obstáculos en la línea de vista y que se producen las menos sombras posibles.

- Comprobar que se cumplen los alcances mínimo y máximo para alcanzar la precisión y resolución requerida.
- Minimizar la aparición de pequeños ángulos de intersección, ángulos muy agudos hacen desvirtuar la precisión del trabajo al descender la reflexión del pulso del escáner.
- La disposición de puntos de referencia naturales o artificiales usados para registrar los distintos escaneos será lo más esparcida posible, en las direcciones de los ejes X, Y y Z, evitando el grado de libertad debido a la rotación en torno a un eje.
- El número de posicionamientos deberá garantizar una cobertura del elemento de al menos el 90%.
- Se deberá analizar que los modelos de puntos estén coordinados y tengan continuidad.

En el caso en que la topografía del proyecto se base total o parcialmente en datos topográficos de otras administraciones o de restituciones de nubes de puntos de acceso abierto, se deberán de ratificar las mismas mediante comprobaciones in-situ de forma que se garantice la validez de las mismas. Este aspecto es especialmente relevante en cuestión de cotas y de anchura de viales, aspectos que se deberán comprobar mediante sistemas topográficos propios.

11.3.- TRABAJO EN CAMPO

Red Topográfica

Se deberá realizar la verificación del sistema de referencia topográfico para detectar errores que pudieran afectar a la toma de datos y a los resultados de esta.

Adicionalmente, se deberá realizar una red topográfica de apoyo al escaneado láser desde la que se dotarán de coordenadas a los Puntos de Control del escaneado láser. Esta tarea se considera imprescindible para asegurar la calidad y precisión final de los modelos de nube de puntos.

Para la definición y materialización de la Red Topográfica será imprescindible considerar los siguientes aspectos:

- La Red Topográfica tendrá suficiente densidad de vértices para que cubra por completo el proyecto
- La precisión de la observación topográfica deberá ser, en coordenadas

absolutas, para la planimetría inferior a 4 mm y para la altimetría inferior a 6 mm.

- Para la radiación de los puntos de control, o bases, se empleará como elemento reflectante, un sistema circular prismático con coeficiente inferior a 0,3 mm, reduciendo posibles incertidumbres en la observación realizada.

Escaneo

Se generarán nubes de puntos con sucesivos estacionamientos realizando itinerarios cerrados o abiertos encuadrados. Los itinerarios tendrán un error de cierre que vendrá dado por la unión de nubes, este error ha de ser inferior a 1/100.000 parte de la longitud del itinerario. Los equipos deberán tener unas especificaciones técnicas no inferior a:

- Precisión a 150 metros de distancia: 3 mm
- Precisión angular: 8"
- Alcance dinámico del compensador $\pm 6'$

Para realizar los levantamientos de nubes de puntos se debe utilizar la tecnología de tiempo de vuelo o de desplazamiento de fases, de acuerdo a las siguientes condiciones de distancias:

- Para tomas hasta 25m se podrá utilizar tecnología tiempo de vuelo o de desplazamientos de fase
- Para tomas mayores de 25m, solo se admitirá tecnología de tiempo de vuelo

Cada uno de los escaneados realizados será de bóveda completa, con objeto de reducir posibles zonas de sombra.

La densidad de las nubes dependerá de la zona de observación, en función del nivel de detalle necesario para la definición de los elementos objeto del proyecto. Según el caso se podrán combinar distintas densidades en la planificación del levantamiento (por ejemplo: exterior, interior y equipos) que deberán estar siempre relacionadas con la escala a la que se desea trabajar.

Se aplicarán con carácter general las siguientes densidades:

- Exterior: resolución de 25 mm (aristas y puntos de encuentro: 10 mm)
- Interior: resolución de 10 mm
- Equipos (tanto de exterior como de interior): resolución de 10 mm

, ofreciendo una densidad de puntos suficiente, de forma que se pueda identificar cualquier elemento sin dificultades sobre la nube de puntos

Todo punto de la nube deberá tener asociada información de color obtenida mediante fotografía de alta calidad realizada bajo condiciones adecuadas de iluminación. Con el tratamiento de estas imágenes se compondrá un modelo fotorrealista sobre el que se pueda observar el objeto en todas las direcciones, 360º y efectuar mediciones sobre dichas fotografías.

Deberán realizarse un mínimo de 3 dianas/emplazamientos, y no deberán existir zonas de sombra o ruido, siendo necesario un postratamiento de las nubes de puntos para eliminar dicho ruido.

El contratista no podrá entregar ningún escaneado afectado de “ruido” generado a partir de vibraciones, sombras de personas y demás condiciones adversas que se produzcan durante la toma de datos.

En caso de que sea inevitable documentar alguna de las zonas con estas condiciones adversas, el contratista se lo comunicará al CABB de forma inmediata para tomar la decisión final.

Se deberá entregar un registro en el que aparezcan, representadas en un plano de planta la disposición geométrica de los escaneos y de los puntos de control, realizado durante la toma de datos.

Procesado

Se registrará la nube de puntos empleando el método “nube a nube” teniendo en cuenta las coordenadas de los puntos de control obtenidos. Se deberá asegurar que los distintos conjuntos de datos comparten al menos un solape comprendido entre el 30 y 40%.

Se deberá depurar, cada uno de los modelos finales con el objeto de eliminar las posibles interferencias y “ruido” generado.

Se deberán eliminar todos los puntos que estén fuera de los límites del proyecto y duplicados, así como las “sombras”.

Los modelos 3D de puntos se deberán organizar y dividir en bloques o modelos según las distintas zonas del proyecto, de forma que se facilite la carga de dichos datos y el rendimiento en el manejo de las nubes de puntos.

11.4.- ENTREGABLES

A partir de las imágenes láser obtenidas en el escaneado se generará una malla digital en tres dimensiones de la superficie escaneadas. La resolución de la malla deberá ser centimétrica (entre 1 y 5 cm) y con una precisión de $\pm 1\text{mm}$.

Los trabajos desarrollados deben dar lugar a los siguientes productos entregables:

- Nube de puntos obtenida directamente del escaneado láser. Se entregará una nube de puntos, y/o varias si así se solicita por motivos de tamaño, que incluirá la información de color obtenida de la fotografía HD simultánea al escaneado, así como una segunda nube de puntos de las mismas características tras el procesado de datos (limpieza de puntos duplicados, etc...). Las nubes de puntos se entregarán en formato estructurado compatible con Autodesk ReCap o similar con licencia gratuita, además de en formato ASCII con los campos X, Y, Z, RGB. En el caso que la nube de puntos obtenida sea superior a 10Gb, se deberá entregar, a parte de la nube completa, un troceado de la misma de acuerdo al criterio de fraccionamiento del Director de Proyecto
- Modelo fotorrealista de la zona de estudio. Generado a partir de las nubes de puntos y fotografías de alta resolución en visión 360. El consultor proporcionará un visualizador para la presentación de estos modelos. Preferentemente se utilizará un visualizador de software libre o con licencia de uso gratuito. El visualizador deberá disponer de capacidades para ajustar de forma dinámica el punto de vista, ángulo, zoom, distancia focal, etc.; visualización selectiva de capas de información, y capacidad para medir distancias entre puntos de la imagen 3D.
- Malla digital en tres dimensiones. Se realizará una entrega por cada elemento. La resolución de la malla deberá ser de entre 1 y 5 cm, y la precisión de $\pm 1\text{ mm}$. Al igual que en el apartado anterior, se proporcionará un visualizador para la presentación de los modelos de malla 3D. Preferentemente se utilizará un visualizador de software libre o con licencia de uso gratuito. El visualizador deberá disponer de capacidades para ajustar de forma dinámica el punto de vista, ángulo, zoom, distancia focal, etc.; visualización selectiva de capas de información, y capacidad para medir distancias entre puntos de la Imagen 3D. Adicionalmente, a petición de la dirección del proyecto, se entregarán las mallas 3D en formato compatible con AutoCad.



En el caso de trabajos relativos a líneas piezométricas donde el grado de precisión debe ser máximo, se deberá realizar la revisión de la nube de puntos mediante topografía con estación total, de forma que ésta última valide la anterior.

Los formatos de entrega, y software necesario para su tratamiento, visualización y edición deberá ser libre, de otra forma, se proporcionará una licencia de uso por tiempo ilimitado a nombre de CABB para todos los productos necesarios para la explotación de los datos entregados. La utilización de todos los productos software que requieran licencia, deberá ser autorizada por la Dirección del Proyecto del CABB.

Se presentará un informe final de las tareas realizadas, posibles incidencias, resumen y grado de fiabilidad de los resultados obtenidos en cada una de las fases, conclusiones y recomendaciones

A la hora de realizar la representación gráfica de los datos topográficos se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Red de coordenadas

Las intersecciones de las abscisas y ordenadas de la cuadrícula se dibujarán con una exactitud tal que su posición no se separará de la correcta en más de dos décimas de milímetro (0,2 mm) cubriendo todo el plano.

b) Curvas de nivel

Las curvas de nivel se dibujarán con una equidistancia de medio metro, resaltando su trazado cada diez curvas.

En aquellas zonas donde la pendiente del terreno supere el 30%, se dibujarán las curvas de nivel con una equidistancia de un metro, resaltando su trazado cada cinco curvas.

En las zonas en que no se aprecie bien la configuración del terreno se emplearán los signos correspondientes, como desmonte, terraplén, etc.

c) Planimetría

se representarán en la Planimetría todos los detalles identificables a escala con tamaño mínimo de 1 mm. Se dibujará el contorno de los edificios en su pie.

Se representarán todos los elementos singulares como: carretera, pista, hito kilométrico, línea de alta o baja tensión, línea telefónica, puente, río, arroyo, embarcadero, puerto, etc.

d) Toponimia

Simultáneamente al levantamiento de campo se procederá a recoger la toponimia de la zona (accidentes geográficos, parajes, nombres de caseríos, etc.) tanto euskera como en castellano.

Se tendrán en cuenta, a efectos de simbología de las afecciones, las especificaciones del Catálogo de símbolos cartográficos del Instituto Geográfico Nacional.

12.- CDE

Desde el inicio de los trabajos el adjudicatario facilitará al CABB un sistema que le permita alojar y visualizar los modelos con licencias gratuitas o sin necesidad de licencias de softwares concretos (openBIM) durante el transcurso de los trabajos.

Así mismo, el CABB podrá facilitar acceso a un CDE propio para el archivo y clasificación de toda aquella información no gráfica asociada al modelo o susceptible de intercambio.

En ambos casos la información generada y alojada será propiedad del CABB.

El avance de trabajos se compartirá en el CDE ofrecido por el licitador (con visor embebido), estableciéndose el jueves a las 18:00 como fecha en el que el licitador está obligado a actualizar el modelo compartido.

En el caso de proyectos, la actualización será quincenal salvo en los momentos de gran desarrollo de las soluciones en los que la periodicidad será semanal.

En el caso de obras, la actualización será semanal en todos los casos.

A su vez, siempre que se requiera por parte del CABB, se deberán compartir los ficheros que forman el modelo completo del proyecto/obra. Los ficheros deberán estar en formato nativo y exportados, en el mismo momento de la solicitud, a formato “.ifc”, y, generado y entregado del mismo modo, el modelo de coordinación en formato nativo.

Deberá definirse la estrategia de colaboración en el Plan de Ejecución BIM.

Además de lo especificado en los párrafos anteriores, el CDE deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Debe cumplir con la Ley de Protección de Datos.
- Debe estar basada en la medida de lo posible en formatos abiertos, que garantice la interoperabilidad entre los diferentes actores que participen e incluyendo un sistema de visualización de la información en cualquier formato o

estado que está exista.

- Debe estar organizado respecto a un convenio de carpetas, codificación de archivos y protocolos de intercambio de información prefijado.
- Debe permitir el acceso selectivo de participantes a la información generada (protocolos de accesibilidad).
- Debe estar gestionado por un responsable, que velará por su correcto funcionamiento, y la seguridad y calidad de la información almacenada
- Debe tener un motor de búsqueda completo, incluyendo la posibilidad de búsqueda por contenido
- Debe permitir la accesibilidad desde diferentes equipos (PC, móvil, tablet, etc...)

13.- ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN

Con respecto a los entregables habituales de un contrato en cualquiera de las fases del ciclo de vida de un activo no debe haber cambio alguno. Los entregables tradicionales siguen siendo contractuales y lo que puede cambiar es la forma de obtenerlos, así como su revisión y aprobación, donde gracias a la metodología BIM, a la generación de modelos y la aplicación de usos y estándares conseguiremos la optimización de recursos, la minimización de errores, y la trazabilidad y coherencia entre los distintos documentos.

Memoria y Anejos

La documentación descriptiva y de cálculo no debe cambiar debido a la aplicación de metodología BIM, sin embargo, es necesario mostrar la vinculación entre esta documentación y los modelos de información en los que queda definida. En cada uno de los anejos a la Memoria deberá estar descrita la vinculación entre dicho anejo y los modelos de información en los que queda contemplada la información, de tal forma que haya una relación biunívoca entre la información de la memoria descriptiva, los cálculos realizados y los modelos generados. En particular, los elementos constructivos deben estar nombrados de la misma forma en todos los documentos (memoria, anejos, planos, pliego y modelos) con el fin de garantizar una mayor trazabilidad y coherencia en la información generada.

Planos

Los planos seguirán siendo el medio contractual primordial para el traslado de la información de construcción, pero quedarán vinculados por la trazabilidad que supone que sean obtenidos de los modelos BIM. Estos modelos serán el medio que da



coherencia a la información contenida en el documento Planos. Para ello, los planos deberán estar generados a través de vistas y secciones de los modelos.

En general cualquier plano de detalle que no se obtenga del propio modelo deberá quedar integrado dentro del modelo BIM de igual forma, y no se podrá usar el concepto de referencia externa. Se permitirá, como excepción, que por razones justificadas ciertos planos de detalle no formen parte de los modelos BIM. Estos serán debidamente justificados por el adjudicatario y aprobados por el CABB,

Se solicitarán los modelos nativos de trabajo que incluyan los planos del proyecto debidamente integrados y vinculados, sin menos cabo de la entrega tradicional del paquete de planos en formato CAD.

Todos los planos que no provengan de los modelos tridimensionales de información deberán estar identificados debidamente por medio de una señal a definir en el BEP. En el caso de que el plano tenga información de distinta procedencia, se discriminará dentro del propio plano.

El índice de planos del proyecto deberá contener la siguiente información:

- Diferenciación entre planos provenientes de modelos tridimensionales de información, planos no provenientes de los modelos tridimensionales de información y planos con ambas procedencias.
- Modelo tridimensional nativo de información del que procede o al que queda vinculado.
- Código del plano conforme a codificación.

Pliego de Prescripciones Técnicas

Los pliegos técnicos deberán seguir conteniendo la misma información. Sin embargo, se hará necesario que esta coincida con la definida en los modelos BIM. Una regla de buen uso será que quede reflejado en el PPTP si las unidades de obra están incluidas en los modelos BIM y de si la medición es extraíble (o no) de forma directa de las mediciones sobre el modelo BIM.

Presupuestos

La documentación que adjuntar en el presupuesto no debe cambiar debido a la aplicación de metodología BIM. Sin embargo, es necesario mostrar la vinculación entre esta documentación y los modelos BIM en los que queda definida la infraestructura. Estos modelos serán el medio que da coherencia, transparencia y trazabilidad a la información contenida en el documento Presupuesto. Para ello, una parte fundamental de las mediciones debe provenir del modelo tridimensional de información, tal y como queda definido en el Uso BIM “mediciones”. Es recomendable que todas las unidades

de obra principales (aquellas que tengan un peso económico importante) sean trazables desde los modelos BIM. En la definición de las unidades de obra será obligatorio seguir la codificación indicada en el apartado OBTENCIÓN DE MEDICIONES Y PRESUPUESTOS.

Estudio geológico-geotécnico

Al Estudio Geológico Geotécnico en formato tradicional (doc, Excel, pdf, CAD), se deberá adjuntar el modelo nativo y su exportación a .ifc que contenga la siguiente información, como mínimo:

- Posición (geoposicionado) e identificación de todos los ensayos de campo realizados (sondeos, catas, etc.).
- Vinculación a la información asociada de resultados de dichos ensayos de campo.

Esta información también estará presente en la disciplina correspondiente y en el modelo federado completo. Esta extracción tiene con objeto poder disponer de la información correspondiente al estudio de forma rápida y sencilla.

Simulaciones 4D

Se entregarán videos, animaciones e informes animados que reflejen la secuencia constructiva virtual del plan de obra. Éstos serán lo suficientemente claros como para distinguir los elementos que se instalan, los que se modifican, los que se desmantelan y los que son temporales.

Modelos y ficheros digitales

Es muy importante cerciorarse que el nivel de información de los elementos es el adecuado según el nivel de información requerido y que la exportación a IFC contiene la información y los sets de propiedades esperados. En el caso de modelos muy complicados o proyectos con un gran número de modelos, es recomendable la entrega de un libro de modelos en el que se dé una descripción de cada uno de los modelos junto con una guía para su uso.

El formato de los entregables será el siguiente:

- Planos 2D: dwg y pdf
- Modelos BIM: nativo e .ifc, .bcf
- Coordinación 3D: nativo
- Renderizados (imagenes y videos): compatible con Microsoft Windows
- Nubes de puntos:
- Documentación: compatible con Microsoft Office
- Presupuestos: PRESTO y bc3

Se entregarán todos los modelos en formato IFC 2x3 o superior compatible con TeklaBIMSign, BIMVision o similar y en formato nativo.

En todos los casos, los formatos entregados deberán permitir su revisión y visualización con software con licencias gratuitas.

Se entregarán los modelos correspondientes a cada disciplina (nativo e .ifc), el modelo de coordinación/federado (nativo) y el modelo del estudio geológico-geotécnico.

En el caso de obras de envergadura, se deberán incluir incluso modelos federados por emplazamiento con carácter multidisciplinar, por disciplinas y que abarquen todos los emplazamientos, etc. Además del modelo federado completo.

El adjudicatario deberá realizar todas las pruebas necesarias y utilizar los softwares requeridos para que toda la información (LOD, LOI y LOL) y estructura del modelo BIM en formato nativo se exporte correctamente al formato IFC 2x3.

Los archivos de modelos BIM no podrán superar los 300Mb en formato nativo, en tal caso, deberá separarse en más modelos.

El BEP deberá reflejar los software y versiones que serán utilizados durante la ejecución del proyecto/obra. Deberá incluir también un plan de actualizaciones de software indicando las medidas a tomar frente a una nueva actualización en función del tiempo de desarrollo del proyecto u obra.

En el caso de obras de construcción, deberá desarrollarse en el BEP la metodología de actualización del modelo de proyecto que pudiera entregar el CABB a la nuevas versiones vigentes de software en el momento de comenzar las obras.

14.- CODIFICACION

El uso de un convenio estandarizado y uniforme de codificación de archivos es clave para un correcto funcionamiento de una metodología basada en el intercambio de la información.

Los archivos relativos a los modelos BIM que se generen durante las fases del proyecto seguirán la siguiente nomenclatura:

[código iniciativa]_[código emplazamiento]_[código modelo]_[fase]_v[n].[extensión]

, donde:

- Código iniciativa será definido por el Director del Proyecto del CABB



- Código emplazamiento: únicamente se utilizará en aquellos proyectos que por envergadura o complejidad así lo aconsejen, o cuando los archivos de modelos superen el tamaño establecido en este documento.
- Código modelo de acuerdo a la estructura de disciplinas (3 caracteres). En el caso de proyectos muy complejos, este [código modelo] podría cambiarse por: [código modelo]_[codigo subdisciplina]
- Fase:
 - Existente: EX
 - Análisis de Alternativas (donde n es el nº de alternativa):.....An
 - Implantación inicial: II
 - Proyecto definitivo: PR
 - Construcción: CO
 - Proyecto de Obras Ejecutadas: AS
- N: revision

El Modelo de Coordinación seguirá la siguiente nomenclatura:

[código iniciativa]_[código emplazamiento]_COR_[fase]_v[n].[extensión]

En el caso que por la envergadura o complejidad del proyecto sean utilizados [código emplazamiento], deberá generarse un modelo de coordinación que aglutine todo el proyecto donde el [código emplazamiento] será [GLOBAL].

Así mismo, deberá generarse un archivo índice en formato texto o Word de todos los archivos generados con una descripción clara del contenido de cada uno, y explicando cómo se ha generado, organizado, worksets, niveles, casuística especial, software y versión,

Del mismo modo que la estructura del modelo de coordinación, en función de aspectos como la envergadura o complejidad del proyecto, el ámbito o área de implantación del modelo, etc.... podrá ampliarse esta nomenclatura pero siempre conservando como base de la codificación lo aquí indicado

Se procurará que la nomenclatura de los archivos relativos a los proyectos (memoria, anejos, planos, presupuesto, etc.) mantengan la misma estructura, sustituyendo el campo [código modelo] por un texto descriptivo del archivo:

[código iniciativa]_[código emplazamiento]_[text descriptivo]_[fase]_v[n].[extensión]

15.- CONTROL DE CALIDAD Y REVISIÓN DE DISEÑOS

La correcta revisión y auditoría de modelos dentro del flujo de trabajo BIM es una pieza clave y que merece especial mención. Es imprescindible entender que cuando se introducen nuevas formas de trabajo, se tienen que aplicar nuevas formas de gestión y revisión. La estrategia de cumplimiento de la calidad pasa por una serie de controles que aseguren la correcta elaboración del trabajo, agilice el proceso de coordinación y revisión y garantice un mayor nivel de calidad. Esta serie de controles irían orientados a verificar:

- Requerimientos generales de modelos BIM asociados a la estructura de datos de los modelos.
- Requerimientos de Usos BIM aplicables (trazabilidad de mediciones, planos, modelo de registro As Built, etc.).
- Grado de detalle gráfico de modelos LOD.
- Estandarización y adecuación de set de propiedades de los elementos.
- Grado de vinculación de los modelos BIM con la documentación generada de obra.
- Coordinación de modelos.

En los procesos de revisión y trazabilidad del cambio basada en formatos abiertos toma un rol fundamental la gestión del cambio basada en los archivos “.bcf” (BIM CollaborationFormat). Son archivos abiertos que se asocian a los modelos abiertos en formato “.ifc” y que aportan:

- Vista digital asociada a la posición sobre la que se ha hecho el comentario.
- Identificación de la persona que realiza el comentario con prioridad y referencia al contexto asociado al comentario (descripción del comentario realizado).
- Archivo digital de registro del conjunto de comentarios sobre los modelos.

Se definirá en el BEP, el procedimiento a seguir para cumplir los requisitos BIM establecidos y la integridad de la información contenida en los modelos, y asegurará el seguimiento a lo largo de la producción, poniendo especial cuidado en los siguientes aspectos:

- Codificación de los elementos.
- Organización y documentación asociada.
- Introducción progresiva de datos en el modelo.

Este procedimiento será supervisado por el CABB durante la producción mediante el calendario de reuniones. El BEP explicará la estrategia de calidad propuesta, incluyendo los procedimientos y controles que incorporará al proceso para garantizar la calidad de la información producida. Estos controles incluirán, entre otros las siguientes tipologías de comprobaciones, tanto en el formato nativo como en IFC:

- Comprobaciones Geométricas (origen de coordenadas, puntos de conexión



- entre modelos, etc.)
- Controles de interferencias.
- Comprobaciones Normativas.
- Comprobaciones de información no gráfica:
 - Clasificación
 - Resto de sets de propiedades
 - Codificación de archivos

16.- ASPECTOS CONTRACTUALES

Las condiciones particulares BIM no cambian ninguna relación contractual ni modifica las responsabilidades acordadas por las partes en el contrato.

El adjudicatario del contrato será responsable de los modelos digitales 3D de información y de la calidad de los mismos, así como de incluir en los modelos de información toda aquella documentación requerida por el Responsable del Contrato. Deberá responder por sus subcontratas y la calidad de la información que aporten. Adquiere por tanto el rol de “coordinador BIM” de Proyecto/Obra con las empresas participantes. Será su responsabilidad implementar todos los procedimientos de aseguramiento de la calidad, tests y federación de los modelos previo a las entregas parciales y de hito.

El CABB se declara propietaria de toda la información producida en el contrato, ya sea digital o no digital; y del derecho a su uso.

El adjudicatario tiene derecho de uso durante la redacción del proyecto. Cualquier otro uso lucrativo, o no, de los modelos deberá ser autorizado previamente por el CABB. Este derecho se extenderá a sus posibles subcontratas, en las mismas condiciones.

17.- DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

El presente documento no se entiende de forma completa sin adjuntar los siguientes documentos:

- Sistema de Clasificación de Objetos CABB (SCO)
- Set de propiedades CABB (LOI)
- Manual de Redacción del Proyectos del CABB
- Manual de Redacción de Proyectos de Obras Ejecutadas del CABB



, los mismos formar parte integra de este documento siendo absolutamente necesarios para la comprensión global de los requisitos BIM del CABB.



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Ur Hornidurako Proiektu eta Obren Zuzendariordetza
Subdirección de Proyectos y Obras de Abastecimiento

**Anexo 4: Manual para la redacción de proyectos de la Dirección Técnica
del CABB.**

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 1 de 92
---	---	--

SISTEMA INTEGRADO DE GESTION

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB

IT(PE-SGC-01) 01 rev01

Realizado: – Delegado para la calidad en la Dirección de los Servicios Técnicos	Revisado: – Subdirector de Proyecto y Obras de Abastecimiento. – Subdirector de Proyectos y Obras de Saneamiento. – Subdirector de Sostenibilidad, Tecnología e Innovación. – Representante de la dirección para la Calidad	Aprobado: – Director de los Servicios Técnicos
--	--	---

INDICE

0.	PRÓLOGO	8
1.	NORMATIVA DE REFERENCIA	9
2.	DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTARÁ EL PROYECTO	10
3.	DOCUMENTO Nº0 – RESUMEN DEL PROYECTO	11
4.	DOCUMENTO Nº 1 – MEMORIA Y ANEJOS	13
4.1.	Objeto del Proyecto	13
4.2.	Antecedentes	13
4.3.	Situación actual	13
4.4.	Datos básicos. Criterios de diseño y funcionamiento	14
4.5.	Resumen del estudio de alternativas	14
4.6.	Descripción del proyecto	14
4.6.1.	Características generales de las obras	14
4.6.2.	Estudio de población, usos del suelo y planeamiento urbanístico	14
4.6.3.	Caudales de diseño	14
4.6.4.	Topografía, cartografía y replanteo	15
4.6.5.	Geología y geotecnia	15
4.6.6.	Instalaciones eléctricas	15
4.6.7.	Memoria de Funcionamiento	15
4.6.8.	instalación de control y telemando	15
4.6.9.	Equipos electromecánicos e instrumentación	15
4.6.10.	Estudio de seguridad contra incendios	15
4.6.11.	Áreas servidas por el proyecto	15
4.6.12.	Plan de control de calidad	15
4.6.13.	Legalización de la instalación	16
4.7.	Justificación de la solución adoptada	16
4.8.	Normas y referencias	16
4.8.1.	Disposiciones legales y normas aplicadas	16
4.8.2.	Métodos y programas de cálculo	16
4.9.	Estudios medioambientales	16
4.9.1.	Estudio de Impacto Ambiental / Estudio básico de impacto ambiental	16
4.9.2.	Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	16
4.9.3.	Estudio de caracterización de suelos alterados	17
4.9.4.	Estudio de afección al patrimonio cultural	17
4.9.5.	Estudio de emisión de ruido	17
4.10.	Afecciones y trámites	17
4.10.1.	Expropiaciones, servidumbres y ocupaciones temporales	17
4.10.2.	Reposiciones y servicios afectados	17
4.10.3.	Consultas	17
4.10.4.	Adecuación al planeamiento urbanístico vigente	17
4.10.5.	Tramitación del proyecto	17
4.11.	Programa de trabajos y plazo de ejecución	17
4.12.	Garantía	18
4.13.	Precios y presupuestos	18
4.13.1.	Justificación de precios	18

4.13.2.	Presupuesto de las obras	18
4.13.3.	Presupuesto para conocimiento de la Administración	18
4.13.4.	Revisión de precios.....	19
4.14.	Clasificación del contratista	19
4.15.	Documentos que comprende el proyecto	19
4.16.	Carácter de obra completa	19
4.17.	Equipo redactor del proyecto	19
4.18.	Consideraciones finales	19
5.	ANEJOS A LA MEMORIA	20
5.1.	ANEJO Nº1 - Antecedentes. Estudios anteriores al proyecto	20
5.2.	ANEJO Nº2 – Características generales de las obras	20
5.3.	ANEJO Nº3 – Justificación de la solución adoptada	20
5.4.	ANEJO Nº4 – Situación actual	21
5.4.1.	Situación actual de las redes. Inventarios.....	21
5.4.2.	Características del influente / Vertidos Contaminantes.....	22
5.4.3.	Caracterización de emisiones	22
5.5.	ANEJO Nº5 – Datos básicos. Criterios de diseño y funcionamiento.....	23
5.6.	ANEJO Nº6 – Estudio de población, usos del suelo y planeamiento urbanístico.....	24
5.7.	ANEJO Nº7 – Hidrología y caudales de diseño	26
5.8.	ANEJO Nº8 - Estudio de Alternativas	27
5.9.	ANEJO Nº9 - Topografía, cartografía y replanteo.....	27
5.10.	ANEJO Nº10 - Geología y Geotecnia	32
5.11.	ANEJO Nº11 – Ensayos efectuados	36
5.12.	ANEJO Nº12 - Cálculos estructurales y mecánicos.....	37
5.13.	ANEJO Nº13 - Cálculos hidráulicos	38
5.14.	ANEJO Nº14 – Calculo y dimensionamiento de proceso y de los elementos proyectados.....	40
5.15.	ANEJO Nº15 – Diseño arquitectónico.....	41
5.16.	ANEJO Nº16 - Ventilación y desodorización.....	41
5.17.	ANEJO Nº 17 - Instalaciones eléctricas	44
5.17.1.	Memoria.....	44
5.17.2.	Cálculos	44
5.17.3.	Planos.....	45
5.17.4.	Programa de trabajos y presupuestos	45
5.18.	ANEJO Nº18 – Memoria de Funcionamiento, instalación de control y telemando 51	
5.18.1.	Planos	52
5.18.2.	Programa de trabajos y presupuesto	53
5.19.	ANEJO Nº19 - Equipos electromecánicos e instrumentación	55
5.20.	ANEJO Nº20 - Estudio de seguridad contra incendios	55
5.21.	ANEJO Nº21 - Estudio de emisión de ruido.....	56
5.22.	ANEJO Nº22 - Estudio de eficiencia energética	57
5.23.	ANEJO Nº23 - Estudio de Impacto Ambiental / Estudio básico de impacto ambiental.....	57
5.24.	ANEJO Nº24 - Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	58
5.25.	ANEJO Nº25 - Estudio de caracterización de suelos alterados	59
5.26.	ANEJO Nº26 - Estudio de afección al patrimonio cultural.....	59
5.27.	ANEJO Nº27 - Áreas servidas por el proyecto.....	59

5.28.	ANEJO N°28 - Expropiaciones, servidumbres y ocupaciones temporales.....	60
5.28.1.	Memoria descriptiva.....	60
5.28.2.	Relaciones de bienes y derechos afectados.....	60
5.28.3.	Planos de planta y parcelarios	66
5.28.4.	4.- Valoración Expropiaciones	68
5.29.	ANEJO N°29- Reposiciones, servicios afectados y obras auxiliares	68
5.30.	ANEJO N°30 - Sistemas constructivos	70
5.31.	ANEJO N°31 - Programa de trabajos	71
5.32.	ANEJO N° 32 - Plan de control de calidad.....	74
5.33.	ANEJO N°33 - Análisis de precios unitarios y justificación de precios.....	75
5.34.	ANEJO N°34 - Consultas a Administraciones y organismos afectados	75
5.34.1.	Documento para consultas	75
5.34.2.	Registro de consultas	76
5.34.3.	Informe del proceso de consultas	76
5.34.4.	Adecuación al planeamiento urbanístico vigente	76
5.34.5.	Tramitación del proyecto.....	76
5.35.	ANEJO N°35 - Legalización de la instalación	76
5.36.	ANEJO N°36 - Puesta en servicio, operación y mantenimiento.....	77
5.36.1.	Etapas documental y de legalización.....	77
5.36.2.	Estudio de puesta en servicio	77
5.37.	ANEJO N°37 - Estudio de Seguridad y Salud.....	79
5.37.1.	Supervisión del Estudio de seguridad y salud.....	79
5.37.2.	Contenido mínimo del Estudio de Seguridad y Salud	80
5.37.3.	Contenido mínimo del Estudio básico de Seguridad y Salud.....	84
5.38.	ANEJO N°38 – Estudio de la seguridad contra riesgos antrópicos.....	85
6.	DOCUMENTO N°2 – PLANOS.....	86
7.	DOCUMENTO N°3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	89
7.1.	Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.....	89
7.2.	Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares	89
8.	DOCUMENTO N°4 – PRESUPUESTO	91
8.1.	Mediciones.....	91
8.2.	Cuadros de precios.....	91
8.2.1.	Cuadro de precios nº1:	91
8.2.2.	Cuadro de precios nº 2:	91
8.3.	Presupuestos	92
8.3.1.	Presupuestos parciales.....	92
8.3.2.	Presupuesto General:	92



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

**INSTRUCCIÓN TRABAJO:
MANUAL PARA LA
REDACCIÓN DE PROYECTOS
EN EL CABB**

CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01
REV.: 01
FECHA: 26/02/2019
PÁG.: 6 de 92



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

**INSTRUCCIÓN TRABAJO:
MANUAL PARA LA
REDACCIÓN DE PROYECTOS
EN EL CABB**

CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01
REV.: 01
FECHA: 26/02/2019
PÁG.: 7 de 92

MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA

Rev.1, febrero de 2019

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 8 de 92
---	--	--

0. PRÓLOGO

En el presente documento se refleja el contenido de un proyecto tipo, en su sentido más general. Ha sido elaborado a través de una coordinación entre las distintas subdirecciones con el fin de facilitar el desarrollo de los proyectos. Sin embargo, durante el trabajo continuo aparecerán nuevas situaciones que permitan mejorarlo.

Por ello, cuando cualquiera de los usuarios del documento detecte un punto de mejora dentro del mismo, deberá trasladarlo a su respectivo responsable de calidad, quién a través del Subcomité de Calidad procederá a implementar la mejora en una nueva versión.

Está en la mano de todos impulsar la calidad de los proyectos.

En todo caso, será a juicio del director de proyecto la aplicación total o parcial del contenido de este documento.

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 9 de 92
---	--	--

1. NORMATIVA DE REFERENCIA

Se tomarán como referencia los siguientes condicionantes principales:

- Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público
- RD 1098/2001 Reglamento general de contratos de las Administraciones Públicas (RGCAP)
- RD 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción
- Procedimiento específico de gestión de proyectos y obras del CABB, en su última revisión (PEGPO)
- Procedimiento específico de gestión ambiental de proyectos y obras, en su última revisión (PE-ES-01)
- Procedimiento normalizado de trabajo para la seguridad y salud en las obras de construcción, en su última revisión (PNT-SGC-PObr-02)

Otras referencias de obligado cumplimiento:

- Guía para la integración de la prevención de riesgos en los proyectos del Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia
- Estandarización de edición de proyectos en el CABB
- Manual de Identidad Visual Corporativa
- Metodología BIM en los Servicios Técnicos del CABB
- Especificación técnica eléctrica, de control, comunicaciones y visualización de las instalaciones del CABB
- Guía técnica de PCI en instalaciones tipo más comunes del CABB
- Recomendaciones de Prevención de Riesgos Laborales a considerar en los Proyectos

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 10 de 92
---	--	---

2. DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTARÁ EL PROYECTO

Un proyecto tendrá la estructura siguiente:

- Documento nº0: Resumen del proyecto
- Documento nº1: Memoria y anejos
- Documento nº2: Planos
- Documento nº3: Pliego de prescripciones técnicas particulares
- Documento nº4: Presupuesto

El contenido de cada uno de los documentos anteriores será variable, en función de las necesidades técnicas y legales de cada proyecto.

Los siguientes documentos deberán contemplar firma o firmas al final de los mismos identificando de forma nominal y profesional al autor/es, que serán titulados de formación acreditada:

- Memoria
- Anejo Topografía, cartografía y replanteo
- Anejo Geología y Geotecnia
- Anejo Cálculos estructurales y mecánicos
- Anejo Diseño Arquitectónico
- Anejo donde se justifique la clasificación de zonas NO ATEX o ATEX (Anexo Ventilación y Desodorización y/o Instalaciones Eléctricas)
- Anejo Instalaciones eléctricas
- Anejo Estudio de Seguridad Contra Incendios
- Anejo Estudio de Emisión de Ruido
- Anejo Estudio de Impacto Ambiental/Estudio básico de Impacto Ambiental
- Anejo Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición
- Anejo Estudio de caracterización de suelos alterados
- Anejo Estudio de afección al patrimonio cultural
- Anejo Estudio de Seguridad y Salud
- Planos
- Presupuestos
- y cualquier otro anejo que sea redactado cuyo autor no sea el redactor del proyecto.

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 11 de 92
---	--	---

3. DOCUMENTO Nº0 – RESUMEN DEL PROYECTO

Según lo indicado en el PEGPO en la fase de información pública, se elaborará un documento que resuma todo el contenido del proyecto, con el fin de enviarlo a los ayuntamientos u otros organismos públicos o privados correspondientes al efecto de solicitar la conformidad con el planteamiento urbanístico, competencias ambientales, así como aquellas autorizaciones e informes que resulten preceptivos.

Este documento -de no más de 20 páginas- deberá extraer la información más relevante, facilitando la comprensión del proyecto y evitando su lectura completa. Asimismo, debe centrarse en los aspectos que motivan su remisión a las distintas Administraciones (p.e. los cruces de ríos en el caso de URA).

El documento estará formado por un resumen de la Memoria y una colección de los planos más representativos del proyecto, así como el trazado en formato editable y georreferenciado.

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 13 de 92
---	--	---

4. DOCUMENTO Nº 1 – MEMORIA Y ANEJOS

A continuación, se indica un conjunto no exhaustivo de apartados y anejos que puede incluir la memoria de un proyecto en el CABB. Como paso previo a la redacción, a parte de los anejos que puedan resultar obligatorios por la legislación y normativa vigente, el Director del Proyecto decidirá que anejos son o no de aplicación para el caso en concreto.

La memoria irá firmada, al final de la misma, por el autor del proyecto (consultor), el Director del proyecto (CABB) y el Subdirector correspondiente. Según lo indicado en el art. 128 del RGCAP, la memoria tendrá carácter contractual en todo lo referente a la descripción de los materiales básicos o elementales que forman parte de las unidades de obra (aprobados en el RD 1359/2011).

4.1. Objeto del Proyecto

Se expondrá el problema detectado, haciendo referencia a todos los datos recopilados y analizados para definir, con el nivel de detalle de un proyecto de construcción, la solución finalmente adoptada, haciendo referencia al alcance del proyecto y los resultados que busca satisfacer. (Art. 233 de la LCSP)

4.2. Antecedentes

Se enumerará de manera detallada de cuantos datos y documentos existan y puedan ser de utilidad para la justificación del Proyecto y de la solución adoptada. Se incluirán tanto los antecedentes administrativos como otros antecedentes que hayan sido tomados en consideración: estudios, proyectos, obras, ... (Art. 233 de la LCSP y art. 127 del RGCAP)

Si fuese conveniente realizar una exposición detallada de este apartado, ésta figurará en el Anejo *Antecedentes. Estudios anteriores al proyecto*

4.3. Situación actual

Enumeración de aquellas características que definan el escenario presente sobre el que se proyectará la actuación (Art. 233 de la LCSP). En general, se detallarán los siguientes aspectos:

- Descripción del terreno desde el punto de vista topográfico, geológico y uso del suelo.
- Descripción del sistema o instalación de saneamiento/abastecimiento sobre el que se desarrollará el proyecto.
- Descripción de las situaciones pendientes de solución y que el proyecto pretende resolver o mejorar.
- Enumeración de cuantas consideraciones sociales, económicas, administrativas,

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 14 de 92
---	--	---

ambientales, estéticas y de cualquier otro tipo se consideren de interés para la toma de decisiones del proyecto.

- Inventarios de redes, en proyectos que actúen sobre sistemas de saneamiento o abastecimiento.

4.4. Datos básicos. Criterios de diseño y funcionamiento

Datos elementales a considerar para la toma de decisiones en el desarrollo del proyecto. Incluirá la descripción de necesidades a satisfacer, objetivos a alcanzar y las restricciones que puedan condicionar la solución elegida (Art. 233 de la LCSP). De manera explícita, deberán cumplirse los siguientes condicionados del CABB reflejados en el PEGPO:

- Condicionado técnico para las instalaciones eléctricas y de control
- Condicionado técnico para explotación
- Condicionado técnico para mantenimiento
- Condicionado técnico para prevención de riesgos laborales

En caso de ser necesario un desarrollo más exhaustivo, éste se desarrollará en el Anejo *Datos básicos. Criterios de diseño y funcionamiento*

4.5. Resumen del estudio de alternativas

Resumen del Anejo *Estudio de alternativas*, en el que se describirán las distintas soluciones analizadas para resolver el problema descrito en el capítulo *Objeto del proyecto*, exponiendo las principales ventajas e inconvenientes de las mismas, tanto del punto de vista técnico, económico, impacto ambiental, seguridad, etc....

4.6. Descripción del proyecto

Descripción de la solución adoptada en el proyecto, que resumirá, de un modo general, las características y conclusiones desarrolladas en los distintos anejos del proyecto.

4.6.1. Características generales de las obras

Información extractada del Anejo *Características generales de las obras*.

4.6.2. Estudio de población, usos del suelo y planeamiento urbanístico

Información extractada del Anejo *Estudio de población, usos del suelo y planeamiento urbanístico*.

4.6.3. Caudales de diseño

Información extractada de los anejos:

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 15 de 92
---	--	---

- Hidrología y caudales de diseño
- Cálculos hidráulicos
- Cálculo y dimensionamiento de proceso y de los elementos proyectados
- Ventilación y desodorización

4.6.4. Topografía, cartografía y replanteo

Información extractada del Anejo *Topografía cartografía y replanteo*.

4.6.5. Geología y geotecnia

Información extractada del Anejo *Geología y geotecnia*

En particular se deberá incluir la justificación de la elección de las secciones constructivas de cada una de las actuaciones proyectadas, tanto para las obras permanentes a ejecutar como para aquellas que con carácter provisional hay que realizar por razones constructivas o para poder albergar en su interior obras e instalaciones de carácter permanente.

4.6.6. Instalaciones eléctricas

Información extractada del Anejo *Instalaciones eléctricas*.

4.6.7. Memoria de Funcionamiento

Descripción básica del funcionamiento de la instalación, acorde con lo indicado en el apartado Memoria de Funcionamiento del Anejo Memoria de Funcionamiento, instalación de control y telemando

4.6.8. instalación de control y telemando

Información extractada del Anejo *Memoria de Funcionamiento, instalación de control y telemando*

4.6.9. Equipos electromecánicos e instrumentación

Información extractada del Anejo *Equipos electromecánicos e instrumentación*.

4.6.10. Estudio de seguridad contra incendios

Información extractada del Anejo *Estudio de seguridad contra incendios*.

4.6.11. Áreas servidas por el proyecto

Información extractada del Anejo *Áreas servidas por el proyecto*

4.6.12. Plan de control de calidad

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 16 de 92
---	--	---

Información extractada del Anejo *Plan de control de calidad*.

4.6.13. Legalización de la instalación

Información extractada del Anejo *Legalización de la instalación*.

4.7. Justificación de la solución adoptada

Información extractada del Anejo *Justificación de la solución adoptada*

4.8. Normas y referencias

Se explicitarán los condicionantes legales y técnicos tenidos en consideración en la redacción del proyecto.

4.8.1. Disposiciones legales y normas aplicadas

Se indicará de manera expresa que el proyecto cumple la legislación y la preceptiva normativa e instrucciones técnicas a aplicar, todas ellas en sus versiones vigentes en el momento de la redacción del proyecto, incluyendo:

- Ley de Contratos del Sector Público
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas
- Código Técnico de Edificación
- Reglamentación de carácter Industrial
- Instrucción de Hormigón Estructural
- Instrucción de acero estructural
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

4.8.2. Métodos y programas de cálculo

Se detallarán los métodos de cálculo seguidos (art. 127 del RGCAP), así como los programas de cálculo empleados en los correspondientes anejos, indicando el desarrollador y la versión utilizada.

4.9. Estudios medioambientales

4.9.1. Estudio de Impacto Ambiental / Estudio básico de impacto ambiental

Información extractada del Anejo *Estudio de impacto ambiental / Estudio básico de impacto ambiental*.

4.9.2. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

Información extractada del Anejo *Estudio de gestión de residuos de construcción y*

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 17 de 92
---	--	---

demolición.

4.9.3. Estudio de caracterización de suelos alterados

Información extractada del Anejo de Estudio de caracterización de suelos alterados.

4.9.4. Estudio de afección al patrimonio cultural

Información extractada del Anejo *Estudio de afección al patrimonio cultural*.

4.9.5. Estudio de emisión de ruido

Información extractada del Anejo *Estudio de emisión de ruido*.

4.10. Afecciones y trámites

En este apartado se recogerán, de manera resumida, las siguientes afecciones:

4.10.1. Expropiaciones, servidumbres y ocupaciones temporales

Información extractada del Anejo *Expropiaciones, servidumbres y ocupaciones temporales*.

4.10.2. Reposiciones y servicios afectados

Información extractada del Anejo *Reposiciones, servicios afectados y obras auxiliares*.

4.10.3. Consultas

Información extractada de los subapartados *Registro de Consultas e Informe del proceso de consultas* del Anejo *Consultas a Administraciones y organismos afectados*.

4.10.4. Adecuación al planeamiento urbanístico vigente

Información extractada del subapartado *Adecuación al planeamiento urbanístico vigente* del Anejo *Consultas a Administraciones y organismos afectados*.

4.10.5. Tramitación del proyecto

Información extractada del subapartado *Tramitación del proyecto* del Anejo *Consultas a Administraciones y organismos afectados*.

4.11. Programa de trabajos y plazo de ejecución

Tal y como se indica en el Art. 233 de la LCSP, todos los proyectos comprenderán un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión del tiempo y coste.

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 18 de 92
---	--	---

En este apartado de la memoria se incluirá un resumen del programa de trabajos desarrollado en el Anejo *Programa de trabajos*, indicando el plazo final calculado para la realización de la obra como la suma de dos plazos parciales:

- Plazo parcial del periodo de Construcción y montaje
- Plazo parcial del periodo de Pruebas y Puesta en servicio

4.12. Garantía

Indicación del periodo de garantía que se exigirá al contratista adjudicatario de la obra. En caso que algunos de los equipos o partes de la obra tuvieran un periodo superior al legalmente establecido, deberá indicarse este extremo en este apartado a título informativo, y a la vez reflejarlo en la parte correspondiente del Pliego de Prescripciones técnicas particulares (Documento nº3), por su carácter contractual.

4.13. Precios y presupuestos

4.13.1. Justificación de precios

Justificación del cálculo de los precios adoptados y las bases fijadas para la elaboración de las unidades de obra y de las partidas alzadas propuestas (art. 127 del RGCAP). Los detalles de la justificación de precios y los correspondientes listados de unidades, mano de obra, materiales y maquinaria se incluirán en el Anejo *Análisis de precios unitarios y justificación de precios*, el cual tendrá en consideración la estructura indicada en artículo 130 del RGCAP.

4.13.2. Presupuesto de las obras

Tabla resumen que refleje los siguientes presupuestos, según estructura reflejada en el artículo 131 del RGCAP:

- Presupuesto de ejecución material (PEM)
- Presupuesto base de licitación sin IVA, (PEM + GG+ BI)
- Presupuesto base de licitación con IVA (PEM + GG+ BI + IVA)

Se destacará en formato negrita el Presupuesto base de licitación sin IVA.

4.13.3. Presupuesto para conocimiento de la Administración

Según lo indicado en el artículo 127 del RGCAP se incluirá el Presupuesto para conocimiento de la Administración, incluyendo los siguientes conceptos:

- Presupuesto base de licitación sin IVA (PEM + GG+ BI)
- Importe previsible para las expropiaciones
- Restablecimiento de servicios, derechos reales y servicios afectados

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 19 de 92
---	--	---

4.13.4. Revisión de precios

Según lo indicado en el artículo 104 del RGCAP, se propondrá una fórmula de revisión de precios aplicable a los distintos capítulos en los que se haya dividido el presupuesto. Esta fórmula será acorde con lo dispuesto en el RD 1359/2011 de 7 de octubre, justificando la elección de la misma.

4.14. Clasificación del contratista

Se propondrá la clasificación exigible al contratista, tal y como indica el artículo 133 del RGCAP. Esta clasificación será acorde con las características de las obras presentadas para poder licitar en la contratación de las mismas, según la LCSP, señalando los grupos, subgrupos y categorías exigibles.

4.15. Documentos que comprende el proyecto

Se indicarán los documentos que se incluyen en el proyecto, de acuerdo con las características del mismo, y teniendo siempre presente lo dispuesto en la legislación y normativa vigentes.

4.16. Carácter de obra completa

La memoria incluirá una manifestación expresa y justificada de que el proyecto comprende una obra completa o fraccionada, según el caso, en el sentido indicado en el artículo 127.2 del RGCAP.

4.17. Equipo redactor del proyecto

En este epígrafe se hará constar la relación de personas que han participado en la redacción del proyecto, indicando las partes del mismo sobre las que han intervenido.

4.18. Consideraciones finales

En este apartado se incluirán las conclusiones finales que se quieran destacar, y se consignarán cuantas conclusiones se estimen de interés y no figuren en otros apartados de la Memoria o sus Anejos.

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 20 de 92
---	--	---

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.1. ANEJO Nº1 - Antecedentes. Estudios anteriores al proyecto

En este anejo se incluirán todos aquellos antecedentes (administrativos, estudios, proyectos, obras ...) de los cuales se considere necesario realizar una exposición detallada de los mismos.

5.2. ANEJO Nº2 – Características generales de las obras

Descripción de las características más importantes de las obras proyectadas, incluyendo, en su caso:

- Longitud de conducciones: por fases y colectores, ramales, galerías etc.
- Pozos de registro:
 - Replanteo: coordenadas y cotas principales según nomenclatura de los planos tipo.
 - Diámetros tuberías entrada y salida.
 - Estado de mediciones completo.
- Estructuras: Volumen de hormigón, acero, encofrado y unidades más representativas de bombeos, aliviaderos, obras de desagüe, pozos de registro, etc.
- Edificios: superficie ocupada, altura...
- Excavaciones y rellenos: Volúmenes por fases.
- Obras complementarias: Cruces bajo cauces, cruces bajo carretera, etc.
- Servicios afectados.
- Mecanismos y otros dispositivos: Relación de equipos, motores, potencia instalada, kilómetros de cable eléctrico y de control, número de señales, etc....
- Expropiaciones: Valoración y superficies de ocupación.
- Presupuestos.
- Estadísticas económicas: €/km. de galería, de colector general, ramal, de agua tratada, de fango deshidratado...

5.3. ANEJO Nº3 – Justificación de la solución adoptada

El objeto del presente anejo es describir la solución proyectada, exponiendo todos los factores que han motivado al autor del proyecto a definirlo de ese modo concreto para lograr el cumplimiento de los objetivos planteados en el alcance del proyecto.

En base a una descripción de la situación actual y recogiendo las conclusiones de los estudios de alternativas o estudios previos (incluidos en el Anejo Nº 1), se justificará, en

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 21 de 92
---	--	---

términos generales, la solución adoptada.

Deberá ser un anejo autoexplicativo, que englobe la información más relevante contenida en todo el proyecto. En caso que el Director de Proyecto lo considere de interés, se le podrá dar el enfoque de un “documento para consultas”, que sirva para realizar las consultas a distintos organismos antes de tener disponible el proyecto completo.

Se recogerán los criterios generales que hayan regido la elección de la solución, por ejemplo:

- Cumplimiento de normativas más relevantes haciendo especial mención a su clasificación como establecimiento industrial y/o edificación
- Máxima seguridad, accesibilidad, facilidad de limpieza, mantenibilidad, etc... durante las fases de explotación y mantenimiento:
- Optimización de trazados de conducciones y de accesos rodados a instalaciones y a traza.
- Mejor relación coste-beneficio durante el ciclo de vida. - Mínima afección a terceros
- Mínimo impacto ambiental:

A continuación, se recogerán los condicionantes particulares observados para la correcta elección de la solución: técnicos, económicos, sociales, administrativos, ambientales, de seguridad, estéticos u otros.

5.4. ANEJO Nº4 – Situación actual

5.4.1. Situación actual de las redes. Inventarios

En caso de considerarse necesario de cara a la definición de las obras a proyectar, se revisarán y actualizarán los inventarios de redes (primaria, secundaria o interna en estación de tratamiento) existentes en la zona de ámbito de los proyectos, para la correcta conexión y/o derivación de dichas redes. Se tomarán todos los datos tales como: localización, situación, estado de conservación, etc., de todos los elementos y mecanismos que conforman la red: pozos, salas de válvulas, depósitos, bombes, sifones, derivaciones, puntos altos, desagües, vertederos, alivios, etc.

Una vez llevado a cabo este trabajo se realizará un análisis detallado de los tramos finales de las citadas redes que se encuentran más próximos a sus puntos de conexión, definiéndose sus respectivos perfiles longitudinales a fin de poder diseñar adecuadamente las obras de incorporación de aquéllas a las nuevas obras.

En sistemas de saneamiento, se verificará el carácter separativo de dichas redes existentes

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 22 de 92
---	--	---

a fin de determinar las que serán incorporadas a la red general.

En sistemas de abastecimiento se harán balances hidráulicos entre demandas - consumos y sus correspondientes recursos, con una valoración cuantitativa sobre la calidad de las instalaciones y costo económico de su optimización, así como propuesta de utilización del propio recurso municipal o su sustitución por otra fuente alternativa

Se introducirán los datos obtenidos en la aplicación GIS disponible por el CABB, a fin de tener actualizado en todo momento el estado y situación de los elementos de dicha Red.

5.4.2. Características del influente / Vertidos Contaminantes

En proyectos de saneamiento se analizarán las características del influente, tanto para los proyectos realizados en EDARs como los que se desarrollen sobre redes de saneamiento. En concreto, se estudiará:

- Contaminación urbana:
 - Origen de la contaminación; urbana, industrial, sector primario, servicios.
 - Parámetros que identifican la contaminación
 - Analítica de las aguas residuales si procede
 - Análisis estadístico: cuadros de contaminación anual, contaminación media, máxima diaria, etc.
- Contaminación industrial y sector primario:
 - Metodología de los trabajos de toma de datos y analítica
 - Análisis de los distintos sectores y de los diferentes procesos elementales que se usen en las distintas empresas, por ejemplo: conservas de pescado, niquelado, baños agotados, etc.
 - Evaluación de la contaminación producida en cada proceso elemental.
 - Analítica de muestras individuales e integradas de los distintos procesos.
 - Evaluación de la carga contaminante en cuadros de doble entrada: procesos unitarios y total, parámetros de análisis.
 - Análisis estadístico: cuadros de contaminación anual, contaminación media, máxima diaria, etc.

5.4.3. Caracterización de emisiones

En proyectos con tratamientos en fase gaseosa se establecerán campañas de medición:

- Unidades de olor
- Compuestos odoríferos: SH₂, COVs, mercaptanos...

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 23 de 92
---	--	---

- Gases potencialmente contaminantes: NO_x, CO, SO₂...
- Gases de efecto invernadero: CO₂, CH₄, O₃...

5.5. ANEJO Nº5 – Datos básicos. Criterios de diseño y funcionamiento

Datos para la determinación de los caudales y consumos actuales y futuros, capacidades de tratamiento... incluyendo:

- Dotaciones:
 - Actual y de saturación urbanas (domésticas, servicios, deportivas, escolares, etc.)
 - Actual y de saturación por empleado o hectárea.
- Caudales de diseño:
 - Caudales aguas urbanas: domésticas, sector servicios: pequeña industria, instalaciones deportivas, escuelas, etc.
 - Caudales aguas industriales (medios y máximos).
 - Caudales de infiltración.
 - Caudales de aguas pluviales: periodos de retorno, frecuencia del aguacero, curvas intensidad/duración, caudales recurrentes.
 - Caudal máximo.
 - Caudal mínimo.
- Diseño hidráulico de conductos en lámina libre.
- Diseño hidráulico de conductos en presión: velocidades y tiempos de retención.
- Diseño estructural de los conductos.
- Diseño de elementos singulares: elementos de pretratamiento, decantadores, balsas de biológico, pozos de registro, arquetas, aliviaderos, tanques de tormenta, estaciones de bombeo, deshidratación...
- Diseño de las estructuras
- Características de los materiales a emplear
- Otros criterios:

Del mismo modo, se satisfarán los Requisitos determinados por el CABB indicados en el PEGPO. Por ello, en el presente anejo se incluirán los documentos:

- Condicionado técnico para las instalaciones eléctricas y de control
- Condicionado técnico para explotación
- Condicionado técnico para mantenimiento
- Condicionado técnico para prevención de riesgos laborales

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 24 de 92
---	--	---

5.6. ANEJO N°6 – Estudio de población, usos del suelo y planeamiento urbanístico

Descripción de la situación, superficie y principales núcleos de población de los municipios afectados. Se realizará una revisión actualizada de los datos de población y empleo que permita hacer una proyección a futuro de los mismos para establecer las necesidades dotacionales que debe satisfacer el proyecto.

Disponiendo del alcance del proyecto y definida la alternativa a desarrollar que pueda posibilitar cumplir con el mismo se debe analizar la posible evolución de las condiciones de contorno que afectan al proyecto. En general las condiciones de contorno ya han sido estudiadas previamente y desglosadas en distinta documentación. Esta documentación puede ser Plan General de Ordenación Urbana (PGOU), Planes urbanísticos, Planes territoriales, Plan Territorial Sectorial, Planes Parcial, Normas subsidiarias, y un largo etcétera.

A los efectos de los proyectos que solemos realizar interesa saber cuál es la demanda actual y hasta donde puede preverse que se desarrolle. Esto en general se puede hacer de varias formas y podría decirse que deberán considerarse la totalidad de las mismas y a partir de los resultados numéricos resultantes analizar cuál debe ser el objetivo de desarrollo valido para el proyecto en cuestión. Normalmente la planificación a nivel de dotación de suministro de caudales y recogida de saneamiento puede plantear un horizonte temporal de 25 años, a partir de la puesta en servicio de la infraestructura pero esta cifra también puede ser variable.

Se debe conocer cuál es la situación actual y los datos que corresponden a la misma. También se debe intentar obtener datos históricos que permitan establecer un contexto adecuado y definir una tendencia.

La planificación disponible recoge cuales son los límites que actualmente se prevén para el entorno en cuestión. Debe entenderse que puede ser que al ir de lo particular a lo general y viceversa las sumas de elementos particulares no sean la resultante final, ya que si bien puede preverse un crecimiento localizado es difícil que ese crecimiento se dé simultáneamente en todo el entorno al mismo nivel.

La planificación también define cuales son los terrenos sobre los que pueden establecerse infraestructuras sin cortapisas, en cuales se pueden requerir autorización y/o acciones compensatorias y cuales se encuentran reservados para otras actuaciones. En el caso de afectar a futuros desarrollos deberá contactarse con los organismos correspondientes.

Las prognosis a futuro se pueden realizar mediante diversas herramientas:

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 25 de 92
---	--	---

Extrapolación de tendencias - El más sencillo consistiría en extrapolar el ritmo del crecimiento de la intensidad observado en años anteriores, bajo la suposición de que se conservará en un futuro próximo, para largo plazo este método tiene una escasa fiabilidad. También existen diversos métodos para esto (lineal, exponencial, alfa-Beta...)

Previsión de la demanda – Mediante un modelo matemático que a partir de diversas variables y de un ajuste a partir de datos históricos intentan prever el futuro (pueden desarrollarse de forma agregada- por zonas o desagregadas, por bloques medios)

En procesos de abastecimiento /saneamiento se deben evaluar la cantidad de usuarios (habitantes, viviendas, superficie de empresas, trabajadores, etc) y conjuntamente la evolución de la demanda (usos directos, indirectos e industriales).

En general en los últimos años el incremento de usuarias se ha visto compensado por la reducción de la demanda individual y por la reutilización y reducción del consumo tanto industrial como indirecto.

El correcto desarrollo de este anejo quedará expresamente indicado en el Anejo Consultas a Administraciones y organismos afectados mediante la declaración de Adecuación al planeamiento urbanístico vigente, por lo que este anejo debe contener una justificación explícita del cumplimiento del planeamiento urbanístico haciendo referencia a los apartados del mismo que apliquen.

En estas direcciones puede encontrarse información relevante a este respecto:

Diputación de Bizkaia	http://apps.bizkaia.net/PBIT/PB_Marcos.jsp?Idioma=CA
Gob. Vasco	http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/r49-udalplan/es/aa33aWAR/interfacesJSP/index.jsp
Plan territorial Gob Vasco	http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/r49-565/es/contenidos/informacion/pts/es_1161/pts_c.html
Mapas de Carreteras de DFB	http://www.bizkaia.eus/home2/Temas/DetalleTema.asp?Tem_Codigo=6321&Idioma=CA&dpto_biz=8&codpath_biz=8
Plan de FF CC (Y Vasca)	http://www.euskadi.eus/informacion/plan-territorial-sectorial-de-la-red-ferroviaria-en-la-capv/web01-a2trenbi/es/
URA	http://www.uragentzia.euskadi.eus/appcont/gisura/
Limite DPMT costas	http://www.mapama.gob.es/es/costas/temas/procedimientos-gestion-dominio-publico-maritimo-terrestre/linea-deslinde/default.aspx
Planes de Gestión de Especies en peligro de extinción (visión y& Company)	http://www.bizkaia.eus/home2/Temas/DetalleTema.asp?Tem_Codigo=4344&Idioma=CA
Áreas de interés especial de las especies de fauna con plan de gestión aprobado	http://www.geo.euskadi.eus/areas-de-interes-especial-de-las-especies-de-fauna-con-plan-de-gestion-aprobado/s69-geodir/es/
Plan agroforestal	http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/informacion/plan-territorial-sectorial-agroforestal-de-la-comunidad-autonoma-del-pais-vasco/r49-565/es/
Planes territorial Parciales – Bizkaia	http://www.bizkaia.eus/hirigintza/lurraldekozatiegitasmoa/areas.asp?Idioma=CA&Tem_Codigo=246&dpto_biz=6&codpath_biz=6 8366 246

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 26 de 92
---	--	---

Suelos contaminados	http://www.geo.euskadi.eus/s69-9650/es/contenidos/informacion/suelo_contaminantes/es_geoap/desc_inventario.html
Plan Director Ciclable	http://www.bizkaia21.eus/fitxategiak/09/Bizkaia21/artxiboak/PDF/Planes/Plan_DirectorCiclable_05032013152001.pdf
Metro Bilbao	
Puerto	

5.7. ANEJO Nº7 – Hidrología y caudales de diseño

- Hidrología:

Se estudiará la red de drenaje, analizando sus cursos principales. Se realizará un análisis descriptivo de la cuenca, estudiando su forma, índice de compacidad y rectángulo equivalente. Se indicará la estructura de la red, la densidad del drenaje y las formas del agua superficial, así como la calidad del agua.

- Caudales de diseño:

A la vista de las conclusiones de los estudios hidrológicos, de población e inventarios, se determinarán de manera definitiva las áreas servidas por el proyecto, determinando los caudales teóricos de agua evacuada o suministrada, mediante la aplicación de las dotaciones previstas para la población y empleo en la situación actual y futura. Del mismo modo, se calcularán, si procede, los caudales aportados por aguas de lluvia e infiltración.

Una vez fijados los caudales en los puntos de vertido/suministro, y de acuerdo a la agrupación de colectores/conducciones existentes que se prevea para su incorporación a la red principal se analizarán los distintos tramos, establecerán los caudales medios de agua en cada acometida, tanto en situación actual como en saturación, así como los caudales máximos y mínimos a transportar en cada caso, elaborando finalmente un diagrama en el que queden esquemáticamente reflejados para el conjunto de la nueva red de colectores/conducciones que se proyecta.

En redes de saneamiento, se realizará el diseño hidráulico del Interceptor, obras de incorporación y enlace necesarias para la conexión de las redes existentes con la red principal, así como todas aquellas obras especiales tales como estaciones de bombeo, impulsiones, aliviaderos, etc., necesarias para el correcto funcionamiento del sistema. Para el diseño hidráulico de las conducciones por gravedad se tendrá especialmente en cuenta el dotarlas de pendiente suficiente que garantice la autolimpieza de las mismas, así como evitar un envejecimiento acelerado por alta velocidad causado por pendientes excesivas.

En las estaciones de tratamiento, se estudiarán todos los flujos de las distintas partes del

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 27 de 92
---	--	---

proceso, dibujando la línea piezométrica de la instalación en sus niveles máximos y mínimos.

Según la entidad y/o complejidad de la actuación deberá valorarse la conveniencia de realizar una modelización matemática que describa pormenorizadamente los detalles hidráulicos, y contribuya a asegurar la interpretación y fiabilidad de los cálculos. Para ello, se llevará a cabo un modelo dinámico hidráulico y/o hidrológico, según el caso, de las instalaciones a proyectar, apoyándose y acomodándose al modelo de la red primaria del CABB disponible en cada momento.

5.8. ANEJO N°8 - Estudio de Alternativas

Se expondrán las alternativas analizadas en la búsqueda de la solución considerada más ventajosa para la resolución del problema objeto del proyecto. Se incluirá una descripción de las mismas, así como un predimensionamiento que permita valorar la ejecución/impacto de cada una de ellas. Se deberán considerar las superficies y poblaciones servidas o cuyo servicio se facilita o mejora. También se deberán tener en cuenta criterios ambientales.

El planteamiento de distintas alternativas facilitará el estudio de la relación coste-beneficio de las distintas soluciones a un mismo problema, ayudando en la toma de decisiones del proyecto. Además de los costes de inversión se analizarán los distintos costes de explotación de las mismas, valorando los costes de consumo, operación y mantenimiento, facilitándose de este modo la toma de decisiones en proyecto tendentes a minimizar dichos costes a lo largo de su vida útil y aumentar la sostenibilidad de la instalación proyectada.

En cualquier caso, se deberán de estudiar las alternativas de no actuación y/o la de mejora/adecuación de la instalación existente. Se deberá justificar la necesidad de actuación en aquellos casos en que ya exista un elemento que otorgue ciertas soluciones parciales o totales.

El documento finalizará con una evaluación comparativa de las alternativas planteadas.

5.9. ANEJO N°9 - Topografía, cartografía y replanteo

En el anejo de topografía, cartografía y replanteo se deberá recopilar toda la documentación topográfica de referencia utilizada para la elaboración del proyecto y la desarrollada específicamente para el encaje de la solución en el terreno existente.

El Jefe de Proyecto propondrá al Director del Proyecto un Plan de Trabajos Topográficos, que deberán ser los necesarios para elaborar y definir perfectamente el proyecto.

Topografía Convencional:

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 28 de 92
---	--	---

Una vez aceptado y confirmado el Plan de Topografía o, en su defecto, modificado con arreglo a los criterios de la Dirección del Proyecto, el consultor se encargará de llevarlo a efecto dentro del plazo previsto, que dará como resultado un documento con el siguiente contenido:

- a) Conexión con el sistema de referencia mediante triangulación de aproximación (x, y, z) para los puntos de partida de las poligonales de precisión correspondientes a la zona en estudio. En caso de que la conexión se realice mediante observaciones GPS, éstas en ningún caso se realizarán en tiempo real, el enlace se calculará en postproceso con un mínimo de 2 receptores. Los puntos de partida serán los vértices de primer orden de la Red Geodésica Nacional o las estaciones de referencia de la Red GeoEuskadi para observaciones con GPS.
- b) Poligonales de precisión (x, y, z) necesarias para la definición posterior de las obras, así como para el futuro replanteo de las mismas, con coordenadas UTM. Se crearán una o varias poligonales base de replanteo, encuadradas y unidas a los vértices geodésicos mediante una red trigonométrica o de aproximación. Los ángulos de la poligonal comprendidos entre 195 y 250 grados centesimales serán desechados. La longitud de sus lados, en el lado de triangulación, estará comprendida entre 500 y 1.000 metros. En las poligonales deberán tener una longitud máxima de 2.000 metros y mínima de 500 metros. El error relativo de esta red será menor de uno por cien mil (1/100.000). La altimetría no tendrá un error superior a cinco milímetros por la raíz cuadrada de la longitud de la línea a nivelar expresada en kilómetros. Todos los vértices de las poligonales de replanteo, habrán de ser nivelados con nivelación geométrica.
- c) La señalización de los vértices de la red trigonométrica y de las bases de replanteo, ofrecerán las máximas garantías de permanencia, para lo cual se materializarán mediante macizos de hormigón, de fábrica, o clavos, metálicos o de plástico, empotrados en hormigón o aglomerado, y pintados con un círculo de color rojo en superficies pavimentadas. La representación de los vértices se realizará de la siguiente manera:
 - A escala 1:5.000 ó 1:10.000 se representarán en una copia en papel la posición de los vértices de la Red de aproximación y la configuración de la red utilizada.
 - A escala-1:5.000, la poligonal base (como detalle del plano anterior) y la de replanteo, así como las redes configuradas.
- d) Nivelación geométrica a lo largo de las poligonales.
- e) Situación en planta y cota de los puntos que de manera más representativa definen geoméricamente la obra.
- f) Replanteo en el campo de la traza, si procede, así como de aquellas obras a realizar en zonas especialmente difíciles a fin de comprobar la idoneidad del trazado propuesto en el Proyecto.

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 29 de 92
---	--	---

- g) Perfiles longitudinales y transversales.
- h) Levantamiento de planos taquimétricos a escala 1/500 de la zona de emplazamiento de las obras a proyectar.
- i) Levantamiento de planos taquimétricos de detalle a escala 1/200.
- j) Levantamiento de planos taquimétricos parcelarios.

La totalidad de la documentación cartográfica deberá estar digitalizada.

El sistema de referencia geodésico a emplear para el correcto desarrollo de los trabajos será el ETRS89 con el elipsoide GRS80 (WGS84), datum Postdam (Torre de Helmert) y con origen de longitudes en Greenwich. Como proyección se empleará la Universal Transversa de Mercator (UTM) referida en su huso 30. (Sistema geodésico de referencia oficial es España, desde Julio de 2007, RD 1071/2007 del 27 de Julio).

La conexión al sistema UTM-ETRS89 se realiza a través de la Red de Estaciones de Referencia GPS de Euskadi (Red Geoeuskadi) en tiempo real y por medio de dispositivos GPS-GPRS, que nos permite obtener las correcciones diferenciales de cada una de las estaciones de referencia de la red con tecnología VRS, lo que permite reducir o eliminar los errores sistemáticos en la estación de referencia.

En aquellos lugares en los que por cobertura o geometría de los satélites no se pueda utilizar técnicas GPS, se empleara topografía clásica mediante estaciones totales.

En cuanto a la altimetría, las cotas quedarán referidas al nivel medio del mar definido por el mareógrafo fundamental de Alicante mediante referencias a los clavos de nivelación de alta precisión de la Red NAP del IGN.

De manera obligatoria para todos los proyectos, en cumplimiento del art. 233 del LCSP, se incluirá cumplida información de todas aquellas referencias en que se fundamentará el replanteo de la obra.

En el caso en que la topografía del proyecto se base total o parcialmente en datos topográficos de otras administraciones o de restituciones de nubes de puntos de acceso abierto, se deberán de ratificar las mismas mediante comprobaciones in-situ de forma que se garantice la validez de las mismas. Este aspecto es especialmente relevante en cuestión de cotas y de anchura de viales, aspectos que se deberán comprobar mediante sistemas topográficos propios.

Topografía Digital:

Es de aplicación todo lo anterior

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 30 de 92
---	--	---

En el caso que el proyecto contemple que la topografía esté basada en la captura masiva de datos (nube de puntos) se establecerá una red de bases con los mismos criterios de señalización, planos de referencias y precisiones indicados anteriormente para levantamientos por topografía clásica.

Se generarán nubes de puntos con sucesivos estacionamientos realizando itinerarios cerrados o abiertos encuadrados. Los itinerarios tendrán un error de cierre que vendrá dado por la unión de nubes, este error ha de ser inferior a 1/100.000 parte de la longitud del itinerario. Los equipos deberán tener unas especificaciones técnicas no inferior a:

- Precisión a 150 metros de distancia: 3,5 mm
- Precisión angular: 8"
- Alcance dinámico del compensador $\pm 6'$

La densidad de las nubes dependerá de la zona de observación, en función del nivel de detalle necesario para la definición de los elementos objeto del proyecto. Según el caso se podrán combinar distintas densidades en la planificación del levantamiento (por ejemplo: exterior, interior y equipos) que deberán estar siempre relacionadas con la escala a la que se desea trabajar.

Se aplicarán con carácter general las siguientes densidades:

- Exterior: resolución de 25 mm (aristas y puntos de encuentro: 10 mm)
- Interior: resolución de 10 mm
- Equipos (tanto de exterior como de interior): resolución de 10 mm

Todo punto de la nube deberá tener asociada información de color obtenida mediante fotografía de alta calidad realizada bajo condiciones adecuadas de iluminación. Con el tratamiento de estas imágenes se compondrá un modelo fotorrealista sobre el que se pueda observar el objeto en todas las direcciones, 360° y efectuar mediciones sobre dichas fotografías.

Deberán realizarse un mínimo de 3 dianas/emplazamientos, y no deberán existir zonas de sombra o ruido, siendo necesario un postratamiento de las nubes de puntos para eliminar dicho ruido.

A partir de las imágenes láser obtenidas en el escaneado se generará una malla digital en tres dimensiones de la superficie escaneadas. La resolución de la malla deberá ser centimétrica (entre 1 y 5 cm) y con una precisión de $\pm 1\text{mm}$.

Los trabajos desarrollados deben dar lugar a los siguientes productos entregables:

- Nube de puntos obtenida directamente del escaneado láser. Se entregará una única

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 31 de 92
---	--	---

nube de puntos, o varias si así se solicita, que incluirá la información de color obtenida de la fotografía HD simultánea al escaneado. Las nubes de puntos se entregarán en formato estructurado compatible con Autodesk ReCap o similar con licencia gratuita, además de en formato ASCII con los campos X, Y, Z, RGB. En el caso que la nube de puntos obtenida sea superior a 60Gb, se deberá entregar, a parte de la nube completa, un troceado de la misma de acuerdo al criterio de fraccionamiento del Director de Proyecto.

- Modelo fotorrealista de la zona de estudio. Generado a partir de las nubes de puntos y fotografías de alta resolución en visión 360. El consultor proporcionará un visualizador para la presentación de estos modelos. Preferentemente se utilizará un visualizador de software libre o con licencia de uso gratuito. El visualizador deberá disponer de capacidades para ajustar de forma dinámica el punto de vista, ángulo, zoom, distancia focal, etc.; visualización selectiva de capas de información, y capacidad para medir distancias entre puntos de la imagen 3D.
- Malla digital en tres dimensiones. Se realizará una entrega por cada elemento. La resolución de la malla deberá ser de entre 1 y 5 cm, y la precisión de ± 1 mm. Al igual que en el apartado anterior, se proporcionará un visualizador para la presentación de los modelos de malla 3D. Preferentemente se utilizará un visualizador de software libre o con licencia de uso gratuito. El visualizador deberá disponer de capacidades para ajustar de forma dinámica el punto de vista, ángulo, zoom, distancia focal, etc.; visualización selectiva de capas de información, y capacidad para medir distancias entre puntos de la Imagen 3D. Adicionalmente, a petición de la dirección del proyecto, se entregarán las mallas 3D en formato compatible con AutoCad.

En el caso de trabajos relativos a líneas piezométricas donde el grado de precisión debe ser máximo, se deberá realizar la revisión de la nube de puntos mediante topografía con estación total, de forma que ésta última valide la anterior.

Los formatos de entrega, y software necesario para su tratamiento, visualización y edición deberá ser libre, de otra forma, se proporcionará una licencia de uso por tiempo ilimitado a nombre de CABB para todos los productos necesarios para la explotación de los datos entregados. La utilización de todos los productos software que requieran licencia, deberá ser autorizada por la Dirección del Proyecto del CABB.

Se presentará un informe final de las tareas realizadas, posibles incidencias, resumen y grado de fiabilidad de los resultados obtenidos en cada una de las fases, conclusiones y recomendaciones

A la hora de realizar la representación gráfica de los datos topográficos se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 32 de 92
---	--	---

a) Red de coordenadas

Las intersecciones de las abscisas y ordenadas de la cuadrícula se dibujarán con una exactitud tal que su posición no se separará de la correcta en más de dos décimas de milímetro (0,2 mm) cubriendo todo el plano.

b) Curvas de nivel

Las curvas de nivel se dibujarán con una equidistancia de medio metro, resaltando su trazado cada diez curvas.

En aquellas zonas donde la pendiente del terreno supere el 30%, se dibujarán las curvas de nivel con una equidistancia de un metro, resaltando su trazado cada cinco curvas.

En las zonas en que no se aprecie bien la configuración del terreno se emplearán los signos correspondientes, como desmonte, terraplén, etc.

c) Planimetría

se representarán en la Planimetría todos los detalles identificables a escala con tamaño mínimo de 1 mm. Se dibujará el contorno de los edificios en su pie.

Se representarán todos los elementos singulares como: carretera, pista, hito kilométrico, línea de alta o baja tensión, línea telefónica, puente, río, arroyo, embarcadero, puerto, etc.

d) Toponimia

Simultáneamente al levantamiento de campo se procederá a recoger la toponimia de la zona (accidentes geográficos, parajes, nombres de caseríos, etc.) tanto euskera como en castellano.

Se tendrán en cuenta, a efectos de simbología de las afecciones, las especificaciones del Catálogo de símbolos cartográficos del Instituto Geográfico Nacional.

5.10. ANEJO Nº10 - Geología y Geotecnia

El anejo de geología y geotécnica será obligatorio para todos los proyectos, en cumplimiento del Art. 233 de la LCSP, salvo que ello resulte incompatible con la naturaleza de la obra. Si el autor del proyecto no considera necesaria la elaboración de sondeos o cálculos específicos, deberá indicarlo –de manera justificada- en este anejo.

En los proyectos para los cuales no se disponga información geológica suficiente, el Jefe de Proyecto propondrá al Director de Proyecto un Plan de reconocimiento del terreno.

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 33 de 92
---	--	---

Una vez aceptado y confirmado el Plan de reconocimiento citado, o en su defecto, modificado y ajustado conforme a los criterios de la Dirección del Proyecto, el Jefe de Proyecto se encargará de llevarlo a cabo en el plazo previsto.

Como resultado de los trabajos desarrollados, se deberá incluir y desarrollar en el anejo la siguiente información:

- a) Información de partida: se deberá detallar y adjuntar la información de partida utilizada para el desarrollo del estudio geotécnico correspondiente. Esta información podrá corresponder tanto a mapas geológicos como a campañas geotécnicas previas o datos disponibles de otras obras.
- b) Campaña geotécnica realizada: se detallará la campaña geotécnica llevada a cabo, como complemento a la información previa disponible, y los ensayos realizados.
- c) Estudio geológico: como resultado del análisis de la información disponible y las campañas llevadas a cabo, se desarrollará el estudio geológico de la zona de actuación, en el que se deberá incluir:
 - Marco geológico: a partir de los mapas geológicos.
 - Litología y estratigrafía: a partir de los mapas y resultados de campaña.
 - Análisis de riesgos sísmicos, tectónica, geomorfología e hidrogeología de la zona.
 - Caracterización geotécnica de los materiales y el terreno: se incluirán los resultados de las testificaciones y ensayos llevados a cabo en la campaña geotécnica. En concreto:
 - Se incluirán todos los datos de los registros de sondeos, con indicación de niveles freáticos, incidencias (pérdidas de agua, etc.) con su interpretación geotécnica.
 - Los testigos serán fotografiados en color siendo éstos últimos colocados en el interior de sus correspondientes cajas, con indicación de las profundidades de perforación y/o excavación, a que corresponden los diferentes estratos encontrados, siendo debidamente guardados para su posterior incorporación a la litoteca del Consorcio.
 - Los puntos de terreno donde se hayan realizado los diferentes sondeos, etc., serán definidos topográficamente por coordenadas (x, y, z) y se representarán sobre plano.
- d) Conclusiones y condicionantes: En este apartado se definirán todas aquellas cuestiones que, de una forma determinante y como resultados del análisis geotécnico del terreno, van a condicionar los sistemas constructivos a emplear en el presente Proyecto. Así, se definirán, entre otros, los siguientes aspectos:
 - Sistemas de sostenimiento a emplear en todo tipo de excavaciones (vaciados, zanjas, pozos...), así como los sistemas de agotamiento y/o

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 34 de 92
---	--	---

rebajamiento del nivel freático a utilizar en estos casos.

- Previsión y prevención de daños que pudieran producirse en las edificaciones próximas como consecuencia de la ejecución de las obras. Sistema de auscultación.
- Soluciones concretas para salvar los posibles accidentes geológico-geotécnicos que aparezcan en la zona afectada por la obra.
- Estudio de permeabilidad de los terrenos a atravesar.
- Tratamientos complementarios (inyecciones, jet-grouting, etc)
- Sistemas de cimentación a emplear en el diseño de las estructuras definidas en el proyecto.
- Estudio de estabilidad de desmontes y terreplenes.

De cara al desarrollo de la campaña geotécnica complementaria, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

Condiciones de realización de los sondeos mecánicos

Las condiciones técnicas que deberán cumplir los sondeos mecánicos son las siguientes:

- 1) Los sondeos se realizarán con un diámetro final no inferior a 76mm y no superior a 125mm
- 2) Los sondeos se realizarán a rotación con tubo doble, obteniéndose una recuperación de testigo del 100%.
- 3) El sistema de perforación será mediante agua, realizándose, asimismo, una prueba de permeabilidad a la presión atmosférica en cada parada para la extracción del varillaje.
- 4) La sonda deberá ser del tipo adecuado para que pueda perforar indistintamente en suelos y roca. La sonda dispondrá de trípode o pluma que permita la extracción de varillaje en tramos de 3 m. de longitud.
- 5) Los elementos de perforación empleados tendrán el diámetro necesario para permitir la toma de muestras: 85mm. como mínimo en suelos. La perforación en roca se hará con un diámetro de 76mm.
- 6) El equipo dispondrá de los elementos necesarios para entubar el sondeo del diámetro especificado anteriormente. Las tuberías de revestimiento serán de acero.
- 7) El equipo dispondrá del tipo de toma muestras necesario para obtener muestras inalteradas de un diámetro mínimo de 62mm.
- 8) El equipo dispondrá de coronas de carburo de tungsteno y diamantes en cantidad

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 35 de 92
---	--	---

suficiente para evitar paralizaciones en los sondeos.

9) El equipo dispondrá del suficiente material para limpieza de la perforación.

Aparte de lo anteriormente especificado, el equipo dispondrá de todos los materiales precisos para la ejecución de cuantas maniobras ordene la Administración durante la realización del sondeo.

La recuperación de testigos será superior al 80%, es decir, de un metro de sondeo realizado no se admitirán testigos inferiores en longitud a 80 cm. excepto en los casos excepcionales en que la Administración considere que no es físicamente posible esta recuperación. No se abonarán sondeos cuyo porcentaje de testigo sea inferior al 80% debiéndose repetir el sondeo en un punto próximo.

Los sondeos se deben dejar abiertos, con una pequeña cimentación de hormigón y un tapón, así podrán servir para posteriores comprobaciones de niveles freáticos.

Con estos sondeos se intentará cortar el mayor número de estratos posibles, pudiendo entonces tener una inclinación máxima de 45% sin que suponga un aumento de presupuesto.

Los sondeos deberán ser supervisados por un técnico especialista, el cual hará una descripción detallada de los testigos extraídos, indicando como mínimo lo siguiente:

- R.Q.D.
- Frecuencia y separación de juntas
- Características de las mismas
- Presentación y tipo de los materiales de relleno
- Grado de alteración de la roca, oxidaciones, etc.
- Medida de la esquistosidad o estratificaciones
- Admisión de agua durante la perforación

En el precio del metro de sondeo están incluidos los costos debidos a los siguientes conceptos:

- Perforación en cualquier tipo de terreno (suelos, rellenos, gravas, roca, etc.), con los medios precisos en cada caso y a cualquier profundidad.
- Suministro de agua durante la perforación.
- Tubo ranurado de PVC.
- Tapa del sondeo.
- Caja porta-testigos de madera

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 36 de 92
---	--	---

- Supervisión y testificación por técnico superior especializado, con la documentación correspondiente.
- Indemnización al propietario del terreno necesario a ocupar, cuya tramitación correrá por cuenta del Adjudicatario.

Condiciones de realización de las calicatas

Las calicatas se realizarán por medio de máquina retro–excavadora, con suficiente potencia para arrancar, hasta una profundidad mínima de 4 metros, todo suelo y roca meteorizada.

El técnico especialista que supervisará cada calicata, hará una descripción detallada de la misma, indicando como mínimo:

- Situación en planta y alzado.
- Tipo de materiales encontrados y espesor de cada uno de ellos.
- Profundidad de roca sana, grado de meteorización y sus características.
- Situación del nivel freático, aportación de agua y permeabilidad del terreno.

Además, se realizarán al menos tres mediciones de resistencia de densidad con el penetrómetro Geotester y se tomarán las muestras necesarias para la perfecta identificación del subsuelo (al menos una).

Una vez acabada la calicata, se volverá a tapar con los materiales extraídos, cubriéndola con tierra vegetal y dejando el terreno lo más parecido posible al terreno primitivo. Para ello se retirará inicialmente la tierra vegetal, separándola del resto de material a extraer.

Dentro del precio de la calicata, están incluidas todas las operaciones necesarias y medios precisos:

- Traslado y movimiento de la máquina a cada emplazamiento.
- Ejecución de la excavación separando la tierra vegetal.
- Testificación, mediciones de resistencia y toma de muestras.
- Relleno cuidadoso de la cata y acabado con la tierra vegetal.
- Indemnizaciones y permisos de los propietarios para la ocupación del terreno, siendo por cuenta del Adjudicatario la tramitación necesaria para dicha ocupación.

5.11. ANEJO Nº11 – Ensayos efectuados

Descripción de los ensayos efectuados (plantas piloto, jar test, sobre materiales...), indicando todos los detalles relativos a su objetivo, desarrollo y conclusiones (art. 127 del RGCAP).

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 37 de 92
---	--	---

5.12. ANEJO Nº12 - Cálculos estructurales y mecánicos

Se realizarán cálculos de todos los elementos que así lo requieran. Estos serán claros, definiendo los datos de partida, hipótesis (cargas), cálculo y resultados.

Se definirá por completo cada estructura proyectada incluyendo cuantos cálculos fueran necesarios para garantizar su estabilidad a lo largo de toda su vida útil -incluyendo las fases del proceso constructivo- en base a la normativa y documentación técnica vigente, entre la que se encuentra la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), Instrucción de Acero Estructural (EAE) y el Código Técnico de Edificación (CTE). Toda esta documentación quedará reflejada en el capítulo *Normas y referencias* de la Memoria.

En aquellas estructuras que lo precisen, se diseñará un plan de conservación y mantenimiento con el objetivo de asegurar su buen funcionamiento durante su vida útil, y evitar la reducción de ésta. Asimismo, se tendrá en cuenta la posibilidad de sustitución de apoyos en las estructuras.

El redactor de este anejo dejará constancia expresa del método de cálculo adoptado, de las hipótesis simplificativas que se hagan, así como de las acciones de cálculo, características y propiedades de los materiales a emplear, estos últimos aspectos, recogidos del Anejo *Datos básicos. Criterios de diseño y funcionamiento*.

El técnico especialista podrá ser requerido en cualquier momento del proceso del proyecto y de la obra para la justificación de cualquier punto del mismo.

Los cálculos se presentarán de manera clara y ordenada, haciendo posible su confrontación y revisión. Irán acompañados de cuantos croquis y esquemas que sean necesarios para facilitar su exposición y para la identificación del elemento que se calcula. Los resultados serán fácilmente comprensibles, incluyendo unidades e interpretación de signos. Se analizarán dichos resultados, acompañando siempre que sea conveniente diagramas de esfuerzos o tensiones.

Se incluirá la comprobación con resultados obtenidos por métodos simplificados.

Se detallará el nombre y la versión del programa informático empleado, así como su desarrollador, reflejándolo en el capítulo *Normas y referencias* de la Memoria. Se debe explicar con claridad la salida del programa y sus conclusiones, y debe haber coherencia entre estas y los planos del anejo. La copia digital del proyecto incluirá el archivo del cálculo realizado con la extensión correspondiente al programa empleado.

Se realizará el cálculo mecánico de las distintas tuberías que componen el proyecto (acero, hormigón, fundición dúctil...), debiéndose definir los datos de partida, hipótesis, cálculo y

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 38 de 92
---	--	---

resultados. Además, se incluirán los cálculos de todos los elementos auxiliares de las tuberías, como macizos de anclaje y anclajes verticales, horizontales y macizos de cámaras, arquetas, pozos, aliviaderos, etc.

En casos de ejecuciones singulares se describirá el procedimiento constructivo, por fases, acompañado de planos tipo viñetas con croquis que lo desarrollen. Para una mejor definición de estos elementos (hincas por ejemplo) se pedirá asesoramiento u ofertas en su caso, a empresas especializadas en los trabajos a realizar.

5.13. ANEJO Nº13 - Cálculos hidráulicos

Se realizarán en este anejo cuantos cálculos hidráulicos sean precisos para dimensionar correctamente tanto los colectores como cualquier parte de una instalación de tratamiento de aguas (decantador, tratamiento biológico), prestando especial atención al cálculo de la línea piezométrica de todo el proceso.

Se explicitará el método y proceso de cálculo seguido, detallando tanto los datos introducidos como los resultados obtenidos.

Ha de incluir como mínimo:

- 1) En conducciones o canales:
 - Dimensionamiento diámetro interior del tubo especificando su rugosidad o dimensiones de canales.
 - Línea piezométrica.
 - Esquema general del sistema hidráulico (con cotas, depósitos, embalses y demás elementos).
 - Cálculo del Golpe de Ariete en instalaciones a presión y de resaltos hidráulicos en instalación en canal (especialmente en puntos de entrega a cauce)
 - Simulación de la red con algún programa informático (Epanet o similar)
- 2) En redes de saneamiento se deberá garantizar el cumplimiento de los criterios de Autolimpieza:
 - Objetivo: Evitar la acumulación de sedimentos en las conducciones, dado que aparte de la reducción de sección estas acumulaciones generan proliferación de biofilm que consume el oxígeno del agua aumentando su septicidad y generando sulfhídrico y olores.
 - Criterio: Se debe garantizar un arrastre de partícula de arena (densidad: 2.5) de un diámetro de 2mm, considerando un régimen turbulento rugoso, con el caudal medio, de forma que se garantice que este es un caudal que diariamente se supera durante un periodo suficiente para producir el arrastre de las partículas.

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 39 de 92
---	--	---

- Procedimiento de cálculo: Al determinar la velocidad que genera un caudal al circular por un colector se tendrá en cuenta la fórmula de Manning considerando la variabilidad de los parámetros en función del calado.
 - Criterio Mínimo: En el caso que el dimensionamiento del colector por criterio de diámetro mínimo implique que no se produce la auto limpieza, deberá determinarse cuál es el caudal que si la produce para ese colector y validar la posibilidad de que se supere diariamente durante al menos el doble del tiempo que tarda dicho caudal en recorrer el colector. En caso contrario se debe estudiar la posibilidad de disponer cámaras de descarga u otros elementos de limpieza
 - Criterio erosionabilidad: se deberá tener en cuenta el posible desgaste acelerado de la conducción por alta velocidad. Se aplicará el número de Froude tomando como consideración que debe ser inferior a 3 en tuberías de hormigón e inferior a 5 en tuberías plásticas.
- 3) En las instalaciones de la estación de tratamiento de agua y tanques de tormenta:
- Línea piezométrica en todas las instalaciones de la planta para caudales medios, puntas y máximos.
 - Caudales, velocidades, tiempos de retención medios y máximos en las instalaciones.
 - Cálculo del alivio, vertederos, de desagües en condiciones de funcionamiento normal (caudal medio) y en extraordinarias en que la conducción lleva el máximo caudal posible.
- 4) En bombes:
- Punto de diseño (caudal, altura manométrica)
 - Curva característica
 - Potencia mecánica máxima consumida por la bomba.
 - Dimensionamiento de colectores
 - Comprobación NPSH en aspiración
 - Diseño toma de aspiración
 - Elementos protección antiarriete y para grupo de presión (impulsión: calderines)
 - Datos de referencia de la bomba seleccionada.
 - Datos de referencia del calderín seleccionado u otro elemento antiarriete.

En los cálculos hidráulicos se incluirá un plano de líneas piezométricas, en el que se resuman: presiones máximas, mínimas, si existen saltos por válvulas, o elevaciones y de las presiones nominales PN de la conducción.

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 40 de 92
---	--	---

5.14. ANEJO N°14 – Calculo y dimensionamiento de proceso y de los elementos proyectados

El presente anejo, tiene por objeto dimensionar el conjunto de equipos y elementos electromecánicos que conforman las diferentes líneas/unidades de proceso correspondientes a la planta de tratamiento/bombeo/depósito/instalación de agua potable/residual proyectada.

Se detallará en primera instancia una base teórica del funcionamiento de cada equipo, para posteriormente pasar al cálculo, diseño y definición en función de las necesidades del proyecto a acometer

Se deberá tener en cuenta los parámetros fundamentales de la instalación y del proceso, para así seleccionar el que mejor se ajusta al proyecto. El buen funcionamiento dependerá de la correcta selección de estos equipos.

Los mismos, deberán definirse en cuantos aspectos sean necesarios para la correcta justificación de los elementos adoptados:

- Dimensiones, Volúmenes, Materiales, ...
- Rendimiento, Alimentación, Potencia absorbida, ...
- Consumo de reactivos, aire, agua, ...
- Caudal, Velocidad de paso, sección, diámetro, longitud, ...
- Tiempos de retención, Concentración, ...
- Etc.

Asimismo, se procederá a la selección y dimensionamiento de los tipos de reactivos que se utilizarán: químicos, biológicos, concentraciones, dosificaciones, etc...

Se incluirán los diagramas de flujo y de proceso necesarios para la correcta definición de las distintas líneas y unidades de proceso.

Se incluirán los cálculos que han servido para el dimensionamiento de todos los equipos, líneas y unidades de proceso, así como se mencionarán explícitamente todos los modelos y las expresiones teóricas o empíricas utilizadas, de forma que cualquier persona distinta al autor del proyecto pueda efectuar un proceso de redimensionamiento, modificando alguna de las variables.

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 41 de 92
---	--	---

5.15. ANEJO Nº15 – Diseño arquitectónico

Se deberá presentar una propuesta arquitectónica para los edificios así como para la urbanización del entorno de la obra, de forma que resulte integrada en la ubicación. Dicha propuesta estará suscrita por arquitecto o un arquitecto técnico de solvencia contrastada.

La propuesta arquitectónica incluirá definición de la cuenca visual del elemento, así como vistas del nuevo elemento desde los contornos de la actuación así como desde los puntos más singulares de su cuenca visual (estos son al menos los puntos de interés (LIC, ZEC, bordes de ribera, puntos altos, núcleos habitados, etc)

Una vez aprobada por la Dirección del Proyecto, tras incluir las modificaciones que la misma considere oportunas, será desarrollada a nivel de Proyecto constructivo, dejando claramente descritos y valorados los materiales y demás elementos auxiliares a utilizar.

El diseño arquitectónico posibilitará la sostenibilidad y el respeto medioambiental en todo el ciclo de vida del edificio con la aplicación del mayor número posible de medidas medioambientales definidas en la Guía de la Edificación Sostenible para edificios industriales (Ihobe).

En el caso de deber cumplir el CTE, se realizará la calificación ambiental del edificio proyectado según la metodología de la citada Guía, presentando toda la documentación acreditativa del cumplimiento de las medidas.

Así mismo, en el proyecto de urbanización se incluirá la aplicación del mayor número posible de medidas medioambientales definidas en la Guía para el Desarrollo sostenible de los proyectos de urbanización (Ihobe).

En el caso de diseño de edificios y otras construcciones hay que evitar elementos con los que puedan colisionar las aves (elementos reflectantes o demasiado transparentes).

5.16. ANEJO Nº16 - Ventilación y desodorización

En obras de abastecimiento, como depósitos, bombeos, salas de válvulas, arquetas,... se estudiará el esquema general de ventilación a aplicar para evitar condensaciones y humedades que pudieran perjudicar a la durabilidad del hormigón, ... Del mismo modo, deberán estudiarse especialmente los edificios de reactivos.

En obras de saneamiento, se estudiará el esquema general de ventilación a aplicar en las instalaciones con emisión de olor (colectores, bombeos, EDARs), así como en los edificios de proceso. Se considerarán las condiciones de contorno existentes (características de la red, orográficas, urbanísticas, sociales, laborales...), de cara al impacto que dichas

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 42 de 92
---	--	---

instalaciones pueden tener en el medio urbano y en las condiciones de trabajos del personal encargado de las labores de explotación y mantenimiento.

En interceptores La ventilación persigue evitar la corrosión de las conducciones de saneamiento, principalmente de hormigón. Por tanto, se deberá evitar las condiciones anaerobias en los colectores (Oxígeno disuelto en el agua < 2 mg/l.) dado que son estas condiciones las que implican generación de sulfhídrico. Por tanto el sistema de ventilación consistirá en la renovación de la atmósfera interna por efecto del tiro natural producido por el viento (efecto Venturi) a través de una serie de elementos exteriores especiales conectados a dicho Interceptor (chimeneas de extracción y puntos de toma de aire).

Se estudiarán y proyectarán con detalle cada uno de los distintos elementos de ventilación tales como columnas de extracción, elementos de toma de aire, conductos y pasamuros, etc., así como su distribución a lo largo del trazado. Se podrá tener en cuenta lo establecido en el “Estudio de Ventilación natural de colectores de Saneamiento” del CABB que, en su momento, se pondrá a disposición del proyectista. En todo caso se tendrán en cuenta los siguientes criterios mínimos.

Consideraciones a tener en cuenta:

Considerando que la concentración de saturación de oxígeno en agua pura a 20° C y 760 mm. aire es 9,195 mg/l. se recomienda procurar que el aire presente en los colectores presente al menos una concentración de oxígeno superior al 65% de la concentración del mismo en la atmosfera, dado que a través del intercambio en la interfaz de contacto se considera un indicador adecuado.

Se debe calcular esta situación teniendo en cuenta el tipo de sistema de ventilación a instalar, la distribución horaria del viento y velocidad del viento así como el número continuado de días de calma, los factores estacionales de temperatura, la evolución de los caudales en colector.

En conducciones se establece como criterios:

- No disponer más de 3000 m sin sistema de entrada de aire, y entre cada dos puntos de entrada de aire debe existir un punto de salida.
- Las chimeneas tendrán un diámetro de 0,30 m , una conducción máxima de 30m y los quiebros tendrán al menos un radio de 3 diámetros.
- Cuando no se pueda instalar la chimenea de extracción en el punto medio del tramo a ventilar, se colocará aguas abajo del mismo para el que flujo de aire en el tramo más largo se vea favorecido por el arrastre del líquido.

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 43 de 92
---	--	---

- Se procurará colocar las chimeneas de extracción en los pozos de resalto para eliminar el SH₂ que se desprende de aquellos.
- Se procurará instalar las chimeneas en puntos altos en los que presumiblemente la velocidad del aire será mayor.
- En los puntos de extracción cuyo impacto en emisión de olor sea susceptible de afección a terceros será necesario estudiar la posibilidad de su desodorización.

En el resto de instalaciones de saneamiento, depuradoras, bombeos, tanques de tormenta... se estudiará el confinamiento específico de cada uno de los focos de olor, considerando las afecciones a:

- Operación
- Limpieza
- Mantenimiento
- Toma de muestras
- Seguridad (incluyendo rescatabilidad)
- Consumo energético
- Impacto visual

Se definirán las correspondientes redes de ventilación (forzada o natural), determinando los puntos de entrada y salida de aire de la misma de modo que se garantice la renovación de todos los espacios, evitando zonas muertas. Los caudales a impulsar o aspirar en cada punto se determinarán en función de la emisión de olor y contaminantes de cada foco, evaluando las necesidades según la presencia temporal o permanente de trabajadores en cada zona. Los conductos de impulsión y/o aspiración se dimensionarán determinando las pérdidas de carga del sistema según la norma ASHRAE. Se detallarán cuidadosamente todos los equipos y mecanismos necesarios para su completa definición: ventiladores, válvulas, aislantes acústicos, rejillas, purgas, pasamuros, etc.

Se estudiarán los sistemas de desodorización más adecuados atendiendo al caudal a tratar, concentración de contaminantes a la entrada y los objetivos de emisión a alcanzar, definiendo sus especificaciones y equipos auxiliares.

En el caso de focos de emisión a la atmósfera (salidas de equipos de desodorización, escapes de grupos electrógenos, calderas...) hay que prever un conducto suficientemente recto y libre de perturbaciones, donde practicar dos picajes y poder medir caudal y tomar muestras, de acuerdo a las instrucciones técnicas del GV.

Se elaborará un plano de *Clasificación de zonas*, ubicado en su apartado correspondiente del *Documento nº2 Planos*, con el fin de aplicar la normativa correspondiente a las instalaciones eléctricas, de ventilación e incendios.

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 44 de 92
---	--	---

5.17. ANEJO Nº 17 - Instalaciones eléctricas

Para el desarrollo de este anejo deberá seguirse la Especificación Técnica, Eléctrica, de Control, Comunicaciones y Visualización de las instalaciones del CABB

5.17.1. Memoria

La memoria del anejo incluirá los siguientes puntos:

- Objeto
- Descripción de las instalaciones
- Clasificación de las instalaciones
- Normativa a aplicar
- Potencia instalada. Coeficiente simultaneidad
- Punto de conexión. Condiciones Compañía Suministradora
- Características de la red de alimentación
- Instalaciones de MT:
 - Acometida eléctrica: Aérea o subterránea y sus características.
 - Centro de transformación: Ubicación, accesos, características del local, características de equipos, ventilación, etc...
- Instalaciones de BT:
 - Acometida eléctrica
 - Caja General de Protección y Medida
 - Línea General de Alimentación
 - Contadores o Equipos de Medida
 - Derivaciones Individuales
 - CGBT: Características generales.
 - CCM: Características generales.
 - Cuadros Parciales o Secundarios: Características generales.
 - Protección contra sobrecargas y cortocircuitos
 - Protección contra contactos indirectos
 - Distribución de las instalaciones: Canalizaciones, conductores, etc...
 - Fuerza: Receptores, cajas tomacorrientes, etc...
 - Alumbrado: Alumbrado normal, alumbrado emergencia
 - Compensación de energía
 - Justificación sistema de distribución de neutro adoptada
 - Instalación de tierras: Recomendaciones UNESA.

5.17.2. Cálculos

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 45 de 92
---	--	---

Se realizarán todos los cálculos que reflejen los reglamentos de aplicación que correspondan:

- Media Tensión
 - Línea aérea de media tensión: Cálculos mecánicos y cálculos eléctricos.
 - Línea subterránea de media tensión y cálculos eléctricos.
 - Centro de transformación: Intensidades de AT y BT, cortocircuitos, puesta a tierra, ventilación, etc..
- Baja Tensión
 - Justificación de potencias
 - Cálculos de Intensidades
 - Cálculos Caídas de Tensión
 - Cálculos Cortocircuito
 - Elección del conductor
 - Estudio de selectividad
 - Cálculo de compensación de energía reactiva
 - Cálculos Iluminación

5.17.3. Planos

En este apartado se definen el tipo de planos eléctricos que debe incluir el proyecto. No obstante, todos los planos que se elaboren irán ubicados en el *Documento nº2 Planos* en su apartado correspondiente.

Se elaborarán planos específicos de:

- Clasificación de zonas
- Acometida eléctrica
 - Punto de conexión
 - Situación instalaciones
 - Trazado aéreo: Apoyos, servidumbres, distancia de seguridad
 - Trazado subterráneo: Canalizaciones, arquetas, cuadro de fusibles, cuadro de medida, etc...
- Centro de transformación: Dimensiones, disposición de equipos, canalizaciones, sistema de tierras, etc...
- Canalizaciones: Trazados, dimensiones, etc.
- Cuadros eléctricos y receptores: Plano de implantación de equipos
- Esquemas eléctricos:
 - Frente de los cuadros eléctricos.
 - Unifilares de fuerza y mando
- Puestas a tierra

5.17.4. Programa de trabajos y presupuestos

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TRABAJO: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(PE-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 46 de 92
---	--	---

Se desarrollará un programa de trabajos específico, de acuerdo al modelo, para todas las tareas eléctricas que deban desarrollarse en la fase de construcción y se integrará en el Programa de trabajos general de la obra.



 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 49 de 92
---	--	---

El presupuesto de los trabajos específicos para control y telemando se desarrollará de acuerdo a este índice:

a. Alta Tensión:

- i. Acometida eléctrica (Suministro, montaje, tendido y mano de obra):
 1. Aérea (Apoyos, cimentación (obra civil), cable,...)
 2. Subterránea (Canalización subterránea (obra civil), cable,..)
- ii. Centro de Transformación (Suministro, montaje y mano de obra):
 1. Caseta in situ, caseta prefabricada, Centro de Transformación compacto (CTC).
 2. Celdas de protección.
 3. Transformador.
 4. Cableado conexionado celdas-transformador (Puentes MT, etc...).
 5. Cuadro General de Baja Tensión (CGBT).
 6. Ventilación.
- iii. Red de tierras AT (Suministro, montaje, instalación y mano de obra):
 1. Electrodo de puesta a tierra (Picas de puesta a tierra, accesorios (arquetas, etc...), conectores para picas, malla, placa de puesta a tierra y pata de ganso).
 2. Conductores (Redondos, planos, trenzas, etc...)
 3. Conexión para conductores redondos y planos:
 - a. Accesorios de fijación (Grapas de apriete, arandelas y soportes, terminales, fijaciones verticales/ horizontales/para tejados)
 - b. Enlaces equipotenciales (Barras perforadas, sólidas de cobre, de equipotencialidad, bridas y anillos de apriete)
 4. Soldadura aluminotérmica.
- iv. Derechos de extensión (Cuota de acceso y derecho de enganche, según potencia a contratar).
- v. Trabajos de Iberdrola (Derechos de supervisión, etc...).
- vi. Proyecto de Alta Tensión.
- vii. Proyecto de Línea de Alta Tensión (Aérea o Subterránea).
- viii. Proyecto del Centro de Transformación de Alta Tensión.

b. Baja Tensión:

- i. Acometida eléctrica (Suministro, montaje, tendido y mano de obra):
 1. Aérea (Apoyos, cable,...)
 2. Subterránea (Canalización subterránea, cable,..)
- ii. Caja General de Protección y Medida (Suministro, montaje y mano de obra).
- iii. Línea General de Alimentación:
 1. Canalización subterránea, arquetas,..
 2. Cable (Suministro, montaje, tendido y conexionado).
- iv. Contador o Equipo de Medida.
- v. Derivación Individual:
 1. Canalización (Suministro, montaje y mano de obra):
 - a. Subterránea (Zanja, arquetas,..).
 - b. Bandeja de PVC.

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 50 de 92
---	--	---

2. Cable (Suministro, montaje, tendido y conexionado).
- vi. Centro de Control de Motores (CCM).
 1. Envolvente (incluida placa de montaje, canaletas, tornillería, etc...)
 2. Protecciones y alimentaciones eléctricas:
 - a. Protección General.
 - b. Alimentaciones y protecciones motores (Esquemas tipo CABB).
 - c. Variadores de Frecuencia (incluidas las pasarelas comunicación VF y AE).
 - d. Arrancadores estáticos (incluidas las pasarelas comunicación VF y AE).
 - e. Alimentaciones a Feeders.
 - f. Incluidos borneros, cableado interior, pequeño material y etiquetado de identificación maniobras (Frente y parte posterior de cada columna del cuadro y apartamentación eléctrica)
 3. Control (Si está incluido dentro del CCM):
 - a. Interruptores de protección (de 230 Vc.a. y de 24 Vc.c.), fusibles electrónicos, etc...
 - b. PLC, bastidor, tarjetas de comunicación y de E/S.
 - c. Fuente de alimentación 230/24, batería.
 - d. Switches.
 - e. Routers (Adsl, Tetra, GSM/GPRS, ..).
 - f. Convertidor FO/Cobre.
 - g. Avisador Telefónico.
 - h. Sistema de precableado (Interfaces, conectores, etc..).
- vii. Cuadros Parciales o Secundarios.
 1. Envolvente (incluida placa de montaje, canaletas, tornillería, etc...)
 2. Protecciones eléctricas:
 - a. Protección General.
 - b. Alimentaciones y protecciones circuitos
 - c. Incluido bornero, cableado interior, etc..
- viii. Canalizaciones interiores (Suministro, montaje y mano de obra):
 1. Bandeja PVC:
 - a. Bandeja.
 - b. Tapa.
 - c. Incluidas las uniones, tabiques (separadores), tapas finales, soportes y pequeño material (tornillos, cambios de dirección, etc...)
 2. Tubo PVC (Abrazaderas PVC, metálicas y pequeño material incluido).
 3. Bandeja metálica:
 - a. Bandeja.
 - b. Tapa.
 - c. Incluidas las uniones, soportes, y pequeño material (tornillos, cambios de dirección, etc...)
- ix. Conductores (Suministro, montaje, tendido, terminales, conexionado y etiquetado mangueras):
 1. Alimentaciones:

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 51 de 92
---	--	---

- a. Fuerza (Equipos y bases de enchufe/Cajas Tomacorrientes), Instrumentación y Tensiones seguras (24 Vcc, 48 Vcc, etc...).
 - b. Alumbrado normal y emergencia.
 - c. Varios.
- 2. Señales (Digitales y Analógicas).
- x. Cajas intermedias de conexión.
- xi. Toma corrientes:
 - 1. Bases de enchufe (mecanismos, bastidores, marcos, base, etc...).
 - 2. Cajas Tomacorrientes.
- xii. Alumbrado:
 - 1. Alumbrado normal:
 - a. Luminarias (Suministro, montaje y mano de obra).
 - b. Puntos de luz (Montaje y mano de obra):
 - i. Mecanismos (incluidos bastidores, marcos, teclas/tapas): Interruptores, pulsadores, conmutadores, etc..
 - 2. Alumbrado emergencia:
 - a. Luminarias (Suministro, montaje y mano de obra).
- xiii. Batería de condensadores:
 - 1. Batería Automática (Suministro, montaje, instalación y mano de obra).
 - 2. Batería Fija en Alta Tensión para Transformador (Suministro, montaje, instalación y mano de obra)
- xiv. Red de tierras BT (Suministro, montaje, instalación y mano de obra):
 - 1. Protección contra el rayo (Pararrayos con dispositivo de cebado, pararrayos, soportes, accesorios para bajantes)
 - 2. Electrodo de puesta a tierra (Picas de puesta a tierra, accesorios (arquetas, etc...), conectores para picas, malla, placa de puesta a tierra y pata de ganso).
 - 3. Conductores (Redondos, planos, trenzas, etc...)
 - 4. Conexión para conductores redondos y planos:
 - a. Accesorios de fijación (Grapas de apriete, arandelas y soportes, terminales, fijaciones verticales/ horizontales/para tejados)
 - b. Enlaces equipotenciales (Barras perforadas, sólidas de cobre, de equipotencialidad, bridas y anillos de apriete)
 - 5. Soldadura aluminotérmica.
- xv. Legalizaciones:
 - 1. Proyecto de baja tensión.
 - 2. Oca.
 - 3. Boletines puesta en marcha.
- xvi. Pruebas de puesta en marcha instalación.

5.18. ANEJO Nº18 – Memoria de Funcionamiento, instalación de control y telemando

La definición y diseño de la instalación de control y telemando será acorde al sistema definido en la *Memoria de Funcionamiento*

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 52 de 92
---	--	---

Dicha memoria consistirá en una descripción exhaustiva de la operativa de funcionamiento de la instalación actual y futura, describiendo la lógica de control que permitirá programar, durante la fase de obra, los automatismos que controlarán la instalación.

Se explicitarán todas las maniobras de funcionamiento, así como los procesos a seguir ante los distintos fallos que puedan producirse. Se incluirán cuantos planos y esquemas sean precisos para la mejor definición de la misma.

Del estudio de esta memoria se deducirán cuantas medidas sean precisas implantar para la operación de la instalación en las adecuadas condiciones de seguridad, revisando y –en su caso- actualizando el estudio de seguridad y salud del proyecto.

En este anejo se incluirá:

- Memoria de funcionamiento
- Estudio de comunicaciones:
 - Fibra, Adsl, GPRS/GSM, Tetra, ...
 - Estudio de cobertura
 - Acometida: punto de conexión, canalizaciones (trazado y dimensiones), características del conductor
- Equipos a automatizar:
 - Relación de equipos: Motores, instrumentación, ...
 - Señales (equipo, tipo, número...)
- Cuadro de control, comunicaciones y visualización
 - Ubicación
 - Características generales
 - Hardware: control, comunicaciones y control
 - Software: control, comunicaciones y visualización
- Conductores: características generales

Para el desarrollo de este anejo deberán seguirse los Estándares para Telemando del CABB y la Especificación Técnica, Eléctrica, de Control, Comunicaciones y Visualización de las instalaciones del CABB

5.18.1. Planos

En este apartado se definen el tipo de planos de control y telemando que debe incluir el proyecto. No obstante, todos los planos que se elaboren irán ubicados en el *Documento nº2 Planos* en su apartado correspondiente.

Se elaborarán planos específicos de:

- Punto de conexión

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 53 de 92
---	--	---

- Trazado de acometida de telecomunicaciones
- Diagrama funcional de la instalación
- Arquitectura de control

5.18.2. Programa de trabajos y presupuesto

Se desarrollará un programa de trabajos específico para todas las tareas de control que deban desarrollarse en la fase de construcción y se integrará en el Programa de trabajos general de la obra, tal y como se indica en el Anejo Programa de trabajos.

El presupuesto de los trabajos específicos para control y telemando se realizará de acuerdo a este índice:

a. Instrumentación

xvii. Suministro, montaje, instalación y mano de obra:

1. Interruptores de nivel (Boyas).
2. Detectores de intrusión (Finales de carrera, Detectores de proximidad, etc...).
3. Detector de inundación.
4. Caudalímetros, sondas de nivel (Presostáticas, radar, etc...).
5. Etc...

xviii. Configuración equipos analógicos (Calibración, eliminación de ruidos, etc..)

b. Control:

xix. Cuadro de Control (Si este cuadro **no** está incluido dentro del CCM):

- a. Envolvente.
- b. Interruptores de protección (de 230 Vc.a. y de 24 Vc.c.), fusibles electrónicos, etc...
- c. PLC, bastidor, tarjetas de comunicación y de E/S.
- d. Fuente de alimentación 230/24, batería
- e. Switches.
- f. Routers (Adsl, Tetra, GSM/GPRS, ..).
- g. Avisador Telefónico.
- h. Pasarelas comunicación VF y AE.
- i. Sistema de precableado (Interfaces, conectores, etc..).

xx. Programación:

1. Comunicación:
 - a. Anillo de relés comunicables.
 - b. Switches.
 - c. PLC.
 - d. Routers (Adsl, Tetra, GSM/GPRS, ..).
 - e. Avisador Telefónico.
 - f. Relés comunicables.
 - g. VF o AE.
 - h. Analizador de Redes.
 - i. Pasarelas.
2. Reles comunicables:

- a. Modificación Custom existente.
 - b. Custom nuevo.
- 3. Avisador telefónico:
 - a. Entrada/Salida digital.
 - b. Entrada/Salida analógica.
- 4. Programa PLC:
 - a. Entrada/Salida digital (cableada y comunicable).
 - b. Entrada/Salida analógica (cableada y comunicable).
 - c. Relé comunicable.
 - d. VF y/o AE.
 - e. Analizador de redes.
- 5. Panel operador:
 - a. Pantallas:
 - i. Generales (hidráulicas, comunicación, eléctricas, ventilación, etc...).
 - ii. Detalle (unidad, rearmes int, etc...).
 - b. Analizador de Redes (I, V, Pot activa, etc...).
 - c. Entrada/Salida digital (cableada y comunicable).
 - d. Entrada/Salida analógica (cableada y comunicable).
 - e. Relé comunicable.
 - f. VF y/o AE.
 - g. Modo degradado Relé comunicable:
 - i. Pantallas:
 - 1. Generales (hidráulicas, comunicación, eléctricas, ventilación, etc...).
 - 2. Detalle (unidad, rearmes int, etc...).
 - ii. Entrada/Salida digital (cableada y comunicable).
 - iii. Entrada/Salida analógica (cableada y comunicable).
- 6. SCADA:
 - a. Pantallas:
 - i. Generales (hidráulicas, comunicación, eléctricas, ventilación, etc...).
 - ii. Detalle (unidad, rearmes int, etc...).
 - b. Analizador de Redes (I, V, Pot activa, etc...).
 - c. Entrada/Salida digital (cableada y comunicable).
 - d. Entrada/Salida analógica (cableada y comunicable).
 - e. Relé comunicable.
 - f. VF y/o AE.
 - g. Generación nuevo objeto:
 - i. Pantalla gráfica.
 - ii. Programación objeto.
- xxi. Integración en PCC:
 - a. Pantallas nuevas a integrar:
 - i. Generales (hidráulicas, comunicación, eléctricas, ventilación, etc...).
 - ii. Detalle (unidad, rearmes int, etc...).

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 55 de 92
---	--	---

- b. Modificación pantallas existentes.
- c. Prueba señales.
- c. Cable de comunicaciones:
 - xxii. F.O. (Suministro, montaje, instalación y mano de obra).
 - xxiii. Latiguillos de red (1m, 5m, etc...).
 - xxiv. Etc...
- d. Pruebas funcionamiento instalación:
 - xxv. Comunicaciones.
 - xxvi. Manual.
 - xxvii. Automático.
 - xxviii. Prueba señales (alarmas, eventos, etc..)
- e. Pruebas de rendimiento
- f. Estudio coberturas comunicaciones (TETRA, ADSL, GPRS/GSM, etc...)
- g. Estudio selectividad de protecciones (Alta y Baja Tensión).
- h. Generación documentación ingeniería de detalle (Esquemas eléctricos, cuaderno de tareas y Mapeados).

5.19. ANEJO N°19 - Equipos electromecánicos e instrumentación

En este anejo se describirán todos los equipos electromecánicos e instrumentación que se hayan definido a lo largo del desarrollo del proyecto.

Del estudio de todos estos equipos resultarán unas especificaciones técnicas propias de los mismos (características eléctricas, mecánicas, dimensionales, etc..., componentes, accionamientos, materiales, señales, comunicaciones, ...), las cuales serán determinadas en fichas de equipos según modelo normalizado del CABB e incluidas en el documento nº3 *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares*, en virtud del carácter contractual del mismo.

Se elaborará un listado completo y un plano con la ubicación de los equipos en planta denominado *Implantación de equipos*, ubicado en su apartado correspondiente del *Documento nº2 Planos*.

5.20. ANEJO N°20 - Estudio de seguridad contra incendios

Se verificará el cumplimiento del edificio y/o de la instalación diseñada en lo referente al Código Técnico de Edificación y a la reglamentación en vigor de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, así como la adecuación e implantación del sistema de control (tanto hardware como software) a lo ya instalado anteriormente o requerido por el CABB. Además de lo anterior, se deberá confirmar con el Director del Proyecto la

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 56 de 92
---	--	---

necesidad de instalar sistemas de detección y extinción en cuadros de baja tensión.

Se basará en lo indicado en la “Guía técnica de PCI en instalaciones tipo más comunes del CABB”

Se deberá definir el recorrido de evacuación de la instalación según los criterios exigidos en las correspondientes normas de aplicación. El recorrido de evacuación, se representará en un plano de planta de la instalación indicando claramente en el mismo, el recorrido, su longitud máxima en metros, la ubicación de puertas de salida habitual, de emergencias y las situadas en el propio recorrido y la ubicación de todos los elementos de seguridad asociados, señalítica, extintores, pulsadores, etc...”

En el caso que el proyectista, y siempre de acuerdo a reglamentación vigente, considere no necesario un sistema de detección y/o extinción de incendios, deberá justificar en este anexo tal decisión.

Se elaborará siempre un plano de *Clasificación de zonas*, ubicado en su apartado correspondiente del *Documento nº2 Planos*.

5.21. ANEJO Nº21 - Estudio de emisión de ruido

Estudio de la emisión acústica de los distintos elementos de la instalación generadores de ruido, de modo individual y conjunto, estableciendo medidas de reducción o atenuación de ruido.

Se estudiarán y valorarán acústicamente los elementos significativos de la instalación, de modo individual y conjunto, valorando los niveles de ruido interior y calculando el impacto acústico generado en el entorno mediante la utilización de modelos de dispersión del sonido.

Se diseñarán las medidas de mitigación del ruido y se solucionarán los conflictos con el entorno en el caso de que los valores acústicos producidos por la instalación superen los límites establecidos en la normativa, valorando el efecto conseguido con ellas.

Así mismo, deberá tenerse en cuenta la legislación sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido,

Para todo lo anterior, no debe ser considerado sólo el ruido que pueda emitir dicho equipo sino que hay que tener en cuenta el lugar donde va a instalarse, en el que puede haber ya ruidos procedentes de otras fuentes.

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 57 de 92
---	--	---

Hay que tener en cuenta que cuando hablamos de zonas de oficinas en vez de zonas industriales, o incluso zonas de puestos de control, se debe tener en cuenta un posible disconfort por ruido en los trabajadores, debiendo seguir las recomendaciones incluidas en la guía técnica publicada por el INSHT de “Evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización de datos”.

Se deberá considerar no solo la normativa que hace referencia a la protección de los trabajadores, sino también la normativa europea, estatal, autonómica, municipal, etc...

5.22. ANEJO Nº22 - Estudio de eficiencia energética

Estudio de alternativas de optimización energética de la instalación proyectada, integrando el consumo energético en el estudio de costes del ciclo de vida del elemento a analizar, prestando especial atención al conjunto bomba-motor-(variador) tanto en saneamiento, como especialmente en abastecimiento.

Se deberá considerar añadir las indicaciones necesarias en el sistema de control para poder verificar y supervisar en fase de explotación los rendimientos energéticos de los mayores consumidores de energía del proyecto. (medición de caudal, m.c.a. elevada, consumo energético instantáneo de un equipo y/o de una instalación, etc...)

Para edificaciones se deberá estudiar y fijar el grado de certificación energética.

5.23. ANEJO Nº23 - Estudio de Impacto Ambiental / Estudio básico de impacto ambiental

Dependiendo del tipo de proyecto, éste podrá estar sometido a alguno de los siguientes procedimientos:

1. Evaluación de impacto ambiental ordinaria
2. Evaluación de impacto ambiental simplificada
3. Evaluación simplificada de impacto ambiental

Las dos primeras se regulan en la legislación estatal aplicable, mientras que la Evaluación simplificada de impacto ambiental se ordena en la legislación autonómica.

Todos aquellos proyectos que no han de ser sometidos a evaluación ambiental, deben

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 58 de 92
---	--	---

incluir un Estudio Básico de Impacto Ambiental. Su contenido y alcance ha de ser, en esencia, el mismo que el descrito anteriormente, pero adaptándolo a la dimensión y singularidades del proyecto en cuestión, esto es, prescindiendo de aquellos apartados que no son de aplicación

En el procedimiento PE-ES-01 se detallan los aspectos relacionados con la Evaluación ambiental

5.24. ANEJO Nº24 - Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

El Contenido y alcance de este documento es el definido en las normas de aplicación (Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición; Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición). En el CABB, queda indicado en el PE-ES-01.

Además de lo referente al resto de los residuos de construcción y demolición (RCD) que se generan habitualmente en una obra (chatarra, madera, aglomerado asfáltico...), el estudio incluirá la estimación de los volúmenes de tierras y rocas que han de moverse y de sus características, de cara a conocer si la obra será excedentaria o deficitaria en lo que se refiere a estos materiales (balance de masas). La información que se tomará en consideración será la obtenida del Estudio geotécnico, el Estudio de caracterización de suelos alterados (si procede) y las mediciones de movimiento de tierras del presupuesto.

En caso de que la obra fuera excedentaria, se preverá el destino final en el que estos materiales se gestionarán, incluyendo su coste asociado en el capítulo “Estudio de gestión de RCD” del presupuesto general del proyecto. En ningún caso se incluirán los costes de transporte y vertido (incluso canon) de los materiales sobrantes en otros capítulos del presupuesto, por lo que deberá desligarse de los precios de excavación y/o demolición.

Si se estima procedente la creación de un relleno como destino de los excedentes, se incluirá un anteproyecto particular del mismo. La ejecución de rellenos requiere autorización administrativa previa (licencia de actividad o comunicación previa).

Si el balance de masas determinara que la obra fuera deficitaria, se estudiará la procedencia del material de préstamo, prevaleciendo la utilización de los recursos existentes en el área del proyecto.

En cualquier caso, en lo que respecta a tierras y rocas naturales, se estará a lo dispuesto

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 59 de 92
---	--	---

en la Orden APM/1007/2017 sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron.

Asimismo, debe valorarse la idoneidad o conveniencia de utilizar RCD valorizados en aquellos casos que permita la normativa ambiental vigente.

5.25. ANEJO Nº25 - Estudio de caracterización de suelos alterados

Según se recoge en el PE-ES-01, en caso de que se prevean movimientos de tierras en parcelas incluidas en el inventario de emplazamientos que soportan o han soportado actividades potencialmente contaminantes del suelo, será necesario elaborar un estudio específico por parte de una Entidad Acreditada para la investigación de la calidad del suelo.

Su contenido y alcance es el definido en la Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo. En caso de que se prevean movimientos de tierras en emplazamientos inventariados de más de 500 m³, será necesario redactar un *Plan de excavación* con el que debe solicitarse la preceptiva autorización.

5.26. ANEJO Nº26 - Estudio de afección al patrimonio cultural

Tal y como se indica en el PE-ES-01, en caso de que se prevean afecciones a elementos del patrimonio cultural protegidos, se redactará un estudio específico por arqueólogos cualificados.

El contenido y alcance del estudio incluirá un análisis de todas las fuentes de información oficiales sobre patrimonio cultural protegido, un estudio de campo para corroborar la existencia de elementos inventariados y desconocidos en el ámbito del proyecto, así como una propuesta de medidas preventivas y correctoras para minimizar el impacto de la actuación. Debe incluirse información gráfica georreferenciada con la ubicación de todos los elementos a proteger.

5.27. ANEJO Nº27 - Áreas servidas por el proyecto

En el caso de proyectos de saneamiento, una vez calculadas las cuencas de drenaje de las redes que se pretende interceptar (de cara a calcular el volumen de agua a transportar), se deberá dibujar la envolvente de las mismas, considerándose el polígono creado como la zona de alcance del sistema de saneamiento. A tal efecto se utilizarán como base los polígonos de áreas servidas por sistemas de saneamiento gestionados por el CABB. Las nuevas áreas servidas o las modificaciones de las existentes generadas como consecuencia del proyecto, deben ser dibujadas siguiendo los criterios establecidos a tal

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 60 de 92
---	--	---

efecto por el CABB.

En particular, con objeto de facilitar su integración en el GIS corporativo del CABB, la información deberá proporcionarse en formato digital universal tipo “csv” y/o “shape”, y en cualquier caso, siguiendo los criterios de la coordinadora del GIS para los Servicios Técnicos del CABB.

5.28. ANEJO N°28 - Expropiaciones, servidumbres y ocupaciones temporales

Este anejo tiene por objeto describir la realización de las actividades necesarias para iniciar y tramitar los Expedientes de Expropiación, con el objeto de obtener la plena disponibilidad del suelo necesario para llevar a cabo la construcción de las infraestructuras, conducciones e instalaciones previstas en los proyectos.

Así, una vez definidas con detalle las obras a ejecutar, la ingeniería adjudicataria del proyecto deberá llevar a cabo un estudio minucioso sobre las necesidades de ocupación de los terrenos y las necesidades de adquisición de los derechos sobre el suelo que puedan verse afectado por los proyectos.

Para ello, el citado estudio se ajustará a los apartados del índice que se adjunta a continuación:

5.28.1. Memoria descriptiva.

En este apartado se describirán las obras a ejecutar por la Subdirección correspondiente y en ella se deberán incluir la necesaria y suficiente redacción descriptiva que ayude a la comprensión del proyecto y desde el que se pueda extraer la justificación de la utilidad pública y el interés general del proyecto de obras.

Entre la información a aportar en el anejo se incluirán la relación de bienes y derechos afectados, los planos parcelarios en planta donde se recojan las afecciones sobre el suelo, los planos de perfil de las obras a ejecutar, los plazos de ejecución de las obras y el presupuesto de base de licitación del proyecto.

5.28.2. Relaciones de bienes y derechos afectados.

En la relación de bienes y derechos se deben concretar las necesidades de ocupación del suelo y de los bienes o derechos a adquirir que sean estrictamente indispensables para el fin de la expropiación.

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 61 de 92
---	--	---

Se debe formular una relación concreta e individualizada, donde se recogerá el titular del bien o derecho, la referencia catastral del terreno afectado, las superficies afectadas del derecho que esté considerado adquirir, el aprovechamiento actual de la finca afectada y un número de finca identificativo para el proyecto.

En esta relación se incluirán todos los dominios, tanto el dominio público de suelos afectos a sistemas generales (Carreteras, caminos, ríos, ferrocarriles, etc..) como el suelo privativo. La relación de fincas tendrá una numeración correlativa que se mantendrá en toda su extensión a lo largo de todo el proyecto respecto a todas las unidades parcelarias de cada término municipal.

Se confeccionará la relación de bienes y derechos en una hoja anexa en tamaño DIN-A4. En el encabezamiento del listado se recogerá el nombre del proyecto tanto en euskera como en castellano y, en otra fila, el municipio afectado. En este listado las columnas recogerá el número de finca, la indicación del nombre, dos apellidos y domicilio del titular del derecho o bien, así como la superficie afectada en cada finca, sus datos catastrales y naturaleza del bien (Qué cultivo o aprovechamiento tiene en la actualidad: Huerta, Pradera, Monte, etc..).

1. Por el modo de afectación

La Ocupación de los bienes y derechos afectados se diferenciarán en relación al poder jurídico que se adquiera sobre un bien u objeto y del cual se necesita disponer y utilizar según las limitaciones que se justifique apropiar.

1.1. Expropiación en Pleno dominio (ocupaciones definitivas).

La afectación del suelo en pleno dominio se produce cuando es necesario adquirir todas las facultades sobre el derecho de propiedad. En este supuesto se producirá la transmisión a favor del CABB del terreno referenciado.

1.2. Afección en Ocupación temporal.

Las ocupaciones temporales gravan la finca sirviente durante el periodo de construcción y garantía, pero no absorben la plenitud dominical, al no existir transmisión de dominio y se extingue el derecho de ocupación con el Acta de Recepción de las Obras. Esta superficie puede ser ocupada para los trabajos propios de construcción de las obras definidas en el Proyecto, así como sus elementos auxiliares, sin que se imponga sobre ellas derecho adicional alguno. A la hora de establecer la mancha de ocupación temporal se deberá tener las características del terreno: la orografía, los elementos físicos, la geotecnia, etc, debiendo ajustarse lo máximo posible a la ocupación real que se vaya a realizar en la obra. No se dibujará una ocupación temporal sobre ríos o carreteras en las que la tubería las

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 62 de 92
---	--	---

cruza mediante un procedimiento de hinca, ni sobre lugares (por ejemplo, taludes) donde su ocupación es irrealizable.

1.3. Expropiación del derecho de Servidumbres.

Las servidumbres permanentes gravan la finca sirviente a perpetuidad, pero no absorben la plenitud dominical, al no existir transmisión de dominio. El gravamen correspondiente se caracterizará con la descripción de limitaciones al dominio de la finca sirviente.

Se podrán distinguir varios tipos de servidumbres:

- Servidumbre de paso a la conducción.
- Servidumbre de camino de acceso a instalaciones
- Servidumbre de limitación de acopios
- Servidumbre de línea eléctrica.

Las superficies en servidumbres se impondrán según las necesidades que requieran la infraestructura para poder llevar a cabo las labores que el personal y equipos necesarios requieran para ejercer la responsabilidad en la conservación, mantenimiento, explotación y vigilancia de las instalaciones.

1.3.1. Respecto a la servidumbre de paso de la conducción, la franja abarcará una anchura regular de 5 metros, como medida general, centrados en el eje de la tubería principal. La anchura puede ser otra, tanto superior como inferior, dependiendo de las necesidades de mantenimiento y explotación de la infraestructura a implantar. Esta servidumbre estará sujeta a las siguientes limitaciones de dominio:

- Prohibición de efectuar trabajos de arada o similares a una profundidad superior a los cincuenta centímetros, así como de plantar árboles o arbustos de tallo alto.
- Prohibición de levantar edificaciones o construcciones de cualquier tipo, aunque tengan carácter provisional o temporal, ni efectuar acto alguno que pueda dañar o perturbar el buen funcionamiento, la vigilancia, conservación y reparaciones necesarias de la conducción y los elementos anejos.
- Libre acceso del personal y equipos necesarios para el mantenimiento, explotación y vigilancia de las instalaciones, con pago, en su caso, de los daños que se ocasionen.

1.3.2. Respecto a la servidumbre de limitación de acopios, además de las

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 63 de 92
---	--	---

limitaciones recogidas en la servidumbre de paso de la conducción, se le añadirá la prohibición de acopio de todo tipo de materiales o cualquier otra actividad que implique la acción de una carga estática de carácter permanente sobre el área señalada y pudiera dañar la instalación, en sus aspectos de conservación, mantenimiento, explotación y vigilancia.

1.3.3. Respecto a la servidumbre de camino de acceso a las instalaciones la franja abarcará una anchura regular que la instalación lo requiera. Esta servidumbre estará sujeta a las siguientes limitaciones de dominio:

- Libre acceso del personal y equipos necesarios para el mantenimiento, explotación y vigilancia de las instalaciones.
- El propietario de la finca se obliga a no obstaculizar el paso concedido, no pudiendo realizarse modificación alguna de índole material o jurídica que impida o dificulte el ejercicio de la servidumbre de paso.
- En concreto, queda prohibido levantar edificaciones o construcciones de cualquier tipo, aunque tengan el carácter provisional o temporal, ni efectuar acto alguno que pueda imposibilitar, dañar o perturbar la normal utilización y vigilancia del camino, facultándose al titular del derecho de servidumbre a realizar las reparaciones necesarias para una adecuada conservación del camino de acceso.

1.3.4. En el caso de que las conducciones se ejecuten con técnica constructiva de túnel o en hincas, y si la instalación se ubicara a una profundidad inferior a 25 primeros metros bajo la línea de cota y existieran menos de 5 metros de cobertura de roca sobre la clave del túnel, se considera servidumbre en túnel. En el caso de que la conducción se situase a una profundidad inferior a 25 primeros metros bajo la línea de cota y existieran al menos 5 metros de cobertura de roca sobre la clave del túnel, se considerara una ocupación en el subsuelo. Esta servidumbre estará sujeta a las siguientes limitaciones de dominio:

- Se permite la edificación siempre y cuando el tipo de cimentación a utilizar sea superficial (zapata o losa).
- Se prohíbe expresamente el uso de cimentación profunda (transmisión de cargas al techo de substrato rocoso) dentro de la banda que delimite este uso del suelo.

Los usos autorizados en estas zonas son los establecidos por las determinaciones del Planeamiento Urbanístico para la calificación que otorga a

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 64 de 92
---	--	---

los terrenos afectados, además del de infraestructura de Saneamiento, estableciéndose en dichos usos las limitaciones anteriormente descritas

No obstante, cuando la calificación del suelo autorice la edificación y ésta deba llevarse a cabo sobre un interceptor existente, por estar previsto en el planeamiento, construido en túnel, deberá asegurarse que los medios técnicos a emplear en la construcción de las edificaciones (cimentaciones, excavación de sótanos, etc.) sean los adecuados para no dañar la estructura de túnel.

1.3.5. La servidumbre de línea eléctrica se ajustará a lo recogido en la vigente ley del sector Eléctrico. En el caso de acometidas particulares a viviendas, no se impondrá servidumbre en los supuestos en los que la tubería de servicio únicamente asista a los titulares de la parcela y no trascendiendo a otras parcelas. Las viviendas quedan exceptuadas de la ocupación temporal y de la imposición de servidumbres.

*** Medición de las superficies afectadas:**

En la relación individualizada las superficies de afección se representarán por metros cuadrados obviando decimales y por cada afección se medirá su correspondiente superficie. Se recogerá, también en esta relación la distribución de los metros lineales de conducción por cada parcela.

La medición de la superficie de la zona correspondiente de cada parcela se podrá realizar con planímetro, siendo el error admisible el dado por la

$$e = 0,0004 \times M \times \sqrt{S} + 0,003 \times S$$

siendo M el denominador de la escala y S la superficie de la parcela.

En el momento de calcular la superficie dentro de la ocupación temporal se deberá computar también dentro ella la superficie en servidumbre afecta a la instalación.

2. Por la condición del afectado

En la relación individualizada se recogerán los nombres de los titulares del bien o derecho y se escribirán en mayúsculas, con el siguiente orden: Nombre y apellidos (Sin comas ni comillas. Las comas se utilizarán para separar dos o varios titulares del mismo bien o derecho).

Cuando el titular sea una empresa no se pondrá como afectado el representante legal además de la empresa. El representante ha de grabarse en el campo comentarios de la ficha "nuevo titular".

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 65 de 92
---	--	---

Las direcciones se grabarán en minúsculas.

En la relación de bienes y derechos, deben recogerse los titulares de todos los bienes y derechos afectados, que podrán ser del dominio público o como de suelo privativo, estando entre ellos las distintas administraciones, las personas físicas y las personas jurídicas. Estos pueden registrarse en calidad de propietario, arrendatario, concesionario, cultivador o poseedor de un título de derecho real.

La relación individualizada estará creada a partir de la unidad parcelaria existente en el registro fiscal de catastro, tanto como los bienes de naturaleza urbana como los de rústica. Los datos catastrales a incluir serán los de polígono, manzana y parcela en el caso de los bienes catastrados como urbanos, los de polígono y parcela en el caso de bienes rústicos.

La unidad parcelaria del proyecto se corresponderá con el registro de parcelas catastrales y no sobre los recintos o sub-parcelas.

3. Por el Aprovechamiento del Suelo.

Por último, la relación individualizada deberá recoger una columna que describa el aprovechamiento real del suelo afectado y no el recogido en catastro.

Estos aprovechamientos serán:

- Frutales (cuando la ocupación del suelo lo constituyan árboles de manzano, peral, melocotonero, cerezos);
- Huerta (cuando la ocupación del suelo lo constituyan cultivos de tomate, legumbres, pimientos, cebollas, etc...);
- Labrantío (cuando la ocupación del suelo lo constituyan terrenos labrados de patatas, maíz, remolacha, etc..);
- Pradera (cuando la ocupación del suelo lo constituyan prados fértiles);
- Pastizal (cuando la ocupación del suelo lo constituyan praderas destinadas a cortes a diente);
- Monte (cuando la ocupación del suelo lo constituyan pinos, eucaliptos, robles, hayas, etc..);
- Terreno de vegetación espontanea (cuando la parcela lo ocupe vegetación sin aprovechamiento);
- y otros usos (ríos, carreteras, caminos, aparcamientos, etc..)

Los datos recogidos en la relación de bienes y derechos son los que, posteriormente,

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 66 de 92
---	--	---

corresponderán a los datos que transcribirán en las Actas de Ocupación, en caso de no producirse modificaciones tras la fase de información pública.

5.28.3. Planos de planta y parcelarios

1. Criterios generales.

Los planos parcelarios del proyecto deberán tener el mismo formato que los del proyecto constructivo y se entregaron tanto en formato papel A-3 en color como digital (archivo dwg). En formato digital dwg, se prepararán 4 archivos independientes para la gestión del suelo:

Un archivo denominado parcelario, otro llamado afecciones, otro de topografía y el último, los detalles de la infraestructura a construir (eje de tubería, instalaciones y obras de fábrica).

El formato del plano parcelario incluirá una leyenda que se resume las afecciones representadas en el plano y los otros elementos significativos de la representación (límite de finca, nº de finca, anchura de servidumbre, anchura de la ocupación temporal, etc...)

2. Archivo Parcelario

En el archivo de parcelario constará como mínimo de dos capas. La capa "límites de finca" y la capa "nº de finca".

En la capa "nº de finca" se recogerán las matrículas de las fincas. Las matrículas se componen de una codificación de letras y números. Este código que identifica la parcela con letra y número (máximo de tres cifras) se incluirá dentro de una polilínea cerrada creada como bloque, con un atributo para incluir el texto (letras y el número), sin sombreado, que servirá para identificar la finca afectada.

La relación de códigos de matrículas se encuentra asociada con cada municipio consorciado.

La posición en el plano del "nº de finca" debe identificar claramente su parcela correspondiente relacionada con los datos catastrales distinguiéndolos del colindante sin que dé lugar a confusión. El color de la matrícula y polilínea cerrada que lo engloba será: (Capa: NUMERO FINCA Color: 50 en el formato dwg.)

En la capa "límite de finca" se definirán los límites de las parcelas afectadas por el proyecto. En la definición de cada parcela, se tendrán en cuenta los límites del catastro en polilínea cerrada y se descargará en el plano Autocad con los datos asociados de nº de parcela, polígono y municipio.

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 67 de 92
---	--	---

Se deberá tener en cuenta la existencia de caminos, sendas, ríos, arroyos, etc.. y que el catastro muchas veces no los deslinda. La polilínea que describa el “límite de finca” se representará: Color: 10 Grosor polilínea: 0,60

El parcelario también recogerá en otra capa independiente el límite municipal

3. Archivo topográfico

Para la definición de la realidad física del terreno, además de los datos catastrales, se deberán tomar sobre el terreno todos los puntos que sirvan de límites, tales como mojones, estacas, postes, empalizadas, caminos, sendas, ríos, arroyos, vaguadas, taludes, etc., quedando debidamente reflejadas en el plano que sirva de base a este trabajo.

Estos datos deberán reflejar sobre el papel la actualidad de la finca con respecto a construcciones, edificaciones, viales y otras obras en general. Se entiende por finca toda parcela que sea de un propietario o de varios en pro-indiviso. Así mismo, deberán representarse todas las instalaciones, construcciones y cerramientos que se encuentren en la zona afectada o en sus proximidades.

4. Archivo de Afecciones

En el archivo de afecciones se recogerán en distintas capas diferenciadas las afecciones de Expropiaciones en Pleno dominio, las expropiaciones en Ocupación temporal, y las expropiaciones en Servidumbre. Cada afección tendrá una capa que corresponderá al límite de la afección y el sombreado de la afección. La delimitación de las afecciones se realizará mediante polilíneas cerradas de color blanco.

Se creará un capa de medición de la afección en cada parcela y esta será una polilínea cerrada con color magenta. Los sombreados tendrán las siguientes características:

	Sombreado	Color
EXPROPIACION EN PLENO DOMINIO	Cross	210
OCUPACION TEMPORAL	Dots	40
SERVIDUMBRE EN ZANJA	ANSI 31	140
SERVIDUMBRE CAMINO y TUNEL	ANGLE	140
SERVIDUMBRE LINEA ELÉCTRICA	ANSI 31	140
OCUPACIÓN DE SUBSUELO	Dos sombreados ANSI 31 perpendiculares	130

5. Archivo de infraestructura a construir

La infraestructura se representará de forma real y a escala con sus instalaciones también en dimensiones y orientación real.

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 68 de 92
---	--	---

6. Identificación de otros conceptos no afectados directamente

Por las características del bien afectado: en unos planos específicos se recogerá la Clasificación y Calificaciones Urbanísticas de suelo vigentes en las Normas Subsidiarias y Plan General de Ordenación Urbana de cada municipio.

Construcciones y otros bienes afectados: las construcciones que se encontrasen fuera de ordenación se señalarán en los planos.

7. Planos de perfil de la infraestructura.

La infraestructura se representará de forma real y a escala. El plano se entregará en Blanco y negro en formato papel A-3 y digital (pdf).

5.28.4. 4.- Valoración Expropiaciones

El Costo de estos conceptos deberá figurar en este anejo de expropiaciones sólo a los efectos de evaluar el orden de magnitud para la obtención de los bienes y derechos afectados. Es el CABB quién decidirá la cuantificación real del gasto por estos conceptos y la forma de realizar las transacciones económicas que correspondan para la obtención de los precitados bienes y derechos afectados.

5.29. ANEJO N°29- Reposiciones, servicios afectados y obras auxiliares

Una vez definidos los trazados, tanto en planta como en perfil, de las nuevas obras, se realizará una verificación de todos aquellos servicios y canalizaciones, tanto aéreas como enterradas, cuyo trazado incida directa o indirectamente en las mismas, definiendo las modificaciones y/o desvíos que sean necesarios para evitar tales interferencias. Tal sería el caso de las líneas alumbrado, eléctricas, telefónicas, semafóricas, comunicaciones, abastecimiento, saneamiento, drenaje, cauces de agua, carreteras, puertos marítimos, costa, gas, ferrocarril...

Para cada afección se definirá:

- Empresa u Organismo responsable del servicio.
- Plano de planta, perfil y secciones del servicio.
- Características del servicio afectado: dimensiones, tipo de conducción, profundidad media, tensión, presión interior, densidad de tráfico, etc.

En el Anejo *Consultas a Administraciones y servicios afectados* se recogerán todos los

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 69 de 92
---	--	---

datos del proceso de consulta, incluyendo:

- Cartas de comunicación de afección, solicitud de información, autorización o permiso.
- Normas o disposiciones legales que sean de obligado cumplimiento especificando claramente la manera de actuar en cada uno de los casos que se presenten, documentando suficientemente, literalmente y gráficamente, las soluciones y precauciones a tener en cuenta.
- Condicionantes específicos impuestos por la empresa u organismo responsable del servicio en las consultas realizadas

Todas las modificaciones y/o desvíos a realizar con motivo de las obras del proyecto serán completamente definidos en los correspondientes planos constructivos y serán debidamente valoradas y presupuestadas, incluyendo en una separata, en caso de ser necesario:

- Descripción completa del servicio afectado.
- Procedimientos técnicos para la ejecución del desvío y reposición.
- Maquinaria y medios auxiliares a emplear en las operaciones.
- Secuencia de las operaciones.
- Señalización y medidas de seguridad.
- Materiales precisos en la ejecución.
- Costo del desvío y reposición.

- **Estudio y definición de los recintos y accesos de obra**

En función de la ubicación, dimensión y características de las obras proyectadas se realizará un estudio sobre las necesidades de espacio para la ejecución de las mismas, definiéndose en cada caso los recintos para confinar en su interior todas las zonas de obras, con el fin de minimizar al máximo las interferencias y/o afecciones que pudieran producirse en el medio urbano o en la instalación en que se desarrollen las obras. Estos recintos se vallarán en el caso que se considere necesario.

Tanto la geometría como la superficie de dichos recintos se estimarán en función del sistema constructivo propuesto, haciendo asimismo las previsiones de espacio necesarias para albergar los servicios generales de la obra.

Finalmente, se estudiarán los accesos provisionales a disponer para la ejecución de la obra y los definitivos necesarios para el mantenimiento y explotación de la instalación, cuyas ocupaciones se deberán incluir en la relación de bienes y derechos afectados por la obra.

- **Estudio y definición de las obras provisionales de desvío del tráfico rodado y/o peatonal y zonas afectadas por las obras.**

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 70 de 92
---	--	---

De acuerdo con las necesidades estimadas en el apartado anterior y a la vista de las afecciones que como consecuencia de la ejecución de los trabajos se van a producir, se estudiarán y definirán las obras de desvío provisional de tráfico rodado y/o peatonal mientras dure su ejecución, para lo cual se llevarán a cabo los contactos oportunos con los servicios municipales, forales, o de explotación de la instalación.

Dichas obras serán medidas y valoradas pasando a formar parte del presupuesto final del Proyecto, debiéndose incluir en la valoración tanto la señalización necesaria como los trabajos de desvío y reposición final al estado original.

- **Estudio y definición de los elementos a inventariar que no resultan directamente afectados por las obras.**

Se deberán señalar las edificaciones, viales, aceras, ... que por su especial cercanía a las obras, tipología constructiva y estado pudieran ser afectadas durante el desarrollo de las mismas como consecuencia principalmente de posibles asentamientos, polvo, vibraciones, proyecciones, etc...

Se deberán identificar en un plano y listar sus características principales, así como incluir una estimación del número de fotografías necesarias para su correcta caracterización mediante levantamiento por acta notarial. Esta actividad se incluirá en presupuesto y al inicio del programa de trabajos del proyecto.

5.30. ANEJO Nº30 - Sistemas constructivos

Dentro de este apartado se realizará un estudio detallado sobre los procedimientos constructivos a emplear en los distintos tramos o fases de la obra, a la vista de las conclusiones y limitaciones que se deduzcan del estudio geológico-geotécnico y de la disponibilidad de terrenos del anejo de expropiaciones, así como de las características geométricas de las obras a construir y de las necesidades de funcionamiento de elementos en servicio.

En particular, se realizará un estudio detallado de las diferentes fases a considerar en la excavación de las distintas obras elementales, definiendo y dimensionando los medios de sostenimiento a emplear en cada una de ellas. Se deberá tener en cuenta los accesos y los pasos a otros puntos de la obra en dicho estudio

En caso que aplique, se tendrá muy en cuenta el medio marcadamente urbano del lugar donde van a realizarse algunas de las citadas obras, así como el posible impacto que la utilización de dichos sistemas podría tener en la zona afectada por las mismas. En estos casos se identificarán las afecciones a itinerarios peatonales y de tráfico y se propondrán

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 71 de 92
--	---	---

alternativas viables. Se podrá dividir la ejecución en fases a efectos de mantener el acceso en los casos en que sea preciso. En caso de afectar a aparcamientos de deera planificar el avance de la obra para reducir la afección global al estacionamiento o prever otros puntos de estacionamiento.

Con igual detalle, en caso de realizar obras dentro de una instalación de tratamiento, se seleccionarán cuidadosamente los sistemas constructivos y se analizará y definirá con especial atención y detalle la forma y fases de actuación, dando siempre prioridad a la operación y mantenimiento de la misma

Finalmente, se considerarán los condicionamientos y/o limitaciones que del empleo de dicho sistema pudieran derivarse de cara al diseño definitivo de las obras a realizar.

En cualquier caso, los sistemas constructivos planteados serán tenidos en consideración para la elaboración del correspondiente Estudio de Seguridad y Salud.

5.31. ANEJO Nº31 - Programa de trabajos

Se estudiarán con todo detalle todas las actividades necesarias para la completa ejecución de las obras, incluyendo preparatorias y auxiliares, así como la puesta en servicio de la instalación, estableciéndose el orden de prelación y/o simultaneidad que las relaciona.

En función de los procedimientos constructivos definidos en el Anejo *Sistemas constructivos* para el desarrollo de las obras, se definirán los rendimientos previstos para la ejecución de cada uno de los tajos principales, determinando los medios humanos y materiales necesarios, los cuales serán coincidentes con los indicados en el Anejo *Análisis de precios unitarios y justificación de precios*.

Con estos resultados, a partir de las mediciones determinadas para cada unidad de obra, se obtendrán unos plazos parciales estimados, así como un plazo total para la ejecución de las obras. Toda esta información quedará plasmada en un diagrama de Gantt, en el que se indicará su valoración mensual, atendiendo a los criterios marcados en el artículo 132 del RGCAP.

En todos los programas de trabajos se incluirán, de manera detallada, las actividades específicas de los trabajos de electricidad y control, así como los de puesta en servicio, incluyendo -al menos- las siguientes secuencias de tareas:

- PROGRAMA DE TRABAJOS ELÉCTRICOS Y DE CONTROL:

Inicio Trabajos

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 72 de 92
---	--	---

- ✓ Acta de Inicio, aprobación de responsables y programa de trabajos
- ✓ Definición de equipos electromecánicos
- ✓ Aprobación de equipos electromecánicos

Actualización Ingeniería Básica

- ✓ Memoria de funcionamiento
- ✓ Materiales a emplear
- ✓ Lista de consumidores
- ✓ Lista de instrumentación
- ✓ Arquitectura de control
- ✓ Implantación preliminar cuadros y equipos
- ✓ Esquema unifilar
- ✓ Listado de sistemas MAFS
- ✓ Actualización de cálculos eléctricos
- ✓ Revisión ingeniería básica
- ✓ Aprobación ingeniería básica

Ingeniería de Detalle para Fabricación

- ✓ Asignación de códigos Prisma
- ✓ Esquemas eléctricos (listados E/S, frentes, ...)
- ✓ Aprobación para construcción

Fabricación de Cuadros

- ✓ Fabricación de cuadros eléctricos

Ingeniería de Detalle para Montaje

- ✓ Red de tierras
- ✓ Planos de canalizaciones/bandejas
- ✓ Implantación de equipos
- ✓ Proyectos de legalización
- ✓ Revisión de ingeniería para montaje y legalización
- ✓ Aprobación de ingeniería para montaje y legalización

Programación

- ✓ Cuaderno de tareas
- ✓ Mapeado de comunicaciones
- ✓ Pantallas estáticas OP
- ✓ Pantallas estáticas SCADA

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 73 de 92
---	--	---

- ✓ Protocolo de pruebas
- ✓ Revisión de documentación para programación y pantallas
- ✓ Programa PLC
- ✓ Programa OP
- ✓ Programación SCADA
- ✓ Revisión y aprobación de programas

Pruebas en Taller (FAT)

- ✓ Pruebas normativa, aislamiento, dieléctricas, ...
- ✓ Envío de PPI
- ✓ Pruebas funcionales
- ✓ Autorización de montaje en campo

Montaje en Obra

- ✓ Zanjas, bandejas y tubos
- ✓ Tendido de cables
- ✓ Ejecución acometidas
- ✓ Montaje instrumentación y equipos
- ✓ Montaje de cuadros
- ✓ Conexión de cables
- ✓ Legalización
- ✓ Pruebas previas a puesta en marcha

Entrega Documentación

- ✓ Entrega documentación

• PROGRAMA DE PUESTA EN SERVICIO:

Etapas de Puesta en marcha

- ✓ Acta de Inicio de los trabajos de Puesta en Marcha
- ✓ Verificación de construcción
- ✓ Control de modificaciones temporales
- ✓ Pruebas pre-operacionales en vacío
- ✓ Puesta en carga (agua limpia)
- ✓ Pruebas del SCADA, panel de operador y PLC
- ✓ Puesta en marcha
- ✓ Integración en el SCADA y arquitectura de control
- ✓ Acta de Finalización de los trabajos de Puesta en Marcha

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 74 de 92
---	--	---

Etapa de Pruebas de Rendimiento

- ✓ Plan de Pruebas de Rendimiento
- ✓ Acta de Inicio de Pruebas de Rendimiento
- ✓ Acta de Finalización de Pruebas de Rendimiento

El plazo total de la obra estará formado por la suma de dos plazos parciales:

- Plazo parcial del periodo de Construcción y montaje (que incluye el programa de trabajos eléctricos y de control)
- Plazo parcial del periodo de Puesta en servicio

Salvo causa justificada, estos dos plazos tendrán una relación Fin-Comienzo entre ellos, no pudiendo comenzar el segundo sin que haya terminado el primero.

Se deberán establecer los hitos intermedios que sean relevantes para la ejecución de las obras. El Director de Proyecto deberá valorar la idoneidad de estos hitos a las posibles penalizaciones del contrato de obra.

5.32. ANEJO Nº 32 - Plan de control de calidad

El control de calidad de las unidades de obra definidas en el proyecto quedará reflejado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras del CABB, así como en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares en aquellas unidades que el primero no contemplara. Los costes ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento de los Pliegos de Prescripciones Técnicas serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios de las correspondientes unidades del Proyecto.

En caso de que durante la redacción del proyecto se considerase necesaria, de manera excepcional, la realización de ensayos específicos o controles adicionales a los recogidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, se realizará una valoración independiente de los mismos que se incluirá en el presente anejo y en los presupuestos.

Los ensayos adicionales ocasionados, con respecto a lo recogido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales o a los ensayos definidos y contemplados en los anejos de proyecto o a los contemplados en el Presupuesto en exceso sobre los prescritos en el Pliego, serán de cuenta del Contratista siempre que su importe no supere el 0,2% del presupuesto de obra. Se considerará de cuenta del CABB aquella parte del coste de dichos ensayos adicionales que supere el 0,2% del presupuesto de obra

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 75 de 92
--	---	---

5.33. ANEJO N°33 - Análisis de precios unitarios y justificación de precios

Se deberá realizar un estudio de todos y cada uno de los precios incluidos en los cuadros de precios del presupuesto, analizando el coste de ejecución de las distintas unidades de obra a la vista de la especificidad de los sistemas constructivos adoptados y los rendimientos medios estimados para cada uno de ellos, así como de las características y dimensión de las obras a ejecutar. El estudio los precios unitarios atenderá lo indicado en el artículo 130 del RGCAP e incluirá:

- Costes directos:
 - Coste de la mano de obra, de acuerdo con el Convenio Colectivo de Trabajo que corresponda.
 - Coste horario de la maquinaria, incluyendo personal operador, combustible, energía, amortización, conservación e instalaciones directamente aplicables a dicha unidad de obra.
 - Coste a pie de obra de los materiales y medios auxiliares intervinientes en esa unidad de obra, tanto si quedan integrados en la propia unidad ejecutada como si son necesarios para su ejecución.
- Costes indirectos:

Aquellos derivados de la ejecución de la obra, pero no imputables a una unidad de obra concreta. Se expresará como un porcentaje fijo de los directos, quedando fijado en el 7%.

El contenido de este anejo carecerá de carácter contractual, aunque servirá de base para la elaboración de los *Cuadros de Precios n°1 y n°2* incluidos en el *Presupuesto*.

5.34. ANEJO N°34 - Consultas a Administraciones y organismos afectados

Según lo indicado en el PEGPO, se recogerán todos los procesos de intercambio de información efectuados con los Organismos competentes que de manera preceptiva se hayan realizado para la correcta tramitación administrativa del proyecto: Ayuntamientos, Diputación Foral de Bizkaia, Gobierno Vasco, Demarcación de Costas, Patronato de Urdaibai, Renfe, Adif, ETS, Iberdrola...

Se incluirán, como mínimo, los siguientes documentos:

5.34.1. Documento para consultas

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 76 de 92
---	--	---

Breve descripción del proyecto, sus objetivos y las interacciones con el entorno. Debe incluir información gráfica georreferenciada en formato *.dwg o *.shx, al menos, de la planta general.

5.34.2. Registro de consultas

Fichero Excel según modelo normalizado del CABB. Debe ir completándose a medida que se lanzan consultas y se reciben las respuestas a las mismas.

5.34.3. Informe del proceso de consultas

Documento que recoge los resultados del proceso de consultas (incluyendo en un apéndice las propias consultas y las respuestas oficiales), describiendo los efectos de las mismas sobre el proyecto, especialmente en aquellos casos en que supongan modificaciones del mismo.

5.34.4. Adecuación al planeamiento urbanístico vigente

Declaración expresa de que el proyecto redactado cumple íntegramente el planeamiento urbanístico vigente de los municipios afectados.

5.34.5. Tramitación del proyecto

Listado exhaustivo de trámites administrativos que deberá cumplir el proyecto después de su finalización y previo al inicio de las obras. Cada uno de los cuales deberá incorporar una propuesta de informe de solicitud.

5.35. ANEJO Nº35 - Legalización de la instalación

El proyecto indicará qué tramitaciones de legalización deberán llevarse a cabo al objeto de regularizar administrativamente la instalación proyectada. Dispondrá de todos aquellos estudios, anejos, separatas y declaraciones que sean necesarias para tal fin.

Todas las EDAR y ETAP del CABB, independientemente de su dimensión, están catalogadas como actividades clasificadas (requieren licencia de actividad) y como establecimientos industriales a los efectos indicados en la Ley 8/2004 de Industria de la Comunidad Autónoma de Euskadi. La red primaria de abastecimiento y saneamiento asociadas a estas instalaciones no disponen de la misma consideración, a excepción de los bombeos de cabecera de las EDAR, que de manera excepcional estarán asociados a dicho centro industrial.

En este sentido, deberán considerarse:

- Inscripción en el Registro de Establecimientos Industriales de las instalaciones

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 77 de 92
---	--	---

sometidas a reglamentación de seguridad industrial (APQ, alta y baja tensión, equipos a presión, equipos de elevación, SCI, etc...) que estén en un establecimiento industrial.

- Registro de Servicios de las instalaciones sometidas a reglamentación de seguridad industrial (APQ, alta y baja tensión, equipos a presión, equipos de elevación, SCI, etc...) que no estén en un establecimiento industrial.

La aplicación de reglamentos de seguridad industrial y normativa técnica no estará relacionado con la naturaleza del centro en que se ubica (carácter de establecimiento industrial o no), sino con el tipo de instalación y su cumplimiento con unos determinados umbrales.

5.36. ANEJO N°36 - Puesta en servicio, operación y mantenimiento

5.36.1. Etapa documental y de legalización

Como última tarea del periodo de construcción y montaje, y con anterioridad a la Puesta en servicio, existirá un periodo de tiempo necesario para la entrega de toda la documentación de los equipos, así como para su legalización. Este periodo deberá tenerse en consideración en el programa de trabajos, y figurará en el presupuesto como una unidad de obra individual, convenientemente valorada.

En este anejo se indicará la documentación que deberá ser aportada en esta fase, así como las legalizaciones que deberán realizarse antes de la puesta en servicio de la instalación.

5.36.2. Estudio de puesta en servicio

Se elaborará un Estudio de Puesta en servicio de la instalación, la cual se desarrollará después de la ejecución de la obra, la entrega de documentación, la legalización y antes de la recepción de la misma.

La Puesta en servicio, definida en el PEGPO, es la fase comprendida por las etapas de:

- Puesta en marcha
- Pruebas de rendimiento.

Las dos etapas quedan definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras promovidas por el CABB, y cada una de ellas figurará en el presupuesto como unidades de obra individuales convenientemente valoradas en un capítulo específico

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 78 de 92
---	--	---

denominado *Puesta en Servicio*. El Estudio debe indicar las operaciones necesarias para desarrollar estas tareas, evaluar los plazos necesarios para las mismas, y estimar los recursos necesarios para ello, de lo cual se deducirá su valoración económica.

A. **Puesta en marcha**

- I. Verificación de construcción. Verificación y comprobación de las condiciones de instalación, así como del montaje de los equipos electromecánicos.
- II. Control de modificaciones temporales: Se entiende por modificación temporal una alteración o incorporación de componentes en disposiciones diferentes a las previstas en proyecto como disposición final, y necesaria para realizar las actividades programadas de pruebas, siempre bajo la aprobación de la Dirección de Obra.
- III. Pruebas preoperacionales en vacío. Verificación de los sistemas eléctricos, equipos, y todas aquellas actividades a realizar para asegura la integridad de la instalación antes de su puesta en carga.
- IV. Puesta en carga (agua limpia). Comprobación de los equipos, bien con agua limpia, fluidos de proceso o bien mediante gases. Se incluirá en esta fase las tareas de conexionado final de las nuevas instalaciones, en caso de que no haya sido posible realizarlo con anterioridad.

En redes que se encuentren en funcionamiento se diseñarán los puntos de conexionado (arquetas o pozos de derivación y reenvío) de manera que permitan el paso de los caudales circulantes a través de la red actual en tanto en cuanto se encuentren en ejecución las citadas obras. Se contemplará la ejecución de las labores oportunas de rotura y desvío, taponamiento de las salidas antiguas, formación de los canales definitivos (medias cañas), etc.

V. Pruebas del SCADA, panel de operador y PLC

Se realizarán las pruebas completas del mapa de memoria de la instalación. Se verificará que, en el SCADA, panel de operador y PLC se reciben todos los estados y alarmas y que el PLC recibe todas las órdenes del SCADA y panel de operador.

VI. Puesta en marcha

Se realizará la puesta en marcha completa de la instalación con los equipos e instrumentación instalados en campo, arrancando y parando motores y provocando las diferentes condiciones del proceso.

El objetivo de esta fase de proyecto es verificar la operatividad completa de la instalación a falta de la integración final en el sistema.

VII. Integración en el SCADA y arquitectura de control

Se verificará la operatividad completa del SCADA del PCC y del SCADA del PCE y

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 79 de 92
---	--	---

el programa de comunicaciones del Front End.

B. Pruebas de rendimiento

En esta etapa se realiza la verificación final de las variables de diseño fijadas en el proyecto con respecto a consumos, presiones, caudales, sequedades..., empleando los fluidos de diseño y/o sus correspondientes productos químicos.

5.37. ANEJO Nº37 - Estudio de Seguridad y Salud

En todos los Proyectos redactados para el CABB se deberá llevar a cabo la pertinente integración de la Prevención de Riesgos Laborales durante la toma de todas las decisiones a lo largo de las diferentes fases de vida del mismo de forma que mediante un diseño adecuado se consiga, si no eliminar los riesgos durante su ejecución, si minimizarlos en lo posible.

Aquellos riesgos que no se hayan podido evitar o minimizar mediante la mencionada integración deberán ser recogidos en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto o Estudio Básico de Seguridad y salud según la normativa vigente, en aras de identificarlos para poder prever las medidas tendentes a controlarlos y reducirlos en aplicación del Real Decreto 1627/1997.

Así, todos los proyectos del CABB incluirán en forma de Anejo a la Memoria un Estudio de Seguridad y Salud o un Estudio Básico de Seguridad y Salud donde se determinarán las previsiones preventivas de carácter mínimo a considerar por el contratista en la ejecución de la obra.

5.37.1. Supervisión del Estudio de seguridad y salud

En el caso que para la fase redacción del proyecto el CABB hubiera designado Coordinador de seguridad y salud, el Jefe o Jefes de Proyecto colaborarán con dicho técnico para llevar a cabo la Integración de la Prevención de Riesgos Laborales en la toma de decisiones durante la redacción del proyecto.

En caso contrario, una vez redactado el Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y salud en su versión cero, el Jefe de Proyecto deberá solicitar del Director del Proyecto que le ponga en contacto con el técnico que se habrá de encargar de revisarlo y aprobarlo para facilitarle una copia del mismo.

El citado técnico será el responsable de valorar el contenido del Estudio de Seguridad y

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 80 de 92
--	---	---

Salud o Estudio Básico de Seguridad y salud redactado, debiendo éste último realizar cuantas modificaciones le sean requeridas hasta la aceptación del documento. Cuando el documento se considere completo y adecuado a las calidades requeridas por el CABB se emitirá un Informe favorable a su aprobación.

Sin esta aprobación previa del Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y salud, el proyecto no se dará por concluido y no podrá ser aprobado por el CABB.

5.37.2. Contenido mínimo del Estudio de Seguridad y Salud

La estructura y contenido del Estudio de Seguridad y Salud tendrá en cuenta lo que dispone el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre así como con lo establecido por el órgano contratante en esta materia y publicado en el documento *“Guía para la integración de la prevención de riesgos en los proyectos del Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia”*.

Así, el Estudio será elaborado y firmado por el autor del Estudio, y contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:

A. Memoria descriptiva

Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que se prevea utilizar, identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse a través de las decisiones de diseño especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

En cumplimiento de su deber de integrar la prevención en el diseño de la obra y en las decisiones técnicas que lo integran (Art. 8 RD 1627/97) el Consultor habrá de procurar la eliminación o control de los riesgos laborales derivados de las diferentes alternativas de diseño barajadas y en función de las posibles soluciones constructivas. Para ello, habrá de priorizar aquellas soluciones de diseño que minimicen los riesgos laborales a los que se verán expuestos tanto los trabajadores que ejecuten la obra como los operadores y en su caso, personal de mantenimiento y explotación de la futura infraestructura.

En la memoria se desarrollará la problemática específica que pueda plantearse en la ejecución y puesta en marcha de las obras a proyectar, definiendo tanto los procedimientos de ejecución previstos y los riesgos que generan como las medidas preventivas a adoptar para las distintas actividades constructivas y no constructivas, atendiendo especialmente a las de especial riesgo como excavaciones en zanja y pozos, sostenimientos, ejecución de trabajos en espacios confinados, con atmósfera de agua residual y/o con riesgo de inundaciones, etc.

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 81 de 92
--	---	---

Así por ejemplo, estará en concordancia con los datos de cálculo definidos en el propio proyecto sobre los diferentes taludes provisionales de las excavaciones a practicar y, en su caso, los sistemas de sostenimiento y/o entibación necesarios a emplear en zanjas y pozos, así como los sistemas de agotamiento y/o rebajamiento del nivel freático a utilizar en estos casos.

En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos. Cuando las obras a proyectar se desarrollen, total o parcialmente, dentro de instalaciones del CABB en servicio, el Consorcio como titular de la misma está en la obligación de informar sobre los riesgos propios del lugar y por ello el Estudio de Seguridad y Salud debe incluirlos así como las medidas referidas a la prevención de tales riesgos y las medidas de emergencia que se deben aplicar en la instalación. En este caso y previo al comienzo de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud, el Director del Proyecto facilitará al Consultor el documento denominado ***Evaluación de riesgos, medidas preventivas y medidas de emergencia de la instalación existente***. Esta información, elaborada por el Servicio de Prevención del CABB, será incorporada al Estudio dentro de la Memoria en un apartado llamado ***Información de riesgos laborales facilitada por el titular de centro***.

Asimismo, incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotada la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En todo caso, en el Estudio de Seguridad y Salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de mantenimiento y explotación. Esta información se recogerá en un apartado llamado **“Previsión para trabajos posteriores”**.

B. Pliego de condiciones particulares

En este documento se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Se recomienda además incluir los criterios de abono de las distintas unidades del Estudio de Seguridad y Salud, sin embargo por las controversias que normalmente lleva asociadas el abono de estas unidades, es más que recomendable que sean tratados además en el pliego de condiciones del proyecto, por lo que ambos pliegos deben recoger los mismos criterios.

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 82 de 92
---	--	---

C. Planos

Se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

Entre otros se recomienda la inclusión de planos de situación y localización de las obras, planos específicos de las medidas colectivas que se van a disponer, planos de los servicios afectados y servidumbres, planos de vías de circulación afectadas y desvíos de peatones y/o de vehículos necesarios, señalización para los accesos de las obras y vallados previstos, planos de ubicación de zonas de acopio e instalaciones de higiene y bienestar previstos, etc.

Se evitará en todo momento la inclusión de planos y dibujos que no aporten información reseñable sobre los trabajos específicos de las obras recogidos en el proyecto o las medidas preventivas a tomar para realizarlos.

D. Presupuesto

El presupuesto cuantificará el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del Estudio de Seguridad y Salud, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al Cuadro de precios sobre el que se calcula. Dicho presupuesto deberá incorporarse desglosado incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

Deberán recogerse en el presupuesto todas aquellas unidades o elementos de seguridad que hayan sido definidos o proyectados para la ejecución de la obra de acuerdo con la Memoria, el Pliego y los Planos del Estudio. Tendrán que ser objeto de medición, con el fin de poder cuantificar posteriormente, cuando se asignen los correspondientes precios, el coste al que tendrá que hacer frente la empresa contratista que se responsabilice de materializar y poner en práctica las medidas de seguridad previstas. Para garantizar la eficacia de las medidas que se dispongan no sólo se deberían contemplar el coste de la medida y el de su aplicación, sino también la necesidad de verificarla y mantenerla durante todo el tiempo que se requiera su presencia.

A modo de ejemplo deberían considerarse como mediciones los siguientes aspectos de carácter específico:

- Medios de protección colectiva, tales como: sistemas de barandillas, sistemas de redes de seguridad, elementos de oclusión de huecos, dispositivos de control de la atmósfera de trabajo, marquesinas, barreras rígidas, sistemas de ventilación, etc.
- Vallado, cerramientos, balizamientos y sistemas de control de acceso a la obra.
- Equipos de lucha contra incendios, ya sean fijos, móviles o instalados en ciertos

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 83 de 92
---	--	---

equipos de trabajo y su señalización correspondiente. Se incluirá en el capítulo propio del presupuesto del proyecto y en caso de que no exista dicho capítulo, podrá incluirse en el propio Estudio.

- Dispositivos de alarma.
- Iluminación de emergencia.
- Equipos de primeros auxilios, rescate y evacuación.
- Elementos de señalización de seguridad y salud. Es el caso de los relativos a la señalización provisional de obra, debe ser establecida y presupuestada en el proyecto en todas las obras cuyo presupuesto de ejecución material exceda los 100 millones de las antiguas pesetas y preferiblemente en todos los casos.
- Señalización de la infraestructura construida cara a trabajos posteriores.
- La implantación de cualquier medida preventiva que resultara necesaria para la ejecución de la obra debida a un riesgo específico de la instalación y que no se encontrara incluida entre la actividad habitual de la empresa ejecutora (espacios confinados,...).

No deberán incluirse unidades, (sin perjuicio de ser incluido en la Memoria del ESS como aspectos a cumplir en obra), que sean considerados obligación del empresario y por tanto parte de los gastos generales de éste en el desempeño de su actividad.

Tampoco deberán incluirse en el presupuesto de seguridad y salud los costes exigidos para la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de Organismos especializados (Artículo 5.4 del Real Decreto 1627/1997), Lógicamente, los costes relacionados con la disposición y correcta utilización de dichos equipos deberán ser considerados en las unidades de obra que demanden su utilización. Por tanto, el coste de adquisición, montaje, almacenamiento y mantenimiento de los equipos de protección asociados a estos equipos auxiliares no son de abono en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, debiendo estar considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra.

En resumen, no deben incluirse:

- Gastos derivados de la vigilancia de la salud de los trabajadores, siempre y cuando para la ejecución de los trabajos no se prescriba la realización de estudios médicos complementarios a los que ya se encuentran incluidos en los protocolos ordinarios.
- La formación en materia preventiva que se le exige a cualquier trabajador de la construcción, de acuerdo con el convenio actualmente vigente.
- Instalaciones provisionales de obra, como son oficinas, talleres, almacenes, vestuarios e instalaciones de higiene y bienestar.

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 84 de 92
---	--	---

- El coste de las actividades preventivas concertadas, de forma general, con los servicios de prevención.
- Medios auxiliares que son necesarios para la ejecución de ciertas unidades de obra como son andamios de tipo europeo, cimbras, entibaciones y similares.
- Personal de mantenimiento, vigilancia y control de la obra.
- Equipos de protección individual, al menos los generales (ropa de trabajo, casco, botas de seguridad, guantes,...), que deberán de estar incluidos en el coste de la unidad de obra. Por ello, esta circunstancia debe ser conforme con la justificación de precios del proyecto. No será el caso de los EPIs específicos sancionados como necesarios, no por la ejecución de un trabajo, sino por estar asociados a riesgos propios del lugar de trabajo o de las condiciones del entorno donde se realiza la obra (arneses de seguridad, equipos de respiración autónomos en galerías,...) que sí deberán ser objeto de abono.

El presupuesto será, en resumen, tanto más real cuanto mayor sea el nivel de precisión de las mediciones y cuanto más se ajusten los precios utilizados a los existentes en el mercado. Un presupuesto ajustado a la realidad y a las necesidades de la obra permitirá elaborar un plan de seguridad y salud con el que se pueda hacer frente a las contingencias que pudieran aparecer y evitará además la aparición de discrepancias y reclamaciones cuando al ir ejecutando la obra se ponga de manifiesto la falta de recursos para resolver los problemas que vayan surgiendo.

Sólo deberán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión.

5.37.3. Contenido mínimo del Estudio básico de Seguridad y Salud

El Estudio básico de Seguridad y Salud deberá contener como mínimo:

- La justificación de la inclusión en el proyecto de un Estudio Básico de Seguridad y Salud en lugar de un Estudio de Seguridad y Salud.
- La identificación y descripción de la obra y de las normas de seguridad y salud aplicables a los trabajos, ajustándose al tipo de obra a realizar.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.
- La relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.
- En su caso, tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 85 de 92
---	--	---

la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores.

- Las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

5.38. ANEJO N°38 – Estudio de la seguridad contra riesgos antrópicos

Consistirá en un estudio de la implantación de medidas de seguridad para la contención y detección de los riesgos que deriven de las amenazas antisociales, siempre y cuando no se inclumplan otras normativas incluyendo normas subsidiarias y planeamiento municipal.

Se contemplarán medidas de seguridad pasivas (de contención), y medidas de seguridad activas (de detección) cuyo objetivo final será la disminución de los riesgos antrópicos que puedan vulnerar la seguridad de la instalación y su normal funcionamiento.

A tener en cuenta la importancia de impedir o dificultar el acceso a personas no autorizadas con medidas de seguridad tales como cierres perimetrales de seguridad, puertas de acceso resistentes, sistema de cerraduras y llaves inteligentes, edificaciones robustas limitando puntos de acceso innecesarios (ventanas, muros cortina, etc.), respiraderos resistentes que imposibiliten vertidos al agua potable, iluminación exterior, etc.

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 86 de 92
---	--	---

6. DOCUMENTO Nº2 – PLANOS

Se incluirán los planos de conjunto y de detalle necesarios para que la obra quede perfectamente definida, así como los que delimiten la ocupación de terrenos y la restitución de servidumbres y demás derechos reales, en su caso, y servicios afectados por su ejecución (Art. 233 de la LCSP). Los planos deberán ser lo suficientemente descriptivos para que puedan deducirse de ellos las mediciones que sirvan de base para las valoraciones pertinentes y para la exacta realización de la obra (Art. 129 del RGCAP).

Todos los planos, por su carácter contractual, deberán ir firmados por el Autor del proyecto y el Director del proyecto.

Además, la información de planos que sea susceptible de incorporar al GIS corporativo del CABB, deberá realizarse, además de en los formatos CAD habituales, en formato digital universal tipo “csv” y/o “shape”, con objeto de facilitar su integración al citado GIS. En cualquier caso, esa información se organizará según los criterios de la coordinadora del GIS para los Servicios técnicos del CABB.

El índice habitual de planos es el siguiente (a revisar en cada caso):

1. Situación general
2. Emplazamiento
3. Planta general (1/1.000)
 - 3.1. Zonas Servidas
 - 3.2. Delimitación de redes
 - 3.3. Línea piezométrica
 - 3.4. Definición de puntos límite del alcance
4. Planta y perfil longitudinal (1/500-1/100)
5. Planos de replanteo (1/500-1/100)
6. Perfiles transversales (1/100)
7. Arquetas y pozos de registro
8. Secciones tipo y detalles

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 87 de 92
---	--	---

9. Obras de fábrica:

9.1. Excavaciones

9.2. Proceso constructivo

9.3. Formas

9.4. Armados

9.5. Arquitectura

9.6. Urbanización

10. Implantación de equipos

11. Elementos mecánicos y electromecánicos

12. Ventilación

- a. Redes. Planta y perfil longitudinal
- b. Equipos y elementos singulares

13. Instalaciones eléctricas

- a. Clasificación de zonas
- b. Acometida eléctrica
- c. Centro de transformación
- d. Canalizaciones
- e. Cuadros eléctricos y receptores
- f. Esquemas eléctricos
- g. Puestas a tierra

14. Instalación de Telemando y Telecontrol

- a. Punto de conexión
- b. Trazado de acometida de telecomunicaciones
- c. Diagrama funcional de la instalación

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 88 de 92
---	--	---

- d. Arquitectura de control

15. Servicios afectados y afecciones

- a. Desvíos provisionales y/o definitivos
- b. Planta y perfil longitudinal
- c. Obras singulares
- d. Reposiciones (cierres, mobiliario urbano, accesos y viales, aceras, parcelas verdes,)
- e. Accesos
- f. Desvíos de tráfico

16. Otros planos necesarios para la definición de la obra en sus diferentes fases

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 89 de 92
--	---	---

7. DOCUMENTO Nº3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El Pliego de Prescripciones Técnicas es un documento contractual que, como tal, deberá ir firmado por el Autor del Proyecto y el Director del Proyecto. Se descompondrá en dos apartados:

7.1. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales

Con carácter general, en los Proyectos del Consorcio, regirá el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras del CABB, que deberá ser entregado por el Director del Proyecto, en su última revisión, a la Ingeniería redactora del proyecto.

Se deberá hacer una revisión del Pliego entregado con el fin de comprobar que incluye las principales unidades que son objeto del proyecto a redactar y que los criterios adoptados, en cuanto a la medición y abono de las unidades con mayor peso en el presupuesto, son concordantes con la establecido en los capítulos correspondientes del Pliego. Además, se deberá completar en aquellos apartados que sean específicos del proyecto a redactar.

Aquellas unidades que por su singularidad o relevancia requieran de una especificación especial o no se encuentren incluidas en el Pliego general, pasarán a formar parte del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Generales deberá contar, como mínimo, con los siguientes capítulos:

- CAPITULO I: Introducción y generalidades
- CAPITULO II: Origen y características de los materiales
- CAPITULO III: Definición, medición, ejecución y abono de las obras

7.2. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, que regulará la ejecución de las obras y las pruebas previstas, complementará al **Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras del CABB** en aquellas unidades de obra no recogidas en él, o que se considere necesario destacar por su singularidad o importancia. Se redactará en forma de articulado con los mismos criterios y numeración que aquél, incluyendo las materias correspondientes a los siguientes apartados:

- a) Definición y alcance del Pliego, incluyendo disposiciones de carácter general y particular de aplicación.
- b) Descripción de las obras.

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 90 de 92
---	--	---

- c) Condiciones generales, que entre otros aspectos incluirá las obligaciones del adjudicatario y de la Administración en relación con la realización y abono del control de calidad.
- d) Condiciones que deben cumplir los materiales, indicándose, en artículos independientes, las características y calidad de todos y cada uno de los materiales que figuren en las distintas unidades de obra.
- e) Ejecución, medición y abono, donde se señalarán en artículos independientes, la forma y prescripciones de la ejecución de cada una de las unidades de obra, con mención de los materiales a emplear y el artículo del pliego donde se especifican las características de dichos materiales, la forma de medición y el abono de la unidad, así como el precio del cuadro de precios número uno a que se refiere.
- f) Fichas de equipos: Hojas de datos de equipos electromecánicos, e instrumentación, que permitan definir exhaustivamente los datos generales del mismo, las condiciones de servicio, principales características, materiales, accionamiento... según modelo normalizado del CABB.

En general, se tendrá en cuenta para su redacción lo dispuesto en la LCSP en su artículo 126

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 91 de 92
---	--	---

8. DOCUMENTO Nº4 – PRESUPUESTO

El presupuesto se agrupará por capítulos, y en él deben quedar claramente reflejadas todas las unidades de obra que hay que ejecutar y que se han definido a lo largo del proyecto. Los capítulos irán estructurados en subcapítulos y partidas, de tal manera que -en cada capítulo- estén unidas en un mismo epígrafe todas las unidades que tengan la misma naturaleza.

Para la edición final de los Presupuestos el proyectista deberá utilizar los programas PRESTO.

8.1. Mediciones

Se detallará el listado completo de mediciones y los detalles precisos para su valoración, incluyendo todos los datos necesarios para que la comprobación pueda hacerse sin consultar los planos. Se incluirán todas las mediciones auxiliares para la correcta definición de la obra que justifiquen y aclaren las mediciones generales.

El sistema de medición será correspondiente con las formas previstas de medición en obra, reflejadas en el *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares*.

8.2. Cuadros de precios

Corresponde a este apartado del documento *Presupuesto*, la enumeración de los precios adoptados por las distintas unidades de obra contempladas en el proyecto. Por su carácter contractual, ambos cuadros deberán ir firmados por el Autor del proyecto y por el Director del proyecto.

Los cuadros de precios a presentar serán:

8.2.1. Cuadro de precios nº1:

Enumeración de los precios (en cifra y letra), estudiados previamente, para las distintas unidades de obra previstas, seguida de los precios correspondientes a las distintas Partidas alzadas de abono íntegro adoptadas. Deberán coincidir, en orden y numeración, con el establecido en el Anejo *Análisis de precios unitarios y justificación de precios*.

8.2.2. Cuadro de precios nº 2:

Partición de los precios de las distintas unidades de obra en una serie de partidas (materiales, maquinaria, mano de obra, pruebas...), las cuales sumadas deberán coincidir con la cifra fijada en el *Cuadro de precios nº1*, y serán establecidas atendiendo a los estudios efectuados en el Anejo *Análisis de precios unitarios y justificación de precios*. En

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	INSTRUCCIÓN TÉCNICA: MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS EN EL CABB	CÓD.: IT(LPES-SGC-01) 01 REV.: 01 FECHA: 26/02/2019 PÁG.: 92 de 92
---	--	---

ningún caso existirá partida independiente de costes indirectos, los cuales habrán sido repercutidos en las partidas anteriores. Del mismo modo, por su carácter contractual, no figurarán en él datos relativos a rendimientos, costes horarios, etc. que han servido de base para la determinación de los precios. Se incluirán las partidas alzadas de abono íntegro, manteniendo orden y numeración correspondiente al *Cuadro de precios nº1* y al Anejo *Análisis de precios unitarios y justificación de precio*, añadiendo la expresión “sin descomposición” al precio correspondiente.

8.3. Presupuestos

8.3.1. Presupuestos parciales

Presupuesto parcial de cada capítulo, obtenidos como producto del número de cada unidad por su precio unitario, y sumando las partidas alzadas.

De conformidad a lo indicado en el presente documento, todos los proyectos tendrán, en su presupuesto, capítulos específicos para los siguientes estudios:

- Estudio de gestión de RCD
- Estudio de Seguridad y Salud
- Puesta en servicio

8.3.2. Presupuesto General:

Se obtendrá el Presupuesto de Ejecución Material (PEM) como la suma de todos los presupuestos parciales. Finalmente, se obtendrá el Presupuesto Base de Licitación (PBL) como suma del PEM más los Gastos Generales (13% del PEM) más el Beneficio Industrial (6% del PEM) y el IVA. El Presupuesto Base de Licitación deberá ir firmado.

El presupuesto deberá ir firmado por el Autor del Proyecto y por el Director del Proyecto.



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa

Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Ur Hornidurako Proiektu eta Obren Zuzendariordetza
Subdirección de Proyectos y Obras de Abastecimiento

Anexo 5: Guía para la Integración de la Prevención de Riesgos en los Proyectos del CABB

Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

MANUAL

**Recomendaciones de
Prevención de Riesgos Laborales
a considerar
en los Proyectos**

Rev.00

1. OBJETO Y ALCANCE

El presente manual tiene por objeto servir de recordatorio a aquellos que elaboran proyectos correspondientes a instalaciones del CABB sobre una serie de deficiencias u oportunidades de mejora que en algunas ocasiones se ha visto que no han sido detectadas hasta una vez ejecutadas las obras, con objeto de que sean consideradas ya en la fase de proyecto dando oportunidad a que sean incorporadas en el mismo.

No pretende ser una relación de legislación a cumplir por la instalación proyectada. Se entiende que forma parte del proyecto el garantizar que se cumple la normativa que corresponda a cada instalación.

2. DESARROLLO

2.1. ESCALAS

- Escalas de longitudes mayores de 4m:

Según el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, las escalas deben poseer dicha protección cuando su altura supera los 4m, tal y como refiere en el apartado 8 “Escalas fijas” del ANEXO I, en el subapartado 4 **“Las escalas fijas que tengan una altura superior a 4 metros dispondrán, al menos a partir de dicha altura, de una protección circundante”**.

Sin embargo, en el caso de espacios confinados, dicha estructura dificulta extraordinariamente las maniobras de rescate, ralentizando las mismas, cuando estas deberían realizarse lo más rápidamente posible para evitar consecuencias graves en el trabajador accidentado. Como los operarios deberán subir y bajar por las escalas sujetos por un equipo anticaídas con rescatador, la protección circundante deja de ser operativa ya que en caso de caída será este sistema el que evite el accidente.

Por esta razón, se sugiere que, en cada caso, se valore la conveniencia o no de dicha protección circular. Hay que tener cuidado con la decisión que se tome puesto que dejar de poner la protección circular contradice lo que dice la normativa, por lo que esta valoración debería respaldarse con una evaluación de riesgos realizada y firmada por un técnico de prevención, que teniendo en cuenta la evolución de la técnica e intentando sustituir lo peligroso por lo que entrañe menos peligro, indique que medios pueden sustituir la jaula de la escala y que medidas preventivas se han de tomar. Por ejemplo, anticaídas, señalización, información, instrucción de trabajo, etc.).

En los casos en los que se considere mejor eliminarla, solo se podrá hacer:

- Si se garantiza que se dispone del sistema anticaídas con rescatador

- Si se señala la obligatoriedad de uso del mismo en el acceso.
- Escalas de longitudes mayores de 9m

El RD 486/1997, dentro del subapartado 5 del citado apartado 8 del ANEXO I especifica “**Si se emplean escalas fijas para alturas mayores de 9 metros se instalarán plataformas de descanso cada 9 metros o fracción**”. Pero en el caso de las escalas inspeccionadas, en dichos descansos el nuevo tramo de escala no continúa la dirección de la anterior sino que se ve desalineada en cada uno de ellos. Esta circunstancia, que no viene reflejada en el RD y que por tanto no es de obligado cumplimiento, hace que los medios anticaídas más utilizados en recintos confinados (trípodes y brazos dotados de sistemas de rescate) no puedan ser utilizados más allá del primer tramo. De esta manera la entrada se ve enormemente dificultada, y el rescate se ralentiza peligrosamente de manera proporcional al número de descansos presentes en la escala.

Nuestro consejo es que las escalas se construyan de un solo tramo con los correspondientes descansos a intervalos de 9m, situados en uno de los laterales de las mismas y protegidos por una barandilla, pero sin romper la verticalidad y continuidad de la misma. Como el acceso se realiza en una sola “tirada”, no será necesaria la entrada de un operario para realizar el rescate hasta uno o varios puntos intermedios. De esta manera se precisa menos personal y el rescate se acelera enormemente, pues se trata de un solo rescate en lugar de varios.
- Otras medidas relacionadas con las escalas
 - Evitar la instalación de conducciones o bandejas eléctricas sobre las escalas. O instalar estas a una altura que no dificulte la colocación de un anclaje o una estructura de capacidad suficiente.
 - En accesos a pozos, colocar la escala, de tal modo que el primer peldaño no quede muy por debajo del nivel de acceso (intentar que la distancia no sea mayor de 300 mm). Prever algún sistema (tipo tintero o similar) para facilitar el inicio del descenso del trabajador.
 - Diseñar el acceso a pozos, de tal modo que al abrir una tapa, la escala esté en la perpendicular a una tangente de la circunferencia que forma la tapa, y no quede debajo de la solera.
 - En accesos a zonas altas, la escala deberá sobrepasar al menos en 1 metro respecto al desembarco, y este deberá estar preparado para un fácil desembarco (con barandilla tipo acceso a piscina).
 - Instalar escalas con pates de perfil hexagonal y no circular. El perfil de los largueros de las escalas facilitarán un buen agarre.
 - Instalar las escalas con suficientes sujeciones a la pared (sujetándolas en la parte más alta, la más baja y las necesarias intermedias) para evitar zarandeos durante su uso.

2.2. TAPAS DE REGISTRO

Diseñar la instalación para que existan tapas de registro sobre todas las escalas situadas bajo una solera.

Muchos de los recintos visitados tienen un acceso mediante tapas de registro (manuales o abatibles). En estos casos, en especial en los recintos situados en zonas urbanas, existe el peligro de que alguna persona (ajena o no al trabajo) caiga descuidadamente por el hueco de entrada. Una posible solución es el balizamiento adecuado de un perímetro circundante a la abertura (Barandillas amovibles, vallas, cinta, conos...). Estos elementos de señalización, pueden estar presentes en la propia tapa de registro (las abatibles son lo suficientemente grandes como para idear un sistema de sujeción de estos elementos a la parte interna de la tapa), o con el material que transportan los operarios.

- En las tapas (compuertas) abatibles, se podría colocar la tapa que se abra hacia donde empiezan las escaleras de acceso a la instalación, así se puede aprovechar la puerta como asidero para descender de forma más segura.
- Prever que las tapas de arqueta manuales o abatibles tengan asideros cómodos para poder abrir las tapas, y que estos estén a una distancia apropiada para manejarlas con seguridad.
- Estudiar el material más adecuado para las tapas no olvidando el peso que puede suponer la utilización de uno u otro. Optimizar también el mecanismo de apertura para reducir el esfuerzo de los trabajadores.
- En las arquetas normalizadas (arquetas con bisagras) la apertura será superior a 120° para evitar el riesgo de que se cierre de forma involuntaria debido al viento. (Hemos visto bastante arquetas, sobretudo en depósitos donde hay mucho viento, que las arquetas se quedan abiertas a 90° y tienes que estar sujetando para evitar que se cierre)

2.3. PROTECCION RIESGO CAIDA

- Se deberán poner barandillas allí donde hagan falta y que cumplan con la normativa.
- En el caso de tener que acceder a azoteas para alguna operación, se deberá prever dicho acceso y los elementos de seguridad a usar mientras se esté en la azotea (barandillas abatibles, puntos de anclaje.....)
- En las azoteas y cubiertas se priorizará la colocación de barandillas o de antepechos que cumplan como medios anticaída antes que las líneas de vida, ya que éstas hay que mantenerlas (con los gastos que ello

- conlleve) y el trabajador se ve obligado a permanecer con los EPIs necesarios durante la permanencia en dichas cubiertas. .
- En el caso de cristaleras se deberá prever su limpieza. En el caso de oficinas evitar los cristales fijos e inaccesibles.
 - Se debe prever también el mantenimiento de las luminarias a la hora de elegir su ubicación.

2.4. EQUIPOS DE RESCATE

Cuando hablamos de un “equipo de rescate adecuado”, nos referimos a un sistema que permite descender/ascender al trabajador a la vez que, en caso de un accidente nos permitirá (generalmente mediante un torno recuperador) rescatar al accidentado independientemente de su estado (consciente o inconsciente). Existen también sistemas que aún siendo un equipo diferente, añadidos a sistemas retráctiles de cable habituales, nos permiten realizar un rescate sobre los mismos.

Habrá que analizar en cada caso cuál es el sistema más adecuado.

En las instalaciones se podrán colocar:

- bases para pescantes, y disponer de un pescante para su colocación
- puntos de anclaje: En muchos de los casos analizados de instalaciones en uso, se ha propuesto la instalación de un punto de anclaje o una estructura de capacidad suficiente, para conectar sobre él el equipo de rescate que permitirá descender/ascender de manera segura. Habrá que tener en cuenta que en la gran mayoría de los casos, el operario deberá encontrarse sujeto a un punto seguro para realizar la maniobra de instalación de dicho equipo de rescate. Para ello deberá disponer de otro punto de anclaje anexo al anterior, o que dicho punto esté dimensionado para poder soportar adecuadamente el equipo de rescate y el trabajador que ha de colocarlo o manipularlo.

Si se ponen sobre la pared, debido a que en muchos casos la escala analizada se encuentra adosada a la pared, distanciándose muy pocos centímetros de esta, la colocación de un anclaje sobre la misma pared ofrecería el problema de que el sistema de anclaje (generalmente un cable o cinta retráctil) rozase contra el primer peldaño de la escala. Para dar solución a este problema se plantea la instalación de lo que se ha denominado “estructura de capacidad suficiente”. Esta consiste en una pieza de metal u otro material de resistencia probada, generalmente diseñada en forma de escuadra anclada a la pared, y que dotada de un anclaje homologado en su extremo, separa el sistema de rescate de la misma, alineándolo con la vertical de la escala sin que roce con ella. Dicha estructura deberá poseer un estudio, realizado por una persona

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	MANUAL de RECOMENDACIONES de PRL a considerar en los PROYECTOS	REV.: 00 FECHA: 29/01/2016 Página 6 de 11
---	---	--

competente, que certifique su resistencia, además de unas pruebas de carga registradas.

2.5. EQUIPOS

Todos los equipos nuevos instalados deberán tener:

- manual de instrucciones
- marcado CE
- declaración de conformidad

En el caso de equipos que formen parte de un sistema se deberá disponer de la declaración de conformidad de todo el sistema.

Habrà que habilitar un paso y una plataforma de trabajo para todos los elementos que haya que accionar de alguna manera, adecuadamente protegidos con barandillas (ejemplos).

Se deberá prever la forma de acceder a todas las válvulas que se instalen.

Se deberá prever el mantenimiento de los equipos de trabajo e instalar los medios necesarios (plataformas, barandilla, puntos de enganche para instalar polipasto, etc) para realizarlos de forma segura.

Cuando se diseñe una instalación (arqueta por ejemplo), se deberá hacer una previsión de todos los elementos que se van a colocar en la misma después, para que no queden como están en la actualidad muchas de ellas, sin espacio para que el trabajador haga las tareas que tiene encomendadas.

2.6. CONDICIONES AMBIENTALES

2.6.1. ILUMINACIÓN

Cuando se hace el proyecto de iluminación, se deben incluir en el mismo la compartimentación definitiva que van a tener los espacios y los diferentes elementos presentes en los mismos susceptibles de generar luego sombras una vez instalados.

Se deberá tener en cuenta las maniobras o trabajos a realizar en las distintas zonas además de la iluminación general que se desee para esos espacios.

Los estudios de iluminación deberán tener en cuenta siempre la iluminación de emergencia.

En el caso de oficinas, se deberá tener en cuenta la ubicación de los puestos de trabajo.

Se deberá poner cuidado en los sistemas de encendido/apagado por lo siguiente:

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	MANUAL de RECOMENDACIONES de PRL a considerar en los PROYECTOS	REV.: 00 FECHA: 29/01/2016 Página 7 de 11
---	--	--

- se están instalando sistemas que se activan por el movimiento en puestos de administrativo (que pueden estar mucho tiempo sin moverse apreciablemente)
- se están instalando sistemas que se desactivan según la luz natural que entra en la sala, estando los sensores alejados y más próximos a la ventana que los puestos de trabajo

Se deberá tener en cuenta el tema de luz fría/caliente.

En el caso de reforma de una parte de una instalación, se deberá plantear en la reforma la revisión y actualización de la iluminación de la misma. Tenemos ejemplos de salas cuya iluminación fue proyectada en base al uso que se hacía de las mismas y luego se han ido añadiendo elementos en zonas no iluminadas y no se ha modificado la iluminación de dichas salas.

2.6.2. AIRE ACONDICIONADO

Se deberán garantizar las renovaciones de aire adecuadas y cuando haya zonas que deban estar separadas por posible comunicación de ambientes comunicados, se deberá asegurar que el aislamiento no solo se produce a nivel de la instalación del aire, sino también a nivel de doubles techos, zona de toma de aire u otros posibles puntos de comunicación.

2.6.3. VENTILACIÓN

En algunos casos podría estudiarse si se trata o no de recintos confinados (algunas cámaras secas, galerías donde el riesgo atmosférico que puede darse es principalmente la anoxia) y si añadiendo una ventilación adecuada podría llegar a cambiar de categoría.

En el tema de la ventilación tiene también incidencia la clasificación ATEX.

2.6.4. ESTRESS TERMICO

Se deberá poner especial cuidado en los diseños estéticamente muy bonitos de lucernarios, cúpulas, cristaleras enormes. Se deberá estudiar la climatología, la orientación, la ventilación prevista, el material utilizado....para garantizar que la temperatura de trabajo en el interior sea adecuada.

Ya se han dado varios casos en este sentido (lucernario laboratorio de Galindo, cubierta filtros prensa Venta Alta).

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	MANUAL de RECOMENDACIONES de PRL a considerar en los PROYECTOS	REV.: 00 FECHA: 29/01/2016 Página 8 de 11
---	--	--

2.6.5. RUIDO

Cuando hay que disponer de equipos con ruido (motores, bombas, soplantes, compresores.....) en una instalación, se debe huir de espacios muy grandes que compartan varios usos porque, la práctica es que ha habido que sacar de allí dichos elementos y encerrarlos en otros lugares. Tener en cuenta los datos de ruido al elegir los equipos, amortiguación de los asentamientos y buscar aislamientos adecuados.

2.7. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Se deberá asegurar el cumplimiento de la normativa tanto de APQ como de ADR (por ejemplo en el caso del gasóleo el APQ no exige toma de tierra pero el ADR sí).

Se deberá prever:

- algún sistema que facilite el vaciado del cubeto de retención en el caso de que haya sido utilizado
- que el sistema de colectores de agua previsto, permita evitar que el vertido que se pueda producir produzca algún problema medioambiental, de seguridad o de operación en la planta.
- y antes de la entrega de la instalación, se deberá colocar la Ficha de Seguridad del Producto en las inmediaciones.
- En el caso de habilitar un acceso a la parte superior de algún depósito se deberá prever el modo de asegurar al trabajador frente al riesgo de caída mientras esté en dicha zona.

2.8. REDES DE AGUA

- Las redes que se diseñen para el agua potable, para el agua industrial, y la de fecales, deben diseñarse cuidadosamente y registrar sus planos para evitar problemas de comunicación. Aunque se trate de una depuradora, la red de fecales no se debería ir mezclando en cualquier punto de la instalación con el tratamiento como, al parecer, sucede en Galindo.
- Todas las redes serán independientes entre sí y no se podrán conectar bajo ningún concepto.
- A las duchas y lava-ojos siempre llegará agua potable y se asegurará que sea independiente de la red de agua para uso industrial (por ejemplo para diluir o manguear).
- Todas las conducciones estarán señalizadas por colores (referencia NTP 3 y NTP 566).

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	MANUAL de RECOMENDACIONES de PRL a considerar en los PROYECTOS	REV.: 00 FECHA: 29/01/2016 Página 9 de 11
---	---	--

2.9. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIAS

Todo proyecto debe incluir estos dos apartados que se olvidan en muchas ocasiones.

2.9.1. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En el proyecto se deberá contemplar el estudio de los requisitos de protección contra incendios que correspondan a la instalación afectada.

En el caso de reformas que afecten a parte de una instalación que dispone de protección contra incendios se deberá analizar la instalación existente para que ambas sean compatibles y puedan conectarse a un único sistema.

En el caso de instalación de BIEs se deberá garantizar que estas disponen del suministro de agua necesario.

Los extintores deberán seleccionarse en número y tipo, según la carga de fuego de la instalación, el tamaño de la instalación y el tipo de fuego que se pueda producir. Ver CTE.

2.9.2. SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIAS

Respecto a la señalización de evacuación:

Guía Técnica de “Lugares de trabajo” en relación al Anexo I-A artículos 7, 8 y 9.

6º Las salidas y vías de evacuación, incluidas las puertas que deban ser atravesadas durante la misma, deberán estar señalizadas desde el inicio del recorrido hasta el exterior o zona de seguridad. Así mismo, se tendrá especial cuidado en la señalización de la alternativa correcta en aquellos puntos que puedan inducir a error. Estas señales deberán ser visibles en todo momento, por lo que, ante un posible fallo del alumbrado normal, dispondrán de fuentes luminosas incorporadas externa o internamente, o bien ser autoluminiscentes.

CTE - DBI

Capítulo 7 Señalización de los medios de evacuación

1 Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

O sea, resumiendo, probablemente en muchos casos con señalar la puerta de salida será suficiente si esta es visible desde todo el espacio; y en aquellos casos en los que existan puntos desde los que dicha salida queda oculta por algún elemento estructural o cualquier otro motivo, se deberá contemplar la instalación de las suficientes señales de dirección hasta el punto en que la salida sea visible.

La señal de “SALIDA” que indica el CTE puede ser sustituida por una señal con el pictograma correspondiente a ese texto, que en este caso podría ser cualquiera de las dos que te adjunto, ya que la salida del bombeo hace tanto las funciones de salida habitual como de emergencia:

 Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia	MANUAL de RECOMENDACIONES de PRL a considerar en los PROYECTOS	REV.: 00 FECHA: 29/01/2016 Página 11 de 11
--	---	--



651

2.10. SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS

Se deberá colocar a la entrada de cada zona/instalación un cartel con los riesgos existentes en dicha zona. Por ejemplo, a la entrada de una cámara seca donde hay una grúa, bombas, y algún cuadro eléctrico, deberá de estar señalizado a la entrada los riesgos de: Ruido, Caída de objetos en Manipulación y Riesgo Eléctrico.

Todas las puertas de los armarios eléctricos deberán ir con la señalización de Riesgo Eléctrico.

2.11. PLANOS

Se deben entregar siempre los planos as built de la instalación una vez terminada. Se debería pedir al contratista que modifique los planos de emergencia de la instalación afectada e incorpore los cambios realizados.

2.12. FORMACIÓN EN EL USO DE LA INSTALACIÓN

Si la complejidad de la instalación, así lo requiriese, dentro de la elaboración del Proyecto y más en concreto en el Presupuesto, se deberá tener en cuenta que serán necesarias dar Formaciones al personal que vaya a Explotar y Mantener esa nueva instalación.

3. HISTORIAL DE MODIFICACIONES

Edición: rev. 00

Apartado modificado: No se incluyen modificaciones por ser la primera edición del documento.



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Ur Hornidurako Proiektu eta Obren Zuzendariordetza
Subdirección de Proyectos y Obras de Abastecimiento

Anexo 6: Topografía



El Concursante Adjudicatario propondrá al Director del Proyecto un Plan de Trabajos Topográficos, que deberán ser los necesarios para definir perfectamente el emplazamiento del proyecto, así como las conexiones necesarias con las infraestructuras existentes.

Así mismo se recogerá en el citado Plan la realización de una captura masiva de datos (nube de puntos) mediante escaneado láser tridimensional del exterior y el interior de lo especificado en cada una de las fichas de proyecto.

Una vez aprobado el Plan por parte de la Dirección del Proyecto, se llevarán a cabo los trabajos de campo que darán como resultado un documento con el siguiente contenido:

- a) Conexión con el sistema de referencia mediante triangulación de aproximación (x, y, z) para los puntos de partida de las poligonales de precisión correspondientes a la zona en estudio. En caso de que la conexión se realice mediante observaciones GPS, éstas en ningún caso se realizarán en tiempo real, el enlace se calculará en postproceso con un mínimo de 2 receptores. Los puntos de partida serán los vértices de primer orden de la Red Geodésica Nacional o las estaciones de referencia de la Red GeoEuskadi para observaciones con GPS.
- b) Poligonales de precisión (x, y, z) necesarias para la definición posterior de las obras objeto de este contrato, así como para el futuro replanteo de las mismas, con coordenadas UTM. Se crearán una o varias poligonales base de replanteo, encuadradas y unidas a los vértices geodésicos mediante una red trigonométrica o de aproximación. Los ángulos de la poligonal comprendidos entre 195 y 250 grados centesimales serán desechados. La longitud de sus lados, en el lado de triangulación, estará comprendida entre 500 y 1.000 metros. En las poligonales deberán tener una longitud máxima de 2.000 metros y mínima de 500 metros. El error relativo de esta red será menor de uno por cien mil (1/100.000). La altimetría no tendrá un error superior a cinco milímetros por la raíz cuadrada de la longitud de la línea a nivelar expresada en kilómetros. Todos los vértices de las poligonales de replanteo, habrán de ser nivelados con nivelación geométrica.
- c) La señalización de los vértices de la red trigonométrica y de las bases de replanteo, ofrecerán las máximas garantías de permanencia, para lo cual se materializarán mediante macizos de hormigón, de fábrica, o clavos, metálicos o de plástico, empotrados en hormigón o aglomerado, y pintados con un círculo de color rojo en superficies pavimentadas. La representación de los vértices se realizará de la siguiente manera:

- A escala 1:5.000 ó 1:10.000 se representarán en una copia en papel la posición de los vértices de la Red de aproximación y la configuración de la red utilizada.
 - A escala-1:5.000, la poligonal base (como detalle del plano anterior) y la de replanteo, así como las redes configuradas.
- d) Nivelación geométrica a lo largo de las poligonales.
- e) Situación en planta y cota de los puntos que de manera más representativa definen geoméricamente la obra.
- f) Replanteo en el campo de la traza, si procede, así como de aquellas obras a realizar en zonas especialmente difíciles a fin de comprobar la idoneidad del trazado propuesto en el Proyecto.
- g) Perfiles longitudinales y transversales.
- h) Levantamiento de planos taquimétricos a escala 1/500 de la zona de emplazamiento de las obras a proyectar.
- i) Levantamiento de planos taquimétricos de detalle a escala 1/200.
- j) Levantamiento de planos taquimétricos parcelarios.

La totalidad de la documentación cartográfica deberá estar digitalizada.

El sistema de referencia geodésico a emplear para el correcto desarrollo de los trabajos será el ETRS89 con el elipsoide GRS80 (WGS84), datum Postdam (Torre de Helmert) y con origen de longitudes en Greenwich. Como proyección se empleará la Universal Transversa de Mercator (UTM) referida en su huso 30. (Sistema geodésico de referencia oficial es España, desde Julio de 2007, RD 1071/2007 del 27 de Julio).

En cuanto a la altimetría, las cotas quedarán referidas al nivel medio del mar definido por el mareógrafo fundamental de Alicante mediante referencias a los clavos de nivelación de alta precisión de la Red NAP del IGN.

Una vez aceptado y confirmado el Plan de Topografía o, en su defecto, modificado con arreglo a los criterios de la Dirección del Proyecto, el consultor se encargará de llevarlo a efecto dentro del plazo previsto.

De manera obligatoria para todos los proyectos, en cumplimiento del art. 233 del TRLCSP, se incluirá cumplida información de todas aquellas referencias en que se fundamentará el replanteo de la obra.

Para este proyecto la topografía estará basada en la captura masiva de datos mediante levantamientos con láser escáner, por lo que se establecerá una red de bases con los mismos criterios de señalización, planos de referencias y precisiones indicados anteriormente para levantamientos por topografía clásica.

Se generarán nubes de puntos con sucesivos estacionamientos realizando itinerarios cerrados o abiertos encuadrados. Los itinerarios tendrán un error de cierre que vendrá dado por la unión de nubes, este error ha de ser inferior a 1/100.000 parte de la longitud del itinerario. Los equipos deberán tener unas especificaciones técnicas no inferior a:

- Precisión a 150 metros de distancia: 3,5 mm
- Precisión angular: 8"
- Alcance dinámico del compensador $\pm 6'$

La densidad de las nubes dependerá de la zona de observación, en función del nivel de detalle necesario para la definición de los elementos objeto del proyecto. Según el caso se podrán combinar distintas densidades en la planificación del levantamiento (por ejemplo: exterior, interior y equipos) que deberán estar siempre relacionadas con la escala a la que se desea trabajar.

Se aplicarán con carácter general las siguientes densidades:

- Exterior: resolución de 25 mm (aristas y puntos de encuentro: 10 mm)
- Interior: resolución de 10 mm
- Equipos (tanto de exterior como de interior): resolución de 10 mm

Todo punto de la nube deberá tener asociada información de color obtenida mediante fotografía de alta calidad realizada bajo condiciones adecuadas de iluminación. Con el tratamiento de estas imágenes se compondrá un modelo fotorrealista sobre el que se pueda observar el objeto en todas las direcciones, 360º y efectuar mediciones sobre dichas fotografías.

Deberán realizarse un mínimo de 3 dianas/emplazamientos, y no deberán existir zonas de sombra o ruido, siendo necesario un postratamiento de las nubes de puntos para eliminar dicho ruido.

A partir de las imágenes láser obtenidas en el escaneado se generará una malla digital en tres dimensiones de la superficie escaneadas. La resolución de la malla deberá ser centimétrica (entre 1 y 5 cm) y con una precisión de $\pm 1\text{mm}$.

Los trabajos desarrollados durante el contrato deben dar lugar a los siguientes productos entregables:

- Nube de puntos obtenida directamente del escaneado láser. Se entregará una única nube de puntos, o varias si así se solicita, que incluirá la información de color obtenida de la fotografía HD simultánea al escaneado. Las nubes de puntos se entregarán en formato estructurado compatible con Autodesk ReCap o similar con licencia gratuita, además de en formato ASCII con los campos X, Y, Z, RGB. En el caso que la nube de puntos obtenida sea superior a 60Gb, se deberá entregar, a parte de la nube completa, un troceado de la misma de acuerdo al criterio de fraccionamiento del Director de Proyecto.
- Modelo fotorrealista de la zona de estudio. Generado a partir de las nubes de puntos y fotografías de alta resolución en visión 360. El consultor proporcionará un visualizador para la presentación de estos modelos. Preferentemente se utilizará un visualizador de software libre o con licencia de uso gratuito. El visualizador deberá disponer de capacidades para ajustar de forma dinámica el punto de vista, ángulo, zoom, distancia focal, etc.; visualización selectiva de capas de información, y capacidad para medir distancias entre puntos de la imagen 3D.
- Malla digital en tres dimensiones. Se realizará una entrega por cada elemento. La resolución de la malla deberá ser de entre 1 y 5 cm, y la precisión de ± 1 mm. Al igual que en el apartado anterior, se proporcionará un visualizador para la presentación de los modelos de malla 3D. Preferentemente se utilizará un visualizador de software libre o con licencia de uso gratuito. El visualizador deberá disponer de capacidades para ajustar de forma dinámica el punto de vista, ángulo, zoom, distancia focal, etc.; visualización selectiva de capas de información, y capacidad para medir distancias entre puntos de la Imagen 3D. Adicionalmente, a petición de la dirección del proyecto, se entregarán las mallas 3D en formato compatible con AutoCad.
- Informe final. A la finalización de los trabajos se presentará un informe final de resumen de las tareas realizadas, posibles incidencias, resumen de los resultados obtenidos en cada una de las fases, conclusiones y recomendaciones.

En el caso de trabajos relativos a líneas piezométricas donde el grado de precisión debe ser máximo, se propondrá en el BEP la revisión de la nube de puntos mediante topografía con estación total, de forma que ésta última valide la anterior.

Los licitadores deberán presentar en sus ofertas técnicas una relación detallada de todos estos documentos y productos que serán entregados a lo largo del proyecto, con indicación de los formatos de entrega, y software necesario para su tratamiento, visualización y edición, con indicación del tipo de licencia requerida para su explotación. En caso de no utilizarse software libre, el contratista adjudicatario proporcionará una licencia de uso por tiempo ilimitado a nombre de CABB para todos los productos necesarios para la explotación de los datos entregados. La utilización de todos los productos software que requieran licencia, deberá ser autorizada por la Dirección del Proyecto del CABB.

Preferentemente se utilizarán formatos de archivo soportados por software libre (Open Source) y en todo caso, deberán estar suficientemente documentados. El contratista proporcionará la documentación correspondiente de definición de los formatos de archivo de toda la información que se entregue.

En el caso de no utilizarse software libre, el adjudicatario deberá proporcionar una licencia de uso por tiempo ilimitado a nombre del CABB para todos los productos necesarios para la explotación de los datos entregados.