



PROTOCOLO BIM CADASA

Documento:	FASE 2: Estándares BIM Entregable 2.1
Versión:	V0
Titular:	IDP-AQUATEC
Proyecto:	CADASA
Fecha:	14 de junio de 2021

0. INTRODUCCIÓN AL PROTOCOLO.....	4
0.1. APLICACIÓN.....	4
0.2. RELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS BIM	4
1. ANTECEDENTES Y REFERENCIAS	6
1.1. LA DIRECTIVA 2014/24/UE	6
1.2. LEY 9/2017 DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO	6
1.3. COMISIÓN INTERMINISTERIAL DEL GOBIERNO DE ESPAÑA	6
1.4. ESTÁNDARES BIM INTERNACIONALES	6
1.5. SISTEMAS DE GESTIÓN DE CADASA.....	5
2. PROCESOS BIM	7
2.1. FASE LICITACIÓN PROYECTO EJECUTIVO.....	7
2.2. FASE REDACCIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO	8
2.3. FASE LICITACIÓN OBRA	9
2.4. FASE EJECUCIÓN OBRA	9
2.5. FASE EXPLOTACIÓN	11
3. USOS BIM	11
4. ROLES Y RESPONSABILIDADES	11
5. PLANIFICACIÓN DE PROYECTO.....	12
5.1. PLANIFICACIÓN DE TAREAS E HITOS.....	12
5.2. REUNIONES	12
6. REQUISITOS BIM.....	12
6.1. ESTRUCTURA DE MODELOS.....	12
6.1.1. DISCIPLINAS-SOFTWARE	13
6.1.2. TIPOS DE MODELOS BIM	13
6.1.3. ZONAS.....	13
6.2. NOMENCLATURA DE ARCHIVOS	14
6.3. FLUJO BIM	14
6.4. ALCANCE (NIVEL DE DESARROLLO)	15
6.4.1. NIVEL DE DETALLE	15
6.4.2. NIVEL DE INFORMACIÓN	15
6.5. CRITERIOS 5D.....	16
7. COORDINACIÓN ESPACIAL	16

7.1. COORDENADAS, EJES DE REFERENCIA Y NIVELES.....	16
7.2. MATRIZ DE COLISIONES.....	17
8. ENTORNO COLABORATIVO.....	17
8.1. ESTRUCTURA DEL ECD.....	17
9. ENTREGABLES.....	18
10. COMUNICACIÓN.....	18
10.1. BCF.....	18
10.1.1.MANUAL BIMCOLLAB.....	19
10.2. CORREO	21
10.3. OPENCERTIAC.....	21
11. CALIDAD.....	21
11.1. CONTROL DE CALIDAD TÉCNICO.....	21
11.2. CONTROL DE CALIDAD BIM.....	21
11.2.1.CALIDAD GRÁFICA	21
11.2.2.CALIDAD DE LA INFORMACIÓN.....	21

0. INTRODUCCIÓN AL PROTOCOLO

0.1. APLICACIÓN

El ámbito de aplicación del presente Protocolo es la contratación de servicios técnicos para el desarrollo de proyectos mediante metodología BIM en las fases de Levantamiento, Redacción de Proyecto, Obra y Explotación.

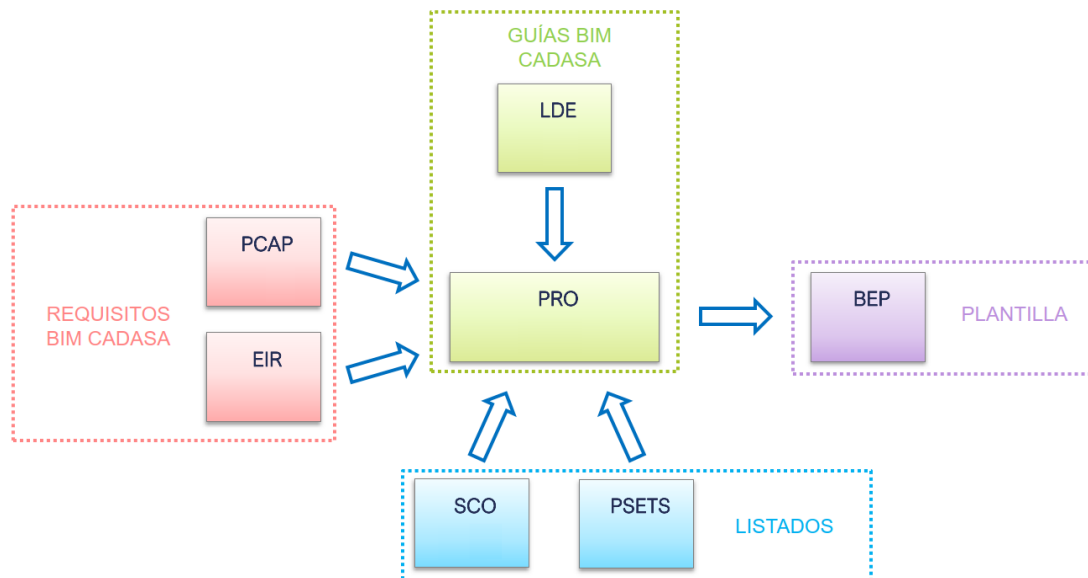
Por ello, CADASA dispone de un conjunto de documentos de Estándares BIM (*) que acompañan los Pliegos de Prescripciones Técnicas de los contratos sujetos a metodología BIM:

- **Protocolo BIM (PRO):** Manual explicativo a seguir por parte del Adjudicatario para la redacción del BEP de Proyecto/ Obra.
- **Employer Information Requirements (EIR):** Requisitos de Información BIM de CADASA.
- **Psets:** Listado de atributos a incorporar a los objetos de los modelos BIM.
- **Sistema de Clasificación de Objetos (SCO):** Sistema de Clasificación de Objetos de CADASA.
- **Libro de Estilos (LDE):** Estándares gráficos de CADASA.
- **Plantilla BEP:** Plantilla de BIM Execution Plan (BEP) a completar por el Adjudicatario (Formato Word y Excel).

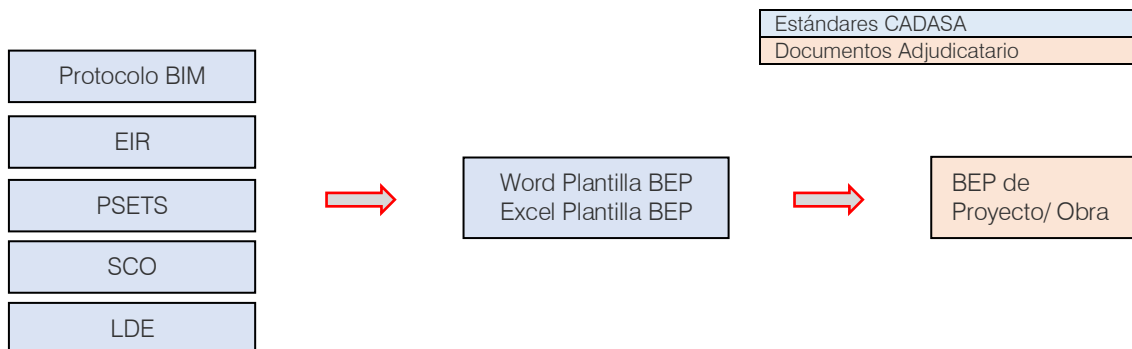
(*) Los Estándares BIM de CADASA se actualizan regularmente fruto de la experiencia del Consorcio en la aplicación de los mismos.

0.2. RELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS BIM

El Adjudicatario deberá analizar el conjunto de documentos BIM de CADASA previo a la redacción del BEP de Proyecto/ Obra.



Para dicha redacción, el Adjudicatario utilizará como base el documento Plantilla BEP facilitado por el Consorcio.



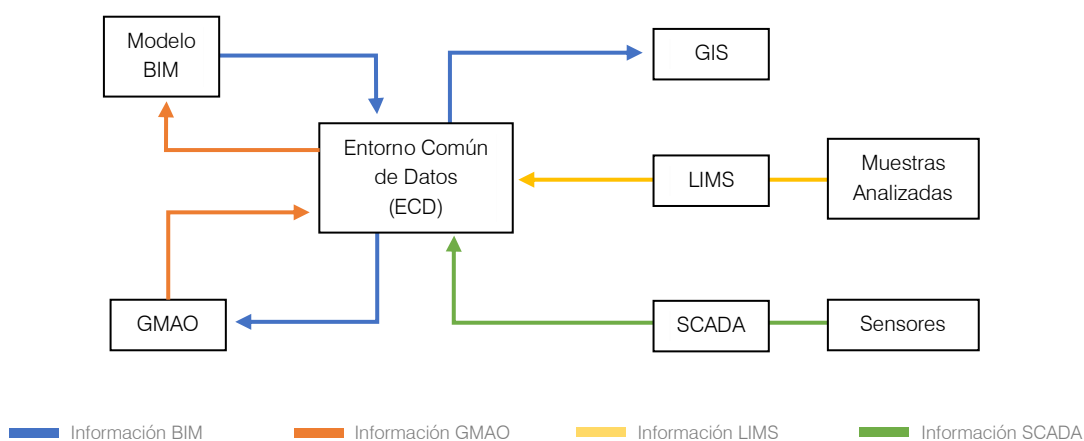
El BEP será validado por CADASA con carácter previo al desarrollo de los trabajos.

0.3. SISTEMAS DE GESTIÓN DE CADASA

Como ayuda a la vigilancia e inspección de todas las infraestructuras, el Consorcio se ha dotado de plataformas tecnológicas que permiten recoger datos de interés, registrarlos, tratarlos y obtener información útil sobre cuatro aspectos esenciales:

- **Inventario** georreferenciado de redes e instalaciones: **GIS** (Sistema de información Geográfica) se utiliza la plataforma ArcGIS de Esri.
- **Mantenimiento** de activos industriales: **GMAO** (Gestor de Mantenimiento Asistido por Ordenador).
- **Explotación** de redes, instalaciones y procesos: **SCADA** de telemetría (Sistema de Adquisición de Datos a Distancia y Supervisión del Control).
- **Calidad** del agua: **LIMS** (Sistema de gestión de información de Laboratorio).

A continuación se muestra un esquema del flujo de información previsto, fruto de la implemtación de la metodología BIM, entre los sistemas citados previamente:



1. ANTECEDENTES Y REFERENCIAS

1.1. LA DIRECTIVA 2014/24/UE

En el Año 2014, la Comisión Europea publicó la Directiva europea sobre contratación pública 2014/24/UE, la cual establece la necesidad de utilizar sistemas electrónicos en los procesos de contratación de obras servicios y suministros a partir de setiembre de 2018.

El artículo 22 de esta directiva hace referencia a las herramientas de modelado electrónico de información de las construcciones (building Information electronic modelling tools) o similares, que abrió la posibilidad de exigir el uso de herramientas específicas para el modelado electrónico en los procesos de Licitación.

1.2. LEY 9/2017 DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO

El proceso de implantación de la metodología BIM en España comenzó el año 2017 con la publicación en el BOE de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. Para más información consultar documento [*Boletín Oficial del Estado \(BOE\), Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE.*](#)

En el punto 6 de esta Ley 9/2017 se abre la posibilidad a los órganos contratantes de exigir el uso de herramientas electrónicas específicas, tales como herramientas de modelado digital de la información de la construcción (BIM) o herramientas similares. Esto es un ejemplo del cambio de paradigma que se empieza a impulsar desde las instituciones y que marcará el punto de partida de la implantación BIM en España.

1.3. COMISIÓN INTERMINISTERIAL DEL GOBIERNO DE ESPAÑA

En 2018, el Ministerio de Fomento lideró el proceso de implantación BIM con la creación de la Comisión Interministerial para la incorporación de la metodología BIM, como se recoge en el [*Boletín Oficial del Estado \(BOE\), Real Decreto 1515/2018 por el que se crea la Comisión Interministerial para la incorporación de la metodología BIM en la contratación pública.*](#)

Los principales objetivos de la Comisión son: impulsar la implantación de BIM, fomentar su uso, sensibilizar a las Administraciones Públicas en el establecimiento de requisitos BIM, establecer un calendario para la adaptación de normativa, desarrollar los estándares nacionales, realizar el mapa académico de la formación BIM, promover la digitalización de los trabajos, fomentar la aplicación de "Open BIM", apoyar un mayor y mejor posicionamiento de la industria española y afianzar la participación de España en los foros de decisión internacionales.

1.4. ESTÁNDARES BIM INTERNACIONALES

Los Estándares BIM de CADASA toman en consideración los siguientes estándares internacionales:

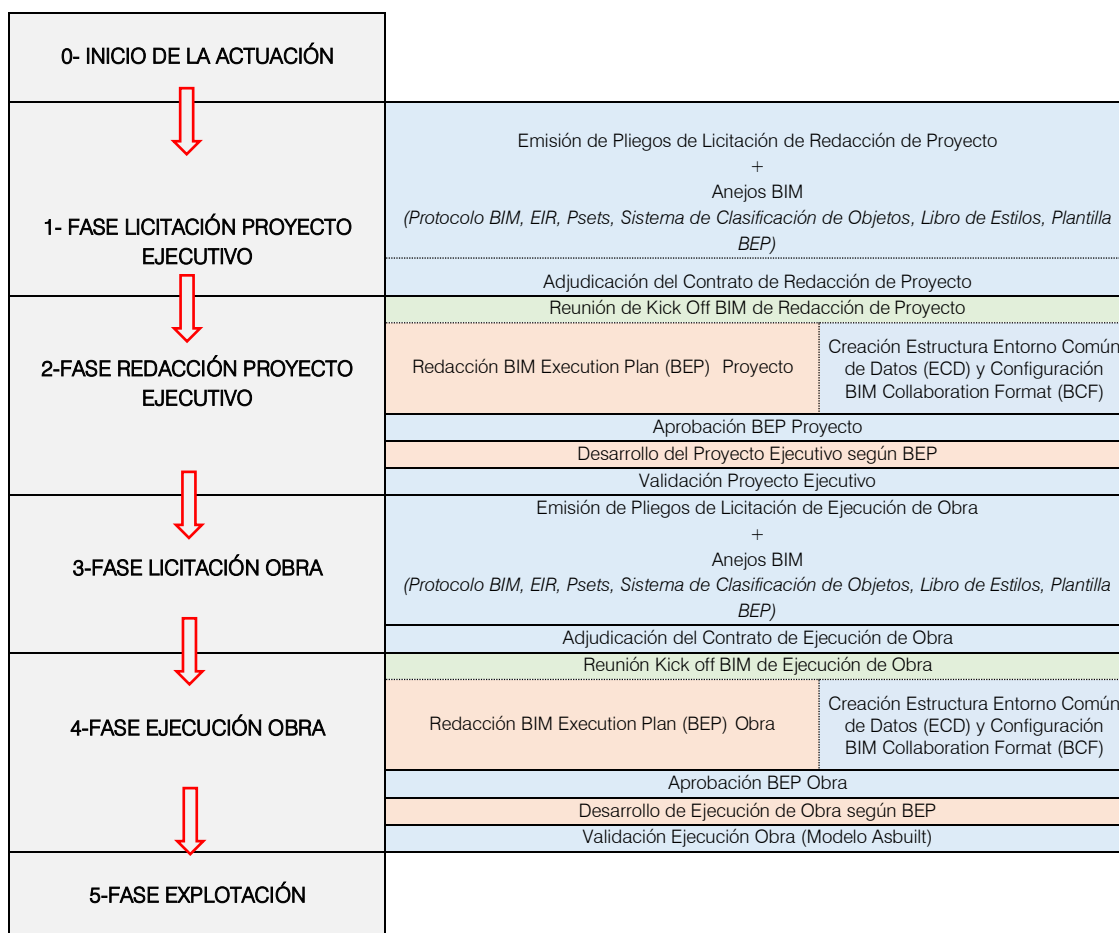
- **Level of Development specification (Part I & II, BIMForum):** guía que define los diferentes Level of Development (Nivel de Desarrollo) que se pueden considerar en un proyecto BIM.
- **PAS 1192-2:2013:** Especificación de la gestión de información para la fase de entrega de proyectos de construcción utilizando Modelos de Información de Construcción (BIM).
- **PAS 19650-1:** Organización de la información sobre trabajos de construcción – Gestión de la información en el uso del BIM, Parte 1: Conceptos y principios (Concepts and Principles).
- **PAS 19650-2:** Organización de la información sobre trabajos de construcción – Gestión de la información en el uso del BIM, Parte 2: Fase de diseño y producción de los inmuebles (Delivery phase of the assets).

2. PROCESOS BIM

Los procesos BIM de CADASA se han articulado de manera cronológica en base a las siguientes fases:

1. Fase Licitación Proyecto Ejecutivo
2. Fase Redacción Proyecto Ejecutivo
3. Fase Licitación Obra
4. Fase Ejecución Obra
5. Fase Explotación

Tareas CADASA
Tareas Adjudicatario
Tareas CADASA y Adjudicatario



2.1. FASE LICITACIÓN PROYECTO EJECUTIVO

Emisión de Pliegos de Licitación de Redacción de Proyecto + Anejos BIM:

Cuando CADASA publique una **Licitación** de carácter BIM, se adjuntarán como Anejos al Pliego Técnico los siguientes documentos:

- Protocolo BIM
- Employer Information Requirements (EIR)
- Property Sets (Psets)
- Sistema de Clasificación de Objetos (SCO)
- Libro de Estilos (LDE)
- Plantilla BEP

Adjudicación del Contrato de Redacción de Proyecto:

Los Licitadores, deberán acreditar **experiencia y conocimiento** suficiente para dar cumplimiento a los requisitos BIM definidos en dichos Anejos.

2.2. FASE REDACCIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO

Reunión de Kick Off BIM de Redacción de Proyecto:

Posteriormente a la Adjudicación del Contrato se procederá a la reunión de **Kick off BIM**.

Dicha reunión está destinada a concretar el alcance BIM del proyecto, así como su protocolo de seguimiento.

Con este objetivo, el Adjudicatario presentará un **PRE-BEP**, en el que especificará la estrategia BIM, la cual deberá dar cumplimiento a los Estándares BIM de CADASA.

Redacción BIM Execution Plan (BEP) Proyecto:

El Coordinador BIM por parte del Adjudicatario presentará la primera versión del BEP según los puntos acordados en la reunión de Kick Off BIM.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestran tablas orientativas que el Adjudicatario podrá utilizar como base para el desarrollo del BEP.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP de Proyecto la estructura de carpetas y los permisos de acceso para los distintos agentes involucrados. Dicha propuesta deberá ser validada por parte del BIM Manager de CADASA.

En función de la complejidad/ particularidades del proyecto, el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP de Proyecto la configuración de la comunicación BCF. Dicha propuesta deberá ser validada por parte del BIM Manager de CADASA.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP de Proyecto las reuniones de seguimiento y las entregas administrativas que se contemplen. Dicha propuesta deberá ser validada por parte del BIM Manager de CADASA.

Creación Estructura Entorno Común de Datos (ECD) y Configuración BIM Collaboration Format (BCF):

El BIM Manager de CADASA dará de alta el **Entorno Común de Datos (ECD)** mediante el volcado de la estructura de carpetas definida en el BEP, correspondiente a la fase de Redacción de Proyecto.

El BIM Manager de CADASA dará de alta en Bimcollab el proyecto y los agentes involucrados en la comunicación. Configuraré los ajustes del mismo en función de lo establecido en el BEP.

Aprobación BEP Proyecto:

La Redacción del Proyecto no se iniciará hasta que no haya sido validado el BEP por parte de CADASA.

Desarrollo del Proyecto Ejecutivo según BEP:

Durante toda la fase de desarrollo, se realizarán **reuniones de seguimiento** con los modelos de coordinación como soporte para el seguimiento/ validación del avance del proyecto.

Si los requisitos definidos en el BEP tuvieran que ser modificados durante la ejecución de los trabajos, el Coordinador BIM del Adjudicatario será el responsable de su **edición y actualización**.

Las posibles modificaciones del BEP deberán ser validadas por el BIM Manager de CADASA.

Siguiendo la planificación e hitos acordados en el BEP, el Adjudicatario deberá presentar los entregables especificados en dicho documento, para cada una de las **entregas administrativas**.

Validación Proyecto Ejecutivo:

Cuando el Consorcio valide la información recibida, se dará por finalizada la Fase de Redacción de Proyecto Ejecutivo.

2.3. FASE LICITACIÓN OBRA

Emisión de Pliegos de Licitación de Ejecución de Obra + Anejos BIM:

Tras finalizar la Fase de Redacción de Proyecto Ejecutivo comenzará la Fase de Licitación de Obra.

Cuando CADASA publique una **Licitación** de carácter BIM para la Ejecución de Obra, se adjuntarán como Anejos al Pliego Técnico los siguientes documentos:

- Protocolo BIM
- Employer Information Requirements (EIR)
- Psets
- Sistema de Clasificación de Objetos (SCO)
- Libro de Estilos (LDE)
- Plantilla BEP

Adjudicación del Contrato de Ejecución de Obra:

Los licitantes, deberán acreditar **experiencia y conocimiento** suficiente para dar cumplimiento a los requisitos BIM definidos en dichos Anejos.

2.4. FASE EJECUCIÓN OBRA

Reunión Kick off BIM de Ejecución de Obra:

Posteriormente a la Adjudicación del Contrato se procederá a la reunión de **Kick off BIM** de la fase de Obra.

Dicha reunión está destinada a concretar el alcance BIM de la Obra, así como su protocolo de seguimiento.

Con este objetivo, el BIM Manager de CADASA presentará la información BIM (*) desarrollada en la Fase de Proyecto Ejecutivo:

- BEP de Proyecto Ejecutivo (última versión)
- Modelos BIM
- Otros documentos que CADASA considere oportunos (Planos, Presupuesto, Memorias, etc).

(*) Esta documentación será facilitada al Adjudicatario previamente a la reunión de Kick off.

En la misma reunión, el Adjudicatario presentará un **PRE-BEP**, en el que especificará la estrategia BIM a seguir durante la Ejecución de la Obra, la cual deberá dar cumplimiento a los Estándares BIM de CADASA.

Redacción BIM Execution Plan (BEP) Obra:

El Coordinador BIM por parte del Adjudicatario presentará la primera versión del BEP de Obra según los puntos acordados en la reunión de Kick Off BIM.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestran tablas orientativas que el Adjudicatario podrá utilizar como base para el desarrollo del BEP.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP de Obra la estructura de carpetas y los permisos de acceso para los distintos agentes involucrados. Dicha propuesta deberá ser validada por parte del BIM Manager de CADASA.

En función de la complejidad/ particularidades del proyecto, el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP de Obra la configuración de la comunicación BCF. Dicha propuesta deberá ser validada por parte del BIM Manager de CADASA.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP de Obra las reuniones de seguimiento y las entregas administrativas que se contemplen. Dicha propuesta deberá ser validada por parte del BIM Manager de CADASA.

Creación Estructura Entorno Común de Datos (ECD) y Configuración BIM Collaboration Format (BCF):

El BIM Manager de CADASA dará de alta el **ECD** mediante el volcado de la estructura de carpetas definida en el BEP, correspondiente a la fase de Ejecución de Obra.

El BIM Manager de CADASA dará de alta en Bimcollab el proyecto y los agentes involucrados en la comunicación. Configuraré los ajustes del mismo en función de lo establecido en el BEP.

Aprobación BEP Obra:

La **Ejecución de la Obra** no se iniciará hasta que no haya sido validado el BEP de Obra por parte de CADASA.

Desarrollo de Ejecución de Obra según BEP:

Durante toda la fase de Ejecución de Obra, se realizarán **reuniones de seguimiento** con los modelos de coordinación como soporte para el seguimiento/ validación del avance de la Obra.

Si los requisitos definidos en el BEP tuvieran que ser modificados durante la ejecución de los trabajos, el Coordinador BIM del Adjudicatario será el responsable de su **edición y actualización**.

Las posibles modificaciones del BEP deberán ser validadas por el BIM Manager de CADASA.

A medida que avance la Obra, el Adjudicatario deberá ir **actualizando** los modelos según los cambios surgidos en obra y nutriendolos de la información definida en el BEP.

El Adjudicatario deberá completar los parámetros de **certificación** para justificar mediante el modelo BIM las certificaciones emitidas.

Todos los elementos susceptibles de **mantenimiento** deberán incluir la fichas técnicas y manuales relacionados, tal y como indica el documento EIR de la Organización.

Para garantizar el **seguimiento** mediante el modelo BIM, el Contratista creará un Modelo específico de Seguimiento de Obra.

El Adjudicatario deberá documentar, en dicho modelo, tanto las posibles fotografías como los ensayos que se lleven a cabo, tal y como indica el documento EIR del Consorcio.

Siguiendo la planificación e hitos acordados en el BEP de Obra, el Adjudicatario deberá presentar los entregables especificados, en dicho documento, para cada una de las **entregas administrativas**.

Validación Ejecución Obra (Modelo Asbuilt):

Cuando el Consorcio valide la información recibida, se dará por finalizada la Fase de Ejecución de la Obra.

2.5. FASE EXPLOTACIÓN

El modelo Asbuilt entregado por el Contratista estará preparado para extraer los datos necesarios que deban nutrir los sistemas de gestión y mantenimiento del Consorcio (GIS, GMAO).

Para garantizar que eso suceda, CADASA deberá auditar dicho modelo previamente a su entrega final.

Una vez se haya volcado toda la información del cierre de proyecto a las carpetas correspondientes del ECD interno de CADASA, se hayan introducidos los datos en GMAO y se hayan actualizado las bases GIS, se iniciará la fase de **explotación**.

3. USOS BIM

La definición de los Usos BIM será el punto de partida para la definición de los requisitos BIM del proyecto.

En función de la fase del proyecto, el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá recoger en el BEP los Usos BIM que permitan alcanzar los Objetivos BIM definidos por la organización en el documento EIR.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla de Usos orientativa que el Adjudicatario podrá utilizar como base para el desarrollo del BEP.

En dicha tabla, el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá marcar con "X" las fases en las que se van a utilizar cada uno de los Usos BIM.

Tanto los Usos BIM, como las fases en las que se aplicarán, serán validados por el BIM Manager de CADASA en el BEP presentado por el Adjudicatario.

4. ROLES Y RESPONSABILIDADES

La definición de roles y responsabilidades supone la asignación de funciones a personas concretas con unas habilidades o conocimientos específicos para el desarrollo de los trabajos.

Los diferentes Roles BIM que contempla CADASA en sus proyectos son:

- BIM Manager (CADASA)
- Coordinador BIM (Adjudicatario)
- Responsable BIM de Disciplina (Adjudicatario)
- Modelador BIM (Adjudicatario)

Una misma persona podrá asumir más de un rol siempre y cuando certifique la capacitación y experiencia necesaria para el desempeño de los roles.

El Adjudicatario deberá disponer de un Coordinador BIM del contrato y de las figuras que se describen en los documentos: EIR de la organización y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares de la actuación.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir los roles y responsabilidades en el BEP.

Para la definición de dichos roles el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá utilizar como base la tabla de roles y responsabilidades del documento Plantilla BEP.

En dicha tabla se deben especificar los roles del proyecto y los responsables de la Ejecución, Aprobación y Validación de cada una de las tareas a llevar a cabo.

El Coordinador BIM del Adjudicatario podrá añadir o eliminar roles y responsabilidades en función de la escala y la complejidad del proyecto.

Los roles y responsabilidades, recogidos en el BEP por el Coordinador BIM del Adjudicatario, deben ser validados por el BIM Manager de CADASA previamente a la ejecución de los trabajos.

5. PLANIFICACIÓN DE PROYECTO

Para la correcta planificación del proyecto el Coordinador BIM del Adjudicatario debe establecer las tareas e hitos previstos, así como las reuniones necesarias para el seguimiento del proyecto.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá recoger dichos aspectos en el BEP para la posterior validación por parte del BIM Manager de CADASA.

5.1. PLANIFICACIÓN DE TAREAS E HITOS

El Coordinador BIM del Adjudicatario debe definir en el BEP las tareas e hitos previstos, así como sus correspondientes fechas de inicio y finalización.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Adjudicatario podrá utilizar como base, añadiendo o eliminando tareas en función de la complejidad del proyecto y la fase en la que se desarrollen los trabajos.

5.2. REUNIONES

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP las reuniones necesarias para el correcto seguimiento y desarrollo del proyecto.

Una vez definidas las reuniones, también deberá especificar, los asistentes a dichas reuniones, la fase en las que se llevarán a cabo y la frecuencia de estas a lo largo del proyecto.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Adjudicatario podrá utilizar como base, añadiendo o eliminando reuniones en función de la casuística particular y la fase en la que se desarrollen los trabajos.

6. REQUISITOS BIM

Mediante la definición de los Requisitos BIM se establecerán los criterios a seguir durante el desarrollo del proyecto. Dichos criterios deberán estar en sintonía con lo especificado en el documento EIR de la organización.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir, en el BEP, los Requisitos BIM del proyecto para su posterior validación por parte del BIM Manager de CADASA.

6.1. ESTRUCTURA DE MODELOS

La estructura de modelos BIM se adecuará a las **disciplinas** implicadas en el proyecto. Para cada disciplina se ha definido un **software** específico de diseño.

El Adjudicatario especificará la estructura organizativa de los modelos en base a las variables definidas en el EIR.

Particularidades del proyecto como la naturaleza de las infraestructuras que lo componen (lineales/ puntuales) o sus zonas (tramos y edificaciones), condicionaran dichas variables.

6.1.1. DISCIPLINAS-SOFTWARE

En el documento EIR de la organización se especifican las **disciplinas** y los softwares que, con carácter general, CADASA prevé utilizar para el desarrollo de la información:

- **Obra Civil:** Istram
- **Edificación:** Revit
- **Instalaciones:** Revit

Las disciplinas empleadas vendrán determinadas en función del tipo de contrato, así como la naturaleza y envergadura del proyecto.

Previo acuerdo con CADASA, el Adjudicatario podrá proponer el uso de otros softwares para la elaboración y edición de los modelos BIM.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP las disciplinas y los softwares de modelado, para la posterior validación por parte del BIM Manager de CADASA.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Adjudicatario podrá utilizar como base, añadiendo o eliminando las disciplinas que apliquen al proyecto.

6.1.2. TIPOS DE MODELOS BIM

Además de las disciplinas, otro de los aspectos relevantes que determina la estructura de modelos es su tipología.

CADASA contempla los siguientes Tipos de Modelos BIM:

- **Modelado (MOD)**
- **Exportación (EXP)**
- **Documentación (DOC)**
- **Seguimiento de Obra (OBR)**
- **Coordinación (COO)**
- **Nube de Puntos (NDP)**

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP los Tipos de Modelos a utilizar para el desarrollo de los trabajos.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Adjudicatario podrá utilizar como base, añadiendo o eliminando los Tipos de Modelo que vayan a ser empleados, en función de las particularidades del contrato y su fase de aplicación.

Los Tipos de Modelo deberán ser validados por el BIM Manager del Consorcio en el BEP de Proyecto/ Obra.

6.1.3. ZONAS

Debido a la linealidad de los proyectos de CADASA el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP las zonas en las que subdividir los modelos a desarrollar.

La organización del proyecto por zonas vendrá determinada por la tipología de las infraestructuras que lo componen: infraestructuras lineales, infraestructuras puntuales.

- **Infraestructuras lineales:** se dividirán por tramos debido a su escala territorial.
 - Z01:Tramo1.
 - ZX: Todos los Tramos.
 - ZZ: Todos los tramos y edificaciones.

- Infraestructuras puntuales: se estudiará la división por zonas en función de las edificaciones que articulen el proyecto.
 - E01: Edificación 1.
 - EX: Todas las edificaciones.
 - ZZ: Todos los tramos y edificaciones.

Además de los tramos y edificaciones, también se debe tener en cuenta para la zonificación de un proyecto la subdivisión del mismo en el Sistema de Gestión y Mantenimiento de CADASA (GMAO).

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Adjudicatario podrá utilizar como base para la definición de las zonas.

En dicha tabla, el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá añadir o eliminar zonas en función de la complejidad y escala del proyecto.

El número de zonas deberá ser validado por el BIM Manager del Consorcio en el BEP de Proyecto/ Obra.

6.2. NOMENCLATURA DE ARCHIVOS

Para una correcta estandarización y organización de la documentación del Proyecto/ Obra, es primordial que se cumplan las pautas indicadas en el EIR en referencia a la nomenclatura de archivos.

Una correcta nomenclatura, permitirá a CADASA el filtrado y la búsqueda de información de forma rápida y eficiente.

Tal y como describe el EIR de CADASA, la nomenclatura de archivos se subdividirá en tres apartados en función de la naturaleza de los archivos:

- Modelos BIM
- Planos
- Otros Archivos

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestran unas tablas orientativas que el Coordinador BIM del Adjudicatario podrá utilizar como base para definir la nomenclatura de los archivos.

En dicha tabla, el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá añadir o eliminar archivos en función de la complejidad y escala del proyecto.

La nomenclatura de los archivos deberá ser validada por el BIM Manager de CADASA en el BEP de Proyecto/ Obra.

6.3. FLUJO BIM

La relación de vinculación y exportación entre modelos será definida por el Flujo BIM.

El Adjudicatario deberá proponer en el BEP un esquema de Flujo BIM siguiendo lo definido en el EIR de CADASA.

El Adjudicatario deberá definir al menos los siguientes aspectos:

- **Tipología de modelos** usados para el desarrollo de la información: Modelado, Documentación, Coordinación, etc.
- **Disciplinas** de los modelos usados: Obra Civil, Edificación, etc.
- **Elementos del modelo:** Topografía, Conducción Existente, etc
- **Software** utilizado para el desarrollo del modelo: Revit, Istram, etc.

- **Archivo Nativo:** nomenclatura específica del archivo desde el que se exporta la información.
- **Archivo Exportado:** nomenclatura de los posibles archivos exportados desde el Archivo Nativo.
- **Archivos Vinculados:** Nomenclatura de los posibles archivos vinculados al Archivo Nativo.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Coordinador BIM del Adjudicatario podrá utilizar como base para definir el Flujo BIM.

En dicha tabla, el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá añadir o eliminar archivos en función de la complejidad y escala del proyecto.

Para la definición del Flujo BIM el Adjudicatario deberá considerar la subdivisión de los modelos por zonas.

Tanto dicha subdivisión como el Flujo BIM deberán ser validados por el BIM Manager de CADASA en el BEP de Proyecto/ Obra.

6.4. ALCANCE (NIVEL DE DESARROLLO)

El alcance define el Nivel de Desarrollo al que debe llegar un proyecto, es decir el grado de definición que debe lograr durante el desarrollo de los trabajos.

Para definir el Nivel de Desarrollo es necesario acotar el alcance geométrico, así como los atributos de los elementos del modelo BIM:

- Información Geométrica (Nivel de Detalle)
- Información de Atributos (Nivel de Información)

6.4.1. NIVEL DE DETALLE

El Nivel de Detalle o Level of Detail, proporciona información sobre la precisión del modelado geométrico que requiere CADASA, de acuerdo con el estándar internacional definido por BIM Forum (<https://bimforum.org/LOD/>).

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Coordinador BIM del Adjudicatario podrá utilizar como base para definir el Nivel de Detalle.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá complementar o editar la tabla indicando el nivel de codificación hasta el que serán clasificados los elementos BIM de los modelos, según el Sistema de Clasificación de Objetos de CADASA.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá completar la información correspondiente a su modelización (y clasificación) vs Omisión.

El Adjudicatario deberá completar la información referente a los modelos contenedores, el LOD, las unidades y las posibles observaciones de los objetos modelados (y clasificados).

Una vez definido el Nivel de Detalle en el BEP deberá ser validado por el BIM Manager de CADASA previo al desarrollo de los trabajos.

6.4.2. NIVEL DE INFORMACIÓN

El Nivel de Información proporciona directrices sobre la precisión que deben alcanzar los elementos del modelo en referencia a la información no geométrica (atributos).

CADASA dispone de un listado de propiedades, organizadas por conjuntos de propiedades (Property sets, o Psets), que deberá cumplimentarse en función de los requisitos mínimos, así como los requisitos adicionales definidos en el BEP.

Los requisitos mínimos se definen por fases de proyecto, según LOI:

- LOI 1: Proyecto Ejecutivo
- LOI 2: Fase de Obra / As-Built
- LOI 3: Operación y Mantenimiento

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Coordinador BIM del Adjudicatario podrá utilizar como base para definir el Nivel de Información.

En dicha tabla, el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá añadir o eliminar niveles de Clasificación o Atributos en función de la complejidad y la fase en la que se desarrollen los trabajos.

Una vez definidos los niveles de Clasificación y los atributos, el Coordinador BIM del Adjudicatario procederá a completar la tabla indicando qué parámetros van a ser incorporados en qué objetos de la clasificación. Dicha tabla deberá ser validado por el BIM Manager de CADASA previo al desarrollo de los trabajos.

6.5. CRITERIOS 5D

Los criterios 5D definen los aspectos relacionados con las mediciones y extracción de presupuestos de los Modelos BIM.

Como se describe en el EIR de CADASA, el 70% del importe del presupuesto debe extraerse fruto de su vinculación con el Modelo BIM.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP la tipología de vinculación 5D y el criterio de medición de todas las partidas que se extraigan del modelo BIM según los siguientes criterios:

Tipología Vinculación 5D:

- 1-1
- 1-n
- n-1
- 0-n

Criterio de Medición 5D:

- Reportada
- Calculada Formulación Existente
- Calculada Formulación Mixta

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Coordinador BIM del Adjudicatario podrá utilizar como base para definir la vinculación 5D.

Una vez definidos los criterios 5D, deberán ser validados por el BIM Manager de CADASA en el BEP de Proyecto/ Obra.

7. COORDINACIÓN ESPACIAL

7.1. COORDENADAS, EJES DE REFERENCIA Y NIVELES

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá indicar en el BEP las Coordenadas UTM (ETRS89) de cada uno de los tramos y edificaciones puntuales que articulan el proyecto.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestran tablas orientativas que el Coordinador BIM del Adjudicatario podrá utilizar como base para definir:

- Ejes utilizados para el desarrollo de los modelos de las Infraestructuras Puntuales y Lineales.
- Niveles utilizados para el desarrollo de los modelos de las Infraestructuras Puntuales.

En dichas tablas, el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá indicar la nomenclatura de los Ejes y Niveles, así como la elevación respecto al nivel del mar de los Niveles.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá considerar para la definición de Ejes y Niveles la subdivisión de por Zonas (Tramos y Edificaciones) especificada en el BEP.

Una vez definidos los Niveles, los Ejes y su Nomenclatura, deberán ser validados por el BIM Manager de CADASA en el BEP de Proyecto/ Obra.

7.2. MATRIZ DE COLISIONES

La Matriz de Colisiones permite establecer las posibles interferencias entre elementos que deberán ser comprobadas, con el objetivo de eliminar los conflictos en obra.

En el documento Plantilla BEP de CADASA muestra una tabla orientativa que el Coordinador BIM del Adjudicatario podrá utilizar como base para definir la Matriz de Colisiones.

Dicha tabla está generada en base a la clasificación de objetos de nivel 1. El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá ampliar los capítulos que lo requieran hasta el nivel de clasificación definido en el BEP. Posteriormente, deberá completarla indicando los elementos susceptibles a ser comprobados/ colisionados, agrupados por test.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir la Nomenclatura de dichos test y las tolerancias que se aplicarán en cada uno de ellos.

La propuesta descrita en el BEP deberá ser validada por parte del BIM Manager de CADASA.

8. ENTORNO COLABORATIVO

El Entorno Común de Datos (ECD o CDE) será la plataforma que CADASA utilizará para el intercambio de información entre los Agentes involucrados en el proyecto.

Los requerimientos que debe cumplir el ECD son:

- Debe permitir alojar y compartir la información generada por los Adjudicatarios de forma estructurada.
- Debe estar organizado respecto a la estructura de carpetas y codificación de archivos definidos en el EIR y el BEP de proyecto.
- Debe permitir gestionar el acceso a la información segregado por usuario/ perfil.

8.1. ESTRUCTURA DEL ECD

Tal y como se define en el documento EIR de la organización la estructura propuesta para el Entorno Común de Datos está basada en la Normativa PAS 1192 y tendrá los siguientes niveles:

- **00_COM_Comunicacion:** Información intercambiada por los agentes a lo largo del desarrollo de los trabajos.
- **01_WIP:** Archivos de trabajo producidos por los agentes a lo largo del desarrollo del proyecto.
- **02_SHA:** Información susceptible de ser compartida previo al desarrollo de los trabajos.
- **03_PUB:** Entregas administrativas generadas por el Adjudicatario.

La estructura de carpetas definida en el EIR está sujeta a modificación y adaptación según requerimientos de proyecto. Dicha propuesta de modificación/ ajuste quedará debidamente definida por parte de Coordinador BIM del Adjudicatario en el BEP.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Coordinador BIM del Adjudicatario podrá utilizar como base para definir la estructura del ECD.

En dicha tabla, deberá añadir o eliminar Niveles en función de la complejidad, los agentes y la fase en la que se desarrollen los trabajos.

Si por criterios de protección de datos fuera necesario filtrar el acceso a la información de ciertos agentes a las distintas carpetas del ECD, se deberá añadir una tabla indicando los permisos de edición y visualización de cada uno de los agentes.

La propuesta descrita en el BEP deberá ser validada por parte del BIM Manager de CADASA.

9. ENTREGABLES

Los Entregables definen el conjunto de documentos que deberán presentarse durante el desarrollo de los trabajos.

Se han identificado dos tipologías de entregables:

- **Entregas de Seguimiento:** entregas destinadas al seguimiento del avance del proyecto.
- **Entregas Administrativas:** entregas de hito sujetas a la presentación de todos los documentos necesarios para la definición del proyecto.

Al inicio del proyecto, el BIM Manager de CADASA, juntamente con el Director de Contrato, definirá los Entregables de Seguimiento y los Entregables Administrativos.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Coordinador BIM del Adjudicatario podrá utilizar como base para definir los Entregables del Proyecto.

En dicha tabla, el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá añadir o eliminar Entregables en función de la complejidad, las disciplinas, las zonas y la fase en la que se desarrollen los trabajos.

También deberá complementar la tabla indicando (X) los entregables que aplican a la Entregas de Seguimiento y a las Entregas Administrativas, así como sus formatos de entrega.

En el caso que hubiera más de un agente involucrado en el proyecto, el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá especificar en el BEP los agentes responsables de cada entregable.

La propuesta descrita en el BEP deberá ser validada por parte del BIM Manager de CADASA.

10. COMUNICACIÓN

La elección de los canales de comunicación y su configuración es parte fundamental para optimizar el tiempo empleado en la coordinación del proyecto.

Los canales elegidos por CADASA para dicho propósito son: BIMcollab (BCF), correo electrónico, OpenCERTIAC.

10.1. BCF

BCF o BIM Collaboration Format es un formato de archivo estructurado para el seguimiento de incidencias a través de un modelo BIM. Está diseñado para asociar puntos de vista e información tabulada a las incidencias, así como los ID's de los elementos a los que hace referencia.

En el documento EIR de CADASA se define el protocolo para la creación de incidencias (issues) en BIMCollab.

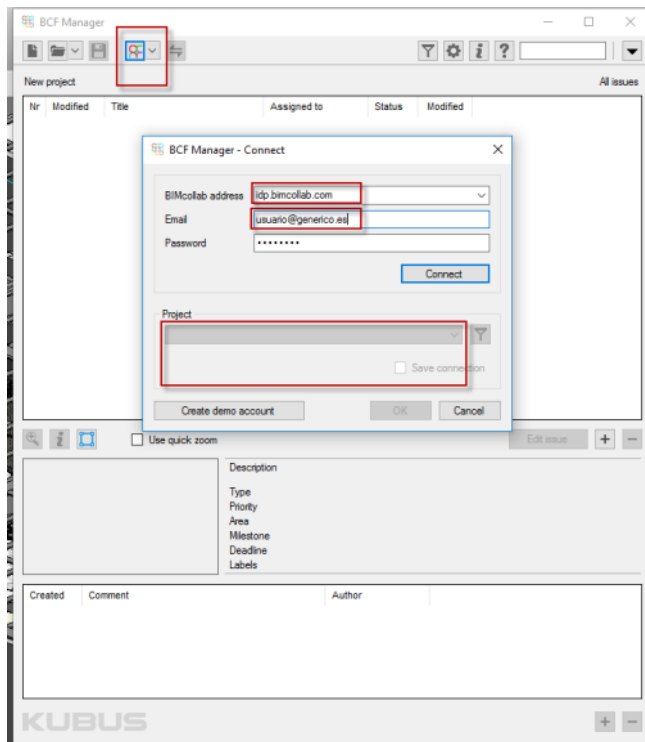
En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Coordinador BIM del Adjudicatario podrá utilizar como base para definir la configuración de las incidencias en BIMCollab.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir dicha configuración en el BEP de Proyecto/ Obra para su posterior validación por parte del BIM Manager de CADASA.

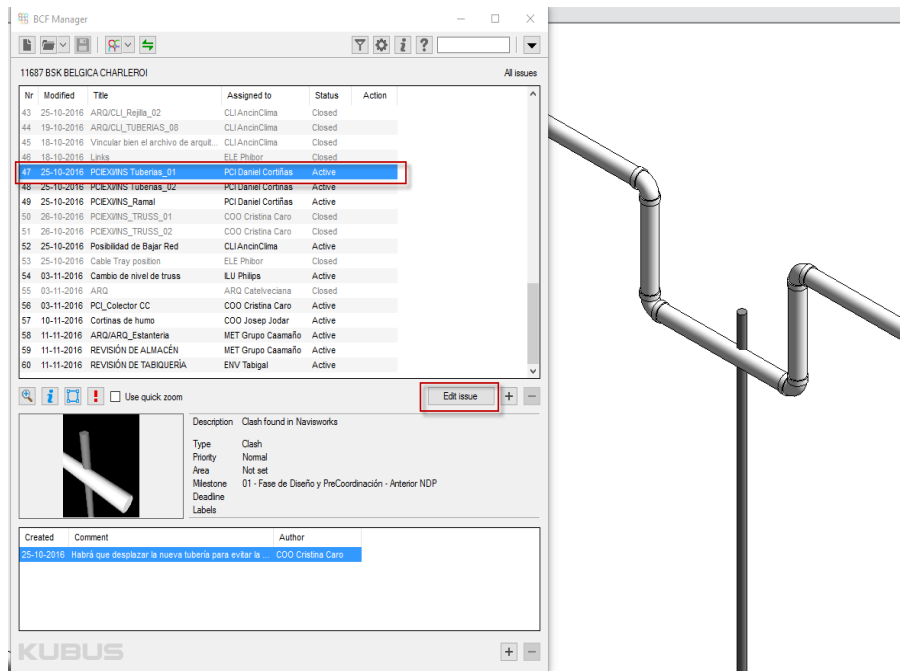
10.1.1. MANUAL BIMCOLLAB

Para visualizar las distintos Issues generados (comunicaciones) mediante los plugins de Revit o Navisworks Manage, se deberá abrir el modelo en el que se quiera trabajar e iniciar sesión en el Proyecto correspondiente de BIMcollab.

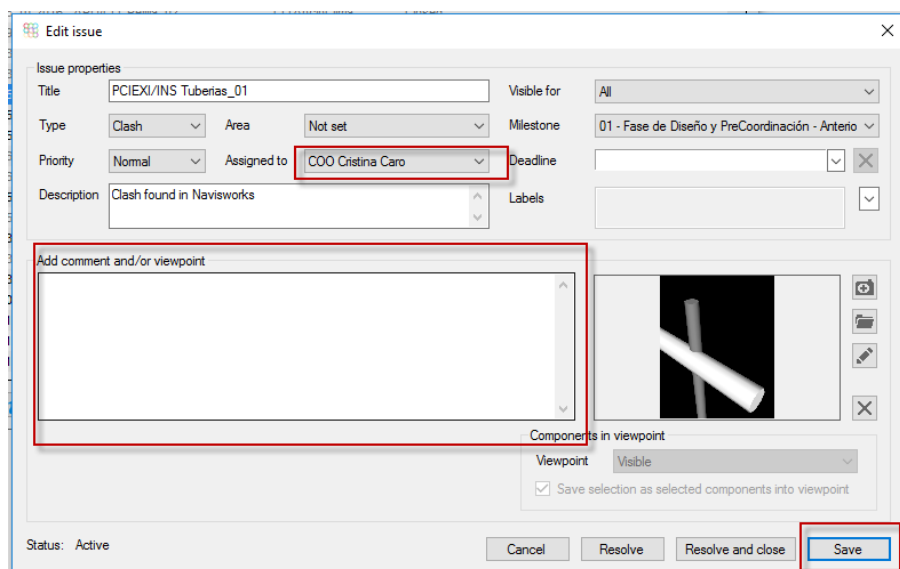
Se accederá con la “BIMcollab adress” que proporcione CADASA.



Clickando en los distintos issues se podrán visualizar los elementos implicados y su respectiva clasificación e información.



Una vez consultada la información, el agente implicado podrá editar el estado de la notificación e indicar que está resuelta, o, en su lugar, escribir un comentario adicional con la información que se quiera dar.



Para recibir las notificaciones en el correo de las incidencias reportadas durante el proceso, es necesario realizar unos ajustes dentro de la plataforma online por cada usuario.

Dentro de cada proyecto asignado, cada industrial debe acceder al apartado de Settings, clicar en MySettings y establecer la periodicidad de las notificaciones.

10.2. CORREO

Cuando los aspectos a comunicar sean urgentes o no seamos capaces de recogerlos en formato BCF, debido a la extensión o la complejidad de los temas a tratar, se deberá usar el correo electrónico.

El Equipo de trabajo debe ser consciente de que todo aquello que no quede recogido mediante comunicación en BCF, no podrá ser filtrado ni plasmado de forma automática en los informes de seguimiento de comunicación.

10.3. OPENCERTIAC

OpenCERTIAC es la plataforma de comunicación electrónica oficial de CADASA.

Cualquier gestión o actualización de la información deberá hacerse a través de dicha plataforma.

11. CALIDAD

Con el objetivo de facilitar la posterior gestión de la información contenida en los modelos BIM, es importante organizarla y clasificarla según los estándares de CADASA.

Por ello, el control de calidad de los modelos BIM es un pilar fundamental para garantizar el correcto desarrollo de la metodología.

11.1. CONTROL DE CALIDAD TÉCNICO

El Adjudicatario deberá comprobar que todos los elementos del modelo cumplen las especificaciones técnicas del Pliego de Condiciones además de los aspectos de coordinación con otras disciplinas.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP el responsable o responsables de garantizar el cumplimiento del Control de Calidad Técnico, para su posterior validación por parte del BIM Manager de CADASA.

11.2. CONTROL DE CALIDAD BIM

11.2.1. CALIDAD GRÁFICA

El documento Libro de Estilos de CADASA define los Estándares de Calidad Gráfica del Consorcio.

Además de los Estándares definidos en el LDE, el Coordinador BIM del Adjudicatario deberá verificar que los elementos del modelo se han definido geométricamente siguiendo el Nivel de Detalle definido en el BEP de Proyecto.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP el responsable o responsables de garantizar el cumplimiento del Control de Calidad Gráfica, para su posterior validación por parte del BIM Manager de CADASA.

11.2.2. CALIDAD DE LA INFORMACIÓN

El Control de Calidad de la Información permite a CADASA garantizar que los modelos están estructurados y ordenados con toda la información correctamente desarrollada cumpliendo con los requisitos definidos por el Consorcio.

En el documento Plantilla BEP de CADASA se muestra una tabla orientativa que el Coordinador BIM del Adjudicatario podrá utilizar como base, añadiendo o eliminando comprobaciones en función de la complejidad del proyecto.

Dicho listado de verificación deberá ser validado por el BIM Manager del Consorcio y puesto en práctica por parte del Coordinador BIM del Adjudicatario previamente a las reuniones de seguimiento y entregas administrativas.

Una vez ejecutadas todas las comprobaciones el Adjudicatario podrá garantizar el cumplimiento de todos los requisitos definidos por la organización.

El Coordinador BIM del Adjudicatario deberá definir en el BEP el responsable o responsables de garantizar el cumplimiento del Control de Calidad de la Información, para su posterior validación por parte de CADASA.