

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK
FACULTAD DE CIENCIAS DE ARQUITECTURA E
INGENIERÍA CIVIL

Trabajo de Titulación Previo a la Obtención del Título de
GERENCIA DE PROYECTOS BIM

Gestión BIM Proyecto Kasa Romo, Rol Coordinador BIM

Dayana Evelin Oña Aulestia



Quito, Octubre de 2022

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, Dayana Evelin Oña Aulestia, con cédula de identidad # 1718940941-1, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual que correspondan relacionados a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

D. M. Quito, octubre de 2022

Dayana Evelin Oña Aulestia

Correo electrónico: dayana.ona@uisek.edu.ec

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

“Gestión BIM Proyecto Kasa Romo, Rol Coordinador BIM”

Realizado por:

Dayana Evelin Oña Aulestia

como Requisito para la Obtención del Título de:

MAGISTER EN GERENCIA DE PROYECTOS BIM

ha sido dirigido por el profesor

Licenciado Elmer Muñoz H.

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor

FIRMA

“Gestión BIM Proyecto Kasa Romo, Rol Coordinador BIM”

Por

Dayana Evelin Oña Aulestia

Octubre 2022

Aprobado:

Primer Nombre, Inicial, Primer Apellido, Inicial, Tutor

Primer Nombre, Inicial, Primer Apellido, Inicial, Presidente del Tribunal

Primer Nombre, Inicial, Primer Apellido, Inicial, Miembro del Tribunal

Primer Nombre, Inicial, Primer Apellido, Inicial, Miembro del Tribunal

Aceptado y Firmado: _____ día, mes, año

Primer Nombre, Inicial, Primer Apellido, Inicial.

Aceptado y Firmado: _____ día, mes, año

Primer Nombre, Inicial, Primer Apellido, Inicial.

Aceptado y Firmado: _____ día, mes, año

Primer Nombre, Inicial, Primer Apellido, Inicial.



_____ día, mes, año

Primer Nombre, Inicial, Primer Apellido, Inicial.

Presidente(a) del Tribunal

Universidad Internacional SEK

Dedicatoria

Me es grato dedicar:

A mis padres Por su amor y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, por su comprensión, su infinita entrega, A mi hermano y su familia por su cariño abrigador en los momentos de aflicción y de felicidad que han pasado por mis días. A ese hermoso ser que llego a mi vida en el momento menos esperado brindándome alegría, con el que ahora formamos una familia y ha sido un apoyo en este camino, motivándome a diario para lograr culminar un escalón, que está junto a mí para seguir y a mi bebecito que ha sido mi fortaleza en mis últimos meses y por quien me esforzare por el resto de mi vida.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por la vida, por llevarme de su mano en cada paso que doy, guiándome y fortaleciendo mi fe con cada circunstancia, A mis padres por, comprensión, apoyo incondicional, y dedicación inculcándome a ser una persona de bien cada día de mi vida.

Resumen

Se plantea la aplicación de la metodología BIM en un proyecto de construcción con la finalidad de evidenciar los beneficios que esta metodología brinda al ciclo de vida un proyecto, en este caso se lo aplicará en un edificio de 1.360,09 m² ubicado en el sur de la ciudad de Quito sector de la Ferroviaria, la edificación está destinada a la vivienda misma que cuenta con 4 plantas de departamentos y un subsuelo de parqueaderos con una rampa de acceso vehicular, el edificio también cuenta con áreas de uso comunal y terraza accesible. El sistema constructivo de este proyecto está conformado de una estructura mixta compuesta de estructura metálica y hormigón armado, en el caso de las instalaciones el edificio este cuenta con sistema eléctrico, hidrosanitario y de climatización, el sector cuenta con la infraestructura necesaria para brindar los servicios básicos al proyecto.

El uso de la metodología buscará la eficiencia y la elaboración de proyectos de forma ágil, la detección y la solución de conflictos a tiempo en las distintas fases del proyecto, y que la información contenida en los modelos permita la obtención de mediciones y cantidades fiables para optimizar tiempos y costos al momento de la construcción del mismo.

Abstract

The application of the BIM methodology in a construction project is proposed in order to demonstrate the benefits that this methodology provides to the life cycle of a project, in this case it will be applied in a 1,360.09 m² building located in the south of the city of Quito, Ferroviaria sector, the building is intended for housing itself, which has 4 floors of apartments and an underground parking lot with a vehicle access ramp, the building also has areas for communal use and an accessible terrace. The construction system of this project is made up of a mixed structure composed of a metallic structure and reinforced concrete, in the case of the facilities, the building has an electrical, hydro-sanitary and air conditioning system, the sector has the necessary infrastructure to provide the services basics to the project.

The use of the methodology will seek efficiency and the development of projects in an agile way, the detection and resolution of conflicts in time in the different phases of the project, and that the information contained in the models allows obtaining reliable measurements and quantities for optimize time and costs at the time of construction.

ÍNDICE

1	Capítulo 1: Introducción	1
1.1	Objetivos del trabajo y descripción	1
1.2	Interés personal y objetivos.....	2
2	Capítulo 2: EIR – Requisitos de Información del Cliente.....	3
2.1	Objetivos.....	3
2.2	Desarrollo.....	3
2.2.1	Introducción	3
2.2.2	Requisitos de información de intercambio (EIR).....	4
2.2.3	Fases del proyecto:	5
2.2.4	Usos BIM solicitados	5
2.2.5	Hitos de Entrega de Información	6
2.2.6	Competencias de Gestión de la Información requerida.....	8
2.2.7	Estándares del Proyecto.....	10
2.2.8	Tecnología	10
2.2.9	Formatos [extensiones] de Archivos	11
2.2.10	Entorno común de datos (CDE)	12
2.2.11	Espacio de trabajo interactivo	13
3	Capítulo 3: BEP – Plan de Ejecución BIM	14
3.1	Cuadro de versionamiento	15
3.2	Objetivos de un plan de Ejecución BIM.....	16
3.2.1	Objetivo general	16
3.2.2	Objetivos específicos.....	16

3.2.3	Definiciones (Listado de términos utilizados en el BEP).....	17
3.2.4	Información del Proyecto.....	17
3.2.5	Datos del Proyecto.....	19
3.2.6	Hitos del Proyecto	19
3.2.7	Objetivos BIM del cliente.....	19
3.2.8	Estándares a utilizar.....	21
3.3	Usos del Modelo.....	22
3.3.1	Usos Previstos	22
3.4	Roles y Responsabilidades.....	33
3.5	Equipo de Trabajo	36
3.6	Nivel de información geométrica y no geométrica – VER ANEXO B.....	37
3.7	Gestión de la Información.....	39
3.7.1	Entorno común de datos – Herramienta a utilizar y Beneficio	39
3.7.2	Estructura de carpetas – VER ANEXO C	40
3.7.3	Modelos BIM	40
3.7.4	Modelos a entregar	40
3.7.5	Formatos requeridos	46
3.7.6	Código y colores por disciplina o sistema	47
3.8	Niveles y ejes de Referencias.....	57
3.9	Estrategia de Control de Calidad.....	57
3.10	Estrategia de Colaboración	59
3.11	Plataforma de comunicación.....	61
3.12	Plataforma de Reuniones	62
3.13	Recursos Requeridos	62
3.14	Software Recursos Requeridos.....	63

3.15	Manual de Estilos	65
3.16	Documentación Gráfica – Listado de Entregables con su codificación correspondiente. VER ANEXO E.....	65
3.17	Ruta de ubicación de entregables en carpeta compartida	67
4	Capítulo 4: Detalle del ROL.....	73
4.1	DETALLE DEL ROL.....	73
4.2	DESCRIPCIÓN DE ROL	74
4.3	FUNCIONES	75
4.4	CAPACIDADES	78
4.5	PROCESOS EN LOS QUE PARTICIPA – DIAGRAMA Y DESCRIPCIÓN DEL MISMO	86
4.6	METODOLOGÍA DE COMUNICACIÓN CON SU EQUIPO	95
4.7	DE QUE MANERA SE COMUNICARÍA SI SU ASESOR DE DISCIPLINA NO MANEJA LA METODOLOGÍA BIM	97
4.8	SISTEMA DE REVISIÓN DE LOS ENTREGABLES.....	99
5	Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones.....	101
5.1	CONCLUSIONES GENERALES	101
5.2	CONCLUSIONES ROL COORDINADOR BIM.	104
5.3	RECOMENDACIONES.....	104
6	Capítulo 6.- Referencias (APA).....	105
7	Capítulo 7.- Anexos.....	106

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	Modelo Edificio Kasa Romo	14
Ilustración 2	Ubicación del Proyecto.....	17
Ilustración 3	Mapa La Ferroviaria.....	18
Ilustración 4	Mapa del Sector.....	18
Ilustración 5	Mapa de proceso Uso BIM. información centralizada.....	25
Ilustración 6	Mapa proceso Uso BIM. Diseño y visualización 3D	26
Ilustración 7	Mapa de proceso Uso BIM. Documentación 2D	27
Ilustración 8	Mapa de proceso Uso BIM.	28
Ilustración 9	Mapa de proceso Uso BIM	29
Ilustración 10	Mapa de proceso Uso BIM. Programación de obra	30
Ilustración 11	Mapa de proceso Uso BIM. Simulaciones constructivas	31
Ilustración 12	Mapa de proceso Uso BIM. Infografía y recorrido de obra.....	32
Ilustración 13	47
Ilustración 14	Vista en planta de instalaciones de agua.....	47
Ilustración 15	Sistema pluvial	51
Ilustración 16	Sistema Eléctrico.....	52
Ilustración 17	Interferencia	54
Ilustración 18	Paso de tubería por una losa.....	56
Ilustración 19	Paso de tubería por una viga	56
Ilustración 20	Flujo de transición	60
Ilustración 21	Flujo de Transición.....	60
Ilustración 22	Proyecto KASA ROMO	76

Ilustración 23	Esquema de trabajo Líder BIM Arquitectura.....	78
Ilustración 24	Lamina de presentación	81
Ilustración 25	Pestaña de miembros, Autodesk Construction Cloud	81
Ilustración 26	Permisos.....	82
Ilustración 27	Flujo de transición.....	91
Ilustración 28	TIME LINER.....	92
Ilustración 29	Interferencia Constructiva – Time Liner	93

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1	Hitos de Entrega	6
Tabla 2	Perfiles profesionales – BIM.....	8
Tabla 3	Software – Versionado.....	11
Tabla 4	Formatos [extensiones] de Archivos	12
Tabla 5	Requisitos del CDE	13
Tabla 6	Cuadro de versionamiento	15
Tabla 7	Cuadro de Ubicación	18
Tabla 8	Cuadro de hitos.....	19
Tabla 9	Tabla de usos del modelo.....	22
Tabla 10	Tabla de usos del modelo.....	22
Tabla 11	Tabla de relación de uso.....	23
Tabla 12	Tabla de recursos requeridos usos BIM.....	32
Tabla 13	Roles y Responsabilidades involucrados BIM Manager	33
Tabla 14	Roles y Responsabilidades involucrados Coordinación BIM.....	34
Tabla 15	Roles y Responsabilidades involucrados Líder BIM Arquitectura	34
Tabla 16	Roles y Responsabilidades involucrados Líder BIM Estructura.....	35
Tabla 17	Roles y Responsabilidades involucrados Líder BIM MEP.....	36
Tabla 18	Nivel de Desarrollo Proyecto KASA ROMO	38
Tabla 19	Modelos a entregar	41
Tabla 20	Nomenclatura	41
Tabla 21	Código del proyecto.....	43
Tabla 22	Etapas de proyecto.....	43

Tabla 23	Código del proyecto.....	43
Tabla 24	Código de disciplinas.....	44
Tabla 25	Descripción de contenido.....	44
Tabla 26	Número de archivos.....	45
Tabla 27	Formato de archivos.....	45
Tabla 28	Clasificación y propiedades	45
Tabla 29	Formatos requeridos	46
Tabla 30	Matriz de interferencias	54
Tabla 31	Tabla de características	57
Tabla 32	Tabla de Control de Calidad.....	58
Tabla 33	Tabla de Comunicación	61
Tabla 34	Tabla de Estrategias.....	62
Tabla 35	Software	64
Tabla 36	Documentación.....	65
Tabla 37	Tabla de Codificación.....	67
Tabla 38	Check list de auditoría y supervisión.....	85
Tabla 39	Canales de comunicación.....	95
Tabla 40	Canales de comunicación.....	96

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Equipo de trabajo.....	37
Gráfico 2 Gestión de la Información.....	39
Gráfico 3 Flujo de gestión de la información	59
Gráfico 4 Entorno común de datos.....	80
Gráfico 5 Flujo de trabajo – ISO 19650	87
Gráfico 6 Flujo de transición	89
Gráfico 7 Organigrama de equipo de trabajo.....	95
Gráfico 8 Comunicación con los Líderes BIM.....	96
Gráfico 9 Revisión entregable BIM Arquitectura.....	101

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 Coordinador BIM.....	73
Fotografía 2 Coordinación	94

Tabla de Abreviaturas

3D = Modelado tridimensional

4D = Gestión de la programación

5D = Gestión de la información económica

BEP = Plan de ejecución BIM.

BIM = Modelo de información de la construcción (Building Information Model)

BS = Construcción inteligente

CAD = Diseño asistido por ordenador

CDE = Entorno común de datos

EDT = Estructura de desglose de trabajo

EIR = Requerimientos de información BIM del cliente.

PEB = Plan de ejecución BIM.

IFC = Formato de fichero estándar para el intercambio de información y la interoperabilidad de modelos BIM.

LOD = Nivel de detalle

LOI = Nivel de Información

MEP = Sistema Mecánico, eléctrico y de plomería

1 Capítulo 1: Introducción

1.1 Objetivos del trabajo y descripción

- Demostrar la aplicación de la metodología BIM en un proyecto de construcción.
- Elaborar modelos 3D de las diferentes disciplinas que componen el proyecto de construcción de acuerdo a los parámetros y consideraciones establecidos por el equipo de trabajo.
- Demostrar el trabajo colaborativo entre todos los participantes y creación de un entorno común de comunicación para el desarrollo de la práctica.
- Obtener información procedente de los modelos generados para cuantificación de cálculo esquemas de planificación.
- Analizar los beneficios y desventajas del uso y aplicación de BIM en comparación a la metodología tradicional que se aplica hoy en día se desarrolla en nuestro país.
- Resolver proyectos de construcción de manera colaborativa y multidisciplinaria utilizando herramientas, procesos y métodos consistentes.
- Conocer y comprender la importancia de utilizar datos con propiedades y estándares
- Comprender los requisitos del cliente y cómo responder con un plan de ejecución BIM

1.2 Interés personal y objetivos

- Poner en práctica los conceptos adquiridos sobre el uso y aplicación de la mitología BIM en un proyecto de construcción
- Desarrollo destrezas y habilidades para la gerencia de proyecto BIM dedicados al sector de la construcción.
- Adquirir destrezas en la utilización de herramientas de gestión y modelado BIM en el desarrollo de proyectos dedicados a la construcción.
- Conocer a aplicar métodos de cálculo de los costes de construcción y planificar su ejecución con la información procedente de los modelos.

2 Capítulo 2: EIR – Requisitos de Información del Cliente

2.1 Objetivos

- Reunir todas las necesidades del cliente
- Contar con un documento base para la propuesta de Plan de Ejecución BIM para KASA ROMO.
- Verificar todos los requisitos, previos a una licitación

2.2 Desarrollo

2.2.1 Introducción

La Universidad Internacional SEK, requiere de la propuesta de un proyecto de uso habitacional, para la Parroquia Ferroviaria, ubicado en el sur de la ciudad de Quito – Ecuador.

Los aspectos requeridos para el proyecto a denominar KASA ROMO son que se desarrolle en 4 plantas de departamentos netamente residencial que cuente con áreas verdes y de recreación en la misma, El Sistema estructural que sea mixto.

Para la Universidad es de suma importancia la inclusión de la metodología BIM, la misma que supone la creación de un Sistema de gestión centralizada entorno a modelos de información, completo, trazable y accesible en función de las responsabilidades, incluidas tanto en la matriz de roles como en el proceso de gestión del entorno común de datos (CDE).

El modelo será actualizado de manera progresiva e iterativa en los intervalos indicados en el apartado calendario de reuniones del presente documento, siguiendo el procedimiento a partir del cual se generan total o parcialmente los entregables del presente.

En todo caso, se deberá justificar la viabilidad de los entregables y en que herramientas serán procesados.

2.2.2 Requisitos de información de intercambio (EIR)

- En el presente documento se establecen los requisitos asociados a la metodología BIM bajo normativa ISO 19650 esto requerido por mi parte como propietario e interesado, que se ha de cumplir para la redacción del proyecto KASA ROMO.
- Se solicita un proyecto de edificio con carácter residencial ubicado al sur de Quito, en la parroquia La Ferroviaria; proyecto que se desarrolle en 4 plantas de departamentos netamente residencial que cuente con áreas verdes y de recreación en la misma. El Sistema estructural que sea mixto.
- Solicito definan los procesos necesarios para configurar el sistema de colaboración digital interactivo y de gestión orientada a los objetos que se va a utilizar.
- Como propietario solicito el documento base para la propuesta de Plan de Ejecución BIM para KASA ROMO.
- Reducir costos generales mediante la resolución oportuna de las inconsistencias a presentarse, durante todo el proyecto.
- Dar cumplimiento con los cronogramas establecidos.
- Reducir costos generales mediante la resolución oportuna de las inconsistencias a presentarse, durante todo el proyecto.

2.2.3 Fases del proyecto:

Se solicita realizar el proyecto en las siguientes fases:

- Planificación
- Diseño

2.2.4 Usos BIM solicitados

- Modelación del terreno existente
- Modelación Arquitectónica
- Modelación Estructural
- Modelación de sistema eléctrico
- Modelación de sistema hidrosanitario
- Modelación del sistema de aire acondicionado.
- Obtención de mediciones del modelo Arquitectónico y Estructural
- Obtención del presupuesto del modelo Estructural
- Planificación del modelo Arquitectónico
- Simulación constructiva del modelo Arquitectónico
- Generación de planos (2D) de los modelos realizados

2.2.5 Hitos de Entrega de Información

Se solicita registrar aquí las fechas estimadas de hitos más importantes, El empleo de metodología BIM para la realización de los trabajos se exigirá a nivel de Proyectos de Construcción y/o seguimiento de Obra.

Estos plazos quedarán interrumpidos cuando el propietario tenga que validar y aprobar los documentos de entregas señaladas.

Tabla 1
Hitos de Entrega

N°	ID	FECHA	DESCRIPCIÓN
1	PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP) KASA ROMO	11-may-22	Plan de ejecución BIM
2	MODELADO ARQUITECTÓNICO	18-may-22	Modelo BIM arquitectónico
3	MODELADO ARQUITECTÓNICO	25-may-22	Revisión de modelo
4	MODELADO ARQUITECTÓNICO	28-may-22	Aprobación de modelo
5	PLANOS ARQUITECTÓNICOS	29-may-22	Planos arquitectónicos
6	MODELADO ESTRUCTURAL	30-may-22	Modelo BIM estructural
7	MODELADO ESTRUCTURAL	04-jun-22	Revisión de modelo
8	MODELADO ESTRUCTURAL	08-jun-22	Aprobación de modelo
9	PLANOS ESTRUCTURAL	10-jun-22	Planos estructurales

10	MODELADO HIDROSANITARIO	11-jun-22	Modelo BIM hidrosanitario
11	MODELADO HIDROSANITARIO	15-jun-22	Revisión de modelo
12	MODELADO HIDROSANITARIO	18-jun-22	Aprobación de modelo
13	MODELADO HIDROSANITARIO	19-jun-22	Planos hidrosanitarios
14	MODELADO ELÉCTRICO	23-jun-22	Modelo BIM eléctrico
15	MODELADO ELÉCTRICO	27-jun-22	Revisión de modelo
16	MODELADO ELÉCTRICO	28-jun-22	Aprobación de modelo
17	PLANOS ELÉCTRICO	30-jun-22	Planos eléctricos
18	ANÁLISIS DE INTERFERENCIA	30-jun-22	Modelos realizados
19	PLANILLA	10-jul-22	Cantidades de obra
20	PLANILLA	14-jul-22	Programación de obra
21	DOCUMENTACIÓN	16-jul-22	Documentación del proyecto
22	NORMAS Y NIVELES DE DESARROLLO	18-ago-22	ISO 19650 LOD 300

Nota: Fechas estimadas de hitos más importantes Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

2.2.6 Competencias de Gestión de la Información requerida

Tabla 2
Perfiles profesionales – BIM

ROL	PERFIL PROFESIONAL	EVIDENCIA DE COMPETENCIA
BIM MANAGER	<ul style="list-style-type: none"> • Especializado en Metodología BIM especializado en gestión de procesos de construcción en trabajo colaborativo. • Coordinación con la asignación de funciones del resto de roles BIM del proyecto. • Organizar y garantizar condiciones contractuales y operacionales para las personas involucradas. • Coordinación del modelo colaborativo y anticiparse a las posibles interferencias. - Planificar y hacer seguimiento de las acciones o estrategias necesarias para adecuar los procesos con los objetivos de dirección. • Establecer protocolos y estándares de uso para los diferentes agentes durante el ciclo de vida del proyecto en función de la orden de los cambios de información. • Especificar los controles de calidad a efectuar a nivel de proyecto y hacer el seguimiento. - Reportar sobre los resultados del proyecto. 	2 AÑOS
COORDINADOR BIM	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación y dirección técnica BIM, ejecución plan BIM. • Canalización de la información. • Coordinar los diferentes trabajos - Realizar los procesos de chequeo de la calidad del modelado BIM. • Coordinar el trabajo con las disciplinas involucradas. 	2 AÑOS

LÍDER BIM ARQUITECTURA	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de los modelos, proceso constructivo, y fases del proceso. • Coordinar el trabajo dentro de su disciplina. • Realizar los procesos de chequeo de la calidad del modelado BIM. • Realizar los modelos requeridos. • Cumplir dentro de sus funciones los protocolos de diseño dispuestos. • Coordinar constantemente y con cuidado su trabajo con las partes externas, • Conocimientos de las TIC y específicamente de estándares abiertos y bibliotecas de objetos. 	2 AÑOS
LÍDER BIM ESTRUCTURA	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de los modelos, proceso constructivo, y fases del proceso. • Coordinar el trabajo dentro de su disciplina. • Realizar los procesos de chequeo de la calidad del modelado BIM. • Realizar los modelos requeridos. • Cumplir dentro de sus funciones los protocolos de diseño dispuestos. • Coordinar constantemente y con cuidado su trabajo con las partes externas, • Conocimientos de las TIC y específicamente de estándares abiertos y bibliotecas de objetos. 	2 AÑOS

LÍDER BIM MEP	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de los modelos, proceso constructivo, y fases del proceso. • Coordinar el trabajo dentro de su disciplina. • Realizar los procesos de chequeo de la calidad del modelado BIM. • Realizar los modelos requeridos. • Cumplir dentro de sus funciones los protocolos de diseño dispuestos. • Coordinar constantemente y con cuidado su trabajo con las partes externas, • Conocimientos de las TIC y específicamente de estándares abiertos y bibliotecas de objetos. 	2 AÑOS
---------------	--	--------

Nota: El perfil profesional detallado. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

2.2.7 Estándares del Proyecto

El sistema de medidas solicitado con el que se trabajará en proyecto será el sistema métrico.

En este proyecto requiere trabajar con:

- Normas ISO 19650
- NEC (Norma Ecuatoriana de la Construcción), y
- Anexos (Internacionales, Locales y estándar)

2.2.8 Tecnología

2.2.8.1 Versionado de Software:

No exigimos el uso de ninguna herramienta de software específica; sin embargo, cualquier software propuesto para su uso en nuestros proyectos debe acordarse y agregarse a la tabla de software, antes de su uso.

Compartir los formatos tecnológicos previstos desde el principio ayudará a nuestros equipos a lograr la máxima interoperabilidad para todos.

Tabla 3
Software – Versionado

DISCIPLINA	USO	SOFTWARE + LINK	VERSIÓN	ICONO
Entorno Común de Datos (CDE)	Compartir archivos	Autodesk Docs	Siempre Actual	
Arquitectura, Estructura, Eléctrica, Plomería / Fontanería Y Aire acondicionado	Diseño	Revit	2022	
Todas	Organización de actividades	Trello	Siempre actual	
Planificación, Simulación constructiva e interferencias	Diagrama de Gantt, simulación y Clash detective	Autodesk Navisworks Manage	2022	
Presupuesto	Presupuesto	Presto	2022	

Nota: Cuadro de software por disciplina. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

2.2.9 Formatos [extensiones] de Archivos

Requerimos que todos los envíos BIM se proporcionen en dos formatos: el formato nativo, que depende de la herramienta seleccionada por el autor de la información, y el formato IFC.

Tabla 4
Formatos [extensiones] de Archivos

TIPO DE ARCHIVO	FORMATO
Modelos Gráficos	PDF+ RVT+ IFC
Planos	PDF+CAD
Planillas	PDF + Excel
Documentación	PDF+WORD
Imágenes	JPEG +PNG
Intercambio de información	Excel + PDF +Word
Análisis de interferencias	PDF
Planificación	CSV + XML de MS Project
Simulación Constructiva	Windows AVI
Presupuesto	Excel + PDF

Nota: Tipos de archivo con su respectivo formato Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

2.2.10 Entorno común de datos (CDE)

Establecer el entorno común de datos (Common Data Environment - CDE) para apoyar la producción colaborativa y el intercambio de información sobre el proyecto KASA ROMO.

El CDE, utilizado por el cliente y a su vez indica que se utilice de manera mandatorio en este proyecto, es el: Autodesk Construction Cloud (ACC), ya que cumple todos los requisitos de la norma ISO 19650.

En el Autodesk Construction Cloud, mediante asignación de roles y responsabilidades, podemos gestionar, aprobar, revisar y planificar todo lo relacionado al proyecto.

Tabla 5
Requisitos del CDE

REQUISITO DE CDE	DETALLES
Todos los contenedores de información tendrán una identificación numérica [ID] única	La identificación [ID] única se acordará y documentará junto con los campos separados por un delimitador
Todos los Contenedores de Información tendrán asignados los siguientes atributos	Estado (idoneidad), Revisión y Clasificación
Contenedores de información para la transición entre estados	Trabajo en curso, compartido y publicado
Responsable y fecha de transición entre cada estado	Registro de cuándo cambió el estado (de Trabajo en curso a Compartido) y quién realizó el cambio
Restricciones de acceso a nivel de contenedor de información	Control sobre quién tiene acceso a cada Contenedor de Información

Nota: Requisitos de CDE y sus detalles. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

2.2.11 Espacio de trabajo interactivo

- Se realizarán reuniones periódicas
- Frecuencia de las reuniones 3 veces por semana: 1 presencial y 2 virtuales
- Medios de reuniones:
 - Presencial – Universidad Internacional SEK: Campus Felipe Segovia (Italia y Mariana de Jesús - Quito)
 - Virtual – mediante: Plataforma Zoom
- Las reuniones serán con todos los miembros del equipo BIM

3 Capítulo 3: BEP – Plan de Ejecución BIM

PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP)

KASA ROMO

Ilustración 1

Modelo Edificio Kasa Romo



Nota: Fachada exterior del modelo de Edificio Kasa Romo. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)



3.1 Cuadro de versionamiento

Tabla 6
Cuadro de versionamiento

Versión	Fecha	Responsable	Motivo de la modificación
V1	14/04/2022	Leonardo Toctaguano	Publicación BEP KASA ROMO - Primera versión
V2	18/04/2022	Paulo Torres	Información de nivel gráfico de detalles
V3	22/04/2022	Dayana Oña	Modificación de hitos
V4	26/04/2022	José Gaibor	Se incluye información con respecto a definiciones, roles BIM, responsabilidades
V5	28/04/2022	Leonardo Toctaguano	Se incluye información de proceso de intercambio de información
V6	30/04/2022	Paulo Torres	Información general del proyecto y sus objetivos
V7	30/04/2022	Leonardo Toctaguano	se incluye información de los procesos de colaboración requeridos
V8	05/05/2022	Paulo Torres	Se incluyen roles, responsabilidades, usos y tablas BIM y tablas
V9	05/05/2022	Leonardo Toctaguano	Se incluye el sistema de coordenadas
V10	07/05/2022	Leonardo Toctaguano	Se incluyen procesos de planificación y simulación 4D
V11	07/05/2022	Dayana Oña	Se incluyen procesos de computo
V12	07/05/2022	Paulo Torres	Se incluyen el proceso de documentación
V13	07/05/2022	José Gaibor	Se incluyen el proceso de chequeo de interferencias
V14	09/05/2022	Paulo Torres	Actualización de roles, usos, coordenadas del proyecto, procesos de modelado e intercambio de información
V15	10/05/2022	Leonado Toctaguano	Se incluye información de hitos de coordinación, se actualiza información de coordenadas del proyecto
V16	10/05/2022	Paulo Torres	se actualiza información de coordinación 3D, fases de planificación y estimación de costos 4D

Nota: Cuadro de Versiones con responsable y motivo de modificación. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.2 Objetivos de un plan de Ejecución BIM

3.2.1 Objetivo general

El objetivo general del Plan de ejecución BIM es el de brindar respuesta a los requisitos propuestos en el EIR (Requisitos de intercambio de información para satisfacer las necesidades del cliente, aplicando la metodología BIM con la finalidad de permitir a los distintos agentes del proyecto mantener una comunicación y colaboración permanente y fluida y con ello obtener volúmenes de obra, presupuestos y cronogramas.

3.2.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos del Plan de ejecución BIM (BEP) son los siguientes:

- Desarrollo y elaboración de Plan de Ejecución BIM (BEP)
- Desarrollar una metodología de trabajo colaborativa que permita a todos los involucrados participar y tomar decisiones oportunas en beneficio del proyecto integral
- Desarrollo y elaboración de modelos BIM.
- Reconocer y corregir interferencias entre las distintas disciplinas para obtener información de calidad
- Obtener mediciones, que se vinculen a los modelos
- Obtener la planificación y el presupuesto en función de los modelos integrales.
- Obtener documentos de calidad con el fin de ahorrar tiempo, y recursos.

3.2.3 Definiciones (Listado de términos utilizados en el BEP)

Para facilitar la lectura se aporta un breve glosario de los principales términos utilizados en la metodología BIM:

- **BIM** = Modelo de información de la construcción (Building Information Model)
- **EIR** = Requerimientos de información BIM del cliente.
- **PEB** = Plan de ejecución BIM.
- **BEP** = Plan de ejecución BIM.
- **LOD** = Nivel de detalle
- **LOI** = Nivel de Información
- **IFC** = Formato de fichero estándar para el intercambio de información y la interoperabilidad de modelos BIM.

3.2.4 Información del Proyecto.

Ubicación

Ilustración 2
Ubicación del Proyecto

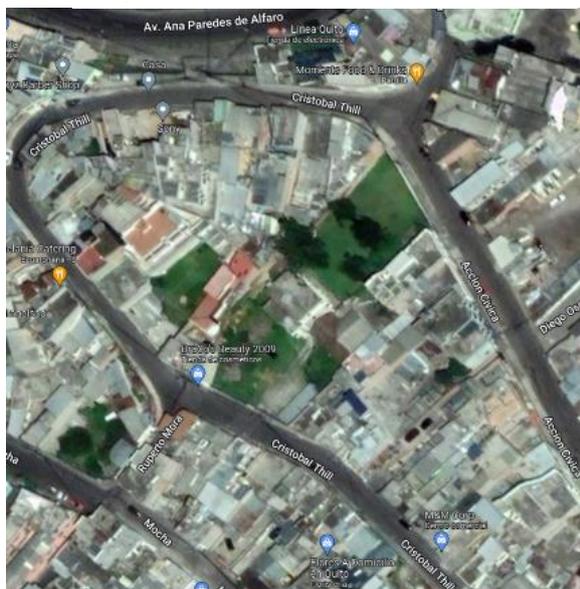


Nota: Ubicación del proyecto – La Ferroviaria. Tomado por: (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2022)

NOMBRE DEL PROYECTO: KASA ROMO

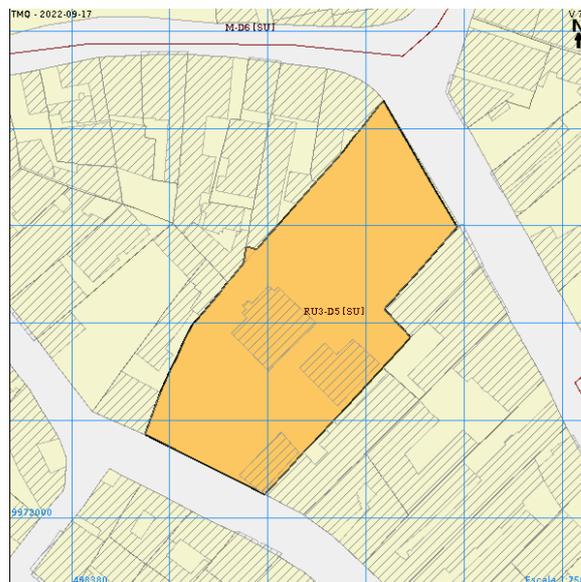
UBICACIÓN: La Ferroviaria, Quito, Ecuador

Ilustración 4
Mapa del Sector



Nota: Ubicación, Tomado por:
(Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2022)

Ilustración 3
Mapa La Ferroviaria



Nota: Ubicación, Tomado por:
(Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2022)

Tabla 7
Cuadro de Ubicación

ZONA METROPOLITANA	ELOY ALFARO
PARROQUIA	LA FERROVIARIA
BARRIO/ SECTOR	CHAGUARQUINGO
DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA	ADMINISTRACIÓN ZONAL SUR (ELOY ALFARO)

Nota: Ubicación por zona. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.2.5 Datos del Proyecto

Tipo de edificación:

Edificio de uso residencial, vivienda, 4 plantas de departamentos subsuelo y parqueaderos, sistema estructural mixto, cuenta con áreas verdes y de recreación en la misma. Sistema estructural que sea mixto.

3.2.6 Hitos del Proyecto

Los hitos a cumplir son los siguientes:

Tabla 8
Cuadro de hitos

ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
Planificación del proyecto	Modelado arquitectónico	Modelado MEP	Modelado MEP	Cronogramas
EIR	Modelado estructural BEP		Planimetría Cuantificaciones y tablas Detección de interferencias	Presupuesto Planificación y Simulación constructiva Renders y Recorrido Virtual

Nota: Cuadro de hitos de cumplimiento. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.2.7 Objetivos BIM del cliente

A continuación, se enumeran y describen los objetivos BIM a conseguir mediante la implantación de la metodología BIM en el sector de la construcción, y en particular de la obra civil. La consecución de dichos objetivos vendrá dada mediante la aplicación de los Usos BIM determinados para cada objetivo.

Facilitar la interpretación y comunicación del proceso constructivo.

Generar y entregar la información de calidad que ayude a la interpretación de las soluciones previstas en el proceso constructivo y su comunicación a los todos los involucrados.

De esta forma se aporta:

- Mejor análisis de cumplimiento de requerimientos.
- Ciclos de aprobación externos más rápidos (tramites).

Garantizar la coordinación entre disciplinas.

Garantizar la compatibilidad entre las soluciones de las diferentes disciplinas:

- Definición de las soluciones multidisciplinarias.
- Colaboración entre los involucrados.
- Coordinación de trabajo entre disciplinas.
- Anticipación en la detección de posibles imprevistos de coordinación en obra.
- Definir procesos constructivos fiables.

Definir procesos constructivos fiables.

Aumentar la confiabilidad de la programación de obra, garantizando la coordinación entre fases y los diferentes equipos. Las mejoras serán:

- Facilitar el análisis de los procesos de construcción.
- Reducción de trabajar innecesario.

- Reducción de la duración general del proyecto integral.
- Optimización del emplazamiento y la planificación de la obra.
- Disponer de planos confiables por disciplina.
- Reducción de la duración de los tiempos de acuerdo a los flujos de trabajo.
- Incremento de la productividad del recurso humano.

3.2.8 Estándares a utilizar

Aplicación de la ISO 19650 como norma internacional para la gestión integral de la información. Establece una definición clara en relación con la información requerida por el cliente del proyecto o el propietario del activo y con los procesos, pasos y métodos para la transferencia efectiva de la información entre todos los involucrados.

Define los procesos de colaboración para la gestión eficaz de la información durante la entrega y el funcionamiento de los activos.

Se introdujo inicialmente para fomentar un lenguaje común basado en BIM y animar a los profesionales de la construcción a aplicar BIM en sus procesos.

La norma ISO 19650 C contiene los principios y requisitos de alto nivel que Ciclo de vida de Activos BIM y está estrechamente alineado con los estándares británicos actuales 1192.

La ISO 19650 habla de la gestión de la información para construir. Ayuda a potenciar la transformación digital de la industria en la construcción, cuyo objetivo es el de obtener un óptimo nivel de organización, en cuanto a tecnología, política o económico.

3.3 Usos del Modelo

Tabla 9
Tabla de usos del modelo

TIPOLOGIA	ACCIONES CONCRETAS EN EL PROCESO DE IMPLEMENTACION BIM
Usos BIM de los modelos	Coordinación 3d
	Extracción de modelos
	Definición de niveles de desarrollo y de información
	Revisión de los modelos por disciplina
	Asociación de información a los modelos
	Herramientas de la comunicación
	Simulaciones constructivas 4D
	Presupuesto
	Planificación y simulación constructiva
	Renders y recorrido virtual

Nota: Usos BIM de los modelos. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.3.1 Usos Previstos

3.3.1.1 *A partir de los objetivos del cliente (UISEK), determinar usos previstos con sus prioridades*

Tabla 10
Tabla de usos del modelo

USO BIM	PRIORIDAD
Información centralizada	ALTA
Diseño y visualización 3D	ALTA
Documentación 2D	ALTA
Coordinación 3D, chequeo y gestión de interferencias	ALTA
Computo	ALTA
Programación de obra	ALTA
Simulación constructiva	ALTA
Infografías y recorridos virtuales	MEDIA

Nota: Usos BIM y prioridad. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.3.1.2 Listado de usos en relación con el ciclo de vida del proyecto

Tabla 11
Tabla de relación de uso

USO BIM	FASES DE CICLO DE VIDA DEL PROYECTO		
	DISEÑO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Información centralizada	X	X	X
Diseño y visualización 3D	X	X	X
Documentación 2D	X	X	X
Coordinación 3D, chequeo y gestión de interferencias	X	X	X
Computo	X	X	
Programación de obra	X	X	X
Simulación constructiva	X	X	
Infograffas y recorridos virtuales	X	X	X

Nota: Tabla de relación de uso con el ciclo de vida del proyecto. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.3.1.3 Definición de cada Uso

- **Información centralizada**

Usar los modelos BIM como fuente única, estandarizada y centralizada de la información producida durante la redacción de proyecto constructivo para su almacenamiento entorno al modelo digital y para una más coherente y uniforme transferencia de información de la fase de redacción a la fase de obra.

- **Diseño y visualización 3D**

Usar los modelos BIM para favorecer la revisión del diseño, la visualización del avance de los trabajos permitiendo una mejor comprensión de los procesos y una más fácil anticipación en la toma de decisiones.

Esto permite también favorecer el sistema de producción de información del proyecto.

- **Documentación 2D**

Obtener la documentación 2D a partir de los modelos BIM. Centralizar la producción de información 2D en los modelos BIM. Esto permite un mayor grado de coherencia en la información contenida en los planos.

- **Coordinación 3D, chequeo y gestión de interferencias**

Uso del modelo para la coordinación en la ubicación de elementos teniendo en cuenta sus requerimientos funcionales, espaciales, normativos y de accesibilidad. Coordinar diferentes disciplinas e identificar y resolver colisiones antes de construcción

- **Computo**

Usar modelos BIM con información clasificada y estandarizada, para garantizar un mayor grado de trazabilidad para las partidas que componen el Presupuesto.

- **Programación de obra**

Uso del modelo para analizar, gestionar y controlar los tiempos de construcción, y el progreso temporal de cada una de las actividades con el fin de obtener, importantes ventajas como la optimización del tiempo, detección de errores y planificación.

- **Simulación constructiva**

Uso del modelo para visualizar y revisar procesos y métodos constructivos con el propósito de identificar obstáculos potenciales, defectos de diseño, retrasos, y sobrecostos.

- **Infografías y recorridos virtuales**

Uso de los modelos para comunicar información visual, espacial y funcional a través de imágenes renders, infografías y recorridos virtuales.

3.3.1.4 Descripción de usos

- **Información centralizada**

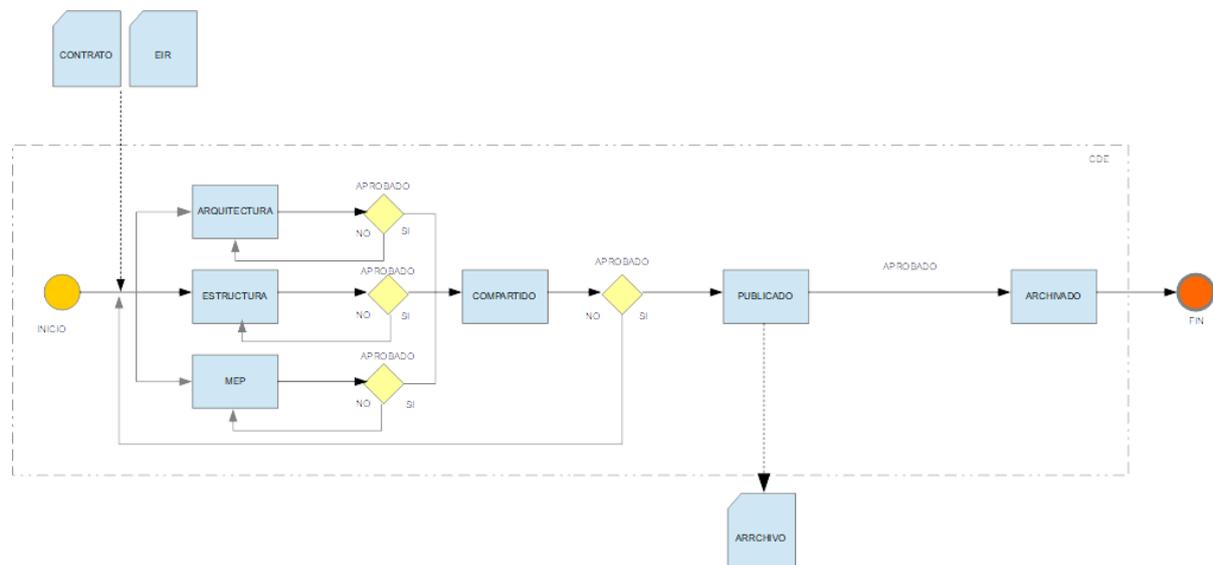
Los modelos de información se tratan como una fuente de información única, centralizada y estandarizada. Se genera información consistente y redundante en cada fase del activo.

Para implementar correctamente esta aplicación BIM, debe:

- Un repositorio de información común estructurado y organizado.
- Un conjunto ordenado de set de propiedades para cada fase, comunes a todos los elementos. que respete todos los campos requeridos

Ilustración 5

Mapa de proceso Uso BIM. información centralizada



Nota: Mapa de procesos de inicio a fin del Uso BIM. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

- **Diseño y visualización 3D**

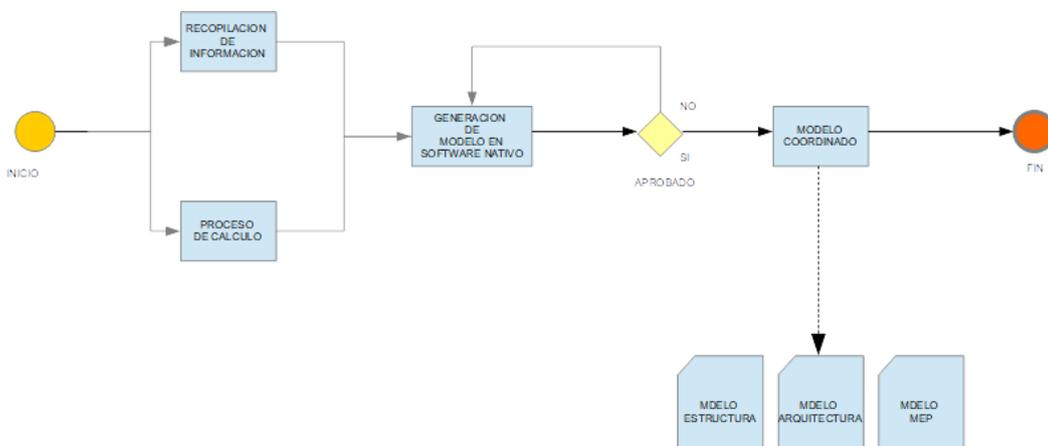
Se trata de la generación de una maqueta virtual tridimensional como resultado de la elaboración de un proceso de diseño, esta contendrá los elementos necesarios para el

cumplimiento de lo descrito en el contrato. La implementación de este uso permitirá favorecer la toma de decisiones para solventar cualquier imprevisto que pueda ser identificado a tiempo entre el conjunto de los agentes intervinientes.

Estos modelos se utilizarán para entender y comunicar información visual, funcional a través de la representación volumétrica en 3D para la coordinación del diseño y construcción del proyecto.

Ilustración 6

Mapa proceso Uso BIM. Diseño y visualización 3D

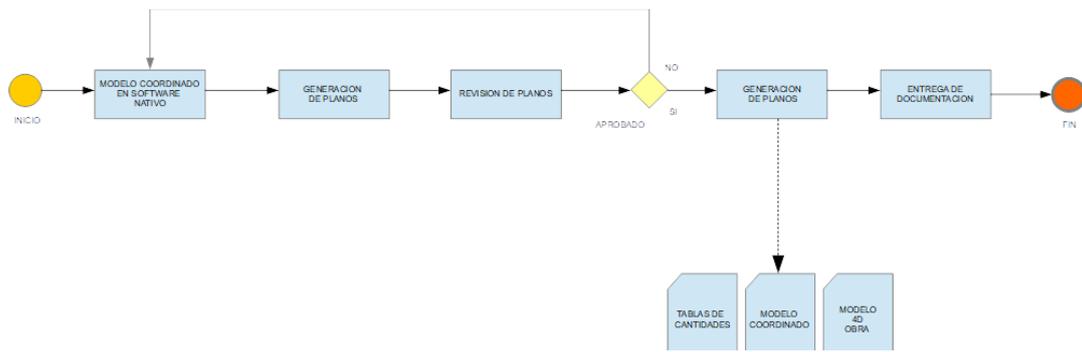


Nota: Mapa de procesos Uso BIM Diseño y visualización 3D. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

- **Documentación 2D**

Este uso busca garantizar la calidad de la información contenida en los planos obtenidos de los modelos 3D una vez coordinados y libres de interferencias relevantes. Este uso busca garantizar la coherencia y trazabilidad de la información entre las plantas, elevaciones y cortes ya que la misma es provenientes de vistas y secciones de los modelos

Ilustración 7
 Mapa de proceso Uso BIM. Documentación 2D

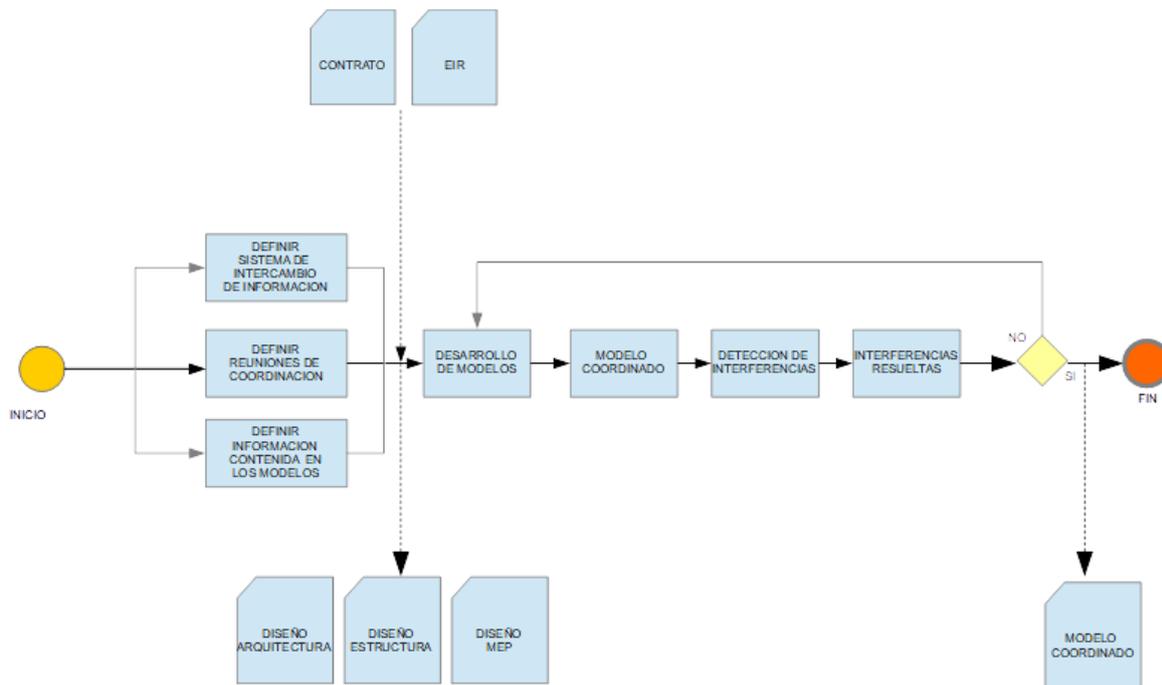


Nota: Mapa de procesos Uso BIM y documentación 2D. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

- **Coordinación 3D, chequeo y gestión de interferencias**

Consiste en utilizar los modelos para la coordinación teniendo en cuenta sus requerimiento según la normativa, la funcionalidad, el espacio y la accesibilidad, su objetivo es el de mejorar la coordinación de los proyectos integrando el uso de los modelos BIM generados en los procesos de coordinación entre todos los intervinientes permitiendo la detección de interferencias a tiempo y se podrá garantizar las soluciones en la etapa de diseño antes de proceder a la generación de información de documentación para cómputos y planos.

Ilustración 8
 Mapa de proceso Uso BIM.

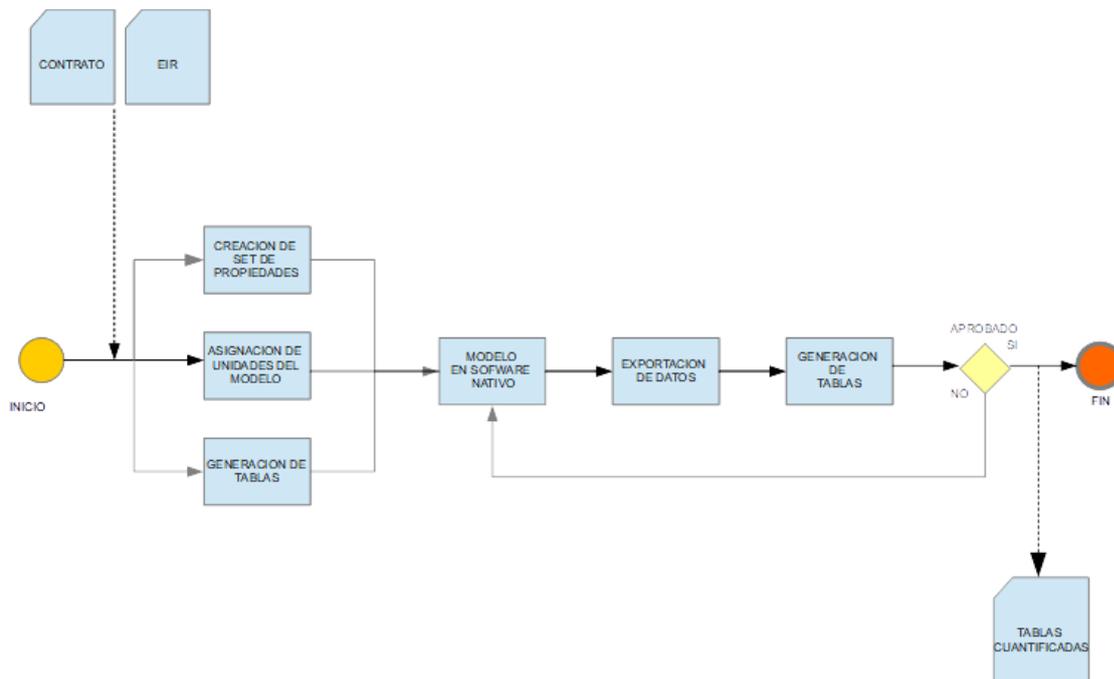


Nota: Mapa de proceso Uso BIM. Coordinación 3D y gestión de interferencias. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

- **Computo**

Dicho uso tiene como principal objetivo garantizar la coherencia y trazabilidad de las cuantificaciones contenidas en los proyectos. Los cálculos y las mediciones son procedentes de la información contenida en los modelos 3D lo cual garantiza la cuantificación de los elementos que componen al proyecto.

Ilustración 9
 Mapa de proceso *Uso BIM*

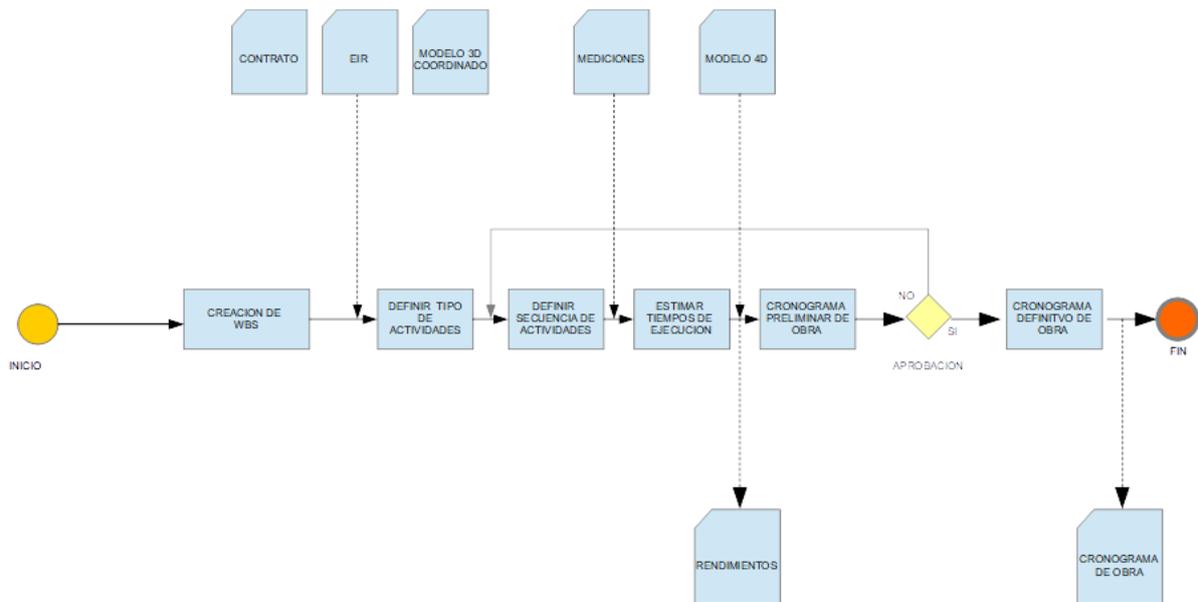


Nota: Mapa de proceso Uso BIM. Cómputos 5D. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

Programación de obra

Uso del modelo para el desarrollo de la planificación de ejecución de obra en función de los tiempos estimados, este uso también permite marcar hitos para poder gestionar la planificación de la obra.

Ilustración 10
 Mapa de proceso Uso BIM. Programación de obra

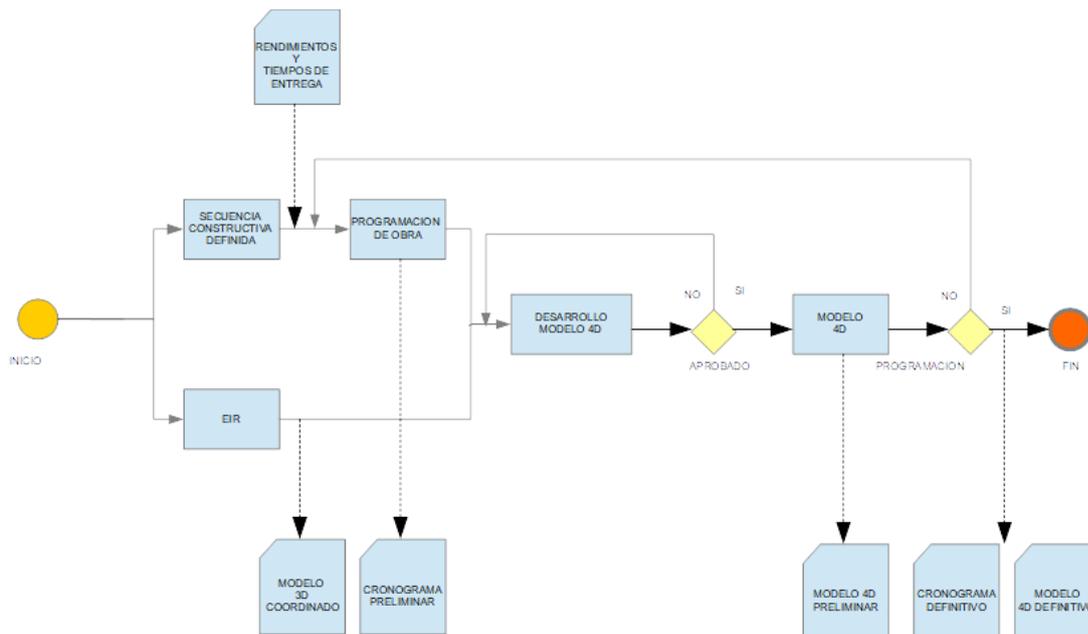


Nota: Mapa de proceso Uso BIM. Programación de obra. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

- **Simulación constructiva**

Uso del modelo para visualizar y revisar los procesos de construcción y los métodos para identificar interferencias potenciales, defectos de diseño, retrasos y sobrecostos.

Ilustración 11
 Mapa de proceso Uso BIM. Simulaciones constructivas



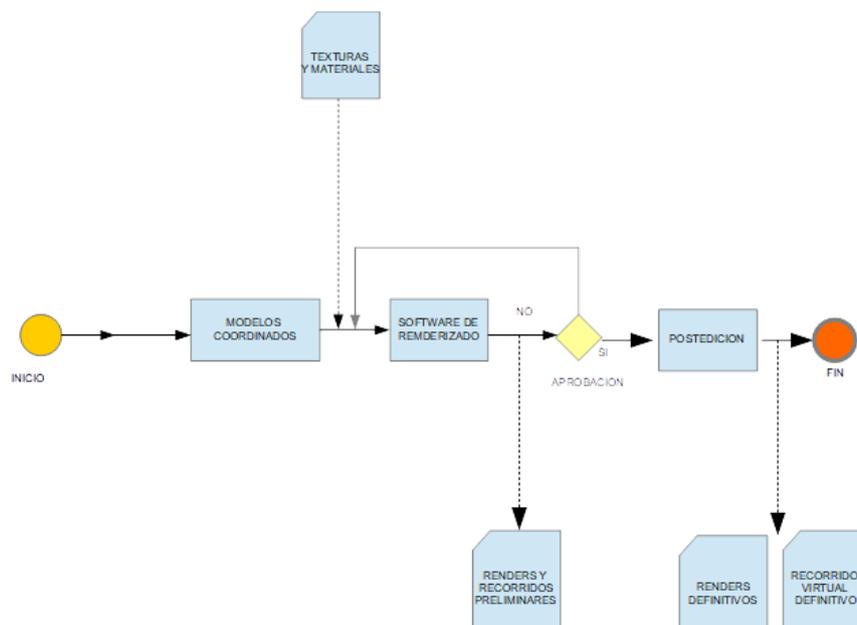
Nota: Mapa de proceso Uso BIM. Simulaciones constructivas. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

- **Infografías y recorridos virtuales**

Obtener información realista para respaldar la toma de decisiones y los propósitos comerciales. Pueden ser demasiado. Adicionalmente se pueden obtener videos con el uso de tecnologías como VR (realidad virtual).

Ilustración 12

Mapa de proceso Uso BIM. Infografía y recorrido de obra



Nota: Mapa de proceso Uso BIM. Infografía y recorrido de obra. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.3.1.5 Recursos requeridos

Tabla 12

Tabla de recursos requeridos usos BIM

USOS BIM	RECURSOS REQUERIDOS
INFORMACIÓN CENTRALIZADA	Software de repositorio de información CDE
DISEÑO Y VISUALIZACIÓN 3D	Software de modelado. Software de visualización.
DOCUMENTACIÓN 2D	Software de modelado 3D
COORDINACIÓN 3D Y GESTIÓN DE COLISIONES	Software de modelado 3D. Software de revisión del modelo
COMPUTO	Software de estimación basado en modelos. Software de modelado 3D. Bases de precios. Software de revisión de modelos
SIMULACIONES CONSTRUCTIVAS. 4D	Software de planificación. Software de modelado 3D. Software de modelado 4D.
PROGRAMACIÓN DE OBRA	Software de planificación. Software de revisión de modelos. Software de modelado 4D.
INFOGRAFÍAS Y RECORRIDOS VIRTUALES	Software de renderización.

Nota: Tabla requerida de usos BIM y sus recursos. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.3.1.6 Mapa de Procesos – VER ANEXO A

El detalle gráfico de los mapas de procesos aplicados se puede observar en el Anexo A del presente documento

3.4 Roles y Responsabilidades

Para la gestión del proyecto Kasa Romo, se ha definido el siguiente equipo de trabajo con sus respectivas responsabilidades.

Tabla 13
Roles y Responsabilidades involucrados BIM Manager

BIM MANAGER		
Responsable	Profesión	Responsabilidad
Leonardo Toctaguano	Ingeniero civil	Elaboración e implementación del BEP.
		Definir los estándares BIM durante todo el ciclo de vida del proyecto.
		Definir los cronogramas, hacer su seguimiento y favorecer la buena comunicación entre las partes.
		Coordinar la asignación de funciones del resto de roles BIM del proyecto.
		Organizar y garantizar la formación necesaria, así como las condiciones contractuales y operacionales para las personas involucradas.
		Definir cómo realizar el intercambio de documentos entre programas.
		Servir de nexo de unión entre las distintas especialidades para garantizar la coordinación del modelo colaborativo y anticiparse a las posibles interferencias.
		Planificar y hacer seguimiento de las acciones o estrategias necesarias para adecuar los procesos con los objetivos de dirección.
		Establece protocolos y estándares de uso para los diferentes agentes durante el ciclo de vida del proyecto en función de la orden de los cambios de información.
		Especificar los controles de calidad a efectuar a nivel de proyecto y hacer el seguimiento.
		Reportar sobre los resultados del proyecto

Nota: Rol, Profesión y responsabilidad de BIM MANAGER. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

Tabla 14
Roles y Responsabilidades involucrados Coordinación BIM

COORDINADOR BIM		
Responsable	Profesión	Responsabilidad
Dayana Oña	Arquitecta	Velar por la correcta canalización de la información.
		Coordinar los diferentes trabajos
		Realizar los procesos de chequeo de la calidad del modelado BIM.
		Asegurar la compatibilidad del modelo BIM con el resto de las disciplinas.
		Proporcionar información fundamental para todas las disciplinas involucradas utilizando herramientas de software BIM.

Nota: Mapa de proceso Uso BIM. Infografía y recorrido de obra. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

Tabla 15
Roles y Responsabilidades involucrados Líder BIM Arquitectura

LIDER BIM ARQUITECTURA		
Responsable	Profesión	Responsabilidad
Paulo Torres	Arquitecto	Coordinar el trabajo dentro de su disciplina.
		Realizar los procesos de chequeo de la calidad del modelado BIM.
		Asegurar la compatibilidad del modelo BIM con el resto de las disciplinas.
		Realizar los modelos de acuerdo al proceso secuencial de la construcción.
		Proporcionar información fundamental para todas las disciplinas involucradas utilizando herramientas de software BIM. Exportación del modelo 2D.
		Creación de visualizaciones 3D, añadir elementos de construcción para los objetos de la biblioteca y enlace de datos del objeto.
		Cumplir dentro de sus funciones los protocolos de diseño dispuestos.
		Coordinar constantemente y con cuidado su trabajo con las partes externas, tales como arquitectos, ingenieros, asesores, contratistas y proveedores.
		Aplicar técnicas y habilidades capaces para solventar, organizar y combinar e intercambiar la información.
		Mantener su enfoque en la calidad y llevar a cabo sus tareas de una manera estructurada y disciplinada.
		Conocimientos de las TIC y específicamente de estándares abiertos y bibliotecas de objetos.

Nota: Mapa de Líder BIM Arquitectura . Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

Tabla 16
Roles y Responsabilidades involucrados Líder BIM Estructura

LÍDER BIM ESTRUCTURA		
Responsable	Profesión	Responsabilidad
José Gaibor	Ingeniero civil	Coordinar el trabajo dentro de su disciplina.
		Realizar los procesos de chequeo de la calidad del modelado BIM.
		Asegurar la compatibilidad del modelo BIM con el resto de las disciplinas.
		Realizar los modelos de acuerdo al proceso secuencial de la construcción.
		Proporcionar información fundamental para todas las disciplinas involucradas utilizando herramientas de software BIM. Exportación del modelo 2D.
		Creación de visualizaciones 3D, añadir elementos de construcción para los objetos de la biblioteca y enlace de datos del objeto.
		Cumplir dentro de sus funciones los protocolos de diseño dispuestos.
		Coordinar constantemente y con cuidado su trabajo con las partes externas, tales como arquitectos, ingenieros, asesores, contratistas y proveedores.
		Aplicar técnicas y habilidades capaces para solventar, organizar y combinar e intercambiar la información.
		Mantener su enfoque en la calidad y llevar a cabo sus tareas de una manera estructurada y disciplinada.
		Conocimientos de las TIC y específicamente de estándares abiertos y bibliotecas de objetos.

Nota: Roles y responsabilidades involucrados. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

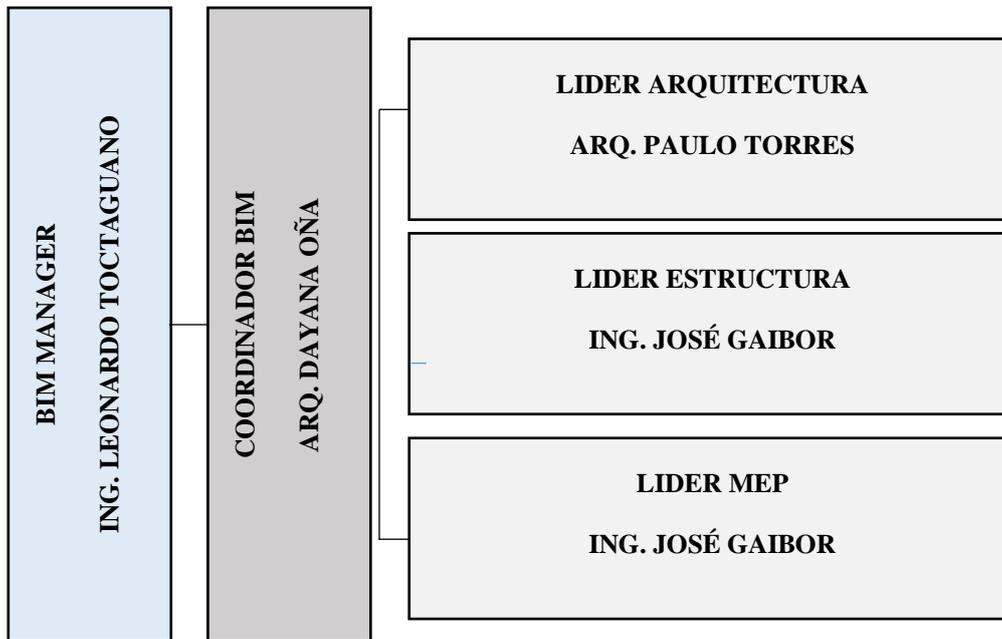
Tabla 17
Roles y Responsabilidades involucrados Líder BIM MEP

LÍDER BIM MEP		
Responsable	Profesión	Responsabilidad
José Gaibor	Ingeniero Civil	Coordinar el trabajo dentro de su disciplina.
		Realizar los procesos de chequeo de la calidad del modelado BIM.
		Asegurar la compatibilidad del modelo BIM con el resto de las disciplinas.
		Realizar los modelos de acuerdo al proceso secuencial de la construcción.
		Proporcionar información fundamental para todas las disciplinas involucradas utilizando herramientas de software BIM. Exportación del modelo 2D.
		Creación de visualizaciones 3D, añadir elementos de construcción para los objetos de la biblioteca y enlace de datos del objeto.
		Cumplir dentro de sus funciones los protocolos de diseño dispuestos.
		Coordinar constantemente y con cuidado su trabajo con las partes externas, tales como arquitectos, ingenieros, asesores, contratistas y proveedores.
		Aplicar técnicas y habilidades capaces para solventar, organizar y combinar e intercambiar la información.
		Mantener su enfoque en la calidad y llevar a cabo sus tareas de una manera estructurada y disciplinada.
		Conocimientos de las TIC y específicamente de estándares abiertos y bibliotecas de objetos.

Nota: Roles y responsabilidades involucrados. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.5 Equipo de Trabajo

El equipo de trabajo definido para el proyecto Kasa Romo, y en función de las exigencias que el proyecto demanda, el equipo de trabajo estará conformado por:



Nota: Equipo de trabajo BIM Manager . Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

La estructura del equipo de trabajo fue diseñada considerando que cada involucrado tendrá un rol a nivel estratégico, de gestión y creación

3.6 Nivel de información geométrica y no geométrica – VER ANEXO B

Nivel LOD - NIVEL DE DESARROLLO:

El Nivel escogido para este proyecto, es el LOD 300, para el caso de las disciplinas Arquitectónica e instalaciones (MEP). Mientras que para el caso de la disciplina Estructuras el nivel de desarrollo es LOD 350, esto debido a que, en función de la capacidad de conocimiento del equipo de modelado Estructural se decidió que el nivel de detalle de los elementos estructurales sea al nivel antes citado.

Tabla 18
Nivel de Desarrollo Proyecto KASA ROMO

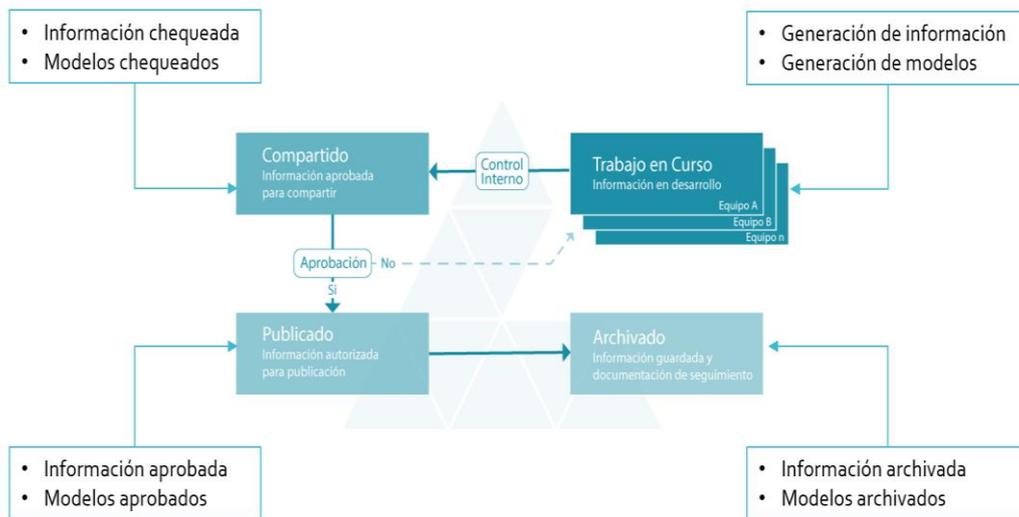
Nivel LOD	Descripción	Gráfico
LOD 100	Utilizadas para el prediseño; mediante representaciones gráfica, para visualizar el volumen, área, orientación; y poder estimar costos y tiempo de manera rápida.	
LOD 200	El modelo se lo representa como un objeto y el cuál ya tiene propiedades (apariencia de elementos principales); mediante este modelo ya podemos realizar análisis, costos, coordinación general con otros elementos el modelo.	
LOD 300	<p>Al modelo se lo representa gráficamente como un sistema específico, objeto o ensamblaje en términos de cantidad, tamaño, forma y ubicación; el modelo puede ir acompañado de información no gráfica. Es un documento de desarrollo de diseño, previo a la etapa de construcción.</p> <p>Mediante este modelo podemos realizar: análisis, costos, programación y coordinación de manera específica a otros elementos del modelo, incluidos problemas generales de funcionamiento.</p>	
LOD 350	<p>Similar al LOD 300, pero el modelado es de modo que sirva para coordinar su geometría, extraer mediciones y planificar a mayor nivel, este nivel de desarrollo genera más información gráfica según la necesidad de la construcción.</p> <p>De este modelo se obtienen los llamados planos de taller.</p>	

Nota: Niveles del desarrollo del Proyecto de la Kasa Romo Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.7 Gestión de la Información

Se utilizará proceso BIM definido por la ISO 19650, el Entorno Común de Datos o *CDE (Common Data Environment)*.

Gráfico 2
Gestión de la Información



Nota: Elaboración de la gestión de la información. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.7.1 Entorno común de datos – Herramienta a utilizar y Beneficio

Como su propio nombre lo dice, el Entorno Común de Datos (Common Data Environment - CDE) para apoyar la producción colaborativa y el intercambio de información sobre el proyecto KASA ROMO, mediante Construction Cloud, designar a un tercero para alojar, administrar o apoyar el CDE. El principal beneficio del CDE es que todos los miembros del equipo tienen acceso para realizar verificaciones o modificaciones.

La elección del tipo de software para el trabajo colaborativo se eligió con base a que éste utilice un espacio de almacenamiento en la nube, y que este a su vez, permita el uso de determinadas herramientas como crear accesos restringidos, flujos de trabajo compatibles, creación e intercambio de archivos.

En este contexto, el software elegido para el trabajo colaborativo, y como se mencionó fue el ACC Construction Cloud.

3.7.2 Estructura de carpetas – VER ANEXO C

Siguiendo los lineamientos de la Norma ISO 19650, la estructura de carpetas será bajo los parámetros establecidos en el EIR y/o BEP, es así que, se estableció un sistema de carpetas principales siguiendo una cronología definida, y acompañadas a estas carpetas se preparará una organización de carpetas secundarias que cumplan los requisitos de información necesaria.

3.7.3 Modelos BIM

Para el proyecto KASA ROMO el equipo BIM han desarrollado los siguientes modelos:

- Modelación del terreno existente.
- Modelación Arquitectónica
- Modelación Estructural
- Modelación Instalaciones Hidrosanitarias
- Modelación Instalaciones Eléctricas
- Modelación Instalaciones de Aire acondicionado

3.7.4 Modelos a entregar

Conforme a lo establecido en el EIR y/o BEP, los modelos a entregar serán en el formato nativo en función del software utilizado, que para el caso es como sigue en el siguiente cuadro.

Tabla 19
Modelos a entregar

MODELO	FORMATO
Modelo de Arquitectura	.rvt
Modelo de Estructura	.rvt
Modelo de Instalaciones Hidrosanitarias	.rvt
Modelo de Instalaciones Eléctricas	.rvt
Modelo de Instalaciones de Aire acondicionado	.rvt
Modelo Coordinado	.nwd
Simulación Constructiva	.nwd
Renders	.jpg
Recorrido virtual	.mp4

Nota: Modelos de vivienda a entregar. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.7.4.1 Nomenclatura

Con la finalidad de contar en el proyecto una nomenclatura estandarizada y común de los archivos para todos los involucrados se ha definido para el proyecto KASA ROMO la siguiente nomenclatura:

Tabla 20
Nomenclatura

ABREVIATURA	ESPECIALIDAD
ARQ	ARQUITECTURA
EST	ESTRUCTURAL
HID	HIDROSANITARIO
ELE	ELÉCTRICO
DTA	DATOS

TPO	TOPOGRAFÍA
CPA	CARPINTERÍA
PLU	PLUMBING/PLOMERIA/FONTANERÍA
AIC	AIRE ACONDICIONADO
MOD	MODELO
PLA	PLANTA
CRT	CORTE
ELV	ELEVACIÓN
PLNT	PLANTILLA
LIST	LISTADO

Nota: Nomenclatura, abreviatura y especialidad. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

Nomenclatura de Archivos

Para la nomenclatura de los archivos se ha definido como sigue:

B+D001_ARQ_MOD_001.rvt

B+D001_EST_MOD_001.rvt

B+D001_ELE_MOD_001.rvt

B+D001_HID_MOD_001.rvt

3.7.4.2 Nomenclatura de archivos se definió conforme lo establecido en la Norma ISO 19650.

Tabla 21
Código del proyecto

Código del proyecto	Disciplina	Contenido	Número	Formato de archivo
EJEMPLO		DESCRIPCIÓN		
B+D001_ARQ_EP_1001.ifc		Modelo IFC de arquitectura del estudio preliminar.		
B+D001_STR_PB_3001.pdf		Corte PDF de estructura del proyecto básico.		

Nota: Códigos usados en el proyecto. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.7.4.3 Etapas de proyecto

Tabla 22
Etapas de proyecto

EA	Estrategia
EP	Estudios Previos
AP	Ante proyecto
PB	Proyecto Básico
PE	P. Ejecución/ Constructivo
CO	Construcción
CM	Puesta en Marcha
OM	Operación y mantenimiento

Nota: Etapas del proyecto Kasa Romo. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.7.4.4 Código del Proyecto

Tabla 23
Código del proyecto

B+D	Código de empresa y Orden Cronológico
-----	--

Nota: Código del proyecto. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.7.4.5 Código de Disciplinas

Tabla 24
Código de disciplinas

TPO	Topografía
ARQ	Arquitectura
FAC	Fachada
EST	Estructura
ELE	Eléctricos
MEP	Hidrosanitarias
CPA	Carpintería

Nota: Códigos de disciplinas. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.7.4.6 Descripción de contenido

Tabla 25
Descripción de contenido

MOD	Modelo
PLA	Planta
CRT	Corte
ELV	Elevación
TXT	Texto
LIST	Listado
PLNT	Plantilla

Nota: Descripción del contenido. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.7.4.7 *Número de archivo*

Tabla 26
Número de archivos

000	Índices leyendas y tablas
100	Plantas
20	Secciones
300	Alzados
400	Detalles constructivos
600	Plantas de techo
.....

Nota: Números de archivos. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.7.4.8 *Formato de archivo*

Tabla 27
Formato de archivos

<p>IFC, DWF, PLN, RVT, PDF, DWG, JPG,</p> <p>DOC, XLS, PPT...</p>

Nota: Varios formatos de archivo. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.7.4.9 *Clasificación y propiedades*

Tabla 28
Clasificación y propiedades

CLASIFICACIÓN	EJEMPLO
Clasificación en el software	Forjado
Identificación	FOR-001
Función	Elemento estructural
Posición	Interior

Estado	Obra Nueva
Fabricante	Forjados LTDA.
Modelo del producto	PM 15 (placa alveolar)
Descripción	Nombre del proyecto, lugar, piso, habitación
Propiedad IFC	ifcslab

Nota: Clasificación y propiedades. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.7.5 Formatos requeridos

Tabla 29
Formatos requeridos

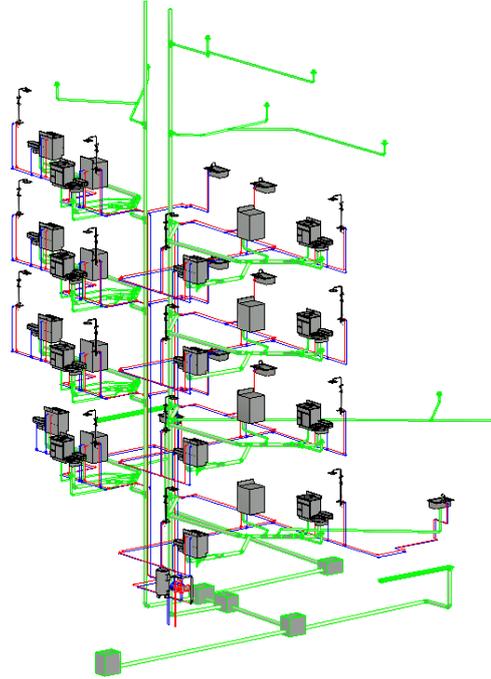
TIPO DE ARCHIVO	FORMATO
Modelos Gráficos	PDF+ RVT+ IFC
Planos	PDF+CAD
Planillas	PDF + Excel
Documentación	PDF+WORD
Imágenes	JPEG +PNG
Intercambio de información	Excel + PDF +Word

Nota: Formatos requeridos. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.7.6 Código y colores por disciplina o sistema

Ilustración 13

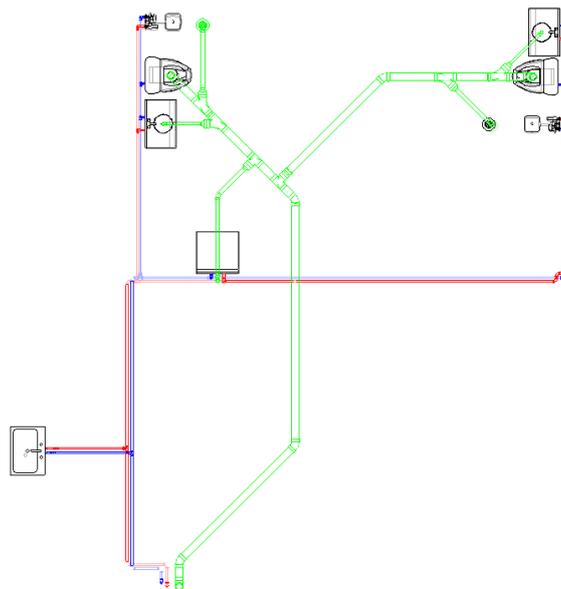
Isometría de Instalaciones de agua



Nota: Isometría de Instalaciones de agua fría, agua caliente e instalaciones sanitarias del Edificio KASA ROMO.
Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

Ilustración 14

Vista en planta de instalaciones de agua



Nota: Vista en planta de Instalaciones de agua fría, agua caliente e instalaciones sanitarias. Elaborado por el Autor:
Dayana Oña (2022)

3.7.6.1 *Inst. Agua Fría*

La instalación del sistema de Agua Fría tiene como objetivo transportar el agua desde el sistema de almacenamiento (cisterna) mediante una red principal a los distintos puntos de abastecimiento ubicados en los diferentes pisos, en cada piso la red principal se conectará a derivaciones para cada uno de los ambientes del Edificio Kasa Romo, para cada ambiente se ha considerado un contador de agua con la finalidad de medir el consumo.

La instalación de agua fría está conformada por una red de tuberías de PVC, que sirven para alimentar los distintos puntos de consumo, por ejemplo, lavamanos, lavaplatos, aparatos sanitarios, duchas, calentadores, etc.

El objetivo principal del modelado BIM de las instalaciones de agua fría es que podemos detectar cualquier tipo de interferencias de las tuberías con los elementos estructurales o arquitectónicos, pudiendo ser corregidos estos en la fase de diseño previo a la construcción de la edificación.

De igual manera, con el modelado BIM de instalaciones de agua fría podemos cuantificar de manera exacta los materiales que intervienen en dicho sistema, pudiendo de esta manera optimizar recursos y poder establecer un cronograma ajustado a los trabajos realmente a ser ejecutados.

3.7.6.2 *Inst. Agua Caliente*

De forma similar a las instalaciones de agua fría, la instalación de agua caliente está formada por una red de tuberías que normalmente discurren juntas y sirven para alimentar los distintos puntos de consumo, tales como, lavamanos, lavaplatos, duchas, etc.

La instalación del sistema de Agua Caliente tiene como objetivo transportar el agua desde el sistema de almacenamiento (cisterna) pasando por el calentador de agua mediante una red principal a los distintos puntos de abastecimiento ubicados en los diferentes pisos, en

cada piso la red principal se conectará a derivaciones para cada uno de los ambientes del Edificio Kasa Romo, para cada ambiente se ha considerado un contador de agua con la finalidad de medir el consumo.

La instalación de agua caliente está conformada por una red de tuberías de PVC, que sirven para alimentar los distintos puntos de consumo, por ejemplo, lavamanos, lavaplatos, duchas, etc.

El objetivo principal del modelado BIM de las instalaciones de agua caliente es que podemos detectar cualquier tipo de interferencias del paso de las tuberías con los elementos estructurales o arquitectónicos, pudiendo ser corregidos estos en la fase de diseño previo a la construcción de la edificación.

De igual manera, con el modelado BIM de instalaciones de agua caliente podemos cuantificar de manera exacta los materiales que intervienen en dicho sistema, pudiendo de esta manera optimizar recursos y poder establecer un cronograma ajustado a los trabajos realmente a ser ejecutados.

3.7.6.3 *Inst. Sanitarias*

Las instalaciones sanitarias en el proyecto Kasa Romo serán las responsables de conducir el agua residual del edificio hasta la red de drenaje municipal.

Las instalaciones sanitarias están conformadas por una red de tubería de desagüe PVC asociadas a cada aparato sanitario para posteriormente unirse a una red principal de desagüe para posteriormente unirse a tuberías verticales (bajantes) que se conectará a la red de drenaje municipal.

El objetivo principal del modelado BIM de las instalaciones sanitarias es que podemos detectar cualquier tipo de interferencias del paso de las tuberías con los elementos

estructurales o arquitectónicos, pudiendo ser corregidos estos en la fase de diseño previo a la construcción de la edificación.

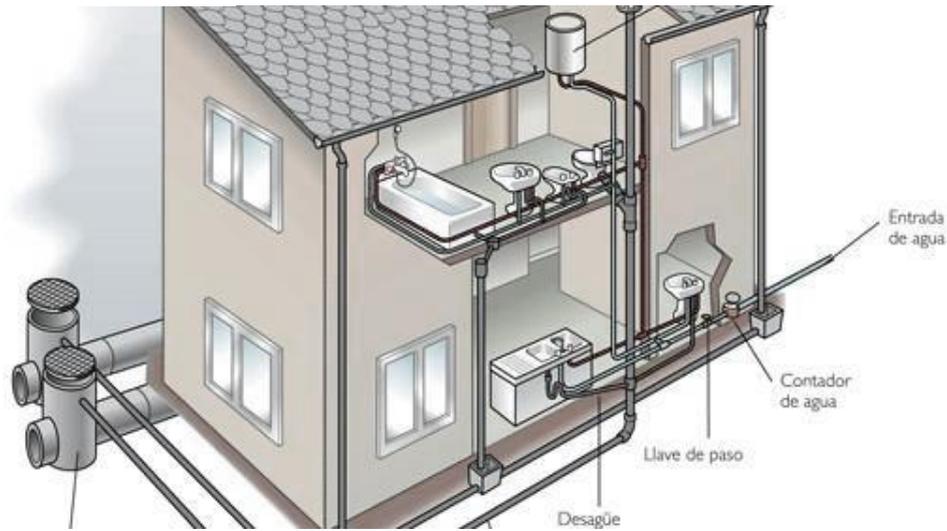
De igual manera, con el modelado BIM de instalaciones sanitarias podemos cuantificar de manera exacta los materiales que intervienen en dicho sistema, pudiendo de esta manera optimizar recursos y poder establecer un cronograma ajustado a los trabajos realmente a ser ejecutados.

3.7.6.4 *Inst. Pluvial*

El objetivo general es proponer un Sistema de aprovechamiento de agua pluvial para usos no potables en el edificio KASA ROMO.

- Los sistemas de conducción con tubería PVC. siendo los más recomendables debido a que no se oxidan con el fin de mantener la calidad del agua recolectada.
- Las instalaciones pluviales como parte importante del edificio KASA ROMO y con la intención de que funcione correctamente, sin problemas (fugas, ruidos excesivos, malos olores, etc.).
- Mediante tuberías verticales (bajantes) que recogen las aguas pluviales provenientes de los desagües de los canalones y de las terrazas, patios o cubiertas.
- Las bajantes irán sujetas a los muros mediante abrazaderas. Para evitar problemas de atascos o mal funcionamiento el diámetro mínimo de las bajantes será de 110 mm. Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura.

Ilustración 15
Sistema pluvial



Nota: Sistema pluvial ejemplo Tomado de: (Picasso, 2016)

3.7.6.5 *Inst. Eléctrica*

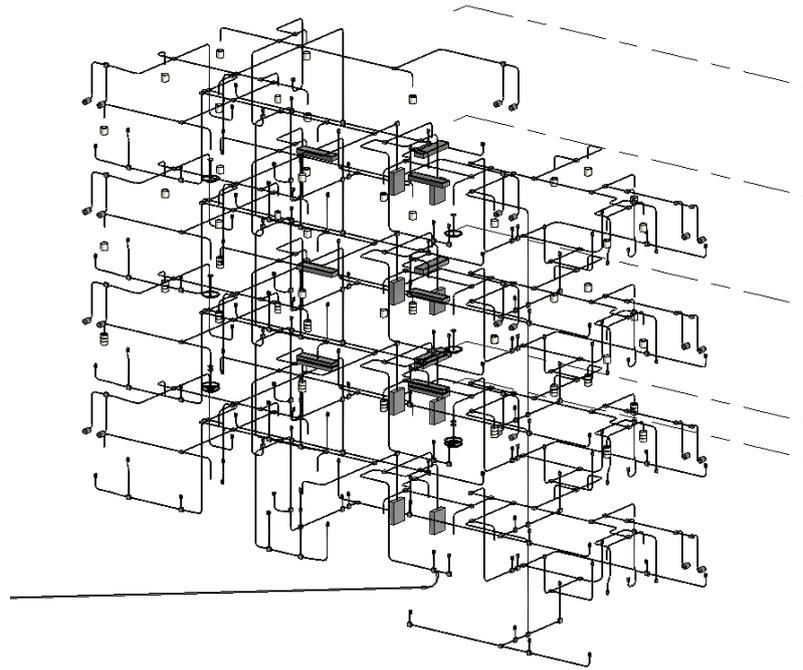
El motivo que impulsa la integración de los sistemas del edificio es el ahorro en los costos que el propietario obtiene en el edificio administrado de manera más eficiente.

Una causa para que existan son los resultados cuando se realiza sistemas integrados para edificios son una planificación deficiente durante la etapa de instalación y la falta de coordinación en el equipo de trabajo puede causar que los sistemas que van a ser integrados por este motivo deban cumplir con la Metodología y trabajo coordinado.

La iluminación, control de accesos, circuito cerrado de televisión son importantes, así como el ahorro energético; utilizando nuevas formas de economizar energía, por medio del uso de elementos de bajo consumo, programadores para controlar el sistema de iluminación.

Todo este ahorro energético se refleja en la utilización transformadores de menor capacidad, disminuyendo el problema de sobredimensionamiento de los mismos; sin dejar de lado potencia de reserva.

Ilustración 16
Sistema Eléctrico



Nota: Sistema Eléctrico. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.7.6.6 *Inst. Mecánica*

Este sistema se torna de mucha importancia vital debido a que nuestro sistema necesita de energía, en este tiempo existen varios puntos de vista con respecto al desarrollo, tecnología e industria de sistemas de aire acondicionado, calefacción.

El aire acondicionado es el proceso que enfría los ambientes, en lo cual limpia y circula el aire, logrando, controlando, el contenido de humedad permitiendo tener en manera simultánea.

El propósito del uso de aire acondicionado es encontrarse en confort ambiental tanto que es decir el aire que necesita el ser humano, debe contener un 0.03% de CO₂,

siendo respirado por el organismo humano sale a 37°C con un 4% de CO₂.

Después de realizar el análisis climatológico, temperatura del sector vamos a para desarrollar el sistema de aire acondicionado en KASA ROMO se realizó un levantamiento de la infraestructura y características del equipo idóneo y que reúna las características planeadas en KASA ROMO.

3.7.6.7 Matriz de Interferencia

Como proceso en el que los elementos del modelo se analizan utilizando un software de Detección de Interferencias [Clash Detection] para resaltar posibles conflictos de instalación.

El objetivo es actualizar el diseño para eliminar posibles colisiones del sistema antes de comenzar trabajos de obra "in situ".

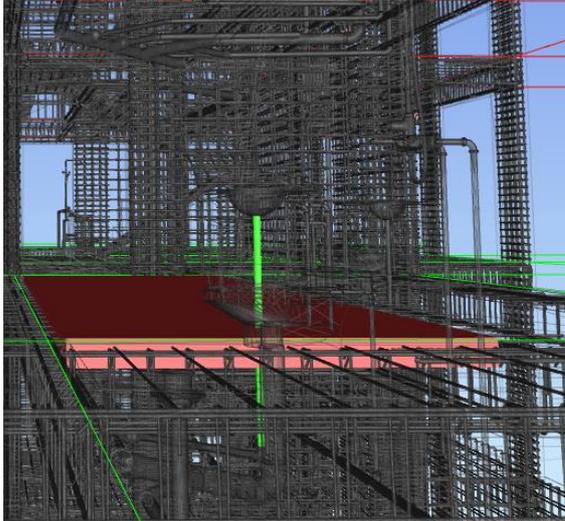
El tercer uso se trata de la coordinación interdisciplinar (arquitectura, estructura), en donde se encontrarán las interferencias entre ellos para tener una fiabilidad de construcción de nuestro edificio.

- Coordinar proyecto de construcción a través de un modelo.
- Reducir y eliminar los conflictos de campo; lo que reduce significativamente los RFI en comparación con otros métodos
- Previsualizar [el proceso] la construcción
- Aumentar la productividad
- Reducir los Costos de Construcción; potencialmente menor crecimiento de costos (derivados de órdenes de cambio)
- Disminuir el tiempo de construcción
- Aumentar la productividad "in situ"

- Mayor precisión en dibujos de lo realmente construido [As Built]

Acceder a características que nos permiten identificar y analizar automáticamente interferencias concretas y asignar incidentes de coordinación para su resolución.

Ilustración 17
Interferencia



Nota: Sistema de Interferencia. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

Tabla 30
Matriz de interferencias

Informe de conflictos

AUTODESK NAVISWORKS Informe de conflictos

ESTRUCTURAL VS HIDRAULICO		Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resultado	Tipo	Estado
		0.005m	492	18	474	0	0	0	Estático	Aceptar

Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Ubicación de rejilla	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	ID de elemento	Elemento 1			Elemento 2			
									Capa	Elemento	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento	Elemento Tipo
	Conflicto492	Nuevo	-0.006	C-3 : PLANTA ALTA 2	Estático	2022/8/5 21:43	x:514731.041, y:9979340.915, z:9.003	ID de elemento: 668636	07 PLANTA ALTA 3	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC - DWV	ID de elemento: 704576	07 PLANTA ALTA 3	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC - DWV
	Conflicto491	Nuevo	-0.007	C-3 : PLANTA ALTA 1	Estático	2022/8/5 21:43	x:514731.073, y:9979340.883, z:5.767	ID de elemento: 668043	06 PLANTA ALTA 2	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC - DWV	ID de elemento: 699409	06 PLANTA ALTA 2	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC - DWV
	Conflicto490	Nuevo	-0.011	B'-3 : SUBSUELO 1	Estático	2022/8/5 21:43	x:514728.157, y:9979345.111, z:-3.361	ID de elemento: 680201	01 SUBSUELO 1	3,6 LPS - 0,9 metros de carga	Equipos mecánicos	ID de elemento: 685154	01 SUBSUELO 1	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC - DWV
	Conflicto489	Nuevo	-0.055	A-4 : PLANTA ALTA 3	Estático	2022/8/5 21:43	x:514728.347, y:9979353.482, z:10.088	ID de elemento: 629813	07 PLANTA ALTA 3	760 mmx455 mm - Private	Aparatos sanitarios	ID de elemento: 701525	07 PLANTA ALTA 3	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC - DWV
	Conflicto488	Nuevo	-0.055	A-4 : PLANTA BAJA	Estático	2022/8/5 21:43	x:514728.349, y:9979353.481, z:0.368	ID de elemento: 687661	04 PLANTA BAJA	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC - DWV	ID de elemento: 629813	04 PLANTA BAJA	760 mmx455 mm - Private	Aparatos sanitarios
	Conflicto487	Nuevo	-0.055	A-4 : PLANTA ALTA 1	Estático	2022/8/5 21:43	x:514728.345, y:9979353.483, z:3.608	ID de elemento: 695506	05 PLANTA ALTA 1	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC - DWV	ID de elemento: 629813	05 PLANTA ALTA 1	760 mmx455 mm - Private	Aparatos sanitarios
	Conflicto486	Nuevo	-0.056	B-2 : PLANTA BAJA	Estático	2022/8/5 21:43	x:514724.187, y:9979349.070, z:0.368	ID de elemento: 628691	04 PLANTA BAJA	760 mmx455 mm - Private	Aparatos sanitarios	ID de elemento: 685647	04 PLANTA BAJA	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC - DWV
	Conflicto485	Nuevo	-0.056	B-2 : PLANTA BAJA	Estático	2022/8/5 21:43	x:514724.191, y:9979349.070, z:0.368	ID de elemento: 628691	07 PLANTA BAJA	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC - DWV	ID de elemento: 685647	07 PLANTA BAJA	760 mmx455 mm - Private	Aparatos sanitarios

file:///C:/Users/user/OneDrive/Desktop/ESTRUCTURAL VS HIDRAULICO.html

Nota: Matriz de interferencia. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

CLASH DETECTIVE: DISEÑO DE UN PROCESO

El objetivo de la detección de colisiones es:

Detectar interferencias entre los modelos de las diferentes especialidades, permitiendo eliminar los conflictos en la obra.

Desde el software de modelado BIM, Autodesk Revit,

- Es mejor trabajar con un modelo federado,
- Establecer, para cada elemento, su Índice de gravedad de acuerdo con la matriz de interferencias anterior.
- Exportar el modelo federado proveniente del software de modelado,
- Realizar las pertinentes pruebas según lo planificado en la matriz de interferencias, además de hacer análisis complementarios por ejemplo entre las categorías tuberías y conductos.

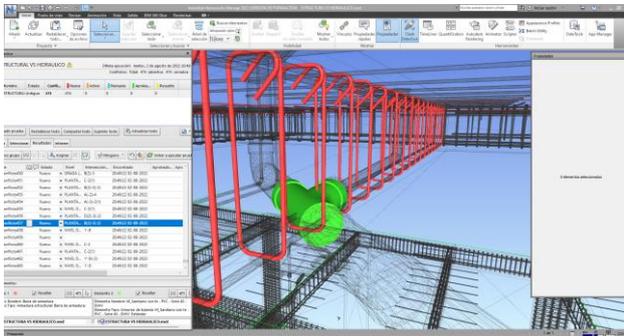
Tipos de interferencias más encontradas antes de solventarlas

- En el análisis del modelo estructural con el en modelado MEP, buscamos interferencias en el proyecto, bajo el consenso con el BIM Manager, y el ingeniero hidro sanitario, buscando las mejores soluciones para interferencias, encontramos 474 interferencias en el resultado de análisis las mismas que se detallan a continuación.

Solución de interferencias

Ilustración 19

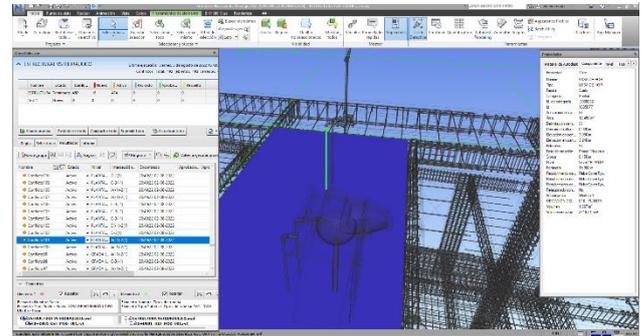
Paso de tubería por una viga



Nota: Paso de una tubería por la viga. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

Ilustración 18

Paso de tubería por una losa



Nota: Paso de una tubería por una losa. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

- Los cuales en el transcurso de nuestro estudio se fueron solventando.

Paso de tubería por una viga

Detectadas como para resolver en coordinación, no se la tomó como interferencia debido a que se lo fue coordinando en el proceso con los especialistas, buscando un mejor recorrido

Paso de tubería por una losa

Detectadas como para resolver en coordinación, no se la tomó como interferencia debido a que se lo fue coordinando en el proceso con los especialistas, para evitar la perforación de estructuras.

3.7.6.8 Sistema de coordenadas y unidades a utilizar

El sistema de coordenadas que utilizamos en el proceso de este trabajo es Sistema de Coordenadas: Coordenadas Wgs84 Tm Quito.

Coordenadas del Proyecto: 498419,29; 9972004,78

Tabla 31
Tabla de características

Coordenadas físicas del terreno	
País	Ecuador
Provincia	Pichincha
Ciudad	Quito
PARROQUIA	La ferroviaria
Coordenadas UTM QUITO del proyecto	P1 498419,29; 9972004,78

Nota: Coordenadas físicas del terreno. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.8 Niveles y ejes de Referencias

El objetivo de la elaboración del manual de estilos consiste en generar un estándar de calidad, en el cual entran los formatos de ejes y niveles de referencias dentro del proyecto "KASA ROMO", los cuales los encontramos a detalle en ANEXO D

3.9 Estrategia de Control de Calidad

Todos los modelos del edificio deberán usar para Ubicación del modelo Arquitectónico la Latitud: 0° y Longitud: 0° como punto base compartido que debe ser usado por todo el equipo del proyecto para fines de coordinación del edificio.

Un archivo .dwg denominado "BASE" ubicará las líneas de cuadrícula estructural del edificio en relación con el origen del proyecto.

- Se realizaron los procesos de validación de calidad y auditoria del modelo, con el fin de verificar que los documentos no presenten, duplicaciones, sobre posiciones, incluso errores.

- La revisión y auditoría de modelos dentro del flujo de trabajo BIM es de suma importancia para la adecuada entrega y calidad del trabajo.
- En este punto se introdujo nuevas decisiones de trabajo, y formas de gestión y revisión:

Tabla 32
Tabla de Control de Calidad

Revisión	Definición	Responsable	Software	Frecuencia
Visual	Asegurarse de que no haya componentes del modelo no deseados y que se haya seguido la intención del diseño.	Coordinador BIM	Revit 2022	Diario
Interferencias	Detección problemas en el modelo donde dos componentes de construcción están en conflicto, incluidos los blandos y los duros.	Coordinador BIM	Naviswork 2022	Semanalmente
Estándares	Asegurarse de que se han seguido los estándares BIM y AEC CADD (fuentes, dimensiones, estilos de línea, niveles/ capas, etc.)	Coordinador BIM	Revit 2022	Semanalmente
Integridad	Descripción del proceso de validación de control de calidad utilizado para garantizar que el conjunto de datos de la instalación del proyecto no tenga elementos indefinidos, incorrectamente definidos o duplicados y el proceso de notificación de elementos no conformes y planes de acción correctivos.	Coordinador BIM / BIM Manager	Revit 2022	Semanalmente

Nota: Tabla de control de calidad. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

El sistema de coordenadas utilizado es: Coordenadas WGS84 TM Quito

El solicitante del proyecto: Universidad internacional SEK, UISEK; coordinará la colocación de este primer punto y todos los demás modelos le seguirán.

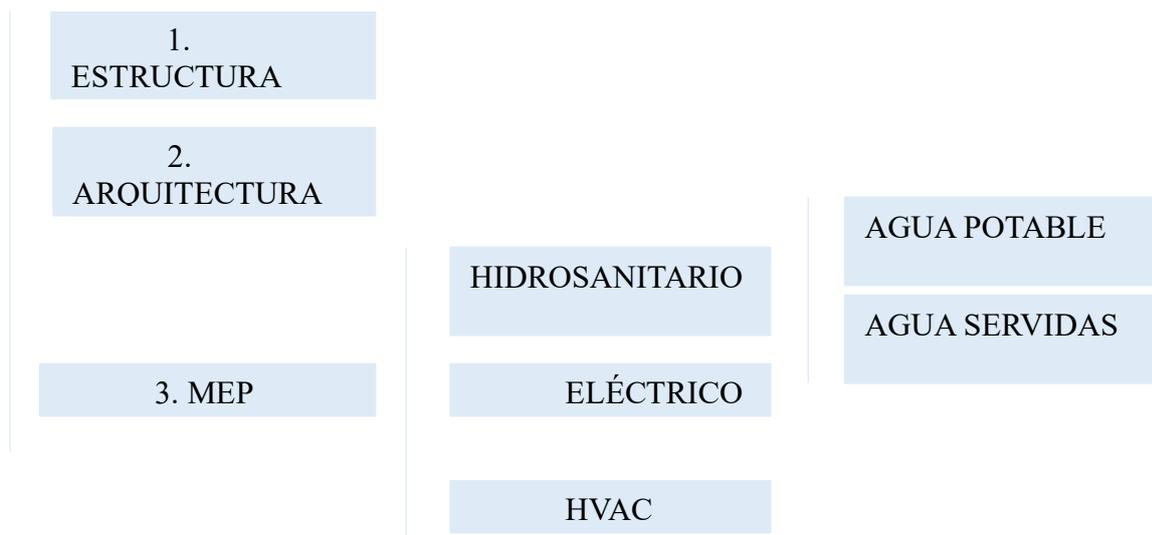
- Cada modelo se alineará y rotará para que, al exportar a los distintos formatos compartidos, se alineen sin necesidad de mover o rotar las exportaciones.
- Esto permitirá que todos los puntos en los modelos estén ubicados espacialmente en la ubicación correcta. Además, esto permitirá compartir y usar datos de puntos de coordenadas entre todas las especialidades para la ubicación e instalación real.

3.10 Estrategia de Colaboración

Autodesk Construcción Cloud (ACC) es el software que nos ha permitido gestionar la gestión y construcción de nuestra edificación, apoyando flujos de trabajo que abarcan todas las fases del desarrollo del mismo, desde el diseño hasta la planificación, la construcción y las operaciones que se aplicarán.

Gráfico 3

Flujo de gestión de la información



Nota: cuadros de gestión de la información. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

Ubicación:

- Se guardarán en la plataforma ACC (Autodesk Construcción Cloud).

En la correspondiente carpeta de cada disciplina nombrada con el nombre RVT

Una vez abierta la plantilla de deberá guardar el documento de acuerdo a la nomenclatura correspondiente al modelo y la disciplina. Se recomienda no editar la plantilla base.

Ilustración 20

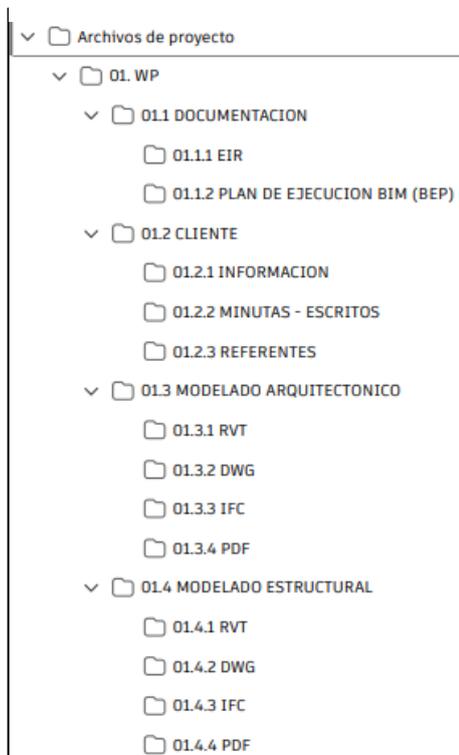
Flujo de transición



Nota: Flujo de transición. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

Ilustración 21

Flujo de Transición



Nota: Flujo de transición. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.11 Plataforma de comunicación

Trello y WhatsApp son herramientas visuales que permiten a los equipos gestionar cualquier tipo de flujo de trabajo y asignación del mismo, así como supervisar tareas. Permite añadir archivos, check list o incluso automatizaciones: personalízalo todo según las necesidades de tu equipo.

en el caso de WhatsApp nos permite ha permitido una colección más directa y efectiva al momento de coordinación.

Tabla 33
Tabla de Comunicación

Canal de Comunicación	Frecuencia	Plataforma	Icono
Presencial	1 vez por semana	Campus Felipe Segovia Olmo Calle Italia N31 - 125 y Av. Mariana de Jesús	
Virtual	1 vez por semana	Zoom	
Flujo de trabajo	Diario	Trello	
Mensajería instantánea	Diario	WhatsApp	

Nota: Tabla de comunicación. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.12 Plataforma de Reuniones

Espacio de Trabajo Interactivo, donde se detalla con mayor claridad las reuniones de todo el grupo de trabajo.

Tabla 34
Tabla de Estrategias

Tipo de Reunión	Frecuencia	Participantes	Ubicación/ medio
Definición elaboración EIR	Semanal	Todos los involucrados	Virtual / Presencial
Definición elaboración CDE	Semanal	Todos los involucrados	Virtual / Presencial
Definición elaboración BEP	Semanal	Todos los involucrados	Virtual / Presencial
Definición elaboración modelos	Semanal	Todos los involucrados	Virtual / Presencial
Análisis de interferencias	Semanal	Todos los involucrados	Virtual / Presencial
Planificación y simulación constructiva	Semanal	Todos los involucrados	Virtual / Presencial
Presupuesto	Semanal	Todos los involucrados	Virtual / Presencial
Renders y recorrido virtual	Semanal	Todos los involucrados	Virtual / Presencial

Nota: Tabla de estrategias por frecuencia, participantes y ubicación. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.13 Recursos Requeridos

Establecer entorno común de datos (Common Data Environment - CDE) para apoyar la producción colaborativa y el intercambio de información sobre el proyecto KASA ROMO,

mediante Construcción Cloud, designar a un tercero para alojar, administrar o apoyar el CDE.

REFORZAR CONSTRUCCIÓN CLOUD.

Tabla 30

Tabla de Control Requisitos

REQUISITO DE CDE	DETALLES
Todos los contenedores de información tendrán una identificación numérica [ID] única	La identificación [ID] única se acordará y documentará junto con los campos separados por un delimitador
Todos los Contenedores de Información tendrán asignados los siguientes atributos:	Estado (idoneidad), Revisión y Clasificación
Contenedores de información para la transición entre estados	Trabajo en curso, compartido y publicado
Responsable y fecha de transición entre cada estado	Registro de cuándo cambió el estado (de Trabajo en curso a Compartido) y quién realizó el cambio
Restricciones de acceso a nivel de contenedor de información	Control sobre quién tiene acceso a cada Contenedor de Información

Nota: Control de requisitos y detalles. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.14 Software Recursos Requeridos

No exigimos el uso de ninguna herramienta de software específica; sin embargo, cualquier software propuesto para su uso en nuestros proyectos debe acordarse y agregarse a la tabla de software en este Plan antes de su uso. Compartir los formatos tecnológicos

previstos desde el principio ayudará a nuestros equipos a lograr la máxima interoperabilidad para todos.

Tabla 35
Software

DISCIPLINA	USO	SOFTWARE + LINK	VERSION	ICONO
Entorno Común de Datos (CDE)	Compartir archivos	Autodesk Docs	Siempre Actual	
Arquitectura, Estructura, Eléctrica, Plomería / Fontanería Y Aire acondicionado	Diseño	Revit	2022	
Todas	Organización de actividades	Trello	Siempre actual	
Planificación, Simulación constructiva e interferencias	Diagrama de Gantt, simulación y Clash detective	Autodesk Navisworks Manage	20 22	
Presupuesto	Presupuesto	Presto	20 22	
Fotografía y recorrido virtual	Renders y recorrido virtual	Lumion	20 22	

Nota: Software, Usos y versión. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

3.15 Manual de Estilos

VER ANEXO D

El objetivo de la elaboración del manual de estilos consiste en generar un estándar de calidad, tanto para el área interna del trabajo colaborativo como para el producto final que recibe el cliente, de tal modo que el desarrollo del modelo del proyecto se organice la forma más ordenada posible unidad en su representación. Este documento tendrá todos los criterios y pautas necesarias para estandarizar, normalizar, y homogeneizar la representación gráfica del proyecto “KASA ROMO”.

3.16 Documentación Gráfica – Listado de Entregables con su codificación correspondiente.

VER ANEXO E

Los planos arquitectónicos, estructurales, MEP se encuentran detallados en anexo E.

Se solicita registrar aquí las fechas estimadas de hitos más importantes, El empleo de metodología BIM para la realización de los trabajos se exigirá a nivel de Proyectos de Construcción y/o seguimiento de Obra.

Estos plazos quedarán interrumpidos cuando el propietario tenga que validar y aprobar los documentos de entregas señaladas.

Tabla 36
Documentación

N°	ID	FECHA	DESCRIPCIÓN
1	PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP) KASA ROMO	11-may-22	Plan de ejecución BIM
2	PLANTAS ARQUITECTÓNICAS	17-may-22	Diseño de Láminas para planos ARQ - EST Y MEP

3	MODELADO ARQUITECTÓNICO	18-may-22	Modelo BIM arquitectónico
4	MODELADO ARQUITECTÓNICO	25-may-22	Revisión modelo BIM arquitectónico
5	MODELADO ARQUITECTÓNICO	28-may-22	Aprobación modelo BIM arquitectónico
6	PLANOS ARQUITECTÓNICO	29-may-22	Planos arquitectónicos
7	MODELADO ESTRUCTURAL	30-may-22	Modelo BIM estructural
8	MODELADO ESTRUCTURAL	04-jun-22	Revisión modelo BIM estructural
9	MODELADO ESTRUCTURAL	08-jun-22	Aprobación modelo BIM estructural
10	PLANOS ESTRUCTURAL	10-jun-22	Planos estructurales
11	MODELADO HIDROSANITARIO	11-jun-22	Modelo BIM hidrosanitario
12	MODELADO HIDROSANITARIO	15-jun-22	Revisión modelo BIM hidrosanitario
13	MODELADO HIDROSANITARIO	18-jun-22	Aprobación modelo BIM hidrosanitario
14	MODELADO HIDROSANITARIO	19-jun-22	Planos hidrosanitarios
15	MODELADO ELÉCTRICO	23-jun-22	Modelo BIM eléctrico
16	MODELADO ELÉCTRICO	27-jun-22	Revisión modelo BIM eléctrico
17	MODELADO ELÉCTRICO	28-jun-22	Aprobación modelo BIM eléctrico
18	PLANOS ELÉCTRICO	30-jun-22	Planos eléctricos
19	ANÁLISIS DE INTERFERENCIA	30-jun-22	MODELOS REALIZADOS
20	PLANILLA	10-jul-22	Cantidades de obra
21	PLANILLA	14-jul-22	Programación de obra
22	DOCUMENTACIÓN	16-jul-22	Documentación del proyecto

22	NORMAS Y NIVELES DE DESARROLLO	ISO 19650 LOD 300
----	-----------------------------------	-------------------

Nota: Tabla de documentación, fechas y descripción. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

Tabla 38
Tabla de Codificación

EJEMPLO	DESCRIPCIÓN
B+D001_ARQ_EP_1001.ifc	Modelo IFC de arquitectura del estudio preliminar
B+D001_STR_PB_3001.pdf	Corte PDF de estructura del proyecto básico

Nota: Codificación ejemplos y descripción. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

Documentación Gráfica – Listado de Entregables con su codificación correspondiente.

3.17 Ruta de ubicación de entregables en carpeta compartida

Tabla 39

Ruta de ubicación de entregables en carpeta compartida

	CARPETA	SUBCARPETA	DOCUMENTO	EXTENSIO N
GRUPO 5	1- DOCUMENT OS	1.1-JOSE GAIBOR	TESIS FINAL JOSE GAIBOR	.PFD
			TESIS FINAL JOSE GAIBOR	.DOCX
	1.2-DAYANA OÑA	TESIS FINAL DAYANA OÑA		

			TESIS FINAL DAYANA OÑA	.DOCX
		1.3-LEONARDO TOCTAGUANO	TESIS FINAL LEONARDO TOCTAGUANO	.PFD
			TESIS FINAL LEONARDO TOCTAGUANO	.DOCX
		1.4-PAULO TORRES	TESIS FINAL PAULO TORRES	.PFD
			TESIS FINAL PAULO TORRES	.DOCX
	2- ARCHIVOS CDE	2.1- MODELO DE VISUALIZACION ARQUITECTURA	B+D001_ARQ_MOD_001	.RVT
		2.2- MODELO DE VISUALIZACION ESTRUCTURA	B+D001_EST_MOD _001	.RVT
		2.3- MODELO DE VISUALIZACION SANITARIO	B+D001_HID_MOD _001	.RVT
		2.4- MODELO DE	B+D001_MEC_MO D_001	.RVT

		VISUALIZACION MECANICO		
		2.5- MODELO DE VISUALIZACION ELECTRICO	B+D001_L_MOD_0 01	.RVT
		2.6- MODELO DE VISUALIZACION COORDINADO	ESTRUCTURA VS HIDRULICO	.NWF
		2.7- ANALISIS DE INTERFERENCIA	INFORME DE CONFLICTO INICIAL	.PDF
		2.8- PLANIFICACION Y SIMULACION CONSTRUCTIVA	PLANIFICACION KASA ROMO	.MPP
			PLANIFICACION Y SIMULACION KASA ROMO-TIMELINER	.AVI
			PLANIFICACION Y SIMULACION KASA ROMO	.NWD
		2.9- PRESUPUESTO	MODELO ESTRUCTURAL - PROYCTO KASA ROMO	.PDF

			MODELO ESTRUCTURAL - PROYCTO KASA ROMO	.PRESTO
			MODELO ESTRUCTURAL - PROYCTO KASA ROMO	.XLSX
		2.10- RECORRIDO VIRTUAL	RECORRIDO VIRTUAL KASA ROMO	.MP 4
	3- PLANOS	3.1- PLANOS ARQUITECTONI COS	PLANOS ARQUITECTONICOS	.PDF
		3.2- PLANOS ESTRUCTURALE S	PLANOS ESTRUCTURALES	.PDF
		3.3- PLANOS SANITARIOS	PLANOS SANITARIOS	.PDF
		3.4- PLANOS MECANICOS	PLANOS MECANICOS	.PDF

	4- ANEXOS	4.1- ANEXO A-MAPA DE PROCESOS	ANEXO A-MAPA DE PROCESOS	.PDF
		4.2- ANEXO B-NIVEL DE INFORMACION GEOMETRICA Y NO GEOMETRICA REQUERIDA	ANEXO B-NIVEL DE INFORMACION GEOMETRICA Y NO GEOMETRICA REQUERIDA	.PDF
		4.3- ANEXO C- ENTORNO COMUN DE DATOS - ESTRUCTURA DE CARPETAS	ANEXO C- ENTORNO COMUN DE DATOS - ESTRUCTURA DE CARPETAS	.PDF
		4.4- ANEXO D- MANUAL DE ESTILOS	ANEXO D- MANUAL DE ESTILOS	.PDF
		4.5- ANEXO E-	ANEXO E- DOCUMENTACION GRAFICA	.PDF

		DOCUMENTACION GRAFICA		
		4.6- ANEXO F- RENDERS	ANEXO F- RENDERS	.PDF
	5- PRESENTACION		PRESENTACION KASA ROMO	.PDF

Nota: Tabla de Ruta de ubicación de entregables en carpeta compartida. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

4 Capítulo 4: Detalle del ROL

4.1 DETALLE DEL ROL

BIM MANAGER

Fotografía 1

Coordinador BIM



Nota: Fotografía de coordinador BIM. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

El Coordinador BIM es el profesional que, con sus habilidades interdisciplinarias, encargado de coordinar los flujos de información y desarrollo dentro del proyecto “KASA ROMO”, con base a la Metodología BIM, y bajo la dirección del BIM Manager el Ing. Leonardo Toctaguano.

La Coordinación de KASA ROMO se llevó a cabo de manera unánime con el BIM Manager, Se coordinaron los procesos de trabajo asignados a cada disciplina, también se gestionó la entrega de los resultados por parte de cada Lider BIM, canalizando la información que posterior se aprobó, público y pasó a manos a manos del BIM Manager con el fin de ir puliendo la entrega final de KASA ROMO.

Como coordinador de KASA ROMO se procuró cumplir con las disposiciones impartidas en el BEP, y de dar cumplimiento a los procesos de chequeo de la calidad de las entregas de productos de cada Equipo de trabajo, verificar que sean compatibles la información y documentos en los procesos del proyecto.

4.2 DESCRIPCIÓN DE ROL

Los roles de COORDINADOR BIM, son coordinar las tareas asignadas por el BIM Manager, las mismas que fueron tratadas por categorías buscando mantener un orden y secuencia, las responsabilidades y funciones que asigne el BIM Manager a cada disciplina, se auditaron en reuniones presenciales en presencia de los Líderes BIM y en algunos casos del BIM Manager dependiendo de la complejidad que se iba presentando la coordinación en la generación y gestión de información general y en caso que se debían ir dando soluciones inmediatas a los imprevistos, final y total en proceso en la metodología BIM, basada enfocada en el trabajo colaborativo y la herramientas que se acordaron con el equipo BIM descritas en el BEP.

Las principales responsabilidades que tiene son:

- Velar por el cumplimiento del EIR Y BEP, cumplimiento a las estrategias y procesos implementados por el BIM Manager.
- Centralizar y chequear la información, resultados obtenidos durante el proyecto.
- Coordinar el trabajo de cada disciplina y controlar el cumplimiento del mismo.
- Chequear la veracidad y el cumplimiento de los documentos entregables, procesos,
- tiempo, metodología aprobada.

4.3 FUNCIONES

A nivel operativo, el BIM Manager gerencia y gestiona todos los procesos BIM.

- La Coordinación tiene una relación directa con el BIM Manager, esta relación en el proyecto KASA ROMO fue estrecha y continúa debido a los casos que se fueron presentando durante el proceso, los cuales, en base a reuniones periódicas mantenidas, se fueron manifestando los requerimientos que surgían para cada disciplina.
- Nuestro proyecto habitacional, cuenta con de 4 pisos, un subsuelo, con 200 m² por piso, estos requerimientos fueron planteados por el cliente por medio del BIM Manager, los cuales mediante mesas de trabajo fueron anotados en el EIR descrito en el Capítulo 2 - Requisitos de Información del Cliente, partimos de este documento para poder coordinar los equipos necesarios que implementaríamos al proyecto KASA ROMO

Ilustración 22
Proyecto KASA ROMO



Nota: Grupo 5 KASA ROMO. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

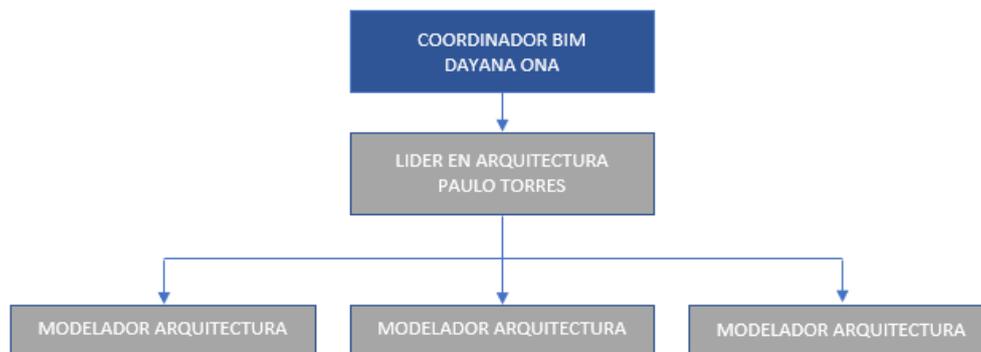
- Se gestionó todas las estrategias y procesos del entorno del proyecto KASA ROMO.
- Auditar el cumplimiento adecuado del uso de los softwares BIM, determinados juntamente con el BIM Manager
- Garantizar la correcta aplicación de la estrategia BIM.
- Dar al seguimiento del cumplimiento de estándares BIM y mantener al día los procesos y requerimientos en cuanto a metodología de los equipos de trabajo.
- Auditar la configuración de procesos y flujos de trabajo en el proyecto.
- Auditar, el cumplimiento de cronogramas, interferencias y calidad de los estándares por parte de los Líderes BIM Arquitectura, Estructura, MEP.
- Chequear el cumplimiento del documento BEP – Plan de Ejecución BIM, descrito en el Capítulo 3, del documento principal.

- Mediante reuniones periódicas con el BIM Manager, se llegó plantearon y resolvieron estándares BIM a seguir, los cuales se ejecutaron durante todo el ciclo de vida del proyecto.
- Con la decisión unánime con el BIM Manager, se asignaron los roles al equipo del proyecto, con el fin de dar ejecución a las asignaciones.
- Garantizar la información necesaria, así como las condiciones contractuales y operacionales para las personas involucradas en cuanto a los accesos y el manejo de información que fue necesario aprobar los premisos para los equipos de trabajo.
- Se Planificó y dio seguimiento a las acciones y estrategias necesarias con el fin de adecuar los procesos a los objetivos de dirección del proyecto KASA ROMO.
- Realizamos juntamente con el BIM Manager los procesos de chequeo necesarios para asegurar la calidad de los modelos BIM.
- Verificar la compatibilidad del modelo BIM con el resto de las disciplinas
- Coordinar el trabajo dentro de su disciplina (en sus fases).
- Proceso de chequeo de la calidad del modelo BIM. (gestionar las interferencias geométricas e informativas).
- Definimos las aplicaciones de los métodos de verificación y validación de los modelos.
- Asegurar la compatibilidad mediante auditorías del modelo BIM con el resto de las disciplinas.

- Asegurar la compatibilidad mediante auditorías del modelo BIM con el resto de las disciplinas.
- Asegurarse del cumplimiento del BEP o Plan de Ejecución BIM.
- Establecer los flujos operativos de coordinación a realizar y los tiempos establecidos.
- El Coordinador BIM también puede asistir al BIM Manager para la redacción de los pliegos, y su cumplimiento.

Ilustración 23

Esquema de trabajo Líder BIM Arquitectura



Nota: Esquema de trabajo BIM elaborado por la coordinadora. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

4.4 CAPACIDADES

- Capacidad de gestionar y coordinación con los Líderes BIM de cada disciplina, equipos y procesos a lo largo de todo el proyecto BIM KASA ROMO.
- Auditar y gestionar mediante las herramientas BIM, la visión global de cada uno de los entregables en el proyecto, de esta manera mejorar la productividad y disminuir los plazos de tiempo en la construcción evitando los imprevistos.

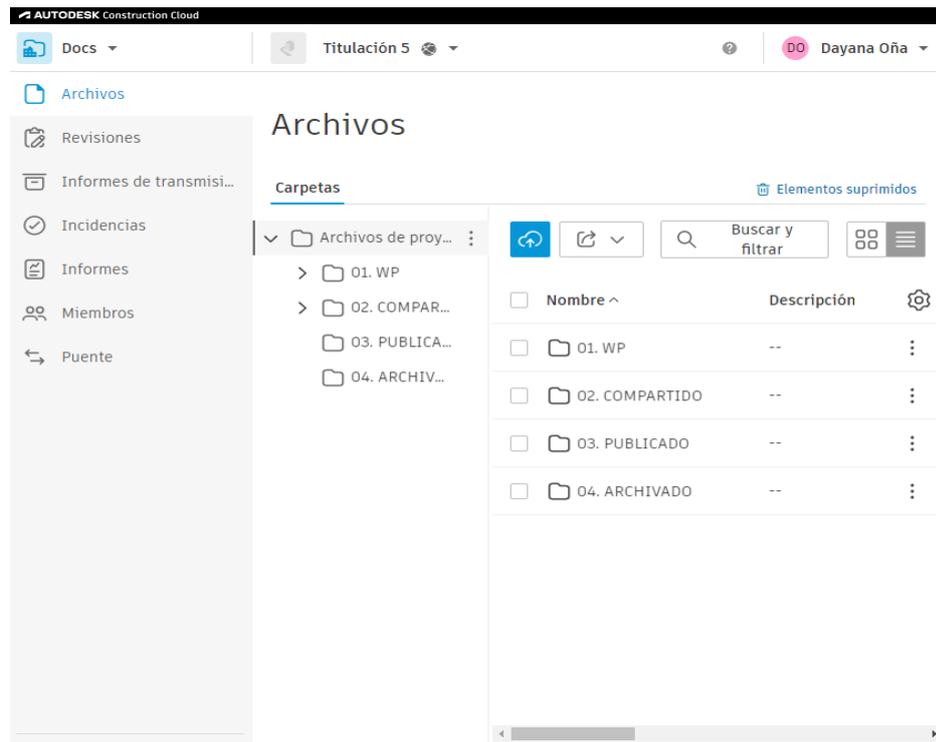
- En coordinación con el BIM Manager y reuniones y mesas de trabajo, buscamos definir funciones y responsabilidades a las personas del equipo en cuanto a la generación y gestión de la información, se llevó a cabo las asignaciones de roles tanto administrando el entorno común de datos, gestionando, parametrizando y definiendo el nivel de acceso a cada integrante de los equipos.

Capacidades de un Coordinador BIM:

Como Coordinador BIM me correspondió gestionar y administrar el entorno común de datos, chequear, solicitar se solventen los errores que puedan presentarse antes de aprobar los documentos presentados, previo a la revisión y aprobación del BIM Manager,

- Liderar el equipo responsable de alcanzar los objetivos del proyecto.
- Coordinar todas las partes interesadas en solventar y gestionar el proyecto
- Controlar los recursos asignados al proyecto con el fin de cumplir con los objetivos marcados por el BIM Manager.
- Gestionar las restricciones (alcance, cronograma, costo, calidad, etc.) del proyecto KASA ROMO.

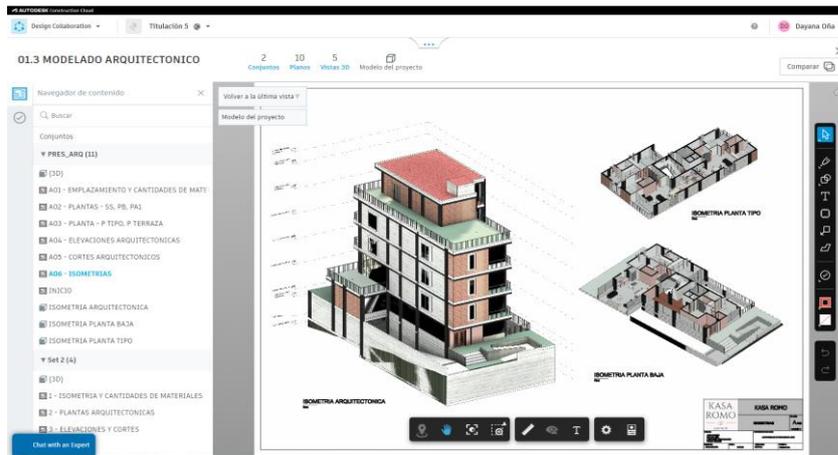
Gráfico 4
Entorno común de datos



Nota: Entorno común de datos. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

Se asignaron los roles en el entorno común de datos, permitiendo los accesos a las carpetas del mismo con sus limitaciones y condiciones en cada caso para cada miembro del equipo, en este caso puntual, para el proyecto en mención, hablamos del Autodesk Construction Cloud:

Ilustración 24
Lamina de presentación



Nota: Lamina de presentación Autodesk Construction Cloud. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

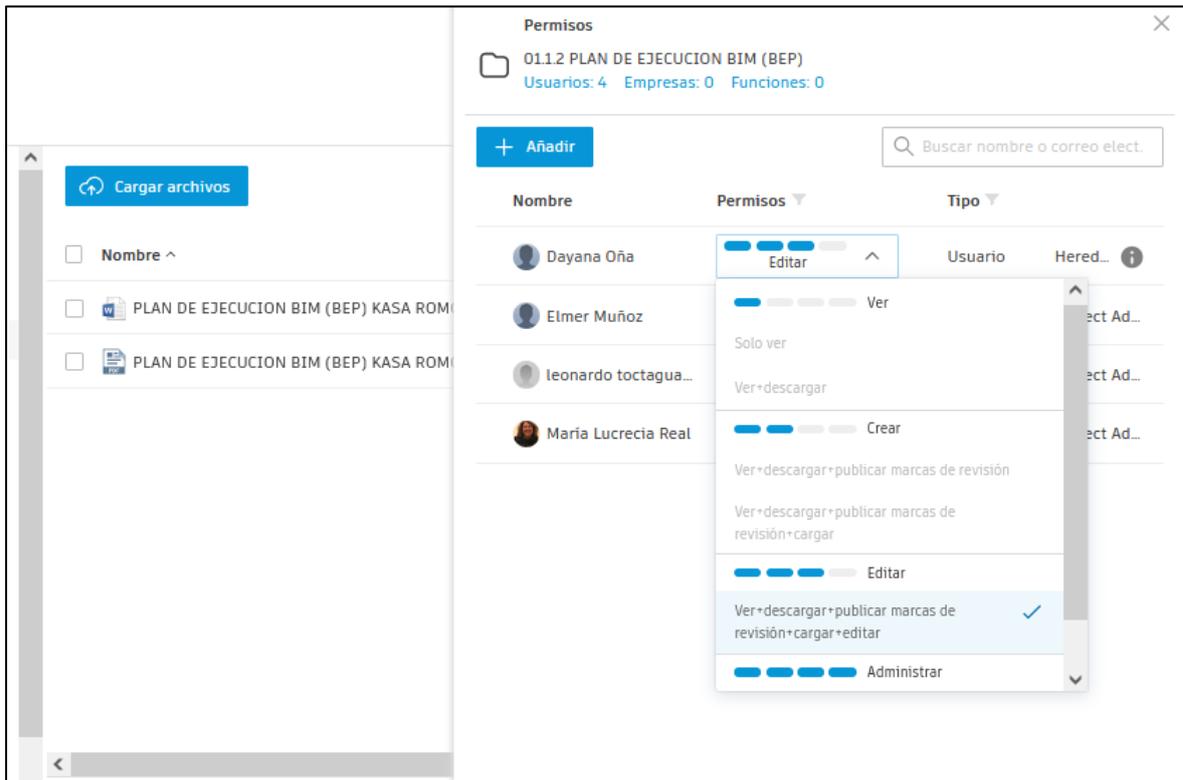
Ilustración 25
Pestaña de miembros, Autodesk Construction Cloud

The screenshot shows the 'Miembros' (Members) tab in the Autodesk Construction Cloud interface. The page title is 'Miembros' and it includes a search bar and an 'Exportar' button. Below is a table listing the members of the project.

Nombre	Correo electrónico	Empresa	Función	Nivel de...	Teléfono	Estado	Añadido el
Dayana Oña	dayana.o...		Arqu...	Mie...		Act...	05/0...
Elmer Muñoz	elmer.mu...	UISEK	Admi...	Admi...		Act...	13/0...
jose gaibor	jose.gaib...	UISEK	Inge...	Mie...	5939...	Act...	05/0...
leonardo toctaguano	leonardo....	UISEK	Inge...	Admi...	5939...	Act...	05/0...
Maria Lucrecia Real	lucreciar...			Admi...	1133...	Act...	05/0...
paulo torres	paulo.tor...	UISEK	Arqu...	Mie...	5939...	Act...	05/0...

Nota: Pestañas de miembros. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

Ilustración 26
Permisos



Nota: Permisos – Autodesk Construcción Cloud. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

Estos son los niveles de permiso:

Solo ver: el usuario, la función o la empresa pueden ver documentos, se puede añadir marcas de revisión privadas y crear incidencias.

Ver + descargar: la función o la empresa pueden ver documentos, añadir marcas de revisión privadas y crear incidencias.

Solo cargar: la función o la empresa pueden cargar documentos, pero no ver el contenido de la carpeta.

Ver + descargar + cargar: el usuario, la función o la empresa pueden compartir sus propios documentos con miembros del equipo y ver cualquier otro documento que se encuentre en esa carpeta.

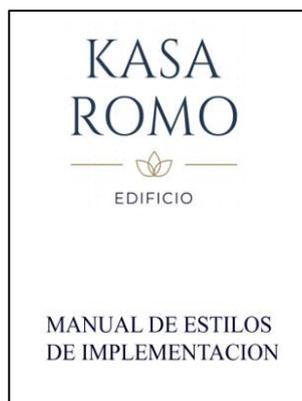
Ver + descargar + cargar + editar: el usuario, la función o la empresa pueden compartir sus propios documentos con miembros del equipo, y ver y editar cualquier otro documento de esa carpeta, además de publicar marcas de revisión.

Control de carpetas: el usuario, la función o la empresa pueden compartir sus propios documentos con miembros del equipo, y ver y editar cualquier otro documento que se encuentre en esa carpeta. Con el permiso Control de carpetas, también pueden realizar tareas en esa carpeta que, por lo general, están restringidas al administrador de proyectos. Entre estas tareas, se incluyen la creación de cuadros de rotulación, la adición de miembros del proyecto, la administración de permisos y la edición de asignaciones de conjuntos. Este nivel de permiso es el que concede el máximo acceso a las carpetas. (Autodesk , 2022)

En coordinación con el BIM Manager

Manual de estilos, corresponde a la generación de los estándares de calidad, tanto para el área de trabajo de los equipos como el producto final, buscando ordenar el desarrollo de los modelos del proyecto.

Manual de estilos



Se realizaron los procesos de validación de calidad y auditoría del modelo, con el fin de verificar que los documentos no presenten, duplicaciones, sobre posiciones, incluso errores.

La revisión y auditoría de modelos dentro del flujo de trabajo BIM es de suma importancia para la adecuada entrega y calidad del trabajo.

En este punto se introdujo nuevas decisiones de trabajo, y formas de gestión y revisión:

- Mediante mesas de trabajo se llegó a acuerdos con el BIM Manager para definir estrategias de cumplimiento de calidad para el modelado, los cuales aseguren la correcta elaboración del trabajo, agilizando el proceso de coordinación con los Líderes BIM para su revisión, a fin de garantizar un mayor nivel de calidad y trabajo en colaboración simultánea, estas estrategias irían orientados a verificar:
- Requerimientos generales de modelos BIM
- Requerimientos de Usos BIM aplicables, según el manual de estilos
- Grado de detalle gráfico de modelos LOD desarrollado.
- Estandarización y adecuación de set de propiedades de los elementos, según la aplicación del manual de estilos.
- Revisión de geometría y de parámetros de modelos establecidas.
- Revisión automatizada de modelos geométrica para detección de interferencias

Auditoría de modelos BIM, La revisión mediante plantillas de control de calidad de los modelos.

DESARROLLO DE TABLA DE REVISIÓN

Tabla 37

Check list de auditoría y supervisión

No.	Requerimientos BEP	Control		COMENTARIOS
		SI	NO	
A	INFORMACIÓN DEL PROYECTO			
1	DATOS DEL PROYECTO	ok		
2	UBICACIÓN	ok		
B	AUDITORIA BIM			
1	AUDITORIA DE DISEÑO	ok		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
2	REVISIÓN DEL DISEÑO	ok		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
3	COORDINACIÓN 3D		ok	
4	PLANIFICACIÓN 4D		ok	
5	PRESUPUESTO 5D		ok	

Nota: Lista de auditoría y supervisión. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

- Se coordinó con los Líderes BIM, de Arquitectura, Estructura y MEP, en mesas de trabajo con la socialización del manual de estilos, estándares y parametrizados; con el fin de presentar un óptimo trabajo tanto en planificación, presupuesto como resultados.

Con el Autodesk Construction Cloud logramos manejar documentos únicos así de esta manera evitamos que algún cambio realizado quede sincronizado, permite dar seguimiento del proceso que lleva cada fase del proyecto respaldada en esta nube.

- Auditar la calidad y auditar el modelo es una actividad que se realizó una vez por semana con el fin de prevenir errores de gran magnitud, y elementos definidos en cada disciplina, en el caso de presentar datos, incorrectos, duplicados, se coordina con los Líderes BIM en cada disciplina y tomar acciones correctivas en marcha.

- Como coordinación nos encargamos de presentar la información, y mantener al tanto de cada proceso realizado en el proyecto para su óptima ejecución relación directa con el BIM Manager.
- Enviar los modelos auditados listos para la última revisión del BIM Manager mediante. procesos de validación de calidad y auditoría de los modelos.
- El manejo de Software Revit, en la pestaña: Manage - review warning .
- Esta auditoria es indispensable para la validación de calidad de los modelos con la finalidad de corroborar el cumplimiento del EIR, BEP, Manual de Estilos desarrollados previo a la ejecución del trabajo.
- La coordinación y revisión, a fin de garantizar un mayor nivel de calidad.
- Como Coordinador BIM, se dio cumplimiento y validó mediante el control de calidad, con la auditoria final, supervisando y aprobando la información producto del trabajo en coordinación con los Lideres BIM.

4.5 PROCESOS EN LOS QUE PARTICIPA – DIAGRAMA Y DESCRIPCIÓN DEL MISMO

La Coordinación BIM participó en todo el proceso del trabajo y las tareas que se encuentren dentro de las áreas o disciplinas que forman parte del proyecto KASA ROMO, participando en las revisiones y comprobaciones de la efectividad de detalles técnicos en el proyecto con el fin de garantizar la calidad del modelo.

- Llevamos a cabo estas asignaciones de roles y administración del entorno común de datos juntamente con la información del proyecto se gestionaron mediante un CDE (Entorno Común de Datos), donde ahora reposa la

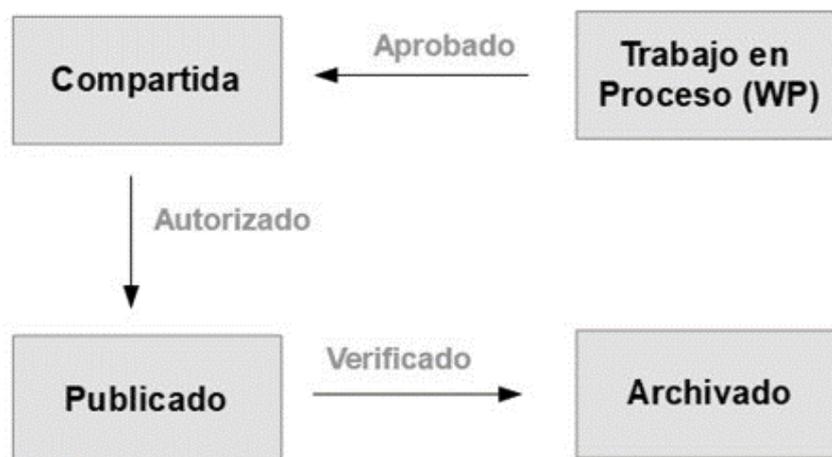
información que permite el acceso de todos los que formamos parte de este proyecto de vivienda, de manera que el equipo pueda llevar un control y hacer las revisiones o modificaciones según su rol asignado.

- Como ya mencionamos el uso de la plataforma ACC (Autodesk Construction Cloud), en el cual definimos el flujo de trabajo a seguir; mediante la normativa ISO 19650, ya descrito en el Capítulo 3.4.4 Estándares a utilizar, del documento principal.

Gráfico

5

Flujo de trabajo – ISO 19650



Nota: Flujo de trabajo. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

Las carpetas o áreas del entorno de trabajo colaborativo son las siguientes:

Trabajo en proceso o work in progress

Entornos de trabajo, con acceso designados a cada equipo según los roles que se cumpla en el desarrollo del proyecto, los cuales cumplen con el proceso de desarrollo en los

que se genera información sin validar, la cual posterior a esto se generan documentos de respuesta a partir de los modelos BIM de las diferentes disciplinas.

Compartida

La información compartida es la que pasa por el proceso de control por parte de los Líderes del proyecto KASA ROMO, a cargo de la Coordinación por ser el responsable de coordinar la documentación procesada ya auditada la misma que posee limitación para evitar modificaciones en el transcurso del desarrollo por resguardar el proceso de coordinación y validación del modelo del proyecto, construcción o mantenimiento y explotación.

La documentación auditada generada a partir de los modelos BIM fue compartida para la toma de decisiones finales, con la aprobación del BIM Manager.

Publicada

Los modelos que encontramos en esta parte del flujo permitieron generar los entregables, fijados en el plan de ejecución BIM de cada fase.

Los modelos BIM publicados, entregados en formato abierto, tendrán carácter contractual y serán accesibles a todos los agentes implicados en cada una de las fases del contrato, que se podrán utilizar para el desarrollo de las actividades basadas en modelos que sean de su responsabilidad.

Archivado

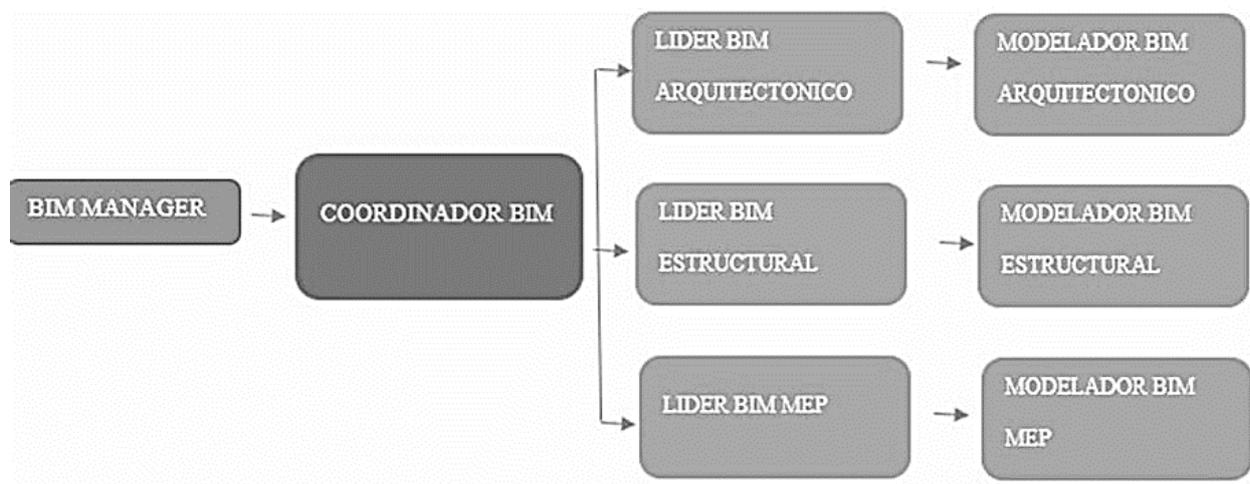
El flujo de evolución de la información del entorno común de datos dependerá del flujo de madurez ya sea de los modelos como de los documentos producidos.

El flujo de evolución de la información del entorno común de datos dependerá del flujo de madurez ya sea de los modelos como de los documentos producidos.

La transición de la información entre estas 4 carpetas o áreas responde a la evolución de 3 procesos, los cuales defienden la coordinación BIM, estos procesos son:

- Aprobado
- Autorizado
- Verificado

Gráfico 6
Flujo de transición



Nota: Flujo de transición. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

La coordinación aportó en la realización de la información del modelado de los procesos y construcción del mismo, para evitar posibles riesgos, sobrecostos o imprevistos que puedan acabar en una pérdida de calidad o de satisfacción del cliente final, que no tendrá acceso al proyecto hasta que esté acabado, salvo para pequeñas revisiones, realizar cambios o alguna que otra comprobación o duda.

Participó en el cumplimiento con el plan establecido para llevar a cabo este proyecto, así como gestionar correctamente las tareas y los pasos los líderes de cada disciplina.

La importancia de la gestión, el control y la coordinación tras ver estas funciones, comentar el cargo de coordinador y ver la utilidad de importancia de BIM el mercado actual,

así como el uso que se le da, comprobamos que es una materia de vital importancia y, concretamente, el cargo de coordinador o técnico BIM algo muy necesario en todo proyecto para lograr el ansiado éxito y desarrollar proyectos de gran calidad que ayuden a la empresa a seguir creciendo en el mercado, extenderse y llegar a cada vez más y mejores clientes. Y no solo para ello.

La importancia de un coordinador también radica en esa perfecta organización y en esa reducción de los riesgos a los que se enfrenta un proyecto como puede ser el modelado de una edificación que se pretenda realizar.

Aprobado

En esta carpeta pasamos de “Trabajo en proceso o work in progress” a la carpeta “compartida” siempre y cuando los modelos y la información tengan la madurez suficiente para poder ser compartidos con otras disciplinas e integrados en el modelo federado.

Para que los modelos sean aprobados, ya pasaron del control de calidad realizado la auditoria respectiva de los líderes BIM de cada disciplina.

Autorizado

Permisos de la carpeta “compartida” a la carpeta “publicada”.

Después de aplicar los métodos de control de calidad y auditorias para cada disciplina que pasen por la coordinación del proyecto.

Verificado

Consiste en pasar los modelos o la información de la carpeta “publicada” a la carpeta “archivado”.

Esto se realiza cuando los modelos fueron aprobados, tanto por el Coordinador BIM y el BIM manager, y puedan ser archivados para su almacenamiento como modelos de registro.

Se propuso el uso y trabajo abierto con cualquier software que exista en el mercado que cumpla los requisitos necesarios para trabajar en entorno BIM.

El software principal seleccionado, fue el Revit, versión 2022; el cual nos permitió realizar los modelos 3D exhaustivos con los niveles de detalle requerido por el cliente.

- La generación de modelos tridimensionales de soluciones proyectadas digitales en los que los diferentes elementos, tienen propiedades que permiten diferenciarlos los unos de los otros.
- La extracción de información de los modelos, tanto cualitativa como cuantitativa.
- La extracción de documentación, como planos y mediciones asociados a los elementos modelados.

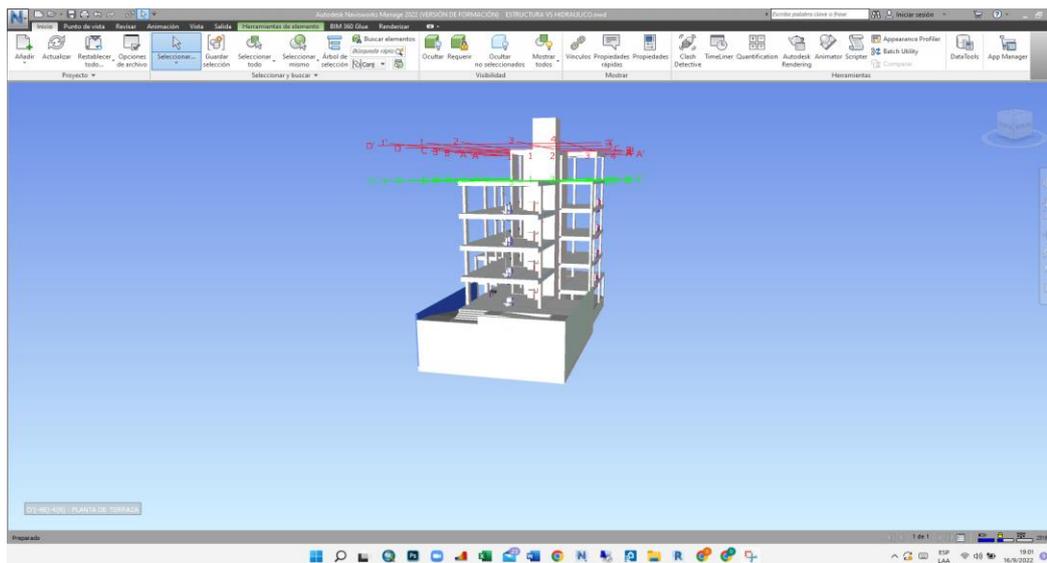
Ilustración 27
Flujo de transición



Nota: Flujo de transición tomado por: (BIM Manager, 2022)

- El BIM Manager definió el software con el cual se realizará la planificación, para el proyecto en mención se utilizó en software Navisworks Manage 2022, el cual además de la planificación fue el software en el cual auditamos las interferencias entre los modelos generados. Mediante el flujo de trabajo se lo realizó al modelo Arquitectónico, el cual una vez verificado, auditado y aprobado por la Coordinadora BIM, este modelo mediante un flujo de trabajo se colocó en la carpeta Publicado del Autodesk Construction Cloud, una vez colocado en esta carpeta, el cual lo consumió el BIM Manager para fines de planificación.

Ilustración 28
TIME LINER

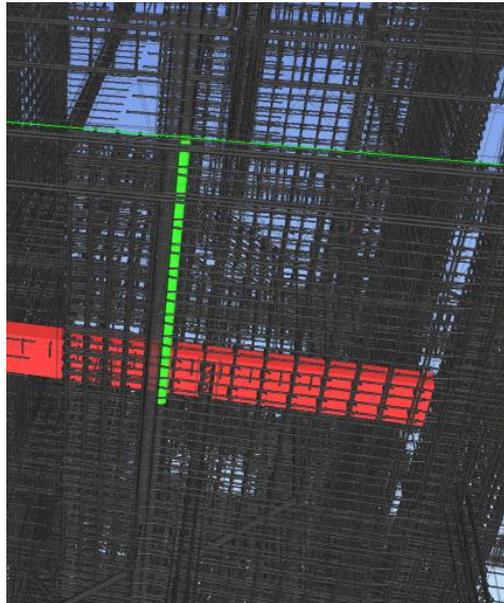


Nota: Time Liner. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

Una vez obtenidos estos elementos, los cuales están vinculados a los elementos del modelo colocado en el Navisworks, comenzamos a realizar la planificación.

Se utilizó también el Software Navisworks, en el cual se obtiene la Simulación Constructiva, con la herramienta Time Liner, la cual permitió vincular un modelo.

Ilustración 29
Interferencia Constructiva – Time Liner



Nota: Interferencia constructiva – Time Liner. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

- Otro proceso que se puede mencionar y en base a lo que antecede en el punto anterior, el BIM Manager con la planificación realizada en el Software Navisworks, se obtiene la Simulación Constructiva, con la herramienta Time Liner, la cual permite vincular un modelo a una programación de construcción, obteniendo una programación visual en función del tiempo.
- El BIM Manager, al poseer experiencia en planificación de obra, tomó como estrategia gerencial, que él, se haga cargo del proceso 4D Planificación – tiempo definió el software con el cual se realizará la planificación, para el proyecto en mención se utilizó en software Navisworks Manage 2022, además de la planificación con la auditoria que la realiza la Coordinadora BIM.
- Este proceso 4D Planificación – tiempo, se lo realizo al modelo Arquitectónico, el cual una vez verificado, auditado y aprobado por la Coordinadora BIM, este modelo mediante un flujo de trabajo es colocado en la

carpeta Publicado del Autodesk Construction Cloud, una vez colocado en esta carpeta, se lo consume el BIM Manager para fines de planificación. El BIM Manager, al poseer experiencia en presupuestos de obra, se tomó como estrategia gerencial, que el mismo se haga cargo del proceso 5D Presupuesto – estimación de costos, el software con el cual se realizará el presupuesto y la estimación de costos es el PRESTO 2022, el cual nos ayuda a tener una vinculación entre esta información y los modelos BIM.

Estos modelos serán el medio que da conexión, transparencia y trazabilidad a la información contenida en el Presupuesto.

COORDINACIÓN

Fotografía 2
Coordinación



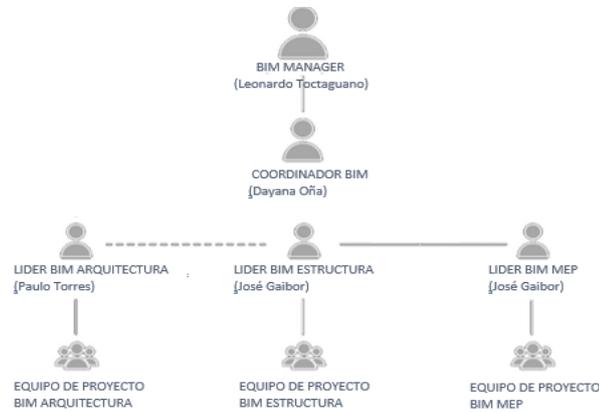
Nota: Fotografía de coordinador. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

4.6 METODOLOGÍA DE COMUNICACIÓN CON SU EQUIPO

Equipo de trabajo:

Gráfico 7

Organigrama de equipo de trabajo



Nota: Organigrama de equipo de trabajo. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

Mediante el organigrama que antecede, vale mencionar que el canal de comunicación con en BIM Manager, fue:

Tabla 38

Canales de comunicación

Canal de Comunicación	Frecuencia	Plataforma	Icono
Presencial	1 vez por semana	Campus Felipe Segovia Olmo Calle Italia N31 - 125 y Av. Mariana de Jesús	
Virtual	1 vez por semana	Zoom	
Flujo de trabajo	Diario	Trello	 

Mensajería instantánea

Diario

WhatsApp



Nota: Medios de comunicación por diferentes canales. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

Gráfico 8

Comunicación con los Lideres BIM



Nota: Grafico de comunicación con los lideres BIM. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

Tabla 39

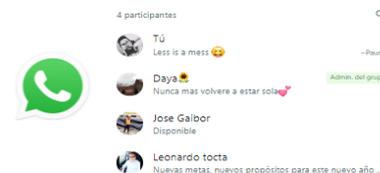
Canales de comunicación

Canal de Comunicación	Frecuencia	Plataforma	Ícono
Presencial	1 vez por semana	Campus Felipe Segovia Olmo Calle Italia N31 - 125 y Av. Mariana de Jesús	
Virtual	1 vez por semana	Zoom	

Flujo de trabajo Diario Trello



Mensajería instantánea Diario WhatsApp



Nota: Medios de comunicación por diferentes canales. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

4.7 DE QUE MANERA SE COMUNICARÍA SI SU ASESOR DE DISCIPLINA NO MANEJA LA METODOLOGÍA BIM

Teniendo en cuenta que los requerimientos para la metodología BIM se requiere un perfil profesional en áreas afines a la construcción, como ingenieros civiles, arquitectos, los mismos que tienen el conocimiento adquirido de acuerdo a proyectos de construcción, por ello se hace mención que el BIM MANAGER cumple el rol de dirigir, organizar y dar seguimiento a los requerimientos.

La manera de comunicación mediante directrices y seguimiento para cumplir con el objetivo final.

El trabajo colaborativo de nuestra metodología cada vez más extendida en el sector AEC y, por tanto, es necesario disponer de las herramientas adecuadas para optimizar la colaboración y el intercambio.

Entonces, con el fin de dar coordinación BIM y cuáles son las características que debe tener herramienta (o conjunto de herramientas) necesarias para organizar el trabajo colaborativo.

Nuestro trabajando mediante herramientas de coordinación BIM permite gestionar los modelos BIM de forma más eficiente y garantiza la optimización de la información y los flujos de trabajo.

Con la finalidad de lograr la optimización en el proceso de construcción mediante el uso compartido de un único modelo BIM 3D trabajado por varios miembros del equipo en claridad e intercambio de decisiones entre arquitectos, ingenieros, en trabajo colaborativo de KASA ROMO y resolver los problemas con antelación y hacer el diseño más preciso y exacto, así mejor gestión de las interferencias identificadas con el software para Clash Detection mejor calidad de las opciones de diseño gracias a informes de coordinación que ayudan al equipo a realizar más cambios en el proyecto aumento de la productividad al reducir los costos y el tiempo de construcción, ahorro en la fase de mantenimiento de la obra.

De hecho, la unión de múltiples profesionales y habilidades requiere una organización interactiva, gestionada por infraestructuras tecnológicas adecuadas: ACC Construcción Cloud.

Trabajar en equipo en un solo proyecto implica una serie de necesidades a tener en cuenta para el éxito del trabajo, tales como:

- Intercambio constante de archivos
- Comunicación directa entre profesionales
- CONTROL automático de versiones de archivos
- Consulta en tiempo real de archivos de trabajo
- Compatibilidad de los softwares utilizados por los diferentes profesionales
- Coordinación entre los diferentes modelos

- Control de la interferencia entre modelos (por ejemplo: instalaciones, estructura, arquitectura)
- Validación de las elecciones del proyecto
- Definición de un flujo de coordinación general.

El software ACC Construcción Cloud. Debe permitir la gestión de todos estos aspectos, manteniendo siempre sincronizados los modelos compartidos y obteniendo resultados positivos tanto en tiempo como en recursos para invertir.

4.8 SISTEMA DE REVISIÓN DE LOS ENTREGABLES

Con respecto a los entregables habituales del contrato en cualquiera de las fases del ciclo de vida de un activo no debe haber cambio alguno.

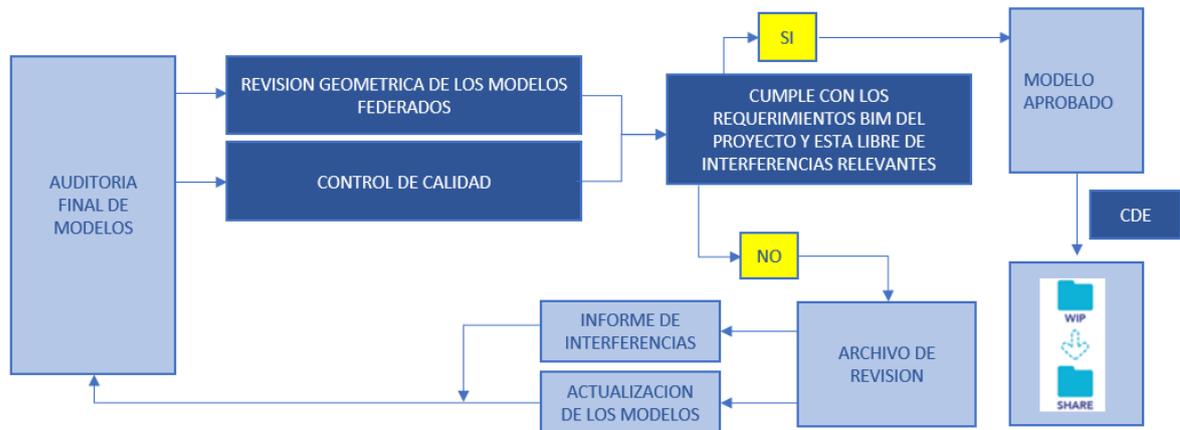
Los entregables tradicionales siguen siendo contractuales y lo que puede cambiar es la forma de obtenerlos, así como su revisión y aprobación, donde gracias a la metodología BIM, a la generación de modelos y la aplicación de usos y estándares conseguiremos la optimización de recursos, la minimización de errores, y la trazabilidad y coherencia entre los distintos documentos de KASA ROMO.

La revisión está enfocada en auditar los modelos BIM, en dar seguimiento a las estrategias de planteadas en la etapa contractual teniendo el único objetivo mejorar los tiempos y garantiza mayor nivel de calidad, se verificará revisión de archivos digitales verificando su eficacia.

- Requerimientos generales de modelos BIM
- Requerimientos de usos BIM aplicables (trazado de mediciones, planos, modelos de registro As Built, etc.)
- Manual de estilos

- Grado de detalle gráfico de modelos LOD.
- Grado de vinculación de los modelos BIM con la documentación generada de obra.
- Coordinación de modelos
- **ENTREGABLES**
- Plan de ejecución BIM (BEP).
- Modelo BIM Arquitectónica.
- Modelo BIM Estructural.
- Modelo BIM Eléctrico.
- Modelo BIM Hidrosanitario.
- Modelo BIM Climatización.
- Planos arquitectónicos e ingenierías.
- Tablas de cantidades
- Presupuestos del proyecto.
- Planificación (cronograma).
- Simulación constructiva

- Imágenes 3d (Renders). interiores y exteriores.

Gráfico 9*Revisión entregable BIM Arquitectura*

Nota: Revisión entregable BIM. Elaborado por el Autor: Dayana Oña (2022)

5 Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones

5.1 CONCLUSIONES GENERALES

- La metodología BIM ha posee en sus principales aspectos en relación a la gestión de la construcción y trabajo colaborativo, con base a herramientas, las cuales representan una ventaja bastante amplia con respecto a la metodología de trabajo tradicional refiriéndonos a tiempo, costo, y calidad en la entrega y procesos.
- Con el uso de la metodología BIM en un edificio de vivienda, hemos podido aplicar herramientas directas para una mejor gestión en los procesos, flujos de trabajo y en su misma ejecución.
- La actual metodología de trabajo propone una óptima comunicación entre el cliente, y el equipo de trabajo teniendo como objetivo la simultaneidad tanto en las gestiones del proyecto como la documentación entregable con el de que sea una coordinación total.

- Hablamos así de mejorar los flujos de trabajo integrando completamente a todos los involucrados en el ciclo de vida de “KASA ROMO”.
- En el análisis de la aplicación de esta metodología en cuanto a la gestión de la aplicación en el proyecto, tenemos claro que la metodología BIM se aplica durante todo el ciclo de vida del proyecto, integrando las diferentes fases, estrategias y con los equipos de trabajo; a diferencia de los procesos de ejecución tradicionales, debido al diferente de trabajo que se aplica, trabajando de manera independiente a los procesos de diseño con documentación y provocado en ciertos casos entorpecimiento en el proceso.
- En un análisis general, son diversos factores positivos que la metodología BIM nos brinda con su implementación, portando beneficios y amplias ventajas, que en nuestro proyecto han representado grandes ganancias y una mejor forma de desarrollar nuestro proyecto con carácter colaborativo trabajo, simultaneo, y la implementaciones de estándares BIM de las distintas disciplinas BIM que manejamos en KASA ROMO.
- Mediante un modelo 3D BIM integrado a cargo de todas las disciplinas, nos permitió realizar auditorías del proyecto en el proceso llegando al análisis de interferencias e incompatibilidades detectadas en el proceso periódicamente.
- Con la metodología BIM con el modelado 4D que refiere a la simulación de la construcción del edificio de vivienda, con base a la programación Gantt, nos permitió mantener un control con respecto al tiempo de desarrollo en KASA ROMO, y así seguir las fases del proyecto de forma didáctica y eficaz llevando balances de retrasos o adelantos.

- La metodología BIM nos han permitido mantener un control de los costos mediante su los modelos 5D, en los que manejamos los costos dentro de la gestión y durante la ejecución del proyecto, así tener la capacidad de controlar los costos mediante diversas herramientas y estrategias implementados en el proceso por parte de BIM Manager y con asistencia del Coordinador BIM esto ayuda a determinar la dimensión del proceso de ejecución, dando cumplimiento con lo planeado, y tener una idea del de factores en el proyecto KASA ROMO.
- Mediante la metodología BIM se ha demostrado que de acuerdo a la planificación, diseño, procedimientos y operaciones en el campo alcanzando los objetivos establecidos en el proyecto KASA ROMO, como herramienta fundamental para el desarrollo eficaz.
- Mediante el comparativo realizado entre la metodología BIM y la metodología tradicional, concluimos que en los diferentes aspectos en los cuales se hizo la comparación, la metodología BIM representa una forma de trabajo mucho más eficaz, lograr hacer del trabajo optimo, reduciendo los errores y descoordinaciones que por lo general se presentan en los proyectos tradicionales, pudimos dar nos cuenta que aporta a la mejora los tiempos en aciertos en las fases del proyecto.
- La metodología BIM con el uso de softwares, se convierte en una metodología dinámica, de manera gráficamente, logística, de la mano con la programación.
- También cabe mencionar el trabajo se vuelve más organizado al tener una distribución de trabajo, responsabilidades por equipos y disciplinas, nos dio más eficacia en la toma de decisiones, correctivos al proyecto.

5.2 CONCLUSIONES ROL COORDINADOR BIM.

- Como Coordinador BIM y de la mano con la Arquitectura e Ingeniería la coordinación se torna un cargo lleno de responsabilidades, se trata de como su nombre lo dice coordinar la implantación de la metodología BIM durante toda la ejecución del proyecto.
- Es el encargado de organizar el trabajo entre las disciplinas pertenecientes al proyecto, y velar por el cumplimiento de los requerimientos que marco el BIM Manager.
- De la mano con el BIM Manager el control, supervisión, auditoria continua, en los flujos y procesos durante la ciclo de vida del proyecto se encargan de certificar la eficiencia, optimo, veracidad del proyecto y sus productos.

5.3 RECOMENDACIONES

- Hacer uso de la metodología BIM, debido a la que comprobamos que aporta en tiempo costo y calidad para el cliente, elimina incertidumbres y disminuyendo riesgo de fracaso.
- Se recomienda la aplicación del BIM en la Gerencia de Proyectos debido que nos ha permite intervenir el proyecto todas las fases del proyecto lo que permite realizar una coordinación más efectiva y un control sobre cada uno de los implicados en el mismo, determina funciones, aporta en la planificación, control y la ejecución del proyecto.
- Por el importante aporte en los procesos de documentación y dibujo volviéndose sincronizado.

6 Capítulo 6.- Referencias (APA)

Autodesk . (2022). Obtenido de <https://construction.autodesk.com/>

BIM Manager. (2022).

Callejas, R. (2010). *Formulación y Evaluación de un Plan Negocio*. Quito, Ecuador:

McGraw Hill. doi:978-9942-03-111-2

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2022). Obtenido de

https://pam.quito.gob.ec/mdmq_web_irm/irm/buscarPredio.jsf

Picasso, N. (2016 de 03 de 2016). *blabladeco*. Obtenido de www.blabladeco.com:

<https://blabladeco.com/saneamiento-de-edificios-sistemas-de-evacuacion/>

Vivienda, S. d. (2022). Obtenido de

[https://territorio.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=d3ccdb544aa44](https://territorio.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=d3ccdb544aa449ee87902a33fc18a4f8)

[9ee87902a33fc18a4f8](https://territorio.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=d3ccdb544aa449ee87902a33fc18a4f8)

funciones/#:~:text=Ser%20un%201%C3%ADder%20E1%20BIM%20Manager%20es%20la,no%20todos%20los%20modelos%20de%20trabajo%20son%20iguales.

Fuente: <https://bit.ly/3p9vu9d>

Funciones y Roles de un BIM Manager - Factoria5 (factoria5hub.com)

<https://www.bsigroup.com/es-ES/iso-19650/>

<https://www.ulima.edu.pe/pregrado/ingenieria-civil/noticias/la-iso-19650-en-la-construccion>

<https://latinoamerica.autodesk.com/>

7 Capítulo 7.- Anexos

- Anexo A – Mapa de procesos en extensión PDF, del archivo principal del
- Anexo B - Entorno Común de Datos
- Anexo C - Entorno Común de Datos
 - Estructura de Carpetas-Análisis de Interferencias
 - Informe de Interferencias
 - Modelo Coordinado.
- Anexo D – Manual de Estilos.