



FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL

Trabajo de fin de Carrera titulado:

“Migración del proyecto residencial HYGGE a Entorno BIM: Coordinación 3D, Análisis de Interferencias y Comparación Presupuestaria” Rol. BIM Manager

Realizado por:

Santiago Javier Vizcaíno Narváez

Director del proyecto:

Arq. MTR, Gustavo Francisco Vásquez Andrade

Como requisito para la obtención del título de:

MAGISTER / INGENIERO EN GERENCIA DE PROYECTOS BIM

Quito, septiembre del 2025

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, Santiago Javier Vizcaíno Narváez, ecuatoriano, con Cédula de ciudadanía N° 0401357686, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional, y se basa en las referencias bibliográficas descritas en este documento.

A través de esta declaración, cedo los derechos de propiedad intelectual a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y normativa institucional vigente.

Santiago Javier Vizcaíno Narváez

C.I.: 0401357686

DECLARACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

Arq. MTR, Gustavo Francisco Vásquez Andrade

LOS PROFESORES INFORMANTES:

PABLO TIBERIO VASQUEZ QUIROZ

VIOLETA CAROLINA RANGEL RODRIGUEZ

Después de revisar el trabajo presentado lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.

Ing. Violeta Carolina Rangel Rodriguez

Ing. Pablo Tiberio Vasquez Quiroz

Quito, 16 de septiembre de 2025

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

Santiago Javier Vizcaíno Narváez

C.I.: 0401357686

Dedicatoria

Este trabajo de titulación es dedicado a mis padres, Arturo Vizcaíno y Katya Narváez, por su amor, sacrificio y apoyo incondicional. A Dios, por iluminar mi camino y darme fortaleza para lograr este sueño profesional que marca un hito en mi vida. A mis hermanos David Vizcaíno y Cristina Vizcaíno por confiar en mis capacidades de lograrlo. A mi alma gemela Katherine Gancino por su comprensión y apoyo durante esta travesía académica.

Santiago Javier Vizcaíno Narváez

Agradecimiento

A Dios, por bendecirme con un día más de vida y la oportunidad de alcanzar esta meta profesional que marca un hito en mi camino. Su guía divina me dio fuerza para superar cada desafío. A mis padres, Arturo Vizcaíno y Katya Narváez, por su apoyo incondicional, amor infinito y sacrificios que hicieron posible este sueño. Su paciencia y confianza en mí fueron mi motor. A mi familia, por su comprensión, cariño y paciencia durante largas horas de estudio, siempre brindándome un refugio de amor. A mis profesores, por compartir su conocimiento con pasión y guiarme con sabiduría para forjar mi camino académico. A mis compañeros, por su apoyo, paciencia y momentos compartidos que aliviaron este proceso. A la Universidad UISEK, por proporcionarme las herramientas, recursos y oportunidades necesarias para crecer profesionalmente y desenvolverme en un entorno de aprendizaje excepcional. Cada lección, cada reto y cada experiencia en esta institución han moldeado mi formación. Este logro es también suyo, porque su compromiso y dedicación fueron fundamentales para que hoy pueda celebrar este triunfo con gratitud y orgullo.

Santiago Javier vizcaíno Narváez

RESUMEN

Esta tesis comparará el diseño tradicional con la metodología BIM en el proyecto inmobiliario “Hygge”, ubicado en Cumbayá, Pichincha, Ecuador. Inicialmente diseñado con planos bidimensionales (2D), el proyecto se optimizará mediante BIM (Building Information Modeling) para mejorar el diseño, la coordinación y la ejecución de los procesos.

El trabajo desarrolla modelos tridimensionales (3D) coordinados, detecta interferencias entre disciplinas y simula la construcción virtual, integrando las dimensiones 4D (cronograma) y 5D (presupuesto). Se demuestra que BIM proporciona datos más precisos, reduce errores en la etapa constructiva y optimiza la planificación.

La implementación de BIM mejora la colaboración entre los involucrados, asegura el éxito del proyecto y satisface eficientemente las necesidades del cliente.

Palabras clave: BIM, implementación, coordinación, planificación, diseño, construcción.

ABSTRACT

This thesis compares traditional design with the BIM methodology in the “Hygge” real estate project, located in Cumbayá, Pichincha, Ecuador. Initially designed using two-dimensional (2D) drawings, the project is optimized through Building Information Modeling (BIM) to enhance design, coordination, and execution processes. The study develops coordinated three-dimensional (3D) models, detects interferences between disciplines, and performs virtual construction simulations, incorporating 4D (scheduling) and 5D (budgeting) dimensions. The results demonstrate that BIM provides more accurate data, reduces errors during the construction phase, and optimizes planning. The implementation of BIM improves collaboration among stakeholders, ensures project success, and efficiently meets client needs.

Keywords: BIM, implementation, coordination, planning, design, construction.

Índice General

Resumen	8
Abstract	9
Índice General.....	10
Índice de tablas	16
Índice de ilustraciones	18
Capítulo 1	1
1. Introducción.....	1
1.1. Objetivos.....	2
1.1.1. Objetivo General	2
1.1.2. Objetivos Específicos	2
1.2. Alcance	4
1.3. Antecedentes.....	5
1.4. Descripción del proyecto	7
1.5. Componentes Arquitectónico	12
1.6. Componentes Estructurales	13
1.7. BIM en Hygge	13
Capítulo 2	15
2. Marco Teórico.....	15
2.1. Antecedentes de la metodología BIM	15
2.2. BIM en el Ecuador.....	16
2.3. ¿Qué es la metodología BIM?	18

2.4.	Dimensiones del BIM.....	19
2.4.1.	3D Modelado tridimensional.....	19
2.4.2.	4D Planificación y Cronograma (Tiempo, programación y logística) ...	20
2.4.3.	5D Estimación de costos y Presupuesto	20
2.4.4.	6D: Sostenibilidad	20
2.4.5.	7D: Gestión de activos (Mantenimiento)	20
2.5.	Normativas y estándares aplicables.....	21
2.5.1.	ISO19650.....	21
2.5.2.	BuildingSMART	23
2.5.3.	BIM Forum.....	23
2.5.4.	BIM Learning	24
2.6.	Nivel de Desarrollo - LOD	24
2.7.	Nivel de Información - LOI.....	26
2.8.	Nivel de Información Necesaria – LOIN	26
2.9.	Herramientas BIM	27
2.10.	Entorno Común de Datos (CDE).....	28
2.10.1.	Trabajo en progreso o Work in Progress (WIP).....	30
2.10.2.	Compartido	30
2.10.3.	Publicado	31
2.10.4.	Archivado	31
	Capítulo 3	32
3.	Empresa GNCV Solutions	32
3.1.	Presentación de GNCV Solutions	32



	12
3.1.1. Misión Corporativa.....	32
3.1.2. Visión Corporativa	32
3.1.3. Roles y estructura organizacional.....	33
3.2. Contratos.....	33
Capítulo 4	35
4. Desarrollo del Rol	35
4.1. Descripción del rol	35
4.1.1. Importancia del BIM Manager	35
4.1.2. Resolución de implementar BIM en Hygge	36
4.2. Flujos de trabajo del rol.....	37
4.2.1. Flujo proceso EIR.....	38
4.2.2. Flujo proceso BEP	39
4.3. Funciones y responsabilidades	42
4.3.1. Gestionar la información	42
4.3.2. Planificación estratégica.....	44
4.3.3. Comunicación y colaboración	45
4.3.4. Normalización y estandarización	46
4.3.5. Software y plataformas.....	46
4.3.6. Seguridad de la información.....	47
4.3.7. Comparación de presupuesto tradicional con.....	48
4.4. Conformación del equipo y contratación	48
4.4.1. Contrato Coordinador BIM	52
4.4.2. Contrato Líder Arquitectura/Sostenibilidad	56

4.4.3.	Contrato Líder Estructura/MEP.....	60
4.5.	EIR – Requerimientos de información del cliente	64
4.5.1.	Cláusula Primera. - Descripción del proyecto.....	64
4.5.2.	Cláusula Segunda. – Información del proyecto.....	65
4.5.3.	Cláusula Tercera. – Integrantes y roles	65
4.5.4.	Cláusula Cuarta. – Objetivos general y específicos	65
4.5.5.	Cláusula Quinta. – Usos BIM.....	67
4.5.6.	Cláusula Sexta. – Plan de Entregas de Información – IDP	69
4.5.7.	Cláusula Séptima. – Plantilla de proyecto BIM	70
4.5.8.	Cláusula Octava. – Niveles de Detalle e Información – LOD / LOI.....	71
4.5.9.	Cláusula Novena. - Plantilla de biblioteca de objetos BIM.....	72
4.5.10.	Cláusula Décima. - Protocolo de intercambio de información de construcción.	72
4.5.11.	Cláusula Decimoprimer. – Protocolo de gestión de la información.....	72
4.5.12.	Cláusula Decimosegunda. - Requisitos de responsabilidad	73
4.5.13.	Cláusula Decimotercera. – Estándares de calidad.....	73
4.5.14.	Cláusula Decimocuarta. – Eficiencia energética	73
4.5.15.	Cláusula Decimoquinta. – Planificación del proyecto	74
4.5.16.	Cláusula Decimosexta. – Mediciones.....	74
4.5.17.	Cláusula Decimoséptima. – Posibles softwares a utilizar	74
4.5.18.	Cláusula Decimoctava. – Conclusión de la propuesta.....	74
4.6.	BEP – Plan de Ejecución BIM	75
4.6.1.	GNCV Solutions.....	76

4.6.2. Declaratoria	77
4.6.3. Elaboración del documento	78
4.6.4. Información del proyecto	78
4.6.5. Objetivos y usos BIM del proyecto	80
4.6.6. Cronograma	81
4.6.7. Directorio / Contactos.....	81
4.6.8. Requisitos de competencia	82
4.6.9. Gestión de la información y su transferencia	83
4.6.10. Normativas y estándar a aplicar	85
4.6.11. Estructura del modelo.....	86
4.6.12. Documento de descripción del modelo	86
4.6.13. Autorizaciones y accesos.....	86
4.6.14. Colaboración.....	89
4.6.14.1. Estrategia de Colaboración	89
4.6.15. Entregables del proyecto	92
4.6.16. Control de calidad.....	93
4.6.16.1. Comprobación del control de calidad	93
4.6.17. Tabla de responsabilidades de los elementos modelo - MPDT.....	94
4.6.18. Master information delivery plan (MIDP)	96
4.6.19. Documentos de referencia & estándares	99
4.6.20. Flujos del proyecto	99
4.7. Planificación de obra – 4D	107
4.7.1. Actividades de la planificación	108



4.7.2. Vinculación del modelo 3D a la planificación de obra	109
4.7.3. Simulación constructiva	110
Capítulo 5	112
5. Conclusiones y Recomendaciones	112
5.1. Conclusiones.....	112
5.2. Recomendaciones	113
Referencias (APA)	115
Anexo A: Título del anexo	118
Anexo B: Títulos del Anexo B.....	118

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Alcances específicos en el proyecto residencial Hygge	4
Tabla 2	Descripción LOD.....	24
Tabla 3	Herramientas tecnológicas más usadas en el mercado	28
Tabla 4	Cronograma de trabajo	45
Tabla 4	Información del proyecto	65
Tabla 5	Tabla de contactos	65
Tabla 6	Information Delivery Plan - IDP	69
Tabla 7	Configuración de plantillas.....	70
Tabla 8	Roles y Responsabilidades	73
Tabla 9	Estándares de Calidad.....	73
Tabla 10	Tabla de revisión documento.....	78
Tabla 11	Información del proyecto - BEP.....	78
Tabla 12	Tabla de objetivos y usos BIM -BEP	80
Tabla 13	Cronograma de trabajo - BEP.....	81
Tabla 14	Directorio de contactos - BEP	81
Tabla 15	Tabla de competencias necesarias - BEP	82
Tabla 16	Tabla formatos intercambio de información - BEP.....	83
Tabla 17	Nomenclatura de archivos - BEP	84
Tabla 18	Coordenadas y ubicación del proyecto - BEP	84
Tabla 19	Normativa y estándares a aplicar - BEP	85
Tabla 20	Frecuencia de reuniones - BEP.....	89
Tabla 21	Calendario de reuniones - BEP.....	90

Tabla 22	Entregables del proyecto- BEP.....	92
Tabla 23	Criterios de revisión control de calidad - BEP	93
Tabla 24	Leyenda 1 MPDT - BEP.....	96
Tabla 25	Leyenda 2 MPDT - BEP.....	96
Tabla 26	Información MIDP - BEP	96
Tabla 27	Referencia nomenclatura archivos - BEP.....	99

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Render proyecto Hygge	7
Ilustración 2 Ubicación del proyecto	8
Ilustración 3 Implantación del lote según IRM.....	9
Ilustración 4 Retiro del predio según IRM	9
Ilustración 5 Planta N3 arquitectónica.....	10
Ilustración 6 Planta N3 estructural.....	11
Ilustración 7 Render interior de muestra.....	13
Ilustración 8 La evolución del BIM en el tiempo	15
Ilustración 9 Dimensiones del BIM	19
Ilustración 10 LOD. Nivel de Desarrollo, muro de mampostería.....	25
Ilustración 11 LOIN. Nivel de información requerida.....	27
Ilustración 12 Esquema organización de carpetas ISO 19650.....	30
Ilustración 13 Contrato laboral referencial	34
Ilustración 14 Interacción BIM Manager.....	36
Ilustración 15 Niveles de Madurez BIM.....	37
Ilustración 16 Flujo de proceso elaboración EIR.....	39
Ilustración 17 Etapas de un proyecto constructivo	40
Ilustración 18 Flujo Proceso BEP	41
Ilustración 19 Estructura de carpetas en el ACC	42
Ilustración 20 Minuta reunión periódica grupal.....	44
Ilustración 21 Reuniones de equipo periódicas programadas en Google Meet	46
Ilustración 22 Gestión permisos de carpetas en el ACC.....	48

Ilustración 23 Estructura del equipo GNCV Solutions.....	50
Ilustración 24 Estructura GNCV- BEP	77
Ilustración 25 Master Production Delivery Table MPDT (pt1) – BEP	94
Ilustración 26 Master Production Delivery Table MPDT (pt2) – BEP	95
Ilustración 27 Master Information Delivery Plan MIDP (pt1) – BEP	97
Ilustración 28 Master Information Delivery Plan MIDP (pt2) - BEP.....	98
Ilustración 29 Flujo del CDE – BEP.....	100
Ilustración 30 Flujo producción de información - BEP	101
Ilustración 31 Flujo plan incumplimiento de responsabilidades - BEP.....	103
Ilustración 32 Flujo plan fallo del CDE – BEP.....	105
Ilustración 33 Flujo proceso BEP – BEP	106
Ilustración 34 Flujo de planificación de obra - 4D	107
Ilustración 35 Planificación de obra en Microsoft Project.....	109
Ilustración 36 Vinculación de modelos a la planificación de obra mediante Naviswork.....	110
Ilustración 37 Simulación del proceso constructivo del proyecto Hygge.....	111

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

El diseño tradicional en la construcción, basado en planos bidimensionales (*2D*), ha sido el estándar durante décadas, apoyándose en herramientas como *CAD (Dibujo Asistido por Computadora)*, para generar representaciones gráficas de proyectos. Este enfoque, aunque funcional en proyectos pequeños, presenta limitaciones significativas en proyectos de mediana y gran escala por la falta de integración entre disciplinas, dificultades para detectar interferencias y una coordinación limitada entre los actores involucrados durante las diferentes etapas del proyecto, lo que puede derivar en errores costosos durante la ejecución.

La metodología *BIM (Building Information Modeling)* surge como una solución transformadora, promoviendo un diseño colaborativo que integra modelos tridimensionales (*3D*) con información en tiempo real, incorporando dimensiones como cronogramas (*4D*) y presupuestos (*5D*).

BIM fomenta la colaboración interdisciplinaria, simular el proceso constructivo, mejorar la visualización y analizar el impacto económico al comparar el presupuesto tradicional con uno generado dinámicamente desde el modelo tridimensional, optimizando la toma de decisiones, reduciendo errores y costos.

La migración de un proyecto constructivo del método tradicional a *BIM* representa un avance hacia una gestión más eficiente, precisa y coordinada, con un impacto positivo en la planificación, ejecución y satisfacción del cliente.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo General

Migrar el proyecto residencial HYGGE de planos 2D a un modelo 3D BIM colaborativo, usando herramientas BIM para detectar interferencias y comparar costos iniciales con el presupuesto BIM, optimizando la ejecución del proyecto.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Modelar las disciplinas de Arquitectura y Estructura (LOD 350) y MEP (LOD 300) del proyecto residencial Hygge (GNCV P001) en un entorno BIM colaborativo, optimizando la coordinación y precisión del diseño.
- Obtener métricas precisas de cantidades de obra para su planificación y control, contemplando la incorporación de modificaciones durante el proceso, en caso de solicitudes de cambio por parte del cliente.
- Comparar el presupuesto inicial desarrollado mediante métodos tradicionales, con un presupuesto dinámico vinculado (5D) al modelo federado (GNCV P001), con el propósito de evidenciar el impacto de la metodología BIM en la precisión, trazabilidad y eficiencia del control de costos del proyecto.
- Rediseñar el modelo del proyecto Hygge mediante una nueva versión (GNCV P002), integrando análisis y simulaciones (6D) basados en el estudio climatológico del sitio como vientos y asoleamiento, para optimizar el diseño de fachadas con criterios de sostenibilidad, priorizando estrategias pasivas que mejoren el desempeño energético y ambiental de las viviendas tipo BIM02.

- Estimar los costos del modelo federado GNCV P002 con el fin de identificar las variaciones económicas generadas por la implementación de criterios de sostenibilidad, y comparar dichos resultados con el modelo anterior para evaluar el impacto financiero de los cambios introducidos en el proyecto.
- Impulsar la cooperación interdisciplinaria entre los participantes del proyecto mediante una dinámica académica que favorezca el intercambio de conocimientos, habilidades y experiencias, promoviendo un aprendizaje integral y colaborativo.
- Garantizar una ejecución de proyecto eficiente, minimizando errores y la necesidad de retrabajos en obra, mediante la creación de modelos y entregables de alta precisión y coherencia durante la fase de diseño, a través de la implementación de la metodología BIM.

1.2. Alcance

Esta tesis aborda la implementación de la metodología BIM en el proyecto residencial HYGGE, enfocándose en la migración de procesos tradicionales a un entorno BIM. Incluye la coordinación 3D de disciplinas, el análisis de interferencias o también llamado Clash Detection para optimizar el diseño y la comparación presupuestaria entre el enfoque tradicional y BIM. Se limita al proyecto HYGGE, excluyendo otros tipos de proyectos o fases no relacionadas con diseño detallado y planificación.

Tabla 1

Alcances específicos en el proyecto residencial Hygge

Descripción	Alcances previstos
Documentación 2D	Desarrollo de planos detallados para las disciplinas de arquitectura, estructura y MEP para su uso en aprobación y ejecución de obra.
Coordinación 3D	Desarrollo de modelos detallados de las disciplinas de arquitectura, estructura y MEP con lineamientos de la metodología BIM. Análisis de interferencia disciplinar y multidisciplinar.
Planificación 4D	Desarrollo de la planificación constructiva del proyecto vinculado al modelo 3D para lograr una simulación de la etapa de construcción.

Cuantificación de materiales y costos 5D	Extracción de mediciones y cantidades a partir del modelo 3D coordinado para creación del presupuesto.
Sostenibilidad 6D	Implementación de estudio climatológico y asoleamiento (6D)

1.3. Antecedentes

La industria de la construcción ha experimentado transformaciones profundas a lo largo del tiempo, impulsadas por avances tecnológicos, cambios sociales y económicos, así como por creciente demanda de infraestructuras que enfoques sostenibles, en eficiencia y respetuosas con el medio ambiente.

Esta evolución puede rastrearse desde las primeras civilizaciones hasta la era contemporánea, caracterizada por la adopción de tecnologías digitales que han redefinido la forma de diseñar, construir y gestionar proyectos.

A mediados del siglo XX, la construcción comenzó a adoptar nuevas tecnologías, como los paneles prefabricados y el uso generalizado del hormigón armado, lo que permitió una mayor eficiencia en los plazos de entrega. La aparición de los ordenadores y el software CAD en los años 60 y 70 revolucionó el diseño arquitectónico y estructural. Las primeras fases de la digitalización abrieron la puerta a la modelización 3D y la simulación de procesos de construcción, lo que permitió afrontar proyectos cada vez más complejos y seguros.

En las últimas dos décadas, el uso de la tecnología ha dado paso a la denominada *Construcción 4.0* también conocida como la cuarta revolución industrial en el sector de la construcción. Hace referencia a la integración de tecnologías digitales y

procesos innovadores para transformar la forma en que se diseñan, construyen y gestionan los proyectos.

La Construcción 4.0 se resume en 5 preceptos como lo son, la interoperabilidad de los medios humanos y materiales mediante el uso de IoT, el cloudcomputing y la robótica, también la virtualización de los procesos constructivos para la mejora de estos. Por otro lado, la descentralización de la toma de decisiones mediante el uso de la información en tiempo real, una clara orientación para el servicio al cliente dándole el protagonismo en todas las fases de una obra y el modularidad para flexibilizar al máximo la respuesta en la obra. (Instituto Tecnológico de Aragón, 2019).

Convergiendo con el *Building Information Modeling (BIM)*, la inteligencia artificial, la automatización de procesos y el uso de drones para la supervisión y medición de obras. Dentro del paradigma, la metodología BIM ha transformado significativamente la manera en que arquitectos, ingenieros y profesionales de la construcción trabajan de forma conjunta, al facilitar el desarrollo de modelos digitales tridimensionales que reúnen toda la información clave del proyecto, desde su concepción hasta su etapa operativa.

Esta herramienta no solo aporta mayor precisión en la planificación y ejecución, sino también permite una mejor gestión de los recursos y una reducción de los costos a lo largo del ciclo de vida del edificio.

En el contexto local, el acelerado crecimiento urbano de Quito hacia los valles periféricos, como Cumbayá y Los Chillos, ha generado una creciente demanda de proyectos inmobiliarios en estas localidades. Esta expansión responde a factores como la búsqueda de mejores condiciones de vida, mayor cercanía a la naturaleza y el

desarrollo de infraestructura vial y comercial en estas zonas. Este contexto establece un antecedente clave para los proyectos inmobiliarios, que deben adaptarse a las necesidades de un mercado en expansión, integrando soluciones innovadoras como la metodología BIM para optimizar el diseño, la coordinación y la ejecución, garantizando eficiencia y sostenibilidad en un entorno competitivo (Gobierno Municipal de Quito, n.d).

1.4. Descripción del proyecto

El proyecto “Hygge” se encuentra ubicado estratégicamente en Cumbayá, Lumbisí. En el conjunto de Santa Mónica. Debido a su cercanía con sitios de interés como; vía directa al aeropuerto (Ruta Viva), hospitales (Nuevo Hospital Metropolitano), centros comerciales (Scala Shopping, Paseo San Francisco), centros educativos (Colegio Alemán, Menor y Spellman).

Ilustración 1

Render proyecto Hygge



Nota. La Ilustración 1 muestra la envolvente del proyecto renderizado; Fuente: (*IMMO Projects, 2024*)

Ilustración 2

Ubicación del proyecto



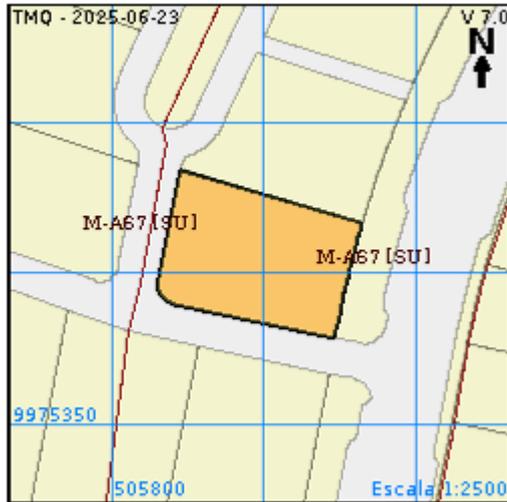
Nota. La Ilustración 2 muestra un croquis de la ubicación del proyecto; Fuente: (*IMMO Projects, 2024*)

Su localización representa una oportunidad única para desarrollar un proyecto inmobiliario de alta calidad, con características modernas y sostenibles. Según el Informe de Regulación Metropolitana - IRM tenemos el siguiente resumen del proyecto inmobiliario:

- Área del terreno: 2517.13 m²
- Frente del lote: 25m
- Número máximo de pisos: 6
- Coeficiente de Ocupación del Suelo: 240%

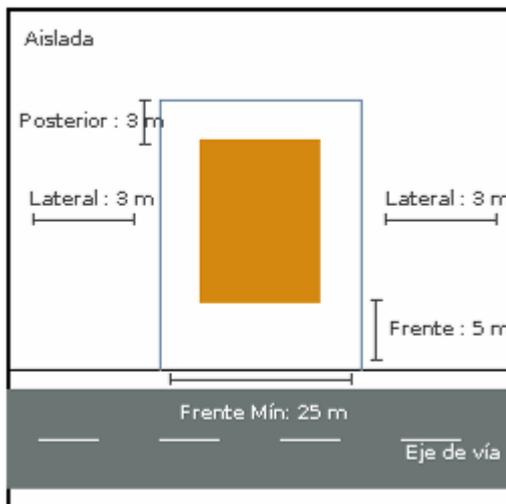
Ilustración 3
Implantación del lote según IRM

IMPLANTACIÓN GRÁFICA DEL LOTE (932042)



Nota. La Ilustración 3 muestra la implantación del lote según el Informe de Regulación Metropolitana IRM; Fuente: (Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial, 2025)

Ilustración 4
Retiro del predio según IRM



Nota. La Ilustración 4 muestra la distancia de retiro según el Informe de Regulación Metropolitana IRM; Fuente: (Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial, 2025)

Al ser un COS de 240%, es decir, 2.4 veces su área de levantamiento como área construible, se tiene un área total aprovechable de 6041.11 m². Por lo tanto, cada planta puede llegar a tener 1006.85 m².

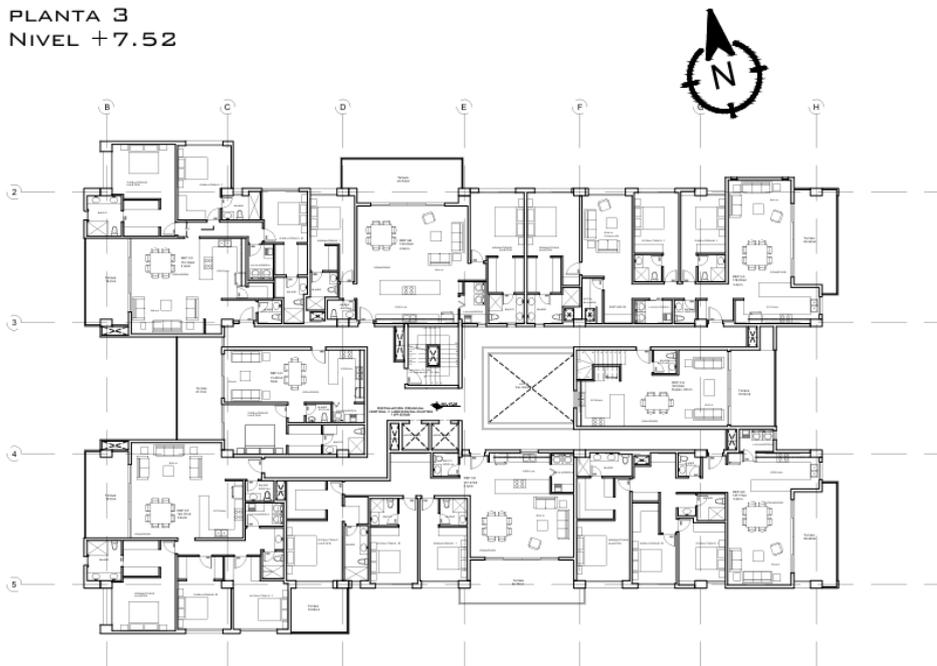
El proyecto consiste en un edificio con uso residencial y comercial distribuido de la siguiente manera:

- Dos subsuelos de parqueaderos.
- Planta Baja con uso comercial, de coworking y residencial
- Cinco plantas con uso exclusivamente residencial, con departamentos desde 70m² hasta los 130m²
- Terraza con áreas de uso común como un gimnasio.

Ilustración 5

Planta N3 arquitectónica

PLANTA 3
NIVEL +7.52



Nota. La Ilustración 5 muestra la planta arquitectónica del N3; Fuente: Propia.

A partir de este modelo integrado comparar los costos del presupuesto tradicional con los obtenidos mediante la metodología BIM, con el fin de evidenciar la eficacia técnica y económica durante la ejecución del proyecto.

El proyecto residencial Hygge fue seleccionado como caso de estudio por presentar una oportunidad concreta para aplicar y analizar los beneficios de la metodología BIM en un contexto real y local. Este proyecto, concebido inicialmente bajo un enfoque tradicional basado en documentación 2D elaborada en AutoCAD, presenta características que lo hacen especialmente adecuado para su migración hacia un entorno digital colaborativo.

Buscando evidenciar cómo un modelo tridimensional coordinado puede superar las limitaciones del enfoque convencional con una gestión de proyectos más integrada, transparente y sostenible en el tiempo, alineada con las tendencias actuales del sector de la construcción.

1.5. Componentes Arquitectónico

El proyecto presenta un concepto arquitectónico que contempla un diseño moderno con fachaleta de ladrillo, amplios ventanales y jardines verticales, integrando los balcones con vistas panorámicas, su estilo es contemporáneo y funcional. En el interior se presentan espacios abiertos que destacan por sus ventanales piso techo para el paso de iluminación natural.

Ilustración 7

Render interior de muestra



Nota. La Ilustración 7 muestra un render de la parte interna del departamento; Fuente: (IMMO Projects, 2024)

1.6. Componentes Estructurales

El proyecto es concebido como un sistema aporricado de hormigón armado por su bajo costo y buen comportamiento ante cargas verticales, vigas peraltadas para tener amplias luces entre columnas, permitiendo espacios cómodos, plintos aislados para garantizar seguridad estructural y escaleras de hormigón armado para accesibilidad emergente.

1.7. BIM en Hygge

BIM nos permite trabajar de manera colaborativa utilizando modelos digitales 3D inteligentes para gestionar todo el ciclo de vida de un proyecto de construcción. Al integrar la información geométrica, costos, plazos, materiales y mantenimiento en un CDE - Entorno Común de Datos. Nos permite a todos los involucrados (arquitectos, ingenieros, constructores y clientes) disponer de toda la información y poder tomar

decisiones más acertadas. Con la ayuda del “Plan de Ejecución BIM” - BEP podremos asegurar la eficiencia en los procesos y asegurar la calidad de todos nuestros entregables, y de esta manera cumplir con cabalidad con los requerimientos del cliente.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

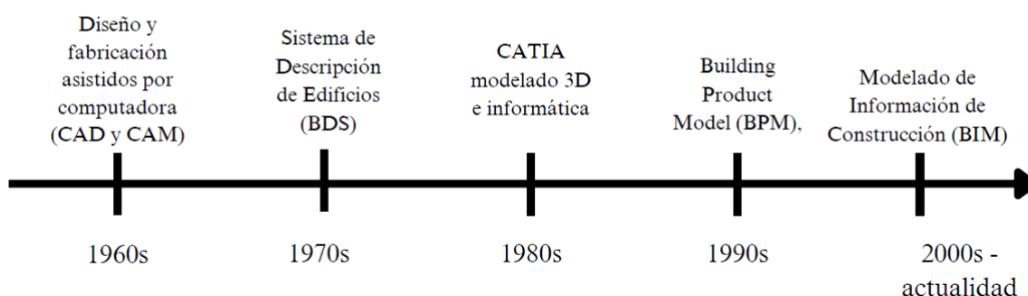
2.1. Antecedentes de la metodología BIM

La explosión de la metodología BIM podría considerarse como un acontecimiento relativamente nuevo, no obstante, el potencial y éxito de la metodología ha tenido años de preparación.

Ilustración 8

La evolución del BIM en el tiempo

LINEA DEL TIEMPO BIM



Nota. La Ilustración 8 muestra la evolución del BIM en el tiempo; Fuente: Propia

El punto de partida se encuentra en el surgimiento del diseño y fabricación asistidos por computadora (CAD y CAM) en 1960. En 1970 Charles Eastman desarrolló el Sistema de Descripción de Edificios (BDS), una de las primeras plataformas que integraba bases de datos con interfaces gráficas para representar modelos arquitectónicos, anticipando muchos principios del BIM actual.

El siguiente paso se lograría en 1977, con el Lenguaje Gráfico para Diseño Interactivo (GLIDE). Mejoró el anterior BDS al añadir más elementos de construcción y supervisión de datos, las estimaciones de costos y los elementos de diseño estructural. Sin embargo, su utilidad se limitaba únicamente a la fase de diseño de proyectos.

En la década de 1980, surgieron avances clave en el modelado 3D y la informática, como el uso de CATIA, un paquete de software, usado en industrias avanzadas y el Sistema Universal de Producción Asistida por Computadora (RUCAPS), el cual se implementó en la renovación del Aeropuerto de Heathrow de Londres, marcando un hito en la aplicación del CAD en construcción.

En 1989, se desarrolló el Building Product Model (BPM), la primera vez que se integró información desde la planificación hasta la construcción, aunque aún sin capacidades colaborativas.

En los 90, con el boom generado por el modelado paramétrico y el lanzamiento de AutoCAD 3D, se introdujo el Modelo Genérico de Edificación (MBE), que permitió integrar y reutilizar información a lo largo del ciclo de vida del proyecto, facilitando la colaboración entre actores del sector de la Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AEC) y consolidando las bases del BIM moderno.

Desde el año 2000, el Modelado de Información de Construcción (BIM) se ha consolidado como una herramienta fundamental en el sector AEC, impulsado por avances tecnológicos y evolución de software especializado. Programas como Revit, la computación en la nube, junto a estándares como el formato IFC de BuildingSMART, permitió la interoperabilidad entre plataformas y colaboración en tiempo real (RIB, s.f.)

2.2. BIM en el Ecuador

La implementación de la metodología BIM en el Ecuador ha experimentado un avance progresivo en los últimos años, impulsado principalmente gracias por el interés del sector privado, el ámbito académico y, de manera incipiente, algunas iniciativas del

sector público. No obstante, su adopción generalizada aún se enfrenta a constantes desafíos estructurales, normativos y, sobre todo, culturales que limitan su integración plena en los procesos constructivos del país.

En el ámbito profesional, se ha comenzado a incorporar herramientas BIM en sus flujos de trabajo, especialmente en proyectos de mediana y gran escala. Esta transición responde a la necesidad de optimizar la planificación, coordinación y control de los proyectos, así como a la presión por cumplir los estándares internacionales en el caso de obras financiadas por organismos multilaterales o con participación de agentes extranjeros. No obstante, el nivel de madurez BIM varía considerablemente entre empresas, con una marcada brecha entre grandes consultoras y pequeñas firmas locales.

Desde la academia, varias universidades han integrado BIM dentro de sus programas y mallas curriculares, dando los primeros pasos para una nueva generación de profesionales con conocimientos modelado 3D, gestión colaborativa y estándares internacionales como la ISO 19650.

En el ámbito público, la adopción de BIM es aún limitada, no se cuenta con una estrategia nacional formalizada que regule su uso ni con una hoja de ruta que oriente su implementación progresiva. En comparación con países de la región como Chile, Perú o Brasil, Ecuador se encuentra en una fase temprana de institucionalización de la metodología.

Pese a estas barreras, el contexto local presenta oportunidades potenciales. La creciente digitalización del sector AEC, la necesidad de mejorar la eficiencia de los proyectos de infraestructura pública, y la apertura orientada a mercados extranjeros,

constituyen factores que podrían catalizar una adopción más amplia del BIM para alcanzar una adopción sostenida y efectiva.

2.3. ¿Qué es la metodología BIM?

Según BuildingSMART Spain. “BIM es una metodología de trabajo colaborativa para la creación y gestión de un proyecto de construcción. Su objetivo es centralizar toda la información del proyecto en un modelo de información digital creado por todos sus agentes” (buildingSMART, 2021)

El potencial de BIM trasciende más allá de una sola fase de diseño. Se encuentra presente en cada una de las etapas de un proyecto, desde la más simple y básica como los primeros pasos de planificación, pasando por la ejecución del proyecto y llegando hasta el final de su ciclo de vida. Lleva el control de cada aspecto, permitiendo una adecuada gestión y toma de decisiones en tiempo récord, impactando directamente en los costes de operación.

Los beneficios más importantes que ofrece BIM son:

- Diseños de proyecto, documentación y todo tipo de información pertinente al proyecto se mantiene en una ubicación compartida.
- Reduce significativamente los retrabajos e información repetida.
- El trabajo colaborativo se efectiviza gracias a un modelo digital disponible en la nube.
- Softwares avanzados que permiten simular cada aspecto del proyecto para poner a prueba su rendimiento.

2.4. Dimensiones del BIM

Según (Ellis, 2024) “una dimensión BIM se refiere a los diferentes usos de un proceso BIM. Cada dimensión aporta un nivel de reflexión al proceso para un uso específico. Estas dimensiones enriquecen el conjunto de datos BIM y lo hacen más útil para las distintas partes interesadas a lo largo del ciclo de vida de un activo”

Ilustración 9

Dimensiones del BIM



Nota. La Ilustración 9 **Ilustración 8** muestra el ciclo de un proyecto bajo la metodología BIM; Fuente: Propia

Con la llegada del BIM, se sumaron nuevas dimensiones a la gestión de proyectos y se potenciaron las ya existentes. Actualmente se presentan hasta siete dimensiones. No obstante, universalmente, solo 3 son aceptadas por los expertos en BIM: 3D, 4D y 5D.

2.4.1. 3D Modelado tridimensional

Es la forma más común de modelado, permitiendo representar geoméricamente el proyecto y visualizar elementos constructivos y sus propiedades. Facilita el diseño y la detección automática de conflictos, optimizando tiempo y recursos.

2.4.2. 4D Planificación y Cronograma (Tiempo, programación y logística)

Incorpora el factor tiempo al modelo 3D, permitiendo visualizar la secuencia de construcción y planificar con mayor precisión. Al vincular el cronograma con el modelo, se optimiza la gestión del proyecto y se reducen riesgos y conflictos de programación.

2.4.3. 5D Estimación de costos y Presupuesto

Integra datos de costos al modelo 3D, permitiendo visualizar y gestionar presupuestos con mayor precisión. Facilita el cálculo automático de costos según materiales, mano de obra y recursos. Optimizando la planificación y reduciendo sobrecostos.

Otras dimensiones que han sido propuestas pero las cuales, siguen en discusión para ser aprobadas internacionalmente son:

2.4.4. 6D: Sostenibilidad

Permite integrar datos ambientales como consumo energético, agua y carbono, optimizando el diseño sostenible del proyecto. Facilita decisiones basadas en el ciclo de vida del edificio y mejora la gestión operativa.

2.4.5. 7D: Gestión de activos (Mantenimiento)

Apoya la operación y mantenimiento del edificio mediante información de activos, garantías y manuales técnicos. Ofrece mantenimiento predictivo, gestión eficiente de recursos y reducción de costos.

En el caso de este trabajo se busca alcanzar la sexta dimensión con análisis ambientales obtenidos por medio de softwares que calculan el consumo energético y el confort térmico del proyecto.

2.5. Normativas y estándares aplicables

2.5.1. ISO19650

La implementación efectiva de la metodología BIM requiere no solo del uso de herramientas digitales, sino también el cumplimiento de normativas y estándares internacionales que regulen la gestión de la información durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Estas normas aseguran la interoperabilidad, la calidad de los modelos y la colaboración estructurada entre los actores involucrados. A nivel internacional, la norma ISO 19650 de la “International Organization for Standardization” se ha consolidado como el marco de referencia más importante, mientras que en países como Ecuador entidades como el MIDUVI y CAMICON han comenzado a fomentar la adopción progresiva de estas prácticas.

Según (12d Synergy Pty Ltd, 2025) la normativa ISO 19650 es una serie de normas internacionales de cinco capítulos que definen un marco común unificado para la producción y gestión colaborativa efectiva de información a lo largo de todo el ciclo de vida de un activo construido utilizando el modelado de información de construcción (BIM).

Su aplicación práctica se determina al establecer procesos estandarizados para el intercambio de información, definir roles y responsabilidades e introducir documentos clave como Requisitos de Intercambio de Información – EIR, Plan de Ejecución BIM – BEP, Plan Maestro de entrega de información – MIDP.

2.5.1.1. Requisitos de Intercambio de Información – EIR

El EIR especifica los requisitos de información que necesita se cumplan en el proyecto.

Es un contrato el cual detalla objetivos, formatos, plazos de entrega, estándares a cumplir. El objetivo de este documento es que sea detallado y claro en todo lo que respecta las necesidades del cliente para el proyecto.

2.5.1.2. Plan de Ejecución BIM – BEP

El BEP es un plan el cual detalla cómo y cuándo se cumplirán los lineamientos del EIR, es decir, este plan describe los procesos a implementar, los roles y responsabilidades del equipo involucrado. Estándares, normativas y herramientas a implementar. Cronograma de trabajo y entrega de información. Este documento debe garantizar la coordinación y cumplimiento de los requisitos.

Es uno de los documentos más importantes dentro del flujo de trabajo de BIM, su estructura y contenido están fuertemente influenciados por la ISO 19650. Alinea la planificación de entregables con el MIDP, asegurando que cada responsable conozca sus obligaciones y plazos, define los protocolos de nombramiento de archivos, formatos de entrega, control de versiones, el Entorno Común de Datos y criterios de validación de modelos.

2.5.1.3. Plan Maestro de entrega de información – MIDP

Este plan es parte del BEP y detalla todos los entregables durante cada etapa del proyecto, así como, la parte responsable de cada entregable. Es decir. Organiza los entregables en la línea de tiempo y dicta quién, cuándo y en que formato se entrega la información para hacer uso durante el proyecto.

2.5.2. BuildingSMART

La Building Smart es una organización internacional cuyo objetivo es desarrollar e implementar estándares y servicios digitales en formato abierto que mejoren la automatización y la toma de decisiones en todo el ciclo de vida del entorno construido, mejorando la productividad, la sostenibilidad y la rentabilidad de los proyectos. Es la responsable de crear el formato Industry Foundation Classes o conocido como IFC, además de manuales de nomenclatura de documentos y de entrega de información. (BuildingSMART, 2025)

2.5.2.1. Industry Foundation Classes - IFC

La ISO 16739 Industry Foundation Classes (IFC) propone la estandarización digital para interpretar metadatos entre diferentes softwares de manera automática mediante formato abierto, lo que mejora el intercambio de información y flujos de trabajo. Esta norma define la estructura, clases y relaciones necesarias para representar digitalmente los elementos de un proyecto de construcción, permitiendo interoperabilidad entre diferentes softwares BIM. Su objetivo es asegurar que los datos del modelo puedan ser compartidos reutilizados y analizados sin depender de formatos propietarios, es decir, es autónomo del proveedor y es utilizable para todos. (BuildingSMART, 2025)

2.5.3. BIM Forum

Es una organización conformada por expertos del sector de Arquitectura, Ingeniería y Construcción - AEC, conocida principalmente por el desarrollo de la LOD Specification, una guía técnica que define los Niveles de Desarrollo del modelo BIM de

forma gráfica y técnica. Promueve la constante mejora de la implementación BIM en el sector de la construcción.

2.5.4. BIM Learning

Es una plataforma educativa en línea especializada en la formación de profesionales en metodología BIM. Ofrece cursos, certificaciones, talleres y recursos didácticos relacionados con el uso de softwares como Revit, Navisworks, Archicad y sobre todo estándares como la ISO 19650.

2.6. Nivel de Desarrollo - LOD

“El nivel de desarrollo (*Level of Development - LOD*) se refieren a un marco estandarizado para definir la cantidad de detalle y precisión geométrica que debe incluirse en un modelo de información de construcción (BIM) en las diferentes etapas de un proyecto”. (Autodesk, 2024)

Tabla 2
Descripción LOD

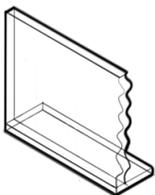
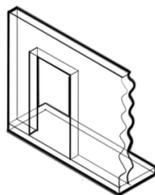
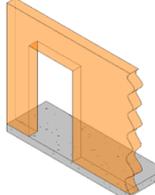
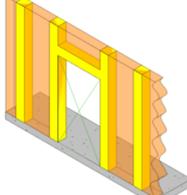
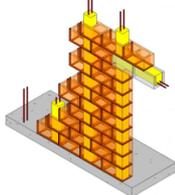
Nivel	Descripción
LOD 100	Diseño conceptual: Representa la forma y tamaño general de los elementos sin detalles específicos.
LOD 200	Diseño esquemático: Incluye tamaños, formas y ubicaciones aproximadas de los elementos. Permite analizar relaciones espaciales y validar conceptos de diseño.
LOD 300	Diseño detallado: El modelo contiene geometría precisa, dimensiones específicas y componentes detallados. Se emplea para coordinar disciplinas y generar documentos de construcción.

LOD 350	Documentación de construcción: Agrega detalles de fabricación y ensamble, con mayor precisión constructiva.
LOD 400	Fabricación y ensamblaje: El modelo contiene información exacta para fabricar y ensamblar componentes. Refleja conjuntos, materiales y conexiones reales
LOD 500	Modelo construido: Refleja fielmente las condiciones reales del edificio tras la construcción. Incluye datos para operación, mantenimiento y gestión de activos.

Ilustración 10

LOD. Nivel de Desarrollo, muro de mampostería

Muro de Mampostería

LOD 100	LOD 200	LOD 300	LOD 350	LOD 400
				
Muro en posición aproximada. El espesor y dimensiones de los componentes es flexible	Muro con dimensiones aproximadas Ejes estructurales definidos Aberturas y huecos para alojar otros elementos	Muro con posiciones y dimensiones específicas indicadas de acuerdo al diseño.	Lo especificado en LOD 300 mas: Elementos que definan la superficie límite del muro o definan aberturas. Cualquier elemento que afecte la coordinación con otros sistemas: Vigas y dinteles Refuerzos interiores de concreto	Lo especificado en LOD 350 mas: Acero de refuerzo Elementos de conexión Bloques y juntas Número de parte de fabricación del elemento Cualquier elemento necesario para la instalación

Nota. La Ilustración 10 **Ilustración 8** muestra el ciclo de un proyecto bajo la metodología BIM; Fuente: (Garza, 2020)

2.7. Nivel de Informacion - LOI

El LOI o Nivel de Información hace referencia a la cantidad y calidad de toda la información no geométrica que dispone el elemento modelado (ej. especificaciones, manuales, propiedades, precio, métricas de rendimiento, información de materiales, información de sostenibilidad, etc.). LOD y LOI en conjunto con forman un elemento con información más completa. (ADVENSER, 2023).

El LOI se encuentra vinculado directamente con el LOD, trabajando en conjunto para aportar un mayor nivel de profundidad al modelo digital. Mientras que el LOD se enfoca en describir el grado de precisión geométrica y visual de los objetos BIM, el LOI se encarga de definir la calidad, exactitud y utilidad de los datos alfanuméricos asociados a dichos elementos.

Este enfoque resulta determinante en tanto que un modelo BIM trasciende la representación tridimensional; se conforma como una fuente rica de información que respalda los procesos de diseño ejecución y operación de las edificaciones. En consecuencia, el LOI asegura que el modelo contenga la información necesaria para fundamentar decisiones estratégicas y promover una colaboración eficaz entre los diferentes actores involucrados en el ciclo de vida del proyecto.

2.8. Nivel de Información Necesaria – LOIN

El LOIN define qué información geométrica y no geométrica es necesaria en los elementos para cumplir con los requerimientos del cliente. Esto es uno de los aspectos fundamentales de la metodología BIM ya que influye de manera significativa en la eficiencia operativa y la sostenibilidad de un proyecto constructivo.

Ilustración 11

LOIN. Nivel de información requerida

LOIN - NIVEL DE INFORMACIÓN REQUERIDA



LOD - NIVEL DE DETALLE



Parámetro	Valor
Arquitectura	0.0100
Función	Exterior
Gráficos	
Patrón de relleno de detalle bajo	
Color de relleno de detalle bajo	■ Negro
Materiales y acabados	
Material estructural	Capa de monero y enlucido
Propiedades analíticas	
Coefficiente de transferencia de calor (U)	
Resistencia térmica (R)	
Masa térmica	
Absorbancia	0.730000
Aspereza	3
Datos de identidad	
Imagen de tipo	
Nota clave	Me.1.1
Modelo	
Fabricante	Pintulux
Comentarios de tipo	A03
URI	https://www.pintulux.com.ar/productos/external
Descripción	Decoracion y proteccion superficies en paredes
Descripción de montaje	
Código de montaje	
Marca de tipo	
Clasificación para inventario	
Costo	

LOI - NIVEL DE INFORMACIÓN

Nota. La Ilustración 11 **Ilustración 8** muestra el nivel de información requerida LOIN;

Fuente: Propia

2.9. Herramientas BIM

Esta metodología se apoya en software usado como herramienta para facilitar la creación de información, gestión e implementación del BIM en un proyecto de cada una de sus dimensiones. Estas herramientas tienen mejor o peor interoperabilidad entre ellas debido a la casa comercial a la que pertenecen. Si son herramientas de la misma casa comercial, evidentemente tendrán una mejor interoperabilidad entre ellas, Si no son de la misma casa comercial esta interoperabilidad se complica, y es en estos casos

en donde entra los sistemas de clasificación y formatos IFC (Industry Foundation Classes).

A continuación, se muestra una tabla con ejemplos de softwares más usados para cada dimensión.

Tabla 3
Herramientas tecnológicas más usadas en el mercado

Dimensión	Softwares
3D Modelado Tridimensional	<ul style="list-style-type: none"> – Autodesk Revit – ArchiCAD – SketchUp – Rhino
4D Planificación y Cronograma	<ul style="list-style-type: none"> – Navisworks Manage – Synchro 4D – BIM 360 (Docs + Schedule) – Microsoft Project
5D Estimación de costos y Presupuesto	<ul style="list-style-type: none"> – Cost it – Presto – Revit + Dynamo – BIM 360 Cost Management
6D Sostenibilidad	<ul style="list-style-type: none"> – Autodesk Insight – Ligthing Analysis – Desing Builder – Green Building Studio – Autodesk Forma
7D Gestión de activos	<ul style="list-style-type: none"> – Archibus – Planon – BIM 360 Ops – Revit + COBie export

2.10. Entorno Común de Datos (CDE)

El Entorno Común de datos se define como “fuente de información acordada para cualquier proyecto o activo dado, para la colección, gestión y difusión de cada contenedor de la información a través de un proceso de gestión”. (Konstruedu, 2024)

Es decir, una plataforma digital centralizada para gestionar, compartir y almacenar toda la información del proyecto BIM de forma segura y estructurada. Las funciones principales del CDE son:

- Servir como fuente única de la información del proyecto
- Facilitar la colaboración entre disciplinas en tiempo real
- Garantizar la trazabilidad, el control y la integridad de la información.
- Estandarizar el flujo de documentos y modelos digitales
- Evitar duplicaciones innecesarias o mal uso de la información

Existen diversas plataformas que permiten implementar un CDE conforme a los requisitos de la ISO 19650. Algunas de ellas son: Autodesk Construction Cloud, Trimble Connect y Bentley ProjectWise.

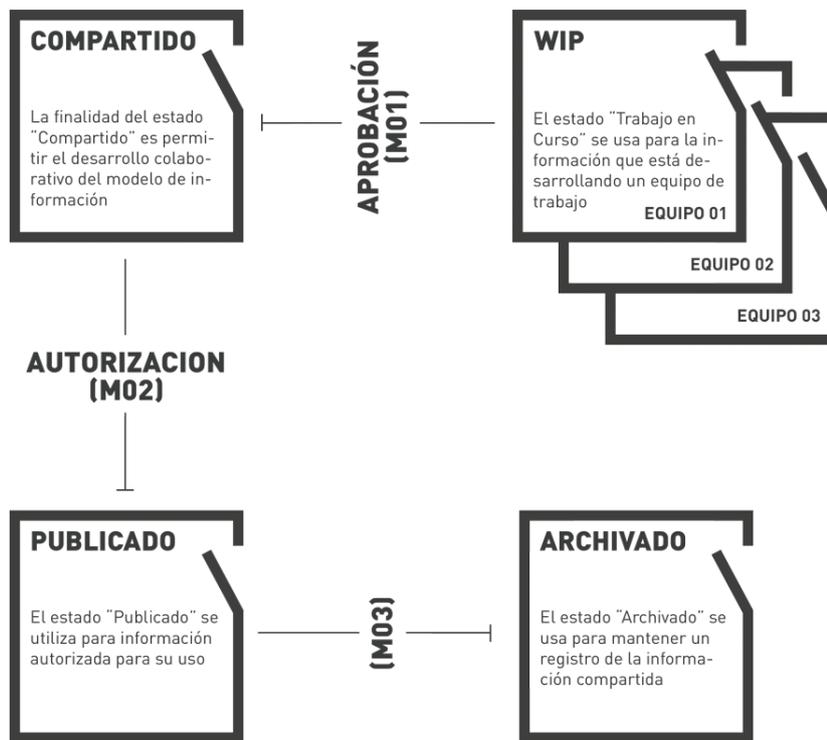
Para el presente trabajo se usó la plataforma de Autodesk Construction Cloud (ACC), uno de los softwares disponibles que cumple con los requerimientos y funciones principales mencionadas anteriormente.

El CDE permite definir perfiles de usuario con distintos niveles de acceso según el rol del participante, por ejemplo: lectura, edición, administrador. Además, cada documento o modelo alojado en el CDE debe estar versionado para asegurar trazabilidad, en el caso del ACC, la trazabilidad está garantizada gracias a su riguroso control de versiones, debido a que registra automáticamente cada modificación como una nueva versión, permite comparar versiones entre sí y garantiza que todos los actores trabajen siempre con la última versión.

Los flujos de aprobación estructuran el proceso de revisión y validación de la información. En general, se establecen en cuatro estados según la ISO 19650:

Ilustración 12

Esquema organización de carpetas ISO 19650



Nota. La Ilustración 12 **Ilustración 8** muestra el esquema de organización de carpetas según la ISO 19650; Fuente: (Holguín, 2023)

2.10.1. Trabajo en progreso o Work in Progress (WIP)

En esta carpeta se encuentran archivos en desarrollo separados por disciplina como arquitectura, estructura, MEP, etc. Es decir, Todo el trabajo que no está listo para ser compartido o coordinado.

2.10.2. Compartido

En esta carpeta se encuentran todos los archivos validados internamente por la empresa. Es decir, archivos listos para ser compartidos y coordinados. Al igual que la carpeta WIP esta carpeta se encuentra separada por disciplinas.

2.10.3. Publicado

En esta carpeta se encuentran todos los archivos listos para compartir con el cliente, es decir, información que puede ser usada en un entorno fuera de la empresa tanto para aprobaciones de construcción, anexos contractuales, etc. Es la versión oficial del entregable.

2.10.4. Archivado

En esta carpeta se encuentran todo el historial de archivos para llevar una correcta trazabilidad y registro de auditoría. Es posible incorporar los planos As-Built posterior a la etapa constructiva, es un histórico de la última modificación realizada en el proyecto.

Los documentos pueden pasar por revisores y aprobadores, quienes aceptan, rechazan o solicitan cambios, dejando constancia de cada decisión.

CAPÍTULO 3

3. EMPRESA GNCV SOLUTIONS

3.1. Presentación de GNCV Solutions

GNCV Solutions es una empresa especializada en la gestión integral de proyectos de construcción, con un enfoque estratégico en la innovación tecnológica. Su propuesta de valor se centra en la implementación de la metodología BIM para optimizar la planificación, diseño, ejecución y mantenimiento de obras. Con un equipo multidisciplinario y altamente capacitado, GNCV Solutions impulsa la transformación digital en el sector de la construcción, ofreciendo soluciones eficientes, colaborativas y sostenibles para proyectos de cualquier escala.

3.1.1. Misión Corporativa

Nuestra misión es transformar la industria de la construcción a través de la gestión eficiente de proyectos y la implementación estratégica de la metodología BIM, garantizando resultados de alta calidad, cumplimiento de plazos y sostenibilidad para nuestros clientes.

3.1.2. Visión Corporativa

Ser líderes en la implementación de tecnologías BIM en la industria de la construcción a nivel nacional e internacional, siendo reconocidos por nuestra excelencia en la ejecución de proyectos y la entrega de infraestructuras innovadoras y sustentables. A través de esta metodología, aspiramos a fomentar la integración, la eficiencia y la transparencia en todos nuestros proyectos, generando un impacto positivo en el desarrollo de nuestras comunidades y el medio ambiente. (Cordova, 2025)

3.1.3. Roles y estructura organizacional

La implementación BIM para el proyecto del Edificio Residencial Hygge está a cargo del equipo empresa GNCV Solutions, conformado por:

- Santiago Vizcaíno como BIM Manager
- Marcos Guamaní como Coordinador BIM
- Paúl Córdova como Líder de Arquitectura y Sostenibilidad
- Douglas Núñez como Líder de Estructuras y MEP (Mecánica, Eléctrica y Plomería)

En la sección 4.4 Conformación del equipo y contratación explica más a detalle los criterios de selección para conformar el equipo de trabajo.

3.2. Contratos

En GNCV Solutions se celebra contratos con clientes y colaboradores bajo principios de transparencia, profesionalismo y cumplimiento normativo. Cada contrato es desarrollado de forma personalizada según las características del proyecto y el rol.

Incluye cláusulas claras sobre:

- Objeto del contrato
- Plazo del contrato
- Remuneración del trabajador
- Jornada laboral
- Modalidad del trabajo
- Obligaciones del trabajador
- Obligaciones del empleador

- Cláusulas de beneficios sociales, prevención de riesgos, terminación de contrato, resolución de conflictos y disposiciones generales.

Esta estructura contractual garantiza una relación sólida y colaborativa entre las partes, promoviendo la ejecución eficiente y segura de los compromisos establecidos. A continuación, se presenta un ejemplo de contrato firmado.

Ilustración 13 *Contrato laboral referencial*



LAS PARTES manifiestan expresamente que los planes de contingencia están estipulados y aclarados en el documento denominado Plan de Ejecución BIM (BEP), el cual se considera parte integral e inseparable del presente contrato. En virtud de lo anterior, LAS PARTES y su personal se someten de manera obligatoria a las directrices contenidas en el BEP para la gestión de dichas incidencias.

En fe de lo cual, firman:



GNCV Solutions
Santiago Javier Vizcaino Narváez
0401357686

Coordinador BIM
Marcos Andrés Guamani Ambuludi
1723488622

Nota. La Ilustración 13 **Ilustración 8** muestra el contrato laboral de referencia; Fuente:
Propia

En la sección 4.4 Conformación del equipo y contratación explica más a detalle los todo lo incluido en cada contrato para los roles asignados.

CAPÍTULO 4

4. DESARROLLO DEL ROL

4.1. Descripción del rol

4.1.1. Importancia del BIM Manager

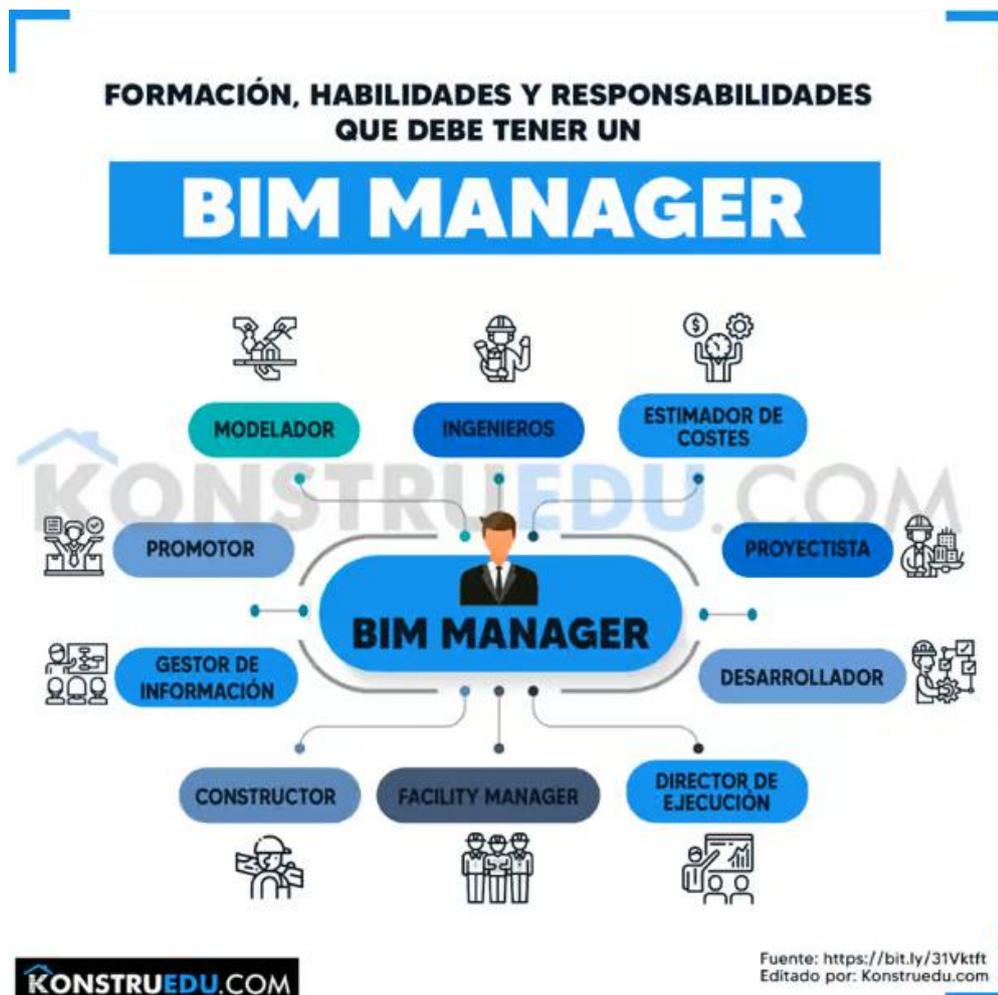
El BIM Manager lidera la implementación y gestión BIM en un proyecto, en este caso el proyecto es “Hygge”. Asegura la coordinación entre disciplinas para optimizar el diseño, construcción y operación. Define estándares BIM, establece flujos de trabajo y supervisa la creación y uso de modelos digitales, garantizando su calidad, interoperabilidad y cumplimiento con los requisitos del proyecto. Es el enlace entre equipos técnicos, cliente y contratistas, resolviendo conflictos y asegurando que la información sea precisa, restringida y accesible acorde.

Además, el BIM Manager capacita al equipo, implementa herramientas tecnológicas y monitorea el cumplimiento del plan de ejecución BIM (BEP). Gestiona riesgos relacionados con datos, coordina revisiones de modelos y asegura la integración de información para la toma de decisiones. Su rol es clave para mejorar la eficiencia, reducir costos, y mitigar errores en el proyecto. Es decir, es el responsable de garantizar la entrega exitosa del proyecto al cliente mediante un enfoque colaborativo usando herramientas tecnológicas.

El BIM Manager al ser el responsable de la entrega del proyecto, se convierte en el puente entre el cliente o promotor y el proyecto. Por esta razón, Mantiene una

relación con el cliente en la cual periódicamente informa avances y ajustes en cuanto alcances para el proyecto, sin comprometer la calidad del producto.

Ilustración 14
Interacción BIM Manager



Nota. La Ilustración 14 muestra la interacción que tiene el BIM Manager; Fuente: (Konstruedu, 2018)

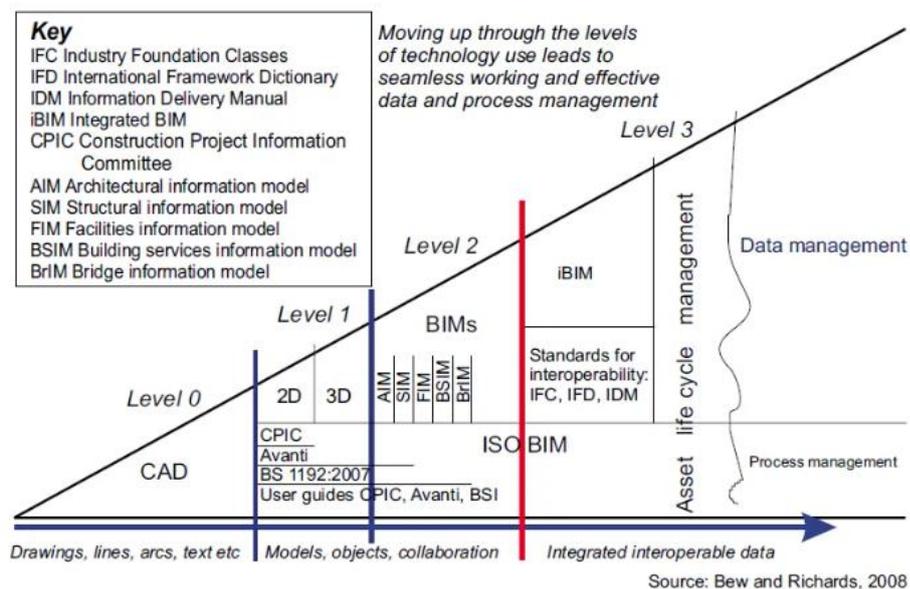
4.1.2. Resolución de implementar BIM en Hygge

El proyecto Hygge fue seleccionado entre tres opciones debido a que se trata de un diseño concluido en 2D, desarrollado exclusivamente mediante métodos tradicionales. La disponibilidad de esta información inicial permite una implementación más precisa y alineada con la realidad. En Ecuador, la adopción de

BIM en proyectos de construcción está en sus primeras etapas, situándose actualmente en un nivel de madurez 1 (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Por ello, la migración de la información y el diseño detallado de Hygge representa una oportunidad excepcional para que todo el equipo se familiarice con el entorno laboral y avance en la transición hacia prácticas BIM más avanzadas.

Ilustración 15

Niveles de Madurez BIM



Nota. La Ilustración 15 muestra los niveles de madurez BIM que puede tener una empresa; Fuente: (Richards, 2008)

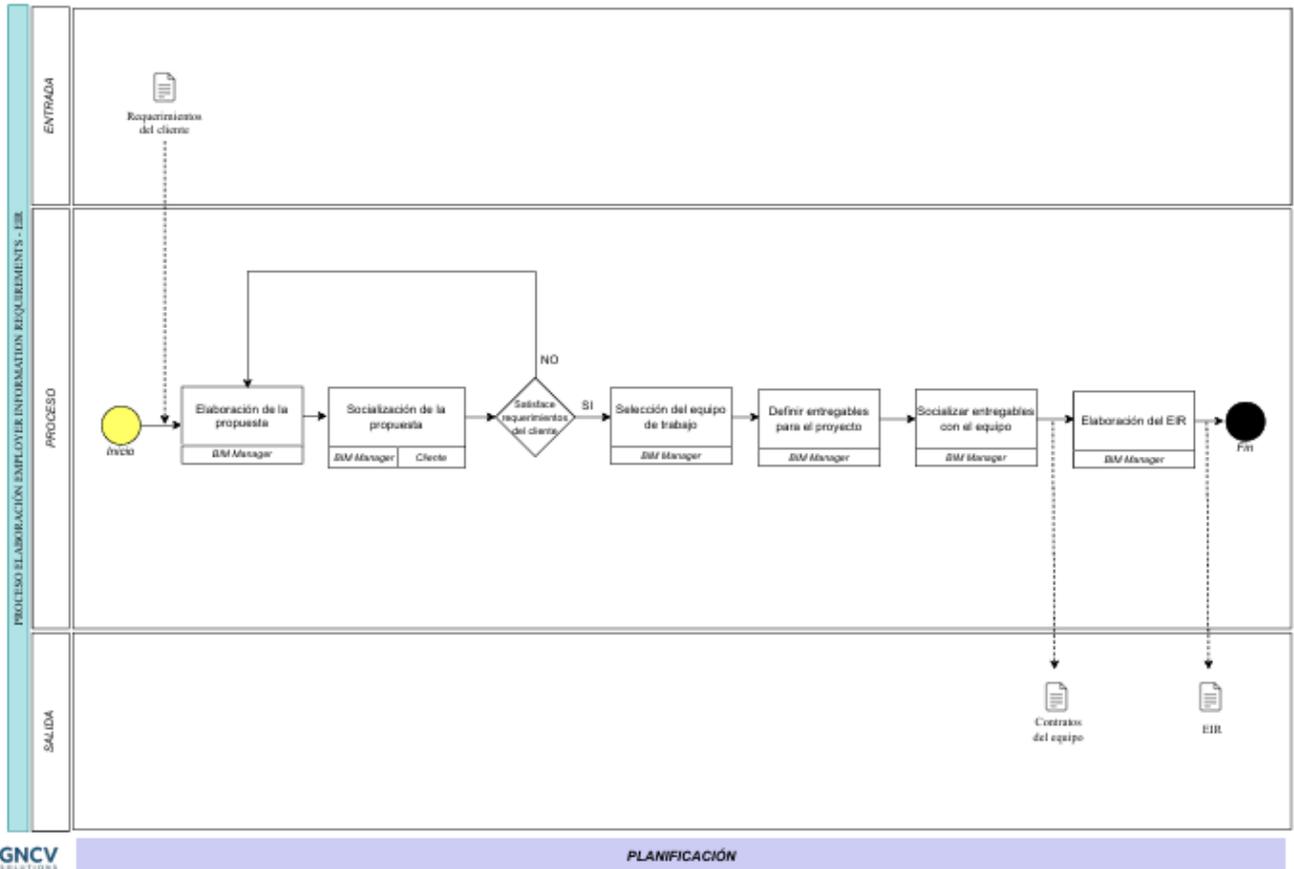
4.2. Flujos de trabajo del rol

El BIM Manager redacta y modifica el EIR (Employer Information Requirements) para que el cliente pueda aprobar este documento. Elabora el BEP (BIM Execution Plan) usando como guía los criterios de la Penn State. Comparte este documento con el equipo de trabajo. Esto asegura alineación en estándares, formatos de entrega, fechas y flujos de trabajo, garantizando un flujo de trabajo sin complicaciones.

4.2.1. Flujo proceso EIR

Este flujo detalla que durante la socialización de los requerimientos con el cliente se llega a una propuesta inicial, si esta propuesta no cumple con los requerimientos y expectativas del cliente. Se debe negociar los alcances y la calidad de los entregables hasta que ambas partes se encuentren satisfechas con la propuesta. Una vez la propuesta ha sido aprobada, se procede a la contratación del equipo de trabajo, la definición de los entregables y elaboración de sus contratos, y finalmente la redacción del EIR. El proceso se define como se muestra a continuación.

Ilustración 16
Flujo de proceso elaboración EIR



Nota. La Ilustración 16 muestra el proceso para elaborar los requerimientos de información del cliente; Fuente: Propia

4.2.2. Flujo proceso BEP

Es fundamental señalar que no todos los proyectos atraviesan todas las fases, ya que algunos se conciben desde la etapa conceptual con la metodología BIM, mientras que otros se integran en fases posteriores. Este es el caso del proyecto inmobiliario Hygge que se subió a la metodología en la etapa del proyecto ejecutivo. (IHG Ingeniería y Construcción, 2023)

Ilustración 17

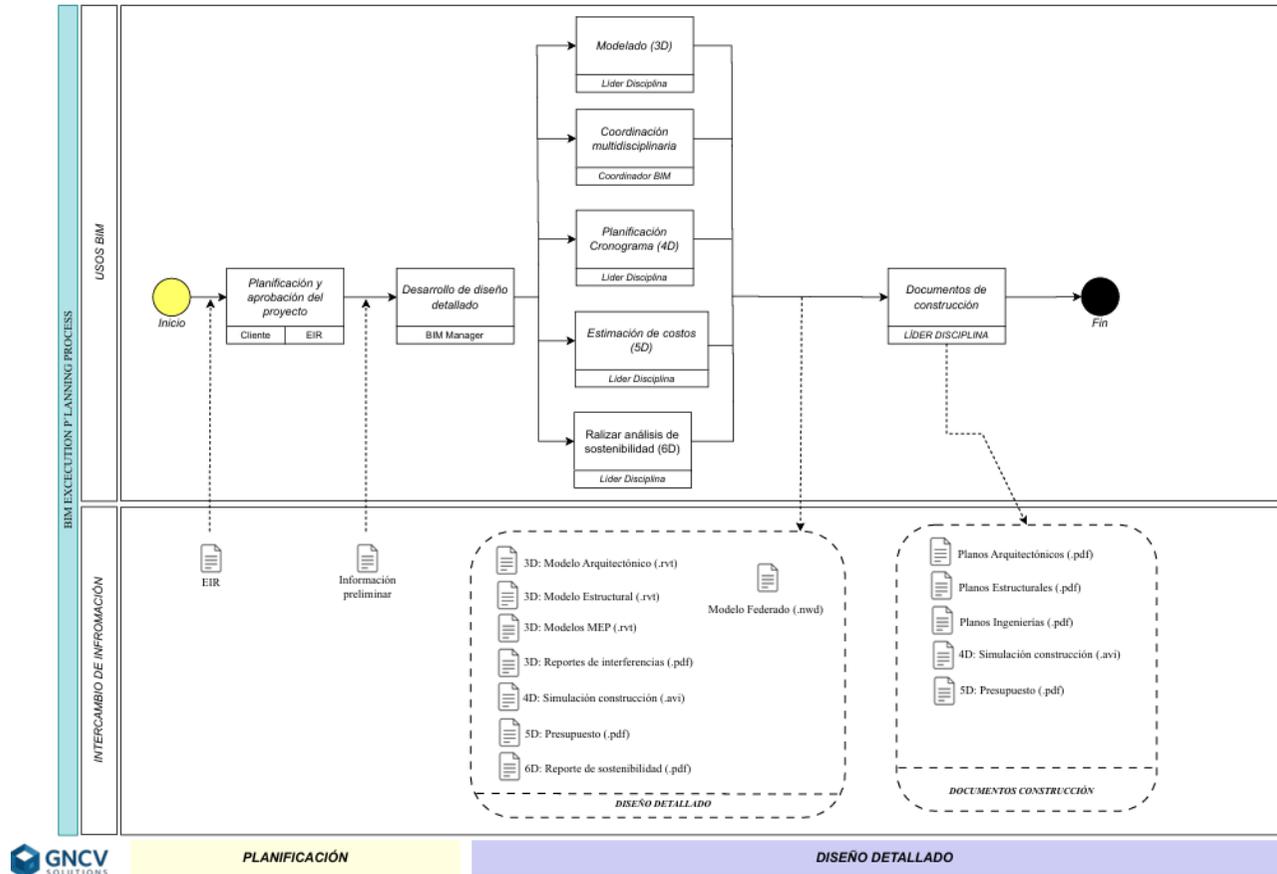
Etapas de un proyecto constructivo



Nota. La Ilustración 17 muestra el proceso para elaborar los requerimientos de información del cliente; Fuente: (IHG Ingeniería y Construcción, 2023)

Por ello, la migración de los planos 2D a modelado tridimensional en conjunto con la elaboración de documentación detallada para la construcción en el proceso del BEP se define como sigue a continuación:

Ilustración 18
Flujo Proceso BEP



Nota. La Ilustración 18 muestra el proceso del BEP; Fuente: Propia

4.3. Funciones y responsabilidades

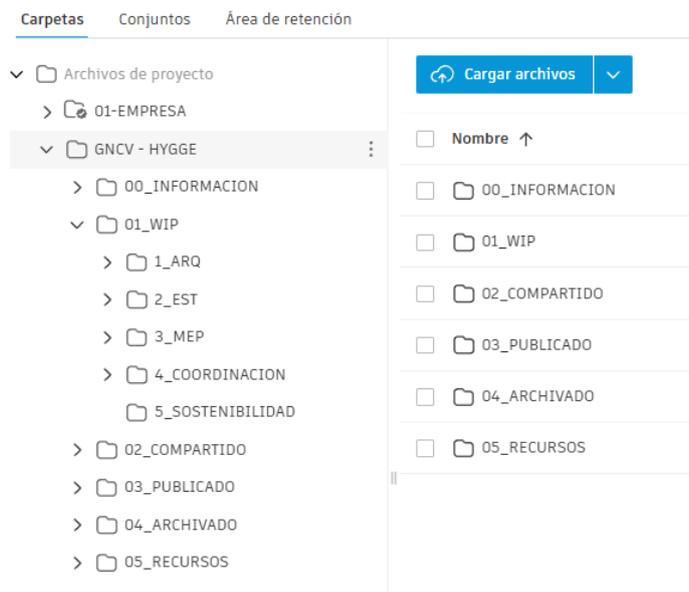
El BIM Manager al ser el responsable de gestionar la información para garantizar el éxito del proyecto, viene atado a ciertas responsabilidades que se mencionan a continuación.

4.3.1. Gestionar la información

La gestión de la información para el proyecto Hygge se la realiza mediante la plataforma Autodesk Construction Cloud - ACC. Esta plataforma no solo nos permite almacenar la información sino también gestionarla. Primero se define la estructura de carpetas en base a lo establecido por la ISO 19650

Ilustración 19

Estructura de carpetas en el ACC



Nota. La Ilustración 19 muestra la organización de carpetas del entorno común de datos CDE; Fuente: Propia

. Una vez se tiene la estructura definida en donde el equipo almacenará la información. Mediante la misma plataforma se puede:

- Abrir y visualizar los archivos

- Dejar comentarios y/o incidencias
- Reportar estos comentarios e incidencias para su corrección o apelación
- Programar flujos de procesos como son las revisiones de los modelos
- Gestionar agendas y minutas vinculando archivos de la plataforma con trazabilidad.
- Gestiona correspondencia con trazabilidad.

Ilustración 20

Minuta reunión periódica grupal

MGBDM_25-1 R_004_MODELADO 3D

Meeting minutes 

Meeting 2: R_004_MODELADO 3D

Date: Jun 3, 2025 Time: 7:00 PM - 8:00 PM UTC-05:00 Meeting location: Google Meet

Video Conference Link: meet.google.com/eoc-cayk-hdc

Invitees & Attendance

Organizers

- Santiago Vizcaino (EMPRESA-04)

Invitees

- Douglas Nunez (EMPRESA-04)
- Paúl Córdova (EMPRESA-04)
- Marcos Guamani (EMPRESA-04)

Description

Revisión inicial de los modelos (Ejes, Niveles, elementos básicos cumplan con metodología BIM)

Meeting Discussion

TEMAS TRATADOS

1. Se revisó el avance del modelo arquitectónico Information

Created on May 20, 2025 by Santiago Vizcaino Last updated on May 27, 2025 by Santiago Vizcaino
2. Se revisó el avance del modelo estructural Information

Created on May 20, 2025 by Santiago Vizcaino Last updated on May 27, 2025 by Santiago Vizcaino
3. Se coordinó flujo de trabajo para modelado y rectificación de plantillas y familia Information

Created on May 27, 2025 by Santiago Vizcaino Last updated on May 27, 2025 by Santiago Vizcaino
4. Socialización del cronograma de trabajo para el proyecto el cuál fue desarrollado con una semana de holgura. Information

Created by Santiago Vizcaino with Autodesk® Construction Cloud™ on Jun 3, 2025 at 10:22 PM UTC-05:00 Page 1 of 2

Nota. La Ilustración 20 muestra el acta de las reuniones periódicas grupales; Fuente: Propia

4.3.2. Planificación estratégica

El BIM Manager es responsable de planificar el cronograma de trabajo del equipo, Este cronograma se encuentra detallado en el BEP (BIM Execution Plan). Esta

planificación establece hitos clave, definiendo plazos y fechas de entrega de los modelos y documentación para garantizar un seguimiento eficiente del proyecto.

Tabla 4
Cronograma de trabajo

<i>Fase del Proyecto</i>	<i>Fecha estimada de Inicio</i>	<i>Fecha estimada de finalización</i>
Definición de estándares	09/05/2025	22/05/2025
Modelado de arquitectura y estructura	23/05/2025	12/06/2025
Coordinación de interferencias modelo integrado (arquitectura + estructura)	13/06/2025	26/06/2025
Corrección de modelo integrado	14/06/2025	26/06/2025
Modelado MEP	27/06/2025	08/07/2025
Coordinación modelo federado (integrado + MEP)	09/07/2025	22/07/2025
Corrección de modelo federado	10/07/2025	22/07/2025
Desarrollo presupuesto (5D)	16/06/2025	29/07/2025
Desarrollo de planificación de obra (4D)	16/06/2025	29/07/2025
Simulación constructiva	30/07/2025	01/08/2025
Comparación de información	01/08/2025	06/08/2025
Desarrollo de planos detallados	26/06/2025	06/08/2025

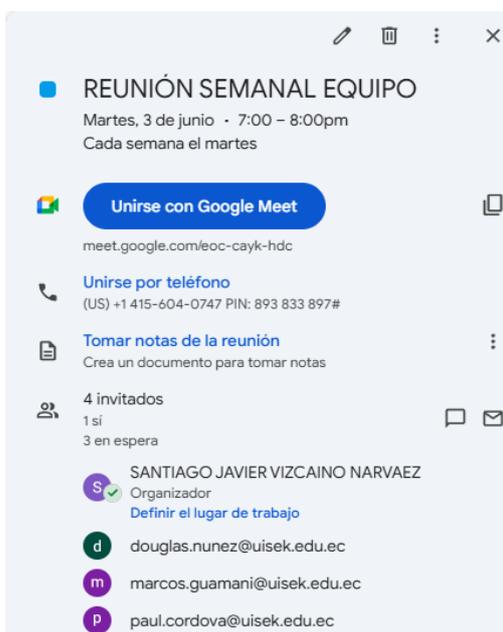
4.3.3. Comunicación y colaboración

El BIM Manager debe establecer el canal de comunicación a utilizar durante el proyecto. En el proyecto Hygge, se emplea la plataforma ACC para gestionar revisiones, agendas, minutas e incidencias, y Google Meet para programar y realizar reuniones periódicas que permitan monitorear el avance del proyecto.

Ilustración 21

Reuniones de equipo periódicas programadas en Google Meet

3	JUN, MAR	● 7 – 8pm	REUNIÓN SEMANAL EQUIPO
10	JUN, MAR	● 7 – 8pm	REUNIÓN SEMANAL EQUIPO
17	JUN, MAR	● 7 – 8pm	REUNIÓN SEMANAL EQUIPO
24	JUN, MAR	● 7 – 8pm	REUNIÓN SEMANAL EQUIPO
1	JUL, MAR	● 7 – 8pm	REUNIÓN SEMANAL EQUIPO
8	JUL, MAR	● 7 – 8pm	REUNIÓN SEMANAL EQUIPO
15	JUL, MAR	● 7 – 8pm	REUNIÓN SEMANAL EQUIPO
22	JUL, MAR	● 7 – 8pm	REUNIÓN SEMANAL EQUIPO
29	JUL, MAR	● 7 – 8pm	REUNIÓN SEMANAL EQUIPO



Nota. La Ilustración 21 muestra el calendario de las reuniones periódicas establecidas en Google meet; Fuente: Propia

4.3.4. Normalización y estandarización

Para el proyecto Hygge El BIM Manager debe estandarizar la información conforme a la normativa ISO 19650, utilizando protocolos y manuales de estilo que definan nomenclaturas de archivos y familias, plantillas de modelado y vistas, así como elementos de anotación. Esta información debe ser compartida por el BIM Manager y el Coordinador BIM con los modeladores y líderes de disciplinas.

4.3.5. Software y plataformas

Para no tener inconvenientes al momento del intercambio de la información, el BIM Manager define los softwares que se van a utilizar para el proyecto. Esto se encuentra más detallado en el BEP. No obstante, según las características del proyecto y las herramientas disponibles para su uso, el BIM Manager debe prever la mejor

opción para que no se pierda información durante el intercambio. Para el proyecto Hygge se utilizó las siguientes herramientas:

Para aprovechar las licencias otorgadas por la universidad UISEK. Se utilizo todas las herramientas posibles de la casa Autodesk cómo:

- Autodesk Construction Cloud – ACC: Gestión de la información y comunicación formal
- Autodesk Revit: Modelado
- Autodesk Naviswork: Planificación y detección de interferencias

Adicionalmente se utilizó el programa Presto para las cantidades y presupuestos con el Plugg In en Revit llamado Cost-it, la interoperabilidad que tiene con Revit es muy buena a pesar de no ser de la misma casa comercial.

4.3.6. Seguridad de la información

El BIM Manager debe garantizar que cada involucrado acceda exclusivamente a la información correspondiente a sus responsabilidades. En la plataforma de gestión, los usuarios solo deben visualizar y editar los archivos necesarios para cumplir con responsabilidades y entregables, previniendo daños accidentales o intencionados a los archivos de otros. Por ejemplo. Los líderes de cada disciplina no deben acceder a la carpeta compartida, cuya gestión recae exclusivamente en el Coordinador BIM. El BIM Manager debe configurar los permisos correspondientes para garantizar la seguridad de los archivos del coordinador.

Ilustración 22

Gestión permisos de carpetas en el ACC

Permisos - 02_COMPARTIDO X

👤 4 👥 0 🏠 0

+ Añadir
🔄 Exportar
🔍 Buscar nombre o correo elect.

Nombre	Permisos ▼	Tipo ▼	
 Elmer Muñoz	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100px;"> <div style="width: 20px; height: 2px; background-color: #007bff;"></div> </div> Administrar	Usuario	Administra...
 MG Marcos Guamani	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100px;"> <div style="width: 20px; height: 2px; background-color: #007bff;"></div> <div style="width: 20px; height: 2px; background-color: #007bff;"></div> <div style="width: 20px; height: 2px; background-color: #007bff;"></div> <div style="width: 20px; height: 2px; background-color: #ccc;"></div> </div> Editar	Usuario	Hered... 
 SV Santiago Vizcaino	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100px;"> <div style="width: 20px; height: 2px; background-color: #007bff;"></div> </div> Administrar	Usuario	Hered... 
 violeta rangel	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100px;"> <div style="width: 20px; height: 2px; background-color: #007bff;"></div> </div> Administrar	Usuario	Administra...

Nota. La Ilustración 22 muestra la gestión de permisos para las carpetas del entorno común de datos; Fuente: Propia

4.3.7. Comparación de presupuesto tradicional con

Como responsabilidad adicional, el BIM Manager debe comparar el presupuesto tradicional con el obtenido mediante la metodología BIM, elaborando un informe que demuestre su efectividad en términos de costos y detección de errores no considerados en el enfoque tradicional. Esta mayor disponibilidad de información permite obtener un presupuesto más preciso.

4.4. Conformación del equipo y contratación

Como líder del proyecto, una de las responsabilidades es la contratación del equipo con capacidades y aptitudes adecuadas para desempeñar cada rol necesario en el proyecto. Para la selección de los colaboradores y sus roles, el criterio fundamental que se tomó fue su conocimiento respecto a la metodología BIM, y como criterio

secundario su experiencia y aptitudes demostradas en trabajos anteriores para asignarles el rol con el que mejor puedan desenvolverse.

El coordinador BIM ha mostrado en trabajos anteriores un sentido de liderazgo y manejo de tiempo de entrega muy acertados, rasgos que son imprescindibles para el rol. El Líder de arquitectura ha demostrado desempeño respecto a la estética y diseño arquitectónico de los elementos. Y el líder estructural ha demostrado un conocimiento prolijo en modelamiento y cálculo estructural.

Por sobre encima de las cualidades para el proyecto “Migración del proyecto residencial HYGGE a Entorno BIM: Coordinación 3D, Análisis de Interferencias y Comparación Presupuestaria” evalué la sinergia del equipo para solucionar conflictos de manera colaborativa en trabajos previos. Es decir, las habilidades blandas como comunicación efectiva, resolución de conflictos, y adaptabilidad de cada integrante para entregar la información.

Ilustración 23

Estructura del equipo GNCV Solutions

ROLES BIM



Nota. La Ilustración 23 muestra la estructura de la organización de la empresa GNCV;
Fuente: Propia

A partir de estos criterios de selección procedí con la elaboración de los contratos. En los contratos a manera de efectos académicos incluí las cláusulas que considero más importantes al momento de una contratación laboral. Estas cláusulas incluyen:

- Objeto del contrato.
- Plazo del contrato.
- Remuneración salarial.
- Jornada laboral.
- Lugar de trabajo.
- Obligaciones del Trabajador.
- Obligaciones del Empleador.
- Beneficios sociales del trabajador.

- Prevención de riesgos laborales.
- Terminación del contrato.
- Resolución de conflictos.
- Disposiciones Generales.
- Plan de contingencia.

4.4.1. Contrato Coordinador BIM



CONTRATO DE TRABAJO

En la ciudad de Quito a los 9 días del mes de mayo del año 2025, comparecen, por una parte, GNCV Solutions, con RUC número 0401357686001, representada legalmente por Santiago Javier Vizcaíno Narváez, en calidad de EMPLEADOR, y por otra parte, el señor(a) Marcos Andrés Guamani Ambuludi, con cédula de identidad número 1723488622, en calidad de TRABAJADOR, quienes libre y voluntariamente acuerdan celebrar el presente Contrato Individual de Trabajo a Plazo Fijo, conforme a las disposiciones del Código de Trabajo de la República del Ecuador y las siguientes cláusulas:

I. OBJETO DEL CONTRATO EL EMPLEADOR

La empresa COMTRADING CIA. LTDA. Otorga un permiso académico a GNCV Solutions para contratar los servicios profesionales del TRABAJADOR para desempeñar el cargo de Coordinador BIM, en el proyecto Hygge, ubicado en Lumbisí, Cumbayá. Las funciones principales incluyen, pero no se limitan a:

- i. Definir y estandarizar junto al BIM Manager la plantilla base del proyecto.
- ii. Revisar con el BIM Manager que la nomenclatura y clasificación de los elementos del modelo cumplan con los estándares establecidos.
- iii. Estructurar y organizar junto al BIM Manager el entorno común de datos (ACC), definiendo la jerarquía y nomenclatura de carpetas para una gestión eficiente de la información del proyecto.
- iv. Organizar y dirigir reuniones periódicas con los líderes de cada disciplina para anticipar y resolver conflictos pendientes, garantizando la alineación y colaboración entre los equipos de trabajo.
- v. Gestión de interferencias mediante herramientas BIM.
- vi. Integrar los costos del proyecto. (5D).

II. SEGUNDA CLÁUSULA - PLAZO DEL CONTRATO

El presente contrato tendrá una duración de 4 meses, iniciando el 5/9/2025 y finalizando el 8/16/2025, salvo que las partes acuerden una prórroga por escrito o el proyecto requiera una extensión, conforme a la normativa laboral vigente. La terminación del contrato no exime al EMPLEADOR de liquidar las obligaciones laborales pendientes.

III. TERCERA CLÁUSULA - REMUNERACIÓN EL TRABAJADOR

Percibirá una remuneración mensual de 4000 USD, pagadera el último día hábil de cada mes mediante transferencia bancaria, cheque o efectivo. Dicha remuneración se acoge a lo establecido en el artículo 55 del Código de Trabajo. El TRABAJADOR tiene derecho al decimotercer sueldo (mensualizado o acumulado, según elección) y al decimocuarto sueldo, conforme a la legislación ecuatoriana.



IV. CUARTA CLÁUSULA - JORNADA LABORAL

La jornada laboral será de 8 horas diarias, de 08h00 a 17h00 (con 1 hora para almuerzo), de lunes a viernes, con un máximo de 40 horas semanales, conforme al artículo 47 del Código de Trabajo. En caso de requerirse horas extras, estas serán compensadas según lo dispuesto en el artículo 55 del Código de Trabajo, con un recargo del 50% sobre el valor de la hora ordinaria entre semana y un 100% sobre el valor de la hora ordinaria en fines de semana y feriados.

V. QUINTA CLÁUSULA - LUGAR DE TRABAJO EL TRABAJADOR

Prestará sus servicios en modalidad remota con resultados contra objetivos planteados, pudiendo ser llamado a trabajo presencial en caso de requerirlo según las necesidades del proyecto, previo acuerdo con el EMPLEADOR.

VI. SEXTA CLÁUSULA - OBLIGACIONES DEL TRABAJADOR EL TRABAJADOR

Se compromete a:

- i. Cumplir las funciones asignadas con eficiencia y en cumplimiento de los estándares BIM establecidos en el proyecto.
- ii. Utilizar los software y herramientas BIM especificados en el BEP.
- iii. Asegurar que el modelado se realice conforme al Nivel de Desarrollo (LOD) y Nivel de Información Necesaria (LOIN) establecido en el Plan de Ejecución BIM (BEP), garantizando la calidad y consistencia de la información entregada.
- iv. Participar en reuniones semanales de coordinación y capacitaciones relacionadas con la metodología BIM establecidas en un cronograma entregado por el BIM Manager.
- v. Mantener la confidencialidad de la información del proyecto, incluyendo modelos BIM y datos asociados.
- vi. Cumplir con los tiempos de entrega establecidos con el EMPLEADOR.

VII. SÉPTIMA CLÁUSULA - OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR EL EMPLEADOR

Se compromete a:

- i. Proporcionar las herramientas, software y equipos necesarios para el desempeño de las funciones BIM (Plantillas base de las disciplinas, Manual de estilos, Procedimientos, Protocolos, etc.)
- ii. Afiliar al TRABAJADOR al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) desde el primer día de trabajo, cubriendo las aportaciones correspondientes.
- iii. Pagar puntualmente la remuneración y beneficios legales.

VIII. OCTAVA CLÁUSULA - BENEFICIOS SOCIALES EL TRABAJADOR

Tendrá derecho a los beneficios establecidos en el Código de Trabajo, incluyendo:

- i. Aportaciones al IESS para seguridad social (jubilación, salud, riesgos del trabajo).
- ii. Vacaciones anuales conforme al artículo 69 del código del trabajo.
- iii. Decimotercer y decimocuarto sueldos, según lo dispuesto en la ley.

IX. NOVENA CLÁUSULA - PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Dado que el proyecto utiliza la metodología BIM, el TRABAJADOR participará en la integración de datos relacionados con la seguridad laboral en los modelos BIM, conforme al estudio del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) sobre BIM y prevención de riesgos. El EMPLEADOR proporcionará capacitación y equipos de protección personal según lo establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores.

X. DÉCIMA CLÁUSULA - TERMINACIÓN DEL CONTRATO

El contrato podrá terminarse por las causales previstas en el artículo 169 del Código de Trabajo, incluyendo mutuo acuerdo, cumplimiento del plazo, despido justificado, o renuncia voluntaria con 15 días de preaviso. En caso de terminación, el EMPLEADOR liquidará los valores pendientes, incluyendo proporcionales de vacaciones, decimotercer sueldo y otros beneficios.

XI. DÉCIMA PRIMERA CLÁUSULA - RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS

Cualquier controversia derivada de este contrato será resuelta mediante mediación en el Centro de Mediación del Ministerio de Trabajo. De no llegarse a un acuerdo, las partes se someterán a la jurisdicción de los jueces laborales de Quito.

XII. DÉCIMA SEGUNDA CLÁUSULA - DISPOSICIONES GENERALES

Este contrato se rige por el Código de Trabajo de Ecuador y demás normativas aplicables. Las partes declaran haber leído y entendido el contenido del presente documento, firmándolo en dos ejemplares de igual valor.

XIII. DÉCIMA TERCERA CLÁUSULA – PLAN DE CONTINGENCIA

Para efectos de garantizar la continuidad operativa, la integridad de la información y el cumplimiento de los objetivos del proyecto, LAS PARTES convienen en establecer protocolos de actuación específicos.

En este sentido, la resolución de cualquier evento adverso que surja por un fallo en el Entorno Común de Datos (ECD) o por el incumplimiento de responsabilidades de un miembro del equipo, se regirá estrictamente por los procedimientos documentados para tales fines.



LAS PARTES manifiestan expresamente que los planes de contingencia están estipulados y aclarados en el documento denominado Plan de Ejecución BIM (BEP), el cual se considera parte integral e inseparable del presente contrato. En virtud de lo anterior, LAS PARTES y su personal se someten de manera obligatoria a las directrices contenidas en el BEP para la gestión de dichas incidencias.

En fe de lo cual, firman:



GNCV Solutions
Santiago Javier Vizcaino Narváez
0401357686

Coordinador BIM
Marcos Andrés Guamani Ambuludi
1723488622

USO ACADÉMICO

4.4.2. Contrato Líder Arquitectura/Sostenibilidad



CONTRATO DE TRABAJO

En la ciudad de Quito a los 9 días del mes de mayo del año 2025, comparecen, por una parte, GNCV Solutions, con RUC número 0401357686001, representada legalmente por Santiago Javier Vizcaino Narváez, en calidad de EMPLEADOR, y por otra parte, el señor(a) Paúl Alejandro Córdova Armendariz, con cédula de identidad número 2300417439, en calidad de TRABAJADOR, quienes libre y voluntariamente acuerdan celebrar el presente Contrato Individual de Trabajo a Plazo Fijo, conforme a las disposiciones del Código de Trabajo de la República del Ecuador y las siguientes cláusulas:

I. OBJETO DEL CONTRATO EL EMPLEADOR

La empresa COMTRADING CIA. LTDA. Otorga un permiso académico a GNCV Solutions para contratar los servicios profesionales del TRABAJADOR para desempeñar el cargo de Líder Arquitectura/Sostenibilidad, en el proyecto Hygge, ubicado en Lumbisí, Cumbayá. Las funciones principales incluyen, pero no se limitan a:

- i. Supervisión del modelado Arquitectónico
- ii. Garantizar que el modelo cumpla con los requerimientos arquitectónicos que exige la empresa según la metodología BIM.
- iii. Respetar lo establecido en el BEP.
- iv. Presentar documentación final para construcción.
- v. Definir costos (5D) vinculado al modelo arquitectónico (3D).
- vi. Análisis sostenible tomando en cuenta el clima y la ubicación y los costos

II. SEGUNDA CLÁUSULA - PLAZO DEL CONTRATO

El presente contrato tendrá una duración de 4 meses, iniciando el 5/9/2025 y finalizando el 8/16/2025, salvo que las partes acuerden una prórroga por escrito o el proyecto requiera una extensión, conforme a la normativa laboral vigente. La terminación del contrato no exime al EMPLEADOR de liquidar las obligaciones laborales pendientes.

III. TERCERA CLÁUSULA - REMUNERACIÓN EL TRABAJADOR

Percibirá una remuneración mensual de 4000 USD, pagadera el último día hábil de cada mes mediante transferencia bancaria, cheque o efectivo. Dicha remuneración se acoge a lo establecido en el artículo 55 del Código de Trabajo. El TRABAJADOR tiene derecho al decimotercer sueldo (mensualizado o acumulado, según elección) y al decimocuarto sueldo, conforme a la legislación ecuatoriana.

IV. CUARTA CLÁUSULA - JORNADA LABORAL

La jornada laboral será de 8 horas diarias, de 08h00 a 17h00 (con 1 hora para almuerzo), de lunes a viernes, con un máximo de 40 horas semanales, conforme al artículo 47 del



Código de Trabajo. En caso de requerirse horas extras, estas serán compensadas según lo dispuesto en el artículo 55 del Código de Trabajo, con un recargo del 50% sobre el valor de la hora ordinaria entre semana y un 100% sobre el valor de la hora ordinaria en fines de semana y feriados.

V. QUINTA CLÁUSULA - LUGAR DE TRABAJO EL TRABAJADOR

Prestará sus servicios en modalidad remota con resultados contra objetivos planteados, pudiendo ser llamado a trabajo presencial en caso de requerirlo según las necesidades del proyecto, previo acuerdo con el EMPLEADOR.

VI. SEXTA CLÁUSULA - OBLIGACIONES DEL TRABAJADOR EL TRABAJADOR

Se compromete a:

- i. Cumplir las funciones asignadas con eficiencia y en cumplimiento de los estándares BIM establecidos en el proyecto.
- ii. Utilizar los software y herramientas BIM especificados en el BEP.
- iii. Asegurar que el modelado se realice conforme al Nivel de Desarrollo (LOD) y Nivel de Información Necesaria (LOIN) establecido en el Plan de Ejecución BIM (BEP), garantizando la calidad y consistencia de la información entregada.
- iv. Participar en reuniones semanales de coordinación y capacitaciones relacionadas con la metodología BIM establecidas en un cronograma entregado por el BIM Manager.
- v. Mantener la confidencialidad de la información del proyecto, incluyendo modelos BIM y datos asociados.
- vi. Cumplir con los tiempos de entrega establecidos con el EMPLEADOR.

VII. SÉPTIMA CLÁUSULA - OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR EL EMPLEADOR

Se compromete a:

- i. Proporcionar las herramientas, software y equipos necesarios para el desempeño de las funciones BIM (Plantillas base de las disciplinas, Manual de estilos, Procedimientos, Protocolos, etc.)
- ii. Afiliar al TRABAJADOR al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) desde el primer día de trabajo, cubriendo las aportaciones correspondientes.
- iii. Pagar puntualmente la remuneración y beneficios legales.

VIII. OCTAVA CLÁUSULA - BENEFICIOS SOCIALES EL TRABAJADOR

Tendrá derecho a los beneficios establecidos en el Código de Trabajo, incluyendo:

- i. Aportaciones al IESS para seguridad social (jubilación, salud, riesgos del trabajo).
- ii. Vacaciones anuales conforme al artículo 69 del código del trabajo.

iii. Decimotercer y decimocuarto sueldos, según lo dispuesto en la ley.

IX. NOVENA CLÁUSULA - PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Dado que el proyecto utiliza la metodología BIM, el TRABAJADOR participará en la integración de datos relacionados con la seguridad laboral en los modelos BIM, conforme al estudio del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) sobre BIM y prevención de riesgos. El EMPLEADOR proporcionará capacitación y equipos de protección personal según lo establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores.

X. DÉCIMA CLÁUSULA - TERMINACIÓN DEL CONTRATO

El contrato podrá terminarse por las causales previstas en el artículo 169 del Código de Trabajo, incluyendo mutuo acuerdo, cumplimiento del plazo, despido justificado, o renuncia voluntaria con 15 días de preaviso. En caso de terminación, el EMPLEADOR liquidará los valores pendientes, incluyendo proporcionales de vacaciones, decimotercer sueldo y otros beneficios.

XI. DÉCIMA PRIMERA CLÁUSULA - RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS

Cualquier controversia derivada de este contrato será resuelta mediante mediación en el Centro de Mediación del Ministerio de Trabajo. De no llegarse a un acuerdo, las partes se someterán a la jurisdicción de los jueces laborales de Quito.

XII. DÉCIMA SEGUNDA CLÁUSULA - DISPOSICIONES GENERALES

Este contrato se rige por el Código de Trabajo de Ecuador y demás normativas aplicables. Las partes declaran haber leído y entendido el contenido del presente documento, firmándolo en dos ejemplares de igual valor.

XIII. DÉCIMA TERCERA CLÁUSULA – PLAN DE CONTINGENCIA

Para efectos de garantizar la continuidad operativa, la integridad de la información y el cumplimiento de los objetivos del proyecto, LAS PARTES convienen en establecer protocolos de actuación específicos.

En este sentido, la resolución de cualquier evento adverso que surja por un fallo en el Entorno Común de Datos (ECD) o por el incumplimiento de responsabilidades de un miembro del equipo, se regirá estrictamente por los procedimientos documentados para tales fines.

LAS PARTES manifiestan expresamente que los planes de contingencia están estipulados y aclarados en el documento denominado Plan de Ejecución BIM (BEP), el cual se considera parte integral e inseparable del presente contrato. En virtud de lo anterior, LAS



PARTES y su personal se someten de manera obligatoria a las directrices contenidas en el BEP para la gestión de dichas incidencias.

En fe de lo cual, firman:



GNCV Solutions
Santiago Javier Vizcaíno Narváez
0401357686

Líder Arquitectura/Sostenibilidad
Paúl Alejandro Córdova Armendariz
2300417439

USO ACADÉMICO

4.4.3. Contrato Líder Estructura/MEP



CONTRATO DE TRABAJO

En la ciudad de Quito a los 9 días del mes de mayo del año 2025, comparecen, por una parte, GNCV Solutions, con RUC número 0401357686001, representada legalmente por Santiago Javier Vizcaíno Narváez, en calidad de EMPLEADOR, y por otra parte, el señor(a) Douglas Steven Núñez Olmedo, con cédula de identidad número 0804259539, en calidad de TRABAJADOR, quienes libre y voluntariamente acuerdan celebrar el presente Contrato Individual de Trabajo a Plazo Fijo, conforme a las disposiciones del Código de Trabajo de la República del Ecuador y las siguientes cláusulas:

I. OBJETO DEL CONTRATO EL EMPLEADOR

La empresa COMTRADING CIA. LTDA. Otorga un permiso académico a GNCV Solutions para contratar los servicios profesionales del TRABAJADOR para desempeñar el cargo de Líder Estructura/MEP, en el proyecto Hygge, ubicado en Lumbisí, Cumbayá. Las funciones principales incluyen, pero no se limitan a:

- i. Supervisión del modelado Estructural/MEP
- ii. Garantizar que el modelo cumpla con los requerimientos Estructurales/MEP que exige la empresa según la metodología BIM.
- iii. Respetar lo establecido en el BEP.
- iv. Presentar documentación final para construcción.
- v. Definir costos (5D) vinculado al modelo Estructural/MEP (3D).

II. SEGUNDA CLÁUSULA - PLAZO DEL CONTRATO

El presente contrato tendrá una duración de 4 meses, iniciando el 5/9/2025 y finalizando el 8/16/2025, salvo que las partes acuerden una prórroga por escrito o el proyecto requiera una extensión, conforme a la normativa laboral vigente. La terminación del contrato no exime al EMPLEADOR de liquidar las obligaciones laborales pendientes.

III. TERCERA CLÁUSULA - REMUNERACIÓN EL TRABAJADOR

Percibirá una remuneración mensual de 4000 USD, pagadera el último día hábil de cada mes mediante transferencia bancaria, cheque o efectivo. Dicha remuneración se acoge a lo establecido en el artículo 55 del Código de Trabajo. El TRABAJADOR tiene derecho al decimotercer sueldo (mensualizado o acumulado, según elección) y al decimocuarto sueldo, conforme a la legislación ecuatoriana.

IV. CUARTA CLÁUSULA - JORNADA LABORAL

La jornada laboral será de 8 horas diarias, de 08h00 a 17h00 (con 1 hora para almuerzo), de lunes a viernes, con un máximo de 40 horas semanales, conforme al artículo 47 del Código de Trabajo. En caso de requerirse horas extras, estas serán compensadas según lo



dispuesto en el artículo 55 del Código de Trabajo, con un recargo del 50% sobre el valor de la hora ordinaria entre semana y un 100% sobre el valor de la hora ordinaria en fines de semana y feriados.

V. QUINTA CLÁUSULA - LUGAR DE TRABAJO EL TRABAJADOR

Prestará sus servicios en modalidad remota con resultados contra objetivos planteados, pudiendo ser llamado a trabajo presencial en caso de requerirlo según las necesidades del proyecto, previo acuerdo con el EMPLEADOR.

VI. SEXTA CLÁUSULA - OBLIGACIONES DEL TRABAJADOR EL TRABAJADOR

Se compromete a:

- i. Cumplir las funciones asignadas con eficiencia y en cumplimiento de los estándares BIM establecidos en el proyecto.
- ii. Utilizar los software y herramientas BIM especificados en el BEP.
- iii. Asegurar que el modelado se realice conforme al Nivel de Desarrollo (LOD) y Nivel de Información Necesaria (LOIN) establecido en el Plan de Ejecución BIM (BEP), garantizando la calidad y consistencia de la información entregada.
- iv. Participar en reuniones semanales de coordinación y capacitaciones relacionadas con la metodología BIM establecidas en un cronograma entregado por el BIM Manager.
- v. Mantener la confidencialidad de la información del proyecto, incluyendo modelos BIM y datos asociados.
- vi. Cumplir con los tiempos de entrega establecidos con el EMPLEADOR.

VII. SÉPTIMA CLÁUSULA - OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR EL EMPLEADOR

Se compromete a:

- i. Proporcionar las herramientas, software y equipos necesarios para el desempeño de las funciones BIM (Plantillas base de las disciplinas, Manual de estilos, Procedimientos, Protocolos, etc.)
- ii. Afiliar al TRABAJADOR al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) desde el primer día de trabajo, cubriendo las aportaciones correspondientes.
- iii. Pagar puntualmente la remuneración y beneficios legales.

VIII. OCTAVA CLÁUSULA - BENEFICIOS SOCIALES EL TRABAJADOR

Tendrá derecho a los beneficios establecidos en el Código de Trabajo, incluyendo:

- i. Aportaciones al IESS para seguridad social (jubilación, salud, riesgos del trabajo).
- ii. Vacaciones anuales conforme al artículo 69 del código del trabajo.
- iii. Decimotercer y decimocuarto sueldos, según lo dispuesto en la ley.

IX. NOVENA CLÁUSULA - PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Dado que el proyecto utiliza la metodología BIM, el TRABAJADOR participará en la integración de datos relacionados con la seguridad laboral en los modelos BIM, conforme al estudio del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) sobre BIM y prevención de riesgos. El EMPLEADOR proporcionará capacitación y equipos de protección personal según lo establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores.

X. DÉCIMA CLÁUSULA - TERMINACIÓN DEL CONTRATO

El contrato podrá terminarse por las causales previstas en el artículo 169 del Código de Trabajo, incluyendo mutuo acuerdo, cumplimiento del plazo, despido justificado, o renuncia voluntaria con 15 días de preaviso. En caso de terminación, el EMPLEADOR liquidará los valores pendientes, incluyendo proporcionales de vacaciones, decimotercer sueldo y otros beneficios.

XI. DÉCIMA PRIMERA CLÁUSULA - RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS

Cualquier controversia derivada de este contrato será resuelta mediante mediación en el Centro de Mediación del Ministerio de Trabajo. De no llegarse a un acuerdo, las partes se someterán a la jurisdicción de los jueces laborales de Quito.

XII. DÉCIMA SEGUNDA CLÁUSULA - DISPOSICIONES GENERALES

Este contrato se rige por el Código de Trabajo de Ecuador y demás normativas aplicables. Las partes declaran haber leído y entendido el contenido del presente documento, firmándolo en dos ejemplares de igual valor.

XIII. DÉCIMA TERCERA CLÁUSULA - PLAN DE CONTINGENCIA

Para efectos de garantizar la continuidad operativa, la integridad de la información y el cumplimiento de los objetivos del proyecto, LAS PARTES convienen en establecer protocolos de actuación específicos.

En este sentido, la resolución de cualquier evento adverso que surja por un fallo en el Entorno Común de Datos (ECD) o por el incumplimiento de responsabilidades de un miembro del equipo, se registrará estrictamente por los procedimientos documentados para tales fines.

LAS PARTES manifiestan expresamente que los planes de contingencia están estipulados y aclarados en el documento denominado Plan de Ejecución BIM (BEP), el cual se considera parte integral e inseparable del presente contrato. En virtud de lo anterior, LAS PARTES y su personal se someten de manera obligatoria a las directrices contenidas en el BEP para la gestión de dichas incidencias.



En fe de lo cual, firman:



GNCV Solutions
Santiago Javier Vizcaino Narvaez
0401357686

Líder Estructura/MEP
Douglas Steven Núñez Olmedo
0804259539

USO ACADÉMICO

4.5. EIR – Requerimientos de información del cliente

REQUISITOS DE INFORMACIÓN DEL CLIENTE - EIR

4.5.1. Cláusula Primera. - Descripción del proyecto

El proyecto Hygge, ubicado en Lumbisí, Cumbayá, es un desarrollo residencial implantado en un terreno de 2500 m². El proyecto inmobiliario se fue diseñado de manera tradicional, es decir, de manera bidimensional – CAD. Este proyecto contará con seis pisos de departamentos, dos subsuelos de parqueaderos, piscina en terraza y espacio de coworking. Departamentos de 6 tipologías diferentes entre suites desde 70 m² y departamentos de dos o tres dormitorios desde 130 m². Emplea un sistema constructivo convencional, es decir, de hormigón armado, pero está abierto a métodos más eficientes.

La implementación de la metodología BIM en este proyecto busca optimizar la eficiencia, precisión y rentabilidad en todo el ciclo del proyecto. Migrar la información obtenida del método tradicional al entorno BIM permite la colaboración interdisciplinaria mediante modelos 3D inteligentes que integran datos geométricos, costos, plazos, materiales y mantenimiento en un Entorno Común de Datos (CDE). Esto garantiza que arquitectos, ingenieros, constructores y clientes tomen decisiones más informadas. A más información, mejores decisiones. El Plan de Ejecución BIM (BEP) asegura procesos eficientes y entregables de alta calidad, cumpliendo con los requerimientos del cliente.

4.5.2. Cláusula Segunda. – Información del proyecto

Tabla 5

Información del proyecto

<i>Tipo de información</i>	<i>Descripción</i>
Promotor	Universidad Internacional SEK – UISEK
Nombre del proyecto	HYGGE
Breve descripción del proyecto	Proyecto ubicado en Lumbisí, Cumbayá. Edificio residencial de 6 pisos con 6 tipologías de departamentos. Suites desde 70m ² y departamentos desde 130m ² , aproximadamente 1300m ² de construcción por planta.
Dirección del proyecto	San Francisco de Pinsha
Nro. Predio	3766194
Zona:	Administración Zonal Tumbaco
Área del predio según escrituras:	2517.13 m ²
Área aproximada de construcción:	12800 m ²
Área por piso:	1300 m ²

4.5.3. Cláusula Tercera. – Integrantes y roles

Tabla 6

Tabla de contactos

<i>Integrantes</i>	<i>Rol</i>	<i>Teléfono</i>	<i>Correo</i>
Ing. Santiago Vizcaíno	BIM Manager	(+593) 98 334 7495	santiago.vizcaino@uisek.edu.ec
Ing. Marcos Guamaní	Coordinador BIM	(+593) 99 051 3388	marcos.guamani@uisek.edu.ec
Ing. Douglas Núñez	Líder Estructural / MEP	(+593) 99 583 9800	douglas.nunez@uisek.edu.ec
Arq. Paúl Córdova	Líder Arquitectura/ Sostenibilidad	(+593) 99 505 2622	paul.cordova@uisek.edu.ec

4.5.4. Cláusula Cuarta. – Objetivos general y específicos

OBJETIVO GENERAL:

Migrar el Proyecto Residencial HYGGE de planos 2D a un modelo 3D coordinado en un entorno colaborativo BIM, aplicando herramientas y softwares afines a la metodología, para detección de interferencias y comparación de costos del presupuesto inicial tradicional con el presupuesto generado bajo la metodología BIM, impactando directamente en la eficiencia de la ejecución del proyecto.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Modelar las disciplinas de Arquitectura, Estructura y MEP del proyecto residencial Hygge (GNCV P001), aplicando criterios de diseño conforme a un Nivel de Desarrollo (LOD) entre 300 y 350.
- Obtener métricas precisas de cantidades de obra para su planificación y control, contemplando la incorporación de modificaciones durante el proceso, en caso de solicitudes de cambio por parte del cliente.
- Comparar el presupuesto inicial desarrollado mediante métodos tradicionales, con un presupuesto dinámico vinculado (5D) al modelo federado (GNCV P001), con el propósito de evidenciar el impacto de la metodología BIM en la precisión, trazabilidad y eficiencia del control de costos del proyecto.
- Rediseñar el modelo del proyecto Hygge mediante una nueva versión (GNCV P002), integrando análisis y simulaciones (6D) basados en el estudio climatológico del sitio como vientos y asoleamiento, para optimizar el diseño de fachadas con criterios de sostenibilidad, priorizando estrategias pasivas que mejoren el desempeño energético y ambiental de las viviendas tipo BIM02.

- Estimar los costos del modelo federado GNCV P002 con el fin de identificar las variaciones económicas generadas por la implementación de criterios de sostenibilidad, y comparar dichos resultados con el modelo anterior para evaluar el impacto financiero de los cambios introducidos en el proyecto.
- Impulsar la cooperación interdisciplinaria entre los participantes del proyecto mediante una dinámica académica que favorezca el intercambio de conocimientos, habilidades y experiencias, promoviendo un aprendizaje integral y colaborativo.
- Garantizar una ejecución de proyecto eficiente, minimizando errores y la necesidad de retrabajos en obra, mediante la creación de modelos y entregables de alta precisión y coherencia durante la fase de diseño, a través de la implementación de la metodología BIM.

4.5.5. Cláusula Quinta. – Usos BIM

Los usos BIM que se aprovecharán en este proyecto son los siguientes:

- Estimación de cantidades y costos: Proceso de utilización de la información de uno o más modelos BIM para extraer cantidades de componentes y materiales del proyecto y, en base a esta información, el costo de un proyecto en sus distintas etapas, siendo más eficiente desarrollarlo desde las etapas tempranas. Esto permite prevenir posibles costos y tiempos adicionales por errores y/o modificaciones al proyecto.
- Planificación de fases: Proceso de utilización de uno o más modelos 4D (3D + tiempo) para planear la secuencia constructiva de un proyecto y/o

las etapas de ocupación en una remodelación o ampliación de una edificación o infraestructura.

- **Coordinación 3D:** Proceso de planificación entre las distintas disciplinas previo al diseño para evitar posibles interferencias. Este Uso BIM incluye además la detección de interferencias una vez generados los diseños de las disciplinas a través de uno o más modelos BIM.
- **Diseño de Especialidades:** Proceso de creación de uno o más modelos BIM de las distintas disciplinas de un proyecto. El Diseño de especialidades es un paso clave para incorporar la información a una base de datos inteligente de la cual se pueden extraer propiedades, cantidades, costos, programación, etc.
- **Planificación de Obra:** Proceso en el cual se utiliza uno o más modelos BIM para planificar, de manera gráfica, las actividades vinculadas a los elementos existentes, temporales y propuestos de un proyecto durante su construcción. Esto puede incluir el costo de mano de obra y los materiales, entre otros puntos.
- **Evaluación de Sustentabilidad:** Proceso en el que un proyecto se evalúa en base a criterios de sustentabilidad a través de uno o más modelos BIM. Este proceso debe ocurrir durante todas las etapas de la vida de un proyecto, incluida la planificación, el diseño, la construcción y la operación. La aplicación de criterios sostenibles a un proyecto en las

fases de planificación y diseño temprano mejoran la capacidad de impactar en la eficiencia del diseño y la planificación.

4.5.6. Cláusula Sexta. – Plan de Entregas de Información – IDP

Tabla 7
Information Delivery Plan - IDP

Entregable	Descripción	Formato de Entrega	Plazo de Entrega
Modelo BIM Arquitectónico	Modelo 3D y documentación (LOD 300, LOI medio)	RVT/PDF	2 meses
Modelo BIM Estructural	Modelo 3D y documentación (LOD 300, LOI medio)	RVT/PDF	2.5 meses
Modelo BIM MEP	Modelo 3D y documentación (mecánico, eléctrico, plomería, LOD 300, LOI medio)	RVT/PDF	3 meses
Reporte Detección de interferencias	Listado de conflictos categorizados por severidad con soluciones	PDF/XLS	3.5 meses
Presupuesto Tradicional vs. BIM	Comparación de costos (tradicional y dinámico desde modelo 3D)	PDF/BC3/XLS	3.5 meses
Informe Comparación Costos	Análisis de diferencias y beneficios entre presupuestos	PDF	4 meses
Plan Ejecución BIM – BEP	Roles, flujos de trabajo, software y normas aplicadas	PDF	1 mes
Plantillas de Disciplinas para Modelado	Plantillas para modelado con nomenclatura y manejo de información correspondiente a la metodología BIM	RTE	1 mes

4.5.7. Cláusula Séptima. – Plantilla de proyecto BIM

Una plantilla de proyecto BIM (.RVT) es un archivo preconfigurado que establece estándares, configuraciones y normas de modelado para garantizar consistencia, interoperabilidad y eficiencia en proyectos BIM. Basada en estándares como ISO 19650 y recomendaciones de BuildingSMART, la plantilla para el proyecto Hygge incluye los siguientes elementos esenciales:

Tabla 8
Configuración de plantillas

Categoría	Descripción	Detalles
Configuración General	Define parámetros globales del proyecto.	Unidades (métricas: metros, m ²). Coordenadas compartidas (georreferenciación). Fases del proyecto (diseño, construcción, operación). Plantilla de vista base (planos, cortes, 3D).
Capas de Dibujo	Estandariza la representación gráfica.	Configuración según AIA/ISO 13567. Nomenclatura de capas (ARQ, EST, MEP). Estilos de línea, grosores y colores predefinidos.
Geometría y Elementos	Bibliotecas de componentes predefinidas.	Familias de Revit (puertas, ventanas, muros, losas) con LOD 300. Tipos de materiales con propiedades físicas y térmicas. Sistemas constructivos (muros, techos, suelos).
Nomenclatura	Estandariza nombres y códigos.	Convención de nombres basada en ISO 19650 Codificación de elementos Parámetros compartidos para identificación única.
Parámetros y Metadatos	Campos para información no gráfica.	Parámetros de proyecto (costos, plazos, sostenibilidad). Propiedades específicas (resistencia al fuego, aislamiento térmico).
Vistas y Plantillas de Vista	Configuración de planos y presentaciones.	Plantillas para planos (arquitectura, estructura, MEP). Vistas 3D, cortes, alzados y detalles.

		Estilos gráficos (sombreado, renderizado).
Familias de Anotación	Elementos para documentación.	Etiquetas (puertas, ventanas, espacios). Símbolos (norte, cotas, niveles). Textos y fuentes estandarizadas para todas las disciplinas.
Tablas de Planificación	Extracción de datos automatizada.	Cuantificaciones (áreas, volúmenes, materiales). Listados de elementos (puertas, luminarias). Tablas de interferencias (Clash Detection).
Configuración MEP	Sistemas mecánicos, eléctricos y plomería.	Sistemas predefinidos (HVAC, tuberías, cableado, etc). Cargas de diseño Conexiones y accesorios estandarizados.
Normas de Interoperabilidad	Compatibilidad con estándares BIM.	Exportación IFC (Industry Foundation Classes) validada por BuildingSMART. Configuración para intercambio en CDE (Common Data Environment). Validación de modelos con Solibri o Navisworks.
Sostenibilidad	Parámetros para análisis energético.	Propiedades de materiales sostenibles (reciclados, baja huella de carbono). Simulación de incidencia solar y ventilación.
Flujos de Trabajo	Estandarización de procesos.	Instrucciones para modelado (BEP integrado). Secuencia de modelado (arquitectura > estructura > MEP). Protocolos para detección de interferencias.

4.5.8. Cláusula Octava. – Niveles de Detalle e Información – LOD / LOI

- Arquitectura: LOD 300, LOI Medio (Materialidad, acabados, áreas).
- Estructura: LOD 300, LOI Medio (Materiales estructurales, detalles de uniones).
- MEP: LOD 300, LOI Medio (Rutas principales, especificaciones de equipos básicos y datos técnicos).

4.5.9. Cláusula Novena. - Plantilla de biblioteca de objetos BIM

La plantilla de biblioteca de objetos BIM para el proyecto Hygge estandariza la creación y almacenamiento de objetos según ISO 19650 y BuildingSMART. Incluye geometría en LOD 300 (formatos RFA y/o IFC) para componentes como muros, puertas, equipos MEP, etc. con nomenclatura clara y metadatos (dimensiones, resistencia al fuego, Sistema clasificación, sostenibilidad, marca, modelo, costo, etc) según fuera requerido. Las familias son paramétricas y optimizadas, acompañadas de documentación.

Los objetos se organizan en un CDE con carpetas por disciplina y versionado, asegurando interoperabilidad con softwares de la misma casa comercial o diferente mediante el uso de IFC.

4.5.10. Cláusula Décima. - Protocolo de intercambio de información de construcción.

El protocolo define formatos IFC, PDF, XLSX, y requisitos para compartir datos de componentes en Hygge, incluyendo geometría, propiedades técnicas. Usa un CDE (Autodesk Construction Cloud) para transferencias versionadas, validadas con Navisworks, con entregas semanales (modelos), mensuales (interferencias) y al final del diseño (4 meses). Cumple ISO 19650 y BuildingSMART.

4.5.11. Cláusula Decimoprimer. – Protocolo de gestión de la información

El CIMP gestiona datos del proyecto Hygge mediante los roles de BIM Manager y Coordinador BIM, flujos de trabajo (BEP) y herramientas como Revit, Navisworks, ACC, etc. Se gestiona con un control de versiones en el CDE, auditorías ISO 19650 y simulaciones energéticas para sostenibilidad.

4.5.12. Cláusula Decimosegunda. - Requisitos de responsabilidad

Tabla 9

Roles y Responsabilidades

Integrantes	Rol	Responsabilidades
Ing. Santiago Vizcaíno	BIM Manager	Coordinación general, EIR, BEP y planificación 4D
Ing. Marcos Guamaní	Coordinador BIM	Gestión de interferencias, Entorno Común de Datos y Presupuesto 5D
Ing. Douglas Núñez	Líder Estructural / MEP	Modelado estructural/MEP y documentación
Arq. Paúl Córdova	Líder Arquitectura/Sostenibilidad	Modelado arquitectónico y documentación Modelo y simulación sostenible

4.5.13. Cláusula Decimotercera. – Estándares de calidad

Tabla 10

Estándares de Calidad

<i>Descripción</i>	<i>Norma</i>
Calidad	ISO 19650 - 1
Flujos	ISO 19650
Nomenclatura	ISO 19650
Información necesaria uso clasificación	AIA G202 LOD/LOIN EN 17412

4.5.14. Cláusula Decimocuarta. – Eficiencia energética

El modelo BIM del edificio Hygge simula y analiza, incidencia solar, y ventilación natural en fachadas y cubiertas. Se proponen soluciones pasivas para minimizar la necesidad de climatización artificial, utilizando herramientas integradas con Revit para evaluar escenarios y lograr un diseño energéticamente eficiente.

4.5.15. Cláusula Decimoquinta. – Planificación del proyecto

BIM optimiza la planificación del proyecto Hygge mediante simulaciones 4D en Navisworks, reduciendo tiempos y costos de construcción. La detección temprana de interferencias y la cuantificación precisa de materiales disminuyen desperdicios, bajando el impacto ambiental y social. La programación con Autodesk Construction Cloud (ACC) asegura flujos de trabajo eficientes.

4.5.16. Cláusula Decimosexta. – Mediciones

BIM extrae información relevante de manera muy eficiente y actualizada como son cantidades tanto de materiales como volúmenes de obra, de esta manera se puede costear los diferentes rubros que se presenten en la planificación de obra del proyecto casi al instante.

4.5.17. Cláusula Decimoséptima. – Posibles softwares a utilizar

- Autodesk Construction Cloud (ACC): Plataforma solicitada por el cliente para colaboración, gestión de datos, planificación y monitoreo en el CDE.
- Autodesk Revit: Software usado para el modelado 3D y de información
- Autodesk Naviswork: Software utilizado para el análisis de interferencias y la cuarta dimensión, cronograma y planificación de obra.
- Presto: Software utilizado para la quinta dimensión, presupuestos.

4.5.18. Cláusula Decimoctava. – Conclusión de la propuesta

El Análisis de Ciclo de Vida (LCA) en el proyecto Hygge, ubicado en Lumbisí, Cumbayá, utiliza BIM para evaluar impactos ambientales, optimizando la construcción y operación. Con Autodesk Construction Cloud (ACC), BIM facilita la planificación

4D en Navisworks, reduciendo tiempos, costos y desperdicios al minimizar errores mediante detección de interferencias. Los modelos BIM (LOD 300, formatos RVT e IFC) integran datos de arquitectura, estructura y MEP, mientras el monitoreo en tiempo real vía ACC mide indicadores clave como consumo energético y emisiones de carbono, alineándose con estándares de sostenibilidad.

La entrega de modelos BIM coordinados, reportes de análisis BIM (PDF), cronogramas 4D (ACC), reportes de interferencias (PDF), indicadores de construcción (XLSX), Plan de Ejecución BIM (PDF).

BIM optimiza la eficiencia energética del proyecto Hygge mediante simulaciones de incidencia solar, analizando la trayectoria anual del sol para aprovechar su radiación en la envolvente, reduciendo la necesidad de climatización artificial. Se deben priorizar materiales sostenibles, como hormigón reciclado. A futuro, se pueden integrar sensores para aprovechar datos BIM en la etapa de mantenimiento, mejorando la gestión del proyecto.

4.6. BEP – Plan de Ejecución BIM

PROYECTO INMOBILIARIO HYGGE

El Plan de Ejecución del Proyecto BIM - BEP es un plan detallado que define cómo será ejecutado el proyecto, supervisado y organizado en relación con BIM.

La intención del BEP es proporcionar un esquema que asegure que todas las partes implicadas son claramente conscientes de las oportunidades y responsabilidades asociadas a los proyectos que se implementan con BIM.

El plan define qué estamos utilizando BIM en el proyecto. En él se establecen las metas, objetivos y responsabilidades de las personas y esboza cómo el proceso se ejecutará a través del ciclo de vida del proyecto.

Este plan debe considerarse como un documento vivo y puede ser desarrollado y perfeccionado a lo largo del ciclo de vida del proyecto para asegurar que el proyecto avanza según lo previsto y cumple con los requisitos consignados.

Esta plantilla de BEP se puede utilizar como un marco para el desarrollo de un BEP para la construcción específica de un proyecto.

4.6.1. GNCV Solutions

4.6.1.1. ¿Quiénes somos?

GNCV Solutions es una empresa especializada en la gestión integral de proyectos de construcción, con un enfoque estratégico en la innovación tecnológica. Su propuesta de valor se centra en la implementación de la metodología BIM para optimizar la planificación, diseño, ejecución y mantenimiento de obras. Con un equipo multidisciplinario y altamente capacitado, GNCV Solutions impulsa la transformación digital en el sector de la construcción, ofreciendo soluciones eficientes, colaborativas y sostenibles para proyectos de cualquier escala.

4.6.1.2. Misión corporativa

“Nuestra misión es transformar la industria de la construcción a través de la gestión eficiente de proyectos y la implementación estratégica de la metodología BIM, garantizando resultados de alta calidad, cumplimiento de plazos y sostenibilidad para nuestros clientes.”

4.6.1.3. Visión Corporativa

“Ser líderes en la implementación de tecnologías BIM en la industria de la construcción a nivel nacional e internacional, siendo reconocidos por nuestra excelencia en la ejecución de proyectos y la entrega de infraestructuras innovadoras y sustentables. A través de esta metodología, aspiramos a fomentar la integración, la eficiencia y la transparencia en todos nuestros proyectos, generando un impacto positivo en el desarrollo de nuestras comunidades y el medio ambiente.”

4.6.1.4. Estructura organizacional

Ilustración 24

Estructura GNCV- BEP

ROLES BIM



Nota. La Ilustración 24 **Ilustración 8** muestra la estructura organizacional de GNCV;
Fuente: Propia

4.6.2. Declaratoria

Comparecen a la celebración del presente documento, por una parte, GNCV SOLUTIONS empresa constructora de bienes inmobiliarios domiciliado en la Ciudad de Quito - Ecuador representado por Santiago Javier Vizcaíno Narváez, se compromete

con a quien en adelante y para efectos del presente documento se lo denominará “EL CONTRATISTA”; y, por otra, UISEK representado por Elmer José Muñoz Hernández en la ciudad de Quito, Ecuador a quien en adelante para efectos del presente documento se denominará “EL CLIENTE”.

4.6.3. Elaboración del documento

Tabla 11

Tabla de revisión documento

<i>Documento elaborado por</i>	<i>Nombre de la empresa</i>	<i>Fecha de elaboración</i>	<i>Versión</i>
Santiago Javier Vizcaíno Narváez	GNCV SOLUTIONS	19 / 05 /2025	1.0

4.6.4. Información del proyecto

Tabla 12

Información del proyecto - BEP

PROMOTOR:	GNCV SOLUTIONS
Nombre del Proyecto	Hygge
Breve descripción del Proyecto	Hygge es un innovador proyecto residencial sostenible, ubicado estratégicamente en Cumbayá, representa una oportunidad única para desarrollar un edificio residencial de alta calidad con características modernas y sostenibles. El desarrollo cuenta con dos subsuelos para parqueaderos, una planta comercial y cinco plantas residenciales. Hygge se enfoca en la exclusividad. La seguridad y el medio ambiente.
Dirección del Proyecto	San francisco de Pinsha, Lumbisí, Cumbayá
No Predio	3766194
Clave Catastral	20012 07 007 000 000 000
Número del Proyecto	GNCV-HYGGGE-001

Clasificación	Suelo Urbano - SU
Uso General	Múltiple
Área del predio según escrituras	2517.13 metros cuadrados
Área del Predio según IRM	2517.13 metros cuadrados
Coefficiente de uso de suelo PB - COS PB	0.40
Coefficiente de uso de suelo total - COS	2.40
Retiro Frontal	5 metros
Retiro Lateral	3 metros
Retiro Posterior	3 metros
Afectaciones o comentarios adicionales	<p>El coeficiente de uso de suelo PB (Planta Baja) de 0.4 permite destinar un porcentaje significativo del predio para áreas verdes y espacios comunes, brindando a los residentes un entorno agradable y propicio para la recreación y el esparcimiento.</p> <p>Estas afectaciones y comentarios adicionales demuestran el enfoque integral del proyecto hacia la sostenibilidad, la calidad de vida de los residentes y el cumplimiento de las regulaciones urbanísticas y ambientales. Hygge se proyecta como un desarrollo residencial de alta calidad que busca brindar una experiencia de vida urbana y cómoda para sus habitantes, al tiempo que contribuye de manera positiva al entorno urbano y la comunidad.</p>

4.6.5. Objetivos y usos BIM del proyecto

4.6.5.1. Objetivo General

Migrar el proyecto residencial HYGGE de planos 2D a un modelo 3D BIM colaborativo, usando herramientas BIM para detectar interferencias y comparar costos iniciales con el presupuesto BIM, optimizando la ejecución del proyecto.

4.6.5.2. Objetivos Específicos

Lista de los objetivos del cliente y las expectativas para el proyecto. Esta tabla le ayudará a definir el BIM usos requeridos para el proyecto, en alineación con los objetivos del proyecto.

Esta información puede ser extraída del resumen del proyecto BIM y todos los documentos asociados, si se ha completado.

Tabla 13

Tabla de objetivos y usos BIM -BEP

<i>Prioridad</i>	<i>Descripción del objetivo - objetivos de valor añadido</i>	<i>Usos BIM</i>
Alto	Desarrollo de diseños detallados de arquitectura, estructura y MEP con la metodología BIM	Coordinación 3D
Alto	Análisis de interferencias multidisciplinarias	Detección de interferencias
Alto	Extracción de cantidades y desarrollo del presupuesto mediante uso de la metodología BIM para su comparación con el presupuesto tradicional. (5D)	Estimación de costos y cantidades
Medio	Desarrollo de la planificación del proyecto (4D)	Planificación de obra
Medio	Implementación de estudio climatológico y asoleamiento (6D)	Evaluación de sostenibilidad
Medio	Desarrollo de planos detallados	Documentación

4.6.6. Cronograma

Tabla 14

Cronograma de trabajo - BEP

<i>Fase del Proyecto</i>	<i>Fecha estimada de Inicio</i>	<i>Fecha estimada de finalización</i>
Definición de estándares	09/05/2025	22/05/2025
Modelado de arquitectura y estructura	23/05/2025	12/06/2025
Coordinación de interferencias modelo integrado (arquitectura + estructura)	13/06/2025	26/06/2025
Corrección de modelo integrado	14/06/2025	26/06/2025
Modelado MEP	27/06/2025	08/07/2025
Coordinación modelo federado (integrado + MEP)	09/07/2025	22/07/2025
Corrección de modelo federado	10/07/2025	22/07/2025
Desarrollo presupuesto (5D)	16/06/2025	29/07/2025
Desarrollo de planificación de obra (4D)	16/06/2025	29/07/2025
Simulación constructiva	30/07/2025	01/08/2025
Comparación de información	01/08/2025	06/08/2025
Desarrollo de planos detallados	26/06/2025	06/08/2025

4.6.7. Directorio / Contactos

Una lista de todos los actores clave que van a participar en el BIM en este proyecto.

Tabla 15

Directorio de contactos - BEP

<i>Integrantes</i>	<i>Rol</i>	<i>Teléfono</i>	<i>Correo</i>
Ing. Santiago Vizcaino	BIM Manager	(+593) 98 334 7495	santiago.vizcaino@uisek.edu.ec
Ing. Marcos Guamaní	Coordinador BIM	(+593) 99 051 3388	marcos.guamani@uisek.edu.ec

Ing. Douglas Núñez	Líder Estructural / MEP	(+593) 99 583 9800	douglas.nunez@uisek.edu.ec
Arq. Paúl Córdova	Líder Arquitectura/ Sostenibilidad	(+593) 99 505 2622	paul.cordova@uisek.edu.ec

4.6.8. Requisitos de competencia

El propósito de esta tabla es identificar el valor, la experiencia y las competencias necesarias de las partes responsables de BIM en el proyecto.

Requerimiento del Cliente: Usos para el proyecto BIM. Uso basado en los objetivos del proyecto, las características del equipo y capacidad.

Tabla 16

Tabla de competencias necesarias - BEP

<i>Uso BIM</i>	<i>Valor del proyecto</i>	<i>Roles</i>	<i>Responsables</i>	<i>Competencias necesarias para implementar</i>
Coordinación 3D	Alto	BIM Manager	Ing. Santiago Vizcaíno	Controlar, liderar y dirigir un equipo de personas. Conocimiento en normativas de gestión de la información.
		Coordinador BIM	Ing. Marcos Guamaní	Controlar, liderar y dirigir un equipo de personas.
		Líder Disciplina	Arq. Paúl Córdova Ing. Douglas Núñez	Conocimiento en normativas y herramientas de modelado acorde a su disciplina
Detección de interferencias	Alto	Coordinador BIM	Ing. Marcos Guamaní	Conocimiento en normativas de gestión e integración de la información.
Estimación de costos y cantidades	Alto	Líder Disciplina	Arq. Paúl Córdova	Amplio conocimiento en normativas estructurales y

Planificación de obra	Medio		Ing. Douglas Núñez	herramientas de modelación.
		BIM manager	Ing. Santiago Vizcaíno	Conocimiento en construcción
		Coordinador BIM	Ing. Marcos Guamaní	Conocimiento en construcción
Evaluación de sostenibilidad	Medio	Líder Sostenibilidad	Arq. Paúl Córdova	Conocimiento en herramientas de sostenibilidad y técnicas energéticas pasivas
Documentación	Medio	Líder Disciplina	Arq. Paúl Córdova Ing. Douglas Núñez	Conocimiento en herramientas de modelado

4.6.9. Gestión de la información y su transferencia

4.6.9.1. Intercambio de información

Identificar a los responsables, el software y su versión utilizado junto con su formato de archivo que el equipo utilizará con el fin de intercambiar modelos.

Tabla 17

Tabla formatos intercambio de información - BEP

<i>Uso BIM</i>	<i>Disciplina</i>	<i>Parte responsable</i>	<i>Software</i>	<i>Versión</i>	<i>Formato de archivo de colaboración previsto</i>
Coordinación 3D y Documentación	Arquitectura	Arq. Paúl Córdova	Revit	2025	.rvt .pdf .ifc
	Estructura	Ing. Douglas Núñez	Revit	2025	.rvt .pdf .ifc
	MEP	Ing. Douglas Núñez	Revit	2025	.rvt .pdf .ifc
Detección de interferencias	Todas	Ing. Marcos Guamaní	Naviswork	2025	.nwc .nwf .nwd
Planificación de obra	Todas	Ing. Santiago Vizcaíno	Naviswork Microsoft Project	2025	.nwc .nwf .nwd .mpp
Evaluación de sostenibilidad	Sostenibilidad	Arq. Paúl Córdova	Revit	2025	.rvt .ifc .pdf

Estimación de costos y cantidades	Todas	Ing. Marcos Guamaní	Revit Presto	2025	.rvt .presto .pdf .cvs
-----------------------------------	-------	---------------------	--------------	------	------------------------------

Especificar la nomenclatura de archivos para los modelos de intercambio de datos, la plataforma dónde estos archivos se guardarán y cualquier información adicional que pueda ser necesaria.

Tabla 18
Nomenclatura de archivos - BEP

<i>Disciplina</i>	<i>Nombre de archivo</i>	<i>CDE</i>	<i>Información adicional</i>
Arquitectura	P001_GNCV_FD_ZZ_3D_ARQ_A001	Autodesk Construction Cloud - ACC	Modelo Arquitectónico
Estructural	P001_GNCV_FD_ZZ_3D_EST_E001	Autodesk Construction Cloud - ACC	Modelo Estructural
Ingenierías	P001_GNCV_FD_ZZ_3D_MEP_M001	Autodesk Construction Cloud - ACC	Modelo MEP
Coordinación	P001_GNCV_FD_ZZ_3D_ARQ_EST_C001	Autodesk Construction Cloud - ACC	Modelo integrado

4.6.9.2. Medición y sistemas de coordenadas:

Identificar la localización espacial del proyecto (coordenadas y sistema de referencia).

Tabla 19
Coordenadas y ubicación del proyecto - BEP

<i>Project datum</i>	
<i>Elevación:</i>	2415 msnm

O: Obligatorio

R: Recomendado

4.6.11. Estructura del modelo

En este proyecto, la segregación del modelo BIM se realizará considerando las disciplinas principales: Arquitectura, Estructura e Ingenierías MEP. Cada equipo especializado trabajará en sus respectivas áreas, permitiendo una atención detallada. Además, el modelo BIM detalla el proyecto en este documento, desde la concepción hasta la entrega final. Esto facilitará el seguimiento progresivo y la identificación temprana de posibles conflictos o ajustes necesarios. La combinación de la segregación por disciplinas y etapas asegurará una colaboración efectiva, una toma de decisiones más informada y una implementación exitosa que cumpla con los requisitos del proyecto en esta fase y en las próximas.

4.6.12. Documento de descripción del modelo

Cada equipo de modelado debe incluir un MDD (Model Description Document) que incluya la información crucial y respaldada para cada modelo que publica, y deberá seguir los lineamientos descritos en el protocolo BIM. El documento debe describir el contenido del modelo, cualquier revisión / principales cambios y explicar su propósito y limitaciones.

4.6.13. Autorizaciones y accesos

Esta cláusula establece los procedimientos y lineamientos para la gestión de autorizaciones y accesos en el marco del Plan de Ejecución BIM (PEB) para el proyecto Hygge. La implementación de esta cláusula se llevará a cabo en conformidad con los estándares de la “*International Organization for Standardization*” - ISO 19650

para garantizar una colaboración efectiva y una gestión adecuada de la información BIM.

4.6.13.1. Responsabilidades del BIM Manager:

El BIM Manager será el responsable de administrar y mantener el control sobre las autorizaciones y accesos en el entorno BIM del proyecto. El BIM Manager asegurará que los roles y permisos de acceso se asignen de manera adecuada y oportuna acorde al protocolo a todos los participantes del proyecto, incluidos los miembros del equipo de diseño, ingeniería, construcción y gestión.

4.6.13.2. Roles y Permisos de Acceso:

Los roles y permisos de acceso en el entorno BIM serán establecidos de acuerdo con las responsabilidades de cada participante en el proyecto. Estos roles se definirán según la ISO 19650-1 y 19650-2, asegurando que cada miembro del equipo tenga acceso sólo a la información necesaria para realizar sus tareas y responsabilidades específicas.

4.6.13.3. Procedimientos de Autorización:

Todo el personal involucrado en el proyecto deberá obtener una autorización formal del BIM Manager antes de acceder y modificar el modelo BIM si no es parte de su responsabilidad. La solicitud de autorización deberá incluir una descripción clara del motivo y el alcance del acceso solicitado. El BIM Manager revisará y aprobará las solicitudes de autorización de acuerdo con los lineamientos establecidos en la norma ISO 19650-1 y 19650-2.

4.6.13.4. Revocación de Accesos:

El Gestor BIM también tendrá la responsabilidad de revocar los accesos a los usuarios que no cumplan con sus responsabilidades o cuyo acceso ya no sea necesario para el desarrollo del proyecto. La revocación de acceso se realizará de acuerdo con los procedimientos establecidos en el BEP y la norma ISO 19650-1 y 19650-2.

4.6.13.5. Confidencialidad y Seguridad de la Información:

Todos los participantes del proyecto deberán firmar un contrato de confidencialidad y comprometerse a mantener la confidencialidad y seguridad de la información BIM. No se permitirá compartir, copiar o divulgar datos sin la autorización previa del BIM Manager y/o el responsable designado por el CLIENTE.

4.6.13.6. Cumplimiento de los Lineamientos de la ISO 19650:

Se hará énfasis en el cumplimiento de los lineamientos y normas establecidos por la “*International Organization for Standardization*” - ISO 19650 a lo largo de todo el proceso de autorizaciones y accesos en el proyecto. El objetivo es garantizar una colaboración eficiente y una gestión adecuada de la información BIM en línea con las mejores prácticas reconocidas internacionalmente.

Es importante asegurarse de que todos los participantes involucrados en el proyecto comprendan y acepten estas disposiciones para garantizar una implementación efectiva del Plan de Ejecución BIM - BEP.

4.6.14. Colaboración

4.6.14.1. Estrategia de Colaboración

Las reuniones se las realizará mediante la plataforma de Google Meets acorde a las facilidades de las partes. Y la frecuencia de estas reuniones deberá ser una vez por semana para monitorear los avances y restricciones del proyecto.

4.6.14.2. Frecuencia del intercambio de información

Tabla 21

Frecuencia de reuniones - BEP

<i>Intercambio de la información</i>	<i>Disciplina</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Día</i>
Modelado y Coordinación	Todas	Semanal	Sábado
Monitoreo del Proyecto	Todas	Semanal	Martes
Planificación	Gestión	Semanal	Martes

4.6.14.3. Calendario de reuniones

El calendario de reuniones nos permite llevar un control del cronograma de trabajo para evitar retrasos y/o desviaciones en el proyecto

Tabla 22
Calendario de reuniones - BEP

<i>Fecha de reunión</i>	<i>Facilitador</i>	<i>Etapas del proyecto</i>	<i>Asistentes requeridos</i>	<i>Tecnología requerida</i>	<i>Temas a tratar</i>
13/05/2025	BIM Manager y Coordinador BIM	Planificación	Todo el equipo	Google Meet	Propuesta del proyecto Contratos
20/05/2025	BIM Manager y Coordinador BIM	Planificación	Todo el equipo	Google Meet	Asignación de roles Planificación del proyecto
27/05/2025	BIM Manager y Coordinador BIM	Modelado y coordinación	Todo el equipo	Google Meet	Desarrollo de información preliminar Socialización de protocolos, manuales y plantillas
03/06/2025	BIM Manager y Coordinador BIM	Modelado y coordinación	Todo el equipo	Google Meet	Lineamientos para el modelado arquitectónico
10/06/2025	BIM Manager y Coordinador BIM	Modelado y coordinación	Todo el equipo	Google Meet	Lineamientos para el modelado estructural
17/06/2025	BIM Manager y Coordinador BIM	Modelado y coordinación	Todo el equipo	Google Meet	Revisión y retroalimentación modelo arquitectónico y estructural Revisión de colisiones disciplinar arquitectura / estructura

24/06/2025	BIM Manager y Coordinador BIM	Modelado y coordinación	Todo el equipo	Google Meet	Revisión y retroalimentación modelo arquitectónico y estructural Revisión de colisiones disciplinar arquitectura / estructura
01/07/2025	BIM Manager y Coordinador BIM	Modelado y coordinación	Todo el equipo	Google Meet	Lineamientos para el modelado MEP Revisión de colisiones disciplinar arquitectura / estructura
08/07/2025	BIM Manager y Coordinador BIM	Modelado y coordinación	Todo el equipo	Google Meet	Revisión de colisiones multidisciplinar modelo integrado (arquitectura + estructura) Retroalimentación de modelado modelo integrado Retroalimentación modelo MEP
15/07/2025	BIM Manager y Coordinador BIM	Modelado y coordinación	Todo el equipo	Google Meet	Revisión de colisiones multidisciplinar modelo federado (integrado + MEP) Retroalimentación de modelado modelo integrado
22/07/2025	BIM Manager y Coordinador BIM	Modelado y coordinación	Todo el equipo	Google Meet	Revisión modelo federado Integración de cantidades y costos por disciplina para el presupuesto 5D
29/07/2025	BIM Manager y Coordinador BIM	Modelado y coordinación	Todo el equipo	Google Meet	Integración de planificación de obra 4D Retroalimentación de presupuesto 5D
05/08/2025	BIM Manager y Coordinador BIM	Modelado y coordinación	Todo el equipo	Google Meet	Retroalimentación de planificación de obra 4D Documentación
12/08/2025	BIM Manager y Coordinador BIM	Modelado y coordinación	Todo el equipo	Google Meet	Retroalimentación del proyecto Documentación

4.6.15. Entregables del proyecto

En esta sección, se establecerá la lista de los entregables del proyecto BIM y el formato en el que se entregará la información.

Tabla 23
Entregables del proyecto- BEP

<i>Entregable</i>	<i>Fecha Entrega</i>	<i>Formato</i>	<i>Comentarios</i>
Exchange Information Requirements - EIR	22/05/2025	.pdf	Acorde al alcance del proyecto
Building Execution Plan - BEP	22/05/2025	.pdf	Acorde al alcance del proyecto
Plantillas de disciplinas	22/05/2025	.pdf	Acorde al alcance del proyecto
Protocolo y manual de estilos	22/05/2025	.pdf	Acorde al alcance del proyecto
Modelo Arquitectónico	08/07/2025	.rvt	Uso de licencias Autodesk para óptima interoperabilidad
Modelo Estructural	08/07/2025	.rvt	Uso de licencias Autodesk para óptima interoperabilidad
Modelo MEP	15/12/2025	.rvt	Uso de licencias Autodesk para óptima interoperabilidad
Modelo Integrado	15/02/2025	.nwc .nwf .nwd	Uso de licencias Autodesk para óptima interoperabilidad
Modelo MEP	22/07/2025	.rvt	Uso de licencias Autodesk para optima interoperabilidad
Modelo Federado	29/07/2025	.nwc .nwf .nwd	Uso de licencias Autodesk para óptima interoperabilidad
Presupuesto	29/07/2025	.pdf .presto	Uso de licencias Autodesk y Presto para óptima interoperabilidad
Planificación	06/08/2025	.pdf .presto	Uso de licencias Autodesk y Presto para óptima interoperabilidad
Documentación	06/08/2025	.pdf	Acorde al alcance del proyecto

4.6.16. Control de calidad

4.6.16.1. Comprobación del control de calidad

Las siguientes comprobaciones se deben realizar para asegurar la calidad en los modelos y la información, para eliminar errores y lograr los resultados deseados del proyecto. Estos controles serán efectuados internamente por el Coordinador BIM.

Tabla 24

Criterios de revisión control de calidad - BEP

<i>Revisión</i>	<i>Definición</i>	<i>Responsable</i>	<i>Etapas del proyecto</i>	<i>Frecuencia</i>
Revisión Modelo Arquitectónico	Verificación y validación que se encuentren únicamente elementos modelados y que cumplan con lineamientos del protocolo y manual de estilos	Líder Arquitectura	Planificación y diseño detallado	Semanal
Revisión Modelo Estructural		Líder Estructural	Planificación y diseño detallado	Semanal
Revisión Modelo MEP		Líder MEP	Planificación y diseño detallado	Semanal
Detección y reporte de colisiones	Detectar colisiones de alta importancia en modelos disciplinares y multidisciplinares	Coordinador BIM	Planificación y diseño detallado	Semanal
Integridad del modelo	Asegúrese de que la integridad del modelo se alinea con los usos BIM, requisitos y estándares de documentación específicos que necesita el cliente, tal como se establece en el protocolo BIM	Coordinador BIM	Planificación y diseño detallado	Semanal
Revisión integral del modelo	Revise que el desarrollo continuo del modelo está alineado con los objetivos del cliente.	BIM Manager	Planificación y diseño detallado	Semanal

4.6.17. Tabla de responsabilidades de los elementos modelo - MPDT

La tabla de MPDT (*MODEL PRODUCTION DELIVERY TABLE*) indica las responsabilidades en relación a los MEA (*MODEL ELEMENTS AUTHOR*) y define el LOD (*LEVEL OF DEVELOPMENT*) para cada tipo de elementos modelo a lo largo de las fases del proyecto. En este proyecto al ser de migración de información, implica únicamente desde la etapa de diseño de detalle. No obstante, se mencionan las otras etapas como referencia para un proyecto desde su concepción. **(Información para este proyecto)**

Ilustración 25

Master Production Delivery Table MPDT (pt1) – BEP

Fase del Proyecto	Diseño Conceptual		Diseño Preliminar		Diseño		Diseño de detalle		Construcción		Operación	
	MEA	LOD	MEA	LOD	MEA	LOD	MEA	LOD	MEA	LOD	MEA	LOD
ESPACIAL												
Linderos	-	-	ARQ	200	ARQ	300	ARQ	350	ARQ	400	ARQ	500
Rejillas	-	-	ARQ	200	ARQ	300	ARQ	350	ARQ	400	ARQ	500
Niveles	ARQ	100	ARQ	200	ARQ	300	ARQ	350	ARQ	400	ARQ	500
Espacios	ARQ	100	ARQ	200	ARQ	300	ARQ	350	ARQ	400	ARQ	500
Habitaciones	-	-	ARQ	200	ARQ	300	ARQ	350	ARQ	400	ARQ	500
INFRAESTRUCTURA												
Topografía	ARQ	100	ARQ	200	ARQ	300	ARQ	350	ARQ	400	ARQ	500
Excavación	-	-	-	-	ARQ	300	EST/ARQ	350	EST/ARQ	400	EST/ARQ	500
Drenaje	-	-	-	-	ARQ	300	ARQ	350	MEP/ARQ	400	MEP/ARQ	500
Servicios	-	-	-	-	ARQ	300	MEP/ARQ	350	MEP/ARQ	400	MEP/ARQ	500
Calles	ARQ	100	ARQ	200	ARQ	300	ARQ	300	MEP/ARQ	400	MEP/ARQ	500
Parqueaderos	ARQ	100	ARQ	200	ARQ	300	ARQ	350	ARQ	400	ARQ	500
Aceras	-	-	ARQ	200	ARQ	300	ARQ	300	ARQ	400	ARQ	500
Cerramiento	ARQ	100	ARQ	200	ARQ	300	ARQ/EST	350	ARQ/EST	400	ARQ/EST	500
Paisajismo	ARQ	100	ARQ	200	ARQ	300	ARQ	350	ARQ	400	ARQ	500

Nota. La Ilustración 25 Ilustración 8 muestra el plan maestro de producción; Fuente: Propia

Ilustración 26

Master Production Delivery Table MPDT (pt2) – BEP

Fase del Proyecto	Diseño Conceptual		Diseño Preliminar		Diseño		Diseño de detalle		Construcción		Operación	
	MEA	LOD	MEA	LOD	MEA	LOD	MEA	LOD	MEA	LOD	MEA	LOD
Modelado de elementos												
SUBESTRUCTURA												
Cimentación	-	-	ARQ	200	EST	300	EST	350	EST	400	EST	500
Muros de contención	-	-	-	-	EST	300	EST	350	EST	400	EST	500
Acometidas	-	-	-	-	EST	300	ARQ	350	EST	400	EST	500
ESTRUCTURA												
Losas	-	-	ARQ	200	EST	300	EST	350	EST	400	EST	500
Vigas	-	-	ARQ	200	EST	300	EST	350	EST	400	EST	500
Escaleras y Rampas	-	-	ARQ	200	EST	300	EST	350	EST	400	EST	500
Muros de corte / Diafragmas	-	-	-	-	EST	300	EST	350	EST	400	EST	500
Columnas	-	-	ARQ	200	EST	300	EST	350	EST	400	EST	500
ENVOLVENTE												
Techo	ARQ	100	ARQ	200	EST/ARQ	300	EST	350	EST/ARQ	400	EST/ARQ	500
Revestimientos	-	-	-	-	ARQ	300	ARQ	350	ARQ	400	ARQ	500
Muros Cortina	-	-	-	-	ARQ	300	ARQ	350	ARQ	400	ARQ	500
Ventanas	-	-	ARQ	200	ARQ	300	ARQ	350	ARQ	400	ARQ	500
Puertas externas	-	-	ARQ	200	ARQ	300	ARQ	350	ARQ	400	ARQ	500
INTERIOR												
Áreas	-	-	ARQ	200	ARQ	300	ARQ	350	ARQ	400	ARQ	500
Puertas internas	-	-	-	-	ARQ	300	ARQ	350	ARQ	400	ARQ	500
Cielos Falsos	-	-	ARQ	200	ARQ/EST	300	ARQ/EST	350	ARQ/EST	400	ARQ/EST	500
Pisos	-	-	ARQ	200	ARQ/EST	300	ARQ/EST	350	ARQ/EST	400	ARQ/EST	500
Pasamanos	-	-	-	-	ARQ	300	ARQ	350	ARQ	400	ARQ	500
HIDROSANITARIO												
Aparatos Hidrosanitarios	-	-	-	-	MEP	300	MEP	300	MEP	350	MEP	400
Tubería y Accesorios	-	-	-	-	MEP	300	MEP	300	MEP	350	MEP	400
ELÉCTRICO												
Aparatos eléctricos	-	-	-	-	MEP	300	MEP	350	MEP	400	MEP	500
Tomas de corriente	-	-	-	-	MEP	300	MEP	350	MEP	400	MEP	500
Cajas termomagnéticas	-	-	-	-	MEP	300	MEP	350	MEP	400	MEP	500
Bandejas	-	-	-	-	MEP	300	MEP	350	MEP	400	MEP	500
Iluminarias	-	-	ARQ	200	MEP	300	MEP	350	MEP	400	MEP	500

Nota. La Ilustración 26 Ilustración 8 muestra el plan maestro de producción; Fuente: Propia

Tabla 25*Leyenda 1 MPDT - BEP*

<i>Disciplina MEA</i>	<i>Nomenclatura</i>
Arquitectura	ARQ
Estructura	EST
Ingenierías	MEP
Contratista	CON

Tabla 26*Leyenda 2 MPDT - BEP*

<i>LOD</i>	<i>Descripción</i>
100	Conceptual
200	Aproximación geométrica
300	Geometría precisa
400	Fabricación y montaje (construcción)
500	As-Built

4.6.18. Master information delivery plan (MIDP)

Este plan detalla la planificación de entregables de información del proyecto. Especifica tareas, responsables, formatos, fechas de entrega, hitos, procedimientos de verificación y estado, asegurando la coordinación y cumplimiento de los requisitos del proyecto.

Tabla 27*Información MIDP - BEP*

<i>Nombre del proyecto</i>	Hygge
<i>Cliente</i>	UISEK
<i>Num. Expediente</i>	001
<i>Ref. Documento</i>	3766194
<i>Author</i>	GNCV Solutions

Ilustración 27

Master Information Delivery Plan MIDP (pt1) – BEP

Ref.	Entregable	Descripción	Extensión	Tamaño	Escala	Proyecto	Empresa	Fase	Secuencia	Nivel	Tipo	Disciplina	Revisión	Identificador del documento	Responsable	DO1	IO1	Tiempo de Entrega (días)
A-00	Modelo Arquitectónico	Modelo 3D con todos sus elementos	.out	N/A	N/A	P001	GNCV	FD	N/A	ZZ	3D	ARQ	A001	P001_GNCV_FD_ZZ_3D_ARQ_A001	Líder Arquitectura	350	350	28
A-01	Plano	Implantación	.pdf	A1	Indicadas	P001	GNCV	FD	00	IMP	2D	ARQ	A001	P001_GNCV_FD_00_IMP_2D_ARQ_A001	Líder Arquitectura	350	350	3
A-02	Plano	Planta baja	.pdf	A1	Indicadas	P001	GNCV	FD	03	PB	2D	ARQ	A001	P001_GNCV_FD_03_PB_2D_ARQ_A001	Líder Arquitectura	350	350	3
A-03	Plano	Piso Tipo	.pdf	A1	Indicadas	P001	GNCV	FD	05	P3	2D	ARQ	A001	P001_GNCV_FD_05_P3_2D_ARQ_A001	Líder Arquitectura	350	350	3
A-04	Metrado, costos y presupuestos	Cantidades y costos y presupuestos de estructura	.pdf .pre sto	A4	N/A	P001	GNCV	FD	N/A	ZZ	5D	ARQ	A001	P001_GNCV_FD_ZZ_5D_ARQ_A001	Líder Arquitectura	N/A	N/A	5
E-00	Modelo Estructural	Modelo 3D con todos sus elementos	.out	N/A	N/A	P001	GNCV	FD	N/A	ZZ	3D	EST	E001	P001_GNCV_FD_ZZ_3D_EST_E001	Líder Estructura	350	350	28
E-01	Plano	Cimentación	.pdf	A1	Indicadas	P001	GNCV	FD	00	CIM	2D	EST	E001	P001_GNCV_FD_00_CIM_2D_EST_E001	Líder Estructura	350	350	3
E-02	Plano	Columnas	.pdf	A1	Indicadas	P001	GNCV	FD	01	ZZ	2D	EST	E001	P001_GNCV_FD_01_ZZ_2D_EST_E001	Líder Estructura	350	350	3
E-03	Plano	Planta Baja	.pdf	A1	Indicadas	P001	GNCV	FD	04	PB	2D	EST	E001	P001_GNCV_FD_04_PB_2D_EST_E001	Líder Estructura	350	350	3
E-04	Plano	Planta Tipo	.pdf	A1	Indicadas	P001	GNCV	FD	06	P3	2D	EST	E001	P001_GNCV_FD_06_P3_2D_EST_E001	Líder Estructura	350	350	3

Nota. La Ilustración 27 muestra el plan maestro de entrega de información; Fuente: Propia

Ilustración 28

Master Information Delivery Plan MIDP (pt2) - BEP

Ref.	Entregable	Descripción	Extensión	Tamaño	Escala	Proyecto	Empresa	Fase	Secuencia	Nivel	Tipo	Disciplina	Revisión	Identificador del documento	Responsable	LOD	LOI	Tiempo de Entrega (días)
E-05	Metrado costos y presupuestos	Cantidades y costos y presupuestos de arquitectura	.pdf .pre sto	A4	N/A	P001	GNCV	FD	N/A	ZZ	5D	EST	E001	P001_GNCV_FD_ZZ_5D_EST_E001	Lider Estructura	N/A	N/A	5
P-00	Modelo Hidrosanitario	Modelo 3D con todos sus elementos	.pdf	N/A	N/A	P001	GNCV	FD	N/A	ZZ	3D	MEP	P001	P001_GNCV_FD_ZZ_3D_MEP_P001	Lider MEP	300	300	15
P-01	Plano	Planta tipo ASS e Isometria	.pdf	A1	Indicadas	P001	GNCV	FD	05	P3	2D	MEP	AS001	P001_GNCV_FD_05_P3_2D_MEP_AS001	Lider MEP	300	300	3
P-02	Plano	Planta tipo AF-AC e Isometria	.pdf	A1	Indicadas	P001	GNCV	FD	05	P3	2D	MEP	AP001	P001_GNCV_FD_05_P3_2D_MEP_AP001	Lider MEP	300	300	3
P-03	Metrado costos y presupuestos	Cantidades y costos y presupuestos de sistema Hidrosanitario	.pdf .pre sto	A4	N/A	P001	GNCV	FD	N/A	ZZ	5D	MEP	P001	P001_GNCV_FD_ZZ_5D_MEP_P001	Lider MEP	N/A	N/A	5
EL-00	Modelo Eléctrico	Modelo 3D con todos sus elementos	.pdf	N/A	N/A	P001	GNCV	FD	N/A	ZZ	3D	MEP	E001	P001_GNCV_FD_ZZ_3D_MEP_E001	Lider MEP	350	350	15
EL-01	Plano	Planta tipo FURZ	.pdf	A1	Indicadas	P001	GNCV	FD	05	P3	2D	MEP	F001	P001_GNCV_FD_05_P3_2D_MEP_F001	Lider MEP	300	300	3
EL-02	Plano	Planta tipo ILLU	.pdf	A1	Indicadas	P001	GNCV	FD	05	P3	2D	MEP	I001	P001_GNCV_FD_05_P3_2D_MEP_I001	Lider MEP	300	300	3
EL-04	Metrado costos y presupuestos	Cantidades y costos y presupuestos de Sistema Eléctrico	.pdf .pre sto	A4	N/A	P001	GNCV	FD	N/A	ZZ	5D	MEP	E001	P001_GNCV_FD_ZZ_5D_MEP_E001	Lider MEP	N/A	N/A	5
C-00	Matriz de interferencias	Matriz de pruebas para colisiones	.pdf	N/A	N/A	P001	GNCV	FD	N/A	ZZ	PDF	COR	C001	P001_GNCV_FP_XX_PDF_COR_C001	Coordinador BIM	N/A	N/A	10
C-01	Informes de colisiones	Detección de interferencias	.pdf	A4	N/A	P001	(Prioridad) GNCV	FD	N/A	ZZ	PDF	INTERF (Elementos)	C001	P001_(A)GNCV_FD_ZZ_PDF_INTERF(...)_C001	Coordinador BIM	N/A	N/A	10
C-01	Modelo Integrado	Modelo 3D con todos sus elementos	.dwg .d	N/A	N/A	P001	GNCV	FD	N/A	ZZ	3D	ARQ_EST	C001	P001_GNCV_FD_ZZ_3D_ARQ_EST_C001	Coordinador BIM	350	350	3
C-01	Modelo Federado	Modelo 3D con todos sus elementos	.dwg .d	N/A	N/A	P001	GNCV	FD	N/A	ZZ	3D	FED	C001	P001_GNCV_FD_ZZ_3D_FED_C001	Coordinador BIM	350	350	3

Nota. La Ilustración 28 muestra el plan maestro de entrega de información; Fuente: Propia

4.6.19. Documentos de referencia & estándares

Los siguientes documentos son enumerados como referencia.

Tabla 28

Referencia nomenclatura archivos - BEP

<i>Título</i>	<i>Documento o norma aplicable</i>	<i>Versión</i>
P001_GNCV_FD_ZZ_3D_ARQ_A001	ISO 19650	1
P001_GNCV_FD_ZZ_3D_EST_E001	ISO 19650	1
P001_GNCV_FD_ZZ_3D_MEP_M001	ISO 19650	1

4.6.20. Flujos del proyecto

Los flujos para procesos son secuencias de actividades o pasos diseñados para alcanzar un objetivo específico en un proceso. Definen el orden, las tareas, los responsables y los recursos necesarios para transformar entradas en salidas y se usan para optimizar, estandarizar y automatizar procesos dentro de la empresa.

4.6.20.1. Entorno común de datos (CDE)

4.6.20.1.1. Autodesk Construction Cloud – ACC

Plataforma de gestión de información desde el diseño hasta su operación mediante herramientas como Docs, Build, Takeoff y BIM Collaborate para una mejor coordinación y seguimiento del proyecto mejorando la eficiencia.

4.6.20.1.2. Google Drive

Esta plataforma es usada como almacenamiento de la información y para este proyecto se la aprovecha una vez terminado el proyecto y culminado el tiempo de licenciamiento de Autodesk Construction Cloud – ACC. Y Se realizará el siguiente flujo de trabajo:

Ilustración 29
Flujo del CDE – BEP



Nota. La Ilustración 29 **Ilustración 8** muestra el flujo del entorno común de datos;

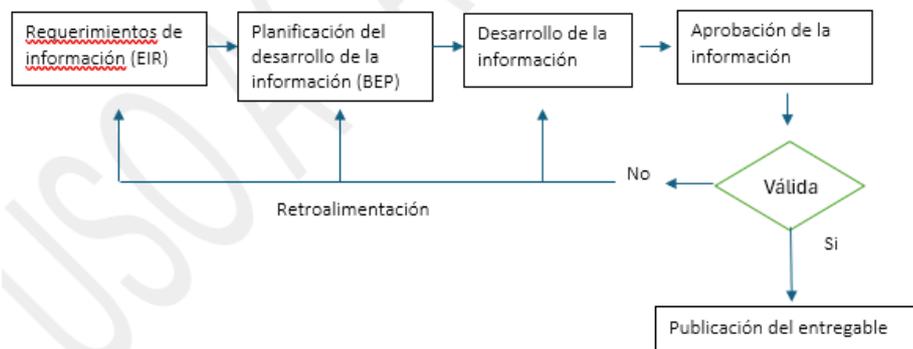
Fuente: (BuildingSMART, 2025)

4.6.20.2. Producción de información

En el siguiente cuadro se especifica cual es el proceso de generación de documentación en base a los requerimientos establecidos por El CLIENTE que se llevaran a cabo por EL CONTRATISTA y cómo debe ser el proceso de retroalimentación en base a la norma ISO 19650 – 1, de tal manera que se cumplan los requerimientos del proyecto y se verifique el estado y la calidad de la producción de la información.

Ilustración 30

Flujo producción de información - BEP



Nota. La Ilustración 30 **Ilustración 8** muestra el flujo del entorno común de datos;
Fuente: Propia

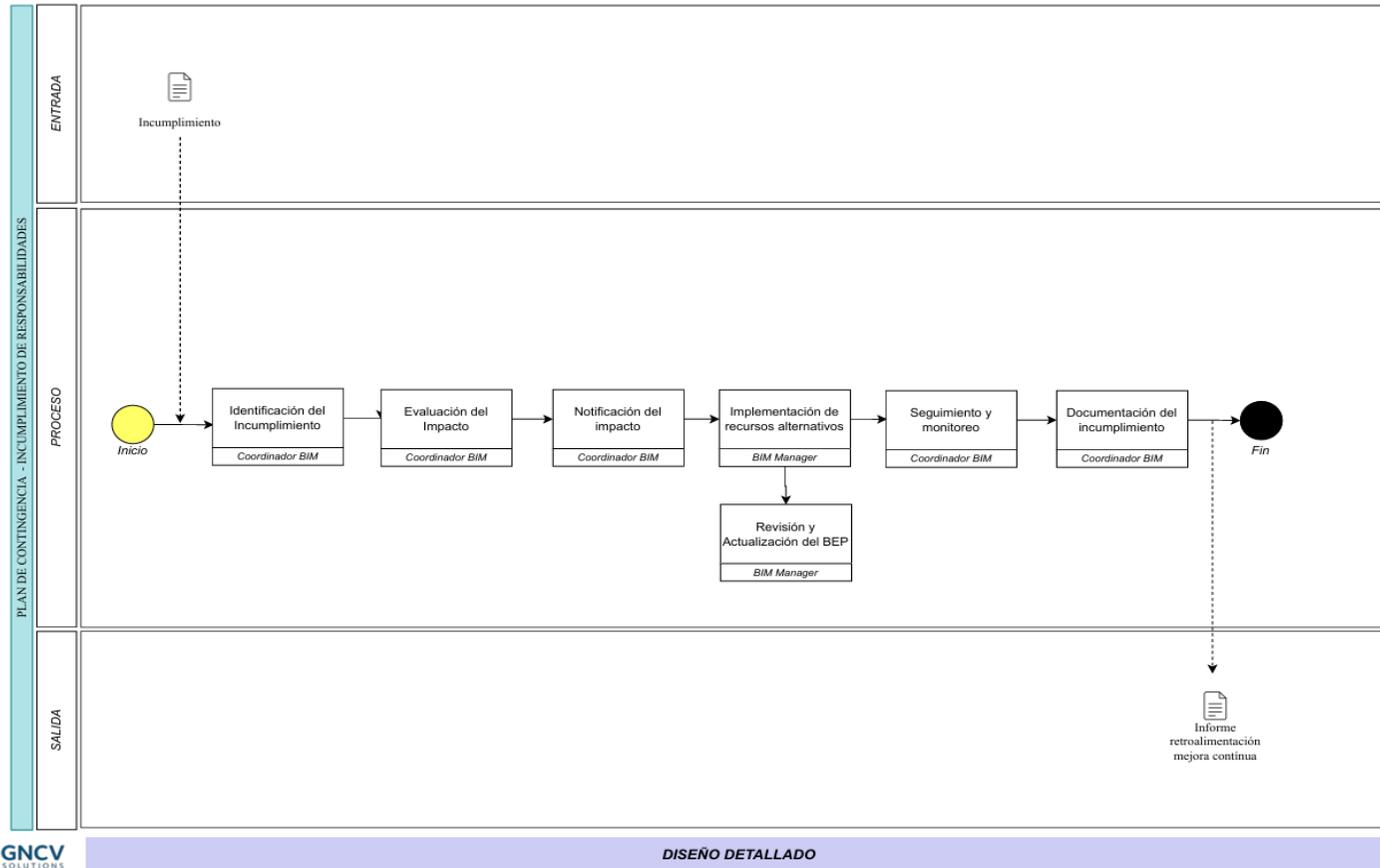
4.6.20.3. Plan de contingencia – Incumplimiento de responsabilidades

El plan de contingencia para incumplimiento de responsabilidades tiene como objetivo establecer un procedimiento en caso de que este evento ocurra y tener un protocolo claro a seguir.

- *Identificación del incumplimiento:* Para poder identificar el incumplimiento se lo realiza mediante revisiones periódicas, es decir, en las reuniones semanales. Se identifica si el incumplimiento es por falta de capacitación, falta de comunicación o baja calidad.
- *Evaluación del impacto:* Determinar el alcance del incumplimiento y su efecto tanto en plazos de entrega, costos y calidad de entrega.
- *Notificación del impacto:* Notificar el impacto del incumplimiento para tomar medidas alternativas como; incorporación de recursos extra, reducción del alcance o modificación del cronograma de trabajo.

- Implementación de recursos alternativos, seguimiento y monitoreo:
Implementar las diferentes posibles alternativas, llevar un seguimiento y control en las reuniones semanales.
- Registro y documentación del incumplimiento: Documentar el incumplimiento, causas, y soluciones efectivas para uso en mejora continua.
- Revisión y actualización del BEP: Actualizar plazos de entrega, cronograma de trabajo y alcance de entregables acorde a la solución establecida.

Ilustración 31
Flujo plan incumplimiento de responsabilidades - BEP

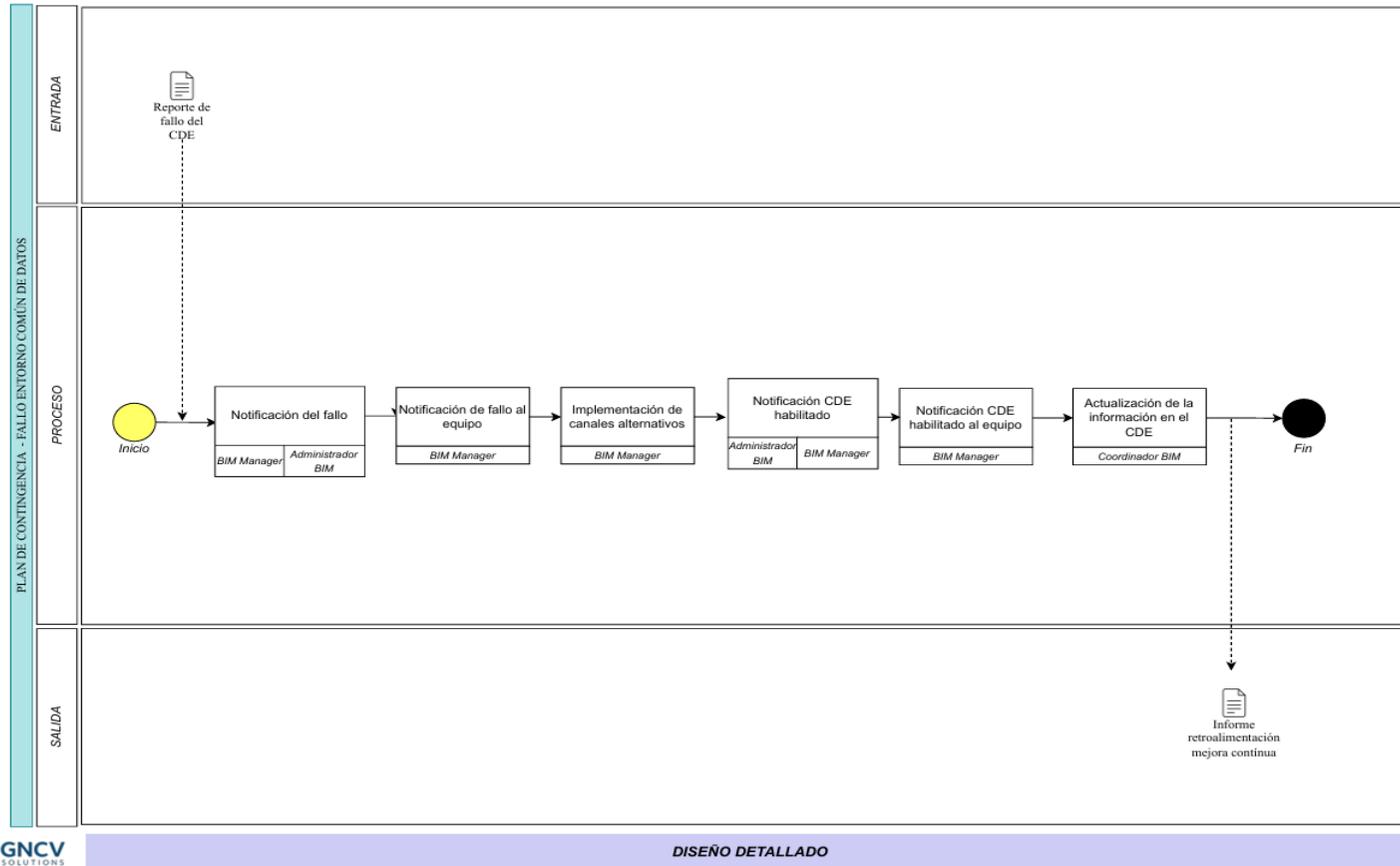


Nota. La Ilustración 31 muestra el flujo en caso de incumplimiento de responsabilidades – BEP; Fuente: Propia

4.6.20.4. Plan de contingencia – Fallo entorno común de datos

- Notificación del fallo al Proveedor del servicio: Si el CDE fallara, o existiera algún inconveniente con la plataforma. Lo primero se debe realizar es ponerse en contacto con el administrador de la plataforma o en su defecto el proveedor del servicio, en este caso es el Administrador BIM.
- Notificar el fallo al equipo de trabajo e implementación de canales alternativos: Una vez notificado el fallo al Administrador BIM se procede a notificar al equipo de trabajo para informar de los canales alternativos que se van a utilizar hasta que se habilite el CDE. Estos canales pueden ser formales (Correo, Dropbox, Google Drive, etc.). o informales (WhastApp).
- Notificación del CDE habilitado por parte del proveedor del servicio: Una vez habilitado el CDE el Administrador BIM notifica al BIM Manager que el CDE se encuentra en condiciones óptimas para su uso.
- Notificación CDE habilitado al equipo y actualización de información: Se notifica al equipo que el CDE se encuentra habilitado para que se actualice toda la información correspondiente. Emitir un reporte para su uso como retroalimentación y mejora continua.

Ilustración 32
Flujo plan fallo del CDE – BEP

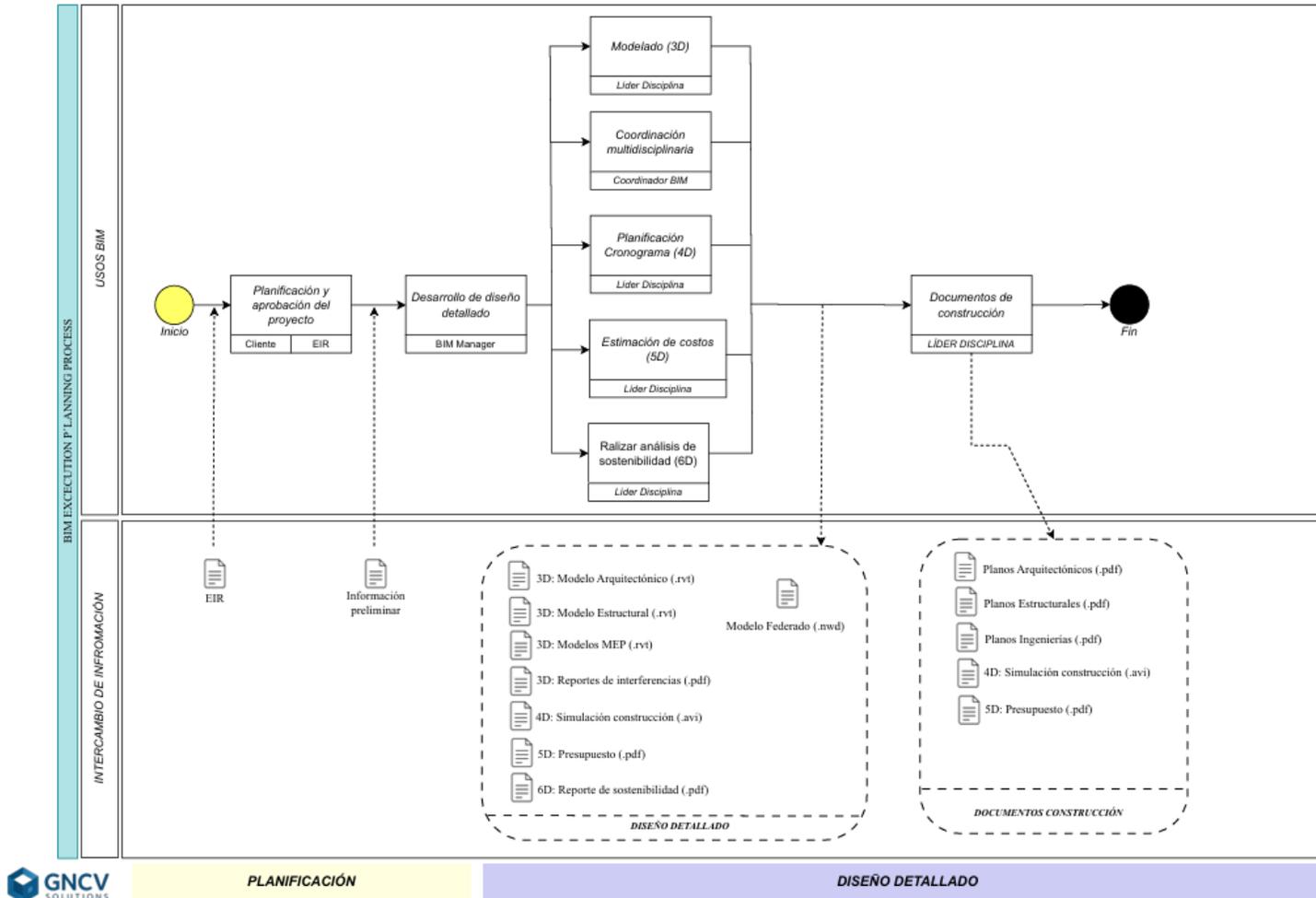


Nota. La Ilustración 32 muestra el flujo en caso fallo del entorno común de datos – BEP; Fuente: Propia

4.6.20.5. Proceso BEP

Ilustración 33

Flujo proceso BEP – BEP



Nota. La Ilustración 33 muestra el flujo de proceso BEP; Fuente: Propia

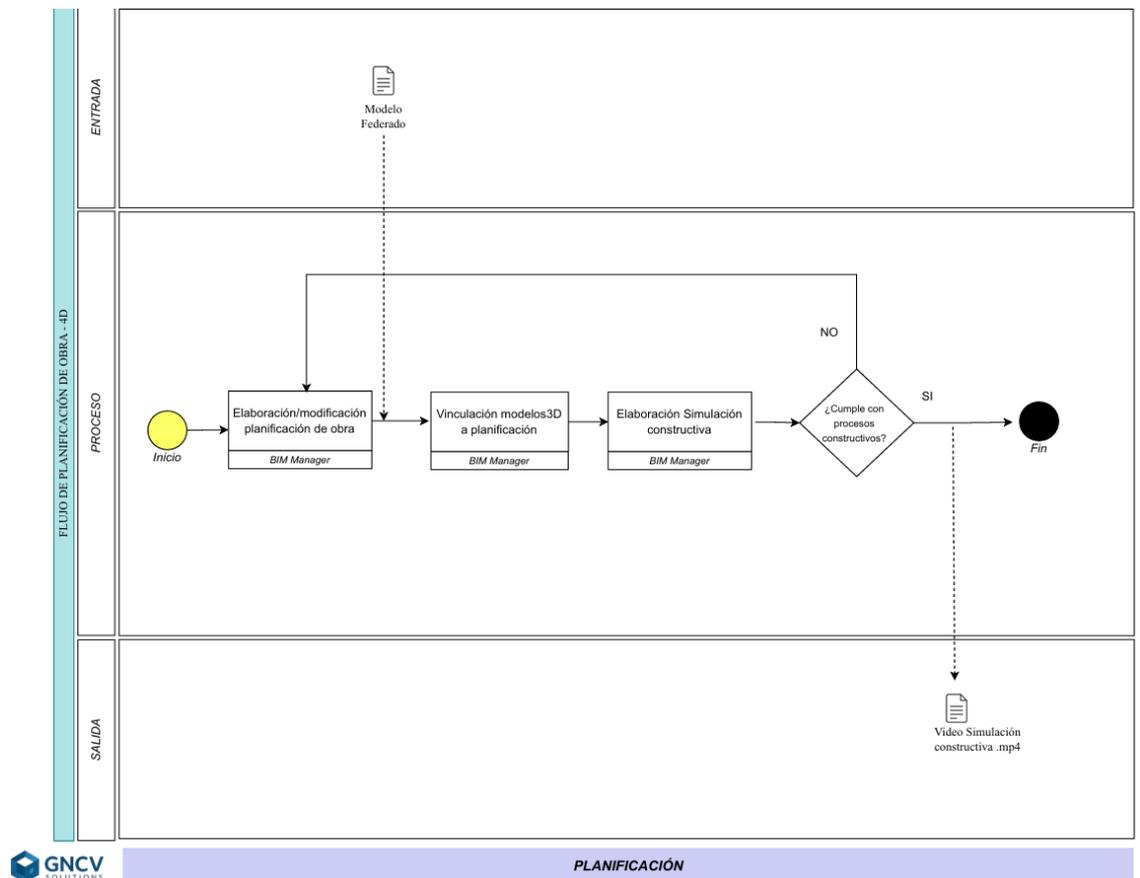
4.7. Planificación de obra – 4D

4.7.1. Flujo 4D

El cronograma refleja la planificación de obra alineada con los procesos constructivos, integrando modelos 3D, es decir el modelo federado a dicha planificación. Mediante una auditoría visual, se verifica que esta planificación cumpla con los procesos propuestos, generando una simulación precisa de la etapa constructiva del proyecto.

Ilustración 34

Flujo de planificación de obra - 4D



Nota. La Ilustración 34 Ilustración 33 muestra el flujo de proceso 4D; Fuente:

Propia

4.7.2. Actividades de la planificación

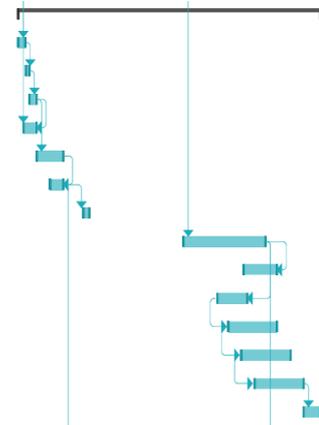
Para la planificación del proyecto, se definieron las actividades principales y sus plazos de ejecución. Estas incluyen construcción de cimientos, columnas, vigas, losas, muros estructurales, mampostería, acabados en pisos y paredes, instalación de tuberías hidrosanitarias y de agua potable, cielos falsos, y carpintería de aluminio y vidrio. Dado el carácter académico del proyecto, el objetivo es simular el proceso constructivo, demostrando su aplicación en futuros proyectos o permitiendo un modelado más detallado para un cronograma optimizado. La planificación se organizó para cada piso en Microsoft Project, como se detalla a continuación.

1. Pilares
2. Diafragmas
3. Vigas
4. Losa superior
5. Escalera del piso inferior
6. Mampostería
7. Instalaciones
8. Acabados en paredes
9. Cielo Falso
10. Acabado en pisos

Ilustración 35

Planificación de obra en Microsoft Project

51	PB	111 días	vie 9/1/26	vie 3/7/26
52	Pilares B-C	2 días	vie 9/1/26	mar 13/1/26
53	Pilares D-F	2 días	mié 14/1/26	vie 16/1/26
54	Pilares G-H	2 días	vie 16/1/26	mar 20/1/26
55	Diafragmas PB	5 días	lun 12/1/26	mar 20/1/26
56	Vigas N2	10 días	mar 20/1/26	mié 4/2/26
57	Losa N2	5 días	mié 28/1/26	mié 4/2/26
58	ESC PB	3 días	lun 16/2/26	jue 19/2/26
59	Mampostería	30 días	mié 15/4/26	lun 1/6/26
60	Masillado	12 días	mié 20/5/26	lun 8/6/26
61	Instalaciones	12 días	lun 4/5/26	vie 22/5/26
62	Acabados en paredes	18 días	lun 11/5/26	lun 8/6/26
63	Cielo Falso	18 días	lun 18/5/26	mar 16/6/26
64	Pisos	18 días	mar 26/5/26	mar 23/6/26
65	Ventanería	7 días	mar 23/6/26	vie 3/7/26



Nota. La Ilustración 35

Planificación de obra en Microsoft Project muestra la planificación de obra contemplando todas las disciplinas modeladas; Fuente: Propia

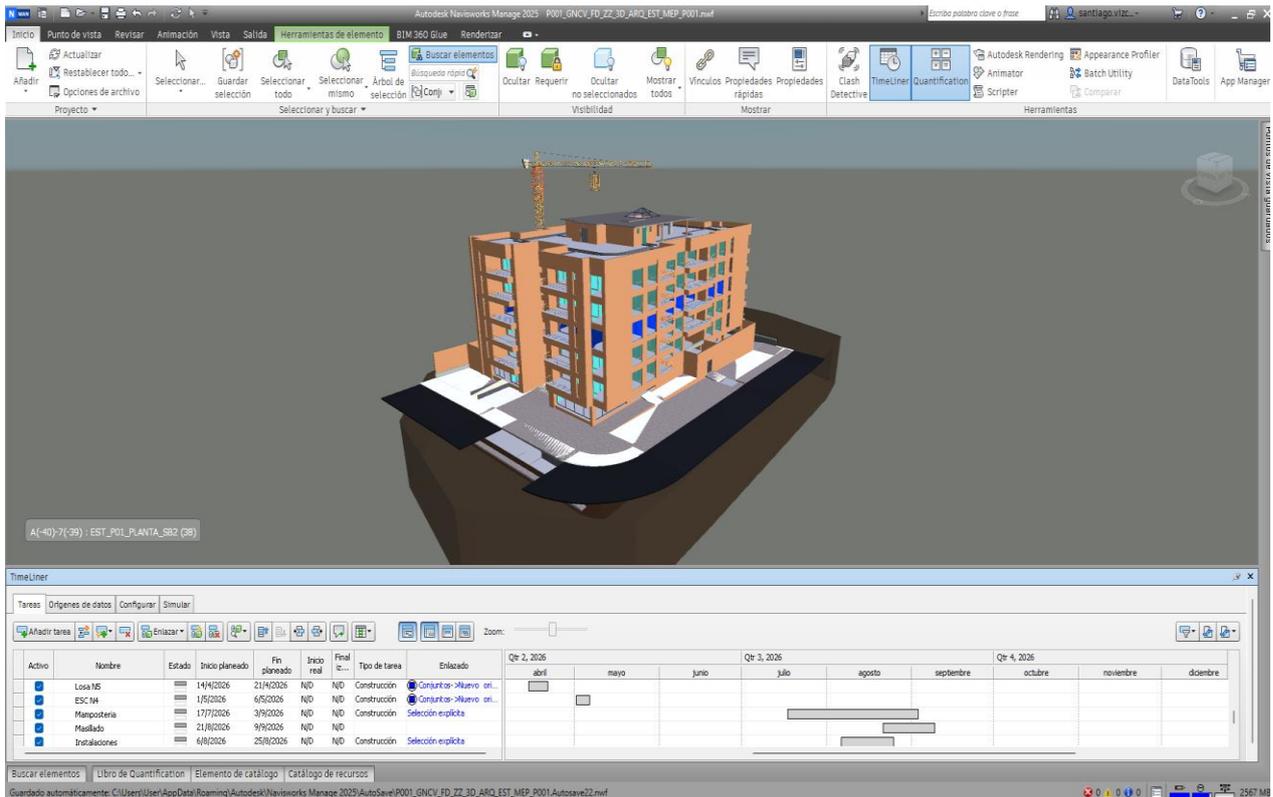
4.7.3. Vinculación del modelo 3D a la planificación de obra

El modelo federado permite una programación de obra más precisa, integrando actividades interdisciplinarias, como la instalación de tuberías en mamposterías. El proceso constructivo de mamposterías incluye:

1. Trazado y replanteo de mamposterías
2. Construcción de mampostería de bloque
3. Trazado y picado para instalación de tuberías sanitarias, agua potable, ventilación y eléctricas
4. Corchado en mamposterías para ocultar las tuberías
5. Enlucido y revestimiento de pared.

Esto resalta la necesidad de un modelo completo para una planificación efectiva. Los modelos y el cronograma se integran en Autodesk Navisworks Manage, utilizando conjuntos de búsqueda y selección para vincular elementos a la planificación

Ilustración 36
Vinculación de modelos a la planificación de obra mediante Naviswork.



Nota. La Ilustración 36 muestra la planificación de obra vinculado al modelo 3D; Fuente: Propia

4.7.4. Simulación constructiva

Tras resolver interferencias y consolidar el modelo federado, se elabora la planificación ajustando tiempos y considerando holguras. La simulación constructiva resultante, presentada en video, permite visualizar y corregir errores en el proceso constructivo, optimizando el cronograma sin pérdidas de recursos, comunes en métodos

tradicionales. Además, mejora la comunicación entre los involucrados y stakeholders, facilitando una gestión más eficiente y coordinada del proyecto.

Ilustración 37
Simulación del proceso constructivo del proyecto Hygge



Nota. La Ilustración 37 *Ilustración 36* muestra la simulación constructiva del proyecto Hygge; Fuente: Propia

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

La implementación de la metodología BIM en el proyecto residencial Hygge permitió transformar la documentación inicial en 2D hacia modelos tridimensionales colaborativos. En el caso de Arquitectura, MEP y Sostenibilidad, LOD 300; mientras que Estructura LOD 350. Alcanzando un nivel de precisión que no era posible con el método tradicional.

La extracción de cantidades a partir del modelo GNCV P001 permitió comparar, por ejemplo, los volúmenes de hormigón, con los cálculos del presupuesto tradicional. Se evidenció que este último contenía inconsistencias y márgenes de error, lo que hubiera generado sobrecostos en obra.

La comparación entre el presupuesto tradicional y el presupuesto dinámico 5D del modelo federado P001 mostró que el método convencional subestimaba rubros críticos, el acero y volumen de hormigón, debido a mediciones incompletas. En contraste, el presupuesto extraído del modelo BIM mejoró la trazabilidad de los costos y permitió identificar de manera temprana desviaciones financieras.

En el modelo P002 se integraron análisis climatológicos para fundamentar estrategias de sostenibilidad. Estos cambios representaron un incremento bajo en el presupuesto, la simulación de confort lumínico demostró beneficios claros en la calidad ambiental de los espacios, validando la necesidad de incluir criterios sostenibles en fases tempranas del diseño.

La coordinación interdisciplinaria fue un factor determinante, durante la coordinación de los modelos se identificaron colisiones frecuentes entre elementos arquitectónicos y vigas estructurales. Gracias a los informes de interferencias en Navisworks, estas incidencias se resolvieron.

El proyecto Hygge migró exitosamente de un esquema tradicional con planos bidimensionales a un modelo federado integral, que no solo optimiza la planificación y el control económico, sino que además sienta un precedente académico para futuras investigaciones en migraciones a entornos BIM en Ecuador.

5.2. Recomendaciones

En migración de diseño detallado de 2D a metodología BIM se recomienda empezar modelando la disciplina arquitectónica y coordinar ejes y niveles a pesar de tener estos ejes en los planos detallados de todas las disciplinas para seguir un proceso correcto y adecuado, es más fácil volver a modelar que intentar corregir lo ya modelado.

Modelar acorde al proceso constructivo para obtener cantidades más precisas y coherentes. Poder vincular la planificación de obra y el presupuesto de una manera más fluida.

En un proyecto nuevo se recomienda incluir la sostenibilidad en una etapa temprana, es decir, en la etapa de conceptualización cuando se define la envolvente. Así se puede optimizar tiempo y reprocesos.

Seguir los lineamientos del protocolo para una coordinación más fluida, si todos hablamos el mismo idioma, se tienen menos errores y el proyecto fluye de manera más eficiente.



REFERENCIAS (APA)

- BuildingSMART. (2025). *https://www.buildingsmart.org*. Obtenido de <https://www.buildingsmart.org>: <https://www.buildingsmart.org/standards/bsi-standards/industry-foundation-classes>
- 12d Synergy Pty Ltd. (2025). *https://www.12dsynergy.com*. Obtenido de <https://www.12dsynergy.com>: <https://www.12dsynergy.com/iso-19650-guide>
- Autodesk, s. (2024). *Levels of Development (LOD) in BIM*. Obtenido de Autodesk: <https://www.autodesk.com/blogs/construction/bim-dimensions/>
- buildingSMART. (2021). *buildingSMART*. Obtenido de buildingSMART: <https://www.buildingsmart.es/bim/>
- Cordova, P. (2025). *BIM*. Obtenido de GNCV solutions.
- Ellis. (2024). *Audodesk Construcción Cloud*. Obtenido de Audodesk C: <https://www.autodesk.com/blogs/construction/bim-dimensions/>
- Garza, A. R. (2020). *https://bimenmexico.blogspot.com*. Obtenido de <https://bimenmexico.blogspot.com>: <https://bimenmexico.blogspot.com/2020/04/que-es-el-level-of-development-lod-y.html>
- Holguín, C. (2023).
- IHG Ingeniería y Construcción. (2023). *ihg-ingenieria.com*. Obtenido de ihg-ingenieria.com: <https://ihg-ingenieria.com/etapas-proyecto-constructivo/>
- IMMO Projects. (2024). *https://hygge.ec*. Obtenido de <https://hygge.ec>: https://hygge.ec/?utm_source=adwords&utm_medium=ppc&utm_campaign=D AVID%20%7C%20LEADS%20%7C%20HYGGE%20%7C%20SEARCH&utm

m_id=DAVID%20%7C%20LEADS%20%7C%20BRAND%20%7C%20SEARCH&utm_term=hygge%20cumbayá&hsa_acc=1978152986&hsa_cam=22269371996&hsa_grp=176956987404&

Konstruedu. (01 de 01 de 2018). *www.esdima.com*. Obtenido de

<https://esdima.com/formacion-online-bim-manager/>

Konstruedu. (2024). *Konstruedu*,. Obtenido de Konstruedu, Entorno común de datos:

Importancia en BIM y plataformas: <https://konstruedu.com/es/blog/entorno-comun-de-datos-importancia-en-bim-y-plataformas#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20entorno%20com%C3%BAnde%20un%20proceso%20de%20gesti%C3%B3n%E2%80%9D>

plataformas#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20entorno%20com%C3%BAnde%20un%20proceso%20de%20gesti%C3%B3n%E2%80%9D

Mc.Pherson, M. (2025). *12dsynergy*. Obtenido de The Ultimate Guide to ISO 19650 in

2025 - 12d Synergy.: <https://www.12dsynergy.com/iso-19650-guide/>

RIB. (s.f.). *RIB Software*. Obtenido de (The History Of BIM ▷ Exploring Its Evolution

& Future, s. f.): <https://www.rib-software.com/en/blogs/bim-history-evolution>

Richards, B. &. (2008). *www.researchgate.net*. Obtenido de

https://www.researchgate.net/figure/The-UK-maturity-Model-Bew-Richards-2008_fig3_279293516 [accessed 23 Jul 2025]

Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial. (2025). <https://pam.quito.gob.ec>.

Obtenido de <https://pam.quito.gob.ec>:

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

Sullivan, M. (2015). *Industrial Revolution and its Impact on Architecture*. New

York: Architectural Press.

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

Universidad Internacional del Ecuador. doi:978-9942-03-111-2

Wright, J. (2018). *Technological Innovations in Construction*. London: Springer.

Omotayo, T., Awuzie, B., Egbelakin, T., Orimoloye, I. R., Ogunmakinde, O. E.,
& Sojobi, A. (2024). The construction industry's future. En *Routledge eBooks* (pp. 246-
254). <https://doi.org/10.1201/9781003372233-21>



ANEXO A: TÍTULO DEL ANEXO

ANEXO B: TÍTULOS DEL ANEXO B