



FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL

Trabajo de fin de Carrera titulado:

GESTIÓN BIM PARA EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y LOGISTICA ALÓAG
PARK, ROL BIM MANAGER

Realizado por:

GUSTAVO ADOLFO GUNSHA ZULA

Director del proyecto:

VIOLETA CAROLINA RANGEL RODRÍGUEZ

Como requisito para la obtención del título de:

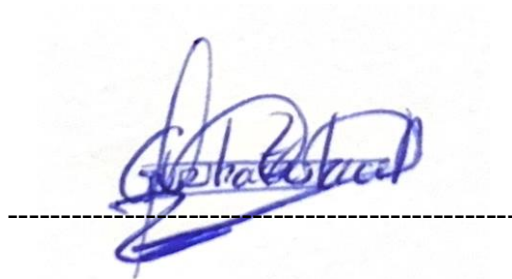
MAGISTER EN GERENCIA DE PROYECTOS BIM

QUITO, SEPTIEMBRE del 2025

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, GUSTAVO ADOLFO GUNSHA ZULA, ecuatoriano, con Cédula de ciudadanía N° 0604531541, 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.



GUSTAVO ADOLFO GUNSHA ZULA

C.I.: 0604531541

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.

Master Violeta Carolina Rangel Rodríguez

LOS PROFESORES INFORMANTES:

MANUEL, A. DEL VILLA, A.

HÉCTOR, G. SIMO, C.

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

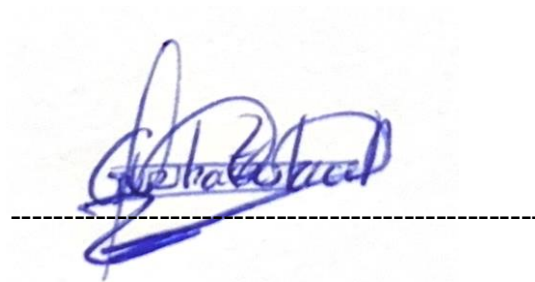
Ing. Manuel, a. Del Villa, a.

Ing. Héctor, G. Simo, C.

Quito, 09 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.



GUSTAVO ADOLFO GUNSHA ZULA

C.I.: 0604531541

Dedicatoria

Quiero dedicar este logro a mi familia que a pesar de las dificultades siempre ha sido mi motor de vida, mi Padre Gustavo, que con su ejemplo me ha enseñado que el trabajo fuerte, es lo único que nos permitirá seguir adelante, a mi madre Piedad, quien ha sido una mujer muy fuerte, enseñándonos que a pesar de las adversidades siempre debemos seguir adelante, a mi hermano y mejor amigo José Ignacio, que siempre ha sido la persona que ha estado junto a mí y a quien he considerado como mi segundo padre, este triunfo es para ustedes y por ustedes. Los amo.

Agradecimiento

El agradecimiento, es la muestra de la humildad de cada ser humano y por eso agradezco a mi familia, quienes han sido el motor de mi vida, quienes me han brindado el impulso para seguir adelante y quienes, gracias a ellos, hoy estoy aquí. También agradecer el apoyo a todas las personas que han estado a mi lado, durante un año lleno de adversidades, como a mis amigos, a mi querido S. CH.P.CH. Gracias por todo y esto también es por ustedes.

Resumen

El siguiente trabajo de titulación, aborda la implementación de la metodología BIM (Building Information Modeling) en la fase pre constructiva del Centro de Distribución y Logística Alóag Park, un proyecto ubicado en la Parroquia de Alóag, perteneciente al Distrito Metropolitano de Quito, un proyecto de aproximadamente 9.000 metros cuadrados. La aplicación de BIM, en esta etapa inicial del proyecto, permitió mejorar significativamente los procesos relacionados con la planificación, el diseño y la coordinación, ejes esenciales para el éxito del proyecto.

El rol del BIM Manager, es el responsable directo de la implementación de la metodología BIM, esto a través de la elaboración del EIR, (Exchange Information Requirements) con la finalidad de conocer los principales objetivos, usos BIM y necesidades del cliente, por otro lado, se debió desarrollar el BEP (BIM Execution Plan), documento clave que orientó el desarrollo y colaboración entre los distintos roles BIM del proyecto.

Como parte de los entregables, se desarrollaron modelos tridimensionales y documentación al respecto de la tercera, cuarta y quinta dimensión BIM, así como planos pre constructivos, modelos tridimensionales, reportes de coordinación, simulaciones constructivas de tiempo y costos y todos alineados a los objetivos del cliente.

Los resultados obtenidos en este proyecto de investigación, evidencian los diferentes beneficios de implementar la metodología BIM, en etapas tempranas del ciclo de vida del proyecto y que su punto de partida puede ser cualquier área del proyecto, gracias a la eficiencia en la toma de decisiones, reducción de errores y mejora en la coordinación interdisciplinaria.

Palabras clave: BIM Manager, BEP, EIR, LOD, Usos BIM

Abstract

The following degree project focuses on the implementation of the Building Information Modeling (BIM) methodology during the pro-construction phase of the Aloág Park Distribution and Logistics Center, a project located in the Parish of Alóag, part of the Metropolitan District of Quito, with an approximate area of 9.000 square meter. The application of BIM at this early stage of the project significantly enhanced the processes related to planning, design, and coordination, key components for the project's overall success.

The role of the BIM Manager involves direct responsibility for leading the implementation of the BIM Methodology. This was achieved through the development of the EIR (Exchange Information Requirements), which aimed to define the objectives of the principal clients, BIM uses, and information needs. In addition, the BEP (BIM Execution Plan) was developed, a key document that guided the development and collaboration among the various BIM roles within the project.

As part of the deliverables, three dimensional models and related documentation for the third, fourth, and fifth BIM dimensions were produced, including pro-construction drawings, 3D models, coordination reports, construction simulations involving time (4D) and cost (5D), all aligned with the objectives of the clients.

The results obtained from this research project demonstrate the multiple benefits of implementing the BIM methodology during the early stages of the project lifecycle. These benefits include greater decision – making efficiency, error reduction, and improved interdisciplinary coordination, making it clear that BIM can be initiated from any area of the project.

Keywords: BIM Manager, BEP, EIR, LOD, BIM Uses

Tabla de Contenidos

Lista de Tablas	13
Lista de Figuras.....	14
Capítulo 1: Introducción.....	1
1.1. Objetivos.....	2
1.1.1. General.....	2
1.1.2. Específicos	2
1.2. Descripción de Proyecto	3
1.2.1. Composición de la Empresa Vértice BIM	4
1.3. Niveles de Desarrollo e Información.....	5
1.3.1. Componentes Arquitectónicos	5
1.3.2. Componentes Estructurales.....	6
1.3.3. Componentes MEP	7
1.4. Resultados esperados.....	8
1.4.1. Modelo tridimensional federado	8
1.4.2. Coordinación multidisciplinar efectiva.....	8
1.4.3. Gestión eficiente de la información.....	9
1.4.4. Análisis 4D y 5D integrado.....	9
1.4.5. Documentación técnica generada desde el modelo	9
Capítulo 2: Marco Conceptual	10
2.1. Generalidades.....	10
2.1.1. Ciclo de vida BIM de un proyecto	10
2.2. Conceptos Generales en BIM	12
2.3. Plataforma Colaborativa	13
2.4. Dimensiones alcanzadas	16

	11
2.4.1. BIM 3D	16
Tipos de Niveles de desarrollo en BIM.....	17
2.4.2. BIM 4D	18
2.4.3. BIM 5D	19
Capítulo 3: Implementación BIM.....	20
3.1. Plan de Ejecución BIM.....	20
3.1.1. Sección A: Descripción general del plan de ejecución de proyectos BIM	20
3.1.2. Sección B: Información del proyecto	20
3.1.3. Sección C: Contactos clave del proyecto.....	21
3.1.4. Sección D: Objetivos del proyecto / Usos BIM	21
Principales metas / objetivos BIM:	22
3.1.5. Sección E: Funciones organizativas / Dotación de personal.....	22
Gerente BIM	22
Coordinador BIM.....	22
Líder de Modelado	23
3.1.6. Sección F: Diseño de Procesos BIM	24
3.1.7. Sección G: Intercambios de información BIM	24
3.1.8. Sección I: Procedimientos de colaboración	25
Espacio de trabajo interactivo.....	26
Procedimientos de Comunicación Electrónica:	26
3.1.9. Sección J: Estandarización.....	27
3.1.10. Sección K: Necesidades de Infraestructura Tecnológica.....	28
3.1.11. Sección L: Estructura del modelo.....	29
Estructura del modelo.....	29

Sistemas de medición y coordenadas:.....	29
3.1.12. Sección M: Entregables del proyecto	30
3.1.13. Sección N: Estrategia de Entrega / Contrato.....	30
Estrategia de entrega y tipo de contrato del proyecto:	30
Medidas adicionales implementadas para el éxito del uso de BIM incluyen:.....	31
Procedimiento contractual BIM:.....	31
Capítulo 4: Rol BIM MANAGER	32
Referencias	40
Anexo A: EIR (Exchange Information Requirements).....	43

Lista de Tablas

Tabla 1.: Distribución de espacios por superficie.....	4
Tabla 2. Equipo Vértice BIM	5
Tabla 3.: Niveles de desarrollo e información por disciplina.....	5
Tabla 4.: Espacios de diseño del proyecto	20
Tabla 5: Identificación – Numeración del Proyecto	21
Tabla 6. Cronograma del proyecto / Fases / Hitos:.....	21
Tabla 7. Contactos Vértice BIM clave del Proyecto.....	21
Tabla 8. Principales metas del proyecto	22
Tabla 9. Hoja de trabajo de análisis de uso BIM	22
Tabla 10: Equipo dentro de la organización.....	23
Tabla 11. Estándares para intercambio de información	24
Tabla 12. Procedimiento para las reuniones VérticeBIM	25
Tabla 13. Calendario de entrega de intercambio de información VérticeBIM	25
Tabla 14. Calendario de entrega de intercambio de información VérticeBIM	26
Tabla 15 : Controles de calidad:	28
Tabla 16: Precisión y tolerancias del modelo:.....	28
Tabla 17. Infraestructura tecnológica Software	28
Tabla 18: Infraestructura tecnológica Hardware	29
Tabla 19.: Estructura de los nombres de archivo de modelo.....	29
Tabla 20.: Estándares dentro de VérticeBIM	30
Tabla 21.: Entregables para el proyecto	30

Lista de Figuras

Figura 1. Croquis de Ubicación del predio destinado al proyecto.....	4
Figura 2. Ciclo de Vida de una edificación de acuerdo con la metodología BIM.....	11
Figura 3. Manejo de información en el CDE.	14
Figura 4. Ejemplo de flujo de las carpetas del CDE en relación a los participantes. ...	16
Figura 5. Descripción del LOD.	18
Figura 6. Flujo de trabajo general de los procesos VérticeBIM.....	24

Capítulo 1: Introducción

En el Ecuador, una de las industrias que más problemas ha presentado según el Banco Central del Ecuador (BCE), es el sector de la construcción, esto debido a la informalidad que a lo largo del tiempo retrasa la ejecución de obras, genera pérdidas económicas y altos márgenes de desechos. (Madrid, 2025)

En los últimos años y de forma progresiva, se han formado nuevos profesionales capaces de ofrecer soluciones innovadoras. Estos profesionales, especializados en la implementación de la metodología Building Information Modeling (BIM), crean modelos virtuales tridimensionales con información integrada, lo que facilita la coordinación entre disciplinas (arquitectura e ingenierías). A través de modelos federados y el uso de softwares especializados, es posible detectar interferencias entre elementos antes de la fase constructiva, lo cual le permite al profesional una corrección anticipada, optimizando la eficacia y eficiencia en los procesos de construcción. (Castro & Lupercio, 2024)

Este proyecto se enfoca en una nave industrial que servirá para el almacenaje de productos de consumo y su distribución, se ubica en un punto estratégico para la movilización tanto hacia la zona sierra centro y sur como a hacia la costa ecuatoriana. La incorporación de la metodología BIM se proyecta hacia mejorar la eficiencia y efectividad del diseño en la fase pre constructiva con la participación de cinco profesionales que se desarrollarán en funciones BIM específicas.

El *BIM Manager* es un profesional contratado por el cliente y se encarga de liderar el equipo, estará a cargo de la gestión del proyecto y del alcance de los objetivos. Por otra parte, el *Coordinador BIM* tiene como función el regularizar el trabajo dentro de las disciplinas, será el principal contacto entre los líderes y el BIM Manager; su principal función será la exigir que se cumplan los requerimientos según la documentación

entregada, realizando los procesos de chequeo de la calidad del modelo y verificando el alcance de los mismo. Además, se contará con la participación de profesionales que asumirán los roles de *Líderes en las disciplinas de:* Arquitectura, Estructuras y MEP, quienes estarán a cargo de la elaboración del modelo tridimensional, aplicando los criterios solicitados en el Plan de Ejecución BIM y manual de estilos. Este modelo con información servirá para que cada líder realice la planificación y costos, cumpliendo con la cuarta y quinta dimensión de la presente metodología en la fase pre constructiva. (Gámez, 2017)

El desarrollo de este trabajo investigativo se estructura en varios capítulos, el primero se enfoca en una introducción hacia el proyecto en donde se detallan los objetivos y características fundamentales; en el segundo capítulo se ampliará el conocimiento con fundamentos teóricos sobre la metodología y una descripción minuciosa de cada uno de los componentes de la misma; en el tercer capítulo se explica el Plan de Ejecución BIM; posterior a ello en el capítulo cuatro ya se tendrá un enfoque específico hacia el rol de cada uno de los participantes, en este caso el Rol del BIM Manager. Finalmente, el quinto capítulo contendrá las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio.

1.1. Objetivos

1.1.1. General

Implementar la metodología BIM en la fase pre constructiva del Centro de Distribución y Logística “Alóag-Park”, mediante la creación y gestión de modelos tridimensionales, garantizando la eficiencia en la planificación de tiempos y costos.

1.1.2. Específicos

Desarrollar modelos tridimensionales integrados de las disciplinas arquitectónica, estructural e MEP, como base para una planificación y control más precisos del proyecto.

Anticipar y resolver interferencias en los modelos mediante una coordinación interdisciplinaria para asegurar una planificación constructiva y reducción de riesgos durante la ejecución.

Establecer una estrategia de gestión documental basada en estándares internacionales, mediante el uso de un entorno común de datos para garantizar trazabilidad, control de versiones y comunicación efectiva entre los actores del proyecto.

Realizar el análisis de la cuarta y quinta dimensión BIM para integrar la planificación del tiempo y los costos a partir del modelo digital garantizando la optimización de los recursos en el proyecto.

1.2. Descripción de Proyecto

El proyecto Alóag-Park, es un centro de distribución y logística, creada a las afueras de la ciudad de Quito-Ecuador, su funcionalidad apunta a convertirse en un lugar estratégico para el almacenamiento y distribución de productos alimenticios para grandes cadenas de supermercados. La conexión Quito-Alóag es un tramo de vital importancia de la Troncal Sierra E35, del Corredor Panamericano y del eje Transversal Central E30, pues es la principal arteria terrestre que conecta a Quito con las regiones costa y sierra sur. Adicionalmente se cuenta con salidas directas al Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre lo cual beneficiará en el contexto de productos de importación y exportación. En la Figura 1 se aprecia el croquis de ubicación del predio.



Figura 1. Croquis de Ubicación del predio destinado al proyecto

El proyecto comprende diferentes áreas: muelles de carga y descarga, clasificador, almacenamiento de productos secos y productos congelados. El proyecto contempla un segundo nivel en el ala este que incorpora las oficinas, aulas de capacitación, baños y bodega de archivos. En la Tabla 1, se muestra la distribución de áreas de diseño.

Tabla 1.: *Distribución de espacios por superficie*

DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO	SUPERFICIE
Área en Planta	9451.58 m ²
Área de Baños	32.09 m ²
Área de Oficinas	443.18 m ²
Total	9926.85 m ²

1.2.1. Composición de la Empresa Vértice BIM

Vértice BIM surge con el propósito de conformar un equipo de profesionales altamente capacitados para implementar la metodología BIM en el proyecto de diseño “Centro de Distribución Alóag-Park”. Este equipo está integrado por los siguientes miembros, (Ver Tabla 2).

Tabla 2. *Equipo Vértice BIM*

Rol	Organización	Nombre del contacto	Ubicación	Correo electrónico
Gerente BIM	VERTICE BIM	Gustavo Gunsha	Riobamba-Ecuador	gustavo.gunsha@uisek.edu.ec
Coordinador BIM	VERTICE BIM	Byron Bustos	Machala-Ecuador	byron.bustos@uisek.edu.ec
Líder ARQ	VERTICE BIM	Carla Albán	Machala-Ecuador	carla.alban@uisek.edu.ec
Líder EST	VERTICE BIM	Lorena Peñaherrera	Pujilí-Ecuador	lorena.penaherrera@uisek.edu.ec
Líder MEP	VERTICE BIM	Guido Zambrano	Quito-Ecuador	guido.zambrano@uisek.edu.ec

1.3. Niveles de Desarrollo e Información

Dentro del proyecto se han definido estándares para niveles de desarrollo en la implementación de la metodología BIM por cada disciplina, en la Tabla 3 se detalla algunos de ellos.

Tabla 3.: *Niveles de desarrollo e información por disciplina*

Disciplina	LOD	Observaciones
Arquitectura	300	1. Definición de materiales (pisos, paredes, techos). 2. Incorporación de mobiliario fijo en área de oficinas. 3. Detalle de puertas y ventanas.
Estructura	300	1. Definición de armados de cimentación, losas, cerchas columnas y cubiertas. 2. Información de materiales, geometría y propiedades de identidad.
MEP	300	1. Detalle de rutas de tuberías de agua potable y drenaje sanitario. 2. Información básica de equipos de bombeo

1.3.1. Componentes Arquitectónicos

El diseño de estos centros se enfoca en la funcionalidad, la eficiencia operativa y la flexibilidad, para ello a continuación se detalla los componentes arquitectónicos principales que se utilizarán para su modelado:

- *Cubierta Metálica:* Panel metálico de un espesor de 7 [mm], con sistema totalmente hermético que mejora el aislamiento térmico y acústico.

- *Cubierta de Iluminación:* Paneles de policarbonato translucidos integrados en la cubierta con el propósito de aprovechar la luz natural y reducir consumo energético.
- *Paneles Metálicos:* De material galvanizado con espesor de 3.5 [mm], en diferentes colores, unidos directamente a la estructura metálica
- *Bloque de Hormigón:* Espesores 15-20 [cm] usados para divisiones externas e internas.
- *Muro cortina:* Para división interior en el área de oficinas, para dividir salas de trabajo, sala de reuniones y despachos de trabajo, esto permitirá continuación visual e iluminación natural en áreas de trabajo.

1.3.2. Componentes Estructurales

Para garantizar un diseño eficiente que mantenga coordinación con la arquitectura propuesta se modelará con los siguientes elementos, tomados como principales:

- *Pórticos Metálicos:* Están compuestos por pilares y vigas de acero que forman marcos rígidos, permitiendo grandes luces.
- *Vigas de Cimentación:* Vigas de hormigón armado que conectan las zapatas entre sí, mejorando la rigidez del sistema de cimentación.
- *Perfiles Estructurales de Acero:* Son los elementos horizontales y verticales que transmiten las cargas de la superestructura hacia la infraestructura.
- *Losas deck:* Componentes conformados por una placa colaborante y hormigón armado.
- *Muros de contención;* se elevan desde el nivel de los parqueaderos y zona de carga hacia la primera planta del galpón, encajonando cada una de las puertas de descarga de la nave.

1.3.3. Componentes MEP

- Aparatos Sanitarios.
 - Lavabo Redondo: Lavabo de cerámica ubicados en el Nivel de Baños (N+5.80) con un diámetro de 475 mm seis unidades en total
 - Urinario de Pared: Urinario de cerámica con de dimensiones (410·680) mm ubicados en las dos Área de Baños en el Nivel (N+5.80) 4 unidades en total
 - Retrete: Retrete con fluxómetro cerámico de (410·680) mm ubicadas en las dos Área de Baños en el Nivel (N+5.80) son 4 unidades en total
- Tuberías de Polipropileno (PP-R): Componentes para direccionar el flujo usado en el sistema de Agua Potable de la Nave Industrial tanto para los subsistemas de Agua Fría, Agua Caliente y de Recirculación de Agua.
- Accesorios de (PP-R): Elementos que nos permiten unir y cambiar de sentido a las tuberías, usado en el sistema de Agua Potable los accesorios se ubican desde la Cubierta hasta el Cuarto de Máquina (N – 3.24)
- Tuberías de PVC: Componentes usados para direccionar el flujo de aguas grises desde los el Área de Baños (N + 5.80) hasta la Red de Alcantarillado Municipal
- Accesorios de PVC: Elementos usados para el cambio de flujo de las Aguas Grises provenientes del Área de Baños (N+5.80) hasta la Red de Alcantarillado Municipal
- Bombas: Dos bombas marca “Taco” Serie 1900 en el Área de Cuarto de Máquinas (N-3.24) con capacidad del 1.2 MPa para bombear el agua

desde en Nivel Planta Baja (N+0.00) hasta los puntos de limpieza en cubierta)

- Tanques Hidroneumáticos: Tres tanques calentadores de agua Marca “A.O Smith” con capacidad de almacenar 1800 litros de agua, cada uno trabaja a una presión de 1.00 MPa y serán los impulsores del Subsistema de Agua Caliente desde el Nivel de Planta Baja hasta en Nivel de Baños (N+5.80)
- Pozos de Visita/ Cajas de Inspección: Elemento usados para llevar las aguas grises hasta la Red Matriz Municipal su principal propósito es el dar las pendientes correctas para un adecuado flujo de agua y de servir de entradas para futuros mantenimientos.

1.4. Resultados esperados

1.4.1. Modelo tridimensional federado

Generación de un modelo BIM federado que integre las disciplinas: arquitectónica, estructural y MEP; con un nivel de desarrollo LOD 300, para fase pre-constructiva, capaz de representar la geometría, los parámetros y las relaciones requeridas para su análisis y coordinación, a partir de modelos individuales previamente auditados y estructurados conforme al Plan de Ejecución BIM.

1.4.2. Coordinación multidisciplinaria efectiva

Durante la etapa de coordinación previa a la construcción, se mantiene un enfoque en la identificación y resolución de interferencias entre disciplinas, utilizando herramientas digitales colaborativas. A través de reportes detallados y el uso de una matriz de coordinación, es posible organizar los conflictos detectados, realizar un seguimiento constante y verificar que cada interferencia haya sido resuelta correctamente antes del inicio de obra.

1.4.3. Gestión eficiente de la información

Implementación de una estrategia de gestión dentro de un Entorno Común de Datos (CDE), con una estructura de carpetas, permisos y flujos de aprobación alineados a la norma ISO 19650. Evidencia del uso de flujos de trabajo colaborativos, control de versiones, trazabilidad de documentos y asignación de tareas.

1.4.4. Análisis 4D y 5D integrado

Simulación del cronograma de obra (4D) y análisis de costos detallado (5D) mediante la vinculación del modelo tridimensional en un software especializado, para obtener los cronogramas visuales con secuencia constructiva por disciplina.

1.4.5. Documentación técnica generada desde el modelo

Planos, cortes, esquemas MEP y cómputos exportados desde Revit y Presto. Reportes PDF, Excel o formatos interoperables utilizados en coordinación y presentación.

Capítulo 2: Marco Conceptual

2.1. Generalidades

La metodología BIM (Building Information Modeling) se fundamenta en la creación de un modelo de información integral a través de un enfoque colaborativo, que facilita la gestión eficiente del proyecto. *“Esta metodología centraliza los datos generados por los distintos actores involucrados, permitiendo su coordinación y consolidación en un modelo federado final”* (BuildingSMART, 2024).

2.1.1. Ciclo de vida BIM de un proyecto

Según (Mojica & Valencia, 2012) el ciclo de vida de un proyecto BIM categorizado por dimensiones no se especifica como tal dentro de una norma o reglamento sino más bien nace como una generalización dentro del entorno de la metodología que ha sido adaptado en el transcurso del tiempo con la incorporación de nuevos beneficios que se van ajustando a la necesidad del mundo BIM:

- 1D - Programación: Es el punto de partida del proyecto.
- 2D – Boceto o CAD– Diseño conceptual: Es el dibujo conceptual del proyecto, idea inicial que integra las necesidades del cliente, que será tomada como referencia para la futura generación del modelo.
- 3D – Diseño detallado: Creación del modelo digital tridimensional correspondiente a una disciplina específica, incorporando la información necesaria, el cual será compartido con otros profesionales para su integración en un modelo federado. Este modelo conjunto permite identificar y resolver posibles interferencias de manera anticipada para su corrección, antes de la etapa de construcción.

- 4D – Planificación de obra: A partir del modelo tridimensional se extraen los rubros y cantidades del proyecto, realizando los ajustes pertinentes en función de la variable tiempo y estableciendo los hitos clave del proceso.
- 5D – Medición y presupuesto de obra: El modelo tridimensional también se emplea para generar un presupuesto preciso.
- 6D – Certificación energética: A partir del modelo tridimensional se realizan cálculos, análisis y estudios energéticos.
- 7D – Gestión de activos: Se desarrolla un modelo As-Built que refleja con precisión los elementos estructurales, arquitectónicos y MEP ejecutados. A partir de este modelo, se elabora un manual con instrucciones detalladas para las labores de operación y mantenimiento, permitiendo una gestión eficiente del activo tanto a corto como a largo plazo.

CICLO DE VIDA DE LA EDIFICACIÓN.

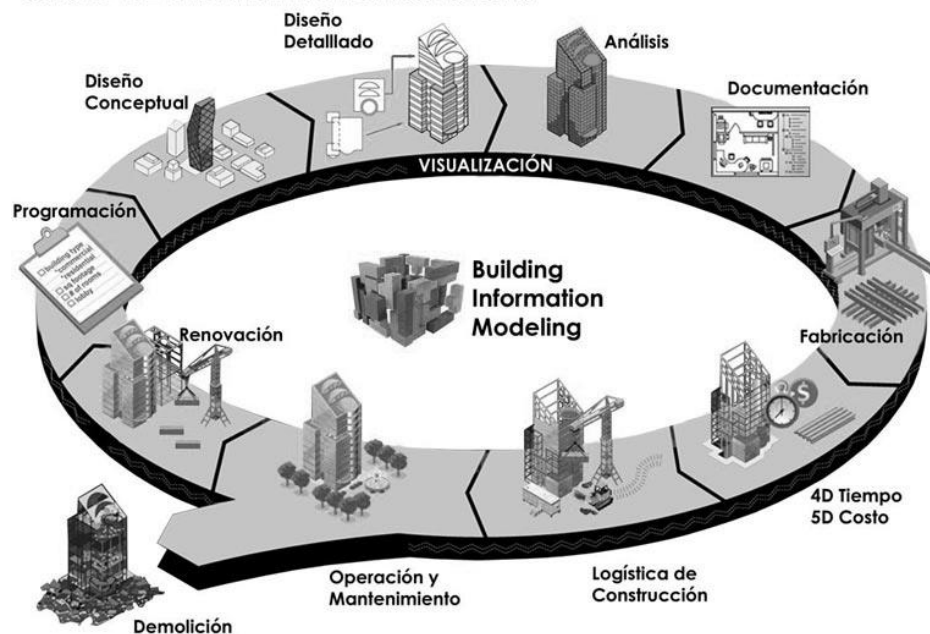


Figura 2. Ciclo de Vida de una edificación de acuerdo con la metodología BIM

Fuente: (ESPACIOBIM, 2023)

2.2. Conceptos Generales en BIM

Modelo tridimensional BIM: Es una representación digital, en la cual se incrementan objetos en espacio altura, ancho y profundidad; Donde, además, se incorpora información no gráfica, como materiales, propiedades físicas, costos, normativas, etcétera (FoundTech , 2023).

Información Paramétrica: La información es vinculada a través de algoritmos, de modo que, al realizar algún cambio, cada componente genera una actualización automática en base a los parámetros específicos (ALLPLAN, 2020).

Trabajo colaborativo BIM: Intercambio de datos e información entre los diferentes Roles BIM e involucrados del proyecto, donde cada uno contribuye con actividades en específico, de acuerdo con la fase requerida del mismo (Ortegón, Pacheco, & Prieto, 2004).

Interoperabilidad: Se refiere a la capacidad de ciertas herramientas digitales para intercambiar información y garantizar su uso de manera eficiente (AlianzaBIM, 2023).

Entorno común de datos (Common Data Environment o CDE): Es una plataforma de gestión de datos, utilizado como un repositorio digital, el cual sigue una estructura de carpetas que garantiza el intercambio de los insumos de un proyecto y que involucra a todos los participantes del mismo. (Ministerio de Transporte Movilidad y Agencia Urbana España, 2023).

Plan de Ejecución BIM, (BIM Execution Plan o BEP): Según la ISO 19650, el BEP (BIM Execution Plan, o Plan de Ejecución BIM) es un documento crucial que especifica cómo el equipo de un proyecto gestionará la información a través de la metodología BIM. En este plan se debe definir los procesos, responsabilidades, herramientas y flujos de trabajo para garantizar que la información creada y compartida sea precisa, confiable.

Además que cumpla con las exigencias del cliente y las normativas. (Ministerio de Transporte Movilidad y Agencia Urbana España, 2023).

Requisitos de Información del Empleador (Employer's Information Requirements o EIR): Según la norma ISO 19650-1, el EIR, o Requisito de Intercambio de Información (Exchange Information Requirements), es un documento crucial que especifica qué información se necesita en cada etapa de un proyecto BIM, cuándo y cómo debe ser producida y quién es el destinatario de esa información.

Granularidad: Es la cantidad de información mínima, que se necesita para el desarrollo del proyecto con la finalidad de que se puedan cumplir los requerimientos específicos dentro del modelo. Un nivel de granularidad alto implica un mayor detalle, mientras que uno bajo indica un nivel de detalle menor (De Arregui, 2024).

LOD o Niveles de Información: Según la ISO 19650-1, LOD es un marco estandarizado para definir el nivel de detalle y grado de desarrollo grafico de los elementos de un modelo (Instituto Americano de Arquitectos, 2022)

Clash Detection: Es un proceso automatizado, que se puede realizar en varias herramientas de software especializado, en donde se detectan interferencias entre elementos modelados dentro de un proyecto y permite corregir dichos conflictos en una etapa pre constructiva.

2.3. Plataforma Colaborativa

La información que se va generando durante un proyecto que maneja una gestión BIM se pone a disposición de los colaboradores para su conocimiento, cambios, revisiones o aprobaciones, según los Roles BIM que se hayan definido en el BEP. Este trabajo colaborativo puede llevarse a cabo dentro del Entorno Común de Datos, que hace posible la visualización e interacción con los modelos digitales creados, además de la

documentación existente, garantizando así el procesamiento de información y la relación coordinada entre los participantes del proyecto. Las plataformas avanzadas permiten comunicar el estado de los archivos así: borrador, en revisión, aprobado, y más; además del acceso a versiones con el registro de los cambios correspondientes que ha realizado cada rol de una manera versátil, como lo define la norma ISO 19650. (Ministerio de Transporte Movilidad y Agencia Urbana España, 2023)

En la Figura 3 se puede apreciar la forma de comunicación que se incorpora en un proyecto que lleva una gestión BIM entre cada uno de los colaboradores; así como su interacción hasta formar un modelo federado.

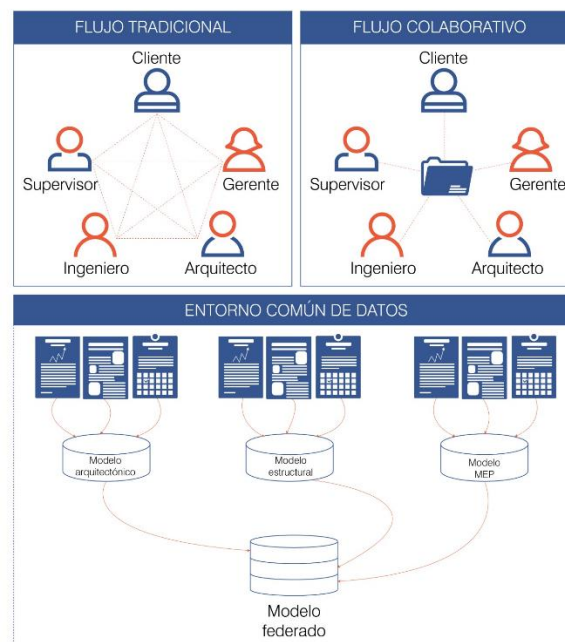


Figura 3. Manejo de información en el CDE.

Fuente: Elaboración propia

Según el BuildingSmart España, los requisitos básicos que debe cumplir un CDE para que encaje dentro de las definiciones que propone la ISO 19650 -1 son las siguientes:

1. Incorporar y consultar archivos y comunicaciones del proyecto en un único espacio.
2. Gestión de accesos para controlar quién puede ver qué información.

3. Compartir información mediante enlaces para facilitar el acceso.
4. Control de versiones para rastrear y gestionar cambios en los archivos.
5. Búsqueda sencilla de información siguiendo la nomenclatura propuesta, no más de tres niveles.
6. Flujos de trabajo integrado para la gestión eficiente de la documentación.
7. Visualización y compartido de archivos y modelos para colaborar de forma efectiva.
8. Gestión de modelos federados para combinar y analizar datos de múltiples fuentes.

La ISO 19650-1 y la ISO 19650-2, establece un modelo mínimo de la organización del CDE con etiquetas o categorías que representan las condiciones en las que puede encontrarse la información dentro de un flujo de trabajo, este estándar ayuda a organizar y gestionar eficientemente la información desde su inicio hasta el fin. A continuación, se muestran las carpetas (Huaripata, 2024) (Ver Figura 5):

- Trabajo en proceso (WIP: “Work in progress”): Información en desarrollo a cargo del responsable en entregarlo, no accesible para otros.
- Compartido: Información que es validada y revisada por la parte el coordinador del proyecto.
- Publicado: Información autorizada para su uso en etapas posteriores, como diseño detallado o construcción.
- Archivado: Registro de información con los progresos e intercambios de información que debe ser guardada para trazabilidad y gestión en caso de consulta o disputa.

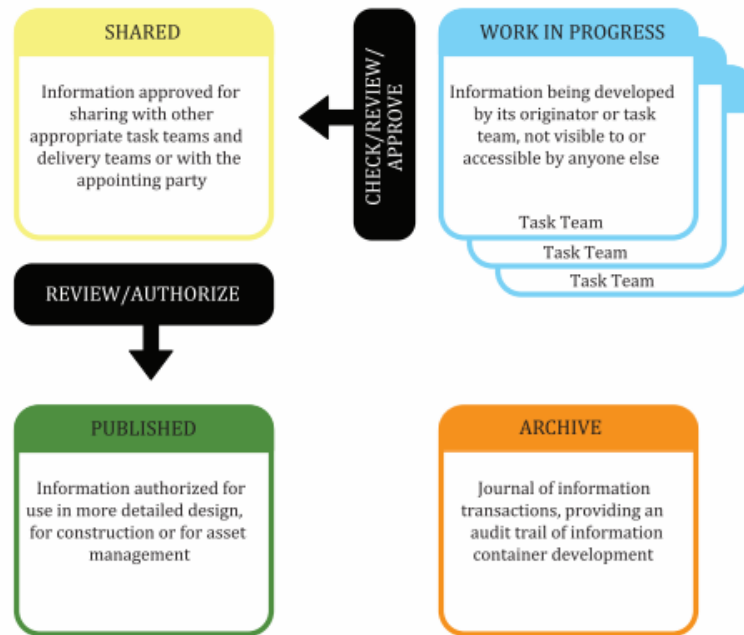


Figura 4. Ejemplo de flujo de las carpetas del CDE en relación a los participantes.

Fuente: (Huaripata, 2024)

2.4. Dimensiones alcanzadas

2.4.1. BIM 3D

El modelado BIM 3D es un modelo geométrico digital que se basa en un eje X, Y y Z, al que se asocia información adicional. Esta herramienta permite generar vistas 2D a partir del modelo 3D en diferentes niveles de detalles, además permite combinar múltiples modelos de diferentes disciplinas para detectar y reportar interferencias geométricas. Esta característica permite una visualización más clara, precisa y comprensible del proyecto, facilitando su análisis, coordinación y toma de decisiones desde las etapas iniciales del diseño. Todas estas funcionalidades mejoran significativamente la precisión y la eficiencia, y reducen el riesgo de errores en los proyectos. (Hamil, 2021)

Tipos de Niveles de desarrollo en BIM

El Instituto Americano de Arquitectos (AIA) y la Asociación de Contratistas Generales de América (AGC) han establecido un marco LOD de uso común que divide el modelo de construcción en niveles específicos (Instituto Americano de Arquitectos, 2022) (Ver Figura 6):

- **LOD 100 - Diseño conceptual:** en el modelo se representa la forma y el tamaño básicos de los elementos sin información detallada.
- **LOD 200 - Diseño esquemático:** El modelo se perfecciona, incorporando cantidades, tamaños, formas y ubicaciones aproximadas de los elementos. Facilita el análisis de las relaciones espaciales y los conceptos iniciales de diseño.
- **LOD 300 - Diseño detallado:** El modelo ya presenta información geométrica, tamaños específicos, formas y componentes detallados del objeto. Ya es posible generar documentos de construcción y coordinar diferentes disciplinas.
- **LOD 350 - Documentación de construcción:** El modelo incluye conjuntos detallados e información de fabricación o construcción. Se utiliza para generar documentos de construcción y planos de taller.
- **LOD 400 - Fabricación y ensamblaje:** En este nivel ya se da un punto de partida para creación de modelos con detalles para fines de fabricación y ensamblaje.
- **LOD 500 - Modelo construido o gestión de las instalaciones:** El modelo en esta etapa incluye información sobre los elementos instalados y operativos del edificio, reflejando las condiciones reales de mantenimiento y gestión de las instalaciones.

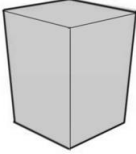
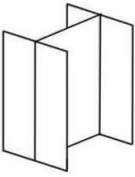
LOD 100	LOD 200	LOD 300	LOD 350	LOD 400
				
Columna Genérica. Las dimensiones o tamaño del elemento y su ubicación son <u>flexibles</u> .	Columna genérica. Tipo de acero estructural Geometría aproximada de la columna Columna colocada en un eje estructural	Tamaños específicos de los miembros estructurales verticales modelados por una cuadrícula estructural definida con la ubicación y orientación correctas	Lo especificado en LOD 300 mas: Las ubicaciones reales de las conexiones Elementos principales de las conexiones típicas aplicadas a todas las conexiones de acero estructural como placas base, placas de refuerzo, barras de anclaje, etc. Cualquier miembro de acero con el tamaño, la forma, la orientación y el material correctos. Cualquier refuerzo de la estructura de acero como <u>atizadores</u> , penetraciones de mangas, etc.	Lo especificado en LOD 350 mas: Soldaduras Cortes y <u>despatinados</u> Patatas de sombrero Arandelas, tuercas, etc. Todos los elementos de montaje

Figura 5. Descripción del LOD.

Fuente: (BIM México, 2020)

2.4.2. BIM 4D

Cuando hablamos de la cuarta dimensión en BIM (BIM 4D), nos referimos a algo más que solo un modelo tridimensional. En el marco de BuildingSMART, esta dimensión incorpora el factor tiempo al modelo 3D, permitiendo planificar y visualizar cómo se desarrollará la construcción a lo largo del cronograma del proyecto (Fischer, 2006).

En términos simples, BIM 4D vincula cada elemento del modelo con actividades del cronograma. Esto permite simular visualmente la secuencia de construcción, lo cual es una herramienta muy útil para anticiparse a posibles errores, detectar ineficiencias, o incluso replantear la estrategia constructiva antes de que se inicie la obra (Eyzaguirre, 2015).

Esta visualización dinámica ayuda a que todos los involucrados del proyecto, desde diseñadores hasta constructores y supervisores, puedan entender claramente cuándo y cómo se ejecutará cada parte del proyecto. Además, brinda la posibilidad de ensayar diferentes escenarios de planificación, optimizar el uso de recursos, mejorar la seguridad y evitar retrasos por interferencias o malas secuencias constructivas.

2.4.3. BIM 5D

La quinta dimensión del BIM (BIM 5D), según lo definido por BuildingSMART, añade una nueva capa al modelo: la gestión de costos y presupuestos. Esta dimensión permite enlazar la geometría del modelo 3D con datos económicos, como cantidades de obra, precios unitarios y presupuestos generales (Gonzales, 2021).

Gracias a esta integración, es posible estimar y controlar los costos del proyecto en tiempo real, desde las primeras etapas de diseño hasta la ejecución en obra. Los cambios que se realicen en el modelo, ya sea en dimensiones, materiales o secuencias constructivas, pueden reflejarse automáticamente en los costos, lo que permite a los equipos tomar decisiones informadas de manera inmediata (Eyzaguirre, 2015).

BIM 5D no solo mejora la precisión de los presupuestos, sino que también permite proyectar el flujo de inversión durante la construcción, haciendo más predecible la gestión financiera del proyecto. Herramientas como Navisworks o Presto facilitan esta conexión entre el modelo y los datos económicos, fortaleciendo la transparencia, el control y la toma de decisiones estratégicas

Capítulo 3: Implementación BIM

3.1. Plan de Ejecución BIM

Se han utilizado los criterios y secciones recomendados por la Penn State University para la creación del plan de ejecución BIM, pues es un estándar que se ha consolidado como una referencia internacional en la implementación de la metodología hacia los proyectos de construcción.

3.1.1. Sección A: Descripción general del plan de ejecución de proyectos BIM

Aquí se define los usos en creación y coordinación de modelo tridimensional, estimación de costes y planificación.

3.1.2. Sección B: Información del proyecto

Propietario del proyecto: Universidad Internacional SEK- Arq. Elmer Muñoz

Nombre del proyecto: Centro de Distribución y Logística Aloag Park

Ubicación y dirección del proyecto: Está ubicado en la intersección entre la Autopista “Troncal Sierra” E35 con el ramal occidental de la Autopista “Transversal Norte” E20. Sus coordenadas son: -0.464433, -78.565986; pertenecientes a la zona Metropolitana: Quito-Alóag.

Descripción del proyecto: El proyecto Alóag-Park, es un centro de distribución y logística para el comercio de grandes cadenas de supermercados; se compone por diferentes áreas:

Tabla 4.: Espacios de diseño del proyecto

DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO	SUPERFICIE
Área en Planta	9340.12 m ²
Área de Baños	334.45 m ²
Área de Oficinas	475.16 m ²
Total	10149.73 m ²

Tabla 5: Identificación – Numeración del Proyecto

INFORMACIÓN DEL PROYECTO	NÚMERO
Número de contrato:	001
Orden de la tarea:	001
Número de proyecto:	001

Tabla 6. Cronograma del proyecto / Fases / Hitos:

Fase del proyecto / Hito	Fecha estimada de inicio	Fecha estimada de finalización	Partes interesadas del proyecto involucradas
Planificación preliminar	8/5/2025	14/5/2025	Gerente BIM Coordinador BIM
Desarrollo/Entrega de plantillas	15/5/2025	21/5/2025	Gerente BIM Coordinador BIM
Entrega de modelos	22/5/2025	18/6/2025	Líderes de Modelado
Clash Detection 01	19/6/2025	25/6/2025	Coordinador BIM
Segunda entrega de modelos	19/6/2025	25/6/2025	Líderes de Modelado
Clash Detection 02	3/7/2025	9/7/2025	Coordinador BIM
Elaboración de presupuestos	10/7/2025	23/7/2025	Gerente BIM Coordinador BIM Líderes de Modelado
Entrega final 4D & 5D	24/07/2025	31/07/2025	Gerente BIM Coordinador BIM

3.1.3. Sección C: Contactos clave del proyecto

Tabla 7. Contactos Vértice BIM clave del Proyecto

Rol	Organización	Nombre del contacto	Ubicación	Correo electrónico
Gerente BIM	VERTICE BIM	Gustavo Gunsha	Riobamba-Ecuador	gustavo.gunsha@uisek.edu.ec
Coordinador BIM	VERTICE BIM	Byron Bustos	Machala-Ecuador	byron.bustos@uisek.edu.ec
Líder ARQ	VERTICE BIM	Carla Alban	Machala-Ecuador	carla.alban@uisek.edu.ec
Líder EST	VERTICE BIM	Lorena Peñaherrera	Pujilí-Ecuador	lorena.penaherrera@uisek.edu.ec
Líder MEP	VERTICE BIM	Guido Zambrano	Quito-Ecuador	guido.zambrano@uisek.edu.ec

3.1.4. Sección D: Objetivos del proyecto / Usos BIM

Implementar la metodología BIM en la fase pre- constructiva del Centro de Distribución y Logística “Alóag-Park”, mediante la creación y gestión de modelos tridimensionales, garantizando eficiencia la planificación de tiempos y costos.

Principales metas / objetivos BIM:

Establecer las principales metas y objetivos de BIM

Tabla 8. Principales metas del proyecto

PRIORIDAD (ALTO/ MEDIO/ BAJO)	DESCRIPCIÓN DEL OBJETIVO	POSIBLES USOS DE BIM
Alto	Desarrollar modelos tridimensionales integrados de las disciplinas arquitectónica, estructural e instalaciones, como base para una planificación y control más precisos del proyecto.	Modelo 3D
Alto	Anticipar y resolver interferencias en los modelos mediante una coordinación interdisciplinaria para asegurar una planificación constructiva y reducción de riesgos durante la ejecución.	Coordinación 3D
Alto	Establecer una estrategia de gestión documental basada en estándares internacionales, mediante el uso de un entorno común de datos para garantizar trazabilidad, control de versiones y comunicación efectiva entre los actores del proyecto.	Coordinación 3D
Alto	Realizar el análisis de la cuarta y quinta dimensión BIM para integrar la planificación del tiempo y los costos a partir del modelo digital garantizando la optimización de los recursos en el proyecto.	Planificación 4D Y 5D

Tabla 9. Hoja de trabajo de análisis de uso BIM

Anteproyecto	Fase pre- constructiva	X
Programación	Creación de modelos	X
Análisis del sitio	Revisiones	X
	Coordinación 3d	X
	Análisis estructural	
Planificación de fases (modelado 4d)	Planificación de fases (modelado 4d)	X
Estimación de costes	Estimación de costes	X
Modelado de condiciones existentes	Modelado de condiciones existentes	

3.1.5. Sección E: Funciones organizativas / Dotación de personal

Gerente BIM

- Desarrollar y establecer el Plan de Ejecución BIM (BEP)
- Definir los Requisitos de Información del Cliente (EIR)
- Establecer los estándares, protocolos y flujos de trabajo BIM

Coordinador BIM

- Configurar y supervisar el Entorno Común de Datos

- Liderar las sesiones de coordinación multidisciplinar para la detección y resolución de interferencias
- Asegurar la integridad y la calidad de los modelos BIM, verificando que cumplan con los estándares y los requisitos del proyecto.
- Aprobar los entregables de cada disciplina.

Líder de Modelado

- Modelado tridimensional bajo los protocolos, estándares y criterios adoptados en el EIR Y BEP.
- Facilitar la coordinación interdisciplinaria.
- Entregar avances semanales que serán cargados al entorno común de datos para su revisión y aprobación.
- Realizar revisiones y correcciones con base en las detecciones de interferencias tomando en cuenta la prioridad de las disciplinas.
- Planificación 4D y 5D del modelo dentro de cada disciplina.

Tabla 10: *Equipo dentro de la organización*

Uso BIM	Organización	Número total de empleados	Horas estimadas de los trabajadores	Ubicación	Contacto con el cliente potencial
Modelado 3D	Vértice BIM	3	40	Telemática	
Coordinación 3D	Vértice BIM	1	10	Telemática	
Elaboración Presupuesto	Vértice BIM	4	10	Telemática	
Desarrollo de Cronograma y Simulación	Vértice BIM	4	10	Telemática	

3.1.6. Sección F: Diseño de Procesos BIM

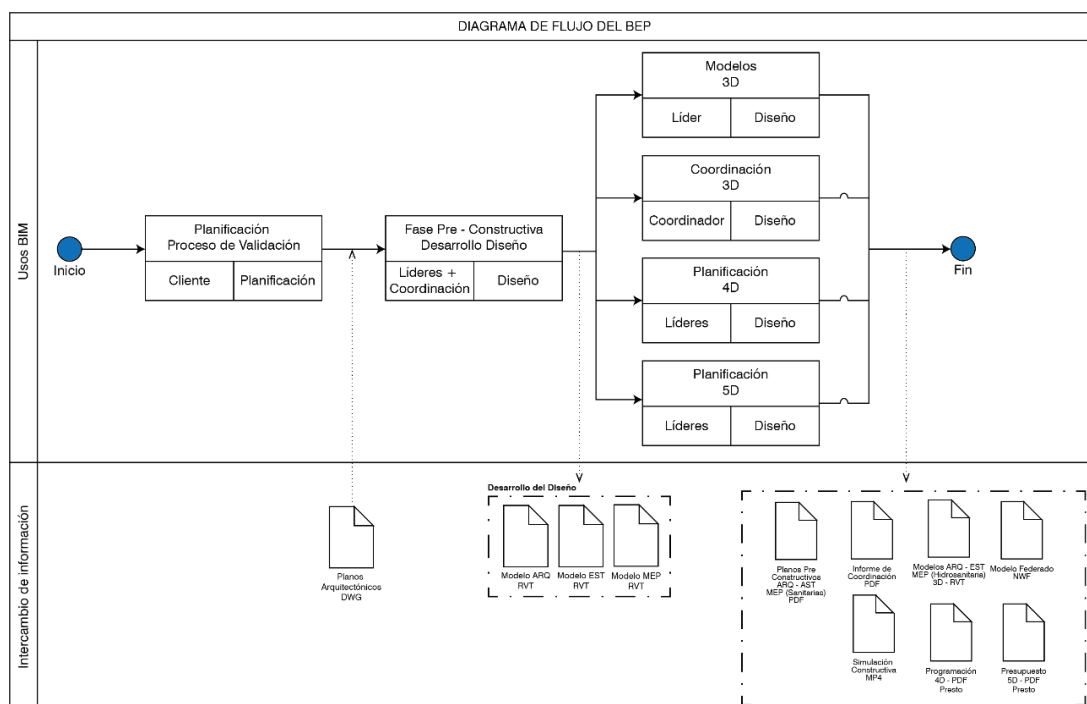


Figura 6. Flujo de trabajo general de los procesos VérticeBIM

3.1.7. Sección G: Intercambios de información BIM

Tabla 11. Estándares para intercambio de información

Disciplina	Información para entregar	Responsable	Receptor	Formato	Frecuencia	LOD	Exclusiones	Uso BIM previsto
ARQ	Modelo detallado con familias, acabados, muros interiores	Líder ARQ	Coordinador o BIM, cliente	RVT, IFC	Semanal	300	No incluye señalética, modelado de mobiliario decorativo ni detalles de construcción compleja	Coordinación avanzada, validación con cliente
EST	Detalles de armaduras, cerchas, fundaciones	Líder ESTR	Coordinador o BIM	RVT, IFC	Semanal	300	No incluye detalles de montaje ni soldaduras específicas	Alineación con arquitectura, validación inicial
MEP	Redes completas con especificaciones técnicas y artefactos	Líder MEP	Coordinador o BIM	RVT, IFC	Semanal	300	No incluye secuencia de instalación ni balances térmicos detallados	Detección de interferencias, coordinación preliminar

3.1.8. Sección I: Procedimientos de colaboración

Estrategia de colaboración: El equipo Vértice BIM usará el entorno común de datos diseñado en la plataforma de Autodesk Construction Cloud para la colaboración en el equipo, en esta plataforma se ejecutarán los flujos de trabajo para cada procedimiento y forma de comunicación entre el BIM Manager y el Coordinador, así como entre líderes de cada disciplina y Coordinador.

Se usarán las herramientas de revisiones, incidencias y correspondencia de la misma plataforma respetando el flujo asignado a cada participante. De igual manera por este medio se acordarán las reuniones de trabajo establecidas para los días martes en el horario de 20H00 y se asignan las minutas de cada una de ellas.

Tabla 12. Procedimiento para las reuniones VérticeBIM

Tipo de reunión	Frecuencia		Participantes	Ubicación
Descripción del proyecto	Una vez	sola	BIM Manager, coordinador, líder arquitectura, líder estructuras, líder MEP	Plataforma zoom
Presentación de los requisitos de BIM protocolos, nomenclatura	Una vez	sola	BIM Manager, coordinador, líder arquitectura, líder estructuras, líder MEP	Plataforma zoom
Socialización del plan de ejecución BIM,	Una vez	sola	BIM Manager, coordinador, líder arquitectura, líder estructuras, líder MEP	ACC Zoom
Coordinación de diseño por disciplina	Una reunión semanal		Coordinador, líder arquitectura, líder estructuras, líder MEP	ACC Zoom
Coordinación de diseño general	Una reunión semanal		BIM Manager, coordinador, líder de cada disciplina	ACC Zoom
Coordinación con cliente	Dos reuniones mensuales		Cliente, BIM Manager	ACC Zoom
Reuniones con carácter urgente	Esporádicas		BIM manager, coordinador, líder arquitectura, líder estructuras, líder MEP	ACC Zoom

Tabla 13. Calendario de entrega de intercambio de información VérticeBIM

Intercambio de información	Archivo Remitente	Archivo Receptor	Una vez o frecuencia	Fecha de vencimiento	Ficha del modelo	Software de modelos	Tipo de archivo nativo	Tipo de intercambio de archivos
	Arquitecto	(publicación acc)	Semanal	04/06/2025	Arq	Revit	. Rvt	Acc

Autoría de modelado - revisión	(coordinador)							
Autoría de modelado - revisión	Ingeniero estructural	(publicación acc) (coordinador)	Semanal	11/06/2025	Est	Revit	. Rvt	Acc
Autoría de modelado - revisión	Ingeniero MEP	(publicación acc) (coordinador)	Semanal	18/06/2025	MEP	Revit	. Rvt	. Acc
Coordinación multidisciplinar	Arquitecto, Estructural, MEP	Coordinador	Mensual	25/06/2025	Arq, MEP	Est, Naviswork	. Nwc	. Acc
Revisión de conflictos	Coordinador	Arquitecto, Estructural, MEP	Una vez	03/07/2025	Arq, MEP	Est, Revit	. Rvt	Acc
Coordinación multidisciplinar 2	Coordinador	Arquitecto, Estructural, MEP	Mensual	09/07/2025	Arq, MEP	Est, Naviswork	. Nwc	. Acc
Revisión de conflictos	Coordinador	Arquitecto, Estructural, MEP	Una vez	16/07/2025	Arq, MEP	Est, Revit	. Rvt	Acc
4D Y 5D	Arquitecto, Estructural, MEP	Coordinador	Semanal	23/07/2025	Modelo federado	Presto	. Presto	. Acc

Espacio de trabajo interactivo

El espacio de trabajo del equipo será en modalidad virtual, cada integrante se mantendrá en dependencias propias y las reuniones serán por plataformas digitales como Zoom, ACC.

Procedimientos de Comunicación Electrónica:

Tabla 14. Calendario de entrega de intercambio de información VérticeBIM

UBICACIÓN DEL ARCHIVO	ESTRUCTURA DEL ARCHIVO / NOMBRE	TIPO DE ARCHIVO	PROTECCIÓN CON CONTRASEÑA	ACTUALIZADO
Acc MGBIM_25-1 Vértice BIM	00-ADMINISTRATIVO	carpeta	NO	Diario
	00-Contratos	carpeta		
	01-Actas Reunión	carpeta		
	02-BEP	carpeta		
	03-Archivos DWG	carpeta		
	04-Plantillas BIM	carpeta		
	05-EIR	carpeta		
	06-Anexos	carpeta		
	01-WIP	carpeta	NO	Diario
	01.1-ARQ-Arquitectura			

	Consumido	carpeta		
	Detalles	carpeta		
	Modelos Revit	carpeta		
	Planos	carpeta		
	Presentación			
01.2-EST-Estructura		carpeta		
	Consumido	carpeta		
	Detalles	carpeta		
	Modelos Revit	carpeta		
	Planos	carpeta		
	Presentación			
01.3-MEP-Plomería		carpeta		
	Consumido	carpeta		
	Detalles	carpeta		
	Modelos Revit	carpeta		
	Planos	carpeta		
	Presentación			
01.4-Coordinación		carpeta		
	Clash Detection	carpeta		
	Manual de Estilos	carpeta		
	Planificación	carpeta		
	Presupuesto y Costos	carpeta		
02-COMPARTIDO		carpeta	NO	Diario
02.1-Coordinación		carpeta		
	Modelos Federados	carpeta		
02.2-Planos		carpeta		
	ARQ	carpeta		
	EST	carpeta		
	MEP	carpeta		
02.3-Reportes		carpeta		
03-PUBLICADO		carpeta	NO	Diario
03.1-Modelos Verificados		carpeta		
	ARQ	carpeta		
	EST	carpeta		
	MEP	carpeta		
03.2-Planos Realizados		carpeta		
	ARQ	carpeta		
	EST	carpeta		
	MEP	carpeta		
03.3-Documentación 4D - 5D		carpeta		
04-ARCHIVADO		carpeta	NO	Diario
04.1-Versiones Anteriores		carpeta		
04.2-Anexos		carpeta		

3.1.9. Sección J: Estandarización

El control de la estandarización se realizará de acuerdo al libro de estilos, el mismo que se puede observar en los anexos como “Manual de Estilo” y dentro de este archivo, las plantillas generadas para cada modelo

Tabla 15 : *Controles de calidad:*

CHEQUEOS	DEFINICIÓN	RESPONSABLE	PROGRAMA(S)) DE SOFTWARE	FREC
Comprobación visual	Controlar el LOD, los estilos y la depuración del modelo	Coordinador	Acc / Visualizador	semanal
Control de interferencias	Detectar problemas en el modelo en los que dos componentes del edificio chocan	Coordinador	Revit ACC/Conflictos Naviswork	semanal
Auditoría	Garantizar que el conjunto de datos del proyecto no tenga elementos indefinidos, definidos incorrectamente o duplicados con incidencias sobre estas eventualidades	Modelador	Acc / Visualizador Revit	semanal

Tabla 16: *Precisión y tolerancias del modelo:*

FASE	DISCIPLINA	TOLERANCIA
Pre constructiva	ARQ	LOD 300 1. Definición de materiales (pisos, paredes, techos). 2. Incorporación de mobiliario fijo (mostradores, lockers). 3. Información gráfica y no gráfica de acabados para zonas de carga y descarga
	EST	LOD 300 1. Definición de armados de cimentación, losas, cerchas columnas y cubiertas. 2. Información de materiales, geometría y propiedades de identidad.
	MEP	LOD 300 1. Detalle de rutas de ductos, tuberías y bandejas eléctricas. 2. Información técnica de equipos HVAC y bombeo. 3. Integración de especificaciones de eficiencia energética (certificaciones, consumos)

3.1.10. Sección K: Necesidades de Infraestructura Tecnológica

Tabla 17. *Infraestructura tecnológica Software*

USO BIM	DISCIPLINA	SOFTWARE	VERSIÓN
Creación de modelos	Arquitectura, estructuras y MEP	REVIT	2025
Detección de interferencias	Coordinación	NAVISWORK	2025
Planificación y costos	Costos y cronogramas	PRESTO	2025

Tabla 18: *Infraestructura tecnológica Hardware*

USO BIM	HARDWARE	PROPIETARIO DEL HARDWARE	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Creación de modelos	Computador de alta gama	Arquitecto Ingeniero estructural Ingeniero MEP Coordinador / líder de costos	Un procesador INTEL o AMD de varios núcleos, mínimo 8 GB de RAM, un disco duro sólido, una tarjeta gráfica con 4 GB de VRAM y windows 10 o 11 de 64 bits.

3.1.11. Sección L: Estructura del modelo

Tabla 19.: *Estructura de los nombres de archivo de modelo.*

DESCRIPCIÓN	ESTRUCTURA
Nomenclatura de Archivos	[Código del Proyecto]-[Empresa]-[Disciplina]-[Clasificación]-[Número Secuencial]
Nomenclatura de objetos	[Código objeto]-[Material]-[Descripción]
Nomenclatura para planos	[Disciplina]-[Numero de plano]-[Descripción]

Estructura del modelo

Los modelos estarán separados por disciplina, cada disciplina modelará respetando los niveles arquitectónicos.

Modelo ARQ: Dividido por niveles y habitaciones.

Modelo EST: Modelado en un solo archivo por edificio, con niveles estructurales propios compatibles con los niveles arquitectónicos.

Modelo MEP: modelos separados por sistema (agua potable, aguas servidas), cada uno con su propio archivo.

Sistemas de medición y coordenadas:

Sistema de medición: Para Arquitectura y Estructuras se utilizará el sistema Métrico, mientras en el modelo MEP, se utilizará el sistema Ingles.

Sistema de coordenadas: Todos los modelos están compartiendo origen verdadero con relación al Survey Point de Revit y están dentro de un sistema UTM:

N: 9948586.95; E:784246.73

Tabla 20.: Estándares dentro de VérticeBIM

Estándar	Versión	Usos de BIM aplicables	Organizaciones aplicables
CAD standard (DWG)	2025	Documentación 2d	Carla Albán (líder ARQ)
ISO 19650	2018	Entorno Común de Datos EIR (Exchange Information Requirements)	Byron Bustos (coordinador BIM)

3.1.12. Sección M: Entregables del proyecto

Todos los entregables serán subidos y gestionados en el CDE alojado en Autodesk Construction Cloud (ACC), conforme a las carpetas establecidas por estado de información (WIP, COMPARTIDO, PUBLICADO y ARCHIVADO).

Tabla 21.: Entregables para el proyecto

Entregable BIM	Fase	Fecha estimada de entrega	Formato	Observaciones
Modelo disciplinares (ARQ-EST-MEP)	Pre constructiva	15 de julio de 2025.	.rvt, .nwc	Versionados y auditados por cada líder de disciplina.
Modelo federado para revisión.	Pre constructiva	22 de julio del 2025.	.nwc, .nwd	Generado por coordinador BIM para revisar interferencias.
Planos extraídos desde modelos	Pre constructiva	27 de julio de 2025.	.pdf	Conformes a estándares preestablecidos.
Programación de Obra (4D)	Pre constructiva	06 de agosto	.pdf	Conformes a estándares preestablecidos.
Presupuesto de Obra (5D)	Pre constructiva	06 de agosto	.pdf	Conformes a estándares preestablecidos.

3.1.13. Sección N: Estrategia de Entrega / Contrato

Estrategia de entrega y tipo de contrato del proyecto:

El proyecto Alóag Park se desarrolla bajo una estrategia de entrega en trabajo colaborativo gestionado mediante Autodesk Construction Cloud (ACC). El contrato principal se enfoca en la aplicación de la metodología BIM en la etapa pre constructiva del proyecto.

Medidas adicionales implementadas para el éxito del uso de BIM incluyen:

- Implementación formal de la norma ISO 19650-1 para la organización y entrega de la información.
- Uso de plataforma de gestión documental para un Entorno Común de Datos (CDE) como Autodesk Construction Cloud para centralizar los intercambios de información en formato controlado.
- Aprobación y revisión de entregables BIM mediante la plataforma ACC, con seguimiento por el Coordinador BIM y validación del BIM Manager.
- Reuniones periódicas de coordinación BIM y seguimiento al plan de ejecución (BEP).
- Entregables de información alineados a las fechas clave del cronograma general.

Procedimiento contractual BIM:

BIM se incorpora contractualmente al proyecto mediante los siguientes mecanismos:

- Inclusión del EIR y BEP como anexo contractual obligatorio.
- Obligación explícita de trabajar en el CDE gestionado en ACC, como medio oficial de intercambio y revisión de modelos.
- Compromiso con la actualización y revisión continua de los modelos, sujetos a revisiones programadas y auditorías.

Capítulo 4: Rol BIM MANAGER

1. INTRODUCCIÓN

Para el desarrollo de este proyecto, ha sido importante la creación de ciertos roles que permitan llevar una simulación mucho más acertada, dentro estos, tenemos al BIM Manager, este papel, ha sido tomado por el profesional Gustavo Adolfo Gunsha Zula, quien, también forma parte de la empresa “Vértice BIM”, empresa creada para aplicar la metodología BIM, en la etapa pre constructiva del Centro de Distribución y Logística Aloág – Park.

De tal manera, que desde esta posición el BIM Manager será el encargado de liderar al equipo de profesionales y además de asegurar una correcta aplicación BIM al proyecto, donde cada paso que den los diferentes roles, este dirigido al cumplimiento de los objetivos planteados inicialmente y cumpliendo los diferentes hitos establecidos. Es importante comentar que más allá de administrar, el rol posee una gran responsabilidad, como el de poder acompañar, coordinar y brindar soluciones a cada una de las problemáticas que lleguen a aparecer en el camino. Teniendo en cuenta que este proyecto de titulación no habla del saber “usar herramientas”, sino tiene el propósito de que los profesionales, conozcan los conceptos esenciales y mantengan un criterio claro de lo que es el mundo BIM.

Cada objetivo establecido al inicio del proyecto requiere de un trabajo minucioso, por lo cual el BIM Manager deberá brindar un acompañamiento prolijo en:

- Lograr una integración exitosa, entre los modelos tridimensionales de arquitectura, estructuras y MEP.
- Impulsar una interoperabilidad exitosa entre los líderes de cada área.
- Asegurar una gestión de la información, a través de plataformas digitales que permitan llevar una integración exitosa entre los diferentes roles.

- Analizar la planificación de la 4ta Dimensión (Tiempo) y de la 5ta Dimensión (Costos).

2. Desarrollo: Funciones, Estrategias y Herramientas

2.1 Funciones y Responsabilidades

Una de las principales y primera función del BIM Manager, será definir el Plan de Ejecución BIM (BEP), esto a partir de los Requisitos de Información del Empleador (EIR), documento esencial que definirá el Flujo de Usos BEP y que servirá de guía para cada uno de los involucrados. En este documento, se recibe toda la información crucial de parte del cliente, incluyendo que es lo que busca o necesita de la empresa Vértice BIM, el EIR, fue entregado por el Arquitecto Elmer Muñoz, como representante de la empresa contratante, que es la Universidad Internacional SEK.

Una vez que se ha realizado el BEP, se conocerá los objetivos en específico para el proyecto, los mismo que tendrá que cumplir cada uno de los integrantes de la empresa BIM, teniendo en cuenta que este proyecto será únicamente en su etapa pre – constructiva y enfocado al análisis de la tercera, cuarta y quinta dimensión del mundo BIM.

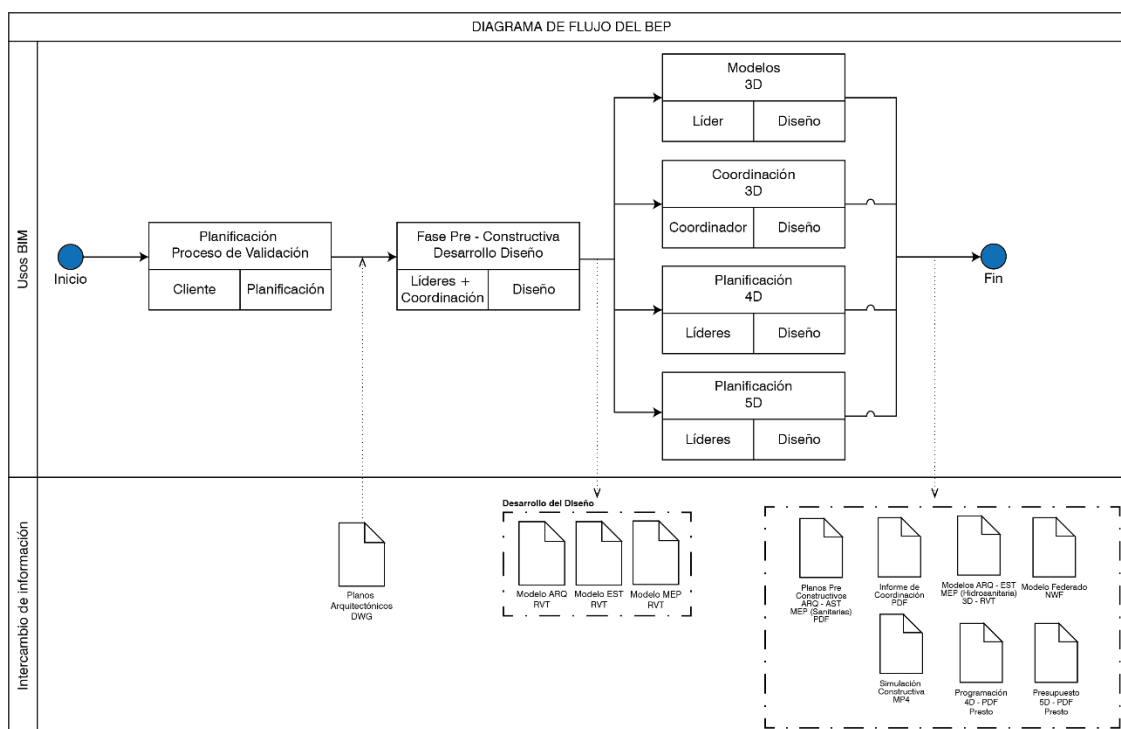
Es vital establecer los roles que cada uno de los integrantes tendrá en el proyecto, contando con un Coordinador BIM a cargo del arquitecto Byron Bustos, un líder de arquitectura, estructura y MEP enfocada en el área de sanitarias, estos cargos fueron asumidos por la Arquitecta Carla Albán, Ingeniera Lorena Peñaherrera y el Ingeniero Guido Zambrano correspondientemente.

Por otro lado, deberá establecer una estructura clara para el Entorno Común de Datos (CDE), la misma que deberá guiarse en la ISO 19650-1 y la ISO 19650-2.

Durante cada uno de esos procesos, es importante trabajar de la mano, del Coordinador BIM, quien será un facilitador de las diferentes actividades a llevarse a cabo con los Líderes de cada disciplina.

2.2 Metodología

Como se comentaba en secciones anteriores el BIM Manager, es el encargado directo de la creación del Plan de Ejecución BIM (BEP). A partir de este documento se crearán los principales parámetros, hitos y alcance del proyecto, esto lo podemos analizar con mayor profundidad a partir del Diagrama de Usos BEP, la misma que se representa en la figura 8:



El diagrama de Flujo del BEP, inicia en la fase de Planificación del proyecto, la cual se realiza de manera directa entre el Cliente y el BIM Manager, donde se recibirá la principal información del cliente o lo que ya se conoce como el EIR, además de los recursos físicos o digitales que se tenga del proyecto, para este caso en particular se tomará los planos arquitectónicos en formato DWG.

A este punto del proyecto, ya se sabe que se lo realizara en la fase pre – constructiva y es importante arrancar con la creación de los diferentes modelados en el

área de Arquitectura, Estructuras y MEP (Sanitarias), a este primer proceso, se lo conocerá como un análisis Tridimensional (3D), siendo desarrollado por el líder de cada área, con entregables parciales del modelo en formato Revit, el cuál fue elegido por los miembros del equipo para el desarrollo del modelado,

Una vez que se tengan definidos los modelos 3D, se llevará a cabo la coordinación de estos archivos, que será liderado por el Coordinador, siendo el responsable directo de su aprobación. Ya que, con esta información, se podrá iniciar las etapas de planificación de tiempo y costos, es decir el análisis de la cuarta y quinta dimensión.

El resultado de este flujo de trabajo permitirá obtener diferentes entregables como:

- Planos Pre Constructivos en las disciplinas de Arquitectura, Estructuras y MEP (Hidrosanitaria), en formato RVT, formado PDF
- Informe de Coordinación, en formato PDF
- Modelos 3D en las disciplinas de Arquitectura, Estructuras y MEP (Hidrosanitaria), en formato RVT
- Modelo Federado elaborado en Navisworks
- Programación 4D, en formato PDF y realizado en Presto
- Presupuesto 5D, en formato PDF y realizado en Presto
- Simulación Constructiva en formato MP4

Este flujo BEP, como característica deberá garantizar una secuencia lógica de trabajo, para cada uno de los involucrados en los procesos de modelado, revisión, auditorías y aprobación de información.

2.3 Herramientas y estrategias colaborativas

2.3.1 Entorno Común de Datos

En función a lo establecido en la ISO 19650 – 1 y la ISO 19650 – 2, se creó una fuente única de gestión de la información, a lo cual se lo conoce como un Entorno Común de Datos (CDE), para el desarrollo de este proyecto, se utilizará la herramienta o Plataforma de Autodesk Construction Cloud (ACC),, donde el BIM Manager, creará 4 carpetas de carácter fundamental, según lo establecido en la normativa, siendo estas:

- Trabajo en Curso (WIP)
- Compartida
- Publicada
- Archivada

El BIM Manager, a través del administrador de la herramienta, será el responsable de asignar los accesos a cada una de estas carpetas, donde el coordinador será el único quien tenga un acceso total y los líderes, con accesos limitados.

Dentro de la carpeta Compartido, se encontrarán subcarpetas para el Líder Arquitectónico, Estructural y MEP, que será el lugar de trabajo virtual para cada rol.

2.3.2 Medios de Comunicación

En un entorno colaborativo BIM, la forma en la que cada uno de los involucrados se comunica, es de vital importancia, ya que se trata de garantizar que la información pueda ser llevada de manera exitosa a través de medios formales, es así que para este proyecto, se estableció como medio de comunicación la sección “Correspondencia” de la plataforma Autodesk Construction Cloud, mediante esta sección y en conjunto de toda la herramienta virtual, cada uno de los involucrados podrá enviar información,

documentación, realizar revisiones, solicitar reuniones y registrar toda actividad que este involucrada con el proyecto.

2.4 Aportes 4D Y 5D

Una de los principales entregables del Flujo BEP, son la planificación de tiempo 4D y costos 5D, estos dos entregables, pueden ser llevados a cabo únicamente con los modelos revisados y aprobados por el equipo revisor. Es aquí, donde el BIM Manager, colaborara de manera directa con cada uno de los roles para realizar una programación y presupuesto de obra, asegurándose que cada hito, tenga un criterio adecuado para su análisis.

Es importante comentar, que en esta sección para fines prácticos y de optimización de tiempo, el análisis 4D y 5D, se lo realizo de manera independiente, teniendo únicamente en cuenta las fechas establecidas de las demás disciplinas.

3. Cierre: Lecciones, Resultados y Valor del Rol

3.1 Aportes al proyecto

Es importante comentar que cada proyecto, es totalmente único, con diferentes oportunidades y dificultades. En caso particular ha sido de vital importancia llevar una estructura clara del trabajo, donde los objetivos que se han establecido desde el inicio puedan ser claro para que cada uno de los roles puedan cumplir con los propuesto, eliminando errores de procesos y garantizando un trabajo colaborativo entre cada uno de los involucrados.

3.2 Lecciones Aprendidas

Sin duda alguna, una de las mejores lecciones, ha sido la obtención de habilidades blandas, como una comunicación clara y oportuna que permita, simpatizarnos con cada uno de los involucrados del proyecto, resolviendo posibles conflictos que se puedan llegar a presentar a lo largo del proyecto.

4. Conclusiones

Al aplicar la Metodología BIM en la fase pre constructiva del proyecto “Centro de Distribución y Logística Aloag – Park”, se pudo evidenciar la creación de una base sólida para la coordinación y planificación exitosa del proyecto. Al crear modelos tridimensionales (3D) correspondientes a Arquitectura, Estructuras y MEP (sanitarias), nos permitió una visualización más amplia y cercana a la realidad del proyecto, logrando identificar y resolver desde etapas iniciales los conflictos e interferencias existentes entre cada disciplina, lo que nos permite minimizar los riesgos de colisiones y retrasos durante la ejecución del proyecto.

El uso de un Entorno Común de Datos (CDE), minimizo las diferentes dificultades de comunicación y potencio la gestión de la información, que puede llegar a presentarse en proyectos de gran envergadura. Además, que a partir de esta implementación se logró garantizar la trabajabilidad del proyecto, las revisiones de los modelos, el control de interferencias y auditorias del modelo.

Al incorporar las dimensiones de la cuarta y quinta dimensión, tiempo y costos correspondientemente, permitió a los involucrados del proyecto una planificación más precisa de la ejecución del proyecto, logrando visualizar los posibles escenarios que se puedan presentar al momento de la ejecución del proyecto, lo cual ayuda a los responsables del proyecto a una mejor toma de decisiones a favor de la construcción.

El rol del BIM Manager, dentro de un proyecto BIM es de vital importancia, ya que este garantiza el correcto desarrollo de este, cumpliendo los diferentes objetivos establecidos por el cliente. La gestión del BIM Manager, va más allá del asignar roles o actividades, sino de garantizar un flujo de trabajo y de guiar a cada uno de los involucrados, liderar un equipo interdisciplinario que no solo use herramientas, sino que cuente con un criterio adecuado que permita la interoperabilidad, la planificación y el uso adecuado del mundo BIM.

5. Recomendaciones

Es importante que para una correcta implementación de la metodología BIM, cada uno de los involucrados, pueda obtener una preparación paralela, lo cual garantice el éxito del proyecto, ya que BIM, a pesar de ser una herramienta con excelentes beneficios para el proyecto, si no cuenta con un equipo capacitado, con un profesional con visión estratégica, lastimosamente no podrá brindar los resultados deseados.

Referencias

- AlianzaBIM. (2023). *¿Qué es la interoperabilidad en un entorno BIM?* Obtenido de <https://alianzabim.com/blog/que-es-la-interoperabilidad-bim/>
- ALLPLAN. (2020). *Modelado BIM paramétrico*. Obtenido de <https://www.allplan.com/es/blog/modelado-bim-parametrico-eficiencia-en-los-procesos-de-planificacion/>
- Autodesk. (s.f.). *Autodesk*. Obtenido de Autodesk: <https://www.autodesk.com/solutions/bim-levels-of-development>
- BAUNETZ. (2025). *Integral Planer*. Obtenido de <https://www.baunetzwissen.de/integrales-planen/fachwissen/modellinhalte/was-bedeutet-lod-loi-5285890>
- BibLus. (2022). *Significado y función de LOD y LOIN en el BIM*. Obtenido de <https://biblus.accasoftware.com/es/lod-y-loin-en-bim/>
- BIM FORUM COLOMBIA. (Julio de 2020). *Guía de roles y perfiles en la Metodología BIM*. Obtenido de <https://camacol.co/sites/default/files/descargables/Roles%20y%20Perfiles%20BIM%20V2.pdf>
- BIM México. (2020). *Qué es el Level of Development (LOD) y Cómo se Interpreta*. Obtenido de <https://bimenmexico.blogspot.com/2020/04/que-es-el-level-of-development-lod-y.html>
- BIMcollab. (2024). *Explicación de los 12 principales términos BIM*. Obtenido de <https://www.bimcollab.com/es/base-de-conocimiento/blog/los-12-principales-terminos-bim/#:~:text=LoD%20100:%20El%20elemento%20del,gesti%C3%B3n%20del%20ciclo%20de%20vida.>

- BuildingSMART. (2024). *¿Qué es BIM?* Obtenido de [https://www.buildingsmart.es/bim/#:~:text=Building%20Information%20Modeling%20\(BIM\)%20es,creado%20por%20todos%20sus%20agentes.](https://www.buildingsmart.es/bim/#:~:text=Building%20Information%20Modeling%20(BIM)%20es,creado%20por%20todos%20sus%20agentes.)
- De Arregui, M. (2024). *¿Qué entendemos por granularidad en data management?* Obtenido de <https://www.obsbusiness.school/blog/la-granularidad-la-clave-para-elegir-un-modelo-de-base-de-datos#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20entendemos%20por%20granularidad%20en,de%20ventas%20mensuales%20o%20anuales.>
- ESPACIOBIM. (2023). *Dimensiones BIM.* Obtenido de <https://www.espaciobim.com/bim>
- Eyzaguirre, V. (2015). *Potenciando la capacidad de análisis y comunicación de los proyectos de construcción, mediante herramientas virtuales BIM 4D durante la etapa de planificación.* Obtenido de <https://tesis.pucp.edu.pe/items/7861ff5a-5f63-4b6b-9c0e-6fe3a6058b9f>
- Finanzas, D. G. (2021). *Instructivo de la Matriz para la definición de Nivel de Información Necesaria.* Lima.
- Fischer, J. (2006). *Planificación de fases (modelado 4D).* Obtenido de <https://psu.pb.unizin.org/bimprojectexecutionplanningv2x2/back-matter/appendix-b-21-bim-use-phase-planning-4d-modeling/#:~:text=El%20modelado%204D%20es%20una,la%20realizaci%C3%B3n%20de%20an%C3%A1lisis%20adicionales.>
- FoundTech . (2023). *Usos y Diferencias de los Modelos.* Obtenido de <https://foundtech.me/3d-o-bim-diferencias-y-usos/#:~:text=1.,.%20altura%2C%20anchura%20y%20profundidad.>

- Gámez, F. (Mayo de 2017). *Definición de Roles en procesos BIM*. Obtenido de <https://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT2-Personas-SG2.3-Roles.pdf>
- Gonzales, F. (2021). *Aplicación De La Metodología BIM 5D En La “Planta De Tratamiento De Agua Potable Para La Parroquia La Aurora*. Obtenido de https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/8937/A.Guarniz_Tesis_Titulo_Profesional_2024.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hamil, S. (09 de Septiembre de 2021). *Dimensiones BIM, 3D, 4D, 5D, 6D BIM explicado*. Obtenido de NBS: <https://www.thenbs.com/knowledge/bim-dimensions-3d-4d-5d-6d-bim-explained>
- Huaripata, J. (2024). *Entorno común de datos: Importancia en BIM y plataformas*. Obtenido de <https://konstruedu.com/es/blog/entorno-comun-de-datos-importancia-en-bim-y-plataformas>
- Madrid, S. (Febrero de 2025). *El Sector de la Construcción en Ecuador*. Obtenido de <https://hormipisos.com/el-sector-de-la-construccion-en-ecuador-desafios-y-oportunidades-para-el-futuro-con-hormipisos/>
- Ministerio de Transporte Movilidad y Agencia Urbana España. (Febrero de 2023). *FUNDAMENTOS BIM para la contratación pública*. Obtenido de <https://www.bimeuskadi.eus/wp-content/uploads/2023/02/FUNDAMENTOSBIMPARALACONTRATACIONPUBLICA.pdf>
- Ocean, J. (2020). *Proceso de colaboración BIM*. Obtenido de <https://revizto.com/es/proceso-de-colaboracion-bim/#:~:text=El%20proceso%20de%20colaboraci%C3%B3n%20BIM,las%20distintas%20fases%20de%20construcci%C3%B3n.>

Perea, R. (2024). *Guía de apoyo a contrataciones con requisitos*. Obtenido de <https://ingenieros-civiles.es/actualidad/actualidad/1/750/conceptos-basicos-de-bim>

Universidad ORT. (2024). *Ventajas del BIM*. Obtenido de 7 razones para trabajar con el Building Information Modeling: <https://fa.ort.edu.uy/blog/ventajas-del-bim#:~:text=Con%20el%20BIM%2C%20los%20arquitectos,el%20edificio%20en%20la%20realidad>.

Anexo A: EIR (Exchange Information Requirements)

A large-scale construction site featuring a deep excavation pit. In the foreground, several workers wearing hard hats and safety vests are positioned around the edge of the pit. A large orange Doosan excavator is prominently featured in the middle ground, with its arm extended. To its right, a green excavator is also visible. In the background, a yellow Hyundai excavator and a blue dump truck are partially visible. The site is surrounded by trees and a clear sky.

REQUISITOS DE INFORMACIÓN DEL EMPLEADOR

CONTENIDO

1.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
2.	OBJETIVO:	4
2.1	Objetivo General:	4
2.2	Objetivos Específicos	4
3.	DESARROLLO	4
3.1	Cliente	4
3.2	Hitos.....	5
3.4	Alcance del Proyecto Solicitado por el cliente	6
3.6	Equipo BIM y responsabilidades	6
3.7	Entregables.....	7
3.8	Estándares del proyecto	8
3.9	Tecnología.....	8
3.10	Entorno Común de Datos.....	9
4.	CONCLUSIONES	9

PROYECTO: CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y LOGÍSTICA “ALOAG-PARK”

A lo largo de este documento se proporcionará información clave, como necesidades del cliente al respecto del proyecto “Centro de Distribución y Logística Aloag-Park”. Además, se incluirá aspectos contractuales, técnicos, con la finalidad de conocer y comprender las diferentes necesidades del cliente.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Tabla 1

Descripción del Proyecto

Promotor	Universidad Internacional Sek
Empresa/Grupo	Vértice BIM
Nombre del proyecto	Centro de Distribución y Logística “Aloag-Park”
Breve descripción del proyecto	Este activo, se encuentra en las afueras de la ciudad de Quito, la cual tiene como propósito convertirse en una bodega de almacenamiento para una cadena de supermercados y con una extensión de alrededor de 9 mil metros cuadrados.
Dirección del proyecto	El activo está ubicado en la intersección entre la Autopista “Troncal Sierra” E35 con el ramal occidental de la Autopista “Transversal Norte” E20.
Área de construcción	9340.12 m ²

- **Coordenadas de Activo**
 - -0.464433, -78.565986
 - Zona Metropolitana: Quito-Alóag
 - Croquis de Ubicación

2. OBJETIVO:

2.1 Objetivo General:

Implementar la metodología BIM en la fase pre- constructiva para optimizar el diseño del Centro de Distribución y Logística “Alóag-Park”, mediante modelos tridimensionales, garantizando eficiencia en tiempos y costos

2.2 Objetivos Específicos

Coordinación interdisciplinaria: Utilizar modelos 3D para facilitar la coordinación entre disciplinas, minimizando interferencias y errores durante la construcción. Esto asegura que todos los participantes del proyecto estén alineados y que el modelo combinado sea lo más preciso posible.

Establecer trazabilidad completa de cambios: Asegurar la trazabilidad de los cambios en la etapa de prediseño conforme a los principios de auditoría de información exigidos en ISO 19650-1 y 19650-2, garantizando que cada modificación esté documentada y accesible para todos los involucrados.

Planificación logística adecuada: Utilizar simulaciones 4D (Tiempo) y análisis de costos 5D (Costo) para lograr una planificación logística eficiente, permitiendo prever y ajustar los recursos necesarios para cada fase del proyecto.

3. DESARROLLO

3.1 Cliente

La Universidad Internacional SEK, será la promotora de la implementación de la metodología BIM en el proyecto y serán quienes, contratarán los servicios profesionales de la empresa “VERTICE BIM”, es importante comentar que el representante de parte de

la empresa contratante será el Arquitecto Elmer Muñoz, junto a la Arquitecta Violeta Rangel, Docente y Tutor de la maestría Gerencia de Proyectos BIM, para lo cual se adjunta los datos de contacto de los mismos:

- violeta.rangel@uisek.edu.ec
- elmer.munoz@uisek.edu.ec

3.2 Hitos

Se crearán diferentes hitos de control, con la finalidad que la empresa promotora y sus representantes, verifique los diferentes avances que se van realizando a lo largo del proyecto, asegurándose que cumplan con el cronograma general de actividades del Equipo de Ejecución y que sigan la secuencia correcta de los entregables.

Para, la creación de los hitos es importante tener en consideración los entregables que se especificarán en este EIR.

3.3 Usos BIM

Creación de Modelos Tridimensionales para el análisis del proyecto: Utilizar modelos 3D auditados con un LOD 300. Esto asegura que todos los participantes del proyecto estén alineados y que el modelo combinado sea lo más preciso posible.

Coordinación 3D: Uso del entorno común de datos de Autodesk para una comunicación estandarizada entre los roles, que permita una corrección de conflictos antes de la fase constructiva del proyecto.

Planificación logística adecuada: Utilizar simulaciones 4D (Tiempo) y análisis de costos 5D (Costo) para lograr una planificación logística eficiente, permitiendo prever y ajustar los recursos necesarios para cada fase del proyecto.

3.4 Alcance del Proyecto Solicitado por el cliente

Este proyecto se lo realizará únicamente para la etapa pre – constructiva del proyecto, para lo cual será importante poder contar con un equipo mínimo capacitado en BIM y que pueda cumplir con los entregables establecidos en este EIR.

No obstante, únicamente se entrega archivos arquitectónicos en DWG del proyecto y a partir de ellos el equipo BIM, deberá desarrollar los modelos Arquitectónicos, Estructurales y MEP, donde en este último caso, únicamente se desarrollada la parte Hidrosanitaria del modelo. Para la disciplina estructural se usará un predimensionamiento básico de los elementos, debido a que el alcance del proyecto tiene su eje principal en la incorporación de la metodología BIM, y la limitante tiempo se reduce a 16 semanas de trabajo; período que no permite implementar un diseño estructural completo.

3.5 LOD Nivel de Información Gráfica y no Gráfica.

Tabla 2

Niveles de Desarrollo

Disciplina	Fase de Diseño (LOD)	Observaciones
Arquitectura	LOD 300	Definición de materiales (pisos, paredes, techos). 2.Incorporación de mobiliario fijo en área de oficinas. 3. Detalle de puertas y ventanas.
Estructura	LOD 300	1 Definición de armados de cimentación, losas, cerchas columnas y cubiertas.
MEP (Hidrosanitaria)	LOD 300	1. Detalle de rutas de tuberías de agua potable y drenaje sanitario. 2. Información básica de equipos

3.6 Equipo BIM y responsabilidades

Es importante que la empresa Vértice BIM, este conformado por un equipo de profesionales y capacitados en el mundo BIM, este equipo deberá contar con al menos:

- BIM Manager
- Coordinador BIM
- Líder de Arquitectura
- Líder de estructura
- Líder MEP (Sanitarias)

3.7 Entregables

La empresa BIM, será la encargada de desarrollar los siguientes entregables como mínimo, para la etapa pre - constructiva del proyecto:

- Plan de Ejecución BIM (BEP) en formato PDF
- Planos Pre - constructivos arquitectónicos en formato PDF
- Planos Pre - constructivos estructurales en formato PDF
- Planos Pre - constructivos MEP (Hidrosanitarias) en formato PDF
- Modelo 3D arquitectónico en formato rvt
- Modelo 3D estructural en formato rvt
- Modelo 3D MEP (Hidrosanitarias) en formato rvt
- Modelo Federado (nwf)
- Planificación 4D (modelo + programación de obra).
- Estimación de Costos 5D vinculada al modelo. (Presto).
- Simulación constructiva
- Informe de coordinación

3.8 Estándares del proyecto

A continuación, se detalla los criterios generales, que cada uno de los roles deberá tener en cuenta al poder desarrollar su trabajo, dentro del proyecto.

Tabla 3

Criterios Generales

CRITERIOS GENERALES:
Modelar todos los elementos nivel por nivel, siempre referenciándolos a los niveles arquitectónicos establecidos.
Utilizar los niveles arquitectónicos como principales referentes para la coordinación del modelo.
Crear un único modelo por disciplina, manteniéndolo en un archivo independiente para cada caso.
Usar plantillas específicas de cada disciplina desde el inicio del proyecto para garantizar la estandarización.
Usar nomenclatura en archivos, objetos y planos
Control de Warnings menos a 150
Purgado de archivos, tamaño máximo de 200 MB por disciplina
Estrategias de modelado no integrado por elemento
No empezar el modelo estructural y MEP (Hidrosanitario) hasta que el arquitectónico tenga un desarrollo del 50%
Modelar considerando la gestión del cambio sin sobre restringir el modelo

3.9 Tecnología

Para el desarrollo de dicho proyecto, no se solicitará software o plataformas digitales en específico, para el desarrollo de modelos, de CDE u para algún tipo de análisis, dejando a decisión del BIM Manager, que herramientas se puede utilizar, entre ellas se sugiere:

- Revit 2025
- Presto 2025
- Navisworks 2025
- Ms Project
- Autodesk Construction Cloud

3.10 Entorno Común de Datos

El Entorno Común de Datos, según la ISO 19650, es un área de colaboración digital o fuente de información estructurada, que se encuentra creada dentro del ACC (Autodesk Construction Cloud). Uno de los objetivos iniciales del CDE, es proveedor de información a cada uno de los involucrados del proyecto, además que esta deberá contener 4 carpetas de manera importante, las mismas que son:

- Work in progress
- Compartido
- Publicado
- Archivado

Cada una de estas carpetas establecerá un orden adecuado para el flujo de información, permitiendo que los equipos de trabajo puedan gestionar de buena manera la información que se tiene en nuestro CDE.

4. CONCLUSIONES

Se propone un proyecto de bodegas de almacenamiento organizado, orientado a la protección de la mercancía y asegurando que su distribución permita un control y gestión del inventario preciso, facilitando una logística de salida planificada y eficiente. Para ello, se usará la metodología BIM, ya que con el modelado 3D se logra obtener una visualización precisa del proyecto; además de una coordinación multidisciplinar adecuada para detectar errores de diseño antes de construir y evitar retrabajos en obra. Se busca también realizar una eficiente programación de obra, tanto en cronogramas como en presupuestos para garantizar que el proyecto se desarrolle de forma sistematizada y con la oportunidad de obtener una respuesta rápida a posibles cambios en el proyecto.

