



**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL**

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

**Título del Trabajo de Titulación  
“Integración de la metodología BIM en el desarrollo del proyecto Concesionario y  
taller automotriz – MantaCar de la empresa AUTOBIM, Rol BIM Manager y  
Líder de Estructura”**

**Autor:**

**Diego Sebastián Hidalgo Solis**

**Quito, abril 2026**



## DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, Diego Sebastián Hidalgo Solis, con cédula de identidad # 172021436-8, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

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

D. M. Quito, abril del 2026

---

Diego Sebastián Hidalgo Solis

Correo electrónico: [diego.hidalgos@uisek.edu.ec](mailto:diego.hidalgos@uisek.edu.ec)



## **DECLARATORIA 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. Mts. Gustavo Francisco Vásquez Andrade



## **LOS PROFESORES INFORMANTES:**

Violeta, C, Rangel, R.

Pablo, T, Vasquez, Q

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

---

Violeta, C, Rangel, R.

---

Pablo, T, Vasquez, Q

Quito, abril de 2026



## **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.

---

Diego Sebastián Hidalgo Solís

C.I.: 172021436-8



El presente trabajo de investigación titulado:

**“Integración de la metodología BIM en el desarrollo del proyecto Concesionario y taller automotriz – MantaCar de la empresa AUTOBIM, Rol BIM Manager y Líder de Estructura”**

Realizado por:

**DIEGO SEBASTIÁN HIDALGO SOLIS**

como Requisito para la Obtención del Título de:

**MAGISTER EN GERENCIA DE PROYECTOS BIM**

ha sido dirigido por el profesor

**Arq. MTR, Gustavo Francisco Vásquez Andrade**

quien considera que constituye un trabajo original de su autor.

---

Gustavo Francisco Vásquez Andrade



Integración de la metodología BIM en el desarrollo del proyecto Concesionario y taller automotriz – MantaCar de la empresa AUTOBIM, Rol BIM Manager y Líder de Estructura

Por

DIEGO SEBASTIÁN HIDALGO SOLIS

ABRIL 2026

Aprobado:

Gustavo, F, Vásquez, A, Tutor

Violeta, C, Rangel, R, Presidente del Tribunal

Pablo, T, Vasquez, Q, Miembro del Tribunal

Elmer, J, Muñoz, H, Miembro del Tribunal

Aceptado y Firmado: \_\_\_\_\_ 14, abril, 2026  
Violeta, C, Rangel, R.

Aceptado y Firmado: \_\_\_\_\_ 14, abril, 2026  
Pablo, T, Vasquez, Q.

Aceptado y Firmado: \_\_\_\_\_ 14, abril, 2026  
Elmer, J, Muñoz, H.

\_\_\_\_\_ 14, abril, 2026

Violeta, C, Rangel, R.  
Presidente(a) del Tribunal  
Universidad Internacional SEK



## **Dedicatoria**

A mis padres, pilares de mi formación, por su amor incondicional y por enseñarme que el conocimiento es la herramienta más poderosa. A mi familia, por ser el motor y el refugio en los momentos de mayor exigencia, y a todas aquellas personas que con su apoyo y consejos facilitaron este trayecto. Finalmente, a mi propia determinación, por la disciplina y el sacrificio invertidos para transformar este sueño en una realidad profesional.



### **Agradecimiento**

Quiero agradecer a la Universidad Internacional SEK, por permitirme crecer profesionalmente, y lograr obtener el título de Magister en Gerencia de Proyectos BIM, a todos los docentes que fueron parte de mis estudios. Al tutor, ARQ. MTS. GUSTAVO FRANCISCO VÁSQUEZ ANDRADE, quien me apoyó en la elaboración de este proyecto.

## Lista de Abreviaturas y siglas

- BIM: Building Information Modeling / Modelado de Información de Construcción.
- BEP: BIM Execution Plan / Plan de Ejecución BIM.
- CDE: Common Data Environment / Entorno Común de Datos.
- LOD: Level of Development / Nivel de Desarrollo geométrico.
- LOI: Level of Information / Nivel de Información por hito.
- EIR: Exchange Information Requirements / Requisitos del cliente.
- MIDP: Master Information Delivery Plan / Plan Maestro de Entrega de Información.
- TIDP: Task Information Delivery Plan / Plan de Entrega de Información por Tarea.
- WBS: Work Breakdown Structure / Estructura de Desglose de Trabajo.
- 4D: Integración del modelo 3D con cronograma.
- 5D: Integración del modelo 3D con costos.
- APU: Análisis de Precios Unitarios.
- EVM: Earned Value Management / Gestión del Valor Ganado.
- 6D: Dimensión enfocada en desempeño ambiental, energético y ciclo de vida.
- ACV/LCA: Análisis de Ciclo de Vida.
- IFC: Formatos de Interoperabilidad para simulación / entrega.
- SCI: Sistema contra incendios.
- HVAC: Heating, Ventilation, and Air Conditioning / Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado
- MEP: Mechanical, Electrical, Plumbing / Mecánica, Electricidad y Plomería

## Resumen

El proyecto MantaCAR consiste en la implementación de la metodología BIM (Building Information Modeling), en la planificación y diseño integral de un concesionario automotriz tradicional ubicado en la ciudad de Manta, con una superficie aproximada de 6.300 m<sup>2</sup> de terreno y 3.000 m<sup>2</sup> de construcción. El complejo incorpora áreas de exhibición comercial (showroom), oficinas gerenciales, salas de reuniones, bodegas de repuestos, taller mecánico, comedor, vestidores, lavadora de vehículos y espacios de coworking, conformando un entorno funcional, moderno y orientado a la experiencia del cliente.

La metodología BIM permite integrar los modelos arquitectónicos, estructural y MEP's en un entorno colaborativo que facilita la coordinación interdisciplinar, la optimización del diseño, la gestión de costos y tiempos, y la trazabilidad de la información a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. De esta manera, el cliente dispondrá de un activo digital inteligente, capaz de respaldar las fases de diseño, construcción, operación y mantenimiento del concesionario.

El proyecto MantaCAR incorpora la sexta dimensión BIM (6D – Sostenibilidad) como una mejora al diseño y planificación BIM tradicional, permitiendo orientar el modelo hacia una eficiencia energética del edificio. Esta dimensión facilita la evaluación y optimización de la eficiencia energética, el uso de recursos y el impacto ambiental a lo largo del ciclo de vida del proyecto. De este modo, el modelo BIM se convierte en una herramienta estratégica para la toma de decisiones sostenibles, contribuyendo a la reducción de costos operativos y al desarrollo de un concesionario más eficiente y responsable.

*Palabras clave:* Metodología BIM, Sostenibilidad, diseño y planificación, entorno colaborativo.



## Abstract

The MantaCAR project consists of the implementation of the BIM (Building Information Modeling) methodology in the comprehensive planning and design of a traditional automotive dealership located in the city of Manta. The project is developed on an approximate land area of 6,300 m<sup>2</sup>, with a total built area of 3,000 m<sup>2</sup>. The complex includes commercial exhibition areas (showroom), management offices, meeting rooms, spare parts warehouses, a mechanical workshop, cafeteria, locker rooms, vehicle wash facilities, and coworking spaces, creating a functional, modern environment focused on customer experience.

The BIM methodology enables the integration of architectural, structural, and MEP models within a collaborative environment, facilitating interdisciplinary coordination, design optimization, cost and schedule management, and information traceability throughout the entire project life cycle. In this way, the client will have access to an intelligent digital asset capable of supporting the design, construction, operation, and maintenance phases of the dealership.

The MantaCAR project incorporates the sixth BIM dimension (6D – Sustainability) as an enhancement to traditional BIM-based design and planning, allowing the model to be oriented toward the building's environmental performance. This dimension enables the evaluation and optimization of energy efficiency, resource use, and environmental impact throughout the project life cycle. As a result, the BIM model becomes a strategic decision-making tool for sustainability, contributing to reduced operational costs and the development of a more efficient and responsible automotive dealership.

**Keywords:** BIM Methodology, Sustainability, Design and Planning, Collaborative Environment.

## Tabla de Contenidos

<b>Lista de Tablas.....</b>	<b>20</b>
<b>Lista de Figuras .....</b>	<b>21</b>
<b>Capítulo 1: Introducción.....</b>	<b>1</b>
1.1    Objetivos del trabajo y descripción.....	2
1.1.1    Objetivo General. ....	3
1.1.2    Objetivos Específicos. ....	3
1.2    Descripción de la estructura de la entrega y contenido. ....	3
1.2.1    Planos 2D Preliminares. ....	4
1.2.2    Presupuesto Referencial .....	4
1.3    Visión del Proyecto. ....	4
1.4    Misión del Proyecto.....	4
1.5    Contexto del Proyecto. ....	5
1.6    Ubicación geográfica.....	6
1.7    Ubicación del predio.....	6
1.8    integración del predio con el entorno .....	7
1.9    Relación espacial y funcional.....	10
1.9.1    Análisis Espacial .....	11
1.10    Componentes estructurales.....	13
1.11    Tiempos de ejecución del proyecto. ....	14
1.12    BIM en el proyecto.....	15
1.12.1    Planificación y diseño.....	16
1.12.1.1    Modelado 3D.....	16
1.12.1.2    Simulación de construcción 4D .....	16
1.12.1.3    Estimación de costos 5D .....	16

	14
1.12.1.4 Sostenibilidad 6d.....	17
<b>Capítulo 2: Marco Teórico .....</b>	<b>20</b>
2.1 Metodología BIM .....	20
2.1.1 Antecedentes.....	20
2.1.2 BIM en el Ecuador.....	20
2.1.3 BIM en la construcción .....	21
2.1.4 Herramientas BIM .....	22
2.1.4.1 Entorno común de datos (CDE) .....	22
2.1.4.2 Interoperabilidad y Formatos IFC .....	23
2.1.4.3 Herramientas BIM utilizadas a nivel Mundial .....	23
2.1.4.3.1 Autodesk Revit.....	23
2.1.4.3.2 Archicad .....	23
2.1.4.3.3 Bentley Systems .....	24
2.1.4.3.4 Tekla Structures .....	24
2.1.4.3.5 Naviswork .....	24
2.1.4.3.6 Solibri Model Checker .....	25
2.1.4.3.7 Dynamo .....	25
2.1.4.3.8 Rhino + Grasshopper.....	25
2.1.4.4 Aplicaciones en todas las dimensiones del BIM .....	25
2.2 Fases de implementación BIM .....	26
2.2.1 Fase de conceptualización .....	26
2.2.1.1 Evaluación inicial .....	26
2.2.1.2 Definición de objetivos.....	27
2.2.1.3 Formación de un equipo BIM.....	27
2.2.1.4 Elaboración de un plan de implementación.....	27

2.2.1.5	Capacitación y formación.....	27
2.2.1.6	Establecimiento de protocolos y estándares .....	27
2.2.1.7	Evaluación de herramientas tecnológicas.....	28
2.2.2	Fase de criterio de diseño .....	28
2.2.2.1	Definición de objetivos de diseño .....	29
2.2.2.2	Selección de herramientas y tecnología .....	29
2.2.2.3	Establecimiento de protocolos de trabajo.....	29
2.2.2.4	Modelado inicial.....	29
2.2.2.5	Coordinación interdisciplinaria .....	29
2.2.2.6	Simulación y análisis.....	30
2.2.2.7	Revisión y validación .....	30
2.2.2.8	Documentación y comunicación .....	30
2.2.3	Fase de diseño detallado .....	30
2.2.3.1	Desarrollo del modelo detallado.....	31
2.2.3.2	Coordinación interdisciplinaria avanzada .....	31
2.2.3.3	Simulación y análisis avanzado.....	32
2.2.3.4	Generación de documentación constructiva.....	32
2.2.3.5	Revisión y validación del diseño.....	32
2.2.3.6	Preparación para la construcción.....	33
2.2.3.7	Comunicación y colaboración .....	33
2.2.4	Fase de construcción.....	33
2.2.4.1	Modelos actualizados en tiempo real .....	33
2.2.4.2	Gestión de la construcción y planificación.....	34
2.2.4.3	Coordinación y resolución de conflictos .....	34
2.2.4.4	Visualización y comunicación.....	34

2.2.4.5	Control de calidad y documentación .....	34
2.2.4.6	Gestión de costos e insumos .....	35
2.2.4.7	Planificación de la construcción y logística .....	35
2.2.4.8	Gestión de cambios y actualizaciones .....	35
2.2.4.9	Integración con tecnologías emergentes.....	35
2.2.5	Fase de Operación y mantenimiento .....	36
2.2.5.1	Gestión de información y activos .....	36
2.2.5.2	Mantenimiento preventivo y predictivo .....	36
2.2.5.3	Planificación y coordinación de mantenimiento .....	36
2.2.5.4	Simulación y análisis de operaciones .....	36
2.2.5.5	Gestión de renovaciones y modificaciones .....	37
2.2.5.6	Documentación y reportes.....	37
2.2.5.7	Capacitación y operación del personal .....	37
2.2.5.8	Integración con sistemas de gestión y edificios (BMS) .....	37
2.2.5.9	Optimización de recursos y costos .....	38
2.3	Dimensiones BIM.....	38
2.3.1	Modelo tridimensional del proyecto.....	38
2.3.2	Programación de costos .....	39
2.3.3	Control de costos .....	39
2.3.4	Sostenibilidad .....	39
2.3.5	Mantenimiento.....	40
2.4	Roles y Responsabilidades .....	40
2.4.1	BIM Manager .....	42
2.4.2	Coordinador BIM .....	42
2.4.3	Líder Arquitectónico .....	43

2.4.4	Líder Estructural.....	43
2.4.5	Líder MEP.....	43
2.4.6	Líder de Sostenibilidad.....	44
2.5	Flujo de información.....	44
2.5.1	Entorno común de datos.....	44
2.5.2	Administración de permisos.....	46
2.5.3	Flujo de trabajo y entrega de información.....	46
2.5.4	Gestión de versiones de documentación.....	47
2.5.5	Gestión de estados.....	47
2.5.5.1	Trabajo en Progreso (WIP).....	48
2.5.5.2	Compartido.....	49
2.5.5.3	Publicado.....	49
2.5.5.4	Archivado.....	50
2.5.5.5	Nivel de Información (LOD).....	50
2.5.5.6	Normas y Estándares.....	52
2.5.5.7	Norma ISO 19650.....	53
2.5.5.8	EIR.....	54
2.5.5.9	BEP.....	55
<b>Capítulo 3: Empresa AUTOBIM.....</b>		<b>56</b>
3.1	Resumen de la empresa AUTOBIM.....	56
3.1.1	Misión de la empresa AUTOBIM.....	56
3.1.2	Visión de la empresa AUTOBIM.....	57
3.2	Contratos.....	57
3.3	Requerimiento de Intercambio de Información (EIR).....	61
3.3.1	Integrantes y Roles.....	61

3.4 BEP.....	63
3.4.1 Alcance.....	81
3.4.2 Objetivo General.....	82
3.4.3 Objetivos Específicos.....	82
3.4.4 Justificación.....	83
<b>Capítulo 4: Desarrollo del Rol BIM Manager.....</b>	<b>84</b>
4.1 Descripción del Rol.....	84
4.2 Objetivos del BIM Manager.....	84
4.2.1 Objetivos Específicos.....	84
4.3 Responsabilidades del BIM Manager.....	85
4.4 Procesos del BIM Manager.....	85
4.4.1 Revisión detallada del EIR.....	85
4.4.2 Elaboración del BEP.....	87
4.4.3 Protocolo BIM.....	90
4.4.4 Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).....	91
4.4.5 Equipo de trabajo.....	93
4.4.6 Entorno Común de Datos (CDE).....	94
4.4.6.1 Trabajo en Progreso.....	95
4.4.6.2 Compartido.....	95
4.4.6.3 Publicado.....	96
4.4.6.4 Archivado.....	96
4.4.6.5 Administración.....	96
4.4.6.6 Información.....	96
4.4.7 Responsabilidades por Rol en el proyecto MantaCAR.....	97
4.4.7.1 Jerarquía de Contratación.....	97

	19
4.4.8 Plan de contingencias .....	98
4.4.8.1 Objetivos del Plan de contingencias .....	99
4.4.8.2 Identificación de Riesgos y Contingencias.....	99
4.4.8.3 Plan de respuesta y mitigación .....	100
4.5 Conclusiones del rol BIM Manager .....	101
4.6. Recomendaciones del rol BIM Manager .....	103
<b>Capítulo 5: Desarrollo del Rol Líder de Estructura.....</b>	<b>105</b>
5.1 Descripción del Rol .....	105
5.2 Objetivos del Líder de Estructura .....	105
5.2.1 Objetivos Específicos .....	105
5.3 Flujo de Trabajo del Líder de Estructura.....	105
5.3.1 Información de Referencia .....	107
5.3.2 Información de Intercambio/ Entregables .....	107
5.3.3 Proceso .....	107
5.3.4 Gestión del cambio por estrategia de sostenibilidad .....	113
5.4 Conclusiones del rol Líder de Estructura .....	114
5.4 Recomendaciones del rol Líder de Estructura.....	115
<b>Capítulo 6 Conclusiones del Proyecto MantaCar.....</b>	<b>116</b>
<b>Capítulo 7 Bibliografía.....</b>	<b>119</b>
<b>Capítulo 8 Anexos.....</b>	<b>124</b>

### **Lista de Tablas**

Tabla 1. Datos del predio 1270113000 (AutoBIM, 2025) .....	7
Tabla 2. Cuadro de linderos según Informe de Regulación Urbana (AutoBIM, 2025) ...	7
Tabla 3. Roles y Responsabilidades proyecto MantaCar (AutoBIM, 2025).....	42
Tabla 4 Roles y registro de personal empresa AUTOBIM. (AutoBIM, 2025) .....	62
Tabla 5. EDT del proyecto MantaCAR. Fuente Elaboración propia. ....	92
Tabla 6. Responsabilidades por Rol. Fuente Elaboración propia.....	97
Tabla 7. Identificación de Riesgos y Contingencias. Fuente Elaboración propia. ....	100

## Lista de Figuras

Ilustración 1. Ubicación del proyecto MantaCar (AutoBIM, 2025) .....	6
Ilustración 2. Flujos y accesos del proyecto MantaCar. (AutoBIM, 2025).....	8
Ilustración 3. Forma de Ocupación del proyecto MantaCar. (AutoBIM, 2025) .....	8
Ilustración 4. Vegetación e hidrología del proyecto MantaCar. (AutoBIM, 2025) .....	9
Ilustración 5. Vistas del proyecto MantaCar (AutoBIM, 2025).....	9
Ilustración 6 Relaciones espaciales del proyecto MantaCar (AutoBIM, 2025).....	9
Ilustración 7 Organización espacial lineal MantaCar (AutoBIM, 2025) .....	10
Ilustración 8 Análisis espacial y funcional MantaCar (AutoBIM, 2025).....	11
Ilustración 9 Distribución espacial MantaCar (AutoBIM, 2025).....	12
Ilustración 10 Conectividad y accesos MantaCar (AutoBIM, 2025) .....	12
Ilustración 11 Integración funcional MantaCar. (AutoBIM, 2025) .....	12
Ilustración 12. Isometría modelo estructural MantaCar. (AutoBIM, 2025).....	14
Ilustración 13 Formato de carpetas primarias CDE empresa AutoBIM, elaboración propia, fuente Autodesk Construction Cloud .....	45
Ilustración 14. Comparación del flujo de trabajo tradicional vs. CDE (Autodesk University, 2021).....	45
Ilustración 15. Figura de la ISO 19650-1 .....	47
Ilustración 16 Niveles LOD, (Rodríguez Graza 2020).....	50
Ilustración 17 Logo empresa AUTOBIM, fuente propia, 2025. ....	56
Ilustración 18 Contrato de trabajo entre Coordinador BIM y Líder Arquitectura, (AutoBIM, 2025).....	61
Ilustración 19 Organigrama empresa AUTOBIM, (AutoBIM, 2025).....	62
Ilustración 20 BEP empresa AutoBIM, elaboración propia. ....	81

Ilustración 17 Tabla de contenidos del Requisitos de Información del Cliente. Fuente: Elaboración propia.....	87
Ilustración 18 Proceso del Plan de Ejecución BIM. Fuente: Elaboración propia .....	88
Ilustración 19 Tabla de contenidos del Plan de Ejecución BIM. Fuente: Elaboración propia.....	90
Ilustración 20 Criterios Generales del Protocolo BIM. Fuente: Elaboración propia .....	91
Ilustración 21 Organigrama empresa AUTOBIM. Fuente: Elaboración propia. ....	94
Ilustración 22 Organigrama empresa AUTOBIM, (AutoBIM, 2025).....	95
Ilustración 27 Flujo de Trabajo Líder de Estructura AUTOBIM, (AutoBIM, 2025)...	106
Ilustración 28 Carpeta de consumo Líder de Estructura AUTOBIM, (AutoBIM, 2025) .....	107
Ilustración 29 Especificación de LOD elementos estructurales, (BIMForum, 2024) ..	108
Ilustración 30 Ejemplo de Elemento de Estructural de Hormigón y Acero en LOD 300t, (AutoBIM, 2025).....	109
Ilustración 30 Información no Gráfica de una columna en revit, (AutoBIM, 2025)....	109
Ilustración 31 CSIxREVIT plugin, (BIMForum, 2024).....	110
Ilustración 32 Model Checker y Detección de Interferencias Disciplinarias Resueltas, (AutoBIM, 2025).....	111
Ilustración 33 Ejemplo de Informe de Incidencias del Coordinador BIM, (AutoBIM, 2025).....	112
Ilustración 34 Secuencia constructiva 4D en presto con animación en Revit. (AutoBIM, 2025).....	112
Ilustración 35 Costo Total de la Disciplina Estructural en presto. (AutoBIM, 2025)..	113
Ilustración 36 Costo Total de la Disciplina Estructural Implementado Sostenibilidad en presto. (AutoBIM, 2025).....	113

## Capítulo 1: Introducción

Actualmente el sector automotriz está atravesando una transformación acelerada, notablemente acentuada por la digitalización de los procesos comerciales, la llegada de nuevas tecnologías vehiculares y la innovación en los servicios de posventa. Bajo este contexto, los concesionarios con showroom, taller y repuestos se tornan en puntos estratégicos de experiencias para el cliente, eficiencia operativa y rentabilidad. La complejidad técnica, como por ejemplo sistemas MEP de alta demanda, extracción de gases, compresores, separadores de aceites, puntos de carga para vehículos eléctricos y logística de patio, expone límites en los enfoques tradicionales de diseño, que suelen derivar en interferencias, retrabajos y desviaciones de plazo y costo (automotriz, 2025).

AUTOBIM se presenta como la empresa idónea para integrar personas, procesos y tecnología, desde etapas tempranas, gestionando la información como un activo a lo largo del ciclo de vida de la edificación. Bajo los lineamientos de ISO 19650 y buenas prácticas de PMBOK, este trabajo aplica la metodología BIM para estructurar la toma de decisiones, visibilizar riesgos, y asegurar trazabilidad y control de los entregables en un concesionario de autos.

El modelo de negocio de un concesionario moderno exige:

- Áreas de exhibición de vehículos flexibles y orientadas a la experiencia, estas pueden ser internas o externas.
- Taller con flujos segregados de vehículos, repuestos y residuos. Con implementación tecnológica para optimizar los procesos.
- Áreas de almacenamiento, oficinas y servicios, en donde los colaboradores puedan tener juntas privadas, áreas de descanso, alimentación y recreación.
- Criterios de seguridad y salud que dialogan con normativas locales.

La presión por tiempos de salida al mercado por lucro cesante durante la construcción, la variabilidad de equipamiento técnico y la necesidad de integración multidisciplinaria (Arquitectura, Estructuras, MEP's, equipamiento especializado) hacen imprescindible una plataforma colaborativa y entorno común de datos (CDE) que garantice versiones, responsabilidades y estados de revisión durante la fase de diseño de la edificación.

Los proyectos de construcción de concesionarios automotrices bajo un método de construcción tradicional, suelen enfrentar algunos de los siguientes problemas:

- Baja previsibilidad de plazos y costos por falta de integración temprana de las diferentes disciplinas, colisiones multidisciplinarias y cambios tardíos por información fragmentada.
- Estimaciones imprecisas de cantidades y costos al no vincular la cuantificación con el diseño.
- Débil transferencia de información del proyecto hacia el equipo de Operación y Mantenimiento, como consecuencias hay más mantenimientos correctivos que preventivos, pérdidas de garantías, compras duplicadas, baja trazabilidad y tiempos largos para encontrar información.

La oportunidad radica en gestionar el proyecto con metodología BIM, usando modelos federados, planes de entrega de información (EIR, TIDP, MIDP) y un BEP robusto, de modo que la coordinación, la planificación, el control de costos y la preparación para la operación se integren con datos consistentes y verificables.

### **1.1 Objetivos del trabajo y descripción.**

En el proyecto MantaCar se determinaron los siguientes objetivos:

### **1.1.1 Objetivo General.**

Implementar los procesos de diseño y planificación con metodología BIM en el proyecto MantaCAR, garantizando la coherencia técnica y la eficiencia operativa mediante un flujo de trabajo colaborativo y la integración de dimensiones 4D, 5D y 6D.

### **1.1.2 Objetivos Específicos.**

1. Evaluar la sostenibilidad y rentabilidad del proyecto MantaCAR a través del modelado y simulación en BIM 5D y 6D, con el fin de garantizar la eficiencia energética.
2. Integrar la dimensión 4D al modelado digital 3D para programar y optimizar la secuencia constructiva, facilitando la detección de interferencias y la toma de decisiones basada en la visualización integral del proceso constructivo.
3. Implementar los lineamientos de la ISO 19650 y el anexo AIA E201, para estandarizar la coordinación del proyecto, utilizando una Entorno Común de Datos (CDE) garantizando la trazabilidad y calidad de la información.

## **1.2 Descripción de la estructura de la entrega y contenido.**

La estructura del proyecto comienza con la recopilación de información de un proyecto similar de un concesionario automotriz presente en la base histórica de información de la empresa AutoBIM.

Esta información es de vital importancia porque nos va a permitir elaborar y crear los modelos 3D detallados, los cuales son el sustento para la extracción de información para las siguientes etapas del proyecto.

Con la información detallada se puede elaborar los presupuestos (4D), planificación y cronogramas de obra (5D) y el mejoramiento de sostenibilidad (6D).

### **1.2.1 Planos 2D Preliminares.**

Los planos obtenidos para el desarrollo del concesionario se tomaron de la base de datos de la empresa AEKIA S.A. contando con la autorización de su Gerente General (ver Anexo B), mismos que incluían un proyecto arquitectónico de plan masa dónde se representaba la distribución espacial de un concesionario de autos. En estos se pudo observar además áreas tales como: exhibición comercial (showroom), oficinas gerenciales, salas de reuniones, bodegas de repuestos, taller mecánico, comedor, vestidores, lavadora de vehículos y espacios de coworking.

### **1.2.2 Presupuesto Referencial**

El presupuesto estimado para el proyecto MantaCar (Anexo x) asciende a la suma de \$1.618.217,58 (un millón seiscientos dieciocho mil doscientos diecisiete con 58/100 dólares de los Estados Unidos de América, valor que incluye IVA). Valor que incluye un estimado general de los costos compilados de las diferentes disciplinas (arquitectura, estructura, mecánica HVAC, eléctricos, fontanería, sistema contra incendios y sostenibilidad).

## **1.3 Visión del Proyecto.**

Ser un proyecto innovador en el diseño y planificación de concesionarios en el mercado automotriz, mediante la implementación integral de la metodología BIM y la incorporación de la sexta dimensión (6D), generando un activo digital inteligente que promueva la eficiencia, la innovación, la colaboración interdisciplinaria y el desarrollo sostenible a lo largo del ciclo de vida del edificio.

## **1.4 Misión del Proyecto.**

Desarrollar el diseño y la planificación del concesionario automotriz MantaCAR mediante la metodología BIM, integrando de forma coordinada los modelos arquitectónicos, estructural y MEP's, así como las dimensiones 4D, 5D y 6D, con el fin

de optimizar la toma de decisiones, mejorar la gestión de tiempos y costos, evaluar el desempeño de consumo energético del edificio y garantizar una gestión eficiente, trazable y colaborativa de la información conforme a los lineamientos de la norma ISO 196560.

### **1.5 Contexto del Proyecto.**

El proyecto MantaCAR – Concesionario y Taller Automotriz se desarrolla en la ciudad de Manta, provincia de Manabí, una zona estratégica caracterizada por su crecimiento urbano, comercial y vehicular, lo que genera una creciente demanda de infraestructuras automotrices modernas, eficientes y orientadas a la experiencia del cliente. En este contexto, surge la necesidad para la empresa AUTOBIM de planificar y diseñar un concesionario que no solo responda a los requerimientos funcionales y operativos del sector automotriz, sino que también incorpore criterios de eficiencia, sostenibilidad y gestión inteligente de la información.

Tradicionalmente, los proyectos de este tipo se desarrollan mediante metodologías tradicionales de diseños independientes, lo que puede generar inconsistencias entre disciplinas, conflictos durante la etapa constructiva, sobrecostos y deficiencias en la gestión de la información a lo largo del ciclo de vida del edificio. Frente a este escenario, el proyecto MantaCAR adopta la metodología BIM como una estrategia integral para optimizar la planificación y el diseño, promoviendo la coordinación interdisciplinaria y la toma de decisiones informadas desde las etapas tempranas.

En este marco, el proyecto se desarrolla bajo los lineamientos de la **norma ISO 19650**, apoyado en un Entorno Común de Datos (CDE), garantizando la trazabilidad, calidad y consistencia de la información, así como una colaboración efectiva entre los distintos actores involucrados. El contexto del proyecto MantaCAR refleja, por tanto, la transición hacia nuevas prácticas de diseño y gestión en la industria de la construcción, alineadas con los principios de innovación, eficiencia y desarrollo sostenible.

## 1.6 Ubicación geográfica

La ubicación del proyecto MantaCAR – Concesionario y Taller Automotriz se sitúa en la Avenida Flavio Reyes y circunvalación, en la vía a Barbasquillo, en la ciudad de Manta, Provincia de Manabí.



*Ilustración 1. Ubicación del proyecto MantaCar (AutoBIM, 2025)*

## 1.7 Ubicación del predio

Esta ubicación corresponde a un sector urbano con un alto crecimiento y mucha carga vehicular, en la ciudad de Manta que se caracteriza por una alta radiación solar, altas temperaturas y alta luminosidad.

De acuerdo a la implantación del proyecto se puede mencionar lo siguiente:

- El mar se encuentra hacia el norte del proyecto.
- La fachada sur está orientada hacia el sector urbano.
- Las fachadas tanto: Este como Oeste reciben la radiación solar en la mañana y en la tarde.

<b>DATOS DEL PREDIO</b>
-------------------------

ÁREA DEL LOTE	7273.49 m <sup>2</sup>
CÓDIGO DE ZONIFICACIÓN	A608
USO VIGENTE DEL SUELO	AISLADA
COS total	50%
CUS	400 %
Altura máxima	32 m
Número de pisos	8 m

Tabla 1. Datos del predio 1270113000 (AutoBIM, 2025)

<b>DATOS DE LINDERO (SEGÚN ESCRITURA)</b>
<b>FRENTE:</b> Lindera con el trazado de la vía avenida de enlace Barbasquillo- Circunvalación.
<b>ATRÁS:</b> Lindera con propiedad particular y lote 6.
<b>C. IZQUIERDO:</b> Lindera con calle pública
<b>C. DERECHO:</b> Av. Flavio Reyes

Tabla 2. Cuadro de linderos según Informe de Regulación Urbana (AutoBIM, 2025)

## 1.8 integración del predio con el entorno

La propuesta arquitectónica del taller automotriz está diseñada para integrarse de manera armónica con la topografía y el entorno natural del sitio. Los espacios del taller se organizan en una plataforma que aprovecha las características del terreno, ubicando áreas de reparación y exhibición de vehículos en zonas que optimizan la circulación y el acceso. La configuración espacial crea vistas del paisaje y facilitan el movimiento de vehículos y personal a través de circulaciones planificadas, como se observa en los planos.



Ilustración 2. Flujos y accesos del proyecto MantaCar. (AutoBIM, 2025)



Ilustración 3. Forma de Ocupación del proyecto MantaCar. (AutoBIM, 2025)



Ilustración 4. Vegetación e hidrología del proyecto MantaCar. (AutoBIM, 2025)

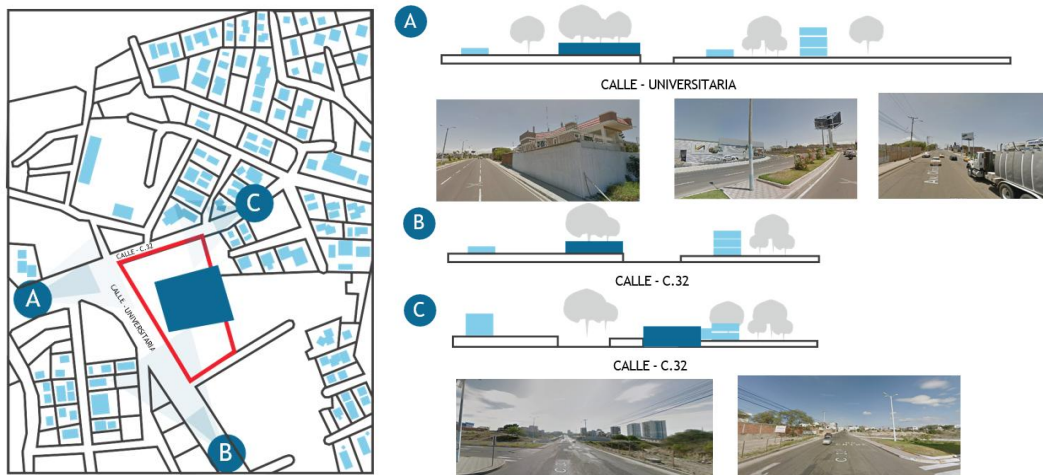


Ilustración 5. Vistas del proyecto MantaCar (AutoBIM, 2025)

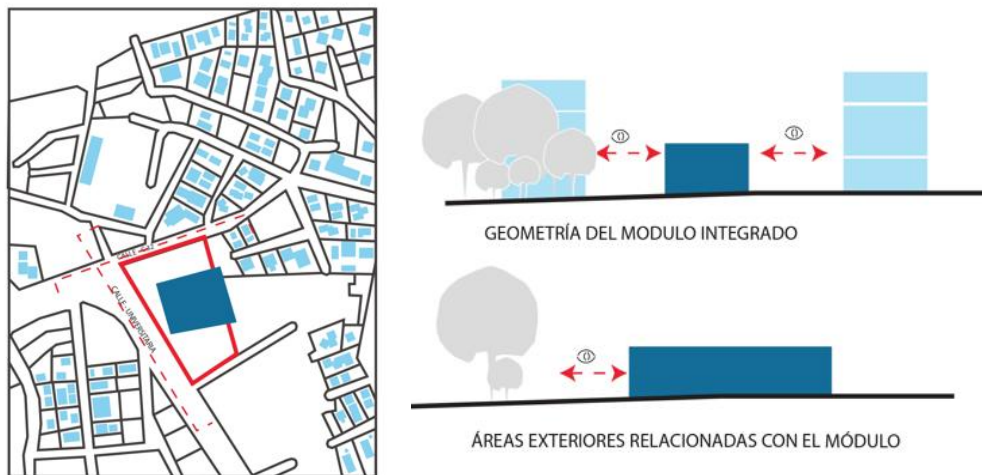


Ilustración 6 Relaciones espaciales del proyecto MantaCar (AutoBIM, 2025)

## 1.9 Relación espacial y funcional

El esquema arquitectónico del taller automotriz se articula mediante la combinación de formas geométricas y volúmenes que generan ambientes operativos y versátiles. El espacio se divide en tres sectores esenciales: la zona de exhibición de y venta de vehículos, el área de servicio técnico y el almacén de repuestos, los cuales funcionan como puntos centrales que guían el funcionamiento del negocio y mejoran la experiencia del cliente.

La organización espacial en la planta baja y alta establece conexiones directas entre estos sectores a través de corredores lineales que facilitan el ingreso y salida de automóviles hacia el área de reparación y el showroom, optimizando el rendimiento del servicio y la seguridad en las maniobras. La disposición de los puestos de trabajo en el taller se planifica para maximizar la eficiencia productiva y el control de las operaciones de mantenimiento.

Este enfoque en el diseño del taller asegura un proyecto eficaz, adaptable a las demandas actuales del mercado automotriz, integrando aspectos de manejo vehicular, flujo de trabajo y satisfacción del usuario en un entorno construido coherente y funcionalmente sólido.

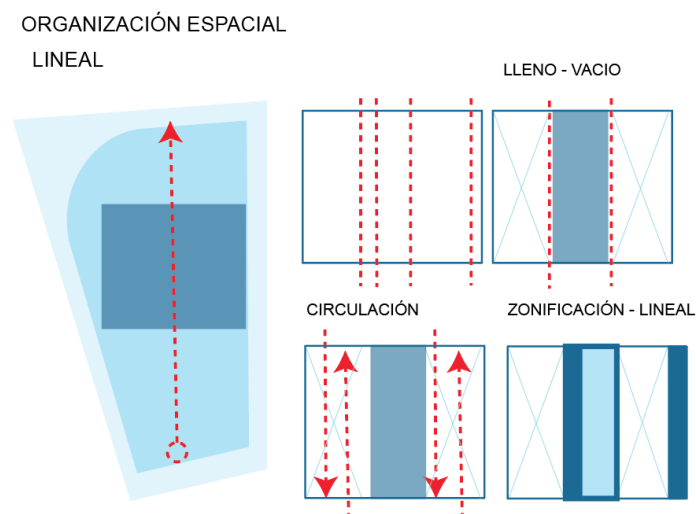
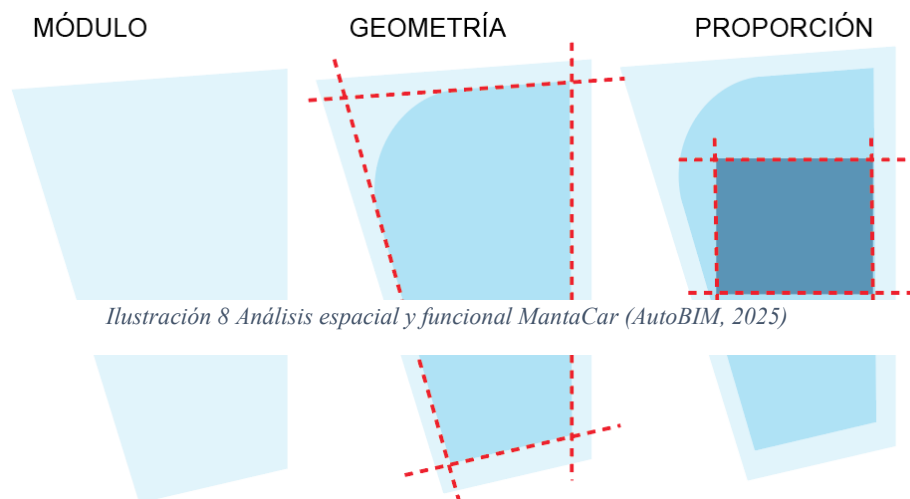


Ilustración 7 Organización espacial lineal MantaCar (AutoBIM, 2025)

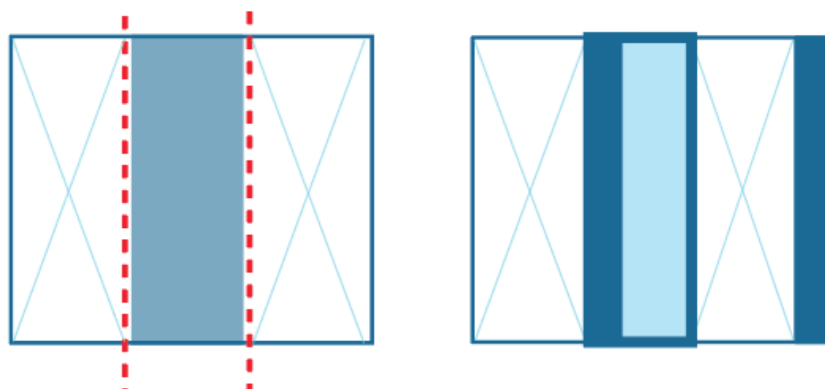
### 1.9.1 Análisis Espacial

El análisis espacial y funcional del taller automotriz en la planta alta se centra en la interrelación de elementos geométricos y volúmenes que generan espacios eficientes y dinámicos para el servicio vehicular. La composición arquitectónica del taller se organiza en torno a núcleos funcionales que optimizan el flujo de trabajo y la accesibilidad.



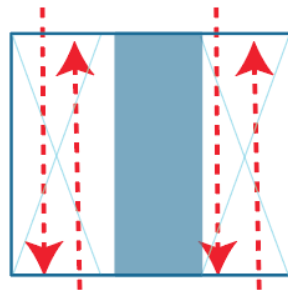
*Ilustración 8 Análisis espacial y funcional MantaCar (AutoBIM, 2025)*

**Distribución espacial:** El taller automotriz se estructura con áreas específicas para el servicio de vehículos (zona de reparación, inspección y almacenamiento), asegurando una secuencia lógica de operaciones que minimiza desplazamientos innecesarios y maximiza la productividad.



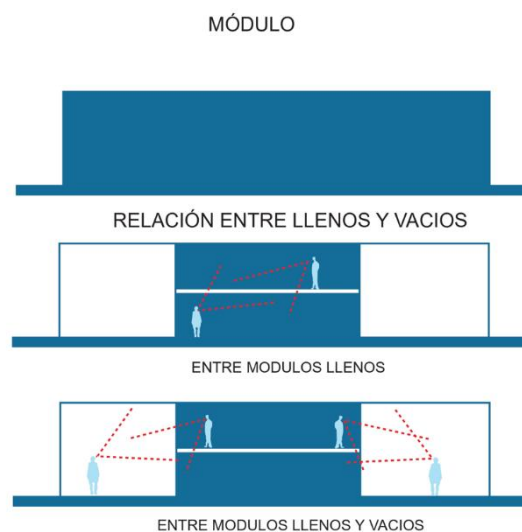
*Ilustración 9 Distribución espacial MantaCar (AutoBIM, 2025)*

**Conectividad y acceso:** El diseño incluye plataformas y circulaciones claras que facilitan el ingreso y salida de vehículos, así como el movimiento del personal técnico entre las diferentes zonas del taller, garantizando una operación fluida y segura.



*Ilustración 10 Conectividad y accesos MantaCar (AutoBIM, 2025)*

**Integración funcional:** El espacio del taller se integra con áreas de apoyo como el "área de exposición" o zonas de control, que actúan como puntos de gestión y supervisión del servicio automotriz, mejorando la eficiencia operativa y la experiencia del usuario.



*Ilustración 11 Integración funcional MantaCar. (AutoBIM, 2025)*

**Contexto y necesidades contemporáneas:** El diseño del taller responde a requerimientos actuales de mantenimiento vehicular, seguridad y ergonomía, adaptándose al entorno industrial y funcional del centro, y promoviendo un ambiente de trabajo optimizado.

**Identidad y funcionalidad:** El enfoque integral en el diseño del taller automotriz asegura que el espacio no solo sea funcional y atractivo para las operaciones técnicas, sino que también refleje una organización eficiente y moderna, acorde con las expectativas de servicio y mantenimiento vehicular.

## **1.10 Componentes estructurales**

### **Descripción del sistema estructural**

El sistema estructural seleccionado corresponde a una estructura metálica conformada por pórticos y cerchas, solución ampliamente utilizada en edificaciones tipo concesionario y galpones industriales debido a su eficiencia estructural, rapidez constructiva y adaptabilidad funcional.

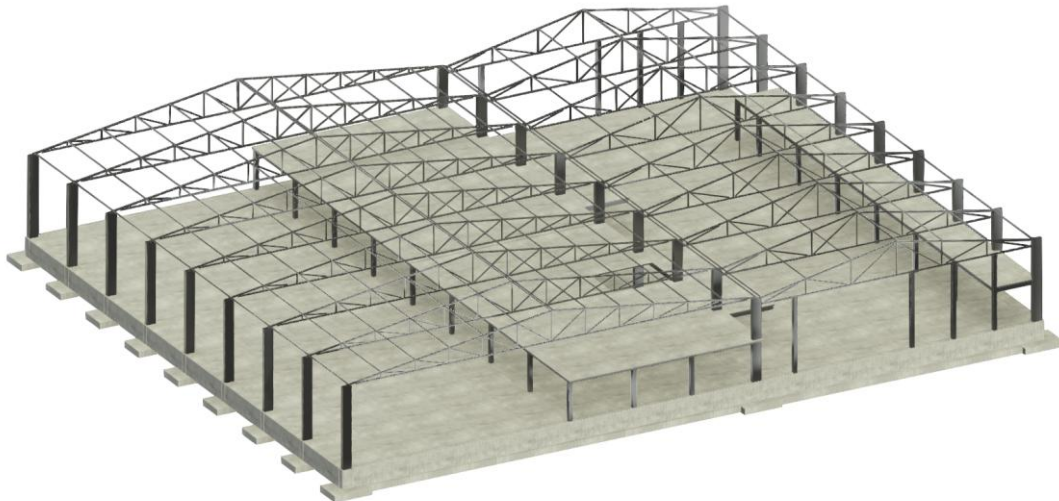
La estructura principal está compuesta por columnas y vigas de acero estructural ASTM A572 Grado 50, que trabajan conjuntamente con cerchas metálicas para cubrir grandes luces, permitiendo amplios espacios libres de apoyos intermedios, indispensables para áreas de exhibición, circulación vehicular y zonas de servicio.

El sistema se complementa con losas de placa colaborante tipo deck con hormigón armado, las cuales actúan como diafragmas rígidos horizontales, garantizando una adecuada transmisión de cargas gravitacionales y laterales hacia los elementos verticales y las cimentaciones.

### **Proceso constructivo**

La implementación de estructuras metálicas ofrece beneficios significativos que optimizan el desarrollo de cualquier proyecto. Este sistema destaca por la fabricación industrializada de sus componentes principales —como columnas, vigas y cerchas—, lo que asegura una precisión dimensional milimétrica y un riguroso control de calidad desde el taller. Esta preparación previa facilita un montaje rápido en obra, disminuyendo drásticamente los plazos de ejecución y minimizando las interrupciones operativas en el sitio.

La integridad del sistema se ve reforzada por el uso de electrodos E70XX, los cuales garantizan uniones soldadas de alta resistencia y una confiabilidad estructural superior bajo diversas condiciones de carga. Finalmente, la eficiencia económica y logística se potencia mediante el uso de placas colaborantes (steel deck), las cuales actúan como encofrado perdido, eliminando la necesidad de apuntalamientos complejos y optimizando tanto los tiempos como los costos en la fundición de las losas de entrepiso.



*Ilustración 12. Isometría modelo estructural MantaCar. (AutoBIM, 2025)*

### **1.11 Tiempos de ejecución del proyecto.**

Para la construcción del proyecto MantaCar en la ciudad de Manta, se define un plazo de ejecución de obra de 10 (diez) meses, con la opción de extenderlo con una prórroga hasta por 1 (uno) mes adicional, siempre y cuando dicha ampliación esté

debidamente sustentada y no conlleve a la aplicación de multas económicas. Este aspecto resulta fundamental para la factibilidad del proyecto, ya que es necesario administrar de forma responsable el entorno de la obra, reduciendo riesgos y evitando a la comunidad local.

Se propone la fecha 01/08/2026 como inicio de obra y fecha de fin de obra 31/05/2027. Se definen:

- 1 semana para movimiento de tierras.
- 1 semana para excavaciones.
- 1 mes para cimentaciones.
- 1 mes para montaje de estructura metálica.
- meses para trabajos de obra civil y mecánicos.
- 1 mes para trabajos eléctricos.
- meses para trabajos de acabados.
- 1 semana para montaje de equipos.
- 1 semana para trabajos varios y limpieza.

### **1.12 BIM en el proyecto**

La implementación de la metodología BIM en el taller automotriz permitirá una gestión integral del proyecto, desde la concepción hasta la operación y el mantenimiento. Al utilizar BIM, se podrán detectar y resolver conflictos de manera anticipada, reduciendo errores y costos adicionales durante la construcción. Además, el modelo BIM servirá como una herramienta valiosa para la toma de decisiones informadas, permitiendo a los usuarios visualizar y analizar el proyecto en un entorno virtual antes de su ejecución física. Esto no solo mejorará la eficiencia del proyecto, sino que también garantizará que el taller automotriz de Manta sea un espacio funcional, sostenible y acorde a las necesidades de la comunidad.

## **1.12.1 Planificación y diseño**

### **1.12.1.1 Modelado 3D**

El modelo BIM del taller automotriz servirá como una herramienta de comunicación efectiva entre los diferentes equipos de trabajo, incluyendo arquitectos, ingenieros, contratistas y clientes. Al tener acceso a un modelo compartido y actualizado en tiempo real, todos los involucrados en el proyecto podrán colaborar de manera más eficiente, reduciendo malentendidos y errores. Esto permitirá una mayor transparencia y control sobre el proceso de diseño y construcción, asegurando que el proyecto se complete dentro del plazo y presupuesto establecidos, y cumpla con los estándares de calidad y sostenibilidad requeridos.

### **1.12.1.2 Simulación de construcción 4D**

La cuarta dimensión del BIM facilita la gestión y control de los tiempos de construcción con esto se obtiene importantes ventajas en la reducción del tiempo, planificación efectiva, optimización de recursos y detección de errores. La planificación estratégica es crucial en los proyectos ya que permite una coordinación metódica con el fin de conseguir el éxito en la ejecución de un proyecto.

### **1.12.1.3 Estimación de costos 5D**

La quinta dimensión del BIM es una herramienta vital que permite al constructor demostrar como los cambios en materialidad, diseño, no solo afecta al acabado de la instalación sino también el costo y cronograma de ejecución del proyecto. Además, mencionar que a medida que avanza un proyecto se puede actualizar a la par los costos del proyecto.

#### **1.12.1.4 Sostenibilidad 6d**

La sexta dimensión del BIM, la dimensión de sostenibilidad permite evaluar diferentes aspectos tales como: económicos, energéticos y sostenibles, ofreciendo una visión panorámica del proyecto a lo largo del ciclo de vida. Este permite también realizar análisis energéticos del edificio y con ello optimizar los consumos de energía mediante la aplicación de estrategias pasivas y activas.

Todo lo dicho se consigue mediante la utilización de software BIM mismo que proporciona herramientas para realizar los análisis tales como:

**Análisis climatológico:** Este permite evaluar las condiciones climáticas y meteorológicas locales del proyecto y sus efectos en el diseño del modelo digital para diseñar estrategias puntuales que nos va a permitir lograr un confort óptimo con una eficiencia energética del proyecto. Las soluciones priorizan el impacto ambiental y dichas soluciones tienen la capacidad de adaptarse rápidamente a condiciones climáticas adversas actuales y futuras.

**Análisis de orientación:** La orientación de un edificio implica usar el modelo digital para simular y optimizar la posición del edificio para maximizar la luz natural y el diseño solar. En el proyecto MantaCar es un aspecto clave dado que se tiene una temperatura promedio anual de bulbo seco de 25°C según datos obtenidos del anuario del INAMHI. Este análisis estrechamente ligado con la trayectoria solar es fundamental para gestionar la incidencia de la luz natural, para lograr un confort visual en la parte interna del edificio.

También nos ayuda a comprender como se poder optimizar el efecto de la radiación solar al interior del edificio y con ello reducir el consumo sistema de climatización sin caer por debajo de los parámetros de confort térmico de las

personas que visitan el edificio haciendo que su estancia sea una experiencia agradable.

Análisis de asoleamiento y diagramas solares: Estudio de la trayectoria solar en la edificación para optimizar la iluminación natural y minimizar el consumo energético.

Análisis de confort mediante diagramas Psicrométricos (PMV y PPD): Evaluación del confort térmico interior utilizando índices como PMV (voto medio previsto) y PPD (porcentaje previsto de insatisfechos) cumpliendo con datos de confort según ASHARE 55:2017. (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers., 2017)

Análisis de iluminancia de espacios interiores: Se refiere a la evaluación de los distintos espacios de la edificación en cuanto a los niveles de iluminación natural en los distintos espacios del edificio en su estado actual, según la norma NEC-HS-EE:2020, que establece los niveles mínimos de iluminación al interior. (Vivienda, 2020)

Análisis en vistas 3D: Se trata de la evaluación y visualización visual de la edificación en diferentes perspectivas y con ello verificar que se cumplan los objetivos del proyecto MantaCar que se han propuesto, por ejemplo: reducción del consumo energético mediante una estrategia pasiva, la mejora del confort visual de los ocupantes.

Estos análisis permiten una comprensión profunda de cómo la sostenibilidad aplicada coherentemente desde el diseño hasta la operación del edificio puede mitigar afectaciones como el consumo excesivo de energía, el impacto ambiental negativo, los costos operativos elevados y la insatisfacción de los ocupantes. Esto contribuirá al desarrollo y éxito del proyecto.

Los análisis arriba descritos nos ayudan a tener una mayor comprensión de como el diseño de la edificación tomando en consideración especial el tema de sostenibilidad mediante la optimización de la envolvente con estrategias pasivas y activas no solo es un criterio arquitectónico, sino estrategia energética y estrategia ambiental que va a reducir el impacto de dicha edificación a lo largo de su vida útil, disminuyendo consumo energético, costos en la operación y mantenimiento y reducción de la huella de carbono.

## Capítulo 2: Marco Teórico

### 2.1 Metodología BIM

#### 2.1.1 Antecedentes.

La evolución de las herramientas tecnológicas en estos últimos años ha sido notable, y va dejando el uso de planos tradiciones de papel por modelado digital y por consiguiente planos digitales cada vez más detallados sin utilizar demasiado tiempo en elaboración. La metodología BIM fue implementada por los años 1990, particularmente en Estados Unidos en la década de 1970 siendo ellos los pioneros en la industria de la construcción. Mientras los desarrollos se producían de forma acelerada en Inglaterra y Estados Unidos en 1982 se comienza con el desarrollo de Archicad y es así que en 1987 se convierte Archicad en el primer software BIM para un ordenador, pero también por estos años Tekla lanza su versión inicial de combinación de gráficos y base de datos para un sistema BIM. Para el año 2000 aparece un programa que su nombre denota revisión y velocidad llamado Revit. (Aproplan, 2024)

BIM está cumpliendo cerca de 40 años y parece estar dando cuenta de su enorme potencial tanto para especialidades como arquitectura, ingeniería y construcción. Vemos día a día como se integra el diseño y la construcción virtual (modelo digital) con prácticas de diseño sostenibles, ahora con el apogeo de herramientas de inteligencia artificial realidad aumentada, diseños generativos y la computación en la nube. Estas tendencias hacen que exista una evolución rápida de BIM y con ello ver el cambio para bien del sector de la construcción. (Aproplan, 2024)

#### 2.1.2 BIM en el Ecuador

A pesar que el sector de la construcción en el Ecuador se está moviendo hacia la construcción digital y moderna, que a lo largo quiere decir que está entrando en una cultura BIM podemos decir que el estado no cuenta con una hoja de ruta en materia BIM,

ciertas empresas del sector privado y algunas universidades son las que con esfuerzo propio están marcando el camino hacia BIM en el país. (Alianza BIM, 2022)

En el sector de la construcción del Ecuador hay profesionales competentes que pueden estimar costos, realizar planificación y cronogramas, llevar adelante la construcción, fiscalizar obras, pero a estos mismos profesionales se les hace muy complicado cuando bajo presión les pides que hagan cambios en los diseños originales y presenten resultados a la par que se hacen los cambios. Por eso es que ahora se requiere de profesionales capacitados en nuevas metodologías y una de ellas es la Metodología BIM. (Alianza BIM, 2022)

“Queremos contagiar tanto al sector público como al privado, se pueden realizar proyectos con esta metodología, utilizando herramientas digitales innovadoras y conseguir un uso eficiente de todos los recursos”, menciona Ramiro Garzón como presidente del BIM Fórum Ecuador. (BIM Fórum Ecuador, 2024)

Se menciona que el BIM Fórum Ecuador nació como una iniciativa conjunta entre los actores claves del sector de la construcción, cámaras gremiales, instituciones académicas y organismos gubernamentales, con el objetivo de impulsar la transformación digital del Ecuador mediante la adopción de la metodología BIM. (BIM Fórum Ecuador, 2024)

### **2.1.3 BIM en la construcción**

La metodología BIM permite abordar los proyectos de construcción desde una perspectiva global en todo el ciclo de vida del proyecto, todos los datos centralizados en un gemelo digital, un modelo virtual tridimensional, es un modelo vivo ya que se va alimentando de información a medida que avanza el proyecto (Villa, 2023).

Con BIM todos los actores del sector de la construcción envueltos en el proyecto trabajan juntos en un entorno colaborativo lo que facilita la coordinación entre varias

disciplinas, haciendo se tome mejores decisiones, minimizando los malos entendidos. BIM permite a los involucrados en la construcción explorar muchas alternativas de diseño y aplicarlas a su proyecto logrando ver la implementación de dichos cambios en el modelo digital, permitiendo además ver los cambios en la programación y cronograma de obra y obtener costos de dichos cambios de manera rápida y efectiva, verificar si habría problemas que puedan surgir por la implementación de estos cambios antes de llegar al sitio de construcción. También BIM ayuda que se mejore la calidad en cuanto a sostenibilidad de los proyectos de construcción y con esto mejorar la eficiencia del proyecto (Gimenez, 2025).

La metodología BIM es un catalizador del crecimiento que está transformando el sector de la construcción, es una decisión estratégica para las empresas que quieran ofrecer un servicio más transparente, eficiente y competitivo y con ello llevar a nuestro país a ser considerado en el sector de la construcción a nivel internacional.

#### **2.1.4 Herramientas BIM**

Actualmente, en el ámbito de la industria de la construcción existen numerosas herramientas BIM, que optimizan los procesos de los proyectos. Entre ellas se encuentran el Entorno Común de Datos (CDE) y diversos softwares que permiten la interoperabilidad de archivos, ya sea mediante formatos estandarizados como Industry Foundation Classes (IFC), o a través de softwares compatibles y plugins internos o extensiones. Estas soluciones facilitan la gestión integral de las dimensiones BIM, permitiendo abarcar desde los modelos iniciales en 3D, hasta análisis y cálculos estructurales, mecánicos, de iluminación, de potencia, HVAC, plomería, entre otros.

##### **2.1.4.1 Entorno común de datos (CDE)**

El Entorno Común de Datos (CDE) es una plataforma digital, que permite centralizar toda la información de un proyecto en un único sitio, permitiendo el acceso

(restringido) a las partes involucradas, logrando una colaboración en tiempo real entre todos los miembros del equipo. Esta plataforma asegura que todos trabajen con información actualizada, y ayuda con la gestión de documentos, comunicación entre las partes y coordinación de tareas (Newforma, 2026).

#### **2.1.4.2 Interoperabilidad y Formatos IFC**

Los archivos en formatos estandarizados como Industry Foundation Classes (IFC) son aquellos documentos con un formato estándar abierto para la interoperabilidad entre diferentes softwares BIM. Los cuales permiten que los archivos sean compartidos y utilizados de manera efectiva entre diversas plataformas, fundamental para la coordinación interdisciplinar. La interoperabilidad también se logra mediante programas que permitan importar y exportar archivos en formatos comunes, así también mediante el uso de plugins o extensiones que amplíen las capacidades de las herramientas en el mundo colaborativo BIM (Software).

#### **2.1.4.3 Herramientas BIM utilizadas a nivel Mundial**

##### **2.1.4.3.1 Autodesk Revit**

Revit de Autodesk es un software de los más populares y utilizados a nivel mundial, es una herramienta utilizada en arquitectura, ingeniería y construcción para trabajar con metodología BIM. Sirve para realizar modelos 3D detallados, pero además ese modelo guarda información en tiempo real del proyecto como: materiales, cantidades, costos, fases, etc. Además, soporta la interoperabilidad mediante formatos IFC y plugins (NTI, 2021).

##### **2.1.4.3.2 Archicad**

ArchiCad es un programa desarrollado por la empresa Graphisoft utilizado para diseño arquitectónico. Su uso principal es para modelar edificaciones en 3D, elaborar planos, documentación y cuantificaciones automáticas al igual que Autodesk Revit.

Ofrece un entorno intuitivo para el usuario y es compatible con archivos IFC, por lo que ayuda en la colaboración con otras herramientas BIM (BIM, 2020).

#### **2.1.4.3.3 Bentley Systems**

Bentley Systems es una empresa especializada en ingeniería y construcción, muy conocida por desarrollar herramientas como Bentley AECOSim y MicroStation, softwares conocidos para diseñar, construir y operar obras como: carreteras y autopistas, ferrocarriles y metros, puentes, edificios industriales, plantas de agua y saneamiento, infraestructura eléctrica, plantas industriales. A diferencia de Autodesk, Bentley Systems se enfoca mucho en infraestructura pesada y proyectos grandes (Wikipedia, 2025)

#### **2.1.4.3.4 Tekla Structures**

Tekla Structures es un programa desarrollado por Trimble, es un software especializado en modelo BIM para estructuras, especialmente acero y concreto. Se utiliza mayormente en proyectos donde se necesita un detalle estructural muy preciso, porque permite crear un modelo 3D que sirve para la fabricación y construcción real. Su capacidad para integrarse con otras herramientas BIM y su soporte para archivos IFC lo convierten en una opción potente para proyectos de construcción con alta complejidad (Espacio BIM).

#### **2.1.4.3.5 Naviswork**

Naviswork es un programa desarrollado por Autodesk, es un software que se utiliza principalmente para coordinar y revisar modelos BIM de distintas disciplinas en un mismo lugar (Arquitectura, Estructura, MEP). No se lo utiliza tanto para diseñar, sino para unir, revisar y detectar problemas previos a la construcción. Al permitir la combinación de modelos en formatos nativos principales como (NWD, NWF, NWC) para gestionar interferencias en modelos 3D, coordinación y simulaciones 4D y 5D. Además de sus propios archivos, también soporta formatos populares como (DWG, RVT,

IFC, FBX, 3DS), permitiendo desarrollar una gestión integral del proyecto (Area BIM, 2017).

#### **2.1.4.3.6 Solibri Model Checker**

Solibri Model Checker (hoy conocido como Solibri Office) es un software BIM que se utiliza para revisar, validar y controlar la calidad de modelos. Permite la verificación de normas, la detección de errores y la evaluación de modelos previo a la construcción, asegurando que los proyectos cumplan con los estándares requeridos (BIM, 2020).

#### **2.1.4.3.7 Dynamo**

Dynamo es una herramienta de programación visual (por nodos), funciona como un complemento de Autodesk Revit, con una representación gráfica visual más intuitiva que permite al usuario crear algoritmos para automatizar tareas y procesos dentro de Revit. Esta herramienta permite automatizar tareas y crear geometría o procesos de forma paramétrica, sin necesidad de escribir muchos códigos, por lo que aumenta la eficiencia y capacidad de personalizar los flujos de trabajo en un ambiente colaborativo BIM (Dynamo).

#### **2.1.4.3.8 Rhino + Grasshopper**

Rhino (Rhinoceros 3D) y Grasshopper son herramientas muy utilizadas para modelos 3D avanzados y diseños paramétricos. Permiten la creación de geometrías complejas y parametrizadas, son softwares útiles en el diseño arquitectónico, y la fabricación digital, y son compatibles con BIM mediante plugins y formatos de intercambio (Generative Ways, 2024).

### **2.1.4.4 Aplicaciones en todas las dimensiones del BIM**

Los programas BIM, no solo permiten el desarrollo de modelos 3D detallados, sino que además brindan soporte en otras dimensiones BIM, tales como: análisis

estructural, mecánico, eléctrico, fontanería, iluminación, y más. El uso de formatos interoperables como los archivos IFC, da la certeza que los datos puedan ser compartidos y reutilizados a lo largo de todas las etapas de un proyecto.

## **2.2 Fases de implementación BIM**

La implementación de la metodología BIM en las empresas es fundamental para lograr una mejora en la eficiencia y elevar la calidad en los proyectos de construcción. El implemento de la metodología debe desarrollarse de forma progresiva, comenzando con proyectos pequeños y ampliándose gradualmente hasta integrarse en toda la cartera de proyectos de la empresa. Para una implementación efectiva, es indispensable que todas las partes involucradas estén comprometidas con la metodología, desde las altas gerencias, hasta los equipos operativos. Asimismo, una formación constante y el ajuste de los procesos internos son claves para garantizar una incorporación exitosa y sostenible en toda la empresa.

### **2.2.1 Fase de conceptualización**

La fase de conceptualización de la implementación BIM constituye el primer paso fundamental para la incorporación de esta metodología e una empresa constructora. Durante esta etapa se establecen la visión y los objetivos BIM, ajustándolos a las necesidades y requerimientos particulares de la empresa. A continuación, se describen los elementos principales que conforman esta fase.

#### **2.2.1.1 Evaluación inicial**

Se realiza una evaluación integral de la situación actual de la empresa, considerando la revisión de sus procesos, herramientas tecnológicas y capacidades internas. Este diagnóstico permite reconocer las áreas con mayor potencial de mejora y que obtendrían mayores beneficios con la adopción de la metodología BIM.

### **2.2.1.2 Definición de objetivos**

Se definen objetivos concretos y realistas para la incorporación de la metodología BIM en la empresa. Estas metas pueden contemplar una mejor coordinación entre disciplinas, la disminución de costos y plazos de ejecución del proyecto, así como el incremento de la calidad y la sostenibilidad en los proyectos de construcción.

### **2.2.1.3 Formación de un equipo BIM**

La empresa debe conformar un equipo BIM especializado, integrado por profesionales de distintas áreas como: arquitectura, estructural, hidrosanitario, eléctrico, electrónico, HVAC, etc. Este grupo tendrá la responsabilidad de dirigir el proceso de implementación, dar seguimiento a los proyectos piloto y servir como guías y soporte para el personal restante de la empresa.

### **2.2.1.4 Elaboración de un plan de implementación**

Se elabora un plan con estrategias estructuradas que definen cronogramas, recursos, roles y actividades necesarias para su ejecución. Este documento debe considerar la compra de software y hardware necesario, además de la formación permanente del equipo de trabajo.

### **2.2.1.5 Capacitación y formación**

Se diseñan planes de capacitación para el personal involucrado, con el fin de que puedan desarrollar las habilidades requeridas para el manejo de las herramientas tecnológicas y puedan aplicar la metodología BIM. Esta formación debe mantenerse de manera constante, y ajustarse a las funciones específicas de cada rol dentro de la organización

### **2.2.1.6 Establecimiento de protocolos y estándares**

Se establecen y registran los protocolos y estándares internos dentro de la empresa para la aplicación de la metodología BIM. Estos deben contemplar la nomenclatura de

archivos, los formatos de intercambio de información, los procedimientos operativos y las directrices fundamentales para garantizar la interoperabilidad y la consistencia en todos los proyectos

#### **2.2.1.7 Evaluación de herramientas tecnológicas**

Se eligen las herramientas BIM que serán utilizadas por la empresa, evaluando aspectos como compatibilidad, alcance funcional, costos y facilidad de manejo. Es clave que estas soluciones faciliten la interoperabilidad y se integren correctamente con los sistemas actualmente existentes.

La etapa de conceptualización establece los cimientos para una implementación de la metodología BIM exitosa, ya que permite considerar y planificar con anticipación todos los elementos necesarios. Además, resulta esencial para alinear a toda la organización con la visión BIM y preparar el proceso para una adopción progresiva y eficiente.

#### **2.2.2 Fase de criterio de diseño**

La fase de criterio de diseño es crucial en la implementación de BIM ya que permite definir como se aplicará metodología BIM en los proyectos específicos de una empresa. Acá el diseño se define gracias a los parámetros y directrices, gracias al trabajo colaborativo de todos los involucrados en el proyecto de forma consecuente y alineada con los objetivos.

La fase de criterio de diseño es fundamental ya que ayuda a definir objetivos específicos, seleccionar las mejores herramientas, el establecimiento de protocolos de trabajo y lograr de manera eficiente la coordinación interdisciplinar, también nos garantiza un diseño óptimo y alineado con los objetivos de la empresa, logrando construir los cimientos para lograr con éxito la construcción del proyecto.

### **2.2.2.1 Definición de objetivos de diseño**

Significa establecer los objetivos de diseño específicos para el proyecto mismos que deben alinearse con los objetivos generales de la empresa en la implementación de la metodología BIM. Los objetivos pueden incluir temas como: mejora de sostenibilidad, optimización de tiempos y recursos, construcción eficiente y un producto final de calidad.

### **2.2.2.2 Selección de herramientas y tecnología**

Se define que herramientas BIM se utilizarán en la fase de diseño, dichas herramientas tendrán la capacidad requerida para ayudar a cumplir con los requisitos del proyecto, además su selección contemplará cercanía con el equipo de trabajo, así como, interoperabilidad con otras herramientas.

### **2.2.2.3 Establecimiento de protocolos de trabajo**

No es más que el desarrollo de protocolos y estándares de trabajo para la fase de diseño con BIM. Los protocolos incluyen temas como: nomenclatura de archivos, formatos de intercambio de datos, procedimientos de revisión y aprobación de información y las directrices para el trabajo colaborativo entre disciplinas.

### **2.2.2.4 Modelado inicial**

Como punto de partida se crea un modelo preliminar en 3D que debe incluir los elementos básicos del proyecto, el modelo es la base sobre el cual se pueden realizar ajustes a medida que va avanzando el proyecto. Fundamental es que dicho modelo sea preciso y detallado para evitar problemas en el futuro.

### **2.2.2.5 Coordinación interdisciplinaria**

Acá se asegura los miembros del equipo de diseño incluido los líderes de especialidad trabajen de una manera coordinada. La metodología BIM permite que diferentes disciplinas se integren de una manera colaborativa de manera efectiva, permitiendo detección temprana de posibles conflictos e interferencias.

#### **2.2.2.6 Simulación y análisis**

El uso de la metodología BIM permite evaluar diferentes escenarios de diseño, incluye, por ejemplo: análisis estructural, mecánico, eléctrico, etc. El diseño se ve optimizado al simular y analizar diferentes escenarios y seleccionar accionadas basadas en datos precisos.

#### **2.2.2.7 Revisión y validación**

Para asegurar que el diseño se ajuste a las especificaciones del proyecto y a los estándares de calidad definidos se debe establecer procedimientos de revisión y validación, estos procedimientos deberán incluir, revisiones del modelo, así como análisis y simulaciones con sus resultados validados.

#### **2.2.2.8 Documentación y comunicación**

Debido a que se trabaja de manera colaborativa todos los actores del proyecto deben conocer de manera clara y efectiva todas las decisiones de diseño y estas deben estar debidamente documentadas. Para que los actores del proyecto se encuentren alineados con el desarrollo del proyecto de debe contar con una documentación precisa y una comunicación abierta y diáfana.

### **2.2.3 Fase de diseño detallado**

En la fase de diseño detallado del taller automotriz, se desarrollará un modelo BIM que incorpore todos los elementos necesarios para la operación eficiente del espacio, como áreas de trabajo, venta, exposición, taller mecánico, y gestión empresarial. Este modelo permitirá simular el flujo de trabajo y la circulación de vehículos, asegurando que el diseño sea funcional y cumpla con las normativas de seguridad y medio ambiente. Además, se coordinarán los sistemas MEP para garantizar su correcta integración y funcionamiento, optimizando el uso del espacio y reduciendo costos de construcción y operación a largo plazo.

### **2.2.3.1 Desarrollo del modelo detallado**

En esta fase, se amplía el modelo BIM del taller automotriz para incorporar todos los detalles técnicos necesarios. Esto incluye la creación de representaciones exactas de todos los componentes, como las estructuras metálicas, sistemas de iluminación, redes de cableado para equipos de diagnóstico y sistemas de gestión mecánicos. El modelo reflejará todos los aspectos del diseño, desde las dimensiones de los espacios de trabajo hasta los materiales de revestimiento y las especificaciones técnicas de los equipos. Se añaden datos detallados sobre los elevadores de vehículos, herramientas de diagnóstico y métodos de organización del taller en el modelo BIM, incluyendo información sobre la capacidad de carga, consumo energético y requisitos de mantenimiento de los equipos, así como detalles sobre la instalación de sistemas de seguridad y señalización. La integración de esta información permite una planificación más precisa y una gestión eficiente durante la fase de construcción, garantizando que el taller automotriz sea operativo, seguro y cumpla con las normativas aplicables.

### **2.2.3.2 Coordinación interdisciplinaria avanzada**

La fase de diseño detallado del taller automotriz requiere una coordinación precisa entre las disciplinas involucradas, como arquitectura, ingeniería estructural, mecánica y eléctrica, así como los especialistas en sistemas de diagnóstico y equipos automotrices. Se utilizan herramientas BIM para detectar y resolver interferencias entre sistemas estructurales, de ventilación, eléctricos, de suministro de aire comprimido y de gestión de residuos, asegurando que los equipos como elevadores, alineadores de ruedas y sistemas de extracción de gases estén correctamente integrados. Esta coordinación avanzada ayuda a evitar conflictos en el sitio de construcción, reduce los costos de cambios y retrasos, y asegura que todos los sistemas funcionen de manera fluida, garantizando la eficiencia operativa y la seguridad del taller automotriz.

### **2.2.3.3 Simulación y análisis avanzado**

Se llevan a cabo simulaciones y análisis detallados del modelo BIM del taller automotriz para evaluar el desempeño del diseño en condiciones específicas de operación. Esto puede incluir análisis estructurales de las plataformas de elevación, estudios de carga para los equipos de diagnóstico, simulaciones de flujo de aire para los sistemas de extracción de gases y análisis de eficiencia energética para los sistemas de iluminación y climatización. Estos estudios permiten identificar posibles problemas de ventilación, iluminación o sobrecarga, y realizar ajustes para mejorar la funcionalidad, seguridad y sostenibilidad del taller, asegurando un entorno de trabajo eficiente y respetuoso con el medio ambiente para los técnicos y clientes.

### **2.2.3.4 Generación de documentación constructiva**

La documentación generada es precisa y está alineada con el modelo, lo que facilita una ejecución más fluida y coherente en el sitio de construcción, reduciendo errores y asegurando que el taller mecánico se construya según el diseño previsto, con espacios adecuados para la reparación y mantenimiento de vehículos, y cumpliendo con las normativas de seguridad y eficiencia

### **2.2.3.5 Revisión y validación del diseño**

Se realizan revisiones exhaustivas del modelo BIM del taller automotriz para asegurar que cumple con los requisitos del proyecto, estándares de calidad y normativas de seguridad vehicular. Estas revisiones incluyen validaciones por parte de técnicos especializados, ingenieros de sistemas y clientes, así como pruebas de funcionalidad de los sistemas de diagnóstico y compatibilidad de los equipos de reparación. Esto garantiza que el taller esté diseñado para ofrecer servicios eficientes, seguros y de alta calidad, cumpliendo con las expectativas de los clientes y las regulaciones locales.

### **2.2.3.6 Preparación para la construcción**

El modelo BIM detallado del taller automotriz sirve como base para la planificación de la construcción. Se generan cronogramas de instalación de equipos, se planifican los recursos necesarios como grúas y personal especializado, y se coordinan las entregas de materiales críticos como estructuras metálicas y sistemas de ventilación. Esto ayuda a optimizar la logística en el sitio de construcción, reducir tiempos de espera y asegurar que el taller automotriz esté operativo en el plazo previsto, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad requeridos.

### **2.2.3.7 Comunicación y colaboración**

Durante la fase de diseño detallado del taller automotriz, es clave mantener una comunicación fluida entre todos los involucrados. El modelo BIM actúa como una plataforma central para compartir avances, realizar ajustes conjuntos en los sistemas de ventilación y equipos de diagnóstico, y solucionar conflictos de espacio o funcionalidad en tiempo real. Esto asegura que el diseño final sea práctico, eficiente y esté alineado con las necesidades operativas del taller.

## **2.2.4 Fase de construcción**

La aplicación de la metodología BIM durante la fase de construcción de un proyecto es esencial para asegurar que se ejecute de forma eficiente y conforme a la planificación establecida. En esta etapa, la metodología BIM no solo apoya la gestión y control de la obra, sino que también fortalece la coordinación entre equipos, disminuye considerablemente los errores en comparación a una metodología tradicional, y optimiza el aprovechamiento de los recursos.

### **2.2.4.1 Modelos actualizados en tiempo real**

Durante la fase de ejecución de la obra, es indispensable que el modelo BIM se mantenga actualizado con la información más reciente del sitio. La información que se

modifica de manera constante para representar el avance real de la construcción, lo que facilita un control preciso y permite identificar de forma temprana cualquier desviación respecto al diseño previsto.

#### **2.2.4.2 Gestión de la construcción y planificación**

La metodología BIM ofrece herramientas que permiten planificar y administrar de forma detallada el proceso constructivo. Al integrar los cronogramas de obra, se facilita la programación exacta de actividades y la coordinación eficiente de recursos, lo que ayuda a identificar posibles interferencias y a optimizar los tiempos de ejecución.

#### **2.2.4.3 Coordinación y resolución de conflictos**

Durante la fase de ejecución del proyecto, la metodología BIM mejora la coordinación entre las diferentes disciplinas y contratistas. Gracias a los modelos 3D, es posible detectar y solucionar conflictos entre sistemas antes de que se presenten en obra. La identificación temprana de interferencias y la coordinación detallada contribuyen a prevenir errores y evitar retrabajos que generan costos adicionales en la obra.

#### **2.2.4.4 Visualización y comunicación**

La utilización de modelos BIM con un alto nivel de detalle permite una visualización clara y precisa del proyecto en su estado actual. Esto ayuda a la comunicación entre todos los involucrados, incluidos los contratistas, subcontratistas y supervisores. La capacidad de ver el proyecto en 3D facilita la comprensión del diseño y su futura ejecución.

#### **2.2.4.5 Control de calidad y documentación**

La metodología BIM se emplea para llevar a cabo un control estricto de la calidad durante la fase constructiva. Los modelos con mayor nivel de detalle permiten comprobar que los trabajos ejecutados cumplan con las especificaciones del diseño. Asimismo, los

modelos funcionan como soporte para elaborar documentación de obra y generar informes de avance.

#### **2.2.4.6 Gestión de costos e insumos**

La adopción de la metodología BIM permite mejorar el seguimiento detallado de costos y materiales durante la fase de construcción. Los modelos BIM facilitan la comparación entre los gastos reales y los presupuestos estimados, lo que ayuda a detectar tempranamente las desviaciones, y poder tomar decisiones oportunas para mantener el proyecto dentro del presupuesto establecido.

#### **2.2.4.7 Planificación de la construcción y logística**

Los modelos BIM pueden vincularse con herramientas de planificación y logística de obra para mejorar la organización del trabajo. Esto abarca el control de la cadena de suministros, la programación de entregas y la coordinación de actividades, para garantizar un desarrollo más ordenado y eficiente de las operaciones.

#### **2.2.4.8 Gestión de cambios y actualizaciones**

Durante la fase de construcción, pueden aparecer ajustes en el diseño o en los requerimientos del proyecto. La metodología BIM facilita la administración y el registro de estos cambios de forma eficaz y eficiente, garantizando que todas las partes involucradas estén al tanto y que el modelo incorpore las modificaciones con exactitud.

#### **2.2.4.9 Integración con tecnologías emergentes**

La metodología BIM puede complementarse con tecnologías de soporte como la Realidad Aumentada (AR), la Realidad Virtual (VR) y el uso de drones, con la finalidad de fortalecer la supervisión y el análisis en obra. Estas herramientas permiten realizar inspecciones más precisas y ofrecer una visualización más avanzada del proyecto durante su fase de ejecución.

### **2.2.5 Fase de Operación y mantenimiento**

Para dar un mayor valor al proyecto durante su vida útil es fundamental la implementación de BIM en la fase de operación y mantenimiento. Esta fase no es más que la gestión eficiente del edificio o infraestructura cuando ya está en uso, para asegurar que la operación y mantenimiento se lo realice de manera eficiente y que sea rentable.

#### **2.2.5.1 Gestión de información y activos**

Al culminar el modelo digital se debe verificar que se incluya información de todos los activos del edificio, incluyendo componentes, sistemas y equipos en una base de datos centralizada y detallada. Además, se incluirá hojas de especificaciones técnicas, manuales de operación y mantenimiento, registro de pruebas, registro de comisionamiento, registros de mantenimiento, todo esto ayudará a la administración del edificio o infraestructura y el seguimiento del activo a lo largo de su ciclo de vida.

#### **2.2.5.2 Mantenimiento preventivo y predictivo**

Utilizando la base de datos del modelo BIM y con la ayuda de software especializado se puede desarrollar programa de mantenimiento predictivo y preventivo. El registro y análisis de datos históricos además del seguimiento del activo en tiempo real permite anticipar fallos y evitar que se conviertan en graves problemas para el activo, reduciendo costos y mejorando la vida útil del activo.

#### **2.2.5.3 Planificación y coordinación de mantenimiento**

El acceso a información detallada sobre la ubicación de los componentes y sistemas en el modelo BIM facilita la planificación y coordinación de actividades de mantenimiento, minimizando las paradas en las operaciones del edificio o infraestructura.

#### **2.2.5.4 Simulación y análisis de operaciones**

En el modelo BIM se pueden realizar simulaciones y análisis de operaciones del activo con el fin de evaluar el desempeño y eficiencia de los sistemas, se pueden

mencionar análisis de consumo energético, rendimiento de sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), los resultados de dichos análisis servirán de base para mejoras y optimizaciones en los sistemas analizados.

#### **2.2.5.5 Gestión de renovaciones y modificaciones**

El modelo BIM proporciona una representación fiel del estado actual del activo lo que nos permite implementar nuevos diseños y planificar renovaciones o modificaciones. La integración de dichos cambios en el modelo ayuda para una mejor coordinación de las renovaciones o modificaciones con el activo existente y gestionar posibles impactos en la operación del edificio o infraestructura.

#### **2.2.5.6 Documentación y reportes**

La generación de reportes detallados sobre el estado y mantenimiento del activo es muy fácil de lograr gracias a la metodología BIM, informes en los que se incluye registros de inspección, registros de mantenimiento y análisis de costos. Cumplir con requisitos de normativa y calidad se lo puede conseguir ya que se dispone de documentación precisa y actualizada.

#### **2.2.5.7 Capacitación y operación del personal**

La mejor herramienta que dispone el equipo de operación y mantenimiento del activo es el modelo BIM, ya que el modelo proporciona de manera visual ubicación de equipos y sistemas para comprender el funcionamiento del edificio y realizar las tareas de operación y mantenimiento de manera más efectiva.

#### **2.2.5.8 Integración con sistemas de gestión y edificios (BMS)**

BIM se integra con Sistemas de Gestión de Edificios (BMS) para una supervisión, operación y control de equipos y sistemas en tiempo real, permitiendo una gestión más eficiente de recursos y actuar de manera instantánea para resolver problemas que puedan surgir con la operación del activo.

### **2.2.5.9 Optimización de recursos y costos**

Al proporcionar visualmente de manera clara y detallada el edificio o infraestructura y su estado en tiempo real, BIM permite una optimización de recursos y reducción en costos operativos y de mantenimiento. Al analizar los datos del modelo se puede prever futuras necesidades, minimizar el gasto innecesario y el aprovechamiento de recursos.

## **2.3 Dimensiones BIM**

La implementación de dimensiones BIM en el proyecto del taller automotriz representa un cambio significativo en la forma en que se aborda el diseño y la construcción. Al adoptar esta tecnología, se optimiza el tiempo de trabajo y se mejora la percepción del proyecto mediante un modelo 3D detallado que integra datos precisos de todos los agentes involucrados, como arquitectos, ingenieros y técnicos automotrices. Esto permite una colaboración más efectiva, donde cada parte aporta su experiencia para crear un archivo único de información que se comparte y actualiza en tiempo real, asegurando que el taller automotriz se desarrolle de manera eficiente, cumpliendo con los estándares de calidad y funcionalidad requeridos para su operación.

### **2.3.1 Modelo tridimensional del proyecto**

En el contexto del taller automotriz, este ámbito se orienta a la implementación y aplicación del modelo BIM en elementos estructurales como columnas, vigas, muros y sistemas específicos del taller (como áreas de elevación, fosos de reparación y sistemas de ventilación). El modelo busca plasmar información detallada del diseño arquitectónico y las especialidades involucradas, como instalaciones eléctricas, mecánicas y de servicios automotrices. Además, esta dimensión detalla elementos fundamentales de la construcción del taller, incluyendo datos relevantes para la gestión de activos, como mantenimiento, operación y ciclo de vida de los equipos y sistemas del taller.

### **2.3.2 Programación de costos**

En el desarrollo del taller automotriz, esta dimensión se enfoca en definir claramente la secuencia de construcción y evolución del proyecto para prevenir conflictos en obra. Los modelados 4D permiten proyectar herramientas de planificación como rutas críticas (CPM) y gráficos de barras, facilitando a los usuarios comprender los tiempos detallados requeridos para la edificación del taller, incluyendo la instalación de equipos automotrices y sistemas específicos. Esto permite identificar posibles interferencias o retrasos, corrigiéndolos oportunamente con el plan de ejecución, asegurando que el taller automotriz se complete en el plazo previsto y con la eficiencia operativa necesaria.

### **2.3.3 Control de costos**

Esta dimensión es crucial para obtener una estimación real de los costos en etapa de ejecución. Utilizando modelos digitales, se incluyen proporciones detalladas de costos en tiempo real, permitiendo valoraciones más precisas que los métodos tradicionales. Esto facilita tomar decisiones informadas sobre equipos, materiales y procesos, optimizando el presupuesto del taller. La integración temprana de costos permite evaluar alternativas y asegurar la viabilidad económica del proyecto.

### **2.3.4 Sostenibilidad**

En el taller automotriz, la sexta dimensión de BIM se enfoca en integrar modelos con información detallada sobre características térmicas, físicas, ubicación y materiales, permitiendo generar modelos analíticos para simulaciones y análisis de sostenibilidad. Esto facilita evaluar el comportamiento del proyecto en aspectos como eficiencia energética, iluminación natural y manejo de residuos, sin necesidad de crear un modelo analítico separado. Con esta información, se optimiza el diseño del taller para reducir su impacto ambiental y mejorar su desempeño sostenible a lo largo del tiempo.

### 2.3.5 Mantenimiento

En el taller automatizado, esta dimensión se enfoca en el mantenimiento post-construcción, gestionando el ciclo de vida y servicios asociados mediante la información integrada en el modelo BIM. Nos podemos guiar en base al "Manual de Instrucciones" o libro del edificio BIM, que facilita la gestión óptima de activos como equipos, sistemas y espacios del taller, asegurando un mantenimiento eficiente y prolongando la vida útil de la edificación y sus componentes

### 2.4 Roles y Responsabilidades

La correcta definición de roles y responsabilidades constituye un elemento fundamental para garantizar una gestión eficiente de la información, una adecuada coordinación entre disciplinas y el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

A continuación, se presenta la tabla de roles y responsabilidades, donde se detallan de manera específica las funciones asumidas por cada integrante del equipo, en coherencia con la estructura organizacional y los requerimientos BIM establecidos para el proyecto.

<b>Rol BIM</b>	<b>Responsabilidades BIM</b>
BIM Manager	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección y guía en la ejecución BIM.</li> <li>• Coordinación BIM con el cliente.</li> <li>• Selección del software de diseño.</li> <li>• Definición de los protocolos de intercambio de información.</li> <li>• Redacción del BIM Execution Plan (BEP).</li> <li>• Supervisión del control de calidad de los entregables.</li> </ul>
Coordinador BIM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión de todos los Líderes BIM por disciplina.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación y desarrollo de estándares BIM.</li> <li>• Coordinación 3D y detección de interferencias (Clash Detection).</li> <li>• Supervisión del intercambio de información.</li> <li>• Liderazgo de reuniones de coordinación BIM quincenales.</li> <li>• Reporte del progreso BIM y de incidencias.</li> <li>• Compilación y supervisión del control de calidad de los entregables.</li> </ul>
Líderes BIM por Disciplina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecución de revisiones de salud del modelo (Model Health Checks).</li> <li>• Creación de modelos Revit específicos por disciplina.</li> <li>• Coordinación diaria de los modeladores de su disciplina.</li> <li>• Enlace directo con los ingenieros de diseño.</li> <li>• Coordinar disciplinariamente el modelo Revit para revisión de QA por el coordinador BIM.</li> <li>• Publicación de planos generados desde los modelos Revit.</li> <li>• Creación del presupuesto disciplinar (BIM 5D)</li> </ul>
Líder de sostenibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelado BIM de las alternativas de sostenibilidad propuestas para el proyecto.</li> <li>• Análisis comparativo de alternativas sostenibles en términos técnicos, ambientales y económicos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración de criterios de sostenibilidad dentro del modelo BIM (BIM 6D).</li> <li>• Elaboración y presentación del presupuesto de cada alternativa (BIM 5D).</li> </ul>
--	--

*Tabla 3. Roles y Responsabilidades proyecto MantaCar (AutoBIM, 2025)*

#### **2.4.1 BIM Manager**

El BIM Manager lidera estratégicamente la adopción de la metodología BIM en proyectos constructivos o a nivel organizacional, diseñando el Plan de Ejecución BIM para fijar normas técnicas, flujos colaborativos y requisitos de información alineados con las expectativas del cliente, como los EIR. Supervisa la formación de equipos, audita la calidad global de los modelos digitales, gestiona riesgos contractuales y normativos, y actúa como vínculo principal con stakeholders para garantizar que la implementación impulse eficiencia, precisión en datos y rentabilidad, delegando tareas operativas como detección de interferencias al coordinador BIM.

#### **2.4.2 Coordinador BIM**

En un proyecto bajo la metodología BIM, el coordinador BIM es el encargado de liderar la implementación de la metodología BIM en todas las disciplinas, como arquitectura, estructuras, MEP así como también el cronograma, el presupuesto y la sostenibilidad dentro del proyecto. Además, organiza y controla las entregas específicas de cada equipo responsable por disciplina. Este rol también se distingue por gestionar la comunicación y el intercambio de información entre todos los participantes durante el ciclo de vida del proyecto, asegurando que cada actor cuente con los datos necesarios en el momento adecuado.

De igual manera, el coordinador BIM debe definir una matriz de hitos para contrastar los modelos de las diferentes disciplinas, identificar interferencias y delegar la

responsabilidad de las correcciones en los modelos a los involucrados. Esto permitirá, una vez corregidos todos los modelos de las disciplinas que integran el proyecto, obtener un único modelo federado, el cual se respalda mediante el CDE.

### **2.4.3 Líder Arquitectónico**

En el proyecto del taller automotriz, el líder Arquitectónico se encarga de dirigir y coordinar el trabajo dentro de su disciplina para asegurar la calidad y coherencia de los modelos arquitectónicos. Su rol incluye garantizar la compatibilidad del modelo con otras disciplinas (como estructuras, instalaciones y sistemas automotrices) y coordinar entregas, asegurando que sus habilidades y competencias BIM optimicen el diseño arquitectónico del taller.

### **2.4.4 Líder Estructural**

El líder estructural es el encargado de supervisar el avance del modelo estructural con la aplicación eficiente de la metodología BIM, también debe revisar que la aplicación de esta metodología lleve hacia la calidad del modelo y la compaginación con costos de la construcción y mantenimiento.

### **2.4.5 Líder MEP**

Un líder MEP se refiere al profesional que tiene la capacidad de gestionar y compartir la información de manera más eficiente de todos los datos relacionados con los sistemas MEP (Mecánicos HVAC, eléctricos, fontanería, sistema contra incendios), desde especificaciones y catálogos de productos hasta instrucciones de instalación y mantenimiento que se integran en el modelo BIM. Facilitando la colaboración entre los diferentes equipos de diseño y construcción, así como el intercambio de información con los propietarios y operadores del edificio para el mantenimiento posterior a la construcción todo esto relacionado con el ciclo de vida del proyecto.

#### **2.4.6 Líder de Sostenibilidad**

Es el encargado de evaluar y optimizar los modelos de información, integrando los datos de materialidad, consumo de energía y el impacto ambiental para una gestión más eficiente del proyecto.

También es el encargado de elaborar estrategias de diseño pasivas y activas, basado en los diferentes análisis tales como: análisis climático, asoleamiento, iluminación, y eficiencia energética. Con los resultados obtenidos de los análisis debe interpretar y comunicar dichos resultados con las estrategias de cambio que impactan en el diseño arquitectónico, estructural con el objetivo de responder a las necesidades de sostenibilidad del edificio.

### **2.5 Flujo de información**

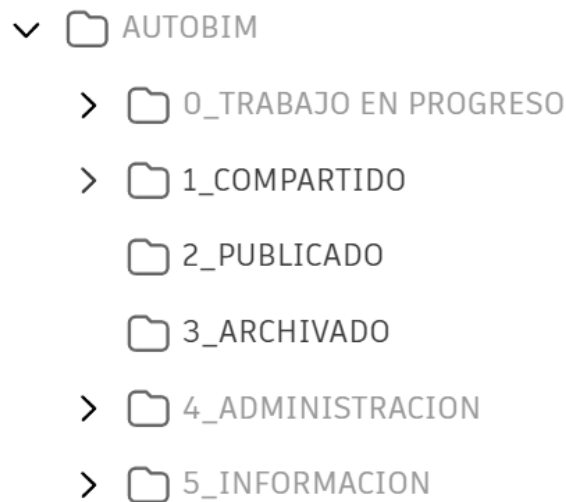
En los proyectos desarrollados bajo la metodología BIM, el flujo de información constituye un eje fundamental para garantizar la correcta generación, intercambio, validación y uso de los datos a lo largo del ciclo de vida del proyecto. La gestión eficiente de la información permite asegurar la coherencia entre disciplinas, reducir errores derivados de versiones inconsistentes y facilitar la toma de decisiones basada en información confiable y actualizada. En este contexto, la norma ISO 19650 establece un marco estructurado para la organización de la información mediante la implementación de un Entorno Común de Datos (CDE), que actúa como soporte central del flujo informativo del proyecto.

#### **2.5.1 Entorno común de datos**

El Entorno Común de Datos (Common Data Environment – CDE) se define como un espacio digital centralizado que permite recopilar, gestionar y distribuir toda la información generada durante un proyecto, incluyendo modelos BIM, documentación gráfica, información no gráfica y registros asociados a los procesos de gestión. Su

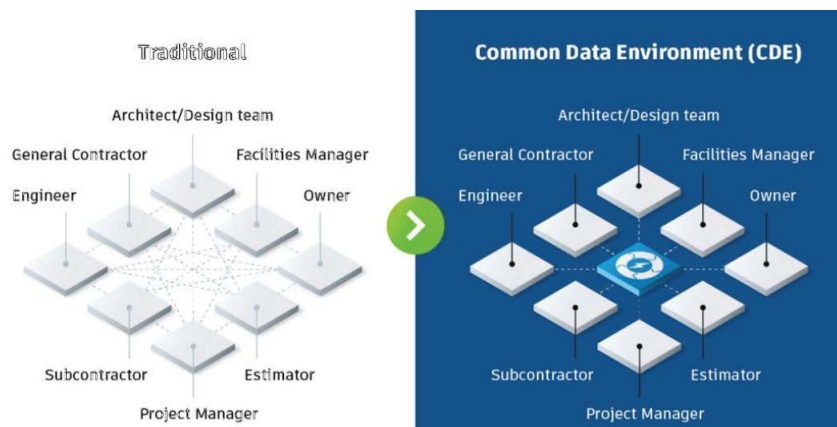
función principal es constituirse como la fuente única y confiable de información, accesible para todos los actores del proyecto según los niveles de autorización establecidos.

Desde la perspectiva de la norma ISO 19650, el CDE no se limita a una plataforma tecnológica, sino que representa un proceso gestionado que regula cómo se crea, revisa, aprueba y publica cada documento de información.



*Ilustración 13 Formato de carpetas primarias CDE empresa AutoBIM, elaboración propia, fuente Autodesk Construction Cloud*

Esta estructura facilita la colaboración interdisciplinaria, evita la duplicación de tareas y reduce significativamente el riesgo de errores derivados del uso de información obsoleta o no validada. (Autodesk University, 2021)



*Ilustración 14. Comparación del flujo de trabajo tradicional vs. CDE (Autodesk University, 2021)*

### **2.5.2 Administración de permisos**

La administración de permisos dentro del CDE es un aspecto clave para garantizar la seguridad, integridad y confiabilidad de la información del proyecto. Dado que los equipos de diseño, construcción, supervisión y propiedad suelen pertenecer a distintas organizaciones, resulta indispensable regular el acceso a la información en función de los roles y responsabilidades asignados.

El CDE permite definir distintos niveles de acceso, asegurando que cada usuario pueda visualizar, editar o aprobar únicamente la información que corresponde a su función dentro del proyecto. Este control no solo protege los datos sensibles, sino que también refuerza la trazabilidad de las decisiones y acciones realizadas sobre cada contenedor de información, contribuyendo a una gestión más transparente y segura del proyecto. (Autodesk University, 2021)

### **2.5.3 Flujo de trabajo y entrega de información**

El flujo de trabajo dentro de un CDE se estructura a partir de estados claramente definidos que regulan el avance de la información desde su creación hasta su uso final. De acuerdo con la ISO 19650, la información debe transitar por etapas controladas, tales como Trabajo en Progreso, Compartido, Publicado y Archivado, asegurando que únicamente la información revisada y aprobada esté disponible para usos contractuales. (Autodesk University, 2021)

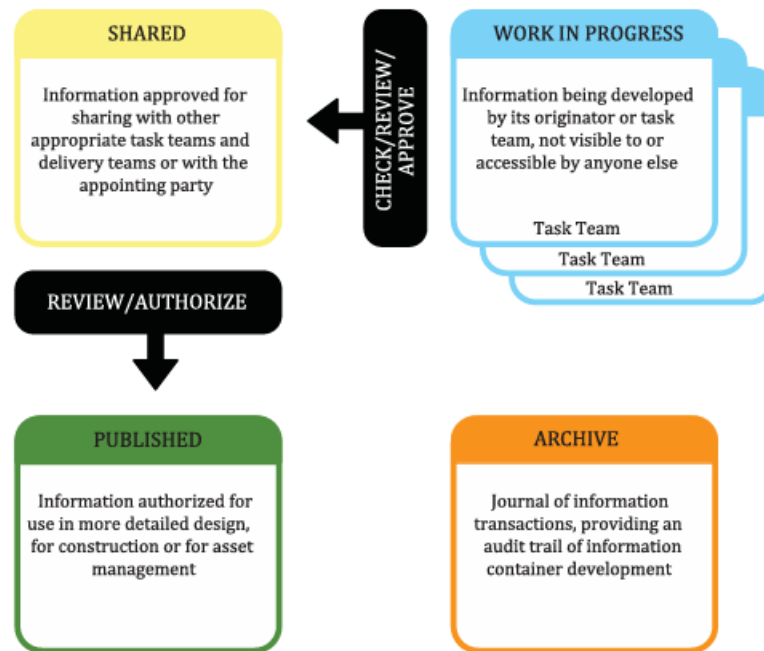


Ilustración 15. Figura de la ISO 19650-1

#### 2.5.4 Gestión de versiones de documentación

La gestión de versiones es un componente esencial del flujo de información en entornos BIM. El CDE permite mantener un control riguroso sobre las revisiones de modelos y documentos, asegurando que cada versión quede correctamente identificada, registrada y vinculada a su estado de aprobación correspondiente.

Este control evita el uso accidental de versiones incorrectas, reduce conflictos entre disciplinas y garantiza que todas las decisiones se basen en información actualizada. Asimismo, la trazabilidad de versiones facilita auditorías posteriores y proporciona respaldo documental ante cambios, reclamos o revisiones del proyecto. (Autodesk University, 2021)

#### 2.5.5 Gestión de estados

La gestión de estados dentro del Entorno Común de Datos se apoya en un sistema de permisos definidos según funciones, roles o empresas, los cuales se asignan a nivel de carpetas y se aplican de forma jerárquica a toda la información contenida en ellas. Este

esquema permite controlar las acciones autorizadas sobre los documentos y modelos, tales como su visualización, descarga, carga, edición o administración, asegurando que cada integrante del proyecto acceda únicamente a la información acorde con sus responsabilidades. De esta forma, se fortalece la seguridad del CDE y se garantiza la integridad y confiabilidad de los datos durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Adicionalmente, los flujos de revisión y aprobación implementados en el CDE permiten regular la transición de la información entre los distintos estados definidos. Dichos flujos pueden configurarse de manera secuencial o simultánea, asignando responsables específicos para cada etapa del proceso. Una vez cumplidas las instancias de revisión y aprobación establecidas, la información puede avanzar hacia estados superiores, habilitándose su uso para fines de coordinación interdisciplinaria, ejecución del proyecto o aplicaciones contractuales. (Autodesk University, 2021)

#### **2.5.5.1 Trabajo en Progreso (WIP)**

El estado de trabajo en progreso (Work in Progress) se utiliza para la información que se encuentra en fase de desarrollo por parte de un equipo de tarea específico. La información en este estado no debe ser visible ni accesible para otros equipos, asegurando así que los contenidos en elaboración no sean utilizados prematuramente. Esta condición resulta especialmente crítica cuando el CDE se implementa sobre plataformas compartidas, como servidores comunes o portales web colaborativos. (19650-1, 2018)

La transición de revisión y aprobación interna (check/review/approve) consiste en la verificación de los contenedores de información frente al plan de entrega de información y frente a los estándares, métodos y procedimientos previamente acordados. Esta revisión debe ser realizada por el mismo equipo responsable de la generación de la información, como parte de su control de calidad previo a la compartición. (19650-1, 2018)

### **2.5.5.2 Compartido**

El estado compartido (Shared) tiene como finalidad facilitar el desarrollo colaborativo y la coordinación entre disciplinas dentro del equipo de entrega. Los contenedores de información en este estado deben ser accesibles para las partes designadas pertinentes, incluso aquellas pertenecientes a otros equipos, con el fin de permitir la coordinación técnica, siempre respetando las restricciones de seguridad aplicables. Aunque la información sea visible y consultable, no debe ser editable. En caso de requerirse modificaciones, el contenedor debe retornar al estado de trabajo en progreso para su ajuste y posterior reenvío por parte del autor. Este estado también puede emplearse para la información aprobada para ser compartida con el cliente, previa a su autorización formal, lo que se conoce como estado compartido con el cliente. (19650-1, 2018)

La transición de revisión y autorización (review/authorize) evalúa los contenedores de información en los intercambios informativos, verificando su conformidad con los requisitos de información en términos de coordinación, integridad y precisión. Cuando un contenedor cumple con dichos requisitos, su estado se actualiza a publicado. En caso contrario, la información debe devolverse al estado de trabajo en progreso para su corrección y nueva presentación. La autorización permite distinguir la información que puede ser utilizada con confianza en etapas posteriores del proyecto, como el diseño detallado, la construcción o la gestión del activo, de aquella que aún puede estar sujeta a cambios. (19650-1, 2018)

### **2.5.5.3 Publicado**

El estado publicado (Published) corresponde a la información que ha sido formalmente autorizada para su uso, ya sea durante la ejecución de la obra o en la operación y mantenimiento del activo. Al finalizar el proyecto, el Project Information

Model (PIM), y durante la fase operativa el Asset Information Model (AIM), deben contener únicamente información en estado publicado o archivado. (19650-1, 2018)

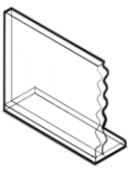
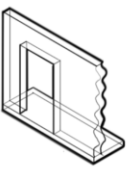
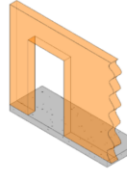
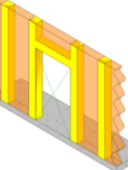
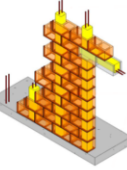
#### 2.5.5.4 Archivado

El estado de archivo (Archive) se emplea para conservar el historial completo de los contenedores de información que han sido compartidos y publicados a lo largo del proceso de gestión de la información. Este estado actúa como un registro documental y una pista de auditoría que permite rastrear la evolución de la información, incluyendo aquella que, habiendo estado previamente publicada, pudo haber sido utilizada en fases posteriores de diseño, construcción o gestión del activo. (19650-1, 2018)

#### 2.5.5.5 Nivel de Información (LOD)

El Nivel de Desarrollo de la Información (LOD, Level of Development) constituye un mecanismo fundamental para definir el grado de madurez, precisión y confiabilidad de la información contenida en los modelos digitales a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Su aplicación permite establecer expectativas claras sobre el contenido del modelo, facilitando la coordinación entre disciplinas y reduciendo incertidumbres técnicas y contractuales.

**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 definen la superficie límite del muro o definen 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

*Ilustración 16 Niveles LOD, (Rodríguez Graza 2020)*

El LOD no debe entenderse únicamente como un incremento progresivo del nivel de detalle gráfico, sino como un indicador del nivel de confiabilidad de la información, que integra tanto la definición geométrica del elemento como la información no gráfica asociada. En este sentido, el LOD determina hasta qué punto un elemento del modelo puede ser utilizado de manera fiable para actividades como análisis, coordinación multidisciplinar, cuantificación, construcción u operación del activo. (BIMForum, 2024)

Desde el punto de vista contractual, el concepto de LOD se introduce como un lenguaje común que permite asignar responsabilidades y delimitar alcances en el desarrollo del modelo. Documentos como el AIA E202 – Building Information Modeling Protocol Exhibit proporcionan el marco para establecer qué niveles de desarrollo deben alcanzarse en cada fase del proyecto y quién es responsable de su elaboración, sin entrar en la definición técnica detallada de cada nivel (American Institute of Architects, 2022). De este modo, el LOD se convierte en una herramienta de gestión que vincula los requisitos del cliente con los entregables BIM del proyecto.

La definición técnica y operativa de los distintos niveles de desarrollo se encuentra detallada en la Level of Development Specification elaborada por el BIMForum. Esta especificación describe de forma estandarizada los niveles progresivos de desarrollo, desde información conceptual utilizada en etapas tempranas del proyecto, hasta información altamente confiable destinada a la construcción, fabricación y operación del activo. Cada nivel representa un aumento en la precisión geométrica, la coherencia de la información y la posibilidad de uso del elemento para fines específicos. (BIMForum, 2024)

Un aspecto relevante del enfoque contemporáneo del LOD es que no se aplica de manera uniforme a todo el modelo, sino que se asigna a nivel de elementos individuales. Esto permite que cada componente alcance el nivel de desarrollo necesario según su

función, disciplina y uso previsto, evitando sobrecargar el proceso de modelado y optimizando los recursos del proyecto. Esta lógica resulta especialmente importante en procesos de coordinación multidisciplinar, donde distintos sistemas pueden encontrarse en diferentes niveles de madurez dentro de una misma fase del proyecto.

#### **2.5.5.6 Normas y Estándares**

La implementación de la metodología BIM en proyectos de edificación e infraestructura requiere el respaldo de un marco normativo y técnico que permita estructurar de manera coherente la producción, gestión y control de la información. En este sentido, la serie de normas ISO 19650, conformada por las partes 1 a la 5, se consolida como el principal referente internacional para la gestión de la información durante todo el ciclo de vida de los activos. Dicho marco normativo establece los principios generales que rigen la información BIM, regula su generación y entrega en las etapas de diseño y construcción, y define los lineamientos aplicables a la fase de operación, al intercambio de información y a la seguridad de los datos. Además, la norma introduce conceptos fundamentales como la definición de roles y responsabilidades BIM, la organización de la información mediante un Entorno Común de Datos (CDE), la clasificación de los estados de la información y la formalización de los procesos de revisión y aprobación, contribuyendo a asegurar la trazabilidad, confiabilidad y coherencia de los entregables. De manera complementaria, el control del grado de definición de los modelos se apoya en estándares internacionales de nivel de desarrollo, tales como AIA E202, la cual establece los niveles LOD desde 100 hasta 500, precisando el alcance y las responsabilidades asociadas a cada fase del proyecto. Estos criterios se ven fortalecidos por la BIMForum LOD Specification, que profundiza en la definición técnica del contenido de los modelos a nivel de elementos, resultando especialmente pertinente para proyectos de alta complejidad y coordinación interdisciplinaria.

### **2.5.5.7 Norma ISO 19650**

La norma ISO 19650 constituye el marco internacional de referencia para la gestión de la información a lo largo del ciclo de vida de los activos construidos, utilizando la metodología Building Information Modeling (BIM). Esta serie de normas establece principios, requisitos y procesos orientados a garantizar que la información generada durante las fases de planificación, diseño, construcción, operación y mantenimiento sea coherente, trazable, estructurada y confiable.

Uno de los principales aportes de la ISO 19650 es la estandarización de los flujos de información, definiendo responsabilidades claras entre las partes involucradas en un proyecto. La norma introduce una estructura organizativa basada en roles y equipos de trabajo, lo que permite coordinar de manera eficiente la producción, revisión, aprobación y entrega de la información, reduciendo ambigüedades y riesgos asociados a la pérdida o duplicidad de datos.

Asimismo, la ISO 19650 promueve el uso de un Entorno Común de Datos (CDE) como pilar fundamental para la colaboración interdisciplinaria. A través del CDE, la información se gestiona mediante estados claramente definidos —como trabajo en progreso, compartido y publicado— asegurando que cada participante acceda únicamente a la información adecuada según su rol y el momento del proyecto. Este enfoque fortalece la seguridad de la información y mejora la calidad de la toma de decisiones.

Otro aspecto relevante de la norma es su orientación hacia la alineación de la información con los requisitos del cliente, los cuales se formalizan mediante los Requisitos de Información del Empleador (EIR). En este contexto, la ISO 19650 no se limita al uso de herramientas tecnológicas, sino que establece una metodología de gestión

basada en procesos, acuerdos y planificación, permitiendo que BIM se implemente de forma estratégica y no únicamente como un recurso de modelado tridimensional.

#### **2.5.5.8 EIR**

De acuerdo con la ISO 19650-1, el Exchange Information Requirements (EIR) constituye el conjunto de requisitos que define los aspectos gestionales, comerciales y técnicos necesarios para la producción y el intercambio de la información del proyecto. En el ámbito gestional y comercial, el EIR establece los estándares de información aplicables, así como los métodos y procedimientos de producción que deben ser adoptados por el equipo responsable de la entrega del proyecto.

Desde el punto de vista técnico, el EIR especifica la información detallada requerida para dar respuesta a los Project Information Requirements (PIR). Estos requisitos deben formularse de manera que puedan integrarse directamente en los contratos y nombramientos asociados al proyecto, garantizando su trazabilidad y exigibilidad. Asimismo, el EIR suele alinearse con eventos desencadenantes vinculados a la finalización parcial o total de las distintas etapas del proyecto, lo que permite un control progresivo y ordenado de los entregables de información.

La norma establece que el EIR debe identificarse claramente en todos los procesos de contratación. En este contexto, el EIR recibido por una parte principal designada puede subdividirse y transferirse a las partes designadas dentro de su propia cadena de suministro. De igual forma, las partes designadas, incluida la parte principal, pueden complementar el EIR con requisitos adicionales propios, siempre que estos no entren en conflicto con los requerimientos definidos por el cliente. Parte de este EIR puede compartirse internamente dentro del equipo de trabajo cuando el intercambio de información sea necesario para la correcta ejecución del proyecto y no esté destinado al cliente (19650-1, 2018).

### **2.5.5.9 BEP**

El Plan de Ejecución BIM, comúnmente denominado BEP, se constituye como un protocolo técnico esencial que articula detalladamente la evolución, el empleo y las normativas operativas asociadas a los modelos digitales del proyecto, asignando responsabilidades específicas a cada participante. Este documento tiene carácter obligatorio para todos los involucrados, quienes deben comprometerse formalmente a seguir y respetar sus lineamientos durante toda la vigencia del contrato. En el contexto de este acuerdo, el liderazgo para la elaboración inicial y la actualización constante de dicho plan recae primordialmente sobre el BIM Manager, quien tiene el deber de trabajar en estrecha colaboración con los demás agentes del proyecto para integrar sus necesidades técnicas.

La gestión del BEP exige una dinámica de revisión rigurosa por parte de los interesados; una vez que el responsable distribuye el plan a los nuevos integrantes o tras realizar modificaciones, estos deben efectuar un análisis expedito para validar que los procedimientos sean los adecuados. Según la AIA E202, en caso de que un participante identifique discrepancias o considere que los protocolos establecidos alteran sustancialmente el alcance de su trabajo, los costos previstos o el cronograma de ejecución, dispone de un periodo de treinta días naturales para presentar una notificación formal de inconformidad. (American Institute of Architects, 2022) Es fundamental recalcar que la ausencia de dicha notificación en el plazo previsto se interpreta legalmente como una aceptación de los términos y, por ende, conlleva la renuncia explícita a cualquier reclamo posterior relacionado con ajustes económicos o temporales derivados de los procedimientos del BEP. Finalmente, la estructura del plan debe garantizar que los niveles de desarrollo (LOD) definidos para cada hito de entrega sean plenamente congruentes con los propósitos y usos del modelo autorizados contractualmente.

## Capítulo 3: Empresa AUTOBIM

### 3.1 Resumen de la empresa AUTOBIM



*Ilustración 17 Logo empresa AUTOBIM, fuente propia, 2025.*

AUTOBIM es una empresa ecuatoriana, ubicada en el Distrito Metropolitano de Quito, que se especializa en la aplicación de la metodología Building Information Modeling (BIM) en proyectos de diseño y construcción. La participación de AUTOBIM en el desarrollo del proyecto MantaCar en la ciudad de Manta es fundamental para garantizar la eficiencia, eficacia y calidad en todas las fases del proyecto.

AUTOBIM se dedica a la implementación de BIM para mejorar la planificación, diseño, construcción y mantenimiento de proyectos arquitectónicos y de ingeniería. La empresa ofrece un enfoque integral que abarca desde la creación de modelos tridimensionales detallados hasta la gestión de costos, tiempos y la sostenibilidad del proyecto.

#### **3.1.1 Misión de la empresa AUTOBIM**

AUTOBIM implementa la metodología BIM en todas las fases en sus proyectos de diseño y construcción, para ofrecer confianza en nuestros clientes, brindando proyectos innovadores, eficaces y efectivos, asegurando precisión en detalles, costos y tiempos de ejecución.

### **3.1.2 Visión de la empresa AUTOBIM**

AUTOBIM busca mantener el prestigio y ubicarse como precursores y modelos en la implementación de la metodología BIM en proyectos de diseño y construcción en el mercado ecuatoriano, distinguiéndose por presentar proyectos innovadores y de alta calidad, manteniéndose a la vanguardia en tecnología y complementando al equipo con constante formación en el uso de herramientas del mundo BIM.

### **3.2 Contratos**

La empresa AUTOBIM garantiza que todos los miembros del equipo de trabajo se respalden mediante contratos detallados, definidos y bien estructurados, asegurando el éxito de la implementación de la metodología BIM en el proyecto MantaCar en la ciudad de Manta. Todos los contratos están orientados al fiel cumplimiento del BEP.

Los aspectos clave en los contratos son:

- Comparecientes.
- Antecedentes.
- Objeto Contractual.
- Definiciones.
- Obligaciones.
- Entregables y Cronograma.
- Estándares, Interoperabilidad y CDE.
- Reuniones y comunicaciones.
- Gestión de cambios.
- KPIs y QA/QC.
- Supuestos y dependencias.
- Honorarios y pagos.
- Plazo y terminación.

- Confidencialidad y propiedad intelectual.
- Protección de datos y ciberseguridad.
- Cumplimiento normativo y SST.
- Responsabilidad e indemnidad.
- Solución de controversias.
- Naturaleza contractual.
- Tratamiento de datos personales.
- Comunicaciones.
- Legislación aplicable.
- Licitud de fondos.
- Cesión.
- Adenda.
- Ratificación.
- Anexos.

A continuación, se detalla el modelo de un contrato efectuado entre el Coordinador BIM y Líder de Arquitectura:



## CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS Entre BIM Coordinator y Líder Arquitectura

En la ciudad de Quito a los 31 días del mes de Octubre de 2025, comparecen a la celebración del presente contrato, por una parte, el señor Méthor Oswaldo Urvina Córdova identificado con CI 172135148-2, en su rol de BIM COORDINATOR a quien en adelante y para efectos del contrato se denominará "CONTRATANTE"; y por otra parte, la señora Stephany Viviana Rivera Bonilla, con número de CI: 1715309366-3 en su rol de LIDER ARQ, a quien para efecto del contrato se denominará "CONTRATISTA", y podrá hacerse referencia a ambos comparecientes como "LAS PARTES".

LAS PARTES, libre y voluntariamente convienen en celebrar el presente CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS mismo que se sujetará a las siguientes cláusulas:

### CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES.

1.1- EL CONTRATANTE es una persona natural, que tiene como actividad la coordinación interdisciplinaria, federación de modelos, control de calidad y publicación en el CDE del proyecto. Para efectos de este contrato, EL BIM COORDINATOR declara contar con la experticia y los recursos necesarios para realizar dichas actividades.

1.2- EL CONTRATISTA, por su parte, es una persona natural, bajo la normativa ecuatoriana, cuyo objeto es la planificación, dirección y validación del modelo arquitectónico, respondiendo a incidencias y entregables según el BEP.

1.3- LA CONTRATANTE tiene la intención de contratar los servicios de EL PROVEEDOR CONTRATISTA para el "DESARROLLO DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL CONCESIONARIO AUTOMOTRIZ", ubicado en la Av. Flavio Alfaro y Circunvalación, en la ciudadela Umíña vía Barbasquillo, ciudad de Manta, provincia de Manabí, bajo los términos convenidos en el presente contrato.

1.4- LAS PARTES han convenido en los términos generales de la contratación, para lo cual acuerdan suscribir el presente contrato de prestación de servicios profesionales.

### CLÁUSULA SEGUNDA: OBJETO CONTRACTUAL.

Por el presente instrumento, EL CONTRATISTA se obliga a prestar sus servicios lícitos y profesionales para el "DESARROLLO DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL CONCESIONARIO AUTOMOTRIZ", ubicado en la Av. Flavio Alfaro y Circunvalación, en la ciudadela Umíña vía Barbasquillo, ciudad de Manta, provincia de Manabí, bajo producción como consta en el ANEXO 1 parte integral del presente contrato, y la implementación logística a favor de LA CONTRATANTE, en los términos acordados en el presente contrato.

### CLÁUSULA TERCERA: DEFINICIONES.

BEP: Plan de Ejecución BIM y anexos.  
CDE: Entorno Común de Datos y su flujo de estados.  
LOD/LOI: Nivel de Desarrollo geométrico / de información por hito.  
EIR: Exchange Information Requirements (Requisitos del Cliente). BCF: Formato de incidencias BIM interoperable.

### CLÁUSULA CUARTA: OBLIGACIONES.

4.1- Por el presente contrato, EL CONTRATISTA se obliga con lo siguiente:

- Planificar la producción del modelo arquitectónico, asignar tareas y supervisar al equipo de modeladores.
- Preparación: revisar modelo, limpiar categorías/propiedades relevantes a medición: proponer parámetros (ID, fase, nivel, sistema, material, código APU, unidad de medida).
- Reglas de medición (takeoff): configurar fórmulas y filtros conforme a normativa de medición.
- Asegurar cumplimiento del BEP: plantillas, familias, parámetros, clasificaciones, LOD, normas gráficas y de documentación.
- Responder BCFs dentro de los plazos; ejecutar correcciones y subir versiones al CDE con metadatos completos.
- Preparar entregables: modelo en formato establecido en el BEP, cantidades, presupuesto y planos.
- Reportar riesgos/impactos (tiempo/costo/calidad/información) asociados a cambios de diseño.

4.2- Por su parte, LA CONTRATANTE se obliga con lo siguiente:

- Planificar y dirigir reuniones de coordinación (weekly/biweekly) con minutos y plan de acción.
- Federar modelos (ARQ/ESTR/MEP/otros), ejecutar clash detection (hard/soft/clearance) y emitir BCFs con prioridades y fechas objetivo.
- Verificar QA/QC: nomenclatura, parámetros obligatorios, advertencias, vínculos, coordenadas compartidas, pesos y performance.
- Publicar paquetes de información en el CDE según MIDP/TIDP (WIP--Shared--Published) y preparar sets de publicación.
- Mantener tablero de KPIs y reporte de madurez BIM por hito.



4.3- Coordinación conjunta:

- Mantener actualizada la Matriz RACI y el plan de comunicación.
- Gestionar cambios siguiendo el proceso de Solicitud-Evaluación-Aprobación-Cierre documentando impactos en Tiempo/costo/calidad/información/seguridad.

### CLÁUSULA QUINTA: ENTREGABLES Y CRONOGRAMA.

5.1- Hitos (muestra).

Hito	Descripción	Fecha	Entregable	Formato	Responsable
H1	Coordinación #1	[dd/mm/aaaa]	Informe choques + BCF	HTML/BCFZIP	BIM COORDINATOR
H2	ARQ LOD [200/300]	[dd/mm/aaaa]	RVT nativo + IFC + QA/QC ARQ	RVT/IFC/PDF	LÍDER ARQ
H3	Publicación a Shared	[dd/mm/aaaa]	Paquete de publicación	CDE	Conjunto
H4	Coordinación #2	[dd/mm/aaaa]	Modelo federado + top 10 choques resueltos	NWF/BCF	BIM COORDINATOR
H5	Entrega a Published	[dd/mm/aaaa]	Modelos nativos/IFC/láminas/listados	RVT/IFC/PDF	Conjunto

5.2- Criterios de aceptación.

Cumplir BEP, checklists QA/QC, KPIs, y validaciones del intercambio.

### CLÁUSULA SEXTA: ESTÁNDARES, INTEROPERABILIDAD Y CDE.

- Normativa: Aplicación de ISO 19650, normas locales, requisitos del cliente EIR.
- Interoperabilidad: validación en Navisworks/Model Checker.
- CDE: Estructura de carpetas/estados, control de versiones, trazabilidad, permisos y auditorías mensuales.

### CLÁUSULA SÉPTIMA: REUNIONES Y COMUNICACIONES.

- Kick off BIM: coordinación periódica semanal: QA/QC quincenal.
- Minutas y action items en CDE: incidencias vía BCF/Issue Tracker; tablero de KPIs compartido.

### CLÁUSULA OCTAVA: GESTIÓN DE CAMBIOS.

- Solicitudes registradas en CDE (descripción, motivo, impacto, responsable, fecha objetivo).
- Evaluación conjunta: cambios mayores requieren aprobación del Cliente/PM según BEP.

### CLÁUSULA NOVENA: KPIs Y QA/QC

9.1- KPIs

- Cumplimiento de estándares BEP  $\geq 95\%$  por entrega.
- Choques críticos abiertos a T-7 días del hito: 0.
- Tiempo medio de cierre de BCF:  $\leq 5$  días (críticos  $\leq 72$  h).
- Publicaciones a CDE en fecha:  $\geq 98\%$ .
- Advertencias (warnings) por 1000 elementos  $\leq [umbral]$ .

9.2- QA/QC

- Checklists por disciplina: validaciones automáticas (naming, parámetros, warnings, pesos, vínculos); reporte firmado.

### CLÁUSULA DÉCIMA: SUPUESTOS Y DEPENDENCIAS

- Disponibilidad de insumos/modelos de disciplinas en fechas MIDP/TIDP.
- Acceso al CDE y licencias de software listadas en Anexo F.
- Alineación de versiones de software, plantillas y bibliotecas del proyecto.

### CLÁUSULA UNDÉCIMA: HONORARIOS Y PAGOS

- Modalidad. Tarifa fija de \$200.00 DOSCIENTOS DÓLARES AMERICANOS CON 00/100 por hito.
- Condiciones. Facturación mensual por hito, pago a 15 días; tributos/retenciones según ley aplicable.
- Gastos. Viáticos/licencias extraordinarias previa autorización.



#### CLÁUSULA DUODÉCIMA: PLAZO Y TERMINACIÓN

12.1. Plazo. Desde el 31 de octubre del 2025 hasta el 27 de febrero del 2026, prorrogable por mutuo acuerdo.

12.2. Terminación anticipada. Incumplimiento material no subsanado en [10] días: caso fortuito/ fuerza mayor.

#### CLÁUSULA DÉCIMO TERCERA: CONFIDENCIALIDAD Y PROPIEDAD INTELECTUAL

13.1. Confidencialidad. Las Partes protegerán información técnica y comercial por 2 años.

13.2. Propiedad intelectual: los entregables del proyecto pertenecen al cliente. Las licencias limitadas de uso para ejecución. Familias/plantillas preexistentes conservan titularidad de su creador.

#### CLÁUSULA DÉCIMO CUARTA: PROTECCIÓN DE DATOS Y CIBERSEGURIDAD

Las partes darán fiel cumplimiento de ley local de protección de datos y buenas prácticas (MFA, backups, cifrado en tránsito y reposo en CDE).

#### CLÁUSULA DÉCIMO QUINTA: CUMPLIMIENTO NORMATIVO Y SST

Cumplir normativas de construcción y seguridad y salud en el trabajo; políticas del Cliente.

#### CLÁUSULA DÉCIMO SEXTA: RESPONSABILIDAD E INDEMNIDAD

Las partes tendrán responsabilidad limitada al monto total de honorarios, excepto dolo o culpa grave. Exención de daños indirectos.

#### CLÁUSULA DÉCIMO SÉPTIMA: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS

Ante toda controversia o diferencia derivada de este contrato, las partes se someten de manera exclusiva a la resolución de un Tribunal de Arbitraje de la Cámara de Comercio de Quito, integrado por un árbitro, que se sujetará a lo dispuesto en la Ley de Arbitraje y Mediación del Ecuador; el Reglamento del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito, y a las siguientes normas:

1. El árbitro será seleccionado conforme a lo establecido en la Ley de Arbitraje y Mediación del Ecuador.
2. Las partes renuncian a la jurisdicción ordinaria, se obligan a acatar el laudo que expida el Tribunal Arbitral y se comprometen a no interponer ningún tipo de recurso en contra del laudo arbitral.
3. Para la ejecución de las medidas cautelares el Tribunal Arbitral está facultado para solicitar de los funcionarios públicos, judiciales, policiales y administrativos, su cumplimiento, sin que sea necesario recurrir a juez ordinario alguno.

4. El procedimiento arbitral será confidencial y en derecho.

5. El lugar del arbitraje será las instalaciones del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito, Ecuador.

En caso de controversia, las partes acuerdan el siguiente mecanismo de resolución escalonado:

- a) Negociación en máximo dos reuniones.
- b) Mediación en el Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito, de acuerdo a su reglamento; y.
- c) En caso de persistir la controversia, o diferencia derivada de este contrato, será sometida por las partes a la resolución de un Tribunal de Arbitraje de la Cámara de Comercio de Quito, que se sujetará a lo dispuesto en la Ley de Arbitraje y Mediación, al reglamento del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito y a las siguientes normas:
  - 1) Los árbitros serán seleccionados conforme lo establecido en la Ley de Arbitraje y Mediación.
  - 2) Las partes renuncian a la jurisdicción ordinaria, se obligan a acatar el laudo que expida el Tribunal Arbitral y se comprometen a no interponer ningún tipo de recurso en contra del laudo arbitral.
  - 3) Para la ejecución de las medidas cautelares, el Tribunal Arbitral tiene la facultad de solicitar de los funcionarios públicos, judiciales, policiales y administrativos su cumplimiento, sin que sea necesario recurrir a juez ordinario alguno.
  - 4) El Tribunal Arbitral está integrado por un árbitro que integrará el tribunal arbitral.
  - 5) El procedimiento arbitral será confidencial y en derecho.
  - 6) El lugar de arbitraje será en las instalaciones del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito.

Todas las fases del mecanismo de resolución deben ser llevadas a cabo de manera obligatoria.

#### CLÁUSULA DÉCIMO OCTAVA: NATURALEZA CONTRACTUAL

El presente contrato es de naturaleza netamente civil por lo que LAS PARTES dejan expresa constancia que la relación jurídica solo atañe a los suscriptores y de ninguna manera crea o establece, en ninguna circunstancia, relación laboral entre LA CONTRATANTE con EL CONTRATISTA, y viceversa. De igual forma, todos los trabajadores, proveedores, subcontratistas o personal que emplee el CONTRATISTA para la ejecución de este contrato, no tendrán ninguna relación de índole laboral con la CONTRATANTE.



#### CLÁUSULA DÉCIMO NOVENA: TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES -

Como parte de la presente relación contractual, LAS PARTES podrán recibir o acceder a determinados datos personales cuyo tratamiento es de responsabilidad de los titulares de las bases de datos de obtener el consentimiento, libre, expreso e inequívoco de los titulares de datos personales. En razón de que LA CONTRATANTE será quien suministre información EL CONTRATISTA, la normativa aplicable en materia de protección de datos será la vigente. En virtud de lo anterior, LAS PARTES se obligan a realizar el tratamiento de los referidos datos personales conforme a lo dispuesto por la legislación ecuatoriana, incluyendo los estándares y procedimientos establecidos por la normativa o las directivas que se emitan las autoridades competentes la sobre protección de datos personales.

#### CLÁUSULA VIGÉSIMA: COMUNICACIONES.

En virtud del artículo 55.1 del Código Orgánico General de Procesos, el cual faculta la posibilidad de pactar un medio electrónico en un contrato, las partes de mutuo acuerdo aceptan ser comunicadas, notificadas y/o citadas en cualquiera de las siguientes direcciones electrónicas:

**Méñthor Owsaldo Urvina Córdova:**  
Dirección: De los Tulipanes y de los Rosales, c/ta Ana María pasaje A casa 2. Quito.  
Teléfonos: 0998009167

Correo: [menthorurvina@uisek.edu.ec](mailto:menthorurvina@uisek.edu.ec)

**Stephany Viviana Rivera Bonilla**  
Dirección: Calle García Moreno, conjunto Aura 976. Conocoto, Quito.  
Teléfono: 0995212401

Correo: [stephanyrivera@uisek.edu.ec](mailto:stephanyrivera@uisek.edu.ec)

#### CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMERA: LEGISLACIÓN APLICABLE.-

El presente contrato está sujeto exclusivamente a la legislación ecuatoriana vigente.

#### CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA: LICITUD DE FONDOS.-

Las partes declaran que los recursos que entrega en virtud del presente contrato tienen origen y objeto lícito, que no provienen de actividades relacionadas o vinculadas con el tráfico, comercialización o producción ilícita de sustancias estupefacientes o psicotrópicas y/u otros delitos.

#### CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCERA: CESIÓN.-

Las partes entienden y aceptan que está prohibido ceder total o parcialmente o subcontratar con terceros las obligaciones contraídas en el presente instrumento. La ejecución del presente instrumento corresponde única y exclusivamente a las partes intervinientes.

#### CLÁUSULA VIGÉSIMA CUARTA: ADENDA.-

Cualquier modificación y/o actualización a este contrato será realizado por acuerdo entre las partes y por escrito, para lo cual se suscribirá la adenda correspondiente.

#### CLÁUSULA VIGÉSIMA QUINTA: RATIFICACIÓN.-

LAS PARTES aceptan y se ratifican en todas y cada una de las estipulaciones constantes en las cláusulas precedentes y para constancia y plena validez de las mismas, firman este contrato en duplicado de igual valor en la ciudad de Quito D.M. a los 31 días del mes de octubre de 2025.



CONTRATANTE  
Méñthor Urvina  
BIM COORDINATOR



CONTRATISTA  
Stephany Rivera  
LÍDER ARQ



**ANEXOS**

**Anexo A. Índice BEP**

1. Objetivos BIM y EIR
2. Roles y RACI
3. Estándares (naming, clasificación, parámetros)
4. LOD/LOI por hito y disciplina
5. CDE (estados, flujos, permisos)
6. Intercambios (formatos, validaciones)
7. QA/QC (checklists, scripts)
8. Cronograma (MIDP/TIDP)
9. KPIs y reportes

**Anexo B. RACI (muestra)**

Tarea	BIM COORDINATOR	LÍDER ARQ	Modeladores ARQ	PM/Cliente
Coordinación y federación	R	C	C	I
Clash detection y BCF	R	C	C	I
Producción modelo ARQ	C	R	R	I
QA/QC ARQ	C	R	C	I
Publicación a CDE	R	C	C	I
Reporte de KPIs	R	C	I	I

**Anexo C. Checklist semanal de coordinación**

- Versiones de modelos y metadatos en CDE.
- Coordenadas compartidas y vínculos verificados.

- Resumen top 10 choques críticos + plan de cierre.
- QA/QC rápido: naming, parámetros obligatorios, warnings críticos.
- Publicaciones planificadas y cumplidas.
- Riesgos y decisiones pendientes.

**Anexo D. QA/QC del modelo ARQ**

- Tamaño/pesos, advertencias, elementos no hospedados.
- Completitud de parámetros obligatorios ≥ [95%].
- Vistas/plantillas/filtros normalizados.

**Anexo E. Interoperabilidad**

- Exportaciones IFC 2x3/IFC4 y validación *Model Checker*.
- Regla de property sets y mapeos a COBie (si aplica).

**Anexo F. Herramientas y versiones**

- Revit [versión], Navisworks [versión], Solibri [versión].
- Issue tracker compatible BCF 2.1.
- Scripts y librerías (ruta en CDE).

**Anexo G. Estructura de honorarios (plantilla)**

Concepto	Unidad	Cantidad	Tarifa	Subtotal
Coordinación semanal	semana	1	\$50,00	\$50,00
Informe de choques	evento	1	\$50,00	\$50,00
QA/QC por hito	hito	1	\$50,00	\$50,00
Publicación y empaquetado	hito	1	\$50,00	\$50,00
<b>Total estimado</b>				<b>\$200,00</b>

*Ilustración 18 Contrato de trabajo entre Coordinador BIM y Líder Arquitectura, (AutoBIM, 2025)*

### 3.3 Requerimiento de Intercambio de Información (EIR)

El EIR es un documento primordial en proyectos de diseño y construcción bajo la metodología BIM. En el proyecto MantaCar fue el punto de inicio, detallando la información que necesita el cliente durante todas las fases del proyecto (Ver Anexo 1). El EIR funcionó como sustento para definir el cómo se gestionará toda la información y qué entregables deben generar cada integrante.

#### 3.3.1 Integrantes y Roles

El equipo de trabajo de la empresa AUTOBIM para el proyecto MantaCar se detalla en el siguiente organigrama:

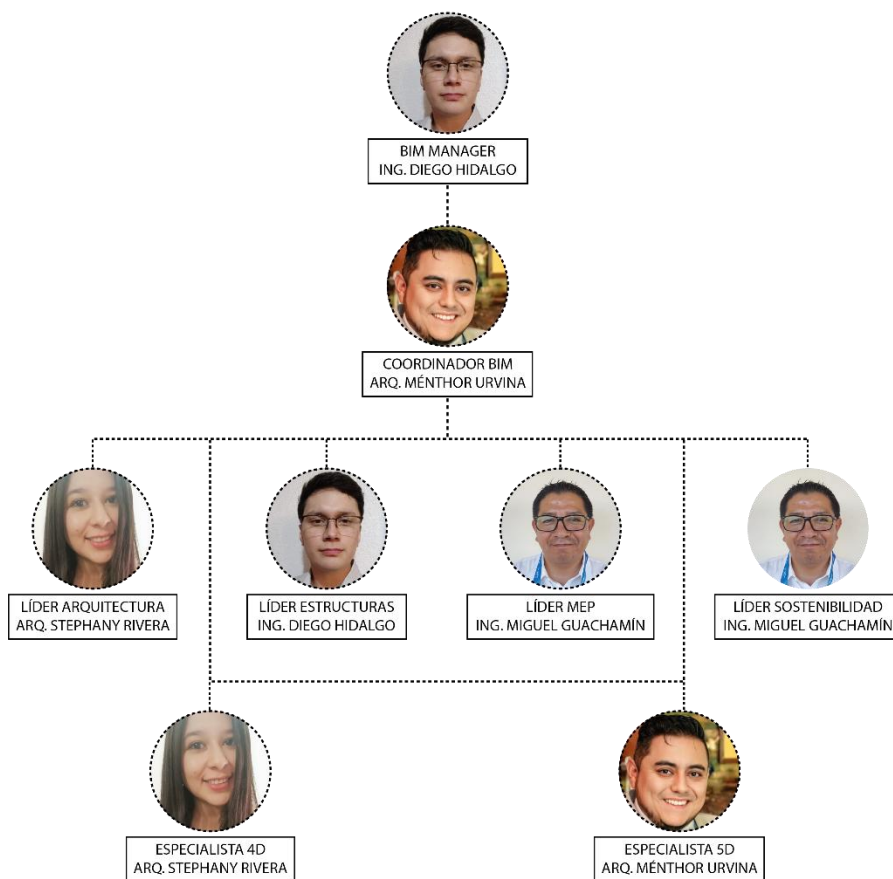


Ilustración 19 Organigrama empresa AUTOBIM, (AutoBIM, 2025)

ROLES	NOMBRES Y APELLIDOS	CORREO	CONTACTO
<b>BIM MANAGER</b>	Diego Sebastián Hidalgo Solís	<a href="mailto:diego.hidalgo@uisek.edu.ec">diego.hidalgo@uisek.edu.ec</a>	+593 98 703 8891
<b>COORDINADOR BIM</b>	Ménthor Oswaldo Urvina Córdova	<a href="mailto:menthor.urvina@uisek.edu.ec">menthor.urvina@uisek.edu.ec</a>	+593 99 800 9167
<b>LÍDER ARQUITECTURA</b>	Stephany Viviana Rivera Bonilla	<a href="mailto:stephany.rivera@uisek.edu.ec">stephany.rivera@uisek.edu.ec</a>	+593 99 521 2401
<b>LÍDER ESTRUCTURA</b>	Diego Sebastián Hidalgo Solís	<a href="mailto:diego.hidalgo@uisek.edu.ec">diego.hidalgo@uisek.edu.ec</a>	+593 98 703 8891
<b>LÍDER MEP</b>	Miguel Guachamín Calero	<a href="mailto:miguel.guachamin@uisek.edu.ec">miguel.guachamin@uisek.edu.ec</a>	+593 99 956 5405
<b>ESPECIALISTA 4D</b>	Stephany Viviana Rivera Bonilla	<a href="mailto:stephany.rivera@uisek.edu.ec">stephany.rivera@uisek.edu.ec</a>	+593 99 521 2401
<b>ESPECIALISTA 5D</b>	Ménthor Oswaldo Urvina Córdova	<a href="mailto:menthor.urvina@uisek.edu.ec">menthor.urvina@uisek.edu.ec</a>	+593 99 800 9167
<b>ESPECIALISTA 6D</b>	Miguel Guachamín Calero	<a href="mailto:miguel.guachamin@uisek.edu.ec">miguel.guachamin@uisek.edu.ec</a>	+593 99 956 5405

Tabla 4 Roles y registro de personal empresa AUTOBIM. (AutoBIM, 2025)

### 3.4 BEP

El objetivo principal del BEP para el proyecto MantaCar es promover y orientar una comunicación clara y una coordinación multidisciplinar entre todos los miembros del equipo durante todas las fases que dispone el proyecto. El BEP es un documento vivo que se va actualizando constantemente mientras el proyecto continúa.

El proyecto MantaCar, tiene como foco principal la optimización de presupuestos y recursos mediante la implementación de la metodología BIM, realizando una comparativa entre la información del proyecto referencial, y las alternativas propuestas bajo la metodología, entre las cuales se dispone de diseños, cronogramas y presupuestos. Se obtendrán modelos fiables que permitan un adecuado control de obra.

Para poder comprender el por qué la implementación de la metodología BIM en proyectos de diseño y construcción ayuda de sobremanera en todos los procesos constructivos, es necesario mencionar como es el procedimiento de los clientes al momento de generar un proyecto. El proceso regular es contratar independientemente a distintos profesionales que realicen los diseños de cada disciplina, los cuales reciben la información mínima necesaria para dar inicio a la fase de diseño, sin tener una interoperabilidad entre las diferentes áreas y teniendo una comunicación lineal con el cliente. Una vez terminados los trabajos de diseño, se entregan planos, memorias técnicas, presupuestos y cronogramas al cliente, para que pueda integrar toda esta información.

Sin mantener una interoperabilidad entre las disciplinas, se pueden generar graves problemas en la fase de ejecución o construcción del proyecto, obteniendo reprocesos, sobrecostos y aumento de tiempos de entrega.

Bajo la metodología BIM, se puede gestionar toda la información del proyecto de manera integral, logrando así una coordinación completa entre todas las disciplinas,

obteniendo así una mayor eficiencia en la toma de decisiones en etapas tempranas del proyecto como la fase de diseño, reduciendo al máximo las posibles interferencias que pudiesen ocasionarse en la etapa de construcción.

En la estructuración del proyecto bajo metodología BIM, se procedió en los primeros pasos a recopilar toda la información necesaria para iniciar los trabajos de cada disciplina, entre las cuáles se encontraban, planos en formato AutoCad de cada disciplina, presupuestos y cronogramas referenciales, memorias técnicas, modelos 3D en formato Sketchup, entre otros. Utilizando toda esta documentación se desarrollaron los modelos de arquitectura, estructura y MEP, definiendo los niveles de desarrollo (LOD) necesarios para cada una de las disciplinas que intervinieron en el proyecto, aplicando un LOD 300 para todas ellas.

A continuación se muestra el BEP de la empresa AutoBIM para el proyecto MantaCar:



# Plan de Ejecución BIM

## MantaCAR

Número de Proyecto AutoBIM: 001

Desarrollado por:

**AutoBIM**


**Tabla de contenido**

BEP (Plan de Ejecución BIM) - Equipo AUTOBIM .....	3
Introducción .....	3
1. Descripción de su proyecto: .....	3
1.1. Revisiones del documento .....	3
2. Equipo del proyecto .....	4
2.1. Estructura Organizacional del Equipo .....	4
2.2. Lista del Equipo del Proyecto .....	4
2.3. Roles y Responsabilidades de los Usuarios BIM del Proyecto .....	4
3. Objetivos del Proyecto BIM .....	5
3.1. Objetivos Generales BIM .....	5
3.2. Objetivos específicos BIM .....	5
4. Usos BIM del proyecto .....	6
5. Flujo de Información BIM .....	6
6. Plan de entregas de información (Information Delivery Plan - IDP): .....	7
7. Estructura del Entorno Común de Datos (CDE) .....	7
7.1. Trabajo en Progreso .....	9
7.2. Compartido .....	9
7.4. Archivado .....	9
7.5. Administración .....	9
7.6. Información .....	9
8. Control de Cambios de Diseño .....	9
9. Control de Calidad BIM .....	10
9.1. Chequeo de modelos .....	10
9.2. Precisión del Modelo y Tolerancias .....	11
10. Matriz de Detección de Interferencias .....	12
11. Plan de Contingencias .....	13
11.1. Objetivos del Plan de Contingencias .....	13
11.2. Identificación de Riesgos y Contingencias .....	13
11.3. Plan de Respuesta y Mitigación .....	13
11.4. Matriz de Escalamiento .....	14
11.5. Comunicación de Incidentes .....	14
12. Requisitos y Control de Tecnología BIM .....	15
12.1. Software a utilizar .....	15
12.2. Requisitos de Hardware .....	15
12.3. Reglas de Control Tecnológico .....	15
13. Entregables .....	16
14. Firma del responsable: .....	17



## BEP (Plan de Ejecución BIM) - Equipo AUTOBIM

### Introducción

Este Plan de Ejecución BIM (BEP) describe el enfoque técnico general para la utilización de BIM, junto con los detalles de implementación que el equipo deberá seguir a lo largo del proyecto. Para integrar BIM de manera efectiva, es fundamental que el equipo del proyecto mantenga y actualice este plan de ejecución.

El objetivo principal de este BEP es impulsar y orientar una comunicación y coordinación más fluida entre los miembros del equipo en todas las fases del proyecto.

Este Plan de Ejecución BIM es un documento vivo que se actualiza conforme avanza el proyecto.

Los cambios realizados en este BEP se registran en la tabla que se presenta a continuación.

### 1. Descripción de su proyecto:

Promotor	Universidad Internacional SEK
Nombre del proyecto	MantaCAR – CONCESIONARIO Y TALLER AUTOMOTRIZ
Breve descripción del proyecto	<p>El proyecto MantaCAR consiste en el diseño integral de un concesionario automotriz ubicado en la ciudad de Manta, con una superficie aproximada de 6 300 m<sup>2</sup> de terreno y 3 000 m<sup>2</sup> de construcción. El complejo incorpora áreas de exhibición comercial (showroom), oficinas gerenciales, salas de reuniones, bodegas de repuestos, taller mecánico, comedor, vestidores y espacios de coworking, conformando un entorno funcional, moderno y orientado a la experiencia del cliente.</p> <p>Su desarrollo se llevará a cabo bajo la metodología BIM (Building Information Modeling), permitiendo integrar los modelos arquitectónico, estructural y MEP en un entorno colaborativo que facilite la coordinación interdisciplinaria, la optimización del diseño, la gestión de costos y tiempos, y la trazabilidad de la información a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. De esta manera, el cliente dispondrá de un activo digital inteligente, capaz de respaldar las fases de diseño, construcción, operación y mantenimiento del concesionario.</p>
Dirección del proyecto	Av. Flavio Alfaro y Circunvalación, en la ciudadela Umña vía Barbasquillo, ciudad de Manta, provincia de Manabí
Nro. Predio	127011300
Estado del proyecto	Fase Diseño Pre-Construcción
Área del predio según escrituras	6.300 m <sup>2</sup>
Área aproximada de construcción	3.000 m <sup>2</sup>

#### 1.1. Revisiones del documento

Fecha de revisión	Realizada por	Descripción de la revisión
20/Nov/2025	BIM Manager	Versión original utilizada para la reunión inicial de coordinación BIM.
18/Dic/2025	BIM Manager	Actualización de la matriz de intercambio de información y matriz de detección de interferencias.



## 2. Equipo del proyecto

### 2.1. Estructura Organizacional del Equipo



### 2.2. Lista del Equipo del Proyecto

ROLES	NOMBRE Y APELLIDO	CORREO	CONTACTO
BIM Manager	Diego Hidalgo	diego.hidalgos@uisek.edu.ec	+593 98 703 8891
Coordinador BIM	Menthor Urvina	menthor.urvina@uisek.edu.ec	+593 99 800 9167
Líder Arquitectura	Stephany Rivera	stephany.rivera@uisek.edu.ec	+593 99 521 2401
Líder Estructura	Diego Hidalgo	diego.hidalgos@uisek.edu.ec	+593 98 703 8891
Líder MEP	Miguel Guachamin	miguel.guachamin@uisek.edu.ec	+593 99 956 5405
Especialista 4D	Stephany Rivera	stephany.rivera@uisek.edu.ec	+593 99 521 2401
Especialista 5D	Menthor Urvina	menthor.urvina@uisek.edu.ec	+593 99 800 9167
Líder Sostenibilidad 6D	Miguel Guachamin	miguel.guachamin@uisek.edu.ec	+593 99 956 5405

### 2.3. Roles y Responsabilidades de los Usuarios BIM del Proyecto



Rol	Nombre	Requisito/Responsabilidad
BIM Manager	Diego Sebastián Hidalgo Solís	*Consultoría y definición del EIR con el cliente. *Contacto directo con cliente. *Contrato con Coordinador BIM. *Administrador del CDE. *Elaboración y control de ejecución del BEP. *Responsable de entregar el presupuesto general del proyecto al cliente. *Responsable de entregar el cronograma general del proyecto al cliente.
Coordinador BIM	Méñtor Oswaldo Urvína Córdova	*Contacto directo con BIM Manager. *Contacto directo con Líderes de disciplinas. *Contrato con Líderes de disciplinas. *Reporte directo a BIM Manager. *Responsable de realizar la matriz de Interferencias, el cuadro de hitos y el diseño de pruebas disciplinares y multidisciplinares. *Responsable de revisar modelos auditados y sin interferencias de disciplinas. *Responsable del análisis de Interferencias multidisciplinares. *Realizar informes de Interferencias y enviar las asignaciones a los Líderes responsables de correcciones. *Responsable del modelo federado y depurado.
Lider Arquitectura	Stephany Viviana Rivera Bonilla	*Responsabilidades asignadas y reporte directo al Coordinador BIM. *Realizar modelo arquitectónico. *Responsable de auditar el modelo arquitectónico. *Envío de modelo auditado y sin interferencias disciplinares. *Responsable de realizar las correcciones en caso de interferencias multidisciplinares. *Planificación de la etapa constructiva 4D. *Planificación del presupuesto 5D.
Lider de Estructura	Diego Sebastián Hidalgo Solís	*Responsabilidades asignadas y reporte directo al Coordinador BIM. *Realizar modelo estructural. *Responsable de auditar el modelo estructural. *Envío de modelo auditado y sin interferencias disciplinares. *Responsable de realizar las correcciones en caso de interferencias multidisciplinares. *Planificación de la etapa constructiva 4D. *Planificación del presupuesto 5D.
Lider MEP	Miguel Guachamin Calero	*Responsabilidades asignadas y reporte directo al Coordinador BIM. *Realizar modelo mecánico HVAC, eléctrico, fontanería y de sistema contra incendios. *Responsable de auditar los modelos MEP. *Envío de modelos auditados y sin interferencias disciplinares. *Responsable de realizar las correcciones en caso de interferencias multidisciplinares. *Planificación de la etapa constructiva 4D. *Planificación del presupuesto 5D.
Especialista 4D	Stephany Viviana Rivera Bonilla	*Responsable de recopilar los presupuestos de cada disciplina y revisarlos. *Responsable de unificar en un solo presupuesto general del proyecto y enviarlos al Coordinador BIM.
Especialista 5D	Méñtor Oswaldo Urvína Córdova	*Responsable de recopilar los cronogramas de cada disciplina y revisarlos. *Responsable de unificar en un solo cronograma general del proyecto y enviarlos al Coordinador BIM.
Lider Sostenibilidad (6D)	Miguel Guachamin Calero	*Responsabilidades asignadas y reporte directo al Coordinador BIM. *Realizar alternativas en el modelo para lograr una eficiencia de consumo energético de la edificación. *Realizar un comparativo de presupuestos con las alternativas propuestas. *Enviar un informe sobre la aplicación de las alternativas del proyecto al BIM Coordinador para escalar hasta el cliente.

### 3. Objetivos del Proyecto BIM

#### 3.1. Objetivos Generales BIM

Implementar la metodología Building Information Modeling (BIM) optimizando la planificación y el diseño del proyecto mediante la integración coordinada de modelos de información digital precisa, facilitando la toma de decisiones, mejorando la eficiencia en el desarrollo técnico, reduciendo riesgos y discrepancias, promoviendo la colaboración entre los distintos actores y asegurando la calidad del diseño como base para las etapas posteriores del ciclo de vida de la edificación.

#### 3.2. Objetivos específicos BIM

3.2.1. Integrar la sexta dimensión BIM (6D – Sostenibilidad) al diseño y planificación del proyecto MantaCAR, con el fin de evaluar y optimizar la eficiencia del consumo energético del edificio, promoviendo el uso responsable de recursos y la reducción de costos operativos a lo largo de su ciclo de vida, modelando, simulando y evaluando su desempeño en términos de costos (5D) y eficiencia ambiental (6D).



3.2.2. Implementar la coordinación multidisciplinaria durante la etapa de planificación y diseño del proyecto, aplicando los lineamientos de la norma ISO 19650 para la gestión y organización de la información en un Entorno Común de Datos (CDE), estandarizando los criterios de representación gráfica y desarrollo del modelado mediante el estándar AIA E201 y los niveles LOD definidos en el EIR del proyecto, garantizando la coherencia técnica.

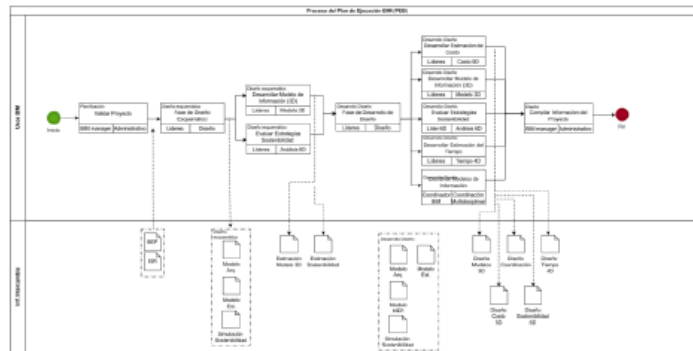
3.2.3. Desarrollar modelos de información (3D), simulando la secuencia constructiva (4D), planificando la estrategia general de ejecución y programando las actividades requeridas con sus tiempos estimados, detectando interferencias, optimizando los plazos.

**4. Usos BIM del proyecto**

USOS BIM PARA FASE DE PLANIFICACIÓN Y DISEÑO	
USO BIM	DESCRIPCIÓN
Modelado 3D arquitectónico, estructural y MEP	Creación y coordinación de modelos tridimensionales por disciplina para integrar arquitectura, estructura e instalaciones, garantizando interoperabilidad y detección temprana de interferencias.
Revisión y coordinación de modelos (Clash Detection)	Uso de software especializado para identificar y resolver conflictos entre disciplinas antes de la etapa constructiva
Simulación energética y análisis de sostenibilidad (BIM 6D)	Evaluación del consumo energético, iluminación natural y confort térmico mediante simulaciones que permitan optimizar el desempeño ambiental del edificio.
Gestión de costos (BIM 5D)	Integración de las cantidades del modelo con presupuestos paramétricos (APU) para estimar el costo total y comparar las estrategias de sostenibilidad.
Programación y simulación (BIM 4D)	Vinculación del modelo 3D con el cronograma de ejecución para visualizar secuencias constructivas, rutas críticas y tiempos estimados de cada alternativa.

**5. Flujo de Información BIM**

Este procedimiento garantiza la trazabilidad, la calidad técnica de los modelos, la coordinación multidisciplinaria y el cumplimiento de los requisitos BIM del proyecto, siguiendo la estructura y estados definidos en el CDE conforme a la ISO 19650.





#### 6. Plan de entregas de información (Information Delivery Plan - IDP):

Disciplina	Entregable	Nivel de Información (LOD/LOI)	Formato
Arquitectura	Modelo arquitectónico con planos pre-constructivos	300-300	.rvt / .pdf
Estructura	Modelo estructural con planos pre-constructivos	300-300	.rvt / .pdf
MEP	Modelo MEP con planos pre-constructivos	300-300	.rvt / .pdf
Coordinación BIM	Modelo federado y reporte de interferencias (Clash Report)		.nwd / .pdf / .ifc
Costos (5D)	Estimación de costos y comparativa de estrategias de sostenibilidad		.prest / .xlsx
Simulación Constructiva (4D)	Cronograma Valorado		.nwd / .mpp
Sostenibilidad (6D)	Análisis de estrategias, Modelo Sostenible con propiedades analíticas	300-300	.rvt / .pdf

#### 7. Estructura del Entorno Común de Datos (CDE)

El Entorno Común de Datos (CDE) es el repositorio centralizado donde se gestiona, almacena, controla y distribuye toda la información del proyecto AUTOBIM. Su objetivo es garantizar trazabilidad, control documental, versión única de la verdad, colaboración fluida y cumplimiento de estándares BIM e ISO 19650.

El CDE del proyecto se implementará a través de Autodesk Construction Cloud (ACC), con acceso controlado para cada rol del proyecto.

La estructura del CDE se organiza en cuatro estados de información definidos por la norma ISO 19650.



PROYECTO	ISO1959	Archivos/Carpetas	Accesos/ROL	Concepto	Permisos
0_TRABAJO EN PROGRESO	01_ARQ		BIM Manager BIM Manager BIM Manager/BIM coordinador/Lider Disciplina	Solicitud admin *	Ver Crear Editar y Permisos 2
		01_1_Modelo	BIM coordinador/Lider Disciplina	**	Ver Crear Editar y Permisos 2
		01_2_Planos	BIM coordinador/Lider Disciplina	***	Ver Crear y Editar
		01_3_Presab	BIM coordinador/Lider Disciplina	***	Ver Crear y Editar
		01_4_Plantilla	BIM coordinador/Lider Disciplina	***	Ver Crear y Editar
		01_5_Protocolo	BIM coordinador/Lider Disciplina	***	Ver Crear y Editar
		01_6_Consumido	BIM coordinador/Lider Disciplina	***	Ver Crear y Editar
	02_EST		BIM Manager/BIM coordinador	**	Ver Crear Editar y Permisos 2
		02_1_Modelo	BIM coordinador/Lider Disciplina	***	Ver Crear y Editar
		02_2_Planos	BIM coordinador/Lider Disciplina	***	Ver Crear y Editar
		02_3_Presab	BIM coordinador/Lider Disciplina	***	Ver Crear y Editar
		02_4_Plantilla	BIM coordinador/Lider Disciplina	***	Ver Crear y Editar
		02_5_Protocolo	BIM coordinador/Lider Disciplina	***	Ver Crear y Editar
		02_6_Consumido	BIM coordinador/Lider Disciplina	***	Ver Crear y Editar
	03_MEP		BIM Manager/BIM coordinador	**	Ver Crear Editar y Permisos 2
		03_1_Modelo	BIM coordinador/Lider Disciplina	***	Ver Crear y Editar
		03_2_Planos	BIM coordinador/Lider Disciplina	***	Ver Crear y Editar
		03_3_Presab	BIM coordinador/Lider Disciplina	***	Ver Crear y Editar
		03_4_Plantilla	BIM coordinador/Lider Disciplina	***	Ver Crear y Editar
		03_5_Protocolo	BIM coordinador/Lider Disciplina	***	Ver Crear y Editar
		03_6_Consumido	BIM coordinador/Lider Disciplina	***	Ver Crear y Editar
	04_COOR		BIM Manager/BIM coordinador	**	Ver Crear Editar y Permisos 2
		04_1_Modelo Federado	BIM coordinador	***	Ver Crear y Editar
		04_2_Interferencias	BIM coordinador	***	Ver Crear y Editar
		04_3_Informes	BIM coordinador	***	Ver Crear y Editar
	05_4D		BIM Manager/BIM coordinador/ESP 4D	***	Ver Crear y Editar
		05_1_Simulacion	BIM coordinador/Lider Disciplina	***	Ver Crear y Editar
		05_2_Consumido	BIM coordinador/Lider Disciplina	***	Ver Crear y Editar
	06_5D		BIM Manager/BIM coordinador/ESP 5D	***	Ver Crear y Editar
		06_1_Presupuesto	BIM coordinador/Lider Disciplina	***	Ver Crear y Editar
		06_2_Consumido	BIM coordinador/Lider Disciplina	***	Ver Crear y Editar
	07_6D		BIM Manager/BIM coordinador/Lider 6D	***	Ver Crear y Editar
		07_1_Modelo	BIM coordinador/Lider Disciplina	***	Ver Crear y Editar
		07_2_Informes	BIM coordinador/Lider Disciplina	***	Ver Crear y Editar
		07_3_Informes	BIM coordinador/Lider Disciplina	***	Ver Crear y Editar
1_COMPARTIDO		Archivos/Carpetas	Accesos/ROL		Permisos
		11_Modelo	BIM Manager/Coord	**	Ver Crear Editar y Permisos 2
		12_Planos	BIM Manager/Coord	**	Ver Crear Editar y Permisos 2
		13_Coordinacion	BIM Manager/Coord	**	Ver Crear Editar y Permisos 2
		14_4D	BIM Manager/Coord	**	Ver Crear Editar y Permisos 2
		15_5D	BIM Manager/Coord	**	Ver Crear Editar y Permisos 2
2_PUBLICADO			Accesos/ROL		Permisos
			BIM Manager	*	Ver Crear Editar y Permisos 2 solo ver
			BIM Coordinador		Permisos
3_ARCHIVADO			Accesos/ROL		Permisos
			BIM Manager	*	Ver Crear Editar y Permisos 2 solo ver
			BIM Coordinador		Permisos
4_ADMINISTRACION			Accesos/ROL		Permisos
		41_Contratos	BIM Manager/Coord/Lideres	*	solo ver
		42_Roles	BIM Manager	*	Ver Crear Editar y Permisos 2
		43_Revisiones BIM	BIM Manager	*	Ver Crear Editar y Permisos 2
		44_Recursos	BIM Manager/Coord	**	Ver y Crear
5_INFORMACION			Accesos/ROL		Permisos
		51_Preliminares	BIM coordinador	**	solo ver
		51_ER	BIM Manager	*	Ver Crear Editar y Permisos 2
		52_BEP	BIM Manager	*	Ver Crear Editar y Permisos 2

Permisos 1\* Crear permisos, flujos de revisión, flujo incidencias y protocolos de incidencias  
 Permisos 2\*\* Crear permisos accesos.  
 Ver crear y editar \*\*\* dentro del contenedor de la disciplina  
 Lo que puedes hacer con las carpetas o lo que esta dentro de las carpetas (contenedor)  
 Ver crear y editar \*\*v dentro de carpeta especifica la disciplina



### 7.1. Trabajo en Progreso

Carpeta privada por disciplina donde cada equipo desarrolla su información de manera interna.

- Acceso restringido solo a cada disciplina.
- Modelos en desarrollo, sin validación.
- No se comparten con otras disciplinas.

### 7.2. Compartido

Espacio donde los modelos y documentos ya revisados por el Coordinador BIM se ponen a disposición del resto del equipo.

- Información validada por cada líder de disciplina.
- Base para coordinación interdisciplinaria y clash detection.
- Insumo para 4D, 5D y 6D.

### 7.3. Publicado

Carpeta destinada a los entregables oficiales aprobados por el BIM Manager y enviados al cliente.

- Información certificada para revisión por el cliente.
- Documentos oficiales del proyecto.
- Trazabilidad mediante correspondencia ACC.

### 7.4. Archivado

Almacena versiones antiguas o reemplazadas de todo documento o modelo.

- Ningún archivo se elimina: todo se archiva.
- Evidencia documental completa del proyecto.
- Historial de versiones automático de ACC.

### 7.5. Administración

Concentra toda la información administrativa, documental y de gestión del proyecto AUTOBIM.

- Área de control administrativo BIM
- Registro formal de reuniones y acuerdos
- Evidencia de control y cumplimiento

### 7.6. Información

Centraliza toda la documentación técnica, preliminar y estratégica del proyecto que sirve de base para el desarrollo BIM.

## 8. Control de Cambios de Diseño

Los cambios en el alcance del trabajo requerido para entregar el proyecto pueden ser necesarios o pueden ser propuestos por la Parte Designante o una parte interesada clave.

Un cambio puede tener implicaciones para el diseño u otro atributo del alcance, como su costo, cronograma o desempeño en uso.

Es importante distinguir entre un cambio en el diseño y el desarrollo del diseño, donde este último es una cuestión de detalles cada vez mayores.



Se evitarán cambios en el diseño salvo que se considere necesario por razones de seguridad o inoperatividad de las instalaciones y/o equipos.

Los cambios pueden ser necesarios cuando los resultados de las revisiones y verificaciones por pares muestran que no se puede lograr el desempeño requerido u otro resultado u objetivo.

Se debe implementar un procedimiento de control de cambios de diseño, que incorpore un protocolo de cambio de diseño, para evaluar los cambios propuestos al diseño antes de que se presenten para su aprobación al propietario y/o al operador, de modo que se aclaren todas las implicaciones para la operación correcta y segura del activo/ La instalación puede ser verificada.

Este protocolo de cambio de diseño debe registrar los detalles del cambio propuesto, incluidos:

1. Descripción del cambio propuesto
2. Justificación del cambio (p. ej., si el alcance del trabajo es inseguro o inoperable, o si se busca una mejora del valor)
3. Base del diseño (por ejemplo, descripción y detalles del sistema, componente, proceso o actividad con la que se relaciona)
4. Impacto en los usuarios finales del activo/instalación, incluidas las personas discapacitadas y otras personas con necesidades relacionadas con la igualdad
5. Impacto en el costo total de vida del activo/instalación y cronograma de trabajo de construcción y/o instalación, y en las operaciones y su costo
6. Autoridad responsable de aprobar el cambio

Los cambios aprobados al diseño deben informarse formalmente a la Parte que los designa a intervalos, según sea necesario, reflejando el alcance y la urgencia del cambio y el tiempo requerido para el diseño o rediseño.

El equipo de diseño y construcción debe permitir la revisión del modelo 3D, los planos y las especificaciones y los comentarios de la Parte que designa y el operador, el equipo de operaciones o el administrador de la instalación, según corresponda.

## 9. Control de Calidad BIM

### 9.1. Chequeo de modelos

Esta tabla enumera los controles de calidad que deben implementarse de manera regular.

Tipo de Check	Definición	Software Utilizado	Frecuencia
Revisión Visual (Visual Check)	Verificar que no existan componentes no intencionados en el modelo y que la intención de diseño haya sido representada correctamente.	Revit	Continua / Permanente
Detección de Interferencias (Clash Detection Check)	Detectar problemas en el modelo donde dos componentes constructivos se superponen o colisionan, incluyendo colisiones duras, suaves y verificaciones de holguras.	Revit / Navisworks	Continua / Permanente
Revisión de Estándares (Standards Check)	Verificar que se han cumplido los estándares BIM (tipografías, cotas, estilos de línea, niveles/capas, nomenclatura, etc.).	Revit	Continua / Permanente
Revisión de Salud del Modelo (Model Health Checks)	Validar que el conjunto de datos del proyecto no contenga elementos indefinidos, mal definidos o duplicados, e implementar un proceso de reporte y acciones correctivas para los elementos no conformes.	Revit	Continua / Permanente



### 9.2. Precisión del Modelo y Tolerancias

Los modelos deben incluir todas las dimensiones y holguras necesarias para reflejar correctamente la intención de diseño, el análisis y la construcción.

Consultar el Protocolo AutoBIM para obtener información detallada sobre las tolerancias y la precisión requerida en el modelado.



10. Matriz de Detección de Interferencias

Matriz de detección de interferencias	Arquitectura										Estructuras			HVAC		Electricidad		Fontanería y drenajes		Protección contra incendios		Detección		
	Arquitectura	Arquitectura	Arquitectura	Arquitectura	Arquitectura	Arquitectura	Arquitectura	Arquitectura	Arquitectura	Arquitectura	Arquitectura	Arquitectura	Arquitectura	Arquitectura	Arquitectura	Arquitectura	Arquitectura	Arquitectura	Arquitectura	Arquitectura	Arquitectura	Arquitectura	Arquitectura	Arquitectura
Arquitectura																								
Paredes																								
Cielos rasos																								
Puertas																								
Ventanas Muro Cortina																								
Luces lineales																								
Escaleras																								
Servidores																								
Cableados																								
Arquitectura de plomo																								
Arquitectura de paredes																								
Arquitectura de luminarias																								
Estructuras																								
Cimentación																								
Columnas																								
Tipos de techos																								
Luces de iluminación																								
HVAC																								
Calefacción																								
Ventilación																								
Refrigeración																								
Equipos																								
Arquitectura de plomo																								
Cableados																								
Arquitectura de plomo																								
Cableados																								
Detección																								
Detección de humos																								
Cableados																								
Detección térmica																								
Detección manual																								
Luces retroiluminadas																								
Equipos de sonido																								

PROYECTO SEGUN NIVELES DE GRAVEDAD

0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	10	11

LEYENDA

0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	10	11

RESPONSABLES

0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	10	11



## 11. Plan de Contingencias

El presente plan establece las estrategias y acciones necesarias para mitigar, responder y gestionar contingencias que puedan afectar el flujo de trabajo BIM, el CDE, la coordinación entre disciplinas y la entrega de información del proyecto AUTOBIM.

Busca garantizar continuidad operativa, trazabilidad y reducción de riesgos tecnológicos y colaborativos.

### 11.1. Objetivos del Plan de Contingencias

- Mantener la continuidad del trabajo BIM ante fallas técnicas o de coordinación.
- Minimizar el impacto en cronograma, calidad y entregables.
- Asegurar que todos los miembros del equipo conozcan los procedimientos de respuesta.
- Proteger la integridad del modelo y la documentación del proyecto.
- Garantizar trazabilidad y evidencia de todas las acciones ejecutadas en contingencias.

### 11.2. Identificación de Riesgos y Contingencias

Riesgo / Contingencia	Descripción	Impacto	Probabilidad
Fallo del servidor ACC	Caída temporal del CDE	Alto	Medio
Pérdida o corrupción de modelos BIM	Archivos dañados o no recuperables	Alto	Bajo
Versiones incompatibles de software	Diferentes versiones causan errores	Medio	Medio
Duplicación o sobrescritura de archivos	Información perdida o inconsistente	Alto	Medio
Fallas en coordinación BIM	Modelos no alineados, interferencias no detectadas	Alto	Bajo
Retrasos en entregas de disciplinas	Afecta coordinación y federado	Medio	Medio
Falta de conexión a internet	No se puede sincronizar con ACC	Alto	Alto
Desactualización del hardware del equipo	Bajo rendimiento o pérdida de productividad	Medio	Bajo
Pérdida de evidencia documental	Trazabilidad incompleta	Medio	Bajo
Salida o reemplazo de un miembro del equipo	Riesgo de pérdida de información	Medio	Bajo

### 11.3. Plan de Respuesta y Mitigación

#### 11.3.1. Fallo del Servidor ACC

- Usar la copia local sincronizada en Revit (Local Copy).
- El BIM Manager activa el respaldo semanal local acordado.
- Notificar al cliente mediante Correspondencia ACC cuando el servicio vuelva.
- No usar Google Drive, OneDrive o USBs. (Solo el BIM Manager tendrá una copia semanal del ACC en su Google Drive)

#### 11.3.2. Daño o Corrupción de Modelos BIM

- Recuperar desde "Version History" de ACC.
- Activar respaldo local del BIM Manager.
- Registrar incidente y analizar causa (plugins, add-ins, interrupciones).
- Restaurar desde el último modelo federado válido.


**11.3.3. Versiones Incompatibles de Software**

- Prohibido actualizar sin aprobación del BIM Manager.
- Si ocurre, el Coordinador BIM debe:
  - Revisar impacto
  - Comunicar inmediatamente
  - Establecer versión común

**11.3.4. Duplicación o Sobrescritura de Archivos**

- ACC permite control de versiones; recuperar versión estable.
- Reentrenar al usuario involucrado.
- Implementar "naming convention" estricta (ISO 19650).

**11.3.5. Fallas en Coordinación BIM**

- Ejecutar clash detection extraordinario.
- Revisar tolerancias y worksets.
- Convocar reunión de emergencia de coordinación BIM.

**11.3.6. Retrasos de Disciplina**

- Notificación formal por ACC Correspondencia.
- Ajuste de federado semanal.
- Escalar a BIM Manager.

**11.3.7. Falta de Internet**

- Trabajo local continúa en WIP.
- Subir modelos cuando se restablezca conexión.
- Prohibido subir fuera del CDE.

**11.3.8. Pérdida de Evidencia Documental**

- Todo se gestiona por Correspondencia ACC.
- Prohibido usar WhatsApp o correos personales para aprobaciones.
- Respaldo semanal por parte del BIM Manager.

**11.3.9. Cambio de Personal del Proyecto**

- Transferencia formal de acceso ACC y responsabilidades.
- Entrega del "BIM User Handover Checklist".
- Validación del estado de modelos antes de transferencia.

**11.4. Matriz de Escalamiento**

Nivel	Situación	Acción
Nivel 1	Error leve o modelado	Corrige el usuario → notifica al líder
Nivel 2	Error que afecta coordinación	Líder notifica al Coordinador BIM
Nivel 3	Falla grave o riesgo contractual	Coordinador BIM → BIM Manager
Nivel 4	Impacto directo al cliente	BIM Manager → Cliente

**11.5. Comunicación de Incidentes**

Toda Incidencia debe registrarse mediante:

- Correspondencia ACC



Incluyendo:

- o Fecha
- o Usuario
- o Descripción
- o Documento afectado
- o Acción correctiva
- o Evidencia (capturas/Pdfs)

## 12. Requisitos y Control de Tecnología BIM

### 12.1. Software a utilizar

Esta sección define el software, versiones, hardware y lineamientos tecnológicos necesarios para garantizar la interoperabilidad y la correcta ejecución BIM del proyecto.

Es obligatorio que todos los miembros del equipo utilicen las versiones y configuraciones aquí especificadas, evitando incompatibilidades y pérdida de información. Actualizaciones, licencias y compatibilidad serán gestionadas por el BIM Manager en coordinación con el Coordinador BIM y los líderes de disciplina.

Software	Versión aprobada	Cambio previsto durante el proyecto	Notas / Condiciones especiales
Autodesk Revit	2025	No	Versión obligatoria para todas las disciplinas
Navisworks Manage	2025	No	Software oficial para coordinación 3D y Clash Detection
Autodesk Construction Cloud (ACC)	Cloud – Última versión	No	Gestión documental y flujos de información
Presto	2025	No	Costos 5D
Cost-It	Compatible con Revit 2025	No	Vinculación paramétrica cantidades–APU
DesignBuilder / Insight	2025	No	Simulación energética BIM 6D

### 12.2. Requisitos de Hardware

Todos los miembros del equipo son responsables de utilizar equipos que cumplan con los requisitos mínimos establecidos por Autodesk y por los flujos BIM del proyecto.

Componente	Requisito mínimo
Procesador	Intel i7 10th Gen / Ryzen 7 3700
Memoria RAM	32 GB
Tarjeta gráfica	NVIDIA RTX 2060
Almacenamiento	SSD 512 GB
Pantalla	1080p
Internet	20 Mbps

### 12.3. Reglas de Control Tecnológico

12.3.1. Los archivos se deben sincronizar únicamente mediante ACC.

12.3.2. Se prohíbe el almacenamiento en Google Drive, OneDrive o discos personales para evitar conflictos de versiones.

12.3.3. El Coordinador BIM supervisará:

12.3.3.1. Versiones instaladas

12.3.3.2. Plugins habilitados



- 12.3.3.3. Rendimiento de modelos  
 12.3.3.4. Intercambio de información IFC  
 12.3.4. Los cambios tecnológicos deben ser notificados con 5 días de anticipación para su aprobación.

### 13. Entregables

Entregable	Responsable	Descripción	Formato
Plan de ejecución BIM (BEP)	BIM Manager	Documento estratégico que define cómo se llevarán a cabo los aspectos de modelado, coordinación y gestión de información del proyecto.	.pdf, .docx
Requisitos de información del cliente (EIR)		Documento que especifica las necesidades de información del propietario, incluyendo estándares, niveles de detalle y plazos.	.pdf, .docx
Planos ejecutivos (2D)	Líderes	Planimetría técnica (plantas, cortes, fachadas) extraída directamente del modelo de información 3D.	.pdf
Modelo de información (3D)		Modelado información garantizando que el contenido gráfico y los datos no gráficos asociados sean suficientes para los usos BIM requeridos y el LOD/LOI establecidos anteriormente.	.rvt, .ifc
Arquitectura			
Estructura MEP			
Informe de Coordinación	Coordinador BIM	Reporte de detección de interferencias (Clash Detection) y resolución de conflictos espaciales entre disciplinas.	.nwd
Simulación Constructiva (4D)	Especialista 4D	Vinculación del modelo 3D con el cronograma de obra para visualizar el proceso constructivo a través del tiempo.	.nwd, .mpp
Cubicación y Presupuesto (5D)	Especialista 5D	Extracción de cantidades de materiales (Take-off) y vinculación con costos para determinar la línea base de costo del proyecto.	.presto
Simulación de Sostenibilidad (6D)	Líder Sostenibilidad	Análisis de eficiencia energética, incluye elaboración de informe sobre análisis climatológico, asoleamiento e iluminación natural. Adicionalmente, el modelo de información y el impacto en el costo del proyecto.	.rvt (Insight), .pdf, .presto



14. Firma del responsable:

ROLES	NOMBRE Y APELLIDO	FIRMA
BIM Manager	Diego Hidalgo	 Firmado digitalmente por: <b>DIEGO SEBASTIAN HIDALGO SOLIS</b> Firmado digitalmente con Firmatit
Coordinador BIM	Ménthor Urvina	 Firmado digitalmente por: <b>MÉNTHOR OSWALDO URVINA CORDOVA</b> Firmado digitalmente con Firmatit
Líder Arquitectura	Stephany Rivera	 <b>Stephany Viviana Rivera Bonilla</b> Time Stamping Security Data
Líder Estructura	Diego Hidalgo	 Firmado digitalmente por: <b>DIEGO SEBASTIAN HIDALGO SOLIS</b> Firmado digitalmente con Firmatit
Líder MEP	Miguel Guachamin	 <b>Miguel Mauricio Guachamin Calero</b> Time Stamping Security Data
Especialista 4D	Stephany Rivera	 <b>Stephany Viviana Rivera Bonilla</b> Time Stamping Security Data
Especialista 5D	Ménthor Urvina	 Firmado digitalmente por: <b>MÉNTHOR OSWALDO URVINA CORDOVA</b> Firmado digitalmente con Firmatit
Líder Sostenibilidad 6D	Miguel Guachamin	 <b>Miguel Mauricio Guachamin Calero</b> Time Stamping Security Data

*Ilustración 20 BEP empresa AutoBIM, elaboración propia.*

### 3.4.1 Alcance

El proyecto MantaCar no se enfoca en profundizar el desarrollo de las diferentes ingenierías y su respectivo respaldo técnico, sin embargo, si formará parte de los modelos de la tercera, cuarta y quinta dimensión. Para el desarrollo de este proyecto, las

disciplinas de arquitectura, estructura y MEP deberán alcanzar un LOD 300, para poder visualizar el comparativo en costos y tiempos que pueden presentarse.

### **3.4.2 Objetivo General**

Implementar la metodología Building Information Modeling (BIM) optimizando la planificación y el diseño del proyecto mediante la integración coordinada de modelos de información digital precisa, facilitando la toma de decisiones, mejorando la eficiencia en el desarrollo técnico, reduciendo riesgos y discrepancias, promoviendo la colaboración entre los distintos actores y asegurando la calidad del diseño como base para las etapas posteriores del ciclo de vida de la edificación.

### **3.4.3 Objetivos Específicos**

- Integrar la sexta dimensión BIM (6D – Sostenibilidad) al diseño y planificación del proyecto MantaCAR, con el fin de evaluar y optimizar la eficiencia del consumo energético del edificio, promoviendo el uso responsable de recursos y la reducción de costos operativos a lo largo de su ciclo de vida, modelando, simulando y evaluando su desempeño en términos de costos (5D) y eficiencia ambiental (6D).
- Implementar la coordinación multidisciplinar durante la etapa de planificación y diseño del proyecto, aplicando los lineamientos de la norma ISO 19650 para la gestión y organización de la información en un Entorno Común de Datos (CDE), estandarizando los criterios de representación gráfica y desarrollo del modelado mediante el estándar AIA E201 y los niveles LOD definidos en el EIR del proyecto, garantizando la coherencia técnica.
- Desarrollar modelos de información (3D), simulando la secuencia constructiva (4D), planificando la estrategia general de ejecución y

programando las actividades requeridas con sus tiempos estimados, detectando interferencias, optimizando los plazos.

#### **3.4.4 Justificación**

Un cliente ha solicitado los servicios de la empresa AUTOBIM para el desarrollo del proyecto MantaCar, un concesionario de vehículos con espacio para taller de mantenimiento y áreas complementarias. En proyectos anteriores se había trabajado mediante una metodología tradicional, enfrentando problemas como sobrecostos, reprocesos y retrasos en entregas, dadas las decisiones constructivas mal optimizadas a falta del uso de herramientas tecnológicas en la etapa de planificación. Sin embargo, para este proyecto decide contratar los servicios profesionales de una empresa especializada en metodología BIM, para lograr una optimización en recursos, presupuesto, y tiempos de ejecución.

La metodología BIM, permite tener un análisis comparativo entre las disciplinas mucho más preciso, logrando sustentar las inconsistencias e interferencias en una etapa temprana del proyecto, por lo que resulta pertinente la aplicación de la metodología al proyecto MantaCar.

Gracias a la metodología BIM aplicada en el proyecto, se pueden analizar estrategias de sostenibilidad para optimizar el consumo energético de la edificación, dichas estrategias son enviadas por el Líder de Sostenibilidad al Coordinador BIM, para su escalabilidad hasta el cliente para su evaluación en cuánto a la variación en el aspecto económico del proyecto.

## **Capítulo 4: Desarrollo del Rol BIM Manager.**

### **4.1 Descripción del Rol**

El BIM Manager es el profesional encargado de dirigir y supervisar la estrategia BIM del proyecto, garantizando que los modelos, procesos y flujos de información se desarrollen de manera coherente, ordenada y conforme a los requisitos del cliente. Entre sus responsabilidades se encuentran coordinar el desarrollo del modelo, asegurar la correcta configuración para su interoperabilidad, velar por el cumplimiento de los entregables contractuales, gestionar el BEP, estandarizar procesos, establecer niveles de detalle, mantener la calidad de los modelos y facilitar el trabajo colaborativo en el entorno común de datos.

### **4.2 Objetivos del BIM Manager**

Garantizar la correcta implementación, coordinación y control de la metodología BIM en el proyecto, asegurando que los modelos, procesos y entregables cumplan los requisitos técnicos, funcionales y contractuales establecidos por el cliente.

#### **4.2.1 Objetivos Específicos**

- Definir, implementar y supervisar la estrategia BIM del proyecto, asegurando que el BEP, los estándares, flujos de trabajo, plataformas y estructuras de información se mantengan alineados con los requisitos del cliente (EIR) y los objetivos del proyecto.
- Liderar la toma de decisiones estratégicas del proyecto y gestionar la relación directa con el cliente, garantizando la correcta comunicación, el cumplimiento de expectativas y la integración de los equipos para asegurar que el proyecto se desarrolle de manera exitosa.

### **4.3 Responsabilidades del BIM Manager**

Las responsabilidades se centran en definir los objetivos BIM, orientar la estrategia digital del proyecto y asegurar que el modelado, la coordinación y la gestión de la información se desarrollen de forma ordenada y conforme a los requisitos establecidos en el EIR.

A su vez, el BIM Manager asumirá la responsabilidad de la ejecución técnica de la aplicación de metodología BIM, brindando guía al equipo multidisciplinario y asegurando que arquitectura, estructuras e instalaciones trabajen bajo criterios homogéneos y coherentes. También mantiene una coordinación continua con el cliente, validando entregables, aclarando necesidades y garantizando la trazabilidad de la información.

De igual manera, el BIM Manager es responsable de seleccionar el software adecuado, establecer los protocolos de intercambio de información creación del protocolo BIM del proyecto en cuestión, plantillas de trabajo, definir los estándares y establecer los niveles de acceso que regirán el trabajo colaborativo en el Entorno Común de Datos (CDE). A esto se suma la redacción del BIM Execution Plan (BEP), documento que organiza los procesos, roles, niveles de información y flujos de coordinación del proyecto.

### **4.4 Procesos del BIM Manager**

Garantizar la correcta implementación, coordinación y control de la metodología BIM en el proyecto, asegurando que los modelos, procesos y entregables cumplan los requisitos técnicos, funcionales y contractuales establecidos por el cliente.



#### **4.4.1 Revisión detallada del EIR**

La revisión exhaustiva del Exchange Information Requirements (EIR) constituye uno de los procesos iniciales y críticos a cargo del BIM Manager. Este documento,

desarrollado habitualmente de manera colaborativa entre el cliente y el BIM Manager, establece formalmente las expectativas de la organización respecto a la información que debe generarse. Su análisis minucioso permite al BIM Manager establecer el alcance BIM desde el inicio, asegurando que los requisitos establecidos sean realistas y estén alineados con los objetivos estratégicos del proyecto.

Durante esta actividad, el BIM Manager desglosa y valida los requisitos técnicos plasmados en el EIR. Tales como los usos BIM, los estándares aplicables, los niveles de desarrollo (LOD), los formatos de entrega y las plataformas digitales exigidas. Es importante aclarar que en este momento el BIM Manager no está definiendo estos parámetros, sino que los está verificando y asegurando la viabilidad de la información exigida por el cliente la eficacia de los procesos de comunicación y aprobación establecidos. Esta distinción es vital, ya que una interpretación errónea de los requisitos en el EIR derivaría en un Plan de Ejecución BIM (BEP) mal enfocado.

Además, el BIM Manager verifica que los requerimientos del EIR sean compatibles con la capacidad técnica del equipo y el alcance contractual. En caso de detectar ambigüedades, es su responsabilidad plantear observaciones o solicitudes de aclaración al cliente para precisar los criterios antes de la firma del contrato. Una comprensión profunda y consensuada del EIR es la piedra angular necesaria para estructurar posteriormente el BEP, garantizando una gestión de información ordenada, coherente y trazable desde las primeras etapas.

 	
<b>Tabla de contenido</b>	
EIR (Requisitos de Información del Cliente) - Equipo AUTOBIM .....	3
Introducción .....	3
1. Descripción de su proyecto .....	3
2. Equipo del proyecto .....	3
3. Objetivos del Proyecto BIM .....	4
3.1. Objetivos Generales BIM .....	4
3.2. Objetivos específicos BIM .....	4
4. Usos BIM del proyecto .....	4
5. Plan de entregas de información (Information Delivery Plan - IDP) .....	5
6. Plantilla de proyecto BIM .....	5
7. Niveles de detalle (LOD) .....	7
8. Niveles de información (LOI) .....	7
9. Plantilla de Biblioteca de Objetivos BIM .....	7
10. Protocolo de Intercambio de Información .....	8
11. Requisitos de responsabilidad .....	10
12. Protocolo de coordinación BIM .....	10
13. Control de Calidad BIM .....	10
14. Eficiencia energética .....	11
15. Materiales sostenibles .....	11
16. Planificación del proyecto .....	11
17. Monitores y medición .....	11
18. Tecnología .....	11
18.1. Versiones de Software .....	11
18.2. Formatos [extensiones] de Archivos .....	12
18.3. Software a utilizar .....	12
19. Entregables .....	12
20. Firma del responsable .....	14

*Ilustración 21 Tabla de contenidos del Requisitos de Información del Cliente. Fuente: Elaboración propia*

#### **4.4.2 Elaboración del BEP**

La elaboración del BIM Execution Plan (BEP) es parte de los procesos centrales de la gestión BIM, dado que el documento define la estrategia y la metodología a aplicar para el trabajo colaborativo. A partir de la definición del EIR, el BIM Manager redacta el BEP como una guía operativa que estructurará los flujos de trabajo, los niveles de información, la interoperabilidad entre los softwares y los procesos de coordinación.

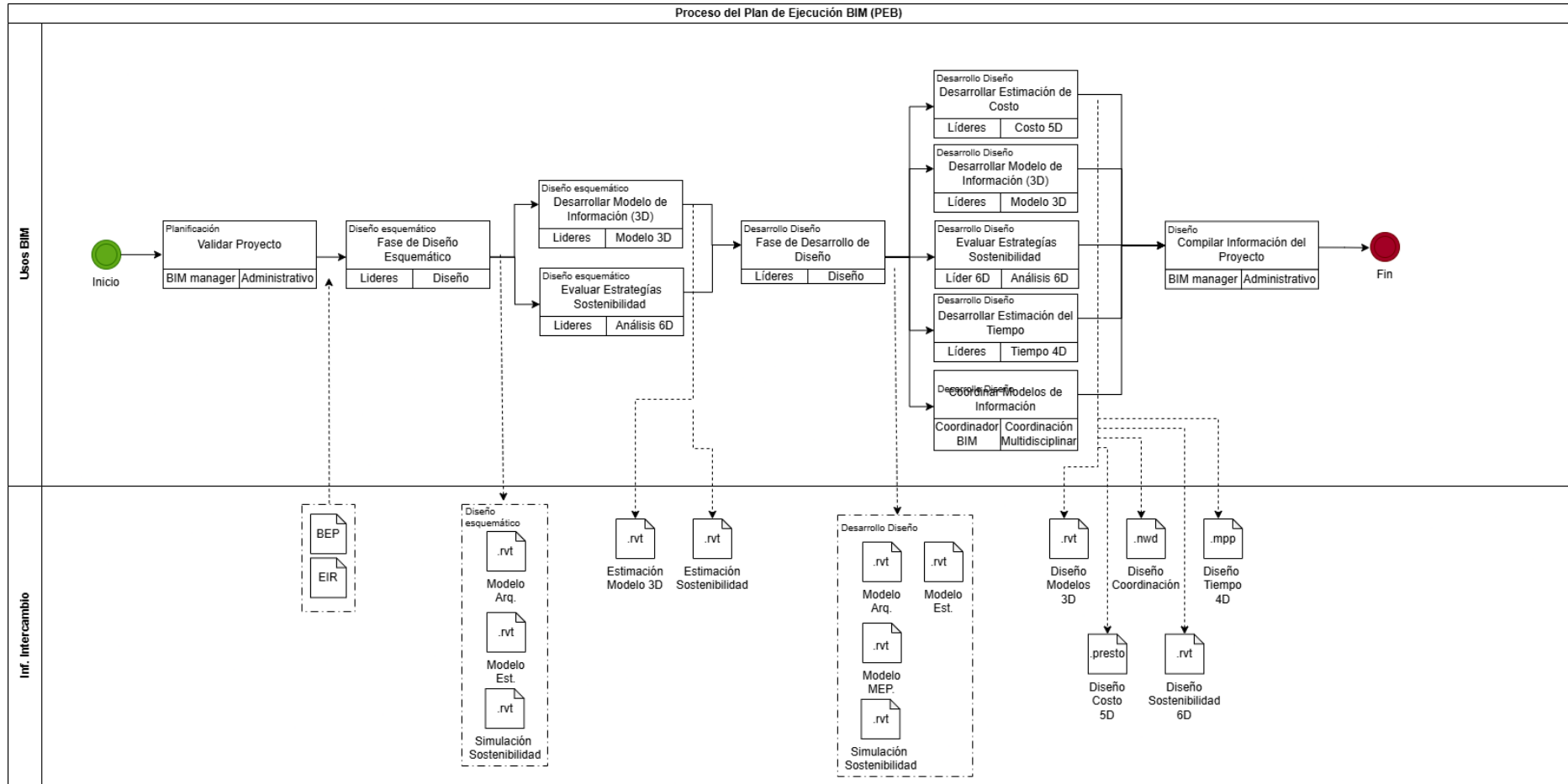




Ilustración 22 Proceso del Plan de Ejecución BIM. Fuente: Elaboración propia

Este plan define cómo se desarrollarán los modelos de arquitectura, estructuras, instalaciones y sostenibilidad; detalla los criterios de modelado, nomenclaturas, estándares gráficos y no gráficos, así como los protocolos de revisión y control de calidad. También incluye la definición del Entorno Común de Datos (CDE), los procesos de aprobación, los hitos de entrega y los requerimientos de documentación técnica.

La elaboración del BEP busca asegurar que todos los actores trabajen bajo lineamientos claros y homogéneos, minimizando retrabajos y fortalecer la intercomunicación entre disciplinas. Para lograr la cohesión de todos los actores involucrados, el documento define con precisión los niveles de modelado (LOD). Con lo cual se busca asegurar que cada especialista y líder sepa exactamente qué nivel de detalle gráfico y no gráfico debe alcanzar su modelo, lo que busca evitar la sobrecarga de información innecesaria o la falta de datos críticos para la toma de decisiones adecuada.

Según lo establecido en la norma AIA E201, el BEP se consolida como marco operativo del proyecto después de seguir un proceso de validación. Después de que el documento haya sido socializado con todos los integrantes del equipo de trabajo, se establece un plazo de 30 días calendario para que todos aquellos involucrados puedan señalar una posible inconsistencia en lo técnico o de cobertura del documento.

Si después de transcurrido el plazo no se presentan observaciones por escrito, se supone la tácita aceptación del acuerdo por parte de todas las partes involucradas, con consenso total en lo establecido en lo estipulado. La restricción de tiempo en la actualización del documento garantiza que la ejecución BIM del proyecto MantaCar cuente con una base reglamentaria sólida y aceptada.

 	
<b>Tabla de contenido</b>	
BEP (Plan de Ejecución BIM) - Equipo AUTOBIM .....	3
Introducción .....	3
1. Descripción de su proyecto: .....	3
1.1. Revisiones del documento .....	3
2. Equipo del proyecto .....	4
2.1. Estructura Organizacional del Equipo .....	4
2.2. Lista del Equipo del Proyecto .....	4
2.3. Roles y Responsabilidades de los Usuarios BIM del Proyecto .....	4
3. Objetivos del Proyecto BIM .....	5
3.1. Objetivos Generales BIM .....	5
3.2. Objetivos específicos BIM .....	5
4. Usos BIM del proyecto .....	6
5. Flujo de Información BIM .....	6
6. Plan de entregas de información (Information Delivery Plan - IDP): .....	7
7. Estructura del Entorno Común de Datos (CDE) .....	7
7.1. Trabajo en Progreso .....	9
7.2. Compartido .....	9
7.4. Archivado .....	9
7.5. Administración .....	9
7.6. Información .....	9
8. Control de Cambios de Diseño .....	9
9. Control de Calidad BIM .....	10
9.1. Chequeo de modelos .....	10
9.2. Precisión del Modelo y Tolerancias .....	11
10. Matriz de Detección de Interferencias .....	12
11. Plan de Contingencias .....	13
11.1. Objetivos del Plan de Contingencias .....	13
11.2. Identificación de Riesgos y Contingencias .....	13
11.3. Plan de Respuesta y Mitigación .....	13
11.4. Matriz de Escalamiento .....	14
11.5. Comunicación de Incidentes .....	14
12. Requisitos y Control de Tecnología BIM .....	15
12.1. Software a utilizar .....	15
12.2. Requisitos de Hardware .....	15
12.3. Reglas de Control Tecnológico .....	15
13. Entregables .....	16
14. Firma del responsable: .....	17

*Ilustración 23 Tabla de contenidos del Plan de Ejecución BIM. Fuente: Elaboración propia*

#### **4.4.3 Protocolo BIM**

El Protocolo BIM es un documento técnico que complementa al EIR y al BEP, estableciendo las reglas operativas que deben seguirse durante la generación, intercambio y uso de la información del proyecto. Mientras que el EIR establece los lineamientos del cliente, y el BEP establece la estrategia para satisfacerlos, el Protocolo BIM es la guía que garantiza que se ejecuten de manera estandarizada y verificada las directrices establecidas por el EIR. Dentro del Protocolo BIM se incluyen lineamientos que involucran la aplicación de los criterios establecidos para la definición del Level of Development (LOD), lo que define el nivel de precisión, madurez, e incluso extensión de la información contenida en los modelos BIM. Estos niveles de precisión permiten precisar con claridad qué tipo de información deberán incluir las disciplinas involucradas

en cada etapa del proyecto, de manera tal que el modelo responda de manera adecuada a las necesidades de planificación, coordinación, análisis 4D/5D/6D, y toma de decisiones. Se establece, entre otros aspectos, lo relativo a la precisión del modelado, estableciéndose los niveles de desarrollo (LOD) establecidos de acuerdo con el estándar AIA E201. Se establece la estructura de nomenclaturas, lo relativo a la revisión de la información, y lo relativo a la verificación de calidad. Con la aplicación de estos lineamientos se busca estandarizar la representación gráfica del modelado, lo que garantiza la consistencia entre disciplinas involucradas en el proyecto, así como una producción de información que se alinee con los lineamientos de cada una de las fases del proyecto. Garantizando de esta manera un trabajo ordenado, uniforme, y controlado.

UISEK		FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍAS	
Los criterios y buenas prácticas de MODELADO aquí reunidas son producto de la fusión de textos referentes y comunicaciones orales de expertos en los últimos Congresos y reuniones BIM (2020-24) sobre gestión de la información para la prácticas colaborativas de los modelos de información.			
<b>MODELADO DE LA INFORMACIÓN</b>			
SOFTWARE			
0. MODELADO:	REVIT 2025	COORDINACIÓN:	NAVISWORKS 2025
GESTIÓN:		ACC	COM
CORRESPONDENCIA ACC			
<b>CRITERIOS GENERALES:</b> postura en relación a los siguientes aspectos :			
1.	Modelar todos los elementos nivel por nivel y referidos a los niveles arquitectónicos		
2.	Usar niveles arquitectónicos como referente para estructura		
3.	Crear un solo modelo por disciplina en un archivo unico		
4.	Usar plantillas de disciplina generadas para tal fin para el inicio del proyecto		
5.	Usar nomenclatura en archivos, objetos y planos		
6.	Definir función estructural de elementos.		
7.	Limitar el uso de grupos		
8.	Control de Warnings (máximo 50)		
9.	Purgado de archivos de elementos no usados		
10.	Estrategias de modelado no intergado para acabados		
11.	No arrancar el modelo MEP hasta que el arquitectónico y estructural tenga un desarrollo del... "50%"		
12.	Modelar considerando la gestión del cambio sin sobrestringir el modelo		
13.	Georeferenciación en modelos disciplinares		
14.			
15.			
16.			
<b>AUDITORIAS</b>			
17.	Auditoria de modelo de revision en base a las mejores prácticas de revit 2025		
<b>ESTÁNDARES</b>			
18. Calidad	ISO 19650-1	ISO 19650-2	ISO 19650-3
Flujos	Penn State		
Nomenclaturas			
Información			
Necesaria/Usos/Clasi			
19. ficación	LOD	LOIN	

Ilustración 24 Criterios Generales del Protocolo BIM. Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.4 Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)

La Estructura de Desglose del Trabajo, o Work Breakdown Structure (WBS), es una herramienta muy importante en la gestión de proyectos, ya que permite estructurar el alcance del proyecto de manera jerárquica, lo que facilita la planificación, seguimiento y control de cada una de las fases del proyecto. Por lo tanto, en una obra de proyecto

BIM, la EDT resulta muy relevante, ya que es la estructura base de la cual parten los modelos, los hitos de diseño, y, sobre todo, la naturaleza de la entrega de lo diseñado.

Para el caso del proyecto MantaCar, se ha establecido que, en lo referente a cada paquete de trabajo relacionado con la modelación, no solo se entregue la información en formato original, sino que se incluya la entrega de la misma en formato IFC 2x3. Esto garantiza la interoperabilidad de la misma, de manera tal que la información generada en la fase de planificación y diseño del proyecto sea totalmente accesible e utilizada por las personas o equipos de construcción del proyecto, independientemente del software que eventualmente decidan implementar.

A continuación, se muestra la EDT de la fase de planificación y diseño del proyecto MantaCar, donde se estructuran los paquetes de trabajo relacionados con la generación de modelos, procesos de coordinación, entre otros.

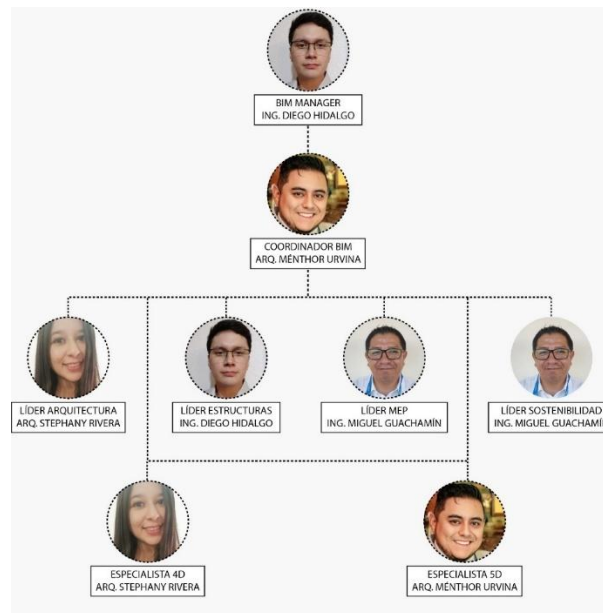
EDT	Entregable
1	MantaCar
1.1	Gestión BIM
1.1.1	BEP (.pdf, .docx)
1.1.2	EIR (.pdf, .docx)
1.2	Arquitectura
1.2.1	Modelo (.rvt, .ifc)
1.2.2	Planos (.pdf)
1.3	Estructura
1.3.1	Modelo (.rvt, .ifc)
1.3.2	Planos (.pdf)
1.4	MEP
1.4.1	Modelo (.rvt, .ifc)
1.4.2	Planos (.pdf)
1.5	Coordinación BIM
1.5.1	Modelo Federado (.nwd)
1.5.2	Informes (.pdf)
1.6	Tiempo (4D)
1.6.1	Simulación (.nwd)
1.6.2	Cronograma (.mpp)
1.7	Costo (5D)
1.7.1	Presupuesto (.presto)
1.8	Sostenibilidad (6D)
1.8.1	Alternativa (.rvt)
1.8.2	Informe (.pdf)
1.8.3	Costo (.presto)

Tabla 5. EDT del proyecto MantaCAR. Fuente Elaboración propia.

#### **4.4.5 Equipo de trabajo**

La estructura organizativa establecida para el proyecto es de naturaleza plana, lo que conlleva una menor cantidad de escalón jerárquico entre las personas del equipo. Esto permite una comunicación directa entre todos los expertos involucrados. No obstante, con el fin de evitar la dispersión de la información, el papel del Coordinador BIM es moderador del flujo de la misma. Por lo tanto, no es su función actuar como una barrera de tipo burocrático, sino como un facilitador del mismo. Debe asegurarse de que la comunicación entre las disciplinas sea técnica, ordenada, y debidamente registrada en Common Data Environment (CDE).

Este formato de estructura organizativa es altamente favorable en el proyecto MantaCar, donde la colaboración entre expertos es posible de manera inmediata sin necesidad de esperar aprobaciones de tipo secuencial. Mientras las disciplinas interactúan con un solo nexo de soluciones de interferencias, el papel del Coordinador BIM es supervisar que estas soluciones sean respetuosas con los estándares del BEP. De esta manera, la estructura plana del equipo garantiza la toma de decisiones de manera ágil, mientras que la moderación del Coordinador BIM garantiza una consistencia del intercambio de la misma con una orientación hacia la consecución de los hitos establecidos en la EDT.



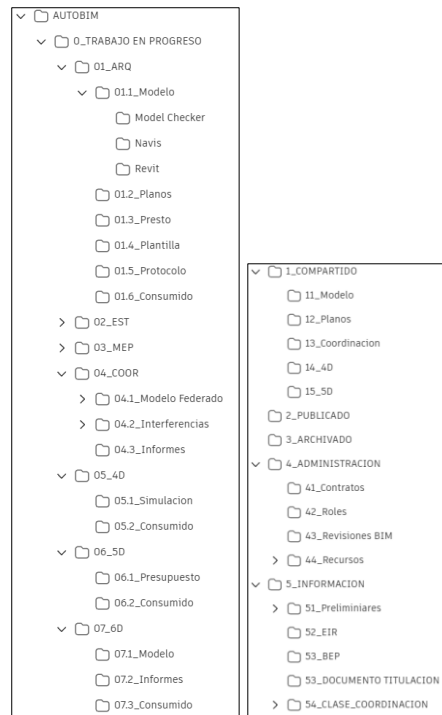
*Ilustración 25 Organigrama empresa AUTOBIM. Fuente: Elaboración propia.*

#### **4.4.6 Entorno Común de Datos (CDE)**

El Entorno Común de Datos (CDE) es el repositorio centralizado donde se gestiona, almacena, controla y distribuye toda la información del proyecto MantaCar. Su objetivo es garantizar trazabilidad, control documental, versión única de la verdad, colaboración fluida y cumplimiento de estándares BIM e ISO 19650.

El CDE del proyecto se implementará a través de Autodesk Construction Cloud (ACC), con acceso controlado para cada rol del proyecto definido por el BIM Manager.

La estructura del CDE se organiza en cuatro estados de información definidos por la norma ISO 19650.



*Ilustración 26 Organigrama empresa AUTOBIM, (AutoBIM, 2025)*

#### 4.4.6.1 Trabajo en Progreso

Carpeta privada por disciplina donde cada equipo desarrolla su información de manera interna.

- Acceso restringido solo a cada disciplina.
- Modelos en desarrollo, sin validación.
- No se comparten con otras disciplinas.

#### 4.4.6.2 Compartido

Espacio donde los modelos y documentos ya revisados por el Coordinador BIM se ponen a disposición del resto del equipo.

- Información validada por cada líder de disciplina.
- Base para coordinación interdisciplinaria y clash detection.
- Insumo para 4D, 5D y 6D.

#### **4.4.6.3 Publicado**

Carpeta destinada a los entregables oficiales aprobados por el BIM Manager y enviados al cliente.

- Información certificada para revisión por el cliente.
- Documentos oficiales del proyecto.
- Trazabilidad mediante correspondencia ACC.

#### **4.4.6.4 Archivado**

Almacena versiones antiguas o reemplazadas de todo documento o modelo.

- Ningún archivo se elimina: todo se archiva.
- Evidencia documental completa del proyecto.
- Historial de versiones automático de ACC.

#### **4.4.6.5 Administración**

Concentra toda la información administrativa, documental y de gestión del proyecto AUTOBIM.

- Área de control administrativo BIM
- Registro formal de reuniones y acuerdos
- Evidencia de control y cumplimiento

#### **4.4.6.6 Información**

Centraliza toda la documentación técnica, preliminar y estratégica del proyecto que sirve de base para el desarrollo BIM.

#### 4.4.7 Responsabilidades por Rol en el proyecto MantaCAR

Rol	Nombre	Requisito/Responsabilidad
BIM Manager	Diego Sebastián Hidalgo Solís	*Consultoría y definición del EIR con el cliente *Contacto directo con cliente. *Contrato con Coordinador BIM. *Administrador del CDE. *Elaboración y control de ejecución del BEP. *Responsable de entregar el presupuesto general del proyecto al cliente. *Responsable de entregar el cronograma general del proyecto al cliente.
Coordinador BIM	Ménthor Oswaldo Urvina Córdova	*Contacto directo con BIM Manager. *Contacto directo con Líderes de disciplinas. *Contrato con Líderes de disciplinas. *Reporte directo a BIM Manager. *Responsable de realizar la matriz de interferencias, el cuadro de hitos y el diseño de pruebas disciplinares y multidisciplinares. *Responsable de revisar modelos auditados y sin interferencias de disciplinas. *Responsable del análisis de interferencias multidisciplinares. *Realizar informes de interferencias y enviar las asignaciones a los Líderes responsables de correcciones. *Responsable del modelo federado y depurado.
Líder Arquitectura	Stephany Viviana Rivera Bonilla	*Responsabilidades asignadas y reporte directo al Coordinador BIM. *Realizar modelo arquitectónico. *Responsable de auditar el modelo arquitectónico. *Envío de modelo auditado y sin interferencias disciplinares. *Responsable de realizar las correcciones en caso de interferencias multidisciplinares. *Planificación de la etapa constructiva 4D. *Planificación del presupuesto 5D.
Líder de Estructura	Diego Sebastián Hidalgo Solís	*Responsabilidades asignadas y reporte directo al Coordinador BIM. *Realizar modelo estructural. *Responsable de auditar el modelo estructural. *Envío de modelo auditado y sin interferencias disciplinares. *Responsable de realizar las correcciones en caso de interferencias multidisciplinares. *Planificación de la etapa constructiva 4D. *Planificación del presupuesto 5D.
Líder MEP	Miguel Guachamín Calero	*Responsabilidades asignadas y reporte directo al Coordinador BIM. *Realizar modelo mecánico HVAC, eléctrico, fontanería y de sistema contra incendios. *Responsable de auditar los modelos MEP. *Envío de modelos auditados y sin interferencias disciplinares. *Responsable de realizar las correcciones en caso de interferencias multidisciplinares. *Planificación de la etapa constructiva 4D. *Planificación del presupuesto 5D.
Especialista 4D	Stephany Viviana Rivera Bonilla	*Responsable de recopilar los cronogramas de cada disciplina y revisarlos. *Responsable de unificar en un solo cronograma general del proyecto y enviarlos al Coordinador BIM.
Especialista 5D	Ménthor Oswaldo Urvina Córdova	*Responsable de recopilar los presupuestos de cada disciplina y revisarlos. *Responsable de unificar en un solopresupuesto general del proyecto y enviarlos al Coordinador BIM.
Líder Sostenibilidad (6D)	Miguel Guachamín Calero	*Responsabilidades asignadas y reporte directo al Coordinador BIM. *Realizar alternativas en el modelo para lograr una eficiencia de consumo energético de la edificación. *Realizar un comparativo de presupuestos con las alternativas propuestas. *Enviar un informe sobre la aplicación de las alternativas del proyecto al BIM Coordinador para escalar hasta el cliente.

Tabla 6. Responsabilidades por Rol. Fuente Elaboración propia.

##### 4.4.7.1 Jerarquía de Contratación

Una vez definido los roles y responsabilidades de los actores principales, es de vital importancia establecer el marco jurídico que sustenta la ejecución de los procesos BIM.

Como BIM Manager, mi primera acción fue la redacción y estructuración del contrato para el Coordinador BIM. Este documento define las metas de coordinación, la gestión operativa del CDE y la responsabilidad del cumplimiento del cronograma de integración de modelos.

Dentro de la cadena de mando y responsabilidades establecida, se delegó al Coordinador BIM la facultad de gestionar y formalizar contratos directos con:

- Líderes de Disciplina (Estructuras, MEP, Arquitectura).
- Consultores externos y especialistas.

Esta delegación permite que la coordinación técnica tenga un respaldo legal directo con quienes producen la información, agilizando la comunicación y la rendición de cuentas. Si bien, el Coordinador BIM gestiona la creación de los contratos con los consultores, todos los documentos pasaron por mi revisión y aprobación final antes de su firma. Con la finalidad de garantizar la alineación Contractual, verificando que cada contrato individual este de acuerdo con los siguientes documentos de proyecto:

- EIR (Exchange Information Requirements): Asegurando que el consultor comprenda exactamente qué información debe entregar, en qué formato y en qué fechas.
- BEP (BIM Execution Plan): Garantizando que el flujo de trabajo propuesto por el consultor sea compatible con la estrategia global del proyecto.
- Protocolo BIM (LOD/LOI): Definiendo el nivel de detalle y de información que se exige contractualmente en la etapa de diseño pre-construcción.

#### **4.4.8 Plan de contingencias**

El presente plan establece las estrategias y acciones necesarias para mitigar, responder y gestionar contingencias que puedan afectar el flujo de trabajo BIM, el CDE, la coordinación entre disciplinas y la entrega de información del proyecto AUTOBIM.

Busca garantizar continuidad operativa, trazabilidad y reducción de riesgos tecnológicos y colaborativos.

#### 4.4.8.1 Objetivos del Plan de contingencias

- Mantener la continuidad del trabajo BIM ante fallas técnicas o de coordinación.
- Minimizar el impacto en cronograma, calidad y entregables.
- Asegurar que todos los miembros del equipo conozcan los procedimientos de respuesta.
- Proteger la integridad del modelo y la documentación del proyecto.
- Garantizar trazabilidad y evidencia de todas las acciones ejecutadas en contingencias.

#### 4.4.8.2 Identificación de Riesgos y Contingencias

Riesgo / Contingencia	Descripción	Impacto	Probabilidad
Fallo del servidor ACC	Caída temporal del CDE	Alto	Medio
Pérdida o corrupción de modelos BIM	Archivos dañados o no recuperables	Alto	Bajo
Versiones incompatibles de software	Diferentes versiones causan errores	Medio	Medio
Duplicación o sobrescritura de archivos	Información perdida o inconsistente	Alto	Medio
Fallas en coordinación BIM	Modelos no alineados, interferencias no detectadas	Alto	Bajo
Retrasos en entregas de disciplinas	Afecta coordinación y federado	Medio	Medio
Falta de conexión a internet	No se puede sincronizar con ACC	Alto	Alto
Desactualización del hardware del equipo	Bajo rendimiento o pérdida de productividad	Medio	Bajo
Pérdida de evidencia documental	Trazabilidad incompleta	Medio	Bajo

Salida o reemplazo de un miembro del equipo	Riesgo de pérdida de información	Medio	Bajo
---	----------------------------------	-------	------

Tabla 7. Identificación de Riesgos y Contingencias. Fuente Elaboración propia.

#### 4.4.8.3 Plan de respuesta y mitigación

1. Fallo del Servidor ACC
  - Usar la copia local sincronizada en Revit (Local Copy).
  - El BIM Manager activa el respaldo semanal local acordado.
  - Notificar al cliente mediante Correspondencia ACC cuando el servicio vuelva.
  - No usar Google Drive, OneDrive o USBs. (Solo el BIM Manager tendrá una copia semanal del ACC en su Google Drive)
2. Daño o Corrupción de Modelos BIM
  - Recuperar desde “Version History” de ACC.
  - Activar respaldo local del BIM Manager.
  - Registrar incidente y analizar causa (plugins, add-ins, interrupciones).
  - Restaurar desde el último modelo federado válido.
3. Versiones Incompatibles de Software
  - Prohibido actualizar sin aprobación del BIM Manager.
  - Si ocurre, el Coordinador BIM debe:
    - Revisar impacto
    - Comunicar inmediatamente
    - Establecer versión común
4. Duplicación o Sobrescritura de Archivos
  - ACC permite control de versiones; recuperar versión estable.

- Reentrenar al usuario involucrado.
  - Implementar “naming convention” estricta (ISO 19650).
5. Fallas en Coordinación BIM
- Ejecutar clash detection extraordinario.
  - Revisar tolerancias y worksets.
  - Convocar reunión de emergencia de coordinación BIM.
6. Retrasos de Disciplina
- Notificación formal por ACC Correspondencia.
  - Ajuste de federado semanal.
  - Escalar a BIM Manager.
7. Falta de Internet
- Trabajo local continúa en WIP.
  - Subir modelos cuando se restablezca conexión.
  - Prohibido subir fuera del CDE.
8. Pérdida de Evidencia Documental
- Todo se gestiona por Correspondencia ACC.
  - Prohibido usar WhatsApp o correos personales para aprobaciones.
  - Respaldo semanal por parte del BIM Manager.
9. Cambio de Personal del Proyecto
- Transferencia normal de acceso ACC y responsabilidades.
  - Entrega del “Protocolo BIM”.
  - Validación del estado de modelos antes de transferencia.

#### **4.5 Conclusiones del rol BIM Manager**

El rol como BIM Manager fue crucial a la hora de garantizar una correcta implementación, coordinación, y control de la metodología BIM en el proyecto

MantaCar. A través de una planificación técnica y una administración estratégica del proyecto, se buscó garantizar que flujos de información, procesos de modelado, y entregables finales cumplan con los requisitos técnicos y funcionales establecidos. La gestión integral no solo buscó satisfacer los compromisos contractuales establecidos por el cliente hasta la fase de diseño pre-construcción, sino que dota al cliente de un activo digital con una sólida base, consistente, y totalmente trazable, optimizado a través de la toma de decisiones basada en hechos, con una gestión de riesgos operativos minimizados en el posterior desarrollo del proyecto de acuerdo con el ciclo de vida del proyecto.

La función de BIM Manager ha resultado determinante a la hora de definir, implementar, y gestionar la estrategia digital del proyecto MantaCar, ya que, al traducir sistemáticamente los Requisitos de Información del Cliente (EIR) en un Plan de Ejecución BIM (BEP) plenamente operativo, ha garantizado que los estándares, los flujos de trabajo, y las estructuras de información se mantengan en total sintonía con los objetivos estratégicos planteados, alineamiento en el que se ha consolidado a través de la gestión de las plataformas de Autodesk Construction Cloud (ACC) y a través de la implementación de los protocolos técnicos que han permitido la interoperabilidad de las disciplinas, a fin de que el proyecto se desarrolle sobre una base de datos única, coherente, y verificable.

Por último, el rol destaca por su papel de líder en la toma de decisiones estratégicas, así como por su capacidad de gestionar la dimensión humana del proyecto a través de la relación directa con el cliente.

Al desempeñarse como el nexo principal con el cliente, no sólo garantizaría la transparencia en la comunicación, sino que, a través de esta relación directa, transformaría las expectativas institucionales en objetivos técnicos tangibles, a fin de garantizar una trazabilidad total de la información.

La labor de integración ha venido potenciada por la estructura organizativa del equipo de trabajo, de tipo plana, ya que ha permitido superar barreras jerárquicas, a fin de que los líderes de arquitectura, estructuras, y MEP pudieran colaborar de manera ágil y coherente a través de criterios homogéneos.

#### **4.6. Recomendaciones del rol BIM Manager**

Con el objeto de reforzar el compromiso en el cumplimiento de la metodología, sugiero realizar un monitoreo constante en relación con el cambio del BEP, el cual debe ser tratado como un documento en constante evolución, socializado y debidamente aprobado por todo el equipo técnico. Es fundamental garantizar el cumplimiento del término de revisión de 30 días, a fin de lograr el consenso total, evitando de esta manera cualquier cambio arbitrario que pueda fracturar la integridad del proyecto, desviando al equipo de los objetivos estratégicos definidos.

Por otro lado, sugiero profundizar en el uso de los métodos de comunicación formal en el Entorno Común de Datos (CDE). Específicamente, sugiero su utilización a través de las herramientas de correspondencia oficial y comunicación por incidencia, a fin de evitar la dispersión de información a través de canales no oficiales. Además, sugiero optimizar la estructura de la información en el proyecto MantaCar, el cual no debe depender de subcarpetas, sino de la estratégica implementación de los atributos del CDE, los cuales, al configurarse de manera coincidente con el nombre del proyecto, permiten clasificar de manera efectiva, a través de filtros dinámicos, evitando el error humano y la duplicidad de información.

Por último, pero no por lo menos, es imprescindible que el liderazgo del BIM Manager no se restrinja a la etapa de planificación del proyecto, sino que se prolongue a la supervisión activa de la resiliencia del proyecto en el afrontamiento de vicisitudes

técnicas y humanas que puedan surgir. En este sentido, se aconseja realizar auditorías periódicas y simulacros de recuperación de datos según el Plan de Contingencias. Por otro lado, se debe fomentar la autonomía de los coordinadores y líderes a través de una estructura organizativa plana, a partir de la filosofía Kaizen de mejora continua, que acelere el afrontamiento de las interferencias y la toma de decisiones interdisciplinarias. Esto garantizará que cada pequeño cambio técnico no sea una decisión aislada, sino un aporte a garantizar la excelencia técnica y calidad del proyecto.

## **Capítulo 5: Desarrollo del Rol Líder de Estructura.**

### **5.1 Descripción del Rol**

El Líder de Estructura es el responsable técnico de la producción, auditoría y gestión de la información de los modelos digitales de la disciplina estructural. Su función principal es garantizar que los entregables cumplan con los estándares de calidad, estén libres de interferencias y se integren eficientemente en las dimensiones de tiempo (4D) y costo (5D) del proyecto, actuando como el enlace clave entre el diseño técnico y la ejecución en obra.

### **5.2 Objetivos del Líder de Estructura**

Liderar el desarrollo, auditoría y coordinación del modelo BIM estructural, garantizando la integridad de la información técnica y su compatibilidad multidisciplinar para asegurar una base sólida en la planificación de obra (4D) y el control de costos (5D).

#### **5.2.1 Objetivos Específicos**

- Asegurar la calidad técnica y la precisión del modelo estructural mediante procesos de auditoría interna y resolución proactiva de interferencias, garantizando entregables libres de conflictos disciplinares que cumplan con los requerimientos de la Coordinación BIM
- Integrar los datos del modelo estructural en las dimensiones 4D y 5D, transformando la información geométrica en herramientas de gestión para la planificación de la etapa constructiva y la estimación presupuestaria precisa del proyecto.

### **5.3 Flujo de Trabajo del Líder de Estructura**

A continuación, se presenta el flujo de trabajo de líder de estructura y los procesos técnicos para el proyecto MantaCar.

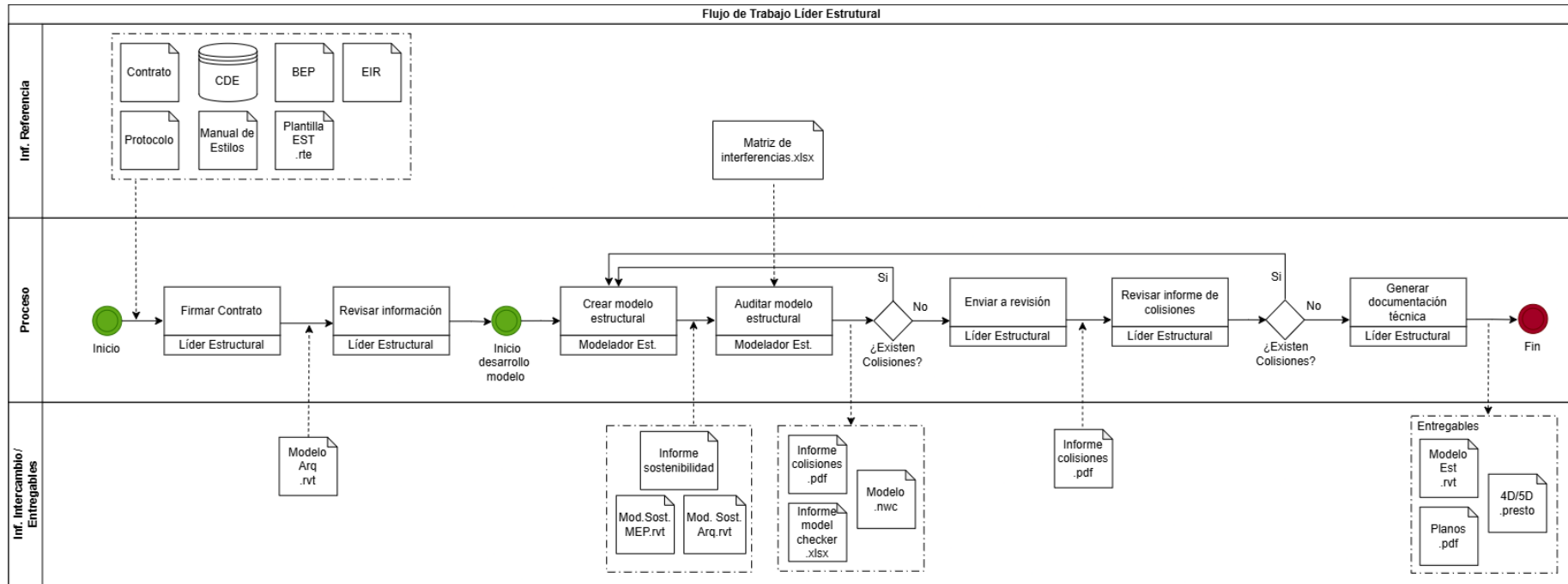


Ilustración 27 Flujo de Trabajo Líder de Estructura AUTOBIM, (AutoBIM, 2025)

### 5.3.1 Información de Referencia

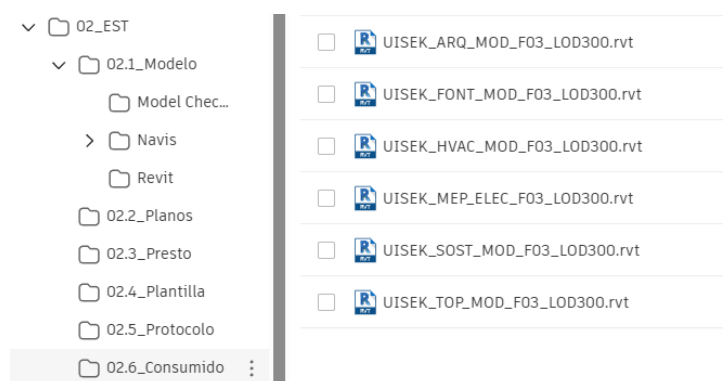
Se define como el conjunto de activos de información preexistentes, estándares, guías y recursos técnicos (como el EIR, BEP, manuales de estilo o modelos de condiciones existentes) que se ponen a disposición del equipo de trabajo al inicio del proceso. Según el marco de la ISO 19650, esta información constituye el insumo fundamental que orienta la producción de los modelos, estableciendo las reglas del juego técnicas y normativas para asegurar que los nuevos entregables sean coherentes con los objetivos estratégicos del proyecto.

### 5.3.2 Información de Intercambio/ Entregables

Representan los puntos de transferencia formal de datos entre los actores del proyecto, definidos por la metodología de Penn State como la especificación detallada de "quién, qué y cuándo" genera la información, asegurando que cada intercambio satisfaga una necesidad específica de la siguiente fase del proceso.

### 5.3.3 Proceso

Dentro del flujo de trabajo el líder de estructura recibe el modelo arquitectónico en la etapa inicial de proyecto en la carpeta de consumido por parte del coordinador BIM.

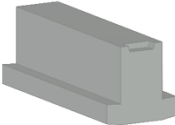
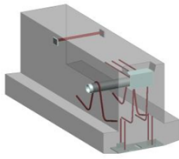


*Ilustración 28 Carpeta de consumido Líder de Estructura AUTOBIM, (AutoBIM, 2025)*


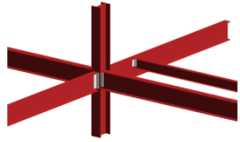
Con ello, el proceso de modelado estructural se ejecuta alineado a las necesidades de intercambio de información del proyecto. Cumpliendo con lo requerido en el EIR y el

BEP, la totalidad de la disciplina se modeló en LOD 300, utilizando la Especificación del LOD de BIMForum como marco de referencia técnico.

B1010.10.10 / 21-02 10 10 10 10 / Ss 30 12 85 18  
Estructura del suelo (hormigón)  
Secciones asociadas del formato maestro: 03 30 00 / 03 40

100	Ver B1010	
200	Ver B1010	
300	Incluye: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Elemento envolvente</b></li> <li>• Aberturas con cualquier dimensión superior a 15 cm (6") o según se indique</li> <li>• Pendientes</li> </ul>	
350	Incluye <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las penetraciones, modeladas según las dimensiones aproximadas de la abertura.</li> <li>• Juntas de control</li> <li>• Juntas de dilatación</li> <li>• Elementos de anclaje</li> <li>• Incrustaciones</li> <li>• Clavijas</li> <li>• Puntos de anclaje de postensado.</li> <li>• Zonas estructurales críticas, como las zonas que no pueden penetrarse o cortarse</li> <li>• Puntos de elevación</li> </ul>	

B1010.10.40 / 21-02 10 10 10 40 / Ss 20 20 75 80  
Estructuras de suelo, vigas de acero  
Secciones asociadas del formato maestro: 05 10 00 / 05 20 00 / 05 21 23

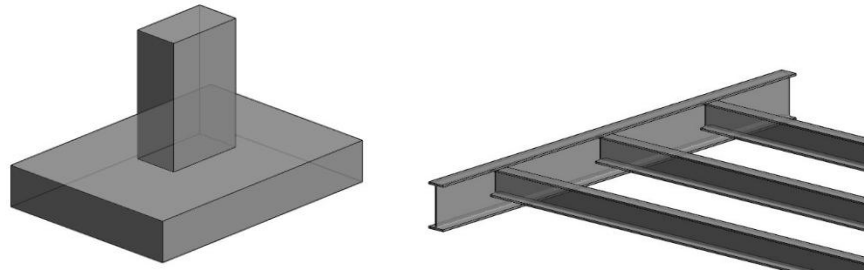
100	• Ver B1010	
200	• Ver B1010	
300	Incluye: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo y tamaño de sección específicos</li> <li>• Tamaño <b>nominal</b> y forma de las penetraciones de cualquier tamaño</li> <li>• Pendientes</li> </ul>	
350	Incluye: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexiones de miembros como placas base y placas de refuerzo, barras de anclaje</li> <li>• Tamaño <b>real</b> de las penetraciones</li> <li>• Refuerzo de las penetraciones</li> <li>• Refuerzos</li> <li>• Detalles de la conexión</li> <li>• Placas de cubierta</li> </ul>	

*Ilustración 29 Especificación de LOD elementos estructurales, (BIMForum, 2024)*

Con el fin de aplicar el Nivel de Desarrollo requerido (LOD 300) en el proyecto, se auditó que los elementos estructurales tuvieran una representación geométrica exacta en términos de cantidad, tamaño, forma y posición.

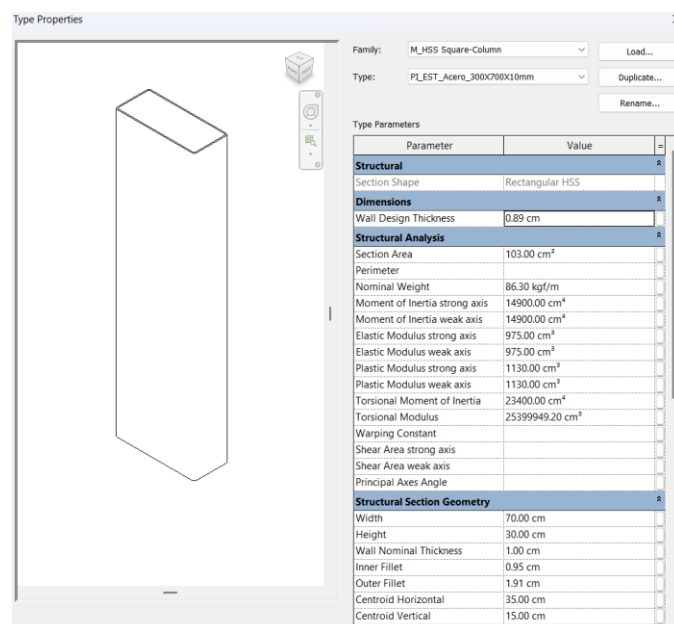
En los elementos de hormigón, el LOD 300 se aplicó modelando el elemento envolvente con sus pendientes definitivas y el diseño de aberturas superiores a 15 cm (6") para el paso de instalaciones en el elemento envolvente. Al mismo tiempo, en los elementos de acero, el LOD 300 se aplicó definiendo el tipo y tamaño de sección de cada

perfil, modelando el tamaño nominal y forma de todas las penetraciones en el perfil, y respetando estrictamente las pendientes de diseño. A continuación se presenta una cimentación y un sistema de vigas de acero a manera de ejemplo aplicado en el proyecto MantaCar.



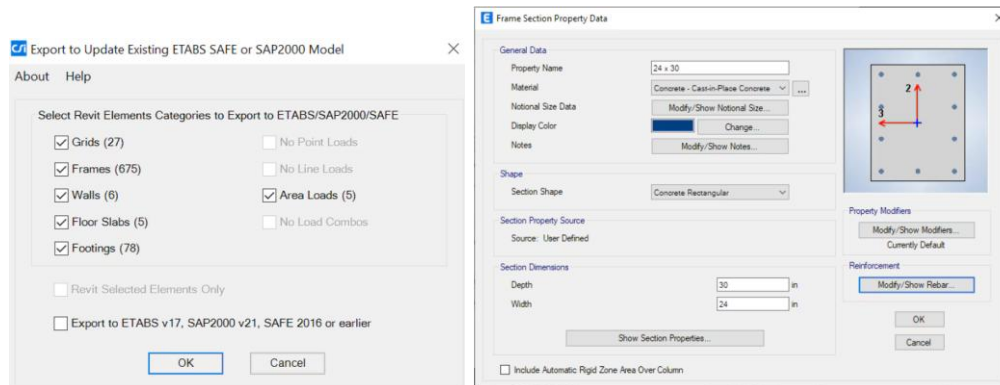
*Ilustración 30 Ejemplo de Elemento de Estructural de Hormigón y Acero en LOD 300t, (AutoBIM, 2025)*

Por otra parte, se aprovechó el flujo de trabajo interoperable entre el software Etabs de CSI y Revit de Autodesk, incluyendo información en los elementos del modelo que estructural que no solo incluye datos geométricos, como información sino también metadata o información no gráfica técnica esencial para el diseño. A continuación, se presenta una ilustración de una columna de acero, el cual contiene toda la información de la sección según la 15.<sup>a</sup> ed. del Manual de Construcción de Acero de la AISC.



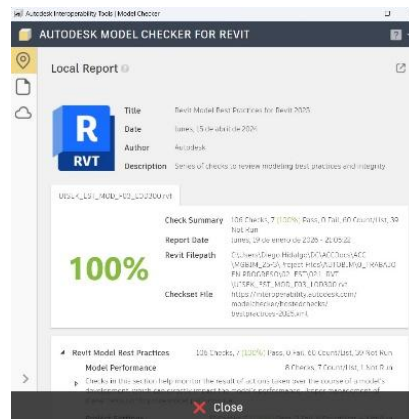
*Ilustración 31 Información no Gráfica de una columna en revit, (AutoBIM, 2025)*

A través del plugin CSiRevit, aprovechamos el modelo analítico que tiene Revit para transferir la ubicación de cada elemento con su información técnica estructural al software de CSI (como ETABS), donde se procesa el cálculo estructural con la finalidad que cumplir con los requerimientos técnicos normativos del país. Finalmente, el diseño resultante se actualiza de vuelta con el modelo de información en Revit, garantizando que las secciones modeladas coincidan exactamente con las calculadas.



*Ilustración 32 CSiRevit plugin, (BIMForum, 2024)*

Una vez alcanzado al menos 50% del modelado y conforme lo establecido en el protocolo BIM del proyecto se audita el modelo con el model checker y la detección de interferencias en Navisworks, en este punto requerimos la matriz de interferencias para establecer los grupos de coordinación y las pruebas a ejecutarse en la coordinación disciplinar.



Name	Status	Clashes	New	Active	Reviewed	Approved	Resolved
EST_Columnas vs Columnas	Done	0	0	0	0	0	0
EST_Columnas vs Vigas/Cerchas	Done	0	0	0	0	0	0
EST_Columnas vs Losas	Done	24	0	0	0	0	24
EST_Vigas/Cerchas vs Vigas/Cerchas	Done	413	0	0	0	0	413
EST_Vigas/Cerchas vs Losas	Done	0	0	0	0	0	0

-Selection A  
 Sets  
 EST\_Columnas  
 EST\_Vigas  
 EST\_LosaCimentacion  
 EST\_LosaDeck  
 EST\_Zapatas

-Selection B  
 Sets  
 EST\_Columnas  
 EST\_Vigas  
 EST\_LosaCimentacion  
 EST\_LosaDeck  
 EST\_Zapatas

*Ilustración 33 Model Checker y Detección de Interferencias Disciplinarias Resueltas, (AutoBIM, 2025)*

Una vez resueltas las interferencias disciplinarias, el Líder de Estructura transfiere los contenedores de información a la etapa de revisión, entregando el modelo en formatos .rvt y .nwc, respaldados por un informe de 'cero colisiones' y los resultados del Model Checker. Ante la emisión de un informe de incidencias por parte del Coordinador BIM, el Líder de Estructura asume la responsabilidad de su subsanación, retornando el modelo a la fase de edición si fuera necesario.

1/20/26, 10:20 PM Clash Report

**AUTODESK®  
NAVISWORKS®** **Clash Report**

EST_Columnas vs Columnas	Tolerance	Clashes	New	Active	Reviewed	Approved	Resolved	Type	Status
	0.025m	0	0	0	0	0	0	Hard (Conservative)	OK

		Item 1	Item 2
Image	Clash Name	Grid Location	Assigned To
		Clash Point	Item ID
		Item ID	Comments

EST_Columnas vs Vigas/Cerchas	Tolerance	Clashes	New	Active	Reviewed	Approved	Resolved	Type	Status
	0.025m	0	0	0	0	0	0	Hard (Conservative)	OK

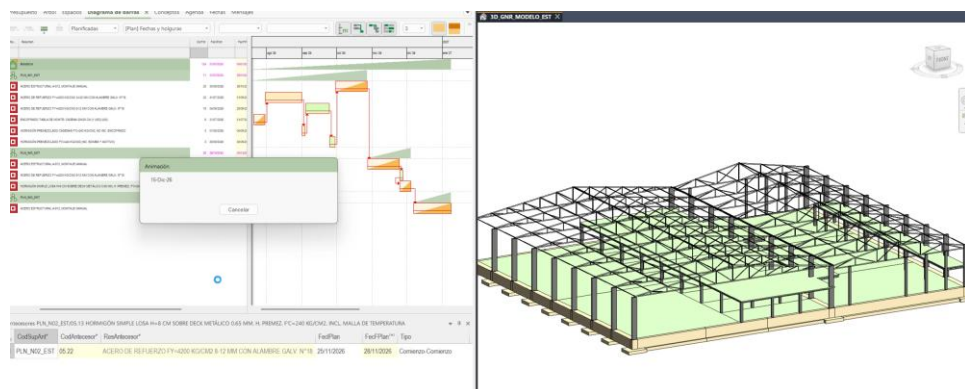
		Item 1	Item 2
Image	Clash Name	Grid Location	Assigned To
		Clash Point	Item ID
		Item ID	Comments

EST_Columnas vs Losas	Tolerance	Clashes	New	Active	Reviewed	Approved	Resolved	Type	Status
	0.025m	24	0	0	0	0	24	Hard	OK

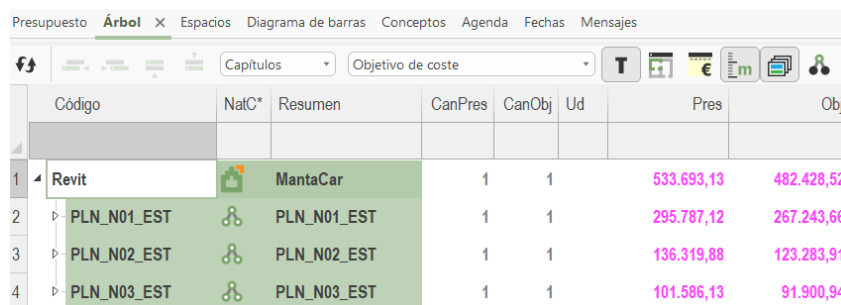
Image	Clash Name	Grid Location	Assigned To	Clash Point	Item 1	Item 2	Comments
	Clash1	F-4 : PLN_N01_EST	Lider Estructura	x:13.488, y:-0.685, z:3.150	Element ID: 448105	Element ID: 452374	#0 - Diego - 2025/12/4 0:59 Assigned to Lider Estructura  Modelar las losa deck hasta el borde de las columnas estructurales. Revisar en todos los niveles.
	Clash2	G-4 : PLN_N01_EST	Lider Estructura	x:15.148, y:-6.246, z:3.150	Element ID: 448106	Element ID: 452374	#0 - Diego - 2025/12/4 0:59 Assigned to Lider Estructura  Modelar las losa deck hasta el borde de las columnas estructurales. Revisar en todos los niveles.
	Clash3	H-4 : PLN_N01_EST	Lider Estructura	x:16.719, y:-11.513, z:3.150	Element ID: 448107	Element ID: 452374	#0 - Diego - 2025/12/4 0:59 Assigned to Lider Estructura  Modelar las losa deck hasta el borde de las columnas estructurales. Revisar en todos los niveles.
							#0 - Diego - 2025/12/4 0:59

*Ilustración 34 Ejemplo de Informe de Incidencias del Coordinador BIM, (AutoBIM, 2025)*

Una vez aprobado el modelo, se procede a la generación de la documentación técnica definitiva, que incluye el modelo en formatos nativo (.rvt) e intercambiable (.ifc), los planos ejecutivos en .pdf y la integración de las dimensiones 4D y 5D mediante un archivo en .presto, el cual debe consolidar la secuencia constructiva, el presupuesto y el análisis de precios unitarios (APU).



*Ilustración 35 Secuencia constructiva 4D en presto con animación en Revit. (AutoBIM, 2025)*



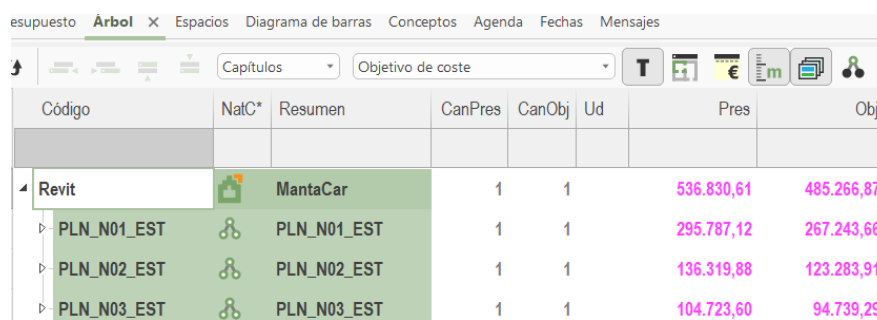
Código	NatC*	Resumen	CanPres	CanObj	Ud	Pres	Obj
1		Revit MantaCar	1	1		533.693,13	482.428,52
2		PLN_N01_EST	1	1		295.787,12	267.243,66
3		PLN_N02_EST	1	1		136.319,88	123.283,91
4		PLN_N03_EST	1	1		101.586,13	91.900,94

Ilustración 36 Costo Total de la Disciplina Estructural en presto. (AutoBIM, 2025)

Dándonos como resultado un presupuesto de 533.693,13 USD y un objetivo de coste de 482.428,52 USD del componente estructural del proyecto.

### 5.3.4 Gestión del cambio por estrategia de sostenibilidad

La incorporación de estrategias de sostenibilidad en el proyecto MantaCar llevó a la modificación parcial en el diseño original de la cubierta, que inicialmente fue concebida a dos aguas. Después de la aprobación por parte del cliente en de la propuesta técnica, se gestionó el cambio estructural en el área del taller automotriz. Este cambio técnico llevó a rediseñar de las cerchas y el reiniciar del flujo de trabajo, desde la remodelación hasta la etapa de auditoría y detección de interferencias. Al mismo tiempo, se actualizó las dimensiones, 4D (secuencia constructiva) y 5D (costos) en el software Presto para gestionar el cambio al nuevo escenario constructivo. El impacto económico de esta optimización supuso un incremento marginal de 3.137,48 USD en el presupuesto, consolidando el componente estructural con un presupuesto final de 536.830,61 USD y un objetivo de costo de 485.266,87 USD.



Código	NatC*	Resumen	CanPres	CanObj	Ud	Pres	Obj
1		Revit MantaCar	1	1		536.830,61	485.266,87
2		PLN_N01_EST	1	1		295.787,12	267.243,66
3		PLN_N02_EST	1	1		136.319,88	123.283,91
4		PLN_N03_EST	1	1		104.723,60	94.739,29

Ilustración 37 Costo Total de la Disciplina Estructural Implementado Sostenibilidad en presto. (AutoBIM, 2025)

## 5.4 Conclusiones del rol Líder de Estructura

EL manejo integral del modelo estructural como Líder de Estructura permitió la creación de una base de datos técnica confiable y centralizada, cumpliendo con los estándares de la ISO 19650 y los requisitos del AIA E201. Como líder de estructura, se aseguró que el modelo no fuera solo una representación geométrica, sino un activo de información. Al permitir que se pueda llevar con éxito la secuencia constructiva y contando con un presupuesto detallado con cantidades precisas y APU's que reflejan la realidad de la obra.

La implementación de procesos sistemáticos de auditoría interna y el uso de herramientas de Model Checker fueron clave para alcanzar la madurez técnica necesaria por el cliente y planificada por el BIM Manager. La resolución proactiva de interferencias disciplinares y la depuración de conflictos técnicos antes de las sesiones de coordinación general permitieron entregar modelos estructurales con "cero colisiones". Este rigor en el control de calidad no solo mitigó riesgos de retrabajos en la fase de modelado, sino que aseguró la entrega de planos ejecutivos y archivos de intercambio (IFC) precisos, facilitando una comunicación fluida y sin ambigüedades con el resto de las especialidades.

A través de la estructuración técnica de los elementos bajo el estándar LOD 300, se integraron metadatos específicos que facilitaron la interoperabilidad con herramientas de gestión de costes y programación como Presto. Esta integración garantizó que la información del modelo actuara como el insumo primario para la estimación presupuestaria precisa (5D) y la simulación de la secuencia constructiva (4D), eliminando la fragmentación de datos y reduciendo significativamente el margen de error en la cubicación, Permitiendo optimizar la trazabilidad financiera y operativa del proyecto.

#### **5.4 Recomendaciones del rol Líder de Estructura**

Se recomienda la automatización de tareas repetitivas y aprovechar la interoperabilidad entre las diversas plataformas de software mitigando el riesgo de errores humanos y eliminar los retrabajos en la disciplina estructural. La implementación de herramientas de programación como Dynamo, Python y plugins de conexión bidireccional como CSIxRevit, es posible optimizar procesos que tradicionalmente resultan repetitivos, tales como la actualización manual de secciones estructurales, la codificación masiva de elementos.

Este flujo de trabajo automatizado asegura que la información fluya sin interrupciones desde el modelo analítico hacia el modelo de información en Revit, y de allí hacia las dimensiones 4D y 5D en Presto, garantizando la consistencia absoluta de los datos en todo el ciclo de vida del diseño. De esta manera, se garantiza la consistencia de la información de manera total a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Esto le permitirá al Líder de Estructura destinar más recursos a la toma de decisiones de manera estratégica, lo que elevaría considerablemente la productividad y la fiabilidad técnica del proyecto MantaCar.

## Capítulo 6 Conclusiones del Proyecto MantaCar

En el proyecto MantaCar, la implementación de la metodología BIM en las dimensiones 4D, 5D y 6D demostró que es posible mejorar la planificación y diseño permitiendo optimizar la eficiencia energética sin comprometer la rentabilidad financiera del inversionista/cliente.

Desde la perspectiva de la sostenibilidad (6D), el análisis bioclimático de la ciudad de Manta nos permitió la identificación de altas radiaciones solares en las fachadas Este y Oeste mejorando un diseño genérico del concesionario a un diseño que aproveche el clima a favor de la eficiencia energética del proyecto. La implementación de estrategias pasivas, específicamente el cambio de transmitancia térmica (u) en el muro cortina de la sala de exposición de carros, el uso de elementos arquitectónicos como “quebrasoles” y tragaluces tipo “sombrero chino”, transformó el comportamiento del concesionario alcanzando estándares de confort y optimizando el diseño mecánico del proyecto.

El impacto más revelador de la implementación de la metodología BIM se manifiesta en la correlación entre el diseño y el costo. Los resultados obtenidos desmitifican la creencia de que la construcción sostenible implica necesariamente un incremento restrictivo en el presupuesto que puede implicar que el proyecto no se lleve a cabo. Si bien la mejora en la calidad de la disciplina arquitectónica supuso un incremento de \$83.680,58 (USD) en el presupuesto, sin embargo, esta inversión se vio compensada por una reducción de \$83.368,19 (USD) en el presupuesto de climatización (HVAC). Esta transferencia de recursos, como invertir en el diseño arquitectónico-mecánico del edificio para ahorrar en equipos de climatización permitió que el proyecto MantaCar optimice la eficiencia energética con un impacto económico global de apenas el \$3.449,87 (USD) equivalente a una variación del 0.21% sobre el presupuesto base.

La integración de la dimensión 4D al modelo digital 3D del proyecto MantaCar permitió transformar la planificación tradicional, convirtiendo un cronograma estático en una simulación constructiva, vinculando cada elemento con su respectiva duración y secuencia constructiva, determinando la ruta crítica de los entregables que abarca un periodo de ejecución de diez meses, iniciando el 01 de agosto de 2026 y concluyendo el 30 de mayo de 2027.

Asimismo, la simulación del proceso constructivo sirvió como un soporte fundamental para la toma de decisiones informada. La dimensión BIM 4D aportó al proyecto MantaCar de una estructura de control donde la programación no es solo una lista de tareas, sino una estrategia visual que asegura el cumplimiento de los plazos contractuales, optimiza la seguridad en el sitio y garantiza que la transición del diseño a la construcción sea eficiente, transparente y libre de imprevistos críticos.

La implementación de la ISO 19650 y el anexo AIA E201 marcó un antes y un después en la forma en que el equipo gestionó la información. El establecimiento de un Entorno Común de Datos (CDE) garantizó que todos los involucrados trabajaran sobre la "única fuente de verdad", eliminando la duplicidad de archivos y el uso de archivos desactualizados que pueden conllevar errores técnicos, reprocesos, sobrecostos y retrasos en la ejecución. Los desafíos de coordinación surgidos por ser la primera experiencia con estos estándares fueron superados con éxito, sentando una base sólida de trazabilidad y calidad técnica que servirá como punto de partida para futuros proyectos.

El proyecto MantaCAR concluye con éxito, demostrando que la transformación digital es posible incluso ante los retos que implica una implementación en un proyecto piloto. Las dificultades técnicas y de coordinación encontradas sirvieron para fortalecer las competencias del equipo, transformando los obstáculos en lecciones aprendidas que ahora forman parte del activo intelectual de la organización. La coherencia técnica y la

eficiencia operativa alcanzadas marcan un precedente para futuros proyectos bajo la metodología BIM.

## Capítulo 7 Bibliografía

- 19650-1, I. (2018). *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling — Part 1: Concepts and principles*. ISO.
- Alianza BIM. (2022). *Para cuándo un estándar nacional?* Retrieved from Somos BIM: <https://alianzabim.com/blog/bim-en-ecuador-para-cuando-un-estandar-nacional/>
- American Institute of Architects. (2022). Retrieved from AIA E202–2022: Building Information Modeling protocol exhibit.: <https://www.webercountyutah.gov/commission/documents/uploads/Jail%20Expansion.pdf>
- American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. (2017). *Condiciones Térmicas ambientales para ocupación humana*. Retrieved from ASHRAE 55-2017: [https://webstore.ansi.org/preview-pages/ASHRAE/preview\\_ASHRAE+55-2017+\(Spanish\).pdf](https://webstore.ansi.org/preview-pages/ASHRAE/preview_ASHRAE+55-2017+(Spanish).pdf)
- Aproplan. (2024). *A history of BIM*. Retrieved from <https://www.aproplan.com/blog/a-history-of-bim>
- Area BIM. (2017). Retrieved from <https://www.areabim.com/navisworks/#:~:text=Navisworks%20aumentado%20de%20manera%20muy,de%20tiempo%204D%2C%20renderizado%20fotoreal%203D%20m%C3%A1s%20habituales%20del%20mercado.>
- AutoBIM. (2025).
- Autodesk University. (2021). *Norma ISO 19650, el entorno común de datos y Autodesk Construction Cloud*. Retrieved from <https://www.autodesk.com/autodesk->

university/es/article/ISO-19650-Common-Data-Environment-and-Autodesk-  
Construction-Cloud-2021?msocid=2ebe1cc339dc637324f40a0338a46229

automotriz, P. (2025, Septiembre 2). *Motores y más*. Retrieved from

<https://motoresymas.com/pulso-automotriz/transformacion-digital-en-la-industria-automotriz-listo-para-el-cambio/#:~:text=perder%20un%20cliente.-,%C2%BFPor%20qu%C3%A9%20la%20transformaci%C3%B3n%20digital%20es%20un%20cambio%20inminente%20y,de%20negocio%20y%20>

Bentley. (2024, Octubre 9). *Bentley*. Retrieved from [https://es-](https://es-la.bentley.com/news/bentley-systems-announces-generative-ai-game-changer-for-civil-site-design-2/#:~:text=Acerca%20de%20Bentley%20Systems,de%20d%C3%B3lares%20en%20194%20pa%C3%ADses.)

[la.bentley.com/news/bentley-systems-announces-generative-ai-game-changer-for-civil-site-design-2/#:~:text=Acerca%20de%20Bentley%20Systems,de%20d%C3%B3lares%20en%20194%20pa%C3%ADses.](https://es-la.bentley.com/news/bentley-systems-announces-generative-ai-game-changer-for-civil-site-design-2/#:~:text=Acerca%20de%20Bentley%20Systems,de%20d%C3%B3lares%20en%20194%20pa%C3%ADses.)

BIM Fórum Ecuador. (2024). *Beneficios de BIM en la construcción*. Retrieved from <https://bimforum.ec/>

BIM, E. (2020, Septiembre 18). *Espacio BIM*. Retrieved from

<https://www.espaciobim.com/archicad#:~:text=Archicad%2C%20el%20software%20de%20modelado,laborales%20casi%20un%2040%25?>

BIMForum. (2024). Retrieved from Level of Development (LOD) specification:

<https://bimforum.org/lod/>

*Dynamo*. (n.d.). Retrieved from [https://primer2.dynamobim.org/es/1\\_introduction/1-what-is-dynamo](https://primer2.dynamobim.org/es/1_introduction/1-what-is-dynamo)

EADIC. (2015, Agosto 11). *EADIC*. Retrieved from <https://eadic.com/blog/entrada/lod-level-development-nivel-de-desarrollo/>

*Espacio BIM*. (n.d.). Retrieved from <https://www.espaciobim.com/tekla>

*Espacio BIM*. (2020, Noviembre 5). Retrieved from

<https://www.espaciobim.com/solibri>

*Generative Ways*. (2024, Febrero 26). Retrieved from

<https://generativeways.com/arquitectura-parametrica-generativa/grasshopper/#:~:text=Grasshopper%20es%20una%20herramienta%20de,pensar%20y%20concebir%20la%20arquitectura.>

Gimenez, M. (2025, Junio 27). *Hiberus*. Retrieved from

[https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/que-es-bim-construccion/#:~:text=BIM%20\(Building%20Information%20Modeling\)%20es,cada%20fase%20del%20proceso%20constructivo.](https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/que-es-bim-construccion/#:~:text=BIM%20(Building%20Information%20Modeling)%20es,cada%20fase%20del%20proceso%20constructivo.)

Joguher. (2019, Mayo 13). *LOD500 Design Engineering*. Retrieved from

<https://lod500.com/lod-niveles-de-desarrollo/>

Newforma, I. (2026). *Newforma*. Retrieved from [https://www.newforma.com/what-is-a-common-data-environment-](https://www.newforma.com/what-is-a-common-data-environment-cde/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20entorno%20de%20datos%20com%C3%BAAn%20(CDE)%20en,proyectos%20m%C3%A1s%20%C3%A)

[cde/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20entorno%20de%20datos%20com%C3%BAAn%20\(CDE\)%20en,proyectos%20m%C3%A1s%20%C3%A](https://www.newforma.com/what-is-a-common-data-environment-cde/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20entorno%20de%20datos%20com%C3%BAAn%20(CDE)%20en,proyectos%20m%C3%A1s%20%C3%A)  
[1gil%20y%20eficiente.](https://www.newforma.com/what-is-a-common-data-environment-cde/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20entorno%20de%20datos%20com%C3%BAAn%20(CDE)%20en,proyectos%20m%C3%A1s%20%C3%A)

NTI. (2021, Julio). *NTI*. Retrieved from [https://www.nti-group.com/es/blog/es/revit-](https://www.nti-group.com/es/blog/es/revit-que-es-novedades-autodesk/)

[que-es-novedades-autodesk/](https://www.nti-group.com/es/blog/es/revit-que-es-novedades-autodesk/)

Software, A. (n.d.). *ACCA Software*. Retrieved from

[https://www.accasoftware.com/es/ifc-openbim/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20IFC%20\(Industry,%20C%20estructural%20etc.\).](https://www.accasoftware.com/es/ifc-openbim/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20IFC%20(Industry,%20C%20estructural%20etc.).)

University, A. (2021). *Norma ISO 19650, el entorno común de datos y Autodesk*

*Construction Cloud*. Retrieved from <https://www.autodesk.com/autodesk->

university/es/article/ISO-19650-Common-Data-Environment-and-Autodesk-  
Construction-Cloud-2021?msocid=2ebe1cc339dc637324f40a0338a46229

Villa, A. (2023, Noviembre 17). *Inesa Tech civil engineering school & consulting*.

Retrieved from <https://www.inesa-tech.com/blog/que-es-la-metodologia-bim/#:~:text=de%20cada%20especialidad.->

,Beneficios%20del%20BIM,de%20su%20ciclo%20de%20vida.

Vivienda, M. d. (2020). *Capítulos de la NEC (Norma Ecuatoriana de la Construcción)*.

Retrieved from NEC-HS-EE: Eficiencia Energética:

<https://www.habitatyvivienda.gob.ec/documentos-normativos-nec-norma-ecuatoriana-de-la-construccion/>

*Wikipedia*. (2025, Diciembre 2). Retrieved from

[https://en.wikipedia.org/wiki/Bentley\\_Systems#:~:text=Sus%20productos%20de%20software%20se%20utilizan%20para,de%20sus%20ingresos%20en%20investigaci%C3%B3n%20y%20desarrollo](https://en.wikipedia.org/wiki/Bentley_Systems#:~:text=Sus%20productos%20de%20software%20se%20utilizan%20para,de%20sus%20ingresos%20en%20investigaci%C3%B3n%20y%20desarrollo)



## Capítulo 8 Anexos

A. EIR



**UISEK** FACULTAD DE  
ARQUITECTURA  
E INGENIERÍAS

# Requisitos de Información del Cliente

## MantaCAR

Número de Proyecto AutoBIM: 001

Desarrollado por:

**AutoBIM**


**Tabla de contenido**

EIR (Requisitos de Información del Cliente) - Equipo AUTOBIM .....	3
Introducción .....	3
1. Descripción de su proyecto .....	3
2. Equipo del proyecto .....	3
3. Objetivos del Proyecto BIM .....	4
3.1. Objetivos Generales BIM .....	4
3.2. Objetivos específicos BIM .....	4
4. Usos BIM del proyecto .....	4
5. Plan de entregas de información (Information Delivery Plan - IDP) .....	5
6. Plantilla de proyecto BIM .....	5
7. Niveles de detalle (LOD) .....	7
8. Niveles de información (LOI) .....	7
9. Plantilla de Biblioteca de Objetivos BIM .....	7
10. Protocolo de Intercambio de Información .....	8
11. Requisitos de responsabilidad .....	10
12. Protocolo de coordinación BIM .....	10
13. Control de Calidad BIM .....	10
14. Eficiencia energética .....	11
15. Materiales sostenibles .....	11
16. Planificación del proyecto .....	11
17. Monitores y medición .....	11
18. Tecnología .....	11
18.1. Versiones de Software .....	11
18.2. Formatos [extensiones] de Archivos .....	12
18.3. Software a utilizar .....	12
19. Entregables .....	12
20. Firma del responsable .....	14


**EIR (Requisitos de Información del Cliente) - Equipo AUTOBIM**
**Introducción**

Este documento de Requisitos de Intercambio de Información (EIR) define las necesidades y expectativas del cliente respecto a la generación, gestión y entrega de la información BIM durante el desarrollo del proyecto. Su finalidad es establecer de manera clara qué información se requiere, en qué momento del proyecto y bajo qué estándares debe ser producida por el equipo técnico.

El EIR proporciona un marco de referencia para la comunicación entre el cliente y el equipo del proyecto y constituye la base para la elaboración, implementación y seguimiento del Plan de Ejecución BIM (BEP), asegurando que la estrategia BIM del proyecto responda a los objetivos y requerimientos establecidos.

Este documento se mantiene vigente durante todo el proyecto y solo podrá ser actualizado de manera controlada en caso de cambios en los requerimientos del cliente o en el alcance del proyecto. Cualquier modificación deberá ser formalmente comunicada y registrada, garantizando la trazabilidad, consistencia y adecuada gestión de la información intercambiada.

**1. Descripción de su proyecto**

Promotor	Universidad Internacional SEK
Nombre del proyecto	MantaCAR – CONCESIONARIO Y TALLER AUTOMOTRIZ
Breve descripción del proyecto	El proyecto MantaCAR consiste en el diseño integral de un concesionario automotriz ubicado en la ciudad de Manta, con una superficie aproximada de 6 300 m <sup>2</sup> de terreno y 3 000 m <sup>2</sup> de construcción. El complejo incorpora áreas de exhibición comercial (showroom), oficinas gerenciales, salas de reuniones, bodegas de repuestos, taller mecánico, comedor, vestidores y espacios de coworking, conformando un entorno funcional, moderno y orientado a la experiencia del cliente.  Su desarrollo se llevará a cabo bajo la metodología BIM (Building Information Modeling), permitiendo integrar los modelos arquitectónico, estructural y MEP en un entorno colaborativo que facilite la coordinación interdisciplinaria, la optimización del diseño, la gestión de costos y tiempos, y la trazabilidad de la información a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. De esta manera, el cliente dispondrá de un activo digital inteligente, capaz de respaldar las fases de diseño, construcción, operación y mantenimiento del concesionario.
Dirección del proyecto	Av. Flavio Alfaro y Circunvalación, en la ciudadela Umiña vía Barbasquillo, ciudad de Manta, provincia de Manabí
Nro. Predio	127011300
Estado del proyecto	Fase Diseño Pre-Construcción
Área del predio según escrituras	6.300 m <sup>2</sup>
Área aproximada de construcción	3.000 m <sup>2</sup>

**2. Equipo del proyecto**

ROLES	NOMBRE Y APELLIDO	CORREO	CONTACTO
BIM Manager	Diego Hidalgo	diego.hidalgos@uisek.edu.ec	+593 98 703 8891
Coordinador BIM	Menthor Urvina	menthor.urvina@uisek.edu.ec	+593 99 800 9167
Líder Arquitectura	Stephany Rivera	stephany.rivera@uisek.edu.ec	+593 99 621 2401
Líder Estructura	Diego Hidalgo	diego.hidalgos@uisek.edu.ec	+593 98 703 8891
Líder MEP	Miguel Guachamin	miguel.guachamin@uisek.edu.ec	+593 99 956 5405
Especialista 4D	Stephany Rivera	stephany.rivera@uisek.edu.ec	+593 99 621 2401
Especialista 5D	Menthor Urvina	menthor.urvina@uisek.edu.ec	+593 99 800 9167
Líder Sostenibilidad 6D	Miguel Guachamin	miguel.guachamin@uisek.edu.ec	+593 99 956 5405



### 3. Objetivos del Proyecto BIM

#### 3.1. Objetivos Generales BIM

Implementar la metodología Building Information Modeling (BIM) optimizando la planificación y el diseño del proyecto mediante la integración coordinada de modelos de información digital precisa, facilitando la toma de decisiones, mejorando la eficiencia en el desarrollo técnico, reduciendo riesgos y discrepancias, promoviendo la colaboración entre los distintos actores y asegurando la calidad del diseño como base para las etapas posteriores del ciclo de vida de la edificación.

#### 3.2. Objetivos específicos BIM

- 3.2.1. Prioridad Alta: Integrar la sexta dimensión BIM (6D – Sostenibilidad) al diseño y planificación del proyecto MantaCAR, con el fin de evaluar y optimizar la eficiencia del consumo energético del edificio, promoviendo el uso responsable de recursos y la reducción de costos operativos a lo largo de su ciclo de vida, modelando, simulando y evaluando su desempeño en términos de costos (5D) y eficiencia ambiental (6D).
- 3.2.2. Prioridad Alta: Implementar la coordinación multidisciplinaria durante la etapa de planificación y diseño del proyecto, aplicando los lineamientos de la norma ISO 19650 para la gestión y organización de la información en un Entorno Común de Datos (CDE), estandarizando los criterios de representación gráfica y desarrollo del modelado mediante el estándar AIA E201 y los niveles LOD definidos en el EIR del proyecto, garantizando la coherencia técnica.
- 3.2.3. Prioridad Alta: Desarrollar modelos de información (3D), simulando la secuencia constructiva (4D), planificando la estrategia general de ejecución y programando las actividades requeridas con sus tiempos estimados, detectando interferencias, optimizando los plazos.

### 4. Usos BIM del proyecto

Según ISO 19650-1, describimos en la siguiente tabla los propósitos de información de alto nivel (Usos BIM) necesarios para respaldar los objetivos del proyecto.

USOS BIM PARA FASE DE PLANIFICACIÓN Y DISEÑO	
USO BIM	DESCRIPCIÓN
Modelado 3D arquitectónico, estructural y MEP	Creación y coordinación de modelos tridimensionales por disciplina para integrar arquitectura, estructura e instalaciones, garantizando interoperabilidad y detección temprana de interferencias.
Revisión y coordinación de modelos (Clash Detection)	Uso de software especializado para identificar y resolver conflictos entre disciplinas antes de la etapa constructiva
Simulación energética y análisis de sostenibilidad (BIM 6D)	Evaluación del consumo energético, iluminación natural y confort térmico mediante simulaciones que permitan optimizar el desempeño ambiental del edificio.
Gestión de costos (BIM 5D)	Integración de las cantidades del modelo con presupuestos paramétricos (APU) para estimar el costo total y comparar las estrategias de sostenibilidad.
Programación y simulación (BIM 4D)	Vinculación del modelo 3D con el cronograma de ejecución para visualizar secuencias constructivas, rutas críticas y tiempos estimados de cada alternativa.



### 5. Plan de entregas de información (Information Delivery Plan - IDP)

Disciplina	Entregable	Nivel de Información (LOD/LOI)	Formato
Arquitectura	Modelo arquitectónico con planos pre-constructivos	300-300	.rvt / .pdf
Estructura	Modelo estructural con planos pre-constructivos	300-300	.rvt / .pdf
MEP	Modelo MEP con planos pre-constructivos	300-300	.rvt / .pdf
Coordinación BIM	Modelo federado y reporte de interferencias (Clash Report)		.nwd / .pdf / .ifo
Costos (5D)	Estimación de costos y comparativa de estrategias de sostenibilidad		.prest / .xlsx
Simulación Constructiva (4D)	Cronograma Valorado		.nwd / .mpp
Sostenibilidad (6D)	Análisis de estrategias, Modelo Sostenible con propiedades analíticas	300-300	.rvt / .pdf

### 6. Plantilla de proyecto BIM

Se define como el marco técnico vinculante que estandariza los criterios de modelado, representación y gestión de datos para asegurar la calidad y coherencia del modelo de información del proyecto.

Esta herramienta deberá integrar obligatoriamente los protocolos de nomenclatura, parámetros compartidos para la extracción de cuantificaciones y configuraciones de visibilidad técnica que garanticen la interoperabilidad entre las disciplinas.

ESTRUCTURA DEL NAVEGADOR			
<b>34. Listado de Vistas</b>			
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	
WIP	01_PLANTAS	Vista	
	02_CIELORABO	Vista	
	03_FACHADAS	Vista	
	04_ISOMETRIA	Vista	
	05_CORTES	Vista	
	06_DETALLES	Vista	
	07_COORDINACIÓN	Vista	
	08_ACABADOS	Vista	
<b>Plantilla Arquitectura</b>			
<b>Listado de Tablas</b>			
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	
AUDITORIA	Tabla		
CANTIDADES	Tabla		
<b>Listado de Planos</b>			
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	
00_INDICE	Plano		
01_IMPLANTACION	Plano		
02_PLANTAS	Plano		
03_CORTES	Plano		
04_FACHADAS	Plano		
05_ACABADOS	Plano		
06_CARPINTERIA	Plano		
07_DETALLES	Plano		
<b>Listado de Vistas</b>			
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	
WIP	01_PLANTAS	Vista	
	02_CORTES	Vista	
	03_ELEVACIONES	Vista	
	04_ISOMETRIA	Vista	
	05_DETALLES	Vista	
	06_COORDINACIÓN	Vista	
<b>Plantilla Estructura</b>			
<b>Listado de Tablas</b>			
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	
AUDITORIA	Tabla		
CANTIDADES	Tabla		
<b>Listado de Planos</b>			
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	
00_INDICE	Plano		
01_PLANTAS	Plano		
02_CORTES	Plano		
03_ISOMETRIA	Plano		



Listado de Vistas				
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	
WIP	01_PLANTAS	Fuerza	Vista	
	02_CIELRASO	Iluminación	Vista	
	03_CORTES	Iluminación	Vista	
	04_ELEVACION	Fuerza	Vista	
	05_ISOMETRIA	Iluminación	Vista	
	06_COORDINACIÓN	Iluminación	Vista	
Listado de Tablas				
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3		
AUDITORIA	Tabla	---		
CANTIDADES	Tabla	---		
Listado de Planos				
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3		
00_INDICE	Plano	---		
01_PLANTAS	Plano	---		
Listado de Vistas				
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	
WIP	01_PLANTAS	SANACIAF/SCI	Vista	
	02_CIELRASO	SANACIAF/SCI	Vista	
	03_CORTES	SANACIAF/SCI	Vista	
	04_ELEVACION	SANACIAF/SCI	Vista	
	05_ISOMETRIA	SANACIAF/SCI	Vista	
	06_COORDINACIÓN	SANACIAF/SCI	Vista	
Listado de Tablas				
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3		
AUDITORIA	Tabla	---		
CANTIDADES	Tabla	---		
Listado de Planos				
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3		
00_INDICE	Plano	---		
01_PLANTAS	Plano	---		
02_CORTES	Plano	---		
03_ISOMETRIA	Plano	---		
Listado de Vistas				
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3		
WIP	01_PLANTAS	Vista	---	
	02_CIELRASO	Vista	---	
	03_CORTES	Vista	---	
	04_ELEVACION	Vista	---	
	05_ISOMETRIA	Vista	---	
	06_COORDINACIÓN	Vista	---	
Listado de Tablas				
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3		
AUDITORIA	Tabla	---		
CANTIDADES	Tabla	---		
Listado de Planos				
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3		
00_INDICE	Plano	---		
01_PLANTAS	Plano	---		
02_CORTES	Plano	---		
03_ISOMETRIA	Plano	---		
PARÁMETROS				
36 Proyecto	Global			
NAV-1				
NAV-2				

Asignar plantilla de vista

Plantillas de vista

Filtro de disciplinas: <todo>

Filtro de tipo de vista: Planos de áreas, estructurales, d

Nombres:

- <Ninguno>
- Architectural Plan
- AUTOBIM\_PLN\_Plantas\_EST**
- AUTOBIM\_PLN\_Plantas\_EST
- Site Plan
- Structural Analytical Isolated
- Structural Foundation Plan
- Structural Site Plan

Mostrar vistas

Propiedades de vista

Número de vistas con esta plantilla asignada: 1

Parámetro	Valor	Incluir
Escala de vista	1 : 20	<input checked="" type="checkbox"/>
Valor de escala 1:	20	<input type="checkbox"/>
Visualizar modelo	Normal	<input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de detalle	Bajo	<input checked="" type="checkbox"/>
Visibilidad de piezas	Mostrar original	<input checked="" type="checkbox"/>
Modelo (modificaciones)	Editar...	<input checked="" type="checkbox"/>
Anotación (modificación)	Editar...	<input checked="" type="checkbox"/>
Modelo analítico (modif	Editar...	<input checked="" type="checkbox"/>
Importaciones (modifica	Editar...	<input checked="" type="checkbox"/>
Filtros (modificaciones d	Editar...	<input checked="" type="checkbox"/>
Vínculos RVT (modificac	Editar...	<input checked="" type="checkbox"/>
Visualización de modelo	Editar...	<input checked="" type="checkbox"/>
Sombbras	Editar...	<input checked="" type="checkbox"/>
Líneas de croquis	Editar...	<input checked="" type="checkbox"/>
Iluminación	Editar...	<input checked="" type="checkbox"/>

[¿Cómo se modifica una plantilla de vista?](#)



### 7. Niveles de detalle (LOD)

Se definen como los requisitos mínimos de contenido gráfico y técnico que deben alcanzar los elementos del modelo en hitos específicos. En cumplimiento con el anexo contractual AIA E201, la suficiencia y confiabilidad de dicha información se auditará bajo los criterios técnicos de la especificación vigente del BIM Forum.

En concordancia, el LOD se empleará para determinar la confiabilidad de los elementos del modelo en cada hito del proyecto, garantizando que el contenido gráfico y los datos no gráficos asociados sean suficientes para los usos BIM requeridos en cada etapa.

ROLES	LOD	BREVE DESCRIPCIÓN
Líder Arquitectura	300	El objeto se representa gráficamente dentro del modelo como un sistema específico, en el que el objeto tiene cantidades, dimensiones, formas, posición y orientación específicas. Los elementos geométricos también están vinculados a la información no gráfica que es más detallada que la del nivel anterior.
Líder Estructura	300	Los elementos estructurales (columnas, vigas, muros) se modelan con sus dimensiones precisas, secciones transversales y ubicación exacta. Incluye información sobre materiales y propiedades mecánicas necesarias para el análisis y coordinación.
Líder MEP	300	Los sistemas mecánicos, eléctricos e hidrosanitarios se representan con dimensiones reales de equipos, trazado de tuberías y ductos con su pendiente y conectores específicos. Permite la detección de interferencias y coordinación espacial definitiva.
Líder Sostenibilidad	300	El modelo contiene datos específicos sobre el rendimiento energético, materiales con propiedades térmicas reales y sistemas de eficiencia validados. La información permite realizar simulaciones precisas de consumo y certificaciones ambientales.

### 8. Niveles de información (LOI)

Se definen como el conjunto de requisitos de datos no gráficos y atributos técnicos que deben integrarse obligatoriamente en los elementos del modelo según la especialidad y fase del proyecto. En alineación con el anexo contractual AIA E201, el LOI asegura que el modelo funcione como una base de datos estructurada, cuya profundidad informativa será auditada para garantizar la precisión en procesos de cuantificación, análisis de ingeniería y simulaciones de sostenibilidad.

ROLES	LOI	BREVE DESCRIPCIÓN
Líder Arquitectura	300	Contiene especificación de cantidades, dimensiones, posición, orientación, materiales y propiedades analíticas.
Líder Estructura	300	Contiene especificación de cantidades, dimensiones, posición, orientación, materiales y propiedades analíticas.
Líder MEP	300	Contiene especificación de cantidades, dimensiones, posición, orientación, materiales y propiedades analíticas.
Líder Sostenibilidad	300	Contiene especificación de cantidades, dimensiones, posición, orientación, materiales y propiedades analíticas.

### 9. Plantilla de Biblioteca de Objetivos BIM

La nomenclatura a utilizar en archivos, objetivos y planos se estipula en el protocolo BIM, a continuación, se presenta a manera de ejemplo la nomenclatura y criterios generales.



NOMENCLATURA				
27	Nomenclatura de Archivos	Organización_Proyecto_Disciplina_TipoArchivo/TipoDocumento		
28	Nomenclatura de objetos	Prefijo_Tipo_Materia_Dimensión		
28	Nomenclatura para planos	Prefijo/Tipo/Vista_Código/Nivel/Disciplina o Función/Eje_Descripción		
<b>MUROS</b>				
Nomenclatura	Prefijo_Marca de tipo_Clase de Muro_Grosor	MU_EXT_BLK_15cm		
Criterios Generales				
Tipo	Interior y Exterior	Detalles	LOD	MEDICIÓN
Definición por capas	Por capa			M2
Vinculación elementos de referencia	Planos			
Vinculación elementos del modelo	Base-Topo por lógica bidireccional		LOD 300	
Jerarquías Acabados	Prioridad 2	Acabado de pared hasta nivel cielo raso		
Jerarquías Coordinación	Prioridad 1-Estructura			
Estrategia	Por nivel	Alineación centro		

#### 10. Protocolo de Intercambio de Información

Se intercambiará la información con el protocolo de la ISO 19650, se implementará un entorno común de datos Autodesk Construction Cloud, que permita un flujo de información a través de carpetas de las diferentes disciplinas involucradas.

Estructura de carpetas.

1. Trabajo en Progreso (WIP)
2. Compartido
3. Publicado
4. Archivado

Conforme a la siguiente distribución.



PROYECTO	BO19650	Archivos/Carpetas	Accesos ROL	Concepto	Permisos
0_TRABAJO EN PROGRESO	01_ARG		BIM Manager	Solista admin	* Ver Crear Editar y Permisos 2
			BIM Manager/BIM coordinador/Lider	** Ver Crear Editar y Permisos 2	
		01.1_Modelo	BIM coordinador/Lider	*** Ver Crear y Editar	
		01.2_Planos	BIM coordinador/Lider	*** Ver Crear y Editar	
		01.3_Presio	BIM coordinador/Lider	*** Ver Crear y Editar	
		01.4_Plantilla	BIM coordinador/Lider	*** Ver Crear y Editar	
		01.5_Protocolo	BIM coordinador/Lider	*** Ver Crear y Editar	
		01.6_Consumido	BIM Manager/BIM coordinador	** Ver Crear Editar y Permisos 2	
		02_EST	02.1_Modelo	BIM coordinador/Lider	*** Ver Crear y Editar
			02.2_Planos	BIM coordinador/Lider	*** Ver Crear y Editar
			02.3_Presio	BIM coordinador/Lider	*** Ver Crear y Editar
			02.4_Plantilla	BIM coordinador/Lider	*** Ver Crear y Editar
			02.5_Protocolo	BIM coordinador/Lider	*** Ver Crear y Editar
			02.6_Consumido	BIM Manager/BIM coordinador	** Ver Crear Editar y Permisos 2
		03_MEP	03.1_Modelo	BIM coordinador/Lider	*** Ver Crear y Editar
			03.2_Planos	BIM coordinador/Lider	*** Ver Crear y Editar
			03.3_Presio	BIM coordinador/Lider	*** Ver Crear y Editar
			03.4_Plantilla	BIM coordinador/Lider	*** Ver Crear y Editar
			03.5_Protocolo	BIM coordinador/Lider	*** Ver Crear y Editar
			03.6_Consumido	BIM Manager/BIM coordinador	** Ver Crear Editar y Permisos 2
		04_DOOR	04.1_Modelo Federado	BIM coordinador	*** Ver Crear y Editar
			04.2_Interferencias	BIM coordinador	*** Ver Crear y Editar
			04.3_Informes	BIM coordinador	*** Ver Crear y Editar
		05_ID	05.1_Simulacion	BIM Manager/BIM coordinador/ESP ID	*** Ver Crear y Editar
			05.2_Consumido	BIM Manager/BIM coordinador/ESP ID	*** Ver Crear y Editar
		06_SD	06.1_Presupuesto	BIM coordinador/Lider	*** Ver Crear y Editar
			06.2_Consumido	BIM Manager/BIM coordinador	*** Ver Crear y Editar
		07_SD	07.1_Modelo	BIM coordinador/Lider	*** Ver Crear y Editar
07.2_Informes	BIM coordinador/Lider		*** Ver Crear y Editar		
07.3_Informes	BIM coordinador/Lider		*** Ver Crear y Editar		
1_COMPARTIDO	11_Modelo	Archivos/Carpetas	Accesos ROL	Permisos	
	12_Planos	BIM Manager/Coord	** Ver Crear Editar y Permisos 2		
	13_Coordinacion	BIM Manager/Coord	** Ver Crear Editar y Permisos 2		
	14_ID	BIM Manager/Coord	** Ver Crear Editar y Permisos 2		
	15_SD	BIM Manager/Coord	** Ver Crear Editar y Permisos 2		
2_PUBLICADO		Accesos ROL	Permisos		
		BIM Manager	* Ver Crear Editar y Permisos 2 solo ver		
3_ARCHIVADO		Accesos ROL	Permisos		
		BIM Manager	* Ver Crear Editar y Permisos 2 solo ver		
4_ADMINISTRACION		Accesos ROL	Permisos		
	41_Contratos	BIM Manager/Coord/Lideres	* solo ver		
	42_Roles	BIM Manager	* Ver Crear Editar y Permisos 2		
	43_Revisiones BIM	BIM Manager	* Ver Crear Editar y Permisos 2		
5_INFORMACION	44_Recursos	BIM Manager/Coord	** Ver y Crear		
	Codificadonomenclaturas	Accesos ROL	Permisos		
	51_Preliminares	BIM coordinador	** solo ver		
	51_EIR	BIM Manager	* Ver Crear Editar y Permisos 2		
	52_BEP	BIM Manager	* Ver Crear Editar y Permisos 2		

Permisos 1\* Crear permisos, flujo de revisión, flujo incidencias y protocolos de incidencias  
 Permisos 2\*\* Crear permisos acceso.  
 Ver crear y editar \*\*\* dentro del contenedor de la disciplina  
 Lo que puedes hacer con las carpetas o lo que está dentro de las carpetas (contenedor)  
 Ver crear y editar \*\* dentro de carpeta específica la disciplina



### 11. Requisitos de responsabilidad

Rol	Nombre	Requisito/Responsabilidad
BIM Manager	Diego Sebastián Hidalgo Gollis	* Consultoría y definición del BIR con el cliente. * Contacto directo con cliente. * Contrato con Coordinador BIM. * Administrador del CDE. * Elaboración y control de ejecución del BEP. * Responsable de entregar el presupuesto general del proyecto al cliente. * Responsable de entregar el cronograma general del proyecto al cliente.
Coordinador BIM	Méñthor Oswaldo Urvína Córdoba	* Contacto directo con BIM Manager. * Contacto directo con Líderes de disciplinas. * Contrato con Líderes de disciplinas. * Reporte directo a BIM Manager. * Responsable de realizar la matriz de interferencias, el cuadro de hitos y el diseño de pruebas disciplinares y multidisciplinares. * Responsable de revisar modelos auditados y sin interferencias de disciplinas. * Responsable del análisis de interferencias multidisciplinares. * Realizar informes de interferencias y enviar las asignaciones a los Líderes responsables de correcciones. * Responsable del modelo federado y depurado.
Líder Arquitectura	Stephany Viviana Rivera Bonilla	* Responsabilidades asignadas y reporte directo al Coordinador BIM. * Realizar modelo arquitectónico. * Responsable de auditar el modelo arquitectónico. * Envío de modelo auditado y sin interferencias disciplinares. * Responsable de realizar las correcciones en caso de interferencias multidisciplinares. * Planificación de la etapa constructiva 4D. * Planificación del presupuesto 5D.
Líder de Estructura	Diego Sebastián Hidalgo Gollis	* Responsabilidades asignadas y reporte directo al Coordinador BIM. * Realizar modelo estructural. * Responsable de auditar el modelo estructural. * Envío de modelo auditado y sin interferencias disciplinares. * Responsable de realizar las correcciones en caso de interferencias multidisciplinares. * Planificación de la etapa constructiva 4D. * Planificación del presupuesto 5D.
Líder MEP	Miguel Guachamin Calero	* Responsabilidades asignadas y reporte directo al Coordinador BIM. * Realizar modelo mecánico HVAC, eléctrico, fontanería y de sistema contra incendios. * Responsable de auditar los modelos MEP. * Envío de modelos auditados y sin interferencias disciplinares. * Responsable de realizar las correcciones en caso de interferencias multidisciplinares. * Planificación de la etapa constructiva 4D. * Planificación del presupuesto 5D.
Especialista 4D	Stephany Viviana Rivera Bonilla	* Responsable de recopilar los cronogramas de cada disciplina y revisarlos. * Responsable de unificar en un solo cronograma general del proyecto y enviarlos al Coordinador BIM.
Especialista 5D	Méñthor Oswaldo Urvína Córdoba	* Responsable de recopilar los presupuestos de cada disciplina y revisarlos. * Responsable de unificar en un solo presupuesto general del proyecto y enviarlos al Coordinador BIM.
Líder Sostenibilidad (SD)	Miguel Guachamin Calero	* Responsabilidades asignadas y reporte directo al Coordinador BIM. * Realizar alternativas en el modelo para lograr una eficiencia de consumo energético de la edificación. * Realizar un comparativo de presupuestos con las alternativas propuestas. * Enviar un informe sobre la aplicación de las alternativas del proyecto al BIM Coordinador para escalar hasta el cliente.

### 12. Protocolo de coordinación BIM

Es el marco que regula la sincronización entre las partes interesadas. Especifica no solo las herramientas de colaboración, sino también los niveles de detalle (LOD) y los cronogramas de entrega. Esto asegura que el trabajo de diferentes especialistas encaje perfectamente, evitando interferencias y optimizando los tiempos de ejecución.

### 13. Control de Calidad BIM

Esta tabla enumera los controles de calidad que deben implementarse de manera regular.



Tipo de Check	Definición	Software Utilizado	Frecuencia
Revisión Visual (Visual Check)	Verificar que no existan componentes no intencionados en el modelo y que la intención de diseño haya sido representada correctamente.	Revit	Continua / Permanente
Detección de Interferencias (Clash Detection Check)	Detectar problemas en el modelo donde dos componentes constructivos se superponen o colisionan, incluyendo colisiones duras, suaves y verificaciones de holguras.	Revit / Navisworks	Continua / Permanente
Revisión de Estándares (Standards Check)	Verificar que se han cumplido los estándares BIM (tipografías, cotas, estilos de línea, niveles/capas, nomenclatura, etc.).	Revit	Continua / Permanente
Revisión de Salud del Modelo (Model Health Checks)	Validar que el conjunto de datos del proyecto no contenga elementos indefinidos, mal definidos o duplicados, e implementar un proceso de reporte y acciones correctivas para los elementos no conformes.	Revit	Continua / Permanente

#### 14. Eficiencia energética

Evaluar, medir y optimizar el desempeño ambiental de proyecto utilizando el modelo de información 3D como herramienta de decisión.

Se establece como requisito la entrega de un modelo de información, capaz de proporcionar métricas precisas sobre el comportamiento térmico y lumínico del proyecto. El proveedor deberá documentar el proceso de optimización mediante el análisis comparativo de estrategias de sostenibilidad, garantizando que el diseño final minimice el impacto ambiental y cumpla con los criterios de confort según la ASHRAE 55-2017.

#### 15. Materiales sostenibles

Los materiales sostenibles son aquellos que minimizan el impacto ambiental del edificio a lo largo del ciclo de vida.

#### 16. Planificación del proyecto

Optimización de la planificación y el control de proyectos mediante procesos BIM para la reducción de costos y cronogramas. Este requerimiento busca maximizar la eficiencia en pre-construcción, asegurando que la programación técnica soporte los objetivos de sostenibilidad ambiental y responsabilidad social del proyecto.

#### 17. Monitores y medición

Se utilizará el modelo de información para simular y validar la eficiencia de consumo energético ambiental proyectado del proyecto, integrando métricas de consumo energético y emisiones de carbono en la toma de decisiones. Durante la etapa de pre-construcción, estos datos servirán de apoyo a la programación y control para garantizar que los objetivos de sostenibilidad se alineen con la planificación técnica y los hitos del proyecto.

#### 18. Tecnología

##### 18.1. Versiones de Software

Contamos con flexibilidad en cuanto a las herramientas tecnológicas a utilizar; no obstante, es indispensable validar y registrar cualquier software nuevo en el listado oficial del Plan previo a su



implementación. Esta transparencia inicial sobre los formatos permitirá que nuestros equipos aseguren una integración técnica óptima. El Entorno Común de Datos (CDE) solicitado por el cliente es el Autodesk Construction Cloud (ACC).

### 18.2. Formatos [extensiones] de Archivos

Promovemos el uso de estándares abiertos a través de openBIM™. En consecuencia, los entregables deben presentarse siempre en dos versiones: la fuente original del software de diseño y el formato universal IFC, cumpliendo con nuestra política de gestión de datos.

### 18.3. Software a utilizar

Esta sección define el software, versiones, hardware y lineamientos tecnológicos necesarios para garantizar la interoperabilidad y la correcta ejecución BIM del proyecto.

Es obligatorio que todos los miembros del equipo utilicen las versiones y configuraciones aquí especificadas, evitando incompatibilidades y pérdida de información.

Actualizaciones, licencias y compatibilidad serán gestionadas por el BIM Manager en coordinación con el Coordinador BIM y los líderes de disciplina.

Software	Versión	Cambio previsto durante el proyecto	Notas / Condiciones especiales
Autodesk Revit	2025	No	Versión obligatoria para todas las disciplinas
Navisworks Manage	2025	No	Software oficial para coordinación 3D, Clash Detection y Simulación Constructiva multi disciplinar.
Autodesk Construction Cloud (ACC)	Cloud – Última versión	No	Gestión documental y flujos de información acorde a la ISO 19650
Presto	2025	No	Costos 5D
Cost-It	Compatible con Revit 2025	No	Vinculación paramétrica cantidades-APU
DesignBuilder / Insight	2025	No	Simulación energética BIM 6D

## 19. Entregables



Entregable	Responsable	Descripción	Formato
Plan de ejecución BIM (BEP)	BIM Manager	Documento estratégico que define cómo se llevarán a cabo los aspectos de modelado, coordinación y gestión de información del proyecto.	.pdf, .docx
Requisitos de información del cliente (EIR)		Documento que especifica las necesidades de información del propietario, incluyendo estándares, niveles de detalle y plazos.	.pdf, .docx
Planos ejecutivos (2D)	Líderes	Planimetría técnica (plantas, cortes, fachadas) extraída directamente del modelo de información 3D.	.pdf
Modelo de información (3D)		Modelado información garantizando que el contenido gráfico y los datos no gráficos asociados sean suficientes para los usos BIM requeridos y el LOD/LOI establecidos anteriormente.	.rvt, .ifc
Arquitectura			
Estructura MEP			
Informe de Coordinación	Coordinador BIM	Reporte de detección de interferencias (Clash Detection) y resolución de conflictos espaciales entre disciplinas.	.nwd
Simulación Constructiva (4D)	Especialista 4D	Vinculación del modelo 3D con el cronograma de obra para visualizar el proceso constructivo a través del tiempo.	.nwd, .mpp
Cubicación y Presupuesto (5D)	Especialista 5D	Extracción de cantidades de materiales (Take-off) y vinculación con costos para determinar la línea base de costo del proyecto.	.presto
Simulación de Sostenibilidad (6D)	Líder Sostenibilidad	Análisis de eficiencia energética, incluye elaboración de informe sobre análisis climatológico, asoleamiento e iluminación natural. Adicionalmente, el modelo de información y el impacto en el costo del proyecto.	.rvt (Insight), .pdf, .presto



## 20. Firma del responsable

ROLES	NOMBRE Y APELLIDO	FIRMA
BIM Manager	Diego Hidalgo	 Firmado digitalmente por: <b>DIEGO SEBASTIAN HIDALGO SOLIS</b> Firma de Documento con FirmAD
Coordinador BIM	Ménthor Urvina	 Firmado digitalmente por: <b>MÉNTHOR OSWALDO URVINA CORDOVA</b> Firma de Documento con FirmAD
Líder Arquitectura	Stephany Rivera	 Firmado digitalmente por: <b>Stephany Viviana Rivera Bonilla</b> Time Stamping Security Data
Líder Estructura	Diego Hidalgo	 Firmado digitalmente por: <b>DIEGO SEBASTIAN HIDALGO SOLIS</b> Firma de Documento con FirmAD
Líder MEP	Miguel Guachamin	 Firmado digitalmente por: <b>Miguel Mauricio Guachamin Calero</b> Time Stamping Security Data
Especialista 4D	Stephany Rivera	 Firmado digitalmente por: <b>Stephany Viviana Rivera Bonilla</b> Time Stamping Security Data
Especialista 5D	Ménthor Urvina	 Firmado digitalmente por: <b>MÉNTHOR OSWALDO URVINA CORDOVA</b> Firma de Documento con FirmAD
Líder Sostenibilidad 6D	Miguel Guachamin	 Firmado digitalmente por: <b>Miguel Mauricio Guachamin Calero</b> Time Stamping Security Data

## B. Carta de autorización AEKIA S.A.



Quito, 29 de octubre del 2025

## Carta de Autorización

Estimados Sres. UISEK:

Por medio de la presente, yo José Antonio Errazuriz con número de cédula 170689064-5, en rol de representante de la compañía JA&E CONSUKTING-REPRESENTING S.A.S. con RUC 1793224515001 a su vez identificada como Gerente General de la empresa AEKIA S.A. identificada con RUC 1791739205001, autorizo a los Sres.: Ménthor Oswaldo Urvina Córdova con número de cédula 172135148-2; Diego Sebastián Hidalgo Solis con número de cédula 172021426-8; Miguel Guachamín Calero con número de cédula 171139084-7; Stephany Viviana Rivera Bonilla con número de cédula 1715309366-3, puedan utilizar el proyecto "Kia Asiauto Barbasquillo" como proyecto base para su titulación en su programa de posgrado "Gerencia de Proyectos BIM".

Los autorizados tendrán plena potestad de cambiar el proyecto original según observaciones de sus profesores para poder presentar su proyecto de titulación.

Atentamente,

José Antonio Errazuriz

170689064-5

- C. Contratos
- D. Planos Arquitectónicos
- E. Planos Estructurales
- F. Planos Eléctricos
- G. Planos Hidrosanitarios
- H. Planos SCI
- I. Planos HVAC
- J. Planos Sostenibilidad

## K. Contrato entre BIM Manager y Coordinador BIM



### **CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS Entre BIM Manager y BIM Coordinator**

En la ciudad de Quito a los 31 días del mes de Octubre de 2025, comparecen a la celebración del presente contrato, por una parte, el señor **Diego Sebastián Hidalgo Solis** identificado con CI 172021436-8, en su rol de **BIM MANAGER** a quién en adelante y para efectos del contrato se denominará "**CONTRATANTE**"; y por otra parte, el señor **Ménthor Oswaldo Urvina Córdova**, con número de CI: 172135148-2 en su rol de **BIM COORDINATOR**, a quien para efecto del contrato se denominará "**CONTRATISTA**", y, podrá hacerse referencia a ambos comparecientes como "**LAS PARTES**".

**LAS PARTES**, libre y voluntariamente convienen en celebrar el presente **CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS** mismo que se sujetará a las siguientes cláusulas:

#### **CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES. -**

1.1- **EL CONTRATANTE** es una persona natural, que tiene como actividad definir la estrategia, estándares y gobierno BIM del proyecto. Para efectos de este contrato, **EL BIM MANAGER** declara contar con la experticia y los recursos necesarios para realizar dichas actividades.

1.2- **EL CONTRATISTA**, por su parte, es una persona natural, bajo la normativa ecuatoriana, cuyo objeto es la coordinación interdisciplinaria, y resolución de choques/conflictos.

1.3- **LA CONTRATANTE** tiene la intención de contratar los servicios de **EL PROVEEDOR CONTRATISTA** para la "**COORDINACIÓN DEL PROYECTO CONCESIONARIO DE AUTOS**", ubicado en la Av. Flavio Alfaro y Circunvalación, en la ciudadela Umiña vía Barbasquillo, ciudad de Manta, provincia de Manabí, bajo los términos convenidos en el presente contrato.

1.4- **LAS PARTES** han convenido en los términos generales de la contratación, para lo cual acuerdan suscribir el presente contrato de prestación de servicios profesionales.

#### **CLÁUSULA SEGUNDA: OBJETO CONTRACTUAL. -**

Por el presente instrumento, **EL CONTRATISTA** se obliga a prestar sus servicios lícitos y profesionales para la "**COORDINACIÓN DEL PROYECTO CONCESIONARIO DE AUTOS**", ubicado en la Av. Flavio Alfaro y Circunvalación, en la ciudadela Umiña vía Barbasquillo, ciudad de Manta, provincia de Manabí, bajo producción como consta en el **ANEXO 1** parte integral del presente contrato, y la implementación logística a favor de **LA CONTRATANTE**, en los términos acordados en el presente contrato.



**CLÁUSULA TERCERA: DEFINICIONES. -**

**BEP:** Plan de Ejecución BIM y anexos.

**CDE:** Entorno Común de Datos y su flujo de estados.

**LOD/LOI:** Nivel de Desarrollo geométrico / de información por hito.

**EIR:** Exchange Information Requirements (Requisitos del Cliente).

**BCF:** Formato de incidencias BIM interoperable.

**MIDP/TIDP:** Master/Task Information Delivery Plan

**CLÁUSULA CUARTA: OBLIGACIONES. -**

4.1- Por el presente contrato, **EL CONTRATISTA** se obliga con lo siguiente:

1. Mantener contratos independientes con cada especialista de cada disciplina.
2. Planificar coordinación y federación de modelos por disciplina; conducir reuniones (weekly/biweekly).
3. Ejecutar clash detection (hard/soft/clearance), emitir BCFs, priorizar y dar seguimiento hasta cierre.
4. Verificar QA/QC de modelos: naming, parámetros obligatorios, warnings, vínculos, modelos livianos, coordenadas compartidas.
5. Publicar paquetes a CDE según MIDP/TIDP.
6. Apoyar a modeladores: configuración de vistas, worksets, vínculos, performance y scripts de limpieza.

4.2- Por su parte, **LA CONTRATANTE** se obliga con lo siguiente:

1. Redactar/actualizar BEP, EIR mapping y protocolos (nomenclatura, clasificaciones, parámetros, QA/QC).
2. Configurar y gobernar el CDE (permisos, estados, auditorías, retención y archivo).
3. Definir LOD por hito y reglas de intercambio.
4. Establecer KPIs BIM y cuadro de mando; impartir capacitaciones y lecciones aprendidas.
5. Asegurar interoperabilidad y versionado de software; curar librerías/plantillas.

4.3- Coordinación conjunta:

1. Matriz RACI y plan de comunicación; gestión de cambios (impacto en tiempo/costo/calidad/información).
2. Gestión de riesgos BIM; reporte de madurez y cumplimiento por hito.


**CLÁUSULA QUINTA: ENTREGABLES Y CRONOGRAMA. –**
**5.1- Hitos (muestra).**

Hito	Descripción	Fecha	Entregable	Formato	Responsable
H1	BEP v1.0	[dd/mm/aaaa]	BEP aprobado + Matriz LOD/LOI	PDF/DOCX	BIM MANAGER
H2	Modelo federado #1	[dd/mm/aaaa]	NWF/BCF + Informe de choques	HTML/BCFZIP	BIM COORDINATOR
H3	QA/QC intermedio	[dd/mm/aaaa]	Checklist firmado + correcciones	PDF	BIM COORDINATOR
H4	Publicación a Shared	[dd/mm/aaaa]	Paquete de publicación	CDE	Conjunto
H5	Entrega a Published	[dd/mm/aaaa]	Modelos nativos/IFC/láminas/listados	RVT/IFC/PDF	Conjunto

**5.2- Criterios de aceptación.**

Cumplir BEP, checklists QA/QC, KPIs, y validaciones del intercambio.

**CLÁUSULA SEXTA: ESTÁNDARES, INTEROPERABILIDAD Y CDE. –**

6.1- Normativa. Aplicación de ISO 19650, normas locales, y requisitos del cliente EIR.

6.2- Interoperabilidad. IFC, validación, model checker.

6.3- CDE. Estructura de carpetas/estados (WIP/Shared/Published/Archive), control de versiones metadatos, auditorías mensuales.

**CLÁUSULA SÉPTIMA: REUNIONES Y COMUNICACIONES. –**

7.1- Kick-off BIM; coordinación periódica semanal; QA/QC quincenal.

**CLÁUSULA OCTAVA: GESTIÓN DE CAMBIOS. –**

8.1- Solicitudes registradas en CDE (descripción, motivo, impacto, responsable, fecha objetivo).

8.2- Evaluación por BIM MANAGER; planificación/cierre por BIM COORDINATOR. Cambios mayores requerirán aprobación del Cliente.



#### CLÁUSULA NOVENA: KPIs, QA/QC

##### 9.1- KPIs

1. Cumplimiento de estándares BEP  $\geq 95\%$  por entrega.
2. Choques críticos abiertos a T-7 días del hito: **0**.
3. Tiempo medio de cierre de BCF:  $\leq 5$  días (críticos  $\leq 72$  h).
4. Publicaciones a CDE en fecha:  $\geq 98\%$ .
5. *Warnings* de Revit por 1000 elementos:  $\leq$  [umbral].

##### 9.2- QA/QC

1. Checklists por disciplina: revisiones automáticas (naming, parámetros, warnings, pesos, vínculos); reporte firmado.

#### CLÁUSULA DÉCIMA: SUPUESTOS Y DEPENDENCIAS

- 10.1- Disponibilidad de insumos/modelos de disciplinas en fechas MIDP/TIDP.
- 10.2- Acceso al CDE y licencias de software listadas en Anexo D.
- 10.3- Alineación de versiones de software y plantillas del proyecto.

#### CLÁUSULA UNDÉCIMA: HONORARIOS Y PAGOS

- 11.1- **Modalidad.** Tarifa fija de \$200,00 DOSCIENTOS DÓLARES AMERICANOS CON 00/100 por hito.
- 11.2- **Condiciones.** Facturación mensual por hito, pago a 15 días; tributos/ retenciones según ley aplicable.
- 11.3- **Gastos.** Viáticos/licencias extraordinarias previa autorización.

#### CLÁUSULA DUODÉCIMA: PLAZO Y TERMINACIÓN

- 12.1- **Plazo.** Desde el 31 de octubre del 2025 hasta el 27 de febrero del 2026, prorrogable por mutuo acuerdo.
- 12.2- **Terminación anticipada.** Incumplimiento material no subsanado en [10] días; caso fortuito/ fuerza mayor.



#### **CLÁUSULA DÉCIMO TERCERA: CONFIDENCIALIDAD Y PROPIEDAD INTELECTUAL**

**13.1-** Confidencialidad. Las Partes protegerán información técnica y comercial por 2 años.

**13.2-** Propiedad intelectual: los entregables del proyecto pertenecen al cliente. Las licencias limitadas de uso para ejecución. Familias/plantillas preexistentes conservan titularidad de su creador.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO CUARTA: PROTECCIÓN DE DATOS Y CIBERSEGURIDAD**

Las partes darán fiel cumplimiento de ley local de protección de datos y buenas prácticas (MFA, backups, cifrado en tránsito y reposo en CDE).

#### **CLÁUSULA DÉCIMO QUINTA: CUMPLIMIENTO NORMATIVO Y SST**

Las partes darán fiel cumplimiento de normativas de construcción aplicables, SST y políticas del Cliente.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO SEXTA: RESPONSABILIDAD E INDEMNIDAD**

Las partes tendrán responsabilidad limitada al monto total de honorarios, excepto dolo o culpa grave. Exclusión de daños indirectos.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO SÉPTIMA: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS**

Ante toda controversia o diferencia derivada de este contrato, las partes se someten de manera exclusiva a la resolución de un Tribunal de Arbitraje de la Cámara de Comercio de Quito, integrado por un árbitro, que se sujetará a lo dispuesto en la Ley de Arbitraje y Mediación del Ecuador, el Reglamento del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito, y a las siguientes normas:

1. El árbitro será seleccionado conforme a lo establecido en la Ley de Arbitraje y Mediación del Ecuador.
2. Las partes renuncian a la jurisdicción ordinaria, se obligan a acatar el laudo que expida el Tribunal Arbitral y se comprometen a no interponer ningún tipo de recurso en contra del laudo arbitral.
3. Para la ejecución de las medidas cautelares el Tribunal Arbitral está facultado para solicitar de los funcionarios públicos, judiciales, policiales y administrativos, su cumplimiento, sin que sea necesario recurrir a juez ordinario alguno.
4. El procedimiento arbitral será confidencial y en derecho.
5. El lugar del arbitraje será las instalaciones del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito, Ecuador.



En caso de controversia, las partes acuerdan el siguiente mecanismo de resolución escalonado:

- a) Negociación en máximo dos reuniones.
- b) Mediación en el Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito, de acuerdo a su reglamento; y,
- c) En caso de persistir la controversia, o diferencia derivada de este contrato, será sometida por las partes a la resolución de un Tribunal de Arbitraje de la Cámara de Comercio de Quito, que se sujetará a lo dispuesto en la Ley de Arbitraje y Mediación, al reglamento del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito y a las siguientes normas:
  - 1) Los árbitros serán seleccionados conforme lo establecido en la Ley de Arbitraje y Mediación.
  - 2) Las partes renuncian a la jurisdicción ordinaria, se obligan a acatar el laudo que expida el Tribunal Arbitral y se comprometen a no interponer ningún tipo de recurso en contra del laudo arbitral.
  - 3) Para la ejecución de las medidas cautelares, el Tribunal Arbitral tiene la facultad de solicitar de los funcionarios públicos, judiciales, policiales y administrativos su cumplimiento, sin que sea necesario recurrir a juez ordinario alguno.
  - 4) El Tribunal Arbitral está integrado por un árbitro que integrará el tribunal arbitral.
  - 5) El procedimiento arbitral será confidencial y en derecho.
  - 6) El lugar de arbitraje será en las instalaciones del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito.

Todas las fases del mecanismo de resolución deben ser llevadas a cabo de manera obligatoria.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO OCTAVA: NATURALEZA CONTRACTUAL**

El presente contrato es de naturaleza netamente civil por lo que **LAS PARTES** dejan expresa constancia que la relación jurídica solo atañe a los suscriptores y de ninguna manera crea o establece, en ninguna circunstancia, relación laboral entre **LA CONTRATANTE** con **EL CONTRATISTA**, y viceversa. De igual forma, todos los trabajadores, proveedores, subcontratistas o personal que emplee el **CONTRATISTA** para la ejecución de este contrato, no tendrán ninguna relación de índole laboral con la **CONTRATANTE**.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO NOVENA: TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES .-**

Como parte de la presente relación contractual, **LAS PARTES** podrán recibir o acceder a determinados datos personales cuyo tratamiento es de responsabilidad de los titulares de las bases de datos de obtener el consentimiento, libre, expreso e inequívoco de los titulares de



datos personales. En razón de que **LA CONTRATANTE** será quien suministre información **EL CONTRATISTA**, la normativa aplicable en materia de protección de datos será la vigente. En virtud de lo anterior, **LAS PARTES** se obligan a realizar el tratamiento de los referidos datos personales conforme a lo dispuesto por la legislación ecuatoriana, incluyendo los estándares y procedimientos establecidos por la normativa o las directivas que se emitan las autoridades competentes la sobre protección de datos personales.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA: COMUNICACIONES.-**

En virtud del artículo 55.1 del Código Orgánico General de Procesos, el cual faculta la posibilidad de pactar un medio electrónico en un contrato, las partes de mutuo acuerdo aceptan ser comunicadas, notificadas y/o citadas en cualquiera de las siguientes direcciones electrónicas:

**Diego Sebastián Hidalgo Solís:**  
 Dirección: Av. Eloy Alfaro y Calle G  
 Teléfonos: 0987038891  
 Correo: [diego.hidalgo@uisek.edu.ec](mailto:diego.hidalgo@uisek.edu.ec)

**Ménthor Oswaldo Urvina Córdova**

Dirección: De los Tulipanes y de los Rosales, cjo Ana María pasaje A casa 2.

Teléfono: 0998009167

Correo: [menthor.urvina@uisek.edu.ec](mailto:menthor.urvina@uisek.edu.ec)

**CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMERA: LEGISLACIÓN APLICABLE.-**

El presente contrato está sujeto exclusivamente a la legislación ecuatoriana vigente.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA: LICITUD DE FONDOS.-**

Las partes declaran que los recursos que entrega en virtud del presente contrato tienen origen y objeto lícito, que no provienen de actividades relacionadas o vinculadas con el tráfico, comercialización o producción ilícita de sustancias estupefacientes o psicotrópicas y/u otros delitos.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCERA: CESIÓN.-**

Las partes entienden y aceptan que está prohibido ceder total o parcialmente o subcontratar con terceros las obligaciones contraídas en el presente instrumento. La ejecución del presente instrumento corresponde única y exclusivamente a las partes intervinientes.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA CUARTA: ADENDA.-**

Cualquier modificación y/o actualización a este contrato será realizado por acuerdo entre las partes y por escrito, para lo cual se suscribirá la adenda correspondiente.



**CLÁUSULA VIGÉSIMA QUINTA: RATIFICACIÓN.-**

**LAS PARTES** aceptan y se ratifican en todas y cada una de las estipulaciones constantes en las cláusulas precedentes y para constancia y plena validez de las mismas, firman este contrato en duplicado de igual valor en la ciudad de Quito D.M. a los 31 días del mes de octubre de 2025.




---

**CONTRATANTE**  
Diego Sebastián Hidalgo Solís  
BIM MANAGER




---

**CONTRATISTA**  
Ménthor Oswaldo Urvina Córdova  
BIM COORDINATOR

## L. Contrato entre Coordinador BIM y Líder de Arquitectura.



### **CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS Entre BIM Coordinator y Líder Arquitectura**

En la ciudad de Quito a los 31 días del mes de Octubre de 2025, comparecen a la celebración del presente contrato, por una parte, el señor Ménthor Oswaldo Urvina Córdova identificado con CI 172135148-2, en su rol de BIM COORDINATOR a quién en adelante y para efectos del contrato se denominará "CONTRATANTE"; y por otra parte, la señora Stephany Viviana Rivera Bonilla, con número de CI: 1715309366-3 en su rol de LÍDER ARQ, a quien para efecto del contrato se denominará "CONTRATISTA", y, podrá hacerse referencia a ambos comparecientes como "LAS PARTES".

LAS PARTES, libre y voluntariamente convienen en celebrar el presente CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS mismo que se sujetará a las siguientes cláusulas:

#### **CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES. -**

1.1- **EL CONTRATANTE** es una persona natural, que tiene como actividad la coordinación interdisciplinaria, federación de modelos, control de calidad y publicación en el CDE del proyecto. Para efectos de este contrato, **EL BIM COORDINATOR** declara contar con la experticia y los recursos necesarios para realizar dichas actividades.

1.2- **EL CONTRATISTA**, por su parte, es una persona natural, bajo la normativa ecuatoriana, cuyo objeto es la planificación, dirección y validación del modelo arquitectónico, respondiendo a incidencias y entregables según el BEP.

1.3- **LA CONTRATANTE** tiene la intención de contratar los servicios de **EL PROVEEDOR CONTRATISTA** para el "DESARROLLO DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL CONCESIONARIO AUTOMOTRIZ", ubicado en la Av. Flavio Alfaro y Circunvalación, en la ciudadela Umiña vía Barbasquillo, ciudad de Manta, provincia de Manabí, bajo los términos convenidos en el presente contrato.

1.4- **LAS PARTES** han convenido en los términos generales de la contratación, para lo cual acuerdan suscribir el presente contrato de prestación de servicios profesionales.

#### **CLÁUSULA SEGUNDA: OBJETO CONTRACTUAL. -**

Por el presente instrumento, **EL CONTRATISTA** se obliga a prestar sus servicios lícitos y profesionales para el "DESARROLLO DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL CONCESIONARIO AUTOMOTRIZ", ubicado en la Av. Flavio Alfaro y Circunvalación, en la ciudadela Umiña vía Barbasquillo, ciudad de Manta, provincia de Manabí, bajo producción como consta en el ANEXO 1 parte integral del presente contrato, y la implementación logística a favor de **LA CONTRATANTE**, en los términos acordados en el presente contrato.



### CLÁUSULA TERCERA: DEFINICIONES. –

**BEP:** Plan de Ejecución BIM y anexos.

**CDE:** Entorno Común de Datos y su flujo de estados.

**LOD/LOI:** Nivel de Desarrollo geométrico / de información por hito.

**EIR:** Exchange Information Requirements (Requisitos del Cliente). **BCF:** Formato de incidencias BIM interoperable.

### CLÁUSULA CUARTA: OBLIGACIONES. –

4.1- Por el presente contrato, **EL CONTRATISTA** se obliga con lo siguiente:

1. Planificar la producción del modelo arquitectónico, asignar tareas y supervisar al equipo de modeladores.
2. Preparación: revisar modelo, limpiar categorías/propiedades relevantes a medición; proponer parámetros (ID, fase, nivel, sistema, material, código APU, unidad de medida).
3. Reglas de medición (takeoff): configurar fórmulas y filtros conforme a normativa de medición.
4. Asegurar cumplimiento del BEP: plantillas, familias, parámetros, clasificaciones, LOD, normas gráficas y de documentación.
5. Responder BCFs dentro de los plazos; ejecutar correcciones y subir versiones al CDE con metadatos completos.
6. Preparar entregables: modelo en formato establecido en el BEP, cantidades, presupuesto y planos.
7. Reportar riesgos/impactos (tiempo/costo/calidad/información) asociados a cambios de diseño.

4.2- Por su parte, **LA CONTRATANTE** se obliga con lo siguiente:

1. Planificar y dirigir reuniones de coordinación (weekly/biweekly) con minutas y plan de acción.
2. Federar modelos (ARQ/ESTR/MEP/otros), ejecutar clash detection (hard/soft/clearance) y emitir BCFs con prioridades y fechas objetivo.
3. Verificar QA/QC: nomenclatura, parámetros obligatorios, advertencias, vínculos, coordenadas compartidas, pesos y *performance*.
4. Publicar paquetes de información en el CDE según MIDP/TIDP (WIP→Shared→Published) y preparar sets de publicación.
5. Mantener tablero de KPIs y reporte de madurez BIM por hito.



#### 4.3- Coordinación conjunta:

1. Mantener actualizada la Matriz RACI y el plan de comunicación.
2. Gestionar cambios siguiendo el proceso de Solicitud–Evaluación–Aprobación–Cierre documentando impactos en tiempo/costo/calidad/información/seguridad..

#### CLÁUSULA QUINTA: ENTREGABLES Y CRONOGRAMA. –

##### 5.1- Hitos (muestra).

Hito	Descripción	Fecha	Entregable	Formato	Responsable
H1	Coordinación #1	[dd/mm/aaaa]	Informe choques + BCF	HTML/BCFZIP	BIM COORDINATOR
H2	ARQ LOD [200/300]	[dd/mm/aaaa]	RVT nativo + IFC + QA/QC ARQ	RVT/IFC/PDF	LÍDER ARQ
H3	Publicación a Shared	[dd/mm/aaaa]	Paquete de publicación	CDE	Conjunto
H4	Coordinación #2	[dd/mm/aaaa]	Modelo federado + top 10 choques resueltos	NWF/BCF	BIM COORDINATOR
H5	Entrega a Published	[dd/mm/aaaa]	Modelos nativos/IFC/láminas/listados	RVT/IFC/PDF	Conjunto

##### 5.2- Criterios de aceptación.

Cumplir BEP, checklists QA/QC, KPIs, y validaciones del intercambio.

#### CLÁUSULA SEXTA: ESTÁNDARES, INTEROPERABILIDAD Y CDE. –

6.1- Normativa: Aplicación de ISO 19650, normas locales, requisitos del cliente EIR.

6.2- Interoperabilidad: validación en Navisworks/Model Checker.

6.3- CDE: Estructura de carpetas/estados, control de versiones, trazabilidad, permisos y auditorías mensuales.

#### CLÁUSULA SÉPTIMA: REUNIONES Y COMUNICACIONES. –

7.1- Kick-off BIM; coordinación periódica semanal; QA/QC quincenal.

7.2- Minutas y *action items* en CDE; incidencias vía BCF/Issue Tracker; tablero de KPIs compartido.



#### **CLÁUSULA OCTAVA: GESTIÓN DE CAMBIOS. –**

**8.1-** Solicitudes registradas en CDE (descripción, motivo, impacto, responsable, fecha objetivo).

**8.2-** Evaluación conjunta; cambios mayores requieren aprobación del Cliente/PM según BEP.

#### **CLÁUSULA NOVENA: KPIs Y QA/QC**

##### **9.1- KPIs**

1. Cumplimiento de estándares BEP  $\geq 95\%$  por entrega.

2. Choques críticos abiertos a T-7 días del hito: 0.

3. Tiempo medio de cierre de BCF:  $\leq 5$  días (críticos  $\leq 72$  h).

4. Publicaciones a CDE en fecha:  $\geq 98\%$ .

5. *Advertencias (warnings) por 1000 elementos  $\leq$  [umbral].*

##### **9.2- QA/QC**

1. Checklists por disciplina; validaciones automáticas (naming, parámetros, warnings, pesos, vínculos); reporte firmado.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA: SUPUESTOS Y DEPENDENCIAS**

**10.1-** Disponibilidad de insumos/modelos de disciplinas en fechas MIDP/TIDP.

**10.2-** Acceso al CDE y licencias de software listadas en Anexo F.

**10.3-** Alineación de versiones de software, plantillas y bibliotecas del proyecto.

#### **CLÁUSULA UNDÉCIMA: HONORARIOS Y PAGOS**

**11.1- Modalidad.** Tarifa fija de \$200,00 DOSCIENTOS DÓLARES AMERICANOS CON 00/100 por hito.

**11.2- Condiciones.** Facturación mensual por hito, pago a 15 días; tributos/ retenciones según ley aplicable.

**11.3- Gastos.** Viáticos/licencias extraordinarias previa autorización.



#### **CLÁUSULA DUODÉCIMA: PLAZO Y TERMINACIÓN**

**12.1-** Plazo. Desde el 31 de octubre del 2025 hasta el 27 de febrero del 2026, prorrogable por mutuo acuerdo.

**12.2-** Terminación anticipada. Incumplimiento material no subsanado en [10] días; caso fortuito/ fuerza mayor.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO TERCERA: CONFIDENCIALIDAD Y PROPIEDAD INTELECTUAL**

**13.1-** Confidencialidad. Las Partes protegerán información técnica y comercial por 2 años.

**13.2-** Propiedad intelectual: los entregables del proyecto pertenecen al cliente. Las licencias limitadas de uso para ejecución. Familias/plantillas preexistentes conservan titularidad de su creador.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO CUARTA: PROTECCIÓN DE DATOS Y CIBERSEGURIDAD**

Las partes darán fiel cumplimiento de ley local de protección de datos y buenas prácticas (MFA, backups, cifrado en tránsito y reposo en CDE).

#### **CLÁUSULA DÉCIMO QUINTA: CUMPLIMIENTO NORMATIVO Y SST**

Cumplir normativas de construcción y seguridad y salud en el trabajo; políticas del Cliente.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO SEXTA: RESPONSABILIDAD E INDEMNIDAD**

Las partes tendrán responsabilidad limitada al monto total de honorarios, excepto dolo o culpa grave. Exclusión de daños indirectos.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO SÉPTIMA: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS**

Ante toda controversia o diferencia derivada de este contrato, las partes se someten de manera exclusiva a la resolución de un Tribunal de Arbitraje de la Cámara de Comercio de Quito, integrado por un árbitro, que se sujetará a lo dispuesto en la Ley de Arbitraje y Mediación del Ecuador; el Reglamento del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito, y a las siguientes normas:

1. El árbitro será seleccionado conforme a lo establecido en la Ley de Arbitraje y Mediación del Ecuador.
2. Las partes renuncian a la jurisdicción ordinaria, se obligan a acatar el laudo que expida el Tribunal Arbitral y se comprometen a no interponer ningún tipo de recurso en contra del laudo arbitral.
3. Para la ejecución de las medidas cautelares el Tribunal Arbitral está facultado para solicitar de los funcionarios públicos, judiciales, policiales y administrativos, su cumplimiento, sin que sea necesario recurrir a juez ordinario alguno.



4. El procedimiento arbitral será confidencial y en derecho.
5. El lugar del arbitraje será las instalaciones del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito, Ecuador:

En caso de controversia, las partes acuerdan el siguiente mecanismo de resolución escalonado:

- a) Negociación en máximo dos reuniones.
- b) Mediación en el Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito, de acuerdo a su reglamento; y,
- c) En caso de persistir la controversia, o diferencia derivada de este contrato, será sometida por las partes a la resolución de un Tribunal de Arbitraje de la Cámara de Comercio de Quito, que se sujetará a lo dispuesto en la Ley de Arbitraje y Mediación, al reglamento del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito y a las siguientes normas:
  - 1) Los árbitros serán seleccionados conforme lo establecido en la Ley de Arbitraje y Mediación.
  - 2) Las partes renuncian a la jurisdicción ordinaria, se obligan a acatar el laudo que expida el Tribunal Arbitral y se comprometen a no interponer ningún tipo de recurso en contra del laudo arbitral.
  - 3) Para la ejecución de las medidas cautelares, el Tribunal Arbitral tiene la facultad de solicitar de los funcionarios públicos, judiciales, policiales y administrativos su cumplimiento, sin que sea necesario recurrir a juez ordinario alguno.
  - 4) El Tribunal Arbitral está integrado por un árbitro que integrará el tribunal arbitral.
  - 5) El procedimiento arbitral será confidencial y en derecho.
  - 6) El lugar de arbitraje será en las instalaciones del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito.

Todas las fases del mecanismo de resolución deben ser llevadas a cabo de manera obligatoria.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO OCTAVA: NATURALEZA CONTRACTUAL**

El presente contrato es de naturaleza netamente civil por lo que **LAS PARTES** dejan expresa constancia que la relación jurídica solo atañe a los suscriptores y de ninguna manera crea o establece, en ninguna circunstancia, relación laboral entre **LA CONTRATANTE** con **EL CONTRATISTA**, y viceversa. De igual forma, todos los trabajadores, proveedores, subcontratistas o personal que emplee el **CONTRATISTA** para la ejecución de este contrato, no tendrán ninguna relación de índole laboral con la **CONTRATANTE**.



**CLÁUSULA DÉCIMO NOVENA: TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES .-**

Como parte de la presente relación contractual, LAS PARTES podrán recibir o acceder a determinados datos personales cuyo tratamiento es de responsabilidad de los titulares de las bases de datos de obtener el consentimiento, libre, expreso e inequívoco de los titulares de datos personales. En razón de que LA CONTRATANTE será quien suministre información EL CONTRATISTA, la normativa aplicable en materia de protección de datos será la vigente. En virtud de lo anterior, LAS PARTES se obligan a realizar el tratamiento de los referidos datos personales conforme a lo dispuesto por la legislación ecuatoriana, incluyendo los estándares y procedimientos establecidos por la normativa o las directivas que se emitan las autoridades competentes la sobre protección de datos personales.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA: COMUNICACIONES.-**

En virtud del artículo 55.1 del Código Orgánico General de Procesos, el cual faculta la posibilidad de pactar un medio electrónico en un contrato, las partes de mutuo acuerdo aceptan ser comunicadas, notificadas y/o citadas en cualquiera de las siguientes direcciones electrónicas:

**Ménthor Owsaldo Urvina Córdova:**

Dirección: De los Tulipanes y de los Rosales, c/ta Ana María pasaje A casa 2, Quito.

Teléfonos: 0998009167

Correo: [menthor.urvina@uisek.edu.ec](mailto:menthor.urvina@uisek.edu.ec)

**Stephany Viviana Rivera Bonilla**

Dirección: Calle García Moreno, conjunto Aura 976, Conocoto, Quito.

Teléfono: 0995212401

Correo: [stephany.rivera@uisek.edu.ec](mailto:stephany.rivera@uisek.edu.ec)

**CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMERA: LEGISLACIÓN APLICABLE.-**

El presente contrato está sujeto exclusivamente a la legislación ecuatoriana vigente.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA: LICITUD DE FONDOS.-**

Las partes declaran que los recursos que entrega en virtud del presente contrato tienen origen y objeto lícito, que no provienen de actividades relacionadas o vinculadas con el tráfico, comercialización o producción ilícita de sustancias estupefacientes o psicotrópicas y/u otros delitos.



**CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCERA: CESIÓN.-**

Las partes entienden y aceptan que está prohibido ceder total o parcialmente o subcontratar con terceros las obligaciones contraídas en el presente instrumento. La ejecución del presente instrumento corresponde única y exclusivamente a las partes intervinientes.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA CUARTA: ADENDA.-**

Cualquier modificación y/o actualización a este contrato será realizado por acuerdo entre las partes y por escrito, para lo cual se suscribirá la adenda correspondiente.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA QUINTA: RATIFICACIÓN.-**

**LAS PARTES** aceptan y se ratifican en todas y cada una de las estipulaciones constantes en las cláusulas precedentes y para constancia y plena validez de las mismas, firman este contrato en duplicado de igual valor en la ciudad de Quito D.M. a los 31 días del mes de octubre de 2025.



**CONTRATANTE**  
Ménthor Urvina  
BIM COORDINATOR



**CONTRATISTA**  
Stephany Rivera  
LÍDER ARQ

## M. Contrato entre Coordinador BIM y Líder de Estructura.



### **CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS Entre BIM Coordinator y Líder Estructura**

En la ciudad de Quito a los 31 días del mes de Octubre de 2025, comparecen a la celebración del presente contrato, por una parte, el señor Ménthor Oswaldo Urvina Córdova identificado con CI 172135148-2, en su rol de BIM COORDINATOR a quién en adelante y para efectos del contrato se denominará "CONTRATANTE"; y por otra parte, el señor Diego Sebastián Hidalgo Solís, con número de CI: 172021426-8 en su rol de LÍDER ESTR, a quien para efecto del contrato se denominará "CONTRATISTA", y podrá hacerse referencia a ambos comparecientes como "LAS PARTES".

LAS PARTES, libre y voluntariamente convienen en celebrar el presente CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS mismo que se sujetará a las siguientes cláusulas:

#### **CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES. -**

1.1- EL CONTRATANTE es una persona natural, que tiene como actividad la coordinación interdisciplinaria, federación de modelos, control de calidad y publicación en el CDE del proyecto. Para efectos de este contrato, EL BIM COORDINATOR declara contar con la experticia y los recursos necesarios para realizar dichas actividades.

1.2- EL CONTRATISTA, por su parte, es una persona natural, bajo la normativa ecuatoriana, cuyo objeto es la planificación, dirección y validación del modelo estructural, respondiendo a incidencias y entregables según el BEP.

1.3- LA CONTRATANTE tiene la intención de contratar los servicios de EL PROVEEDOR CONTRATISTA para el "DESARROLLO DEL PROYECTO ESTRUCTURAL DEL CONCESIONARIO AUTOMOTRIZ", ubicado en la Av. Flavio Alfaro y Circunvalación, en la ciudadela Umiña vía Barbasquillo, ciudad de Manta, provincia de Manabí, bajo los términos convenidos en el presente contrato.

1.4- LAS PARTES han convenido en los términos generales de la contratación, para lo cual acuerdan suscribir el presente contrato de prestación de servicios profesionales.

#### **CLÁUSULA SEGUNDA: OBJETO CONTRACTUAL. -**

Por el presente instrumento, EL CONTRATISTA se obliga a prestar sus servicios lícitos y profesionales para el "DESARROLLO DEL PROYECTO ESTRUCTURAL DEL CONCESIONARIO AUTOMOTRIZ", ubicado en la Av. Flavio Alfaro y Circunvalación, en la ciudadela Umiña vía Barbasquillo, ciudad de Manta, provincia de Manabí, bajo producción como consta en el ANEXO 1 parte integral del presente contrato, y la implementación logística a favor de LA CONTRATANTE, en los términos acordados en el presente contrato.



#### CLÁUSULA TERCERA: DEFINICIONES. –

**BEP:** Plan de Ejecución BIM y anexos.

**CDE:** Entorno Común de Datos y su flujo de estados.

**LOD/LOI:** Nivel de Desarrollo geométrico / de información por hito.

**EIR:** Exchange Information Requirements (Requisitos del Cliente). **BCF:** Formato de incidencias BIM interoperable.

#### CLÁUSULA CUARTA: OBLIGACIONES. –

4.1- Por el presente contrato, **EL CONTRATISTA** se obliga con lo siguiente:

1. Planificar la producción del modelo estructural y supervisar al equipo de modeladores/ingenieros.
2. Preparación: revisar modelos, limpiar categorías/propiedades relevantes a medición; proponer parámetros (ID, fase, nivel, sistema, material, código APU, unidad de medida).
3. Reglas de medición (takeoff): configurar fórmulas y filtros.
4. Asegurar cumplimiento de BEP y normativa estructural aplicable (p. ej., AISC/ACI/Eurocódigo/INEN), incluyendo LOA para análisis.
5. Mantener la consistencia físico-analítica: modelo físico (detallado) coherente con el modelo analítico (apoyos, releases, diafragmas, rigideces, cargas y combinaciones).
6. Responder y cerrar BCFs dentro de plazos; subir versiones al CDE con metadatos completos.
7. Preparar entregables: modelo de Revit, cantidades, presupuesto y planos.

4.2- Por su parte, **LA CONTRATANTE** se obliga con lo siguiente:

1. Planificar y dirigir reuniones de coordinación (weekly/biweekly) con minutas y plan de acción.
2. Federar modelos (ARQ/ESTR/MEP/otros), ejecutar clash detection (hard/soft/clearance) y emitir BCFs con prioridades y fechas objetivo.
3. Verificar QA/QC: nomenclatura, parámetros obligatorios, advertencias, vínculos, coordenadas compartidas, pesos y *performance*.
4. Publicar paquetes en el CDE (WIP→Shared→Published) según MIDP/TIDP y preparar sets de publicación.
5. Mantener tablero de KPIs y reporte de madurez BIM por hito.

4.3- Coordinación conjunta:

1. Mantener actualizada la Matriz RACI y el plan de comunicación.



2. Gestionar cambios siguiendo el proceso de Solicitud–Evaluación–Aprobación–Cierre documentando impactos en tiempo/costo/calidad/información/seguridad..

**CLÁUSULA QUINTA: ENTREGABLES Y CRONOGRAMA. –**

**5.1- Hitos (muestra).**

Hito	Descripción	Fecha	Entregable	Formato	Responsable
H1	Coordinación #1	[dd/mm/aaaa]	Informe choques + BCF	HTML/BCFZIP	BIM COORDINATOR
H2	Estructuras LOD/LOA [200/300]	[dd/mm/aaaa]	RVT/TEKLA nativo + IFC + QA/QC ESTR	RVT/IFC/PDF	LÍDER ESTR
H3	Publicación a Shared	[dd/mm/aaaa]	Paquete de publicación	CDE	Conjunto
H4	Entrega a Published	[dd/mm/aaaa]	Modelos nativos/IFC/planos/listados	RVT/IFC/PDF	Conjunto

**5.2- Criterios de aceptación.**

Cumplir BEP, checklists QA/QC, KPIs, y validaciones del intercambio.

**CLÁUSULA SEXTA: ESTÁNDARES, INTEROPERABILIDAD Y CDE. –**

6.1- Normativa. Aplicación de ISO 19650, normas locales, requisitos del cliente EIR, criterios estructurales: [AISC/ACI/EN199x/NSR/otros].

6.2- CDE. Estructura de carpetas/estados, control de versiones, trazabilidad, permisos y auditorías mensuales.

6.3- Interoperabilidad. validación en Navisworks/Model Checker.

**CLÁUSULA SÉPTIMA: REUNIONES Y COMUNICACIONES. –**

7.1- Kick-off BIM; coordinación periódica semanal; QA/QC quincenal.

7.2- Minutas y *action items* en CDE; incidencias vía BCF/Issue Tracker; tablero de KPIs compartido.



#### CLÁUSULA OCTAVA: GESTIÓN DE CAMBIOS. –

- 8.1- Solicitudes registradas en CDE (descripción, motivo, impacto, responsable, fecha objetivo).
- 8.2- Evaluación conjunta; cambios mayores requieren aprobación del Cliente/PM según BEP.

#### CLÁUSULA NOVENA: KPIs Y QA/QC

##### 9.1- KPIs

- 1. Cumplimiento de estándares BEP  $\geq 95\%$  por entrega.
- 2. Choques críticos abiertos a T-7 días del hito: 0.
- 3. Tiempo medio de cierre de BCF:  $\leq 5$  días (críticos  $\leq 72$  h).
- 4. Publicaciones a CDE en fecha:  $\geq 98\%$ .
- 5. *Advertencias (warnings) por 1000 elementos  $\leq$  [umbra].*
- 6. % de aberturas/embeds coordinados y aprobados  $\geq 98\%$  antes de vaciados/fabricación.

##### 9.2- QA/QC

- 1. Consistencia físico-analítica (desalineaciones tolerables, diafragmas, *releases*, apoyos).
- 2. Revisión de colisiones.

#### CLÁUSULA DÉCIMA: SUPUESTOS Y DEPENDENCIAS

- 10.1- Disponibilidad de insumos/modelos de disciplinas en fechas MIDP/TIDP.
- 10.2- Acceso al CDE y licencias de software listadas en Anexo F.
- 10.3- Alineación de versiones de software, plantillas y bibliotecas del proyecto.

#### CLÁUSULA UNDÉCIMA: HONORARIOS Y PAGOS

- 11.1- **Modalidad.** Tarifa fija de \$250,00 DOSCIENTOS CINCUENTA DÓLARES AMERICANOS CON 00/100 por hito.
- 11.2- **Condiciones.** Facturación mensual por hito, pago a 15 días; tributos/ retenciones según ley aplicable.
- 11.3- **Gastos.** Viáticos/licencias extraordinarias previa autorización.



#### **CLÁUSULA DUODÉCIMA: PLAZO Y TERMINACIÓN**

**12.1-** Plazo. Desde el 31 de octubre del 2025 hasta el 27 de febrero del 2026, prorrogable por mutuo acuerdo.

**12.2-** Terminación anticipada. Incumplimiento material no subsanado en [10] días; caso fortuito/ fuerza mayor.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO TERCERA: CONFIDENCIALIDAD Y PROPIEDAD INTELECTUAL**

**13.1-** Confidencialidad. Las Partes protegerán información técnica y comercial por 2 años.

**13.2-** Propiedad intelectual: los entregables del proyecto pertenecen al cliente. Las licencias limitadas de uso para ejecución. Familias/plantillas preexistentes conservan titularidad de su creador.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO CUARTA: PROTECCIÓN DE DATOS Y CIBERSEGURIDAD**

Las partes darán fiel cumplimiento de ley local de protección de datos y buenas prácticas (MFA, backups, cifrado en tránsito y reposo en CDE).

#### **CLÁUSULA DÉCIMO QUINTA: CUMPLIMIENTO NORMATIVO Y SST**

Cumplir normativas de construcción y seguridad y salud en el trabajo; políticas del Cliente.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO SEXTA: RESPONSABILIDAD E INDEMNIDAD**

Las partes tendrán responsabilidad limitada al monto total de honorarios, excepto dolo o culpa grave. Exclusión de daños indirectos.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO SÉPTIMA: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS**

Ante toda controversia o diferencia derivada de este contrato, las partes se someten de manera exclusiva a la resolución de un Tribunal de Arbitraje de la Cámara de Comercio de Quito, integrado por un árbitro, que se sujetará a lo dispuesto en la Ley de Arbitraje y Mediación del Ecuador; el Reglamento del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito, y a las siguientes normas:

1. El árbitro será seleccionado conforme a lo establecido en la Ley de Arbitraje y Mediación del Ecuador.
2. Las partes renuncian a la jurisdicción ordinaria, se obligan a acatar el laudo que expida el Tribunal Arbitral y se comprometen a no interponer ningún tipo de recurso en contra del laudo arbitral.
3. Para la ejecución de las medidas cautelares el Tribunal Arbitral está facultado para solicitar de los funcionarios públicos, judiciales, policiales y administrativos, su cumplimiento, sin que sea necesario recurrir a juez ordinario alguno.



4. El procedimiento arbitral será confidencial y en derecho.
5. El lugar del arbitraje será las instalaciones del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito, Ecuador:

En caso de controversia, las partes acuerdan el siguiente mecanismo de resolución escalonado:

- a) Negociación en máximo dos reuniones.
- b) Mediación en el Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito, de acuerdo a su reglamento; y,
- c) En caso de persistir la controversia, o diferencia derivada de este contrato, será sometida por las partes a la resolución de un Tribunal de Arbitraje de la Cámara de Comercio de Quito, que se sujetará a lo dispuesto en la Ley de Arbitraje y Mediación, al reglamento del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito y a las siguientes normas:
  - 1) Los árbitros serán seleccionados conforme lo establecido en la Ley de Arbitraje y Mediación.
  - 2) Las partes renuncian a la jurisdicción ordinaria, se obligan a acatar el laudo que expida el Tribunal Arbitral y se comprometen a no interponer ningún tipo de recurso en contra del laudo arbitral.
  - 3) Para la ejecución de las medidas cautelares, el Tribunal Arbitral tiene la facultad de solicitar de los funcionarios públicos, judiciales, policiales y administrativos su cumplimiento, sin que sea necesario recurrir a juez ordinario alguno.
  - 4) El Tribunal Arbitral está integrado por un árbitro que integrará el tribunal arbitral.
  - 5) El procedimiento arbitral será confidencial y en derecho.
  - 6) El lugar de arbitraje será en las instalaciones del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito.

Todas las fases del mecanismo de resolución deben ser llevadas a cabo de manera obligatoria.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO OCTAVA: NATURALEZA CONTRACTUAL**

El presente contrato es de naturaleza netamente civil por lo que LAS PARTES dejan expresa constancia que la relación jurídica solo atañe a los suscriptores y de ninguna manera crea o establece, en ninguna circunstancia, relación laboral entre LA CONTRATANTE con EL CONTRATISTA, y viceversa. De igual forma, todos los trabajadores, proveedores, subcontratistas o personal que emplee el CONTRATISTA para la ejecución de este contrato, no tendrán ninguna relación de índole laboral con la CONTRATANTE.



**CLÁUSULA DÉCIMO NOVENA: TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES .-**

Como parte de la presente relación contractual, **LAS PARTES** podrán recibir o acceder a determinados datos personales cuyo tratamiento es de responsabilidad de los titulares de las bases de datos de obtener el consentimiento, libre, expreso e inequívoco de los titulares de datos personales. En razón de que **LA CONTRATANTE** será quien suministre información **EL CONTRATISTA**, la normativa aplicable en materia de protección de datos será la vigente. En virtud de lo anterior, **LAS PARTES** se obligan a realizar el tratamiento de los referidos datos personales conforme a lo dispuesto por la legislación ecuatoriana, incluyendo los estándares y procedimientos establecidos por la normativa o las directivas que se emitan las autoridades competentes la sobre protección de datos personales.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA: COMUNICACIONES.-**

En virtud del artículo 55.1 del Código Orgánico General de Procesos, el cual faculta la posibilidad de pactar un medio electrónico en un contrato, las partes de mutuo acuerdo aceptan ser comunicadas, notificadas y/o citadas en cualquiera de las siguientes direcciones electrónicas:

**Ménthor Owsaldo Urvina Córdova:**

Dirección: De los Tulipanes y de los Rosales, cjto Ana María pasaje A casa 2, Quito.

Teléfonos: 0998009167

Correo: [menthorurvina@uisek.edu.ec](mailto:menthorurvina@uisek.edu.ec)

**Diego Sebastián Hidalgo Solis**

Dirección: Av. Eloy Alfaro y calle G, Quito.

Teléfono: 0987038891

Correo: [diego.hidalgo@uisek.edu.ec](mailto:diego.hidalgo@uisek.edu.ec)

**CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMERA: LEGISLACIÓN APLICABLE.-**

El presente contrato está sujeto exclusivamente a la legislación ecuatoriana vigente.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA: LICITUD DE FONDOS.-**

Las partes declaran que los recursos que entrega en virtud del presente contrato tienen origen y objeto lícito, que no provienen de actividades relacionadas o vinculadas con el tráfico, comercialización o producción ilícita de sustancias estupefacientes o psicotrópicas y/u otros delitos.



**CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCERA: CESIÓN.-**

Las partes entienden y aceptan que está prohibido ceder total o parcialmente o subcontratar con terceros las obligaciones contraídas en el presente instrumento. La ejecución del presente instrumento corresponde única y exclusivamente a las partes intervinientes.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA CUARTA: ADENDA.-**

Cualquier modificación y/o actualización a este contrato será realizado por acuerdo entre las partes y por escrito, para lo cual se suscribirá la adenda correspondiente.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA QUINTA: RATIFICACIÓN.-**

LAS PARTES aceptan y se ratifican en todas y cada una de las estipulaciones constantes en las cláusulas precedentes y para constancia y plena validez de las mismas, firman este contrato en duplicado de igual valor en la ciudad de Quito D.M. a los 31 días del mes de octubre de 2025.



Firmado digitalmente por:  
MÉNTHOR OSWALDO  
URVINA CÓRDOVA  
Líder del contrato con Financ

---

**CONTRATANTE**  
Ménthor Oswaldo Urvina Córdova  
BIM COORDINATOR



Firmado digitalmente por:  
DIEGO SEBASTIÁN  
HIDALGO SOLÍS  
Líder del contrato con Financ

---

**CONTRATISTA**  
Diego Sebastián Hidalgo Solís  
LIDER ESTR

## N. Contrato entre Coordinador BIM y Líder MEP.



### CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS Entre BIM Coordinator y Líder MEP

En la ciudad de Quito a los 31 días del mes de Octubre de 2025, comparecen a la celebración del presente contrato, por una parte, el señor **Ménthor Oswaldo Urvína Córdova** identificado con CI 172135148-2, en su rol de BIM COORDINATOR a quién en adelante y para efectos del contrato se denominará "CONTRATANTE"; y por otra parte, el señor **Miguel Guachamín Calero**, con número de CI: 171139084-7 en su rol de LÍDER MEP, a quien para efecto del contrato se denominará "CONTRATISTA", y, podrá hacerse referencia a ambos comparecientes como "LAS PARTES".

LAS PARTES, libre y voluntariamente convienen en celebrar el presente **CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS** mismo que se sujetará a las siguientes cláusulas:

#### CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES. -

1.1- **EL CONTRATANTE** es una persona natural, que tiene como actividad la coordinación interdisciplinaria, federación de modelos, control de calidad y publicación en el CDE del proyecto. Para efectos de este contrato, **EL BIM COORDINATOR** declara contar con la experticia y los recursos necesarios para realizar dichas actividades.

1.2- **EL CONTRATISTA**, por su parte, es una persona natural, bajo la normativa ecuatoriana, cuyo objeto es la planificación, dirección y validación del modelo estructural, respondiendo a incidencias y entregables según el BEP.

1.3- **LA CONTRATANTE** tiene la intención de contratar los servicios de **EL PROVEEDOR CONTRATISTA** para el "DESARROLLO DEL PROYECTO DE PRODUCCIÓN DE MODELOS MEP DEL CONCESIONARIO AUTOMOTRIZ", ubicado en la Av. Flavio Alfaro y Circunvalación, en la ciudadela Umiña vía Barbasquillo, ciudad de Manta, provincia de Manabí, bajo los términos convenidos en el presente contrato.

1.4- **LAS PARTES** han convenido en los términos generales de la contratación, para lo cual acuerdan suscribir el presente contrato de prestación de servicios profesionales.

#### CLÁUSULA SEGUNDA: OBJETO CONTRACTUAL. -

Por el presente instrumento, **EL CONTRATISTA** se obliga a prestar sus servicios lícitos y profesionales para el "DESARROLLO DEL PROYECTO DE PRODUCCIÓN DE MODELOS MEP DEL CONCESIONARIO AUTOMOTRIZ", ubicado en la Av. Flavio Alfaro y Circunvalación, en la ciudadela Umiña vía Barbasquillo, ciudad de Manta, provincia de Manabí, bajo producción como consta en el **ANEXO 1** parte integral del presente contrato, y la implementación logística a favor de **LA CONTRATANTE**, en los términos acordados en el presente contrato.



**CLÁUSULA TERCERA: DEFINICIONES. –**

**BEP:** Plan de Ejecución BIM y anexos.

**CDE:** Entorno Común de Datos y su flujo de estados.

**LOD/LOI:** Nivel de Desarrollo geométrico / de información por hito.

**EIR:** Exchange Information Requirements (Requisitos del Cliente).

**BCF:** Formato de incidencias BIM interoperable.

**Pset/COBie:** Conjuntos de propiedades / intercambio de datos para activo/operación.

**CLÁUSULA CUARTA: OBLIGACIONES. –**

4.1- Por el presente contrato, **EL CONTRATISTA** se obliga con lo siguiente:

1. Planificar la producción de modelos MEP y supervisar al equipo de modeladores/ingenieros por sistemas: HVAC, Plomería/Drenajes, PCI (detección/extinción), Eléctrico Potencia, Iluminación, BT/Comunicaciones, Puestas a Tierra.
2. Preparación: revisar modelos, limpiar categorías/propiedades relevantes a medición; proponer parámetros (ID, fase, nivel, sistema, material, código APU, unidad de medida).
3. Reglas de medición (takeoff): configurar fórmulas y filtros por disciplina (ARQ/ESTR/MEP) conforme a normativa de medición [NRM2/CESMM/POMI/INEN/Propia]; definir LOQ por elemento.
4. Asegurar cumplimiento de BEP y normativa técnica aplicable (p. ej., ASHRAE/SMACNA/IPC/NFPA/IEC/INEN).
5. HVAC: caudales, temperaturas de diseño, presiones.
6. Plomería: diámetros, pendientes, ventilaciones.
7. PCI: densidad de descarga, K-factor; bombas, válvulas de alarma, gabinetes, rociadores.
8. Eléctrico/Baja Tensión: luminarias, interruptores, tomacorrientes y tableros.
9. Preparar entregables: validación en Navisworks/Model Checker.
10. Entregables: modelo según BEP, cantidades, presupuesto y planos.

4.2- Por su parte, **LA CONTRATANTE** se obliga con lo siguiente:

1. Planificar y dirigir **reuniones de coordinación** con minutas y plan de acción.
2. Federar modelos (ARQ/ESTR/MEP/otros), ejecutar Clash detection (hard/soft/clearance).



3. Verificar QA/QC transversal: nomenclatura, parámetros obligatorios, advertencias, vínculos, coordenadas compartidas, pesos y *performance*.
4. Publicar paquetes en el CDE (WIP→Shared→Published) según MIDP/TIDP y preparar sets de publicación.

#### 4.3- Coordinación conjunta:

1. Mantener actualizada la Matriz RACI y el plan de comunicación.
2. Gestionar cambios siguiendo el proceso de Solicitud-Evaluación-Aprobación-Cierre documentando impactos en tiempo/costo/calidad/información/seguridad.

#### CLÁUSULA QUINTA: ENTREGABLES Y CRONOGRAMA. -

##### 5.1- Hitos (muestra).

Hito	Descripción	Fecha	Entregable	Formato	Responsable
H1	Coordinación #1	[dd/mm/aaaa]	Informe choques + BCF	HTML/BCFZIP	BIM COORDINATOR
H2	MEP LOD/LOA [200/300]	[dd/mm/aaaa]	RVT nativo + IFC + QA/QC MEP	RVT/IFC/PDF	LÍDER MEP
H3	Publicación a Shared	[dd/mm/aaaa]	Paquete de publicación	CDE	Conjunto
H4	Entrega a Published	[dd/mm/aaaa]	Modelos nativos/IFC/planos/listados	RVT/IFC/PDF	Conjunto

##### 5.2- Criterios de aceptación.

Cumplir BEP, checklists QA/QC, KPIs, y validaciones del intercambio.

#### CLÁUSULA SEXTA: ESTÁNDARES, INTEROPERABILIDAD Y CDE. -

6.1- Normativa. [ISO 19650-1/2], [normas locales/INEN], EIR del Cliente; criterios técnicos: [ASHRAE, SMACNA, NFPA 70/72/13/20, IPC/IMC, IEC/IEEE, RETIE/RETILAP si aplica].

6.2- Interoperabilidad. IFC 2x3/IFC4 (Reference/Design Transfer); validación en [Navisworks/Solibri/Model Checker]; mapeos COBie para operación.

6.3- CDE. Estructura de carpetas/estados, control de versiones, trazabilidad, permisos y auditorías mensuales.



**CLÁUSULA SÉPTIMA: REUNIONES Y COMUNICACIONES. –**

7.1- Kick-off BIM; coordinación periódica semanal; QA/QC quincenal.

7.2- Minutas y *action items* en CDE; incidencias vía BCF/Issue Tracker; tablero de KPIs compartido.

**CLÁUSULA OCTAVA: GESTIÓN DE CAMBIOS. –**

8.1- Solicitudes registradas en CDE (descripción, motivo, impacto, responsable, fecha objetivo).

8.2- Evaluación conjunta; cambios mayores requieren aprobación del Cliente/PM según BEP.

**CLÁUSULA NOVENA: KPIs Y QA/QC**

**9.1- KPIs**

1. Cumplimiento de estándares BEP  $\geq 95\%$  por entrega.

2. Choques críticos abiertos a T-7 días del hito: 0.

3. Tiempo medio de cierre de BCF:  $\leq 5$  días (críticos  $\leq 72$  h).

4. Publicaciones a CDE en fecha:  $\geq 98\%$ .

5. *Advertencias (warnings) por 1000 elementos  $\leq$  [umbral].*

6. % de equipos MEP con clearances y datos O&M completos  $\geq 100\%$  al cierre

**9.2- QA/QC**

1. HVAC: direcciones de flujo, retornos, tomas de aire, *access panels*, aislamientos, presiones y balanceo.

2. Plomería: pendientes mínimas, ventilaciones, válvulas de servicio, pruebas, y separación sanitaria.

3. PCI: obstrucciones, distancias a cielos/elementos, válvulas, bombas, gabinetes.

4. Eléctrico/BT: cuadro de luminarias, identificación de tomas eléctricos y tableros.

5. Coordinación física: alturas y zonas técnicas, accesibilidad a mantenimiento, *clearances* en equipos, rutas principales y derivaciones



#### **CLÁUSULA DÉCIMA: SUPUESTOS Y DEPENDENCIAS**

- 10.1- Disponibilidad de insumos/modelos de disciplinas en fechas MIDP/TIDP.
- 10.2- Acceso al CDE y licencias de software listadas en Anexo F.
- 10.3- Alineación de versiones de software, plantillas y bibliotecas del proyecto.

#### **CLÁUSULA UNDÉCIMA: HONORARIOS Y PAGOS**

- 11.1- **Modalidad.** Tarifa fija de \$300,00 TRESCIENTOS DÓLARES AMERICANOS CON 00/100 por hito.
- 11.2- **Condiciones.** Facturación mensual por hito, pago a 15 días; tributos/ retenciones según ley aplicable.
- 11.3- **Gastos.** Viáticos/licencias extraordinarias previa autorización.

#### **CLÁUSULA DUODÉCIMA: PLAZO Y TERMINACIÓN**

- 12.1- **Plazo.** Desde el 31 de octubre del 2025 hasta el 27 de febrero del 2026, prorrogable por mutuo acuerdo.
- 12.2- **Terminación anticipada.** Incumplimiento material no subsanado en [10] días; caso fortuito/ fuerza mayor.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO TERCERA: CONFIDENCIALIDAD Y PROPIEDAD INTELECTUAL**

- 13.1- **Confidencialidad.** Las Partes protegerán información técnica y comercial por 2 años.
- 13.2- **Propiedad intelectual:** los entregables del proyecto pertenecen al cliente. Las licencias limitadas de uso para ejecución. Familias/plantillas preexistentes conservan titularidad de su creador.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO CUARTA: PROTECCIÓN DE DATOS Y CIBERSEGURIDAD**

Las partes darán fiel cumplimiento de ley local de protección de datos y buenas prácticas (MFA, backups, cifrado en tránsito y reposo en CDE).

#### **CLÁUSULA DÉCIMO QUINTA: CUMPLIMIENTO NORMATIVO Y SST**

Cumplir normativas de construcción y seguridad y salud en el trabajo; políticas del Cliente.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO SEXTA: RESPONSABILIDAD E INDEMNIDAD**

Las partes tendrán responsabilidad limitada al monto total de honorarios, excepto dolo o culpa grave. Exclusión de daños indirectos.



#### CLÁUSULA DÉCIMO SÉPTIMA: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS

Ante toda controversia o diferencia derivada de este contrato, las partes se someten de manera exclusiva a la resolución de un Tribunal de Arbitraje de la Cámara de Comercio de Quito, integrado por un árbitro, que se sujetará a lo dispuesto en la Ley de Arbitraje y Mediación del Ecuador; el Reglamento del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito, y a las siguientes normas:

1. El árbitro será seleccionado conforme a lo establecido en la Ley de Arbitraje y Mediación del Ecuador.
2. Las partes renuncian a la jurisdicción ordinaria, se obligan a acatar el laudo que expida el Tribunal Arbitral y se comprometen a no interponer ningún tipo de recurso en contra del laudo arbitral.
3. Para la ejecución de las medidas cautelares el Tribunal Arbitral está facultado para solicitar de los funcionarios públicos, judiciales, policiales y administrativos, su cumplimiento, sin que sea necesario recurrir a juez ordinario alguno.
4. El procedimiento arbitral será confidencial y en derecho.
5. El lugar del arbitraje será las instalaciones del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito, Ecuador.

En caso de controversia, las partes acuerdan el siguiente mecanismo de resolución escalonado:

- a) Negociación en máximo dos reuniones.
- b) Mediación en el Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito, de acuerdo a su reglamento; y,
- c) En caso de persistir la controversia, o diferencia derivada de este contrato, será sometida por las partes a la resolución de un Tribunal de Arbitraje de la Cámara de Comercio de Quito, que se sujetará a lo dispuesto en la Ley de Arbitraje y Mediación, al reglamento del Centro de

Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito y a las siguientes normas:

- 1) Los árbitros serán seleccionados conforme lo establecido en la Ley de Arbitraje y Mediación.
- 2) Las partes renuncian a la jurisdicción ordinaria, se obligan a acatar el laudo que expida el Tribunal Arbitral y se comprometen a no interponer ningún tipo de recurso en contra del laudo arbitral.



- 3) Para la ejecución de las medidas cautelares, el Tribunal Arbitral tiene la facultad de solicitar de los funcionarios públicos, judiciales, policiales y administrativos su cumplimiento, sin que sea necesario recurrir a juez ordinario alguno.
- 4) El Tribunal Arbitral está integrado por un árbitro que integrará el tribunal arbitral.
- 5) El procedimiento arbitral será confidencial y en derecho.
- 6) El lugar de arbitraje será en las instalaciones del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito.

Todas las fases del mecanismo de resolución deben ser llevadas a cabo de manera obligatoria.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO OCTAVA: NATURALEZA CONTRACTUAL**

El presente contrato es de naturaleza netamente civil por lo que LAS PARTES dejan expresa constancia que la relación jurídica solo atañe a los suscriptores y de ninguna manera crea o establece, en ninguna circunstancia, relación laboral entre LA CONTRATANTE con EL CONTRATISTA, y viceversa. De igual forma, todos los trabajadores, proveedores, subcontratistas o personal que emplee el CONTRATISTA para la ejecución de este contrato, no tendrán ninguna relación de índole laboral con la CONTRATANTE.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO NOVENA: TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES .-**

Como parte de la presente relación contractual, LAS PARTES podrán recibir o acceder a determinados datos personales cuyo tratamiento es de responsabilidad de los titulares de las bases de datos de obtener el consentimiento, libre, expreso e inequívoco de los titulares de datos personales. En razón de que LA CONTRATANTE será quien suministre información EL CONTRATISTA, la normativa aplicable en materia de protección de datos será la vigente. En virtud de lo anterior, LAS PARTES se obligan a realizar el tratamiento de los referidos datos personales conforme a lo dispuesto por la legislación ecuatoriana, incluyendo los estándares y procedimientos establecidos por la normativa o las directivas que se emitan las autoridades competentes la sobre protección de datos personales.

#### **CLÁUSULA VIGÉSIMA: COMUNICACIONES.-**

En virtud del artículo 55.1 del Código Orgánico General de Procesos, el cual faculta la posibilidad de pactar un medio electrónico en un contrato, las partes de mutuo acuerdo aceptan ser comunicadas, notificadas y/o citadas en cualquiera de las siguientes direcciones electrónicas:

#### **Ménthor Owsaldo Urvina Córdova:**

Dirección: De los Tulipanes y de los Rosales, cjto Ana María pasaje A casa 2, Quito.

Teléfonos: 0998009167



Correo: [menthor.urvina@uisek.edu.ec](mailto:menthor.urvina@uisek.edu.ec)

**Miguel Guachamín Calero**

Dirección: Av. Princesa Toa y General Enríquez, conjunto Portal del Chamizal, casa 102, Quito.

Teléfono: 0999565405

Correo: [miguel.guachamin@uisek.edu.ec](mailto:miguel.guachamin@uisek.edu.ec)

**CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMERA: LEGISLACIÓN APLICABLE.-**

El presente contrato está sujeto exclusivamente a la legislación ecuatoriana vigente.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA: LICITUD DE FONDOS.-**

Las partes declaran que los recursos que entrega en virtud del presente contrato tienen origen y objeto lícito, que no provienen de actividades relacionadas o vinculadas con el tráfico, comercialización o producción ilícita de sustancias estupefacientes o psicotrópicas y/u otros delitos.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCERA: CESIÓN.-**

Las partes entienden y aceptan que está prohibido ceder total o parcialmente o subcontratar con terceros las obligaciones contraídas en el presente instrumento. La ejecución del presente instrumento corresponde única y exclusivamente a las partes intervinientes.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA CUARTA: ADENDA.-**

Cualquier modificación y/o actualización a este contrato será realizado por acuerdo entre las partes y por escrito, para lo cual se suscribirá la adenda correspondiente.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA QUINTA: RATIFICACIÓN.-**

**LAS PARTES** aceptan y se ratifican en todas y cada una de las estipulaciones constantes en las cláusulas precedentes y para constancia y plena validez de las mismas, firman este contrato en duplicado de igual valor en la ciudad de Quito D.M. a los 31 días del mes de octubre de 2025.



Menthor Oswaldo  
URVINA CORDOVA



Miguel Mauricio  
Guachamín Calero

**CONTRATANTE**  
Menthor Oswaldo Urvina Córdova  
BIM COORDINATOR

**CONTRATISTA**  
Miguel Guachamín Calero  
LIDER MEP

O. Contrato entre Coordinador BIM y Líder de Sostenibilidad.



## **CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS Entre BIM Coordinator y Especialista 6D**

En la ciudad de Quito a los 31 días del mes de Octubre de 2025, comparecen a la celebración del presente contrato, por una parte, el señor **Ménthor Oswaldo Urvina Córdova** identificado con CI 172135148-2, en su rol de BIM COORDINATOR a quién en adelante y para efectos del contrato se denominará "CONTRATANTE"; y por otra parte, el señor **Miguel Guachamín Calero**, con número de CI: 171139084-7 en su rol de ESPECIALISTA 6D, a quien para efecto del contrato se denominará "CONTRATISTA", y podrá hacerse referencia a ambos comparecientes como "LAS PARTES".

LAS PARTES, libre y voluntariamente convienen en celebrar el presente **CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS** mismo que se sujetará a las siguientes cláusulas:

### **CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES. -**

1.1- **EL CONTRATANTE** es una persona natural, que tiene como actividad la coordinación interdisciplinaria, federación de modelos, control de calidad y publicación en el CDE del proyecto. Para efectos de este contrato, **EL BIM COORDINATOR** declara contar con la experticia y los recursos necesarios para realizar dichas actividades.

1.2- **EL CONTRATISTA**, por su parte, es una persona natural, bajo la normativa ecuatoriana, cuyo objeto es la prestación de servicios de planificación 6D para energía, sostenibilidad, huella de carbono (ACV), y/o costo del ciclo de vida (LCC), conforme a [ISO 19650], BEP y planes MIDP/TIDP.

1.3- **LA CONTRATANTE** tiene la intención de contratar los servicios de **EL PROVEEDOR CONTRATISTA** para la "PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE PLANIFICACIÓN 6D PARA ENERGÍA, SOSTENIBILIDAD, HUELLA DE CARBONO (ACV), Y COSTO DEL CICLO DE VIDA (LCC) PARA EL CONCESIONARIO AUTOMOTRIZ", ubicado en la Av. Flavio Alfaro y Circunvalación, en la ciudadela Umiña vía Barbasquillo, ciudad de Manta, provincia de Manabí, bajo los términos convenidos en el presente contrato.

1.4- **LAS PARTES** han convenido en los términos generales de la contratación, para lo cual acuerdan suscribir el presente contrato de prestación de servicios profesionales.

### **CLÁUSULA SEGUNDA: OBJETO CONTRACTUAL. -**

Por el presente instrumento, **EL CONTRATISTA** se obliga a prestar sus servicios lícitos y profesionales para al "PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE PLANIFICACIÓN 6D PARA ENERGÍA, SOSTENIBILIDAD, HUELLA DE CARBONO (ACV), Y COSTO DEL CICLO DE VIDA (LCC) PARA EL CONCESIONARIO AUTOMOTRIZ", ubicado en la Av. Flavio Alfaro y Circunvalación, en la



ciudadela Umiña vía Barbasquillo, ciudad de Manta, provincia de Manabí, bajo producción como consta en el ANEXO 1 parte integral del presente contrato, y la implementación logística a favor de LA CONTRATANTE, en los términos acordados en el presente contrato.

**CLÁUSULA TERCERA: DEFINICIONES. -**

**6D:** Dimensión BIM enfocada en desempeño ambiental/energético y ciclo de vida.

**EUI:** Energy Use Intensity (kWh/m<sup>2</sup>-año).

**ACV/LCA:** Análisis de Ciclo de Vida (ISO 14040/14044; EN 15978).

**LCC:** Life-Cycle Cost (ISO 15686-5).

**OPR/BOD:** Owner's Project Requirements / Basis of Design.

**gbXML/IDF/IFC:** Formatos de interoperabilidad para simulación/entrega.

**CLÁUSULA CUARTA: OBLIGACIONES. -**

**4.1-** Por el presente contrato, **EL CONTRATISTA** se obliga con lo siguiente:

**1. Energía/Confort.**

1.1. Preparar modelos energéticos (envolvente, cargas internas, perfiles, sistemas HVAC, ventilación natural).

1.2. Analizar estrategias pasivas (orientación, masa térmica, sombreado, U-values, SHGC), luz natural, ganancias solares, infiltraciones, ventilación y HVAC.

1.3. Estimar EUI, consumo por uso final y emisiones operacionales (kgCO<sub>2</sub>e/año)

**2. Sostenibilidad/Carbono.**

2.1. Proponer Estrategia: reducción, eficiencia, renovables, compensaciones.

**4.2-** Por su parte, **LA CONTRATANTE** se obliga con lo siguiente:

1. Validar estándares BEP (naming, parámetros, estados CDE) y proveer modelos federados vigentes, con zonas/espacios correctamente definidos.

2. Alinear con PM y líderes de disciplina el flujo de intercambio (IFC/gbXML/IDF/CSV) y cronograma de hitos 6D.

3. Aprobar entregables 6D por hito y gestionar incidencias vía BCF.

**4.3-** Coordinación conjunta:

1. Mantener RACI actualizado y plan de comunicación; gestionar cambios (Solicitud-Evaluación-Aprobación-Cierre) con registro de impactos tiempo/costo/calidad/huella.


**CLÁUSULA QUINTA: ENTREGABLES Y CRONOGRAMA. –**
**5.1- Hitos (muestra).**

Hito	Descripción	Fecha	Entregable	Formato	Responsable
H1	Lineamiento 6D	[dd/mm/aaaa]	OPR/BOD 6D + Matriz de datos (parámetros, supuestos)	PDF/XLSX	ESPECIALISTA 6D
H2	Modelo energético conceptual	[dd/mm/aaaa]	Informe EUI base + ECMs pasivas	PDF/PNG	ESPECIALISTA 6D
H3	Modelo energético detallado	[dd/mm/aaaa]	Simulación anual + picos + HVAC	PDF/PNG/IDF/gbXML	ESPECIALISTA 6D
H4	Publicación a Shared/Published	[dd/mm/aaaa]	Paquete 6D (modelos, informes, evidencias)	CDE	Conjunto

**5.2- Criterios de aceptación.**

Cumplimiento BEP, consistencia de entradas, reproducibilidad de simulaciones, KPIs y checklist QA/QC.

**CLÁUSULA SEXTA: ESTÁNDARES, INTEROPERABILIDAD Y CDE. –**

6.1- Normativa/Referencias. ISO 19650, ISO 52000 (energía), ASHRAE 55/62.1/90.1, ISO 14040/14044 (ACV), EN 15978, ISO 15686-5 (LCC), guías LEED/EDGE/BREEAM vigentes, normas locales [INEN/RETIE/RETILAP u otras].

6.2- Interoperabilidad. Entradas/salidas IFC, gbXML, IDF/OSM, CSV/XLSX; nomenclatura y parámetros: Zona, Espacio, Uso, U, SHGC, Infiltración, Iluminancia\_objetivo, Sistema\_HVAC, EIR\_energía, EIR\_ACV.

6.3- CDE. Estados WIP/Shared/Published/Archive; control de versiones, metadatos y auditorías mensuales.

**CLÁUSULA SÉPTIMA: REUNIONES Y COMUNICACIONES. –**

7.1- Kick-off 6D; coordinación [semanal/quincenal]; eco-charrettes con ARQ/MEP y cliente; revisión con PM/Cost Controller en hitos.



7.2- Minutas y *action items* en CDE; incidencias vía BCF/Issue Tracker; tablero de KPIs compartido.

#### CLÁUSULA OCTAVA: GESTIÓN DE CAMBIOS. -

8.1- Cambios de diseño o supuestos (perfiles de uso, U-values, equipos) se registran en CDE; mantener trazabilidad de versiones de modelo y simulación.

#### CLÁUSULA NOVENA: KPIs Y QA/QC

##### 9.1- KPIs

1. EUI objetivo  $\leq$  [kWh/m<sup>2</sup>·año] (definir por tipología/clima).
2. Reducción de demanda vs. referencia  $\geq$  [x]%; emisiones operacionales kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>·año  $\leq$  [umbral].
3. Entregas 6D dentro de plazo:  $\geq$  98%.

##### 9.2- QA/QC 6D

1. Verificación de geometría (espacios cerrados, *room bounding*, adyacencias).
2. Listas de chequeo de parámetros térmicos/operativos; perfiles de uso y horarios.

#### CLÁUSULA DÉCIMA: SUPUESTOS Y DEPENDENCIAS

10.1- Disponibilidad de modelos ARQ/MEP actualizados; perfiles de uso y cargas internas provistos/validados por el cliente.

10.2- Acceso a CDE y licencias (Anexo F).

#### CLÁUSULA UNDÉCIMA: HONORARIOS Y PAGOS

11.1- **Modalidad.** Tarifa fija de \$300,00 TRESCIENTOS DÓLARES AMERICANOS CON 00/100 por hito.

11.2- **Condiciones.** Facturación mensual por hito, pago a 15 días; tributos/ retenciones según ley aplicable.

11.3- **Gastos.** Viáticos/licencias extraordinarias previa autorización.



#### **CLÁUSULA DUODÉCIMA: PLAZO Y TERMINACIÓN**

**12.1- Plazo.** Desde el 31 de octubre del 2025 hasta el 27 de febrero del 2026, prorrogable por mutuo acuerdo.

**12.2- Terminación anticipada.** Incumplimiento material no subsanado en [10] días; caso fortuito/ fuerza mayor.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO TERCERA: CONFIDENCIALIDAD Y PROPIEDAD INTELECTUAL**

**13.1- Confidencialidad.** Las Partes protegerán información técnica y comercial por 2 años.

**13.2- Propiedad intelectual:** los entregables del proyecto pertenecen al cliente. Las licencias limitadas de uso para ejecución. Familias/plantillas preexistentes conservan titularidad de su creador.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO CUARTA: PROTECCIÓN DE DATOS Y CIBERSEGURIDAD**

Las partes darán fiel cumplimiento de ley local de protección de datos y buenas prácticas (MFA, backups, cifrado en tránsito y reposo en CDE).

#### **CLÁUSULA DÉCIMO QUINTA: CUMPLIMIENTO NORMATIVO Y SST**

Cumplir normativas de construcción y seguridad y salud en el trabajo; políticas del Cliente.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO SEXTA: RESPONSABILIDAD E INDEMNIDAD**

Las partes tendrán responsabilidad limitada al monto total de honorarios, excepto dolo o culpa grave. Exclusión de daños indirectos.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO SÉPTIMA: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS**

Ante toda controversia o diferencia derivada de este contrato, las partes se someten de manera exclusiva a la resolución de un Tribunal de Arbitraje de la Cámara de Comercio de Quito, integrado por un árbitro, que se sujetará a lo dispuesto en la Ley de Arbitraje y Mediación del Ecuador; el Reglamento del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito, y a las siguientes normas:

1. El árbitro será seleccionado conforme a lo establecido en la Ley de Arbitraje y Mediación del Ecuador.
2. Las partes renuncian a la jurisdicción ordinaria, se obligan a acatar el laudo que expida el Tribunal Arbitral y se comprometen a no interponer ningún tipo de recurso en contra del laudo arbitral.



3. Para la ejecución de las medidas cautelares el Tribunal Arbitral está facultado para solicitar de los funcionarios públicos, judiciales, policiales y administrativos, su cumplimiento, sin que sea necesario recurrir a juez ordinario alguno.
4. El procedimiento arbitral será confidencial y en derecho.
5. El lugar del arbitraje será las instalaciones del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito, Ecuador.

En caso de controversia, las partes acuerdan el siguiente mecanismo de resolución escalonado:

- a) Negociación en máximo dos reuniones.
- b) Mediación en el Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito, de acuerdo a su reglamento; y,
- c) En caso de persistir la controversia, o diferencia derivada de este contrato, será sometida por las partes a la resolución de un Tribunal de Arbitraje de la Cámara de Comercio de Quito, que se sujetará a lo dispuesto en la Ley de Arbitraje y Mediación, al reglamento del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito y a las siguientes normas:
  - 1) Los árbitros serán seleccionados conforme lo establecido en la Ley de Arbitraje y Mediación.
  - 2) Las partes renuncian a la jurisdicción ordinaria, se obligan a acatar el laudo que expida el Tribunal Arbitral y se comprometen a no interponer ningún tipo de recurso en contra del laudo arbitral.
  - 3) Para la ejecución de las medidas cautelares, el Tribunal Arbitral tiene la facultad de solicitar de los funcionarios públicos, judiciales, policiales y administrativos su cumplimiento, sin que sea necesario recurrir a juez ordinario alguno.
  - 4) El Tribunal Arbitral está integrado por un árbitro que integrará el tribunal arbitral.
  - 5) El procedimiento arbitral será confidencial y en derecho.
  - 6) El lugar de arbitraje será en las instalaciones del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito.

Todas las fases del mecanismo de resolución deben ser llevadas a cabo de manera obligatoria.



#### **CLÁUSULA DÉCIMO OCTAVA: NATURALEZA CONTRACTUAL**

El presente contrato es de naturaleza netamente civil por lo que LAS PARTES dejan expresa constancia que la relación jurídica solo atañe a los suscriptores y de ninguna manera crea o establece, en ninguna circunstancia, relación laboral entre LA CONTRATANTE con EL CONTRATISTA, y viceversa. De igual forma, todos los trabajadores, proveedores, subcontratistas o personal que emplee el CONTRATISTA para la ejecución de este contrato, no tendrán ninguna relación de índole laboral con la CONTRATANTE.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO NOVENA: TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES.-**

Como parte de la presente relación contractual, LAS PARTES podrán recibir o acceder a determinados datos personales cuyo tratamiento es de responsabilidad de los titulares de las bases de datos de obtener el consentimiento, libre, expreso e inequívoco de los titulares de datos personales. En razón de que LA CONTRATANTE será quien suministre información EL CONTRATISTA, la normativa aplicable en materia de protección de datos será la vigente. En virtud de lo anterior, LAS PARTES se obligan a realizar el tratamiento de los referidos datos personales conforme a lo dispuesto por la legislación ecuatoriana, incluyendo los estándares y procedimientos establecidos por la normativa o las directivas que se emitan las autoridades competentes la sobre protección de datos personales.

#### **CLÁUSULA VIGÉSIMA: COMUNICACIONES.-**

En virtud del artículo 55.1 del Código Orgánico General de Procesos, el cual faculta la posibilidad de pactar un medio electrónico en un contrato, las partes de mutuo acuerdo aceptan ser comunicadas, notificadas y/o citadas en cualquiera de las siguientes direcciones electrónicas:

##### **Ménthor Owsaldo Urvina Córdova:**

Dirección: De los Tulipanes y de los Rosales, cjto Ana María pasaje A casa 2, Quito.

Teléfonos: 0998009167

Correo: [menthor.urvina@uisek.edu.ec](mailto:menthor.urvina@uisek.edu.ec)

##### **Miguel Guachamín Calero**

Dirección: Av. Princesa Toa y General Enríquez, Quito.

Teléfonos: 0999565405

Correo: [miguel.guachamin@uisek.edu.ec](mailto:miguel.guachamin@uisek.edu.ec)

#### **CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMERA: LEGISLACIÓN APLICABLE.-**



El presente contrato está sujeto exclusivamente a la legislación ecuatoriana vigente.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA: LICITUD DE FONDOS.-**

Las partes declaran que los recursos que entrega en virtud del presente contrato tienen origen y objeto lícito, que no provienen de actividades relacionadas o vinculadas con el tráfico, comercialización o producción ilícita de sustancias estupefacientes o psicotrópicas y/u otros delitos.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCERA: CESIÓN.-**

Las partes entienden y aceptan que está prohibido ceder total o parcialmente o subcontratar con terceros las obligaciones contraídas en el presente instrumento. La ejecución del presente instrumento corresponde única y exclusivamente a las partes intervinientes.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA CUARTA: ADENDA.-**

Cualquier modificación y/o actualización a este contrato será realizado por acuerdo entre las partes y por escrito, para lo cual se suscribirá la adenda correspondiente.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA QUINTA: RATIFICACIÓN.-**

**LAS PARTES** aceptan y se ratifican en todas y cada una de las estipulaciones constantes en las cláusulas precedentes y para constancia y plena validez de las mismas, firman este contrato en duplicado de igual valor en la ciudad de Quito D.M. a los 31 días del mes de octubre de 2025.




---

**CONTRATANTE**

Menthor Urvina

BIM COORDINATOR




---

**CONTRATISTA**

Miguel Guachamín

ESPECIALISTA 6D

P. Contrato entre Coordinador BIM y especialista 4D.



## CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS Entre BIM Coordinator y Especialista 4D

En la ciudad de Quito a los 31 días del mes de Octubre de 2025, comparecen a la celebración del presente contrato, por una parte, el señor Méthor Oswaldo Urvina Córdova identificado con CI 172135148-2, en su rol de BIM COORDINATOR a quién en adelante y para efectos del contrato se denominará "CONTRATANTE"; y por otra parte, la señora Stephany Viviana Rivera Bonilla, con número de CI: 1715309366-3 en su rol de ESPECIALISTA 4D, a quien para efecto del contrato se denominará "CONTRATISTA", y, podrá hacerse referencia a ambos comparecientes como "LAS PARTES".

LAS PARTES, libre y voluntariamente convienen en celebrar el presente CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS mismo que se sujetará a las siguientes cláusulas:

### CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES. -

1.1- **EL CONTRATANTE** es una persona natural, que tiene como actividad la coordinación interdisciplinaria, federación de modelos, control de calidad y publicación en el CDE del proyecto. Para efectos de este contrato, **EL BIM COORDINATOR** declara contar con la experticia y los recursos necesarios para realizar dichas actividades.

1.2- **EL CONTRATISTA**, por su parte, es una persona natural, bajo la normativa ecuatoriana, cuyo objeto es la prestación de servicios de planificación 4D (vinculación modelo-programa, simulación y control tiempo-espacio), conforme a [ISO 19650], BEP y planes MIDP/TIDP.

1.3- **LA CONTRATANTE** tiene la intención de contratar los servicios de **EL PROVEEDOR CONTRATISTA** para la "PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE PLANIFICACIÓN 4D (VINCULACIÓN MODELO-PROGRAMA, SIMULACIÓN Y CONTROL TIEMPO-ESPACIO PARA EL CONCESIONARIO AUTOMOTRIZ", ubicado en la Av. Flavio Alfaro y Circunvalación, en la ciudadela Umiña vía Barbasquillo, ciudad de Manta, provincia de Manabí, bajo los términos convenidos en el presente contrato.

1.4- **LAS PARTES** han convenido en los términos generales de la contratación, para lo cual acuerdan suscribir el presente contrato de prestación de servicios profesionales.

### CLÁUSULA SEGUNDA: OBJETO CONTRACTUAL. -

Por el presente instrumento, **EL CONTRATISTA** se obliga a prestar sus servicios lícitos y profesionales para al "PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE PLANIFICACIÓN 4D (VINCULACIÓN MODELO-PROGRAMA, SIMULACIÓN Y CONTROL TIEMPO-ESPACIO PARA EL CONCESIONARIO AUTOMOTRIZ", ubicado en la Av. Flavio Alfaro y Circunvalación, en la ciudadela Umiña vía Barbasquillo, ciudad de Manta, provincia de Manabí, bajo producción



como consta en el **ANEXO 1** parte integral del presente contrato, y la implementación logística a favor de **LA CONTRATANTE**, en los términos acordados en el presente contrato.

**CLÁUSULA TERCERA: DEFINICIONES. -**

**BEP:** Plan de Ejecución BIM y anexos.

**CDE:** Entorno Común de Datos y su flujo de estados.

**4D:** Integración de modelo 3D con cronograma (P6/MS Project/Last Planner/Takt).

**WBS:** Estructura de desglose del trabajo.

**SPI:** Schedule Performance Index (si aplica).

**CLÁUSULA CUARTA: OBLIGACIONES. -**

4.1- Por el presente contrato, **EL CONTRATISTA** se obliga con lo siguiente:

1. Preparación de datos: limpiar y normalizar cronograma, codificar WBS; generar Activity IDs y reglas de vinculación.
2. Vinculación 4D: enlazar actividades↔elementos (ARQ/ESTR/MEP/obra temporal/logística), definir grupos/sets por fase, lote o zona.
3. Simulación: construir línea base 4D.

4.2- Por su parte, **LA CONTRATANTE** se obliga con lo siguiente:

1. Definir, junto con el PM y Planner, la estructura de codificación (WBS, zonas, niveles, frentes de trabajo) y su mapeo a parámetros del modelo.
2. Proveer en CDE los modelos federados vigentes y matrices de intercambio; gestionar incidencias vía BCE.
3. Validar estándares BEP (naming, parámetros obligatorios, estados CDE) y aprobar los entregables 4D por hito.

4.3- Coordinación conjunta:

1. Matriz RACI, plan de comunicación y gestión de cambios (Solicitud-Evaluación-Aprobación-Cierre) documentando impacto tiempo/costo/calidad/información/seguridad.

**CLÁUSULA QUINTA: ENTREGABLES Y CRONOGRAMA. -**

5.1- Hitos (muestra).

Hito	Descripción	Fecha	Entregable	Formato	Responsable
------	-------------	-------	------------	---------	-------------



H1	Lineamiento 4D	[dd/mm/aaaa]	Plan de codificación WBS–Modelo + Matriz de mapeo	PDF/XLSX	ESPECIALISTA 4D
H2	Baseline 4D v1	[dd/mm/aaaa]	Archivo 4D + Video 90–120 s + Informe	[SYN/NPV/NWF]+MP4+PDF	ESPECIALISTA 4D
H3	Lookahead #1	[dd/mm/aaaa]	Actualización 4D + riesgos/constraints	MP4+PDF	ESPECIALISTA 4D
H4	Control de avance	[dd/mm/aaaa]	Comparativo vs. baseline (tablas + snapshots)	PDF/XLSX	ESPECIALISTA 4D
H5	Publicación a Shared	[dd/mm/aaaa]	Paquete de publicación 4D	CDE	Conjunto

## 5.2- Criterios de aceptación.

Cumplimiento de BEP, lineamientos 4D aprobados, QA/QC y KPIs.

### CLÁUSULA SEXTA: ESTÁNDARES, INTEROPERABILIDAD Y CDE. –

6.1- Herramientas: [Synchro Pro/Navisworks Simulate/Manage, P6/MSP, Power BI/Excel] (versiones en Anexo F).

6.2- Interoperabilidad: Modelos nativos/IFC con parámetros de WBS/Zona/Frente/Actividad; exportes NWD/NWF/SYN/IFC según BEP.

6.3- CDE: Estados WIP/Shared/Published, control de versiones, metadatos, auditorías mensuales.

### CLÁUSULA SÉPTIMA: REUNIONES Y COMUNICACIONES. –

7.1- Kick-off BIM; coordinación periódica semanal; QA/QC quincenal.

7.2- Minutas y *action items* en CDE; incidencias vía BCF/Issue Tracker; tablero de KPIs compartido.



#### **CLÁUSULA OCTAVA: GESTIÓN DE CAMBIOS. –**

**8.1-** Cambios al cronograma/modelo se registran en CDE con motivo, impacto y responsable; baseline se versiona y archiva.

#### **CLÁUSULA NOVENA: KPIs Y QA/QC**

##### **9.1- KPIs**

1. % de elementos del modelo con código WBS/Zona/Frente asignado  $\geq 98\%$ .
2. Actividades con enlace válido a elementos  $\geq 95\%$ .
3. Tiempo de actualización 4D post-corte de obra  $\leq 48$  h 4. Conflictos tiempo-espacio críticos abiertos a T-7 del hito: 0
5. *Publicaciones a CDE en fecha:  $\geq 98\%$ .*

##### **9.2- QA/QC**

1. Validación de nomenclatura y parámetros (WBS, zona, frente, actividad, fase, lote).
2. Reglas de selección consistentes (grupos/sets) y cobertura geométrica por actividad.
3. Comprobación de secuenciales (predecesoras/sucesoras), lógica constructiva, buffers y restricciones.
4. Revisión de logística/HSE: accesos, izajes, acopios, rutas de equipos, señalización temporal.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA: SUPUESTOS Y DEPENDENCIAS**

- 10.1- Planner entrega cronograma maestro y lookahead en formatos [XER/XML/MPP/XLSX].
- 10.2- Disciplina ARQ/ESTR/MEP publica modelos actualizados según MIDP/TIDP.
- 10.3- Acceso a CDE y licencias listadas en Anexo F.

#### **CLÁUSULA UNDÉCIMA: HONORARIOS Y PAGOS**

**11.1- Modalidad.** Tarifa fija de \$250.00 DOSCIENTOS CINCUENTA DÓLARES AMERICANOS CON 00/100 por hito.



**11.2- Condiciones.** Facturación mensual por hito, pago a 15 días; tributos/ retenciones según ley aplicable.

**11.3- Gastos.** Viáticos/licencias extraordinarias previa autorización.

**CLÁUSULA DUODÉCIMA: PLAZO Y TERMINACIÓN**

**12.1- Plazo.** Desde el 31 de octubre del 2025 hasta el 27 de febrero del 2026, prorrogable por mutuo acuerdo.

**12.2- Terminación anticipada.** Incumplimiento material no subsanado en [10] días; caso fortuito/ fuerza mayor.

**CLÁUSULA DÉCIMO TERCERA: CONFIDENCIALIDAD Y PROPIEDAD INTELECTUAL**

**13.1- Confidencialidad.** Las Partes protegerán información técnica y comercial por 2 años.

**13.2- Propiedad intelectual:** los entregables del proyecto pertenecen al cliente. Las licencias limitadas de uso para ejecución. Familias/plantillas preexistentes conservan titularidad de su creador.

**CLÁUSULA DÉCIMO CUARTA: PROTECCIÓN DE DATOS Y CIBERSEGURIDAD**

Las partes darán fiel cumplimiento de ley local de protección de datos y buenas prácticas (MFA, backups, cifrado en tránsito y reposo en CDE).

**CLÁUSULA DÉCIMO QUINTA: CUMPLIMIENTO NORMATIVO Y SST**

Cumplir normativas de construcción y seguridad y salud en el trabajo; políticas del Cliente.

**CLÁUSULA DÉCIMO SEXTA: RESPONSABILIDAD E INDEMNIDAD**

Las partes tendrán responsabilidad limitada al monto total de honorarios, excepto dolo o culpa grave. Exclusión de daños indirectos.

**CLÁUSULA DÉCIMO SÉPTIMA: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS**

Ante toda controversia o diferencia derivada de este contrato, las partes se someten de manera exclusiva a la resolución de un Tribunal de Arbitraje de la Cámara de Comercio de Quito, integrado por un árbitro, que se sujetará a lo dispuesto en la Ley de Arbitraje y Mediación del Ecuador; el Reglamento del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito, y a las siguientes normas:

1. El árbitro será seleccionado conforme a lo establecido en la Ley de Arbitraje y Mediación del Ecuador:



2. Las partes renuncian a la jurisdicción ordinaria, se obligan a acatar el laudo que expida el Tribunal Arbitral y se comprometen a no interponer ningún tipo de recurso en contra del laudo arbitral.
3. Para la ejecución de las medidas cautelares el Tribunal Arbitral está facultado para solicitar de los funcionarios públicos, judiciales, policiales y administrativos, su cumplimiento, sin que sea necesario recurrir a juez ordinario alguno.
4. El procedimiento arbitral será confidencial y en derecho.
5. El lugar del arbitraje será las instalaciones del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito, Ecuador:

En caso de controversia, las partes acuerdan el siguiente mecanismo de resolución escalonado:

- a) Negociación en máximo dos reuniones.
- b) Mediación en el Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito, de acuerdo a su reglamento; y,
- c) En caso de persistir la controversia, o diferencia derivada de este contrato, será sometida por las partes a la resolución de un Tribunal de Arbitraje de la Cámara de Comercio de Quito, que se sujetará a lo dispuesto en la Ley de Arbitraje y Mediación, al reglamento del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito y a las siguientes normas:
  - 1) Los árbitros serán seleccionados conforme lo establecido en la Ley de Arbitraje y Mediación.
  - 2) Las partes renuncian a la jurisdicción ordinaria, se obligan a acatar el laudo que expida el Tribunal Arbitral y se comprometen a no interponer ningún tipo de recurso en contra del laudo arbitral.
  - 3) Para la ejecución de las medidas cautelares, el Tribunal Arbitral tiene la facultad de solicitar de los funcionarios públicos, judiciales, policiales y administrativos su cumplimiento, sin que sea necesario recurrir a juez ordinario alguno.
  - 4) El Tribunal Arbitral está integrado por un árbitro que integrará el tribunal arbitral.
  - 5) El procedimiento arbitral será confidencial y en derecho.
  - 6) El lugar de arbitraje será en las instalaciones del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito.

Todas las fases del mecanismo de resolución deben ser llevadas a cabo de manera obligatoria.



#### **CLÁUSULA DÉCIMO OCTAVA: NATURALEZA CONTRACTUAL**

El presente contrato es de naturaleza netamente civil por lo que **LAS PARTES** dejan expresa constancia que la relación jurídica solo atañe a los suscriptores y de ninguna manera crea o establece, en ninguna circunstancia, relación laboral entre **LA CONTRATANTE** con **EL CONTRATISTA**, y viceversa. De igual forma, todos los trabajadores, proveedores, subcontratistas o personal que emplee el **CONTRATISTA** para la ejecución de este contrato, no tendrán ninguna relación de índole laboral con la **CONTRATANTE**.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO NOVENA: TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES .-**

Como parte de la presente relación contractual, **LAS PARTES** podrán recibir o acceder a determinados datos personales cuyo tratamiento es de responsabilidad de los titulares de las bases de datos de obtener el consentimiento, libre, expreso e inequívoco de los titulares de datos personales. En razón de que **LA CONTRATANTE** será quien suministre información **EL CONTRATISTA**, la normativa aplicable en materia de protección de datos será la vigente. En virtud de lo anterior, **LAS PARTES** se obligan a realizar el tratamiento de los referidos datos personales conforme a lo dispuesto por la legislación ecuatoriana, incluyendo los estándares y procedimientos establecidos por la normativa o las directivas que se emitan las autoridades competentes la sobre protección de datos personales.

#### **CLÁUSULA VIGÉSIMA: COMUNICACIONES.-**

En virtud del artículo 55.1 del Código Orgánico General de Procesos, el cual faculta la posibilidad de pactar un medio electrónico en un contrato, las partes de mutuo acuerdo aceptan ser comunicadas, notificadas y/o citadas en cualquiera de las siguientes direcciones electrónicas:

##### **Ménthor Owsaldo Urvina Córdova:**

Dirección: De los Tulipanes y de los Rosales, cpto Ana María pasaje A casa 2, Quito.

Teléfonos: 0998009167

Correo: [menthor.urvina@uisek.edu.ec](mailto:menthor.urvina@uisek.edu.ec)

##### **Stephany Viviana Rivera Bonilla**

Dirección: Calle García Moreno, conjunto Aura 976, Conocoto, Quito.

Teléfono: 0995212401

Correo: [stephany.rivera@uisek.edu.ec](mailto:stephany.rivera@uisek.edu.ec)

#### **CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMERA: LEGISLACIÓN APLICABLE.-**

El presente contrato está sujeto exclusivamente a la legislación ecuatoriana vigente.



**CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA: LICITUD DE FONDOS.-**

Las partes declaran que los recursos que entrega en virtud del presente contrato tienen origen y objeto lícito, que no provienen de actividades relacionadas o vinculadas con el tráfico, comercialización o producción ilícita de sustancias estupefacientes o psicotrópicas y/u otros delitos.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCERA: CESIÓN.-**

Las partes entienden y aceptan que está prohibido ceder total o parcialmente o subcontratar con terceros las obligaciones contraídas en el presente instrumento. La ejecución del presente instrumento corresponde única y exclusivamente a las partes intervinientes.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA CUARTA: ADENDA.-**

Cualquier modificación y/o actualización a este contrato será realizado por acuerdo entre las partes y por escrito, para lo cual se suscribirá la adenda correspondiente.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA QUINTA: RATIFICACIÓN.-**

**LAS PARTES** aceptan y se ratifican en todas y cada una de las estipulaciones constantes en las cláusulas precedentes y para constancia y plena validez de las mismas, firman este contrato en duplicado de igual valor en la ciudad de Quito D.M. a los 31 días del mes de octubre de 2025.



MÉNTHOR OSWALDO  
URVINA CORDOVA

**CONTRATANTE**

Ménthor Urvina

BIM COORDINATOR



Stephany Viviana  
Rivera Bonilla



**CONTRATISTA**

Stephany Rivera

Especialista 4D

## Q. Contrato entre Coordinador BIM y especialista 5D.



### CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS

#### Entre BIM Coordinator y Líder Especialista 5D

En la ciudad de Quito a los 31 días del mes de Octubre de 2025, comparecen a la celebración del presente contrato, por una parte, el señor Ménthor Oswaldo Urvina Córdova identificado con CI 172135148-2, en su rol de BIM COORDINATOR a quién en adelante y para efectos del contrato se denominará "CONTRATANTE"; y por otra parte, el señor Ménthor Oswaldo Urvina Córdova, con número de CI: 172135148-2 en su rol de ESPECIALISTA 5D, a quien para efecto del contrato se denominará "CONTRATISTA", y, podrá hacerse referencia a ambos comparecientes como "LAS PARTES".

LAS PARTES, libre y voluntariamente convienen en celebrar el presente CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS mismo que se sujetará a las siguientes cláusulas:

#### CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES. -

1.1- EL CONTRATANTE es una persona natural, que tiene como actividad la coordinación interdisciplinaria, federación de modelos, control de calidad y publicación en el CDE del proyecto. Para efectos de este contrato, EL BIM COORDINATOR declara contar con la experticia y los recursos necesarios para realizar dichas actividades.

1.2- EL CONTRATISTA, por su parte, es una persona natural, bajo la normativa ecuatoriana, cuyo objeto es la prestación de servicios de planificación 5D para cuantificación, presupuestación, control de costos y flujo de caja, conforme a [ISO 19650], BEP y planes MIDP/TIDP.

1.3- LA CONTRATANTE tiene la intención de contratar los servicios de EL PROVEEDOR CONTRATISTA para la "PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE PLANIFICACIÓN 5D PARA CUANTIFICACIÓN, PRESUPUESTACIÓN, CONTROL DE COSTOS Y FLUJO DE CAJA PARA EL CONCESIONARIO AUTOMOTRIZ", ubicado en la Av. Flavio Alfaro y Circunvalación, en la ciudadela Umiña vía Barbasquillo, ciudad de Manta, provincia de Manabí, bajo los términos convenidos en el presente contrato.

1.4- LAS PARTES han convenido en los términos generales de la contratación, para lo cual acuerdan suscribir el presente contrato de prestación de servicios profesionales.

#### CLÁUSULA SEGUNDA: OBJETO CONTRACTUAL. -

Por el presente instrumento, EL CONTRATISTA se obliga a prestar sus servicios lícitos y profesionales para al "PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE PLANIFICACIÓN 5D PARA CUANTIFICACIÓN, PRESUPUESTACIÓN, CONTROL DE COSTOS Y FLUJO DE CAJA PARA EL CONCESIONARIO AUTOMOTRIZ", ubicado en la Av. Flavio Alfaro y Circunvalación, en la ciudadela Umiña vía Barbasquillo, ciudad de Manta, provincia de Manabí, bajo producción



como consta en el **ANEXO 1** parte integral del presente contrato, y la implementación logística a favor de **LA CONTRATANTE**, en los términos acordados en el presente contrato.

**CLÁUSULA TERCERA: DEFINICIONES. –**

**5D:** Integración del modelo 3D con costos (cantidades × APU/tarifas).

**BOQ:** Bill of Quantities / Listado de Cantidades.

**APU:** Análisis de Precios Unitarios (insumos, rendimientos, indirectos).

**WBS/Cost Codes:** Estructura de desglose de trabajo / códigos de costo contable.

**LOQ:** Level of Quantity (madurez de medición).

**AACE Class 5→1:** Clases de estimación (conceptual a detallada).

**EVM:** Earned Value Management (PV, EV, AC; CPI/SPI).

**CLÁUSULA CUARTA: OBLIGACIONES. –**

**4.1-** Por el presente contrato, **EL CONTRATISTA** se obliga con lo siguiente:

1. **BOQ/Presupuesto:** generar cantidades por WBS/Cost Code, mapear a APU y consolidar presupuesto por AACE Class requerida.
2. **Control de cambios:** mantener trazabilidad de variaciones ( $\Delta$ cantidades,  $\Delta$ APU), registrar change orders y emitir reporte de impacto tiempo–costo.
3. **Cashflow y EVM:** calendarizar costos vs. cronograma (baseline y lookahead), producir S-curves (PV).
4. **Entregables 5D:** línea base de costos.

**4.2-** Por su parte, **LA CONTRATANTE** se obliga con lo siguiente:

1. Validar estándares del BEP (naming, parámetros, estados CDE) y proveer modelos federados vigentes.
2. Definir con PM/Cost Controller la matriz de WBS–Cost Codes y los hitos de reporte.
3. Aprobar metodologías de cuantificación y publicación de entregables 5D por hito.

**4.3-** Coordinación conjunta:

1. Matriz RACI, plan de comunicación y proceso de cambios (Solicitud–Evaluación–Aprobación–Cierre).


**CLÁUSULA QUINTA: ENTREGABLES Y CRONOGRAMA. -**
**5.1- Hitos (muestra).**

Hito	Descripción	Fecha	Entregable	Formato	Responsable
H1	Lineamiento 5D	[dd/mm/aaaa]	Manual de medición + Matriz WBS–Cost Codes– APU	PDF/XLSX	ESPECIALISTA 5D
H2	BOQ preliminar	[dd/mm/aaaa]	Cantidades base + supuestos/LOQ	XLSX/PDF	ESPECIALISTA 5D
H3	Presupuesto detallado	[dd/mm/aaaa]	BOQ + APU + presupuesto por WBS	XLSX/PDF	ESPECIALISTA 5D
H4	Publicación a Shared/Published	[dd/mm/aaaa]	Paquete 5D (modelos, BOQ, reportes)	CDE	Conjunto

**5.2- Criterios de aceptación.**

Cumplimiento de BEP, lineamientos 5D aprobados, QA/QC y KPIs.

**CLÁUSULA SEXTA: ESTÁNDARES, INTEROPERABILIDAD Y CDE. -**

**6.1- Herramientas:** [CostX/Presto/CostOS/Navisworks Quantification/Revizto/Power BI/Excel] (versiones en Anexo F).

**6.2- Interoperabilidad:** Modelos nativos/IFC con parámetros WBS, CostCode, Código\_APU, Unidad, Fase; exportes IFC/NWD/NWF/CSV/XLSX según BEP.

**6.3- CDE:** Estructura WIP/Shared/Published/Archive; control de versiones, metadatos y auditorías mensuales.

**CLÁUSULA SÉPTIMA: REGLAS DE MEDICIÓN. -**

**7.1- Arquitectura:** áreas netas/constructivas; muros (m<sup>2</sup>), pisos (m<sup>2</sup>), cielos (m<sup>2</sup>), carpinterías (u/m<sup>2</sup>), acabados por capa.

**7.2- Estructuras:** concreto (m<sup>3</sup>), acero (kg/tn), formaleta (m<sup>2</sup>), pernos/placas (u), rebar (kg).

**7.3- MEP:** ductos (m<sup>2</sup>/m), tuberías (m/m<sup>2</sup>), accesorios (u), bandejas (m), equipos (u/kW/BTU).



**7.4-** Considerar métodos de deducción, desperdicios, factores de rendimiento y tolerancias definidas

**CLÁUSULA OCTAVA: REUNIONES Y COMUNICACIONES. –**

**7.1-** Kick-off 5D; coordinación [semanal/quincenal]; revisión de costos con PM/Cost Controller por hito.

**7.2-** Minutas y *action items* en CDE; incidencias vía BCF/Issue Tracker; tablero de KPIs compartido.

**CLÁUSULA NOVENA: KPIs Y QA/QC**

**9.1- KPIs**

1. % de elementos con CostCode/APU/Unidad asignado  $\geq 95\%$ .
2. Variación de cantidades entre versiones ( $\Delta Q$ ) explicada/documentada 100%
3. Desviación del presupuesto vs. baseline  $\leq [x]\%$  a cada hito (salvo cambios aprobados).
4. Emisión de S-curves y EVM dentro de 48 h del corte de obra.
5. *Publicaciones 5D a CDE en fecha:  $\geq 98\%$ .*

**9.2- QA/QC 5D**

1. Validación de nomenclatura y parámetros (APU, CostCode, Unidad, Fase, WBS).
2. Pruebas de consistencia: sumatorias por WBS/CostCode = totales de BOQ; mapeos APU correctos.
3. Muestreos de medición por disciplina y revisión cruzada contra planos.

**CLÁUSULA DÉCIMA: SUPUESTOS Y DEPENDENCIAS**

**10.1-** Disponibilidad de APU base y listas de precios/contratos marco; acceso a cotizaciones y bases de costos oficiales.

**10.2-** Publicación disciplinar (ARQ/ESTR/MEP) en fechas MIDP/TIDP; acceso a cronograma para cashflow/EVM.

**10.3-** Licencias de herramientas (Anexo F) y acceso al CDE.



#### **CLÁUSULA UNDÉCIMA: HONORARIOS Y PAGOS**

**11.1- Modalidad.** Tarifa fija de \$300,00 TRESCIENTOS DÓLARES AMERICANOS CON 00/100 por hito.

**11.2- Condiciones.** Facturación mensual por hito, pago a 15 días; tributos/ retenciones según ley aplicable.

**11.3- Gastos.** Viáticos/licencias extraordinarias previa autorización.

#### **CLÁUSULA DUODÉCIMA: PLAZO Y TERMINACIÓN**

**12.1- Plazo.** Desde el 31 de octubre del 2025 hasta el 27 de febrero del 2026, prorrogable por mutuo acuerdo.

**12.2- Terminación anticipada.** Incumplimiento material no subsanado en [10] días; caso fortuito/ fuerza mayor.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO TERCERA: CONFIDENCIALIDAD Y PROPIEDAD INTELECTUAL**

**13.1- Confidencialidad.** Las Partes protegerán información técnica y comercial por 2 años.

**13.2- Propiedad intelectual:** los entregables del proyecto pertenecen al cliente. Las licencias limitadas de uso para ejecución. Familias/plantillas preexistentes conservan titularidad de su creador.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO CUARTA: PROTECCIÓN DE DATOS Y CIBERSEGURIDAD**

Las partes darán fiel cumplimiento de ley local de protección de datos y buenas prácticas (MFA, backups, cifrado en tránsito y reposo en CDE).

#### **CLÁUSULA DÉCIMO QUINTA: CUMPLIMIENTO NORMATIVO Y SST**

Cumplir normativas de construcción y seguridad y salud en el trabajo; políticas del Cliente.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO SEXTA: RESPONSABILIDAD E INDEMNIDAD**

Las partes tendrán responsabilidad limitada al monto total de honorarios, excepto dolo o culpa grave. Exclusión de daños indirectos.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO SÉPTIMA: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS**

Ante toda controversia o diferencia derivada de este contrato, las partes se someten de manera exclusiva a la resolución de un Tribunal de Arbitraje de la Cámara de Comercio de Quito, integrado por un árbitro, que se sujetará a lo dispuesto en la Ley de Arbitraje y Mediación del Ecuador; el Reglamento del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito, y a las siguientes normas:



1. El árbitro será seleccionado conforme a lo establecido en la Ley de Arbitraje y Mediación del Ecuador.
2. Las partes renuncian a la jurisdicción ordinaria, se obligan a acatar el laudo que expida el Tribunal Arbitral y se comprometen a no interponer ningún tipo de recurso en contra del laudo arbitral.
3. Para la ejecución de las medidas cautelares el Tribunal Arbitral está facultado para solicitar de los funcionarios públicos, judiciales, policiales y administrativos, su cumplimiento, sin que sea necesario recurrir a juez ordinario alguno.
4. El procedimiento arbitral será confidencial y en derecho.
5. El lugar del arbitraje será las instalaciones del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito, Ecuador.

En caso de controversia, las partes acuerdan el siguiente mecanismo de resolución escalonado:

- a) Negociación en máximo dos reuniones.
- b) Mediación en el Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito, de acuerdo a su reglamento; y,
- c) En caso de persistir la controversia, o diferencia derivada de este contrato, será sometida por las partes a la resolución de un Tribunal de Arbitraje de la Cámara de Comercio de Quito, que se sujetará a lo dispuesto en la Ley de Arbitraje y Mediación, al reglamento del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito y a las siguientes normas:
  - 1) Los árbitros serán seleccionados conforme lo establecido en la Ley de Arbitraje y Mediación.
  - 2) Las partes renuncian a la jurisdicción ordinaria, se obligan a acatar el laudo que expida el Tribunal Arbitral y se comprometen a no interponer ningún tipo de recurso en contra del laudo arbitral.
  - 3) Para la ejecución de las medidas cautelares, el Tribunal Arbitral tiene la facultad de solicitar de los funcionarios públicos, judiciales, policiales y administrativos su cumplimiento, sin que sea necesario recurrir a juez ordinario alguno.
  - 4) El Tribunal Arbitral está integrado por un árbitro que integrará el tribunal arbitral.
  - 5) El procedimiento arbitral será confidencial y en derecho.
  - 6) El lugar de arbitraje será en las instalaciones del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito.



Todas las fases del mecanismo de resolución deben ser llevadas a cabo de manera obligatoria.

**CLÁUSULA DÉCIMO OCTAVA: NATURALEZA CONTRACTUAL**

El presente contrato es de naturaleza netamente civil por lo que LAS PARTES dejan expresa constancia que la relación jurídica solo atañe a los suscriptores y de ninguna manera crea o establece, en ninguna circunstancia, relación laboral entre LA CONTRATANTE con EL CONTRATISTA, y viceversa. De igual forma, todos los trabajadores, proveedores, subcontratistas o personal que emplee el CONTRATISTA para la ejecución de este contrato, no tendrán ninguna relación de índole laboral con la CONTRATANTE.

**CLÁUSULA DÉCIMO NOVENA: TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES.-**

Como parte de la presente relación contractual, LAS PARTES podrán recibir o acceder a determinados datos personales cuyo tratamiento es de responsabilidad de los titulares de las bases de datos de obtener el consentimiento, libre, expreso e inequívoco de los titulares de datos personales. En razón de que LA CONTRATANTE será quien suministre información EL CONTRATISTA, la normativa aplicable en materia de protección de datos será la vigente. En virtud de lo anterior, LAS PARTES se obligan a realizar el tratamiento de los referidos datos personales conforme a lo dispuesto por la legislación ecuatoriana, incluyendo los estándares y procedimientos establecidos por la normativa o las directivas que se emitan las autoridades competentes la sobre protección de datos personales.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA: COMUNICACIONES.-**

En virtud del artículo 55.1 del Código Orgánico General de Procesos, el cual faculta la posibilidad de pactar un medio electrónico en un contrato, las partes de mutuo acuerdo aceptan ser comunicadas, notificadas y/o citadas en cualquiera de las siguientes direcciones electrónicas:

**Ménthor Owsaldo Urvina Córdova:**

Dirección: De los Tulipanes y de los Rosales, cpto Ana María pasaje A casa 2, Quito.

Teléfonos: 0998009167

Correo: [menthor.urvina@uisek.edu.ec](mailto:menthor.urvina@uisek.edu.ec)

**Ménthor Oswaldo Urvina Córdova**

Dirección: De los Tulipanes y de los Rosales, cpto Ana María pasaje A casa 2, Quito.

Teléfonos: 0998009167

Correo: [menthor.urvina@uisek.edu.ec](mailto:menthor.urvina@uisek.edu.ec)

**CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMERA: LEGISLACIÓN APLICABLE.-**



El presente contrato está sujeto exclusivamente a la legislación ecuatoriana vigente.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA: LICITUD DE FONDOS.-**

Las partes declaran que los recursos que entrega en virtud del presente contrato tienen origen y objeto lícito, que no provienen de actividades relacionadas o vinculadas con el tráfico, comercialización o producción ilícita de sustancias estupefacientes o psicotrópicas y/u otros delitos.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCERA: CESIÓN.-**

Las partes entienden y aceptan que está prohibido ceder total o parcialmente o subcontratar con terceros las obligaciones contraídas en el presente instrumento. La ejecución del presente instrumento corresponde única y exclusivamente a las partes intervinientes.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA CUARTA: ADENDA.-**

Cualquier modificación y/o actualización a este contrato será realizado por acuerdo entre las partes y por escrito, para lo cual se suscribirá la adenda correspondiente.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA QUINTA: RATIFICACIÓN.-**

**LAS PARTES** aceptan y se ratifican en todas y cada una de las estipulaciones constantes en las cláusulas precedentes y para constancia y plena validez de las mismas, firman este contrato en duplicado de igual valor en la ciudad de Quito D.M. a los 31 días del mes de octubre de 2025.



**CONTRATANTE**

Ménthor Urvina

COORDINADOR BIM



**CONTRATISTA**

Ménthor Urvina

ESPECIALISTA 5D















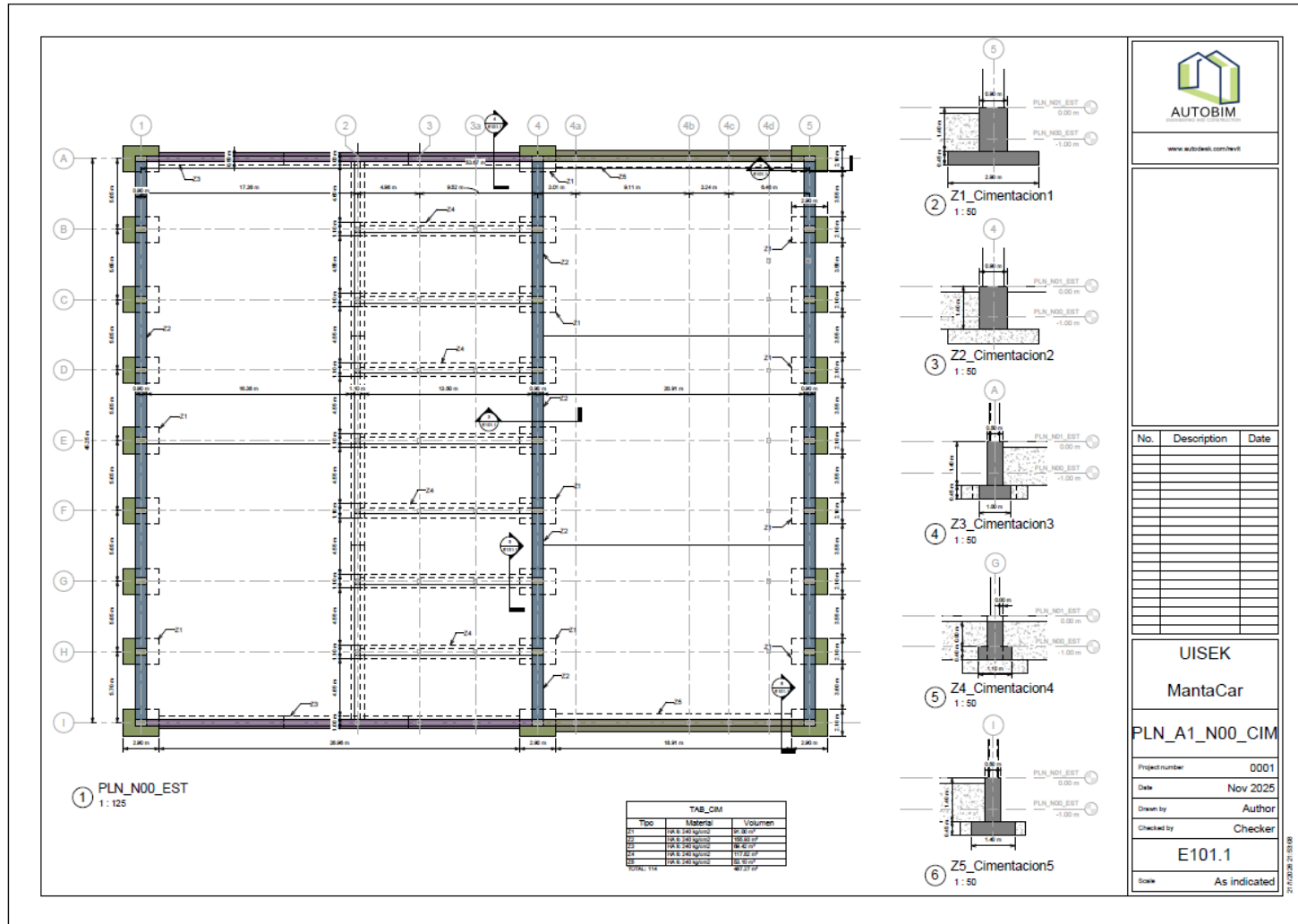


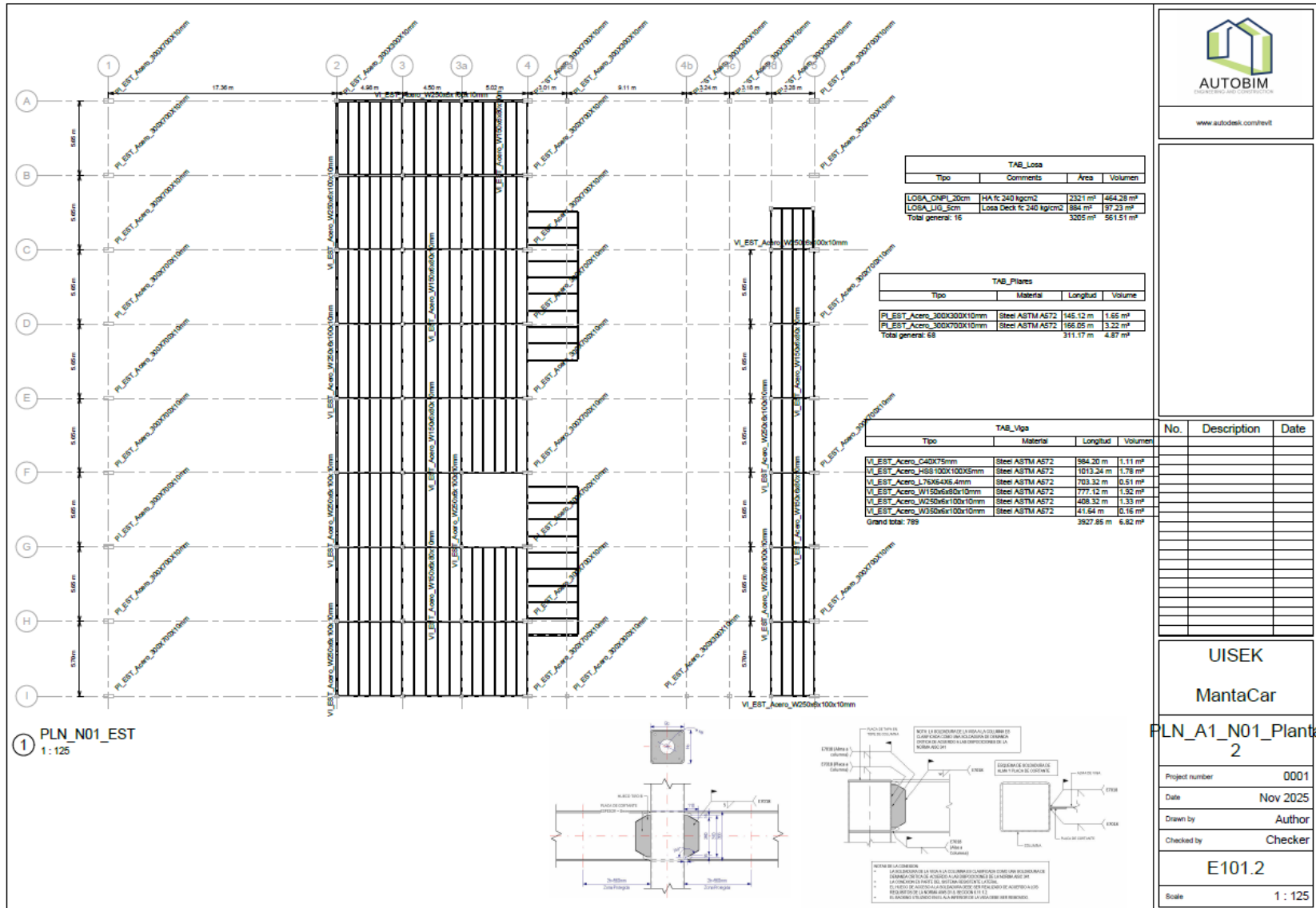






Planos Estructurales proyecto MantaCar





25/02/2025 20:00:01



Planos MEP's proyecto MantaCar

LISTADO DE PLANOS			
Número de plano	Nombre de plano	Dibujado por	Comprobado por
P100	INDICE	MU	MU
P101	MEP PLAN AD. NEG. CAN. N=45.00	MU	MU
P102	MEP PLAN AD. NEG. CAN. N=3.15	MU	MU
P103	MEP PLAN AD. SECOCORRI	MU	MU
P104	MEP PLAN AD. SEC. TERN	MU	MU
P105	MEP PLAN AD. NEG. SEC. N=45.00	MU	MU
P106	MEP PLAN AD. NEG. SEC. N=3.15	MU	MU
P107	MEP PLAN AD. NEG. AP. N=45.00	MU	MU
P108	MEP PLAN AD. NEG. AP. N=3.15	MU	MU
P109	MEP PLAN AD. NEG. ALI. N=3.15	MU	MU

Tabla de planificación de rodadores	
Familia y tipo	Cantidad
Rodador con Simbología: RODADORE MONTANTE DE 1/2"	35
PLUBIMANERO RODADORE COLGANTE QIN. 1/2"	140
Total general: 215	

Pipe Schedule Copy 1			
Diameter	Family	Length	Material
13 mm	Tubo de tubería	70.86 m	NACABRE_COBRE 1/2" L
13 mm	Tubo de tubería	0.00 m	*Pip. Galvanizad
13 mm	Tubo de tubería	47.00 m	NACABRE_COBRE 1/2" L
13 mm	Tubo de tubería	25.87 m	NACABRE_COBRE 1/2" L
13 mm	Tubo de tubería	246.20 m	Steel, Carbon
13 mm	Tubo de tubería	0.00 m	*Pip. Galvanizad
13 mm	Tubo de tubería	0.00 m	NACABRE_COBRE 1/2" L
13 mm	Tubo de tubería	0.00 m	NACABRE_COBRE 1/2" L
13 mm	Tubo de tubería	32.46 m	Polipropilil Clorido - Rigid
13 mm	Tubo de tubería	70.12 m	Steel, Carbon
13 mm	Tubo de tubería	0.00 m	Polipropilil Clorido - Rigid
13 mm	Tubo de tubería	241.63 m	Steel, Carbon
13 mm	Tubo de tubería	0.00 m	Polipropilil Clorido - Rigid
13 mm	Tubo de tubería	0.36 m	Polipropilil Clorido - Rigid
13 mm	Tubo de tubería	11.01 m	Steel, Carbon
13 mm	Tubo de tubería	104.02 m	Steel, Carbon
100 mm	Tubo de tubería	38.43 m	Polipropilil Clorido - Rigid
100 mm	Tubo de tubería	27.26 m	Steel, Carbon
150 mm	Tubo de tubería	390.19 m	Polipropilil Clorido - Rigid
100 mm	Tubo de tubería	120.00 m	Polipropilil Clorido - Rigid
200 mm	Tubo de tubería	134.08 m	Polipropilil Clorido - Rigid
Grand total: 1145		1893.44 m	

SIMBOLOGIA

1: VEHICULO DE COMPLETURA

2: VEHICULO CHECK

3: DETECTOR DE GAS

4: DETECTOR DE GAS

5: ALARMA DE FUGA DE GAS

6: ALARMA DE FUGA DE GAS

7: ALARMA DE FUGA DE GAS

8: ALARMA DE FUGA DE GAS

9: ALARMA DE FUGA DE GAS

10: ALARMA DE FUGA DE GAS

11: ALARMA DE FUGA DE GAS

12: ALARMA DE FUGA DE GAS

13: ALARMA DE FUGA DE GAS

14: ALARMA DE FUGA DE GAS

15: ALARMA DE FUGA DE GAS

16: ALARMA DE FUGA DE GAS

17: ALARMA DE FUGA DE GAS

18: ALARMA DE FUGA DE GAS

19: ALARMA DE FUGA DE GAS

20: ALARMA DE FUGA DE GAS

21: ALARMA DE FUGA DE GAS

22: ALARMA DE FUGA DE GAS

23: ALARMA DE FUGA DE GAS

24: ALARMA DE FUGA DE GAS

25: ALARMA DE FUGA DE GAS

26: ALARMA DE FUGA DE GAS

27: ALARMA DE FUGA DE GAS

28: ALARMA DE FUGA DE GAS

29: ALARMA DE FUGA DE GAS

30: ALARMA DE FUGA DE GAS

31: ALARMA DE FUGA DE GAS

32: ALARMA DE FUGA DE GAS

33: ALARMA DE FUGA DE GAS

34: ALARMA DE FUGA DE GAS

35: ALARMA DE FUGA DE GAS

36: ALARMA DE FUGA DE GAS

37: ALARMA DE FUGA DE GAS

38: ALARMA DE FUGA DE GAS

39: ALARMA DE FUGA DE GAS

40: ALARMA DE FUGA DE GAS

41: ALARMA DE FUGA DE GAS

42: ALARMA DE FUGA DE GAS

43: ALARMA DE FUGA DE GAS

44: ALARMA DE FUGA DE GAS

45: ALARMA DE FUGA DE GAS

46: ALARMA DE FUGA DE GAS

47: ALARMA DE FUGA DE GAS

48: ALARMA DE FUGA DE GAS

49: ALARMA DE FUGA DE GAS

50: ALARMA DE FUGA DE GAS

51: ALARMA DE FUGA DE GAS

52: ALARMA DE FUGA DE GAS

53: ALARMA DE FUGA DE GAS

54: ALARMA DE FUGA DE GAS

55: ALARMA DE FUGA DE GAS

56: ALARMA DE FUGA DE GAS

57: ALARMA DE FUGA DE GAS

58: ALARMA DE FUGA DE GAS

59: ALARMA DE FUGA DE GAS

60: ALARMA DE FUGA DE GAS

61: ALARMA DE FUGA DE GAS

62: ALARMA DE FUGA DE GAS

63: ALARMA DE FUGA DE GAS

64: ALARMA DE FUGA DE GAS

65: ALARMA DE FUGA DE GAS

66: ALARMA DE FUGA DE GAS

67: ALARMA DE FUGA DE GAS

68: ALARMA DE FUGA DE GAS

69: ALARMA DE FUGA DE GAS

70: ALARMA DE FUGA DE GAS

71: ALARMA DE FUGA DE GAS

72: ALARMA DE FUGA DE GAS

73: ALARMA DE FUGA DE GAS

74: ALARMA DE FUGA DE GAS

75: ALARMA DE FUGA DE GAS

76: ALARMA DE FUGA DE GAS

77: ALARMA DE FUGA DE GAS

78: ALARMA DE FUGA DE GAS

79: ALARMA DE FUGA DE GAS

80: ALARMA DE FUGA DE GAS

81: ALARMA DE FUGA DE GAS

82: ALARMA DE FUGA DE GAS

83: ALARMA DE FUGA DE GAS

84: ALARMA DE FUGA DE GAS

85: ALARMA DE FUGA DE GAS

86: ALARMA DE FUGA DE GAS

87: ALARMA DE FUGA DE GAS

88: ALARMA DE FUGA DE GAS

89: ALARMA DE FUGA DE GAS

90: ALARMA DE FUGA DE GAS

91: ALARMA DE FUGA DE GAS

92: ALARMA DE FUGA DE GAS

93: ALARMA DE FUGA DE GAS

94: ALARMA DE FUGA DE GAS

95: ALARMA DE FUGA DE GAS

96: ALARMA DE FUGA DE GAS

97: ALARMA DE FUGA DE GAS

98: ALARMA DE FUGA DE GAS

99: ALARMA DE FUGA DE GAS

100: ALARMA DE FUGA DE GAS

101: ALARMA DE FUGA DE GAS

102: ALARMA DE FUGA DE GAS

103: ALARMA DE FUGA DE GAS

104: ALARMA DE FUGA DE GAS

105: ALARMA DE FUGA DE GAS

106: ALARMA DE FUGA DE GAS

107: ALARMA DE FUGA DE GAS

108: ALARMA DE FUGA DE GAS

109: ALARMA DE FUGA DE GAS

110: ALARMA DE FUGA DE GAS

111: ALARMA DE FUGA DE GAS

112: ALARMA DE FUGA DE GAS

113: ALARMA DE FUGA DE GAS

114: ALARMA DE FUGA DE GAS

115: ALARMA DE FUGA DE GAS

116: ALARMA DE FUGA DE GAS

117: ALARMA DE FUGA DE GAS

118: ALARMA DE FUGA DE GAS

119: ALARMA DE FUGA DE GAS

120: ALARMA DE FUGA DE GAS

121: ALARMA DE FUGA DE GAS

122: ALARMA DE FUGA DE GAS

123: ALARMA DE FUGA DE GAS

124: ALARMA DE FUGA DE GAS

125: ALARMA DE FUGA DE GAS

126: ALARMA DE FUGA DE GAS

127: ALARMA DE FUGA DE GAS

128: ALARMA DE FUGA DE GAS

129: ALARMA DE FUGA DE GAS

130: ALARMA DE FUGA DE GAS

131: ALARMA DE FUGA DE GAS

132: ALARMA DE FUGA DE GAS

133: ALARMA DE FUGA DE GAS

134: ALARMA DE FUGA DE GAS

135: ALARMA DE FUGA DE GAS

136: ALARMA DE FUGA DE GAS

137: ALARMA DE FUGA DE GAS

138: ALARMA DE FUGA DE GAS

139: ALARMA DE FUGA DE GAS

140: ALARMA DE FUGA DE GAS

141: ALARMA DE FUGA DE GAS

142: ALARMA DE FUGA DE GAS

143: ALARMA DE FUGA DE GAS

144: ALARMA DE FUGA DE GAS

145: ALARMA DE FUGA DE GAS

146: ALARMA DE FUGA DE GAS

147: ALARMA DE FUGA DE GAS

148: ALARMA DE FUGA DE GAS

149: ALARMA DE FUGA DE GAS

150: ALARMA DE FUGA DE GAS

151: ALARMA DE FUGA DE GAS

152: ALARMA DE FUGA DE GAS

153: ALARMA DE FUGA DE GAS

154: ALARMA DE FUGA DE GAS

155: ALARMA DE FUGA DE GAS

156: ALARMA DE FUGA DE GAS

157: ALARMA DE FUGA DE GAS

158: ALARMA DE FUGA DE GAS

159: ALARMA DE FUGA DE GAS

160: ALARMA DE FUGA DE GAS

161: ALARMA DE FUGA DE GAS

162: ALARMA DE FUGA DE GAS

163: ALARMA DE FUGA DE GAS

164: ALARMA DE FUGA DE GAS

165: ALARMA DE FUGA DE GAS

166: ALARMA DE FUGA DE GAS

167: ALARMA DE FUGA DE GAS

168: ALARMA DE FUGA DE GAS

169: ALARMA DE FUGA DE GAS

170: ALARMA DE FUGA DE GAS

171: ALARMA DE FUGA DE GAS

172: ALARMA DE FUGA DE GAS

173: ALARMA DE FUGA DE GAS

174: ALARMA DE FUGA DE GAS

175: ALARMA DE FUGA DE GAS

176: ALARMA DE FUGA DE GAS

177: ALARMA DE FUGA DE GAS

178: ALARMA DE FUGA DE GAS

179: ALARMA DE FUGA DE GAS

180: ALARMA DE FUGA DE GAS

181: ALARMA DE FUGA DE GAS

182: ALARMA DE FUGA DE GAS

183: ALARMA DE FUGA DE GAS

184: ALARMA DE FUGA DE GAS

185: ALARMA DE FUGA DE GAS

186: ALARMA DE FUGA DE GAS

187: ALARMA DE FUGA DE GAS

188: ALARMA DE FUGA DE GAS

189: ALARMA DE FUGA DE GAS

190: ALARMA DE FUGA DE GAS

191: ALARMA DE FUGA DE GAS

192: ALARMA DE FUGA DE GAS

193: ALARMA DE FUGA DE GAS

194: ALARMA DE FUGA DE GAS

195: ALARMA DE FUGA DE GAS

196: ALARMA DE FUGA DE GAS

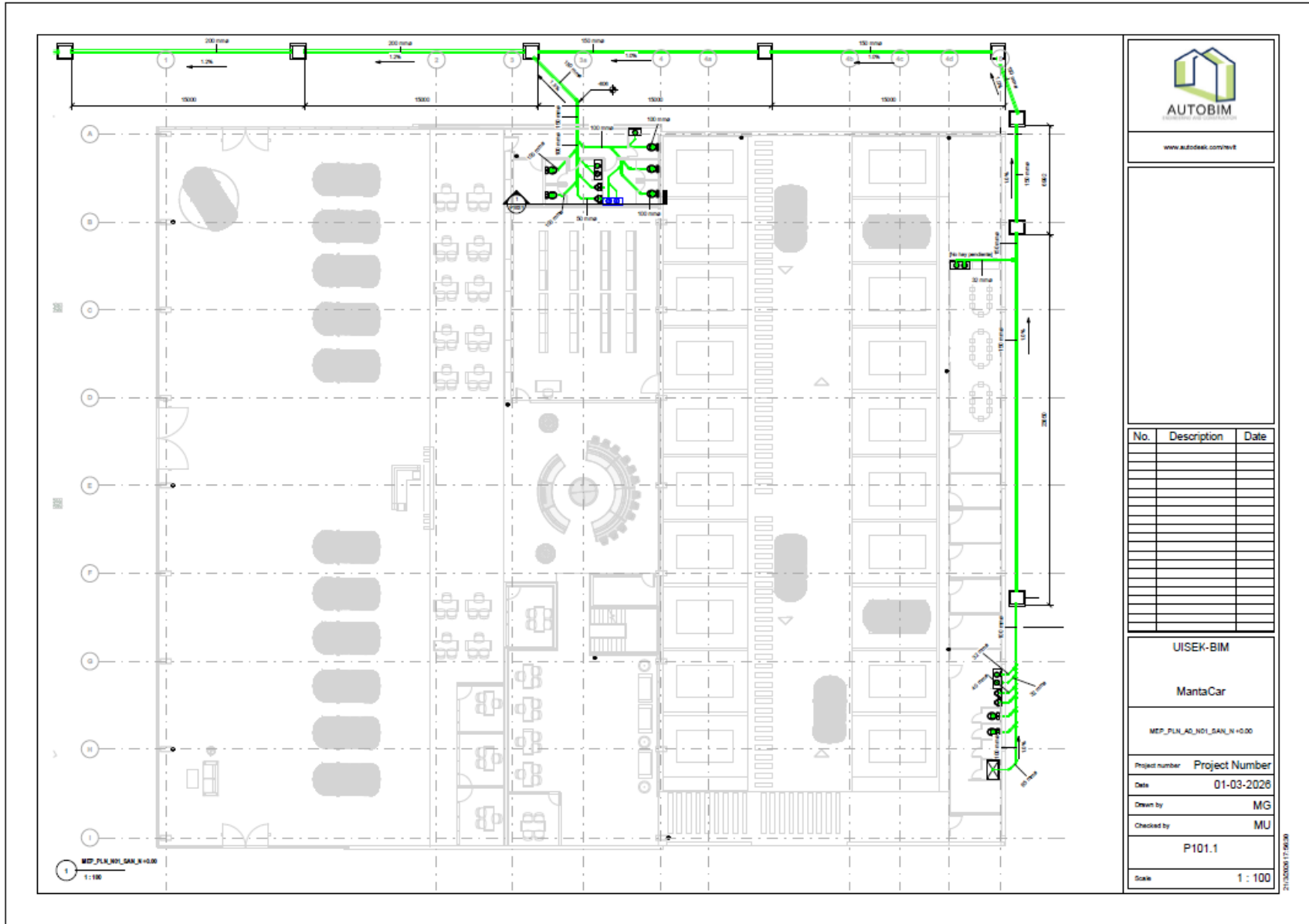
197: ALARMA DE FUGA DE GAS

198: ALARMA DE FUGA DE GAS

199: ALARMA DE FUGA DE GAS

200: ALARMA DE FUGA DE GAS

20/03/2016 17:00:00



www.autobim.com/en/it

No.	Description	Date

UISEK-BIM  
MantaCar

MEP\_FLU\_AD\_NDI\_SAN\_N+0.00

Project number Project Number

Date 01-03-2026

Drawn by MG

Checked by MU

P101.1

Scale 1:100

21/03/2026 17:56:38

























































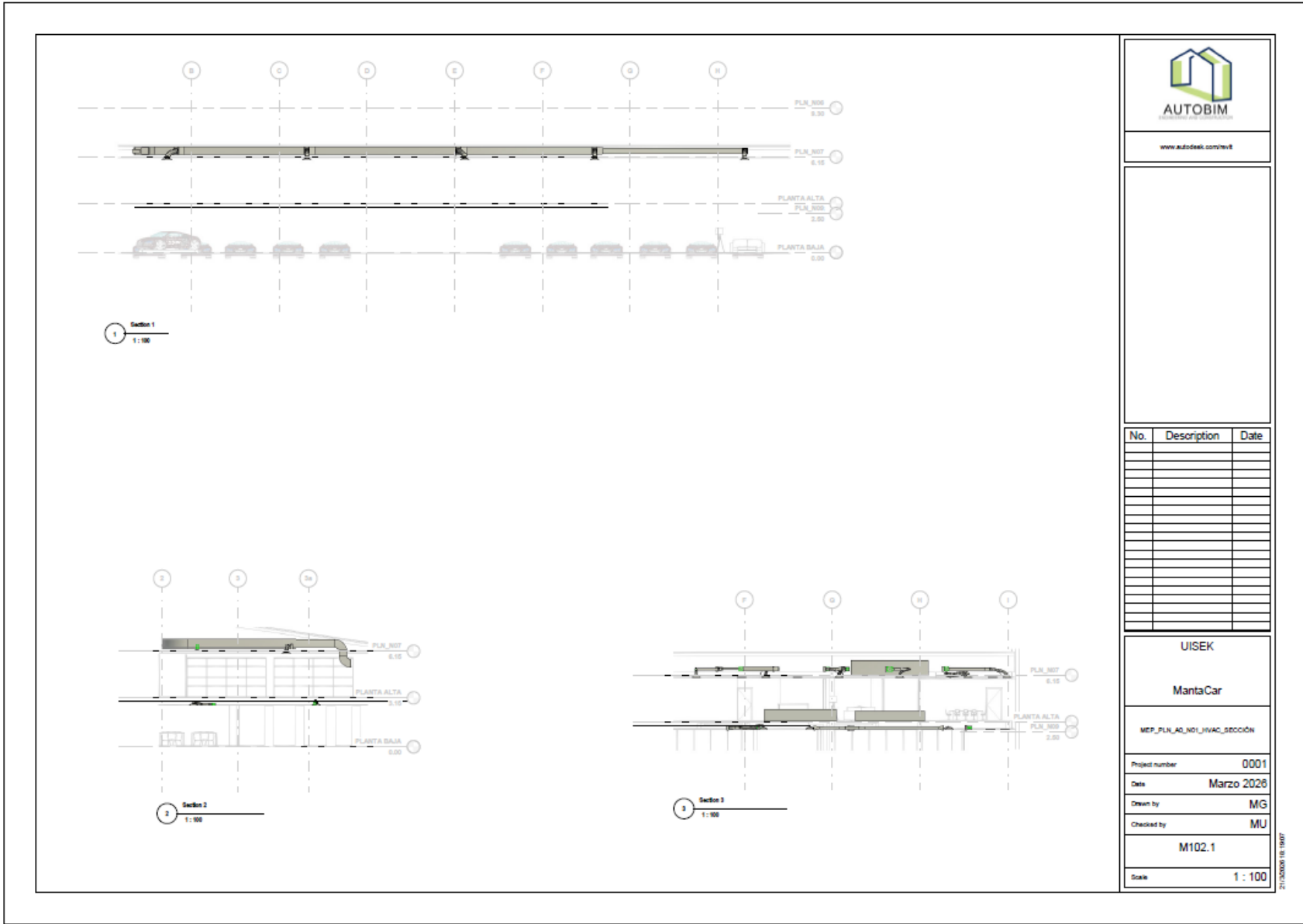












www.autobim.com/ve

No.	Description	Date

UISEK  
MantaCar

MEP\_PLN\_02\_NDI\_IVAR\_SECCION

Project number 0001

Date Marzo 2026

Drawn by MG

Checked by MU

M102.1

Scale 1 : 100

27/03/2026 10:00:07