



FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**“APLICACIÓN DE SOFTWARE REVIT
STRUCTURE COMO HERRAMIENTA BIM PARA
OPTIMIZAR LA CALIDAD DEL EXPEDIENTE
TECNICO EDIFICIO RESIDENCIAL LOS
GIRASOLES DEL DIST. Y DEP. DE
HUANCAVELICA.”**

Trabajo de suficiencia profesional para el título
profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Christian Carlos Rojas Choque

Asesor:

Ing. Rubén Kevin Manturano Chipana

Lima – Perú

2021

DEDICATORIA

A mis padres
A mis hermanos
A mis amigos y Asesor.

AGRADECIMIENTO

A mi niño Occe, por darme la oportunidad de seguir viviendo, por estar conmigo en todos los pasos que doy, por fortalecerme e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino aquellas personas que fueron mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Mi querida madre Martha Elena Choque, por darme la vida, quererme mucho, creer en mí y ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, académica y en la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido en el tiempo.

Mis hermanos Evelynna, Jhon y Rayza, por estar conmigo y apoyarme siempre.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN EJECUTIVO.....	11
<i>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN</i>	12
1.1. Descripción de la empresa.....	12
1.2. Contextualización de la experiencia profesional	17
1.3. Antecedentes.....	23
1.4. Realidad problemática	30
1.5. Formulación del problema.....	32
1.5.1. Problema general.	32
1.5.2. Problemas específicos.....	32
1.6. Justificación	32
1.7. Limitaciones	33
1.8. Objetivos.....	33
1.8.1. Objetivos general	33
1.8.2. Objetivos específicos.	33
<i>CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO</i>	35
2.1 Bases teóricas	35
2.2 Beneficios y ventajas de usar BIM	36
2.3 Las 7 Dimensiones De Bim	36
2.4 Entorno de trabajo y automatización de procesos durante el proyecto	38
2.5 La metodología BIM es solo una parte de la digitalización en la construcción	38
2.6 Aplicación de software Revit Structure.....	39
2.7 Modelo 3D.....	40
2.8 Dibujos Actualizados.....	41
2.8.1 Uso Compartido de Modelos	42
2.8.2 Inicio de programa	42
2.8.3 Interfaz de Revit Structure.....	42
2.8.4 Jerarquía de las familias.....	43
2.8.5 Referencias del proyecto.....	43
2.8.6 Definición de Grillas.....	44
2.8.7 Modelado de Cimentaciones.....	44
2.8.8 Modelado de columnas estructurales.....	45
2.8.9 Modelado de vigas estructurales.....	45

2.8.10	Modelado de muros, losas y escalera.....	46
2.8.11	Modelado de muros, losas y escalera.....	47
CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA		48
3.1.	Modelado de la Estructura en Revit Structure.....	48
3.1.1	Modelamiento	48
3.1.2	Importar Cad.	50
3.1.3	Vista de Plantas Estructurales.....	51
3.1.4	Modelado de la residencia familiar.....	51
3.1.5	Columnas.	52
3.1.6	Cimentación.....	53
3.1.7	Vigas Peraltadas.....	55
3.1.8	Losas	56
3.1.9	Modelo analítico.....	56
CAPITULO 4. RESULTADOS		58
4.1.	RESULTADOS DEL MODELAMIENTO.....	58
4.1.1	Como resultado del objetivo específico II.	61
4.1.2	Como resultado del objetivo específico III. Modelo 3D.....	67
CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		75
CONCLUSIONES.....		75
RECOMENDACIONES.....		76
REFERENCIAS		79
ANEXOS.....		80
ANEXO N° 1: CERTIFICADO DE VIGENCIA.....		80
ANEXO N° 2: CONSTANCIA DE TRABAJO		83
ANEXO N° 3: CARTA DE AUTORIZACION.....		84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	12
Datos de contribuyente	12
Tabla 2	13
Datos de empresa YCHMA CONSULTORES S.A.C.....	13
Tabla 3	15
Matriz Foda de Ychma Consultores Sac.....	15

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.1. Organización de empresa Ychma Consultores S.A.C.</i>	16
<i>Fuente: http://www.dcvconsultores.com</i>	16
<i>Figura 1. 2. Que es BIM.</i>	19
<i>Fuente: http://www.dcvconsultores.com</i>	19
<i>Figura 1.3. Logo</i>	19
<i>Fuente: http://www.autodesk.com</i>	19
<i>Figura 1.4. Planos y Documentación de la información</i>	20
<i>Fuente: http://www.latinoamerica.autodesk.com</i>	20
<i>Figura 1.5. Que es BIM.</i>	20
<i>Fuente: Saldias 2010 Santiago chile</i>	20
<i>Figura 2.1. Idea de BIM.</i>	35
<i>Fuente: Capacitación Innova Training Center</i>	35
<i>Figura 2.2. Dimensiones BIM</i>	37
<i>Fuente: https://biblus.accasoftware.com/es/las-7-dimensiones-de-la-metodologia-bim/</i>	37
<i>Figura 2.3. Digitalización de la Construcción.</i>	39
<i>Fuente: Fuente: Consasur – México Arq. Neptali Nuriulu Valderrama</i>	39
<i>Figura 2.4. Armadura de Concreto Armado</i>	40
<i>Fuente: propia</i>	40
<i>Figura 2.5. Modelos 3D Revit</i>	41
<i>Fuente: Fuente propia</i>	41
<i>Figura 2.6. Edificio Los Girasoles</i>	41
<i>Fuente: Fuente: propia</i>	41
<i>Figura 2.7. Inicio de Revit</i>	42
<i>Fuente: Fuente: propia.</i>	42
<i>Figura 2.8. Inicio de Programa</i>	43
<i>Fuente: Fuente: propia.</i>	43
<i>Figura 2.9. Jerarquía en Revit</i>	43
<i>Fuente: Innova Training Center</i>	43
<i>Figura 2.10. Niveles de Modelo</i>	44
<i>Fuente: Imagen Propia</i>	44
<i>Figura 2.11. Ejes del Modelo</i>	44
<i>Fuente: Imagen Propia</i>	44

<i>Figura 2.12. Modelos de Cimentación</i>	45
<i>Fuente: Imagen Propia</i>	45
<i>Figura 2.13. Jerarquía de Columnas</i>	45
<i>Fuente: Innova training center</i>	45
<i>Figura 2.14. Modelado de Tipos de vigas.</i>	46
<i>Fuente: Imagen Propia</i>	46
<i>Figura 2.15. Uniones Estructurales</i>	46
<i>Fuente: Innova training center.</i>	46
<i>Figura 2.16. Modelado de Muros, Losas y Escaleras.</i>	47
<i>Fuente: Innova training center.</i>	47
<i>Figura 3.1 Plantilla Estructural.</i>	48
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	48
<i>Figura 3.2 Interfaz de Revit Structure.</i>	49
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	49
<i>Figura 3.3 Interfaz de Revit Structure.</i>	49
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	49
<i>Figura 3.4 Importar Cad.</i>	50
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	50
<i>Figura 3.5 Importar Formatos.</i>	50
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	50
<i>Figura 3.6 Vista de Planta Estructural</i>	51
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	51
<i>Figura. 3.7 Grillas Copiadas y Monitoreadas</i>	52
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	52
<i>Figura. 3.8 Elección de Columnas de Concreto</i>	53
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	53
<i>Figura. 3.9 Tipos de Cimentación</i>	53
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	53
<i>Figura. 3.10 Tipos de Cimentación</i>	54
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	54
<i>Figura. 3.11 Cimiento corrido</i>	54
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	54
<i>Figura. 3.12 Cimiento corrido</i>	55

<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	55
<i>Figura. 3.13 Vigas Peraltadas</i>	55
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	55
<i>Figura. 3.14 Losas Estructurales</i>	56
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	56
<i>Figura. 3.15 Modelo Analítico</i>	57
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	57
<i>Figura. 4.1 Plano de Cimentaciones</i>	58
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	58
<i>Figura. 4.2 Plano de Cimentación II</i>	59
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	59
<i>Figura. 4.3 Plano de Aligerado.</i>	59
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	59
<i>Figura. 4.4 Plano Vigas y Detalles</i>	60
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	60
<i>Figura. 4.5 Vistas 3D</i>	60
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	60
<i>Figura. 4.6 Metrados de Zapatas.</i>	61
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	61
<i>Figura. 4.7 Metrados de Cimiento Corridos.</i>	62
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	62
<i>Figura. 4.8 Metrado Sobrecimientos.</i>	63
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	63
<i>Figura. 4.9 Metrado Encofrado y Desencofrado Sobrecimientos.</i>	64
<i>Fuente: Imagen Propia</i>	64
<i>Figura. 4.10 Metrado Concreto Zapatas.</i>	65
<i>Fuente: Imagen Propia</i>	65
<i>Figura. 4.11 Metrado Columnas.</i>	66
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	66
<i>Figura. 4.12 Tabla de presupuesto.</i>	67
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	67
<i>Figura. 4.13 Cimentación 3D.</i>	68
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	68

<i>Figura. 4.14 Modelo del primer nivel.....</i>	<i>68</i>
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	<i>68</i>
<i>Figura. 4.15 Modelo y todos los Niveles</i>	<i>69</i>
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	<i>69</i>
<i>Figura. 4.16 Modelo 3D Edificacion.....</i>	<i>69</i>
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	<i>69</i>
<i>Figura. 4.17 Modelo 3D escaleras</i>	<i>70</i>
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	<i>70</i>
<i>Figura. 4.18 Modelo 3D</i>	<i>70</i>
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	<i>70</i>
<i>Figura. 4.19 Modelo 3D Acero.....</i>	<i>71</i>
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	<i>71</i>
<i>Figura. 4.20 Modelo 3d Columnas y Vigas</i>	<i>71</i>
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	<i>71</i>
<i>Figura. 4.21 Render de la Edificación.....</i>	<i>72</i>
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	<i>72</i>
<i>Figura. 4.22 Edificación Vista Lateral.</i>	<i>72</i>
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	<i>72</i>
<i>Figura. 4.23 Edificación Vista Inicio Escalera.</i>	<i>73</i>
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	<i>73</i>
<i>Figura. 4.24 Edificación Vista Escaleras 2.</i>	<i>73</i>
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	<i>73</i>
<i>Figura. 4.25 Edificación Vista Interior.</i>	<i>74</i>
<i>Fuente: Imagen Propia.</i>	<i>74</i>

RESUMEN EJECUTIVO

El trabajo de suficiencia profesional tuvo como objetivo principal Difundir la Aplicación Software Revit Structure como Herramienta BIM para Optimizar la Calidad del Expediente Técnico Edificio Residencial los Girasoles en Distrito y Departamento de Huancavelica, este expediente que se actualizo gracias a la empresa YCHMA CONSULTORES S.A.C aplicando la metodología Bim, mediante el software Revit Structure que gracias a las plantillas filtros y parámetros hace más ágil y practico la creación de planos y metrados

Se realizó el intercambio de la información como planos, para aplicarlo y exportar el archivo en Cad a software Revit Structure, modelar todos los elementos estructurales es tener un intercambio de información que genera automáticamente cuantía o metrados de todo elemento modelado.

Al desarrollar cualquier especialidad en el Software nos muestra un amplio mejoramiento en la creación de planos, la visualización 3D de cada elemento que conforma la infraestructura, permite el mejor entendimiento para el constructor al momento de ejecutar en obra.

La metodología Bim, es el soporte técnico más eficiente que se está poniendo en práctica poco a poco en diferentes instituciones y municipios, la optimización de planos, el manejo de información metrados sin desperdicios y el rendimiento en general que nos muestra la utilización de las estas herramientas Bin para la elaboración de los diversos expedientes es viable en toda etapa del expediente.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Descripción de la empresa

YCHMA CONSULTORES S.A.C es una empresa dedicada a la consultoría, ejecución y gestión con numero de R.U.C: 2060345878, especializada en elaboración de proyectos, expedientes técnicos, estudios definitivos y estudios de factibilidad de infraestructura de edificaciones, servicios y entrega de bienes de todo tipo de instituciones públicas y privadas a través de la realización de estudios de consultoría, tramites documentarios, planes de contingencia, capacitación en el manejo de materiales y residuos peligrosos, abastecimiento de materiales ejecución, supervisión, mantenimiento, seguridad e higiene ocupacional.

Tabla 1

Datos de contribuyente

Datos del Contribuyente	
Numero de RUC.	2060345878
Tipo de Contribuyente	YCHMA CONSULTORES S.A.C.
Actividad Económico Principal	Sociedad Anónima Cerrada
Sistema Emisión Comprobante de pago	7020 – Actividades de Consultoría de Gestión
Sistema de Contabilidad	Computarizado
Código de Profesión / Oficio	Manual
Actividad de Comercio Exterior	-
Numero Fax	Sin actividad
Teléfono Fijo 1	-
Teléfono Fijo 2	-
Teléfono Móvil 1	-
Teléfono Móvil 2	-
Correo Electrónico 1	Kari.zuniga28@gmail.com

Fuente: SUNAT 2021

YCHMA CONSULTORES S.A.C es una empresa de reciente creación con el compromiso de brindar y garantizar la elaboración de expedientes técnicos de todo tipo de ingeniería y arquitectura, comprendidos en obras sanitarias ambientales, sociales, educativas, civiles, mineras, agrícolas, textiles, eléctricas y afines. actualmente la empresa cuenta con un gerente

general como se puede apreciar en los datos oficiales de la SUNAT de los representantes legales de la empresa:

Tabla 2

Datos de empresa YCHMA CONSULTORES S.A.C

Tipo y numero de documento	Apellidos y nombres	Cargo	Fecha de nacimiento	Fecha desde	Nro. Orden de representación
Doc. Nacional de identidad 45769409	Kari Zuñiga Ccora	Gerente General	19/11/1974	01/09/2018	-
	Dirección Cal.14 Mz. D Lote. 12 Asc.Señor de los Milagros	Ubigeo San Martin de porras - Lima	Teléfono 958686803	Correo Kari.zuniga28@gmail.com	

Fuente: SUNAT 2021

YCHMA CONSULTORES S.A.C. se ha desempeñado en muchas obras a lo largo de sus 4 años de constitución dentro de las más resaltantes tenemos las siguientes:

- Vivienda Multifamiliar – Comercio
Prop. Sr Víctor Francisco - Área Construida 480 m²
- Residencial Edificio Multifamiliar
Prop. Jhon canales - Área Construida 320 m²
- Edificio multifamiliar 04 pisos
Prop. Sra. Irma Alvarez
- Comercio Vivienda Multifamiliar 03 Pisos
Prop. Sra. Julia Camarena - Area Construida 320 m²

- Edificio Vivienda Comercio 04 pisos
Prop. Alejandro Martínez - Área construida 560 m²
- Edificio de vivienda Comercio 03 pisos
Prop. Pedro Sinchitullo Galvez, Área Construida 240 m²
- Vivienda Familiar 03 pisos
Prop. Mery saboya palomino - - Area Construida 410 m²
- Vivienda comercio 05 pisos
Prop. Julio flores lica - - Area Construida 440 m²

Misión:

YCHMA CONSULTORES S.A.C es una empresa de consultoría de proyectos de todas las especialidades como arquitectura, obras civil y sanitarias en el ámbito público y privado cuya misión es redimir las necesidades de nuestros clientes antes, durante y después de finalizado el proyecto. permitiendo cumplir los estándares de calidad y plazos fijados por este satisfaciendo a nuestros clientes de la exigencia en el control de calidad de nuestros productos terminados.

Visión:

YCHMA CONSULTORES S.A.C ser la empresa de consultoría de referencia a nivel regional, liderando el mercado por medio de la responsabilidad y eficiencia, cumpliendo a tiempo con todos y cada uno de los trabajadores encomendados, lograr que todo nuestro personal se sienta motivado y orgulloso de pertenecer a nuestra empresa.

Valores principales:

Calidad, prometer calidad es fácil y usual, pero comprometerse con ella significa insistir en los procesos hasta que el producto obtenido sea el mejor posible, para todos nuestros clientes.

Responsabilidad, nuestro compromiso con cada proyecto, la satisfacción de nuestros clientes al quedar satisfecho, calidad en nuestros servicios y producto final a satisfacción del cliente.

Competitividad, la empresa tiene como objetivo responder a las exigencias de cada cliente y reafirmar el compromiso en todos los servicios que brinda.

Sostenibilidad, durante la ejecución de nuestros proyectos minimizando el uso de materiales contaminantes y aumentando el uso de recursos naturales como lo es el suelo de canteras formales, mejorando la calidad del suelo, conectando a la población a través de pistas y siendo amigable con el medio ambiente.

ANALISIS DE LA EMPRESA YCHMA CONSULTORES S.A.C MEDIANTE LA APLICACIÓN FODA

El termino FODA viene de las siglas en inglés (SWOT: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) y en español (FODA: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), estas variables fortalezas y debilidades son características de la empresa, por lo que es posible actuar en ellas de una forma directa.

YCHMA CONSULTORES S.A.C es una empresa con muchas fortalezas, pero también tiene debilidades a continuación, el análisis respectivo

Tabla 3

Matriz Foda de Ychma Consultores Sac

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
La empresa tiene como prioridad cumplir con los contratos.	Cientes motivados por ver construcciones en 3D.
Cuenta con equipos (laptops, Pc, impresoras y plotter) propia.	Con Participación en los proyectos del pequeños en municipios regional y local.
La empresa brinda constante actualización a los profesionales de planta y colaboradores en general.	Accesibilidad de créditos con los bancos.
Existe experiencia laboral de cada profesional en todas las etapas del proyecto, con manejo de procesos en obra, ejecución y liquidación.	El ámbito nacional la empresa se está siendo conocida por brindar expedientes con esta metodología Bim, que está entrando al mercado con mayor interés en los últimos años.

Los valores que maneja a empresa es la Responsabilidad, honestidad y ética, buen ambiente de trabajo entre sus trabajadores.

Se abre campo en las nuestras tecnologías de construcción (Metodología Bim) Reactivación de las obras a nivel nacional.

DEBILIDADES	AMENAZAS
La mala información del desarrollo de esta metodología Bim hace que los clientes no respeten los tiempos en las etapas del proceso del proyecto.	Competencia desleal del mercado Ofreciendo trabajos sin un estudio profesional.
Algunos empleados desconocen la misión y visión de la empresa.	Nuevas empresas que se dedican al mismo rubro saturando así el mercado.
Poca publicidad digital de la empresa (Facebook, pagina web, WhatsApp)	Paralizaciones de obra por agentes externos como sindicato de construcción, paro nacionales, etc.
Existe falencias en el proceso administrativo por corregir.	Fallas en los equipos de trabajo por falta de mantenimiento.

Fuente: Elaboración Propia

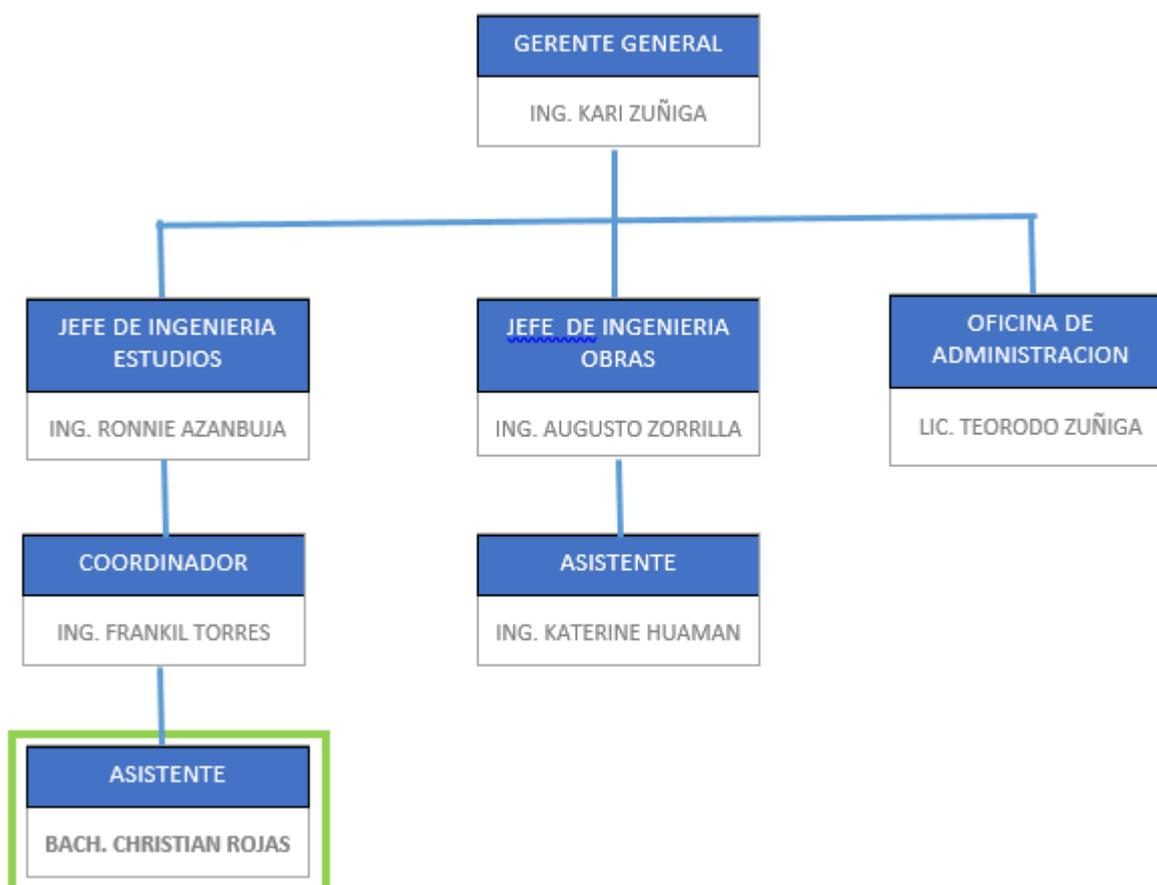


Figura 1.1. Organización de empresa Ychma Consultores S.A.C.
Fuente: <http://www.dcvconsultores.com>

Contextualización de la experiencia profesional

Mi experiencia profesional se marcó a inicio del 2014 como técnico en construcción civil en donde me inicié como dibujante cadista y en paralelo estudiando la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad Privada del Norte, culminando satisfactoriamente el 2018 empecé a laborar en dicha empresa como modelador Bim, apoyando en la elaboración de expedientes técnicos como diseño y dibujo de planos de las especialidades de Estructuras, Arquitectura, Inst. Eléctricas, Inst. Sanitarias, Inst. Mecánicas y de Comunicaciones. Dando prioridad también a todos los documentos que intervienen en un expediente técnico, tales como Memorias Descriptivas, Especificaciones Técnicas, Metrados, Presupuesto, Análisis de Precios Unitarios y Cronogramas. Respetando los estándares que requieren cada municipio ya sea provincial o de otro departamento.

- Como asistente en Ingeniería Bim asumí mayor responsabilidad en los proyectos asignados, es así que la empresa YCHMA CONSULTORES S.A.C tubo a su cargo la elaboración de expediente de construcción de diferentes distritos y departamentos actualización del expediente “Residencia Familiar los Girasoles”, proyecto en el cual se actualizo el presupuesto y se aplicó la Metodología Bim. El software Revit Structure como herramientas para el modelado en 3D de las especialidades de Estructura para evitar los casos de incompatibilidad (RFI), que normalmente se genera en los casos de diseño en 2D Cad por cada especialidad, y que originan mayor gasto no solo en la ejecución del proyecto sino también avance y/o cronograma de obra.
- Luego de tener todos los archivos de las especialidades involucradas se realiza la compatibilización entre especialidades, responsabilidad que se realizaba con minuciosidad, todo esto para no generar gastos y pérdidas de tiempo y dinero en la hora de ejecución. Acción muy importante que todos los especialistas debería dominar.

- De tal forma se realizó inspecciones de lote y/o terrenos para corroborar el área, límites y tomar medidas para la elaboración y diseño correspondiente de cada propietario.
- Una de las funciones también es hacer los levantamientos topográficos de terreno con equipos como estación total, nivel de ingeniero y en otros casos con teodolito electrónico y descargar la información para su desarrollo en oficina.
- Otras funciones que también es fundamentales en la elaboración del diseño estructural de la edificación es la muestra del terreno que se extrae de las calicatas, luego llevar a un laboratorio de suelos para su análisis respectivo.
- Y como responsabilidad también se orienta al cliente y/o propietario de las acciones que debe tomar para los respectivos tramites de construcción en los municipios de cada localidad. Tramites muy necesario que muchos clientes no lo toman con la seriedad del caso.
- El compromiso que existe con el cliente también hace que la empresa se preocupe con la adquisición de materiales de buena calidad, acción que muchos optan por suministrar materiales de dudosa fabricación poniendo en riesgos el diseño estructural de dicho establecimiento.
- la capacitación y orientación a los operarios capataces y peones en obra, función que recae en mi persona para las buenas prácticas en la construcción, charlas de seguridad en obra y manipulación de equipos.
- Supervisión en obra, como asistente de ingeniería se ejecutaba la supervisión a cada obra, coordinando con el maestro de obra las incidencias generadas en la obra.

La metodología Bim está basado en el modelo virtual y en la gestión de la información durante todo el ciclo de un proyecto, que obliga a arquitectos, ingenieros, constructores, promotores, financieros, gestores de activos, administradores de patrimonios, facilities managers, etc. Saber

que es y cómo manejar las herramientas BIM para sus respectivas responsabilidades. MIBM.

ZIGURAT.p4 <https://www.e-zigurat.com/es/>

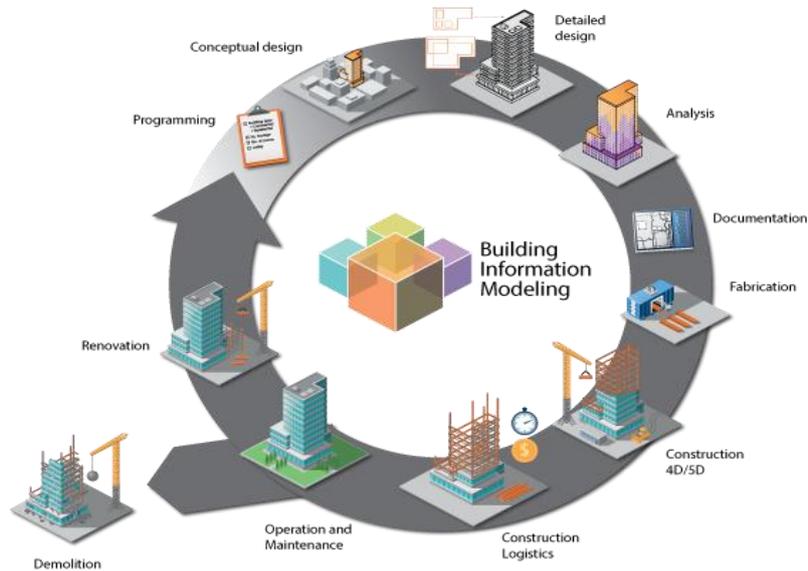


Figura 1. 2. Que es BIM.

Fuente: <http://www.dcvconsultores.com>

BIM favorece un trabajo más eficiente de diseño creación y mantenimiento de los activos. Integra información clave del activo además de un modelo digital tridimensional que puede ser utilizado para una gestión efectiva de la información a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, desde su concepción hasta la fase de operaciones y mantenimiento. La metodología Bim nace a raíz de los problemas generados con la practica tradicional y aprovecha las nuevas herramientas que ofrecen los avances tecnológicos y que permiten una mejor colaboración y trazabilidad entre todos los agentes implicados en el ciclo de vida de una infraestructura. MBMIC.EADIC. p2 <https://www.eadic.com>



Figura 1.3. Logo

Fuente: <http://www.autodesk.com>

El software Autodesk Revit Structure está diseñado para realizar armaduras de concreto armado, Estructuras metálicas y todo tipo de elementos estructurales, con el que pueda requerir cualquier proyecto de infraestructura, se crea sus respectivos detalles, diseña flujos de trabajo para la gestión de información que requiera el modelador, creación de planos y la documentación que todo expediente técnico como los metrados en las tablas de planificación.

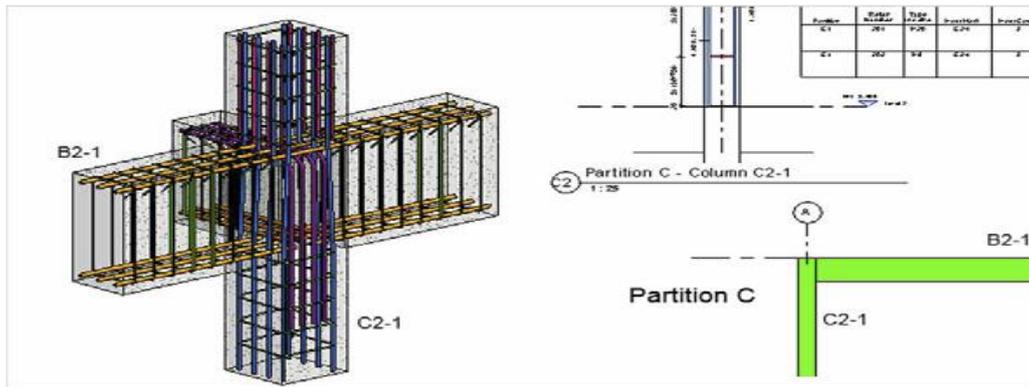


Figura 1.4. Planos y Documentación de la información

Fuente: <http://www.latinoamerica.autodesk.com>

La exploración de conflictos consiste en la identificación entre los diseños estructurales, arquitectónicos y de instalaciones. En obra las interferencias entre estas especialidades pueden significar doble trabajo, generando pérdidas en términos de tiempo y costos. Al respecto la Metodología Bim puede ser usada para detectar estos conflictos o interferencias, ayudando a simplificar los riesgos que puedan derivar de la no identificación de los estos.

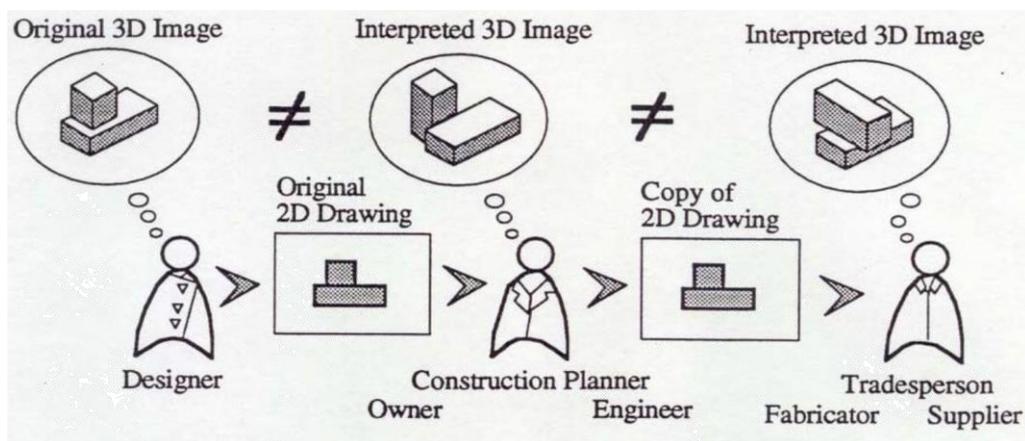


Figura 1.5. Que es BIM.

Fuente: Saldias 2010 Santiago chile

MEMORIA DESCRIPTIVA DE PROYECTO

GENERALIDADES:

Proyecto vivienda multifamiliar propietario Fam. Huaman Merino. Urbanización: Puyhuan – barrio de San Cristobal, distrito Huancavelica provincia y departamento de Huancavelica

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL LOTE:

Según levantamiento útil actual

Por el frente Con Prolongación Av. 28 de abril 11.00 ml., Por la derecha entrando Con la propiedad Sr. ANDRES POMA 15.89 ml., Por la izquierda entrando Con la propiedad Sra. FRANCISCA ZUÑIGA 11.98 ml., Por el fondo Con familia de terceros.

ÁREA : 260.15 M²

PERIMETRO : 56.3 ML

ZECTOR : Puyhuan

ZONIFICACION : R3 residencial densidad media

La siguiente memoria descriptiva es acerca de la propuesta de edificación de 4 niveles más azotea de vivienda multifamiliar ubicada en Prol. Av 28 de abril – Puyhuan –San Cristobal, distrito de Huancavelica, provincia y departamento de Huancavelica. Del proyecto Área total proyectada: 260.15 m²

Primer nivel: cuenta con estacionamiento, corredor de ingreso, departamento 101 consiste en (dormitorio 1, dormitorio 2, ss. Hh, estudio, sala, cocina, comedor, lavandería). El departamento 102 (dormitorio 1, dormitorio 2, estudio, sala, cocina, comedor, lavandería despensa) escalera hacia segundo piso

Segundo nivel: este compuesto por departamento 201 (dormitorio principal, dormitorio 1, ss. hh 1, terraza, estudio, sala, cocina, comedor, despensa, lavandería, ss. hh 2) el departamento

202 tiene estos ambientes (dormitorio principal, dormitorio 1, ss. hh 1, estudio, sala, cocina, comedor, lavandería, despensa, ss. hh 2) escalera hacia el tercer piso

Tercer nivel: departamento 301, (dormitorio principal, dormitorio 1, ss. hh 1, terraza, estudio, sala, cocina, comedor, despensa, lavandería, ss. hh 2) departamento 302 (dormitorio principal, dormitorio 1, ss. hh 1, estudio, sala, cocina, comedor, lavandería, despensa, ss. hh 2) escalera hacia el cuarto piso

Cuarto nivel: departamento 401 (dormitorio principal, dormitorio 1, ss. hh 1, terraza, estudio, sala, cocina, comedor, despensa, lavandería, ss. hh 2) departamento 402 (dormitorio principal, dormitorio 1, ss. hh 1, estudio, sala, cocina, comedor, lavandería, despensa, ss. hh 2) escalera hacia el azoteo. Y la Azotea tanque elevado.

DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN:

El proyecto responde a una edificación de 4 pisos + azotea las áreas techadas primer piso 137.90 m², segundo piso 216.0 m², tercer piso 216.0 m², cuarto piso 216.0 m², azotea 10.23 m²., de carácter multifamiliar, está proyectado con un sistema concreto armado vigas y columnas, de concreto así mismo un sistema de losa aligerada y vigas principales y de arriostre inscritas en el diafragma (losa).

CONSIDERACIONES AL TIPO DE ACABADO

La Cobertura de losa aligerada plana. Las Columnas y vigas Tarrajeados. Muros Tarrajeados. la Carpintería en Madera Contra placado en algunas puertas de Dormitorios.

Carpintería metálica Puertas en SS.HH. Perfiles de aluminio en Ventanas. Zócalos Cerámica de pared de 0,25 x 0.40- Altura variable en baños Contra zócalos Cerámica de pared de 0,10 x 0,30 en todos los ambientes interiores a excepción de los SS.HH. Pisos Cemento pulido para espacios interiores. Veredas Cemento pulido con bruñas cada metro en veredas.

ZONIFICACIÓN: Según el plan de desarrollo de Huancavelica vigente, el predio se encuentra ubicado en la zona residencial media (r3).

EQUIPAMIENTO. No se encuentra afectado para reserva de ningún tipo de equipamiento urbano

SECTORIZACIÓN: Sector R-3

SERVICIOS: Por la calle adyacente se tienen los servicios como son red de agua potable, alcantarillado y luz eléctrica

Debido a esto es que se realizó este trabajo de suficiencia profesional que lleva por título: “Aplicación de software Revit Structure como herramienta Bim para optimizar la calidad del expediente técnico Edificio Residencial los Girasoles en Distrito y Departamento de Huancavelica. donde participe como Modelador Bim, para la corrección de planos, elaboración de metrados, especificaciones técnicas y presupuesto. como se mencionó anteriormente la empresa consultora es YCHMA CONSULTORES S.A.C, donde el objetivo principal es Difundir la Aplicación Software Revit Structure como Herramienta BIM para Optimizar la Calidad del Expediente Técnico Edificio Residencial los Girasoles en Distrito y Departamento de Huancavelica

Antecedentes

La utilización de la metodología BIM en los proyectos son factibles debido a que obtenemos mejor conjunción. Cuando hay varios ingenieros y/o arquitectos trabajando sobre un mismo proyecto, la concertación no es tan difícil como con los dibujos 2D. Las herramientas BIM puede destacar interferencias, inmediatamente. Se amplía la productividad, menos horas - hombre. Esto se traduce a menores costos o en mejores honorarios, así como la mejora del

diseño y de la calidad de los detalles ya que con este sistema se puede dedicar más tiempo al diseño ya que se reduce el tiempo en que hay que pasar los bocetos iniciales a CAD.

Además, este sistema exige razonar y diseñar todos los detalles, ya que, de no hacerlo, el modelo queda incompleto. Por otro lado, es confiable también debido al control de la información del proyecto. La base de datos de BIM, cuando se utiliza de una forma óptima se convierte en bandeja central para toda la información del proyecto, dando metrados, costos, ubicaciones, etc.

Destapar nuevos mercados para los ingenieros y arquitectos a través de la Metodología Bim que en definitiva es el modelo que da lugar a nuevos servicios que los profesionales pueden utilizar, como por ejemplo estimar costos de forma más detallada, organizar el manejo de la obra, o generar imágenes a partir de los modelos 3D. (Rodríguez, 2012).

Es viable para los ingenieros jóvenes aprender de la Metodología BIM ya que los programas al exigir mayor cantidad de detalle, obligan a los ingenieros que trabajan en grandes proyectos a tomar decisiones importantes, es decir, fuerza a estos ingenieros jóvenes encontrar respuestas inmediatamente, mejorar su habilidad de solución, lo cual en este rubro es primordial. Por último, facilita la relación con el cliente ya que se le puede mostrar cómo va avanzando su obra en el 3D sin duda agregando un plus muy valorado.

En proyectos de edificaciones, elaborados según el modelo continuista de entrega de proyectos Diseño/Licitación/Construcción, los documentos de diseño e ingeniería son desarrollados en la etapa de diseño por arquitectos, consultorías y proyectistas de ingeniería, ejecutando un papel importante en los proyectos de construcción ya que trasladan las obligaciones y exigencias del cliente en planos y detalles constructivos. Estos documentos, al contener toda la información

necesaria para llevar a cabo la construcción, sirven de base durante el periodo de licitación y luego se entregan a la empresa contratista como documentos oficiales para que empiecen con la ejecución. En un contexto ideal, los documentos pertinentes del proyecto de construcción deberían estar completos, exactos, sin conflictos y confusiones, pero erróneamente es raro encontrar y muy a menudo la contratista empieza la construcción con información errónea e incompletas, requiriendo, por consiguiente, clarificaciones que tienen que ser respondidas por los proyectistas y diseñadores en plena etapa de construcción. Cuando se da este caso, es esencial que la información sea entregada al constructor eficientemente y sin retrasos, de lo contrario podría repercutir en la productividad durante el desarrollo del proyecto. (Vladimir 2013).

En todo proyecto de construcción, las fases de cómo va evolucionando el trabajo condiciona en parte el éxito del proyecto. En el transcurso de los años, la complicación de los proyectos ha ido en aumento y por lo tanto la cantidad de personas que intervienen para poder desarrollarlos también ha crecido, incentivando, entre otras razones, por la tecnología existente para poder llevarlos a cabo. Durante la elaboración del proyecto, la fase de diseño tiene una mayor importancia, ya que en ella se produce el mayor intercambio de ideas y transformación que condicionan la futura infraestructura. Gracias a la tecnología BIM, se puede tener una mejor gestión del proyecto completo en cada una de sus fases, teniendo accesibilidad y manejo de la cantidad de información necesaria al nivel que lo requiera. Se trabaja en base a una modelo digital con la información del proyecto de cada especialidad, logrando mejorar la manera en que se diseña.

En el presente trabajo de título se planea una metodología idónea para implementar BIM en una empresa de ingeniería de proyectos industriales que comprenda la incorporación de

múltiples disciplinas, con el fin de instituir el proyecto en base a un modelo digital que lo represente y por lo tanto logrando mejorar la conjunción y comunicación de las diferentes especialidades involucradas, ocasionando de esta manera un flujo de trabajo colaborativo del diseño del proyecto.

Para alcanzar se realizó un análisis de documentación existente de diferentes entidades especializadas en esta tecnología, y en forma paralela se documentó el trabajo de una empresa especializada en el rubro especificado. Además, se evidenció el modo de implementación que ha habido en distintos casos 16 nacionales y en establecer rubros, con tal de identificar tanto buenas prácticas como semejanza de confusión entre ellos.

Con esta información, se realizó una variación al proceso actual acorde a la imposición y forma de trabajo en base a plataformas BIM, obteniéndose una metodología de trabajo para desarrollar modelos en proyectos industriales, encaminado al trabajo colaborativo y unión durante la etapa de diseño. (Aliga 2012)

Al efectuar un modelado BIM-3D de la edificación permite confundirse virtualmente en el modelo y no a la hora de ejecutarse, disminuyendo costos por procesos mal diseñados. El modelo no sólo se utiliza para localizar conflictos entre disciplinas, sino que se convierte en un instrumento de estudio para revisar los criterios de diseño y la conveniente funcionalidad entre las diferentes instalaciones que operan de forma exacta.

Además, permiten analizar aspectos constructivos que ayudan a mejorar una mejor gestión y planeamiento de las actividades de construcción a través de la administración de subcontratistas. Tema que sería indispensable tratar en el futuro y que actualmente se viene dejando de lado. (Alcántara, 2013)

Se realizó el diseño tradicional y con el sistema BIM, utilizando el mismo modelo de vivienda, los mismos materiales, se pudo constatar que, mediante el BIM, el diseño es mucho más rápido en todas sus etapas, teniendo un ahorro a un tercio aproximadamente de lo que se necesitaría en el sistema tradicional. Las cantidades no variaron mucho, pero esto se debe a que el análisis se hizo para una sola vivienda unifamiliar, pero si se amplía el proyecto o las dimensiones de la obra civil, la variación será más significativa. Por ser un sistema que recién se está implementando en ciertos países, es muy útil y efectivo, la variación de tiempo entre diseño es muy considerable, teniendo en cuenta que esto es un ahorro para el promotor de la obra en la etapa de estudio y diseños. El laminado y dibujo del sistema BIM, es muy eficiente, por lo que, con un solo clic, se tiene una infinidad de vista 2D y 3D, y cortes y generado fácilmente las láminas en diferentes formatos y escalas.

El análisis de la vivienda no consta los diseños eléctricos ni los hidrosanitarios, tampoco diseño de cimentación ni otro tipo de obras preliminares. La diferencia porcentual de los presupuestos es del 2.54%, teniendo del ahorro es porque el Revit hace los cálculos por medio más exactos que los calculados manualmente.

En el análisis de una pared determinada, se comprobó que el modelo Revit es mucho más real a lo que sucede en la construcción de estructura, teniendo un error de un bloque de más, en diferencia con el sistema tradicional, que se obtuvo 4 bloques adicionales, generando un incremento en el presupuesto. Para un presupuesto mucho más detallado, en sistema BIM, Revit requiere trabajar a la par con un software llamado Dynamo, el cual se vincula directamente con las cantidades de los bloques paramétricos, en tiempo real. Un modelo con el sistema BIM, es mucho más práctico y eficiente tanto en la etapa de diseño, análisis y proceso constructivo, debería ser implementado en nuestro país. (Alcívar, 2017)

Sobre el modelado con software Revit, podemos encontrar incompatibilidades antes de que se ejecuten en obra y darnos cuenta de imperfecciones consiguiendo así disminuir el grado de perplejidad. Se logró realizar las distintas variaciones surgidas en obra en un corto tiempo del que se ha necesitado en CAD, por lo que sean logrado las modificaciones y además de forma puntual y sin perjuicio de información. El mayor provecho de BIM ha sido incongruencias de tipo geométrico y en la oposición o duplicidad de información., pues se hubiera prevenido desde un primer momento. El trabajo en obra sigue siendo tradicional y al utilizar BIM implica un cambio de mentalidad por parte de todas las especialidades involucradas, pues como se ha visto, se trata de un trabajo de mucha participación en el que todos deben participar para que se puedan desarrollar.

Las consultorías, están habituados al trabajo en CAD y reiteradas veces se he visto a lo largo de la ejecución de la obra, el responsable prefiere un esquema descriptivo o imagen 3D antes que ver complicados planos. En Otras ocasiones, los planos o informaciones que facilitan el proyectista, no se referencian como es debido y se dan errores engorrosos en la obra que implican reiniciarlas para realizarlas bien, con el coherente costo económicos e incremento de tiempo requerido. Aunque un esquema en 3D elaborado en Bim disminuye bastante, pues permite la exhibición rápida tanto del elemento estructural como del acabado final. Por el momento la formación en este aspecto es limitada, pues se requiere la sapiencia de dominar bien estas herramientas para poder llevarlo a cabo. (MONFOT 2015).

Se logró demostrar que a través del uso de la tecnología BIM, pudo generarse un incremento mínimo del 5% de la eficiencia de mano de obra en el proyecto multifamiliar “LOS CLAVELES”, tanto para las diferentes partidas de estructuras y acabados. Mediante los resultados obtenidos quedó demostrado la ventaja de usar un software BIM a diferencia del CAD detallando a continuación algunas diferencias:

- Mediante el uso del CAD se puede decir que las decisiones son tomadas una vez terminados los planos para construcción mientras que en un software BIM se pueden tomar decisiones proactivas en todas las etapas del diseño.
- En el CAD se trabaja con elementos genéricos, mientras que en el BIM se trabaja con elementos específicos (Materialidad, Terminación, Fase)
- En el CAD el metrado se hace una vez que se tienen los planos constructivos, mientras que en el BIM el metrado está a lo largo de todo el diseño.
- En el CAD la información puede ser no consistente, mientras que en el BIM la información en el modelo es exacta, por lo que no produce inconsistencias.

Se logró modelar el proyecto de la edificación multifamiliar “LOS CLAVELES” importándolo desde AUTOCAD a REVIT, generando así un diseño en 3D, y a la vez generando un metrado exacto de todo el proyecto.

La implantación de la metodología BIM es complejo en la gestión y planificación de un proyecto para aumentar su rendimiento, en este caso la eficacia, debido a que disminuye riesgos y contrariedades en el proceso constructivo en un futuro, a su vez produce valor sin pérdidas.

La proposición de mejora ocasionó una desigualdad de valores de porcentajes relacionados a la optimización con los datos obtenidos de campo y los datos elaborados del software REVIT con un aumento mínimo de la eficiencia del 5% como se mencionó previamente, produciendo a la vez un aumento del rendimiento en mano de obra y productividad del proyecto. (Bances, 2015).

Las principales barreras para la implementación BIM en las empresas peruanas son la resistencia al cambio, la ansiedad por alcanzar resultados inmediatos, la falta de conocimiento

respecto de qué y cuál es su potencial, los costos de implementación y las malas experiencias por intentos fallidos debido a la falta de experiencia.

En el Perú se está dando un importante paso en la implementación BIM en el sentido de que, a pesar del Nivel de Madurez BIM que poseen, algunas empresas están empleando las herramientas tecnológicas del BIM para metrados, simulaciones y análisis, planificación de la producción, planificación de la seguridad, entre otras, además de la muy conocida compatibilización.

En el Perú ya se han hecho intentos de implementación BIM en casi todo tipo de proyectos comenzando por las de edificaciones, carreteras, centrales hidroeléctricas y plantas industriales lo que es un punto fuerte como fomento de esta metodología, aunque también como un punto débil debido a las malas experiencias por intentos fallidos que traen como consecuencia un mayor y más extensivo rechazo al cambio.

Algunas empresas que afirman implementar BIM en sus proyectos, seguramente debido a la falta de conocimiento de qué es BIM, lo que hacen en realidad es subcontratar el modelado del proyecto para temas de marketing, siendo empleado solo Página 100 como un modelo 3D mas no como una herramienta tecnológica con el potencial de solucionar muchas de las problemáticas que afronta la industria de la construcción. (CHAVIL.2016)

Realidad problemática

DESDE UN ENFOQUE NACIONAL

El avance de la tecnología ha generado en la actualidad que las consultorías y/o constructoras busquen mejorar sus recursos con una buena optimización a través de diferentes medios. Pasar del papel a la computadora ha generado una gran revolución para la obtención de planos

muchos más rápido, el diseño que se ha venido siguiendo por mucho tiempo sigue dependiendo de representaciones literales de planos independientes. Todo el trabajo en planos es mediante representaciones bidimensionales, tridimensionales o digitales. La etapa de planos independientes crea problemas a futuro ya que en el momento de compatibilización no están necesariamente conectadas entre sí, (una planta y una elevación pueden ser perfectamente incoherentes si se pone expresa atención) cada representación se refiere a un plano independiente. Todo proyecto de edificaciones a pesar de ser única y global debe estudiarse a partir de cuantiosos planos. Esta forma de trabajar, aparte de consumir enormes cantidades de tiempo, es muy dada a la propagación de errores en el diseño, los cuales acaban apareciendo en la fase de producción de la obra a expensas del dueño, contratista y los especialistas encargados del diseño de las diferentes especialidades. En el contexto de los amplios y complejos cambios que requiera la rápida globalización de nuestras actividades socioeconómicas, la digitalización ocupa un papel singular y de especial interés y dedicación, la transformación digital de la industria, por ejemplo, la metodología BIM en el proyecto de la construcción la utilización del sistema BIM tiene que ampliarse como herramienta en los proyectos de ingeniería. La generación de modelos BIM están caracterizados por la creación de construcciones virtuales de las edificaciones usando parámetros sencillos y fácil de usar en coyuntura con las precisiones del diseño, estudios y pruebas del diseño. Como algo similar, los modelos CAD 3D no están manifestados como objetos que ostentan formas, funciones y comportamientos; por lo tanto, no pueden ser deferente modelos BIM.

El caso de estudio es el proyecto “Residencia Familiar los Girasoles”, ubicado en la avenida Prol. 28 de abril San Cristobal – Hvca. el cual se modeló íntegramente con el software Revit Estructure en donde planteo la metodología BIM mediante la construcción virtual de la edificación. No solo se propone optimizar los recursos sino también minimizar las deficiencias

de diseño, sino además demostrar que se puede trabajar de una nueva forma y que al momento de la construcción real no existan retrasos, siendo estos últimos aplicables a largo plazo ya que se centra en la premisa de construir dos veces. Siendo la primera la denominada "construcción virtual" y la segunda, la construcción real y definitiva, en donde ya se minimiza las deficiencias de diseño usando un modelo BIM

1.5 Formulación del problema

1.1.1. Problema general.

¿Cómo Optimizar la Calidad del Expediente Técnico Edificio Residencial Los Girasoles en Distrito y Departamento de Huancavelica?

1.1.2. Problemas específicos.

1. ¿Cuál es el estado del Expediente Técnico Edificio Residencial Los Girasoles en Distrito y Departamento de Huancavelica
2. ¿Qué factores influyen el estado del Expediente Técnico Edificio Residencial Los Girasoles en Distrito y Departamento de Huancavelica
3. ¿Qué Resultados Generara la Implementación del Software Revit Structure como Herramienta BIM en Edificio Residencial Los Girasoles en Distrito y Departamento de Huancavelica

Justificación

El Presente estudio servirá a las futuras investigaciones sobre el empleo del Software REVIT STRUCTURE, para mejorar la calidad de los expedientes de Estructuras de Concreto y Acero, siendo útil para la elaboración de Modelos 3D, Planos, Metrados, Vistas 3D, también podrá ser utilizado por las empresas que realicen la

Ejecución de las Obras. BIM supone una revolución en el mundo de la Construcción porque esta nueva tecnología aborda el ciclo de vida completo de una obra, desde el concepto hasta su construcción. Se trata de una base de datos que relaciona, gestiona y coordina la información necesaria para el diseño arquitectónico, la construcción y la ingeniería de un proyecto constructivo.

Este es el gran paso que proporciona BIM: la unión y coordinación de todas las disciplinas y profesionales del sector de la construcción. (Dossier Informativo Master Bim en ingeniería civil. p3) <https://editeca.com>

Limitaciones

Dentro de las limitaciones podemos mencionar el desconocimiento de este del Software Revit Structure para la optimización de la calidad de expedientes o proyectos, por lo que es usado sin tener un orden y planificación que corresponde.

Objetivos

1.1.3. Objetivos general

Difundir la Aplicación Software Revit Structure como Herramienta BIM para Optimizar la Calidad del Expediente Técnico Edificio Residencial los Girasoles en Distrito y Departamento de Huancavelica

1.1.4. Objetivos específicos.

1. Diagnosticar el estado actual del Expediente Edificio Residencial Los Girasoles en Distrito y Departamento de Huancavelica.
2. Identificar los factores que influyen la calidad del Expediente Edificio Residencial Los Girasoles en Distrito y Departamento de Huancavelica.

3. Estimar los resultados que generara la Implantación Software Revit Structure como Herramienta Bim en Expediente Edificio Residencial los Girasoles en Distrito y Departamento de Huancavelica.

CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1 Bases teóricas

Es un software para el modelamiento de estructuras de concreto y acero, el paradigma de diseño de revit structure nos permite alcanzar un alto detalle visual a la hora d realizar nuestros diseños estructurales. Dicho paradigma utiliza objetos inteligentes, de tal forma que, si cambiamos algo en una vista, esto se cambiara en todas las vistas.

BIM (BUILDING INFORMATION MODELLING), BIM está posicionándose como algo fundamental para el diseño o construcción de cualquier activo. Los proyectos son cada vez más complejos incorporando cada vez más instalaciones que, en definitiva, brindan mayor confort a nuestros edificios. En este sentido, es que se incorporan cada vez más actores involucrados al diseño y la construcción de un proyecto. No solamente Ingenieros y Arquitectos sino otras disciplinas a las cuales hay que hacer partícipes de forma temprana en el proyecto para evitar inconvenientes no planificados durante el proceso de obra.

Entonces, en definitiva, la gran ventaja que nos ofrece BIM es que nos permite trabajar de forma coordinada con las distintas disciplinas y simular la construcción antes que el proyecto se materialice.



*Figura 2.1. Idea de BIM.
Fuente: Capacitación Innova Training Center*

2.2 Beneficios y ventajas de usar BIM

Adoptar la metodología BIM supone un ahorro de hasta el 10% en un proyecto de construcción, según diferentes estudios. Se estima que, en Europa, este importe puede alcanzar los 130 billones de Euros anuales.

Existe la creencia de que la aplicación de esta metodología supone unos costes inasumibles para un proyecto, pero no es cierto. La implementación de BIM requiere una inversión inicial, pero, en definitiva, el resultado final serán ahorros millonarios en las obras.

Actualmente, las grandes obras tienen pérdidas por sobre costos y extensión de plazos. No se planifica y resuelve el proyecto antes de que inicie la obra, para reducir los tiempos de ejecución de los proyectos. Pero la realidad es que existe una metodología que resuelve el proyecto antes de que la obra inicie y, además, reduce los tiempos de ejecución.

2.3 Las 7 Dimensiones De Bim

Se dice que BIM o Building Information Modelling tiene 7 dimensiones. Esto quiere decir que son varias las especificidades y áreas de un proyecto en las cuales se puede utilizar BIM.

Las más conocidas son visualización en 3D y la extracción de cómputos de materiales para presupuestos. Pero, ¿Qué tanto se conocer las demás dimensiones?

1D – El Concepto: Es la idea inicial de la que parte el proyecto.

2D – Documentación: planos CAD tradicionales, como los conocemos tradicionalmente.

3D – Modelo Tridimensional: documentación gráfica, información geométrica y visualización específica del proyecto que permite diseñar espacios o volumetrías.

4D – Programación: Incorporación del tiempo en la planificación de los proyectos, una herramienta muy potente si se sabe gestionar correctamente. Simulación de las diferentes fases del proyecto, de las instalaciones y diseño del plan de ejecución.

5D – Control de costos: estimación de los gastos totales, cantidades de materiales a utilizar y costos operativos. Además, permite hacer estimaciones y simular los costes de uso de un producto u otro.

6D– Sustentabilidad y eficiencia energética: análisis energético de la infraestructura, variaciones e interacciones de la energía y para garantizar que el funcionamiento será el óptimo, incorporando las propiedades físicas, térmicas y acústicas de los materiales. Planificando el diseño del proyecto según el contexto climático, ubicación y comportamiento lumínico y solar.

De esta forma, se podrá garantizar que el edificio cumple con los estándares internacionales como la certificación LEED o BREEAM.

7D – Gestión de operación y mantenimiento del proyecto: Más conocido como Facility Management, donde se desarrollan estrategias para planificar los costos que tendrá como activo el edificio durante su uso y mantenimiento, así como el control logístico del proyecto.



Figura 2.2. Dimensiones BIM.

Fuente: <https://biblus.accasoftware.com/es/las-7-dimensiones-de-la-metodologia-bim/>

2.4 Entorno de trabajo y automatización de procesos durante el proyecto

Hace años, el entorno de trabajo en proyectos era tradicional, en el que cada trabajador debía comunicarse con los demás para conocer datos e información. Gracias a los avances tecnológicos, el entorno de trabajo ha cambiado mucho y ahora se puede trabajar en vivo y al momento desde diferentes lugares.

Se incorporó el concepto de Common Data environment con la finalidad de estructurar la información en un solo lugar desde donde, cada actor involucrado podrá extraer e incorporar la información desde un solo modelo el cual podrá ser actualizado y validado en tiempo real.

Esto permite, además, planificar y estructurar las comunicaciones dentro del proyecto las cuales con el modelo de trabajo tradicional solían ser inconexas y muchas veces generaban descoordinaciones y, por lo tanto, pérdidas en las obras.

De esta manera, se agilizan todos los procesos. La metodología BIM permite trabajar bajo un nivel de coordinación multidisciplinar que sirve para detectar y resolver incidencias o problemas si se determinan cambios en la infraestructura.

Por otro lado, gracias a la metodología BIM es posible automatizar ciertos procesos mediante tecnología. Es necesario establecer cuáles son esos procesos de trabajo que resultan repetitivos y planificar como podrán resolverse de forma automatizada, salvando la barrera del conocimiento del software específico que se decida utilizar.

2.5 La metodología BIM es solo una parte de la digitalización en la construcción

Un punto fundamental es el incremento de la productividad. Por lo mencionado anteriormente, es que hago hincapié en BIM como metodología de trabajo y no como el conocimiento de un software específico.

En la medida que se planifican, establecen y gestionan los procesos de trabajo, es que se puede decir que se ve incrementada de forma sustancial la productividad no solo en nuestros proyectos sino en la industria de la AEC en general. De allí el interés de los agentes públicos y privados en coordinar, acelerar y promover la utilización de BIM en los proyectos de construcción. <https://www.mdarquitectura.com/beneficios-productividad-bim/>

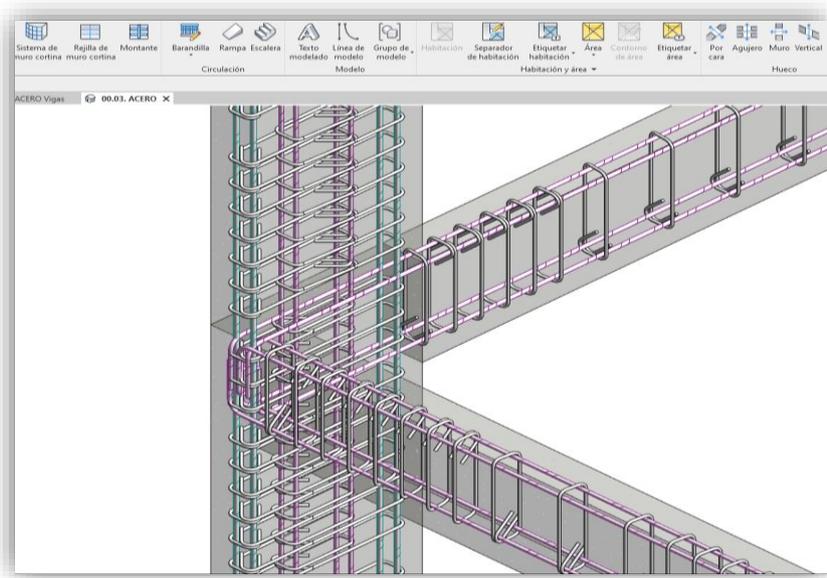


*Figura 2.3. Digitalización de la Construcción.
Fuente: Fuente: Consasur – México Arq. Neptali Nuriulu Valderrama*

2.6 Aplicación de software Revit Structure.

- Modela armaduras para concreto en 3D en un entorno Bim avanzado. Crea diseños de armaduras detallados y precisos en revit, y produce documentación para dibujos de taller con planificación de doblado de barras de refuerzo.
- Conecta Flujos de trabajo de diseño y detallado de acero. Define las intenciones de diseño para un mayor nivel de detalle para las conexiones de acero en el modelo revit.
- Crea documentación más precisa y detallada sobre diseños de acero y concreto.
- Los elementos de modelos son presentaciones directas de información de bases de datos de edificios

- Lleva a acabo análisis estructurales y exporta a aplicaciones de análisis y diseño con el modelo analítico mientras creas el modelo físico de revit. Fuente www.latinoamerica.autodesk.com



*Figura 2.4. Armadura de Concreto Armado
Fuente: propia*

Es una herramienta para ingenieros, arquitectos, sanitarios, eléctricos, mecánicos y demás especialidades vinculadas en la elaboración de un expediente técnico. Se trata de una solución en 3D basada en modelos integrados destinada a la administración de bases de datos de diversos materiales (acero, hormigón, madera, etc.). REVIT STRUCTURE, integra modelado interactivo, análisis estructural y creación automática de metrados y dibujos.

2.7 Modelo 3D

REVIT STRUCTURE. permite crear modelos reales de cualquier estructura, incluyendo la información necesaria para la fabricación y construcción de la misma. El modelo 3D incluye la geometría y las dimensiones de la estructura, así como toda la información sobre perfiles y secciones transversales, tipos de uniones, materiales, etc.

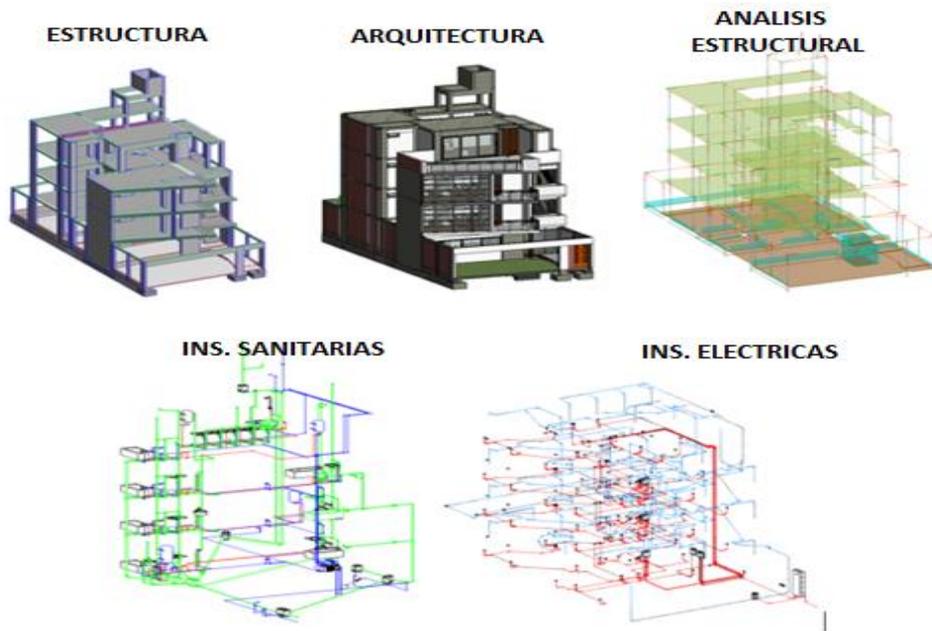


Figura 2.5. Modelos 3D Revit
Fuente: Fuente propia

2.8 Dibujos Actualizados

Podrá crear automáticamente dibujos e informes en cualquier momento a partir del modelo 3D. Las modificaciones realizadas en el modelo afectarán a los dibujos e informes, por lo que siempre estarán actualizados.

REVIT STRUCTURE Incluye una amplia gama de plantillas de dibujos e informes estándar. Asimismo, podrá crear sus propias plantillas utilizando el Editar Cuadros.

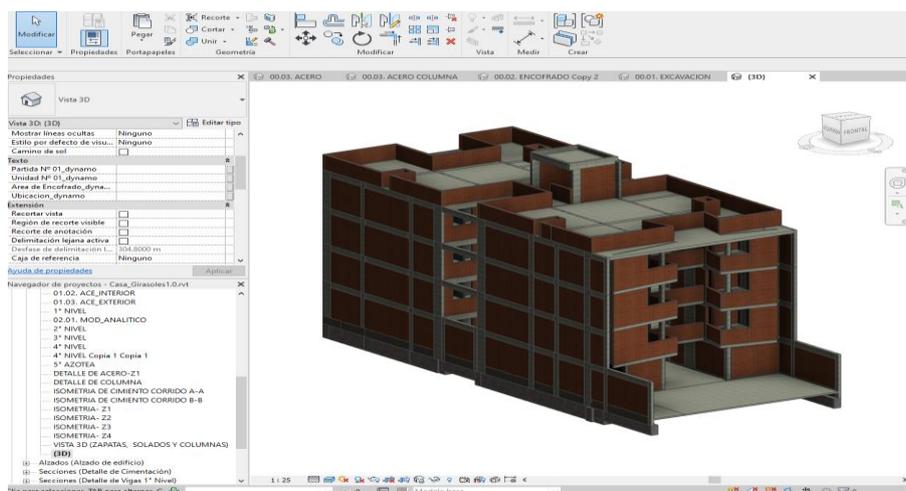


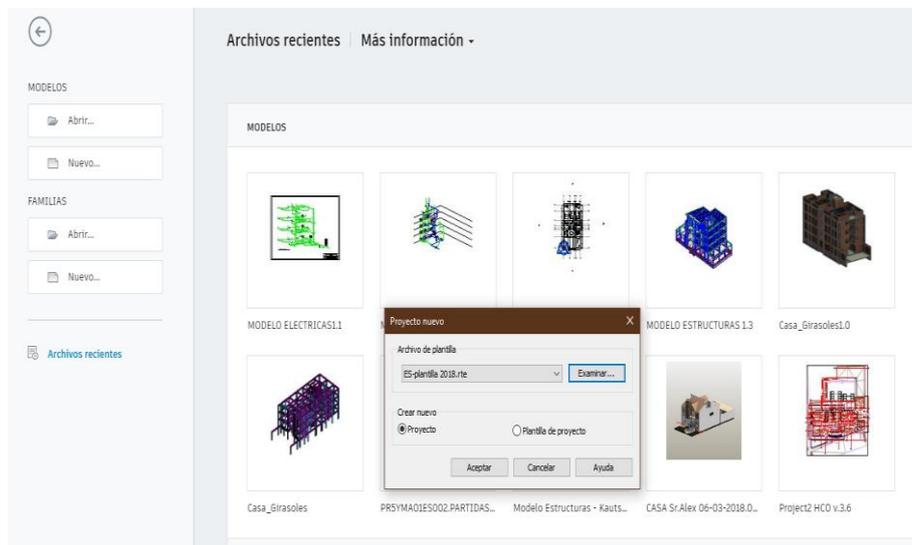
Figura 2.6. Edificio Los Girasoles
Fuente: Fuente: propia

2.8.1 Uso Compartido de Modelos

REVIT STRUCTURE permite que varios usuarios trabajen en el mismo proyecto. Especialistas, Modeladores y colaboradores podrán trabajar al mismo tiempo en el mismo modelo, incluso desde ubicaciones diferentes. De este modo, se aumenta la precisión y la calidad del resultado final, ya que el usuario siempre dispone de la información más actualizada. Fuente: www.cip.org.pe.

2.8.2 Inicio de programa

Ir al botón del icono de Revit escoger la plantilla estructural.



*Figura 2.7. Inicio de Revit
Fuente: Fuente: propia.*

2.8.3 Interfaz de Revit Structure.

En la interfaz se puede encontrar el navegador de proyectos, la barra de propiedades. La barra de título, las familias que se necesitan para modelar.

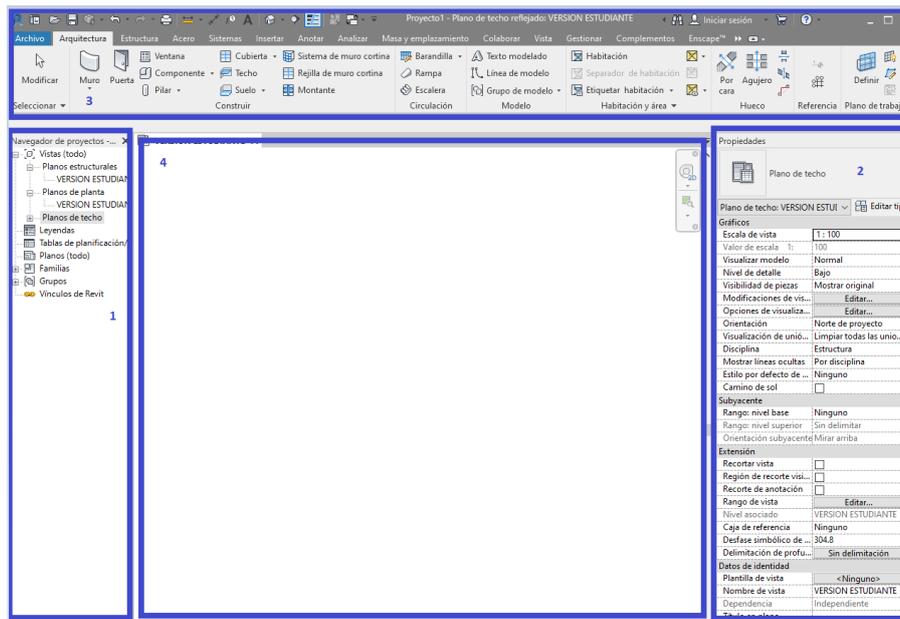


Figura 2.8. Inicio de Programa

Fuente: Fuente: propia.

2.8.4 Jerarquía de las familias.

En esta zona podemos notar la jerarquía de la organización de las familias

JERARQUIA EN REVIT

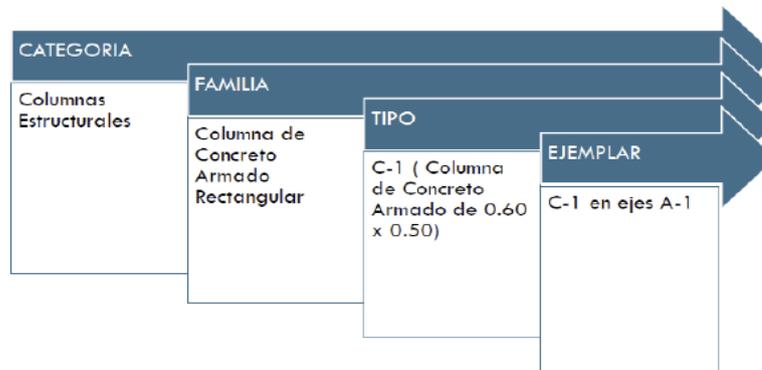


Figura 2.9. Jerarquía en Revit

Fuente: Innova Training Center

2.8.5 Referencias del proyecto.

Para realizar las referencias necesitamos vincular un modelo Arquitectónico así podemos vincular sus niveles, rejillas para poder trabajar colaborativamente

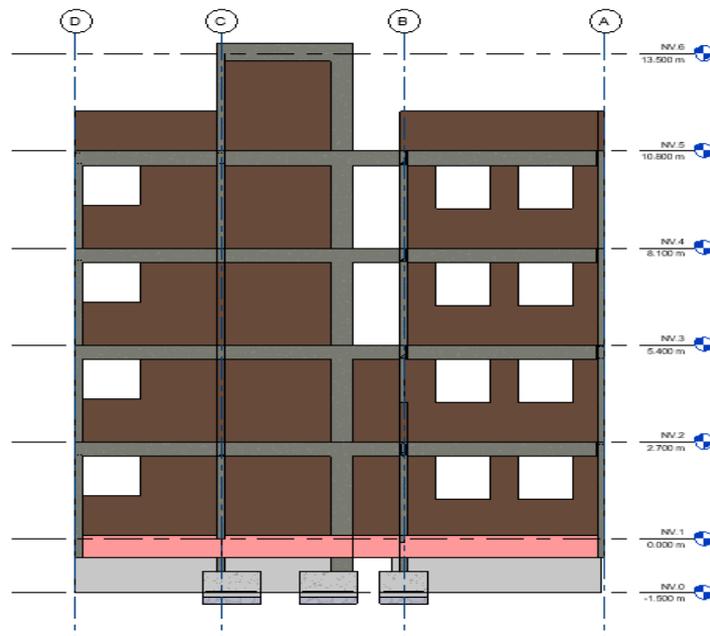


Figura 2.10. Niveles de Modelo
Fuente: Imagen Propia

2.8.6 Definición de Grillas.

Las grillas representan los ejes del modelo a realizar, son muy importantes porque permiten delimitar el perímetro del modelo 3D.

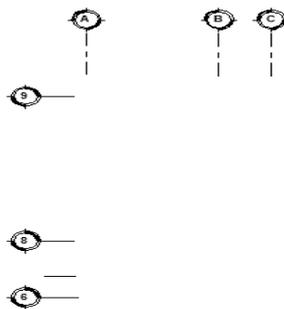


Figura 2.11. Ejes del Modelo
Fuente: Imagen Propia

2.8.7 Modelado de Cimentaciones.

Las cimentaciones serán modeladas según el tipo de cimentación que se encuentra en la barra de comandos. Con ellas se modelan zapatas, cimiento corrido y losas de cimentación.

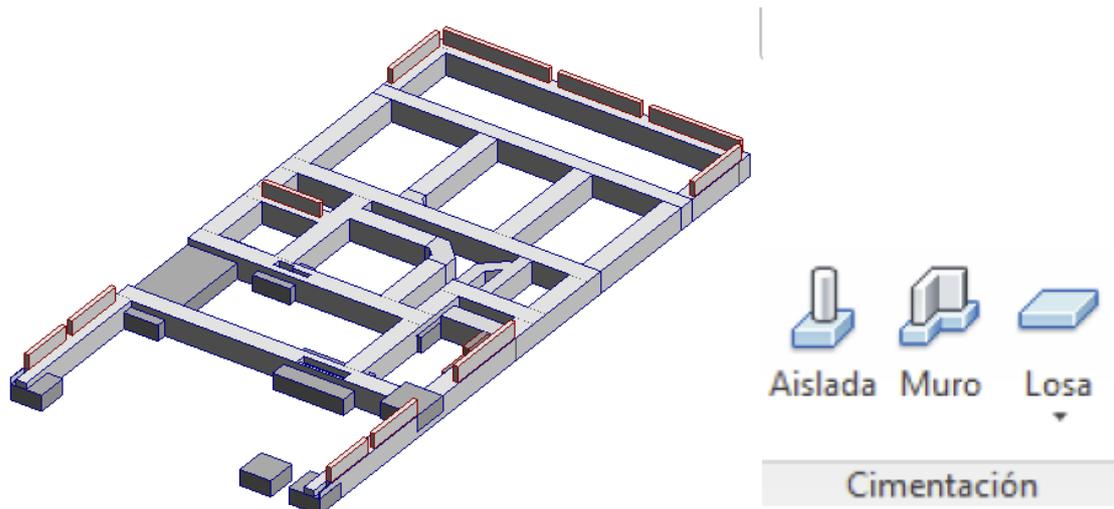


Figura 2.12. Modelos de Cimentación
Fuente: Imagen Propia

2.8.8 Modelado de columnas estructurales.

En esta sección del modelo se muestra los diferentes tipos de columnas y también se puede modelar los detalles estructurales.

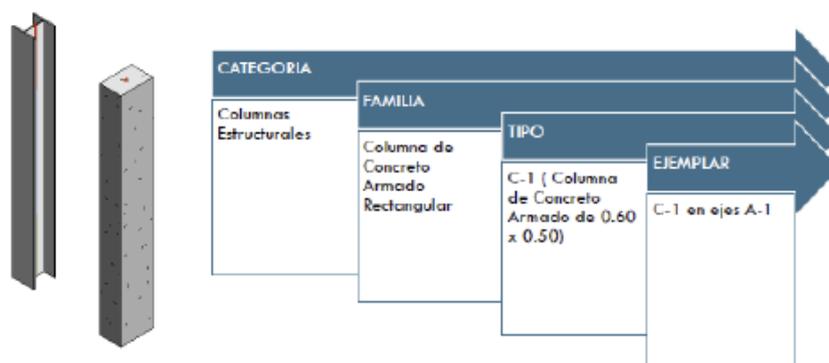


Figura 2.13. Jerarquía de Columnas
Fuente: Innova training center

2.8.9 Modelado de vigas estructurales.

Las vigas estructurales de concreto y de acero serán modeladas en forma alámbrica o de forma sombreada

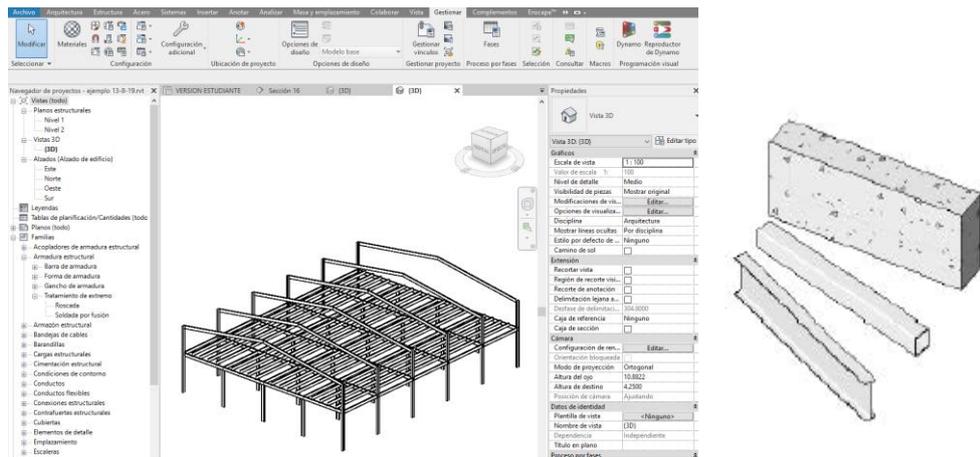


Figura 2.14. Modelado de Tipos de vigas.
Fuente: Imagen Propia

2.8.10 Modelado de muros, losas y escalera.

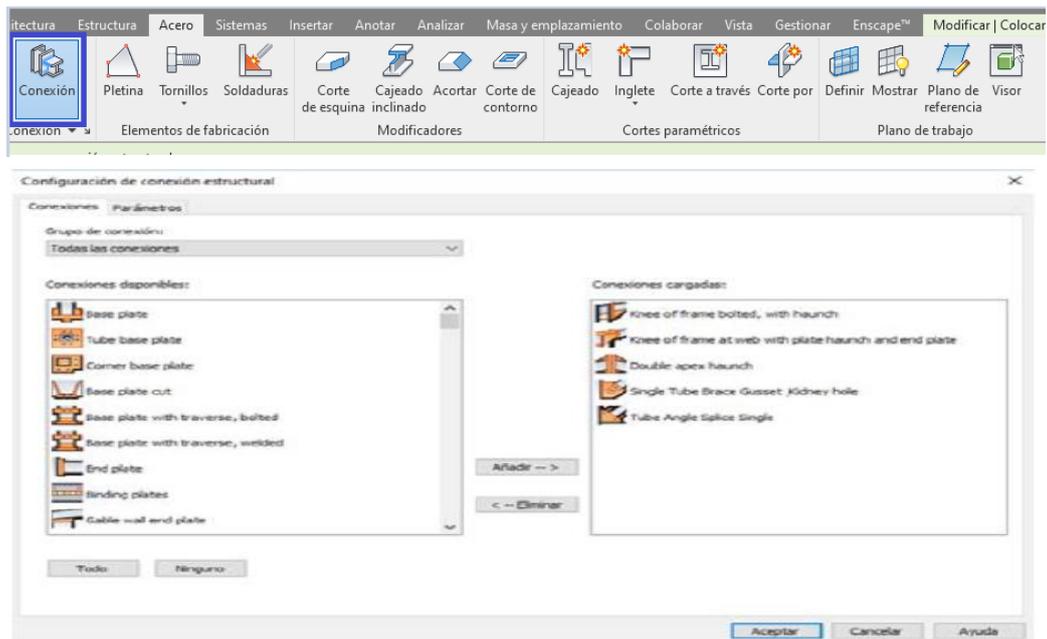
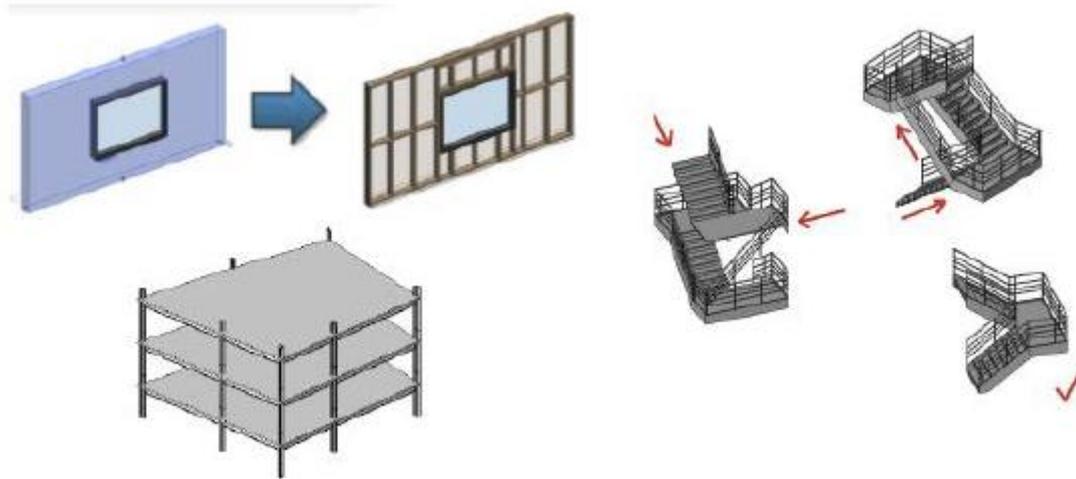


Figura 2.15. Uniones Estructurales.
Fuente: Innova training center.

2.8.11 Modelado de muros, losas y escalera.



*Figura 2.16. Modelado de Muros, Losas y Escaleras.
Fuente: Innova training center.*

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

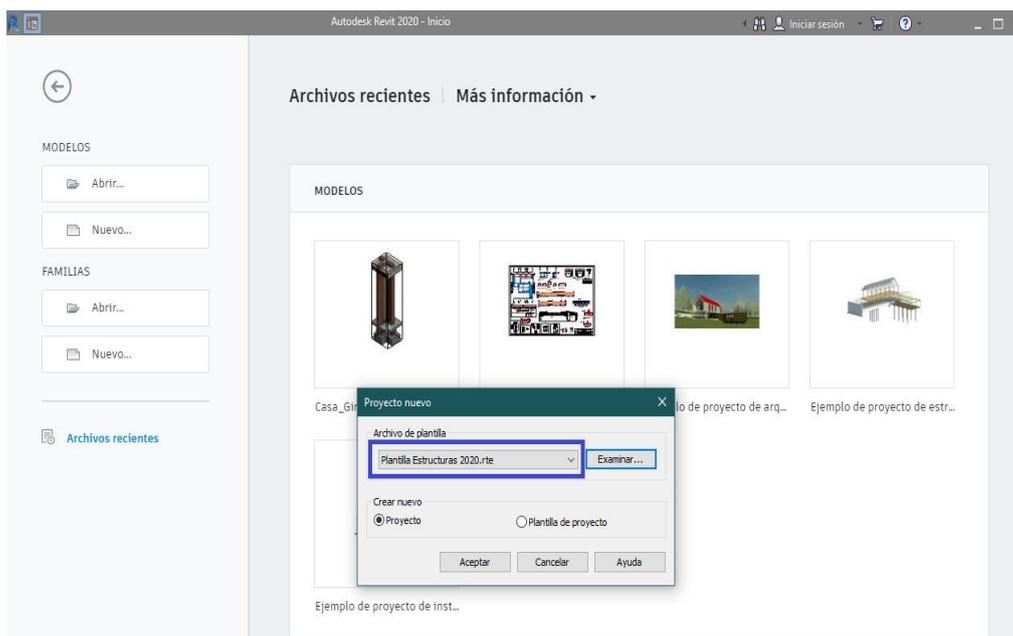
3.1. Modelado de la Estructura en Revit Structure.

3.1.1 Modelamiento

Para el modelamiento del Proyecto se utilizó la plantilla de Estructuras, sobre la misma vinculamos el modelo de Arquitectura para mantener coordenadas compartidas, para cuando insertemos el modelo vinculado (origen a origen)

Se creará archivos independientes para cada especialidad del modelado, así posteriormente realizar la detección de Conflictos entre las mismas (Clash Detection).

La vinculación nos permite modelar la estructura sobre la arquitectura, pero la misma no podrá ser modificada en el desarrollo del modelo estructural.



*Figura 3.1 Plantilla Estructural.
Fuente: Imagen Propia.*

Interfaz de Revit Structure

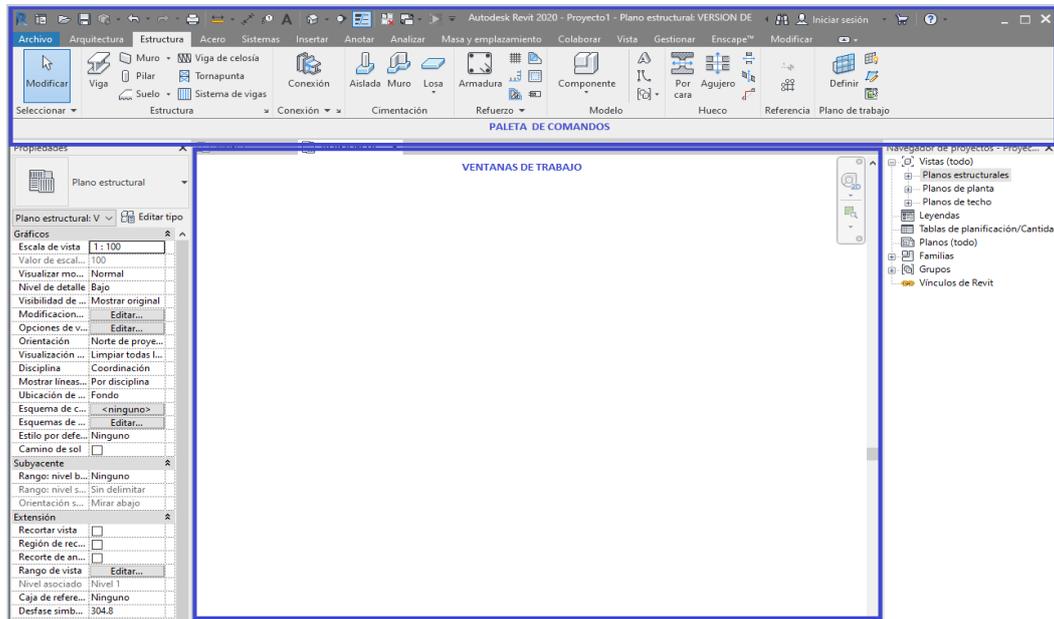


Figura 3.2 Interfaz de Revit Structure.
Fuente: Imagen Propia.

Antes de realizar cualquier modelamiento es necesario configurar las unidades de trabajo.

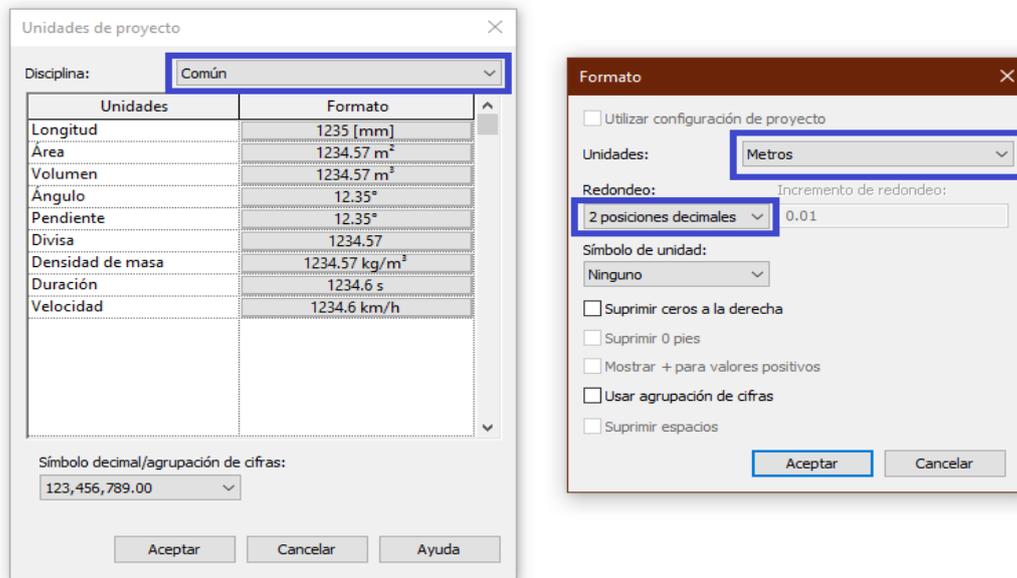
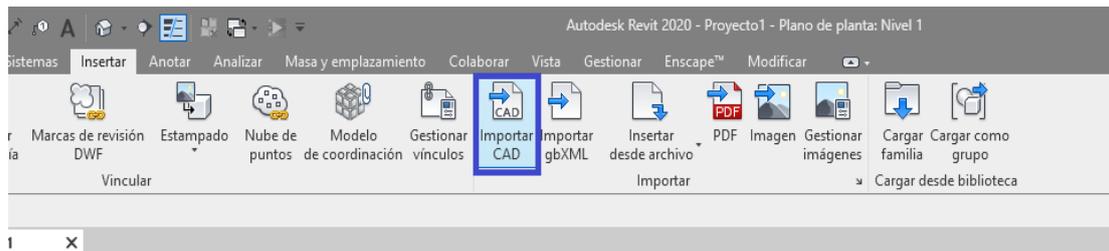


Figura 3.3 Interfaz de Revit Structure.
Fuente: Imagen Propia.

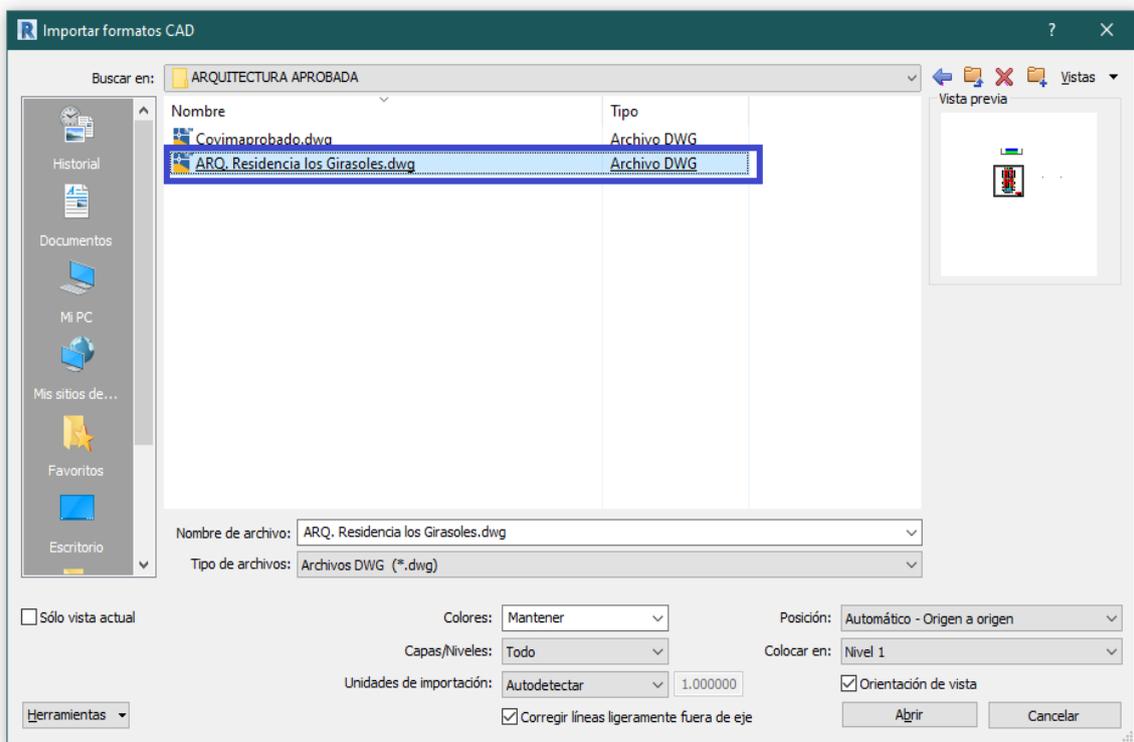
3.1.2 Importar Cad.

La forma de realizar un buen modelado es copiar supervisar el cual nos permite copiar y establecer una posición del modelo original, el cual permitirá comunicarnos cuando se realice un cambio en la otra especialidad.



*Figura 3.4 Importar Cad.
Fuente: Imagen Propia.*

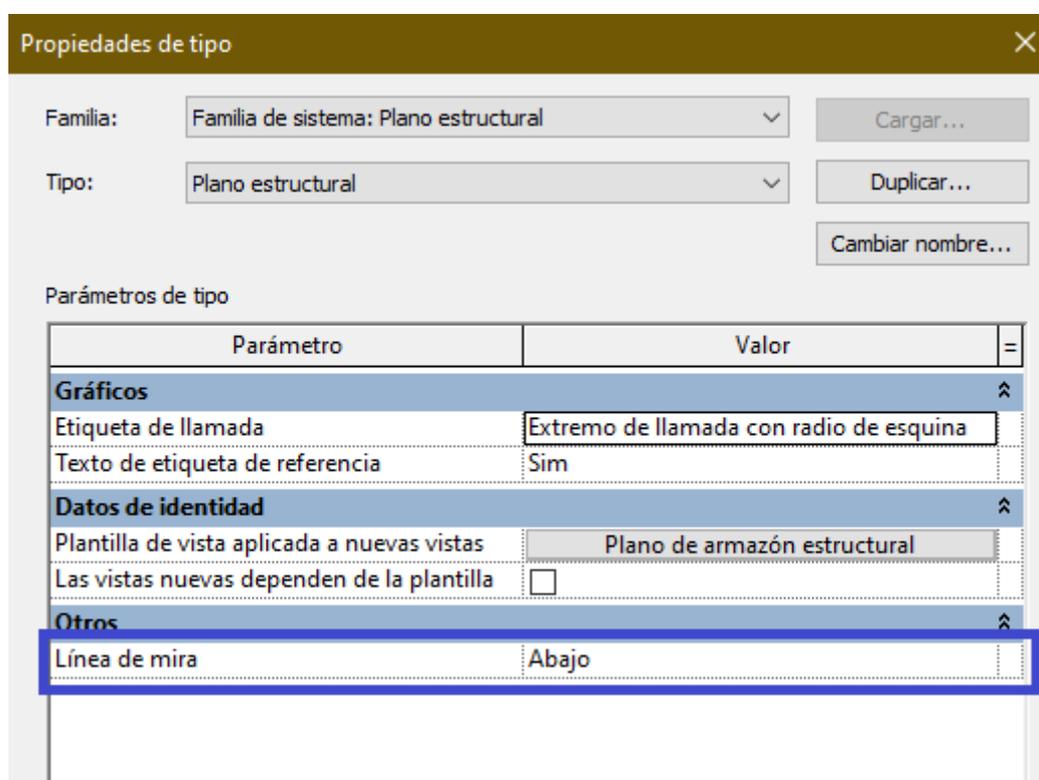
Revisando la ventana de Importar formatos CAD notaremos el archivo de arquitectura que vincularemos.



*Figura 3.5 Importar Formatos.
Fuente: Imagen Propia.*

3.1.3 Vista de Plantas Estructurales.

En los planos estructurales de planta, el pilar que nos interesa es el que sujeta dicha planta, porque es el que nos marca las anchuras y proporciones de las vigas que soporta. Los planos estructurales, marcan el pilar que llega al forjado y el propio forjado, estamos mirando la planta hacia arriba haciendo el corte por debajo, es similar a los planos de techo, pero los planos son del nivel que tiene por encima. Por ello tenemos que colocar la línea de mira arriba y gestionar el rango de vista.



*Figura 3.6 Vista de Planta Estructural.
Fuente: Imagen Propia.*

3.1.4 Modelado de la residencia familiar.

Teniendo en cuenta todos los elementos estudiados ya vinculados podemos empezar con el modelado de la estructura. Las rejillas (Ejes) que debíamos haber copiado/supervisado, nos van a servir de apoyo para el modelado de nuestras estructuras,

aquí las podemos considerar como líneas de replanteo, que luego nos van a permitir en la obra colocar cada uno de los pilares en el sitio correcto.

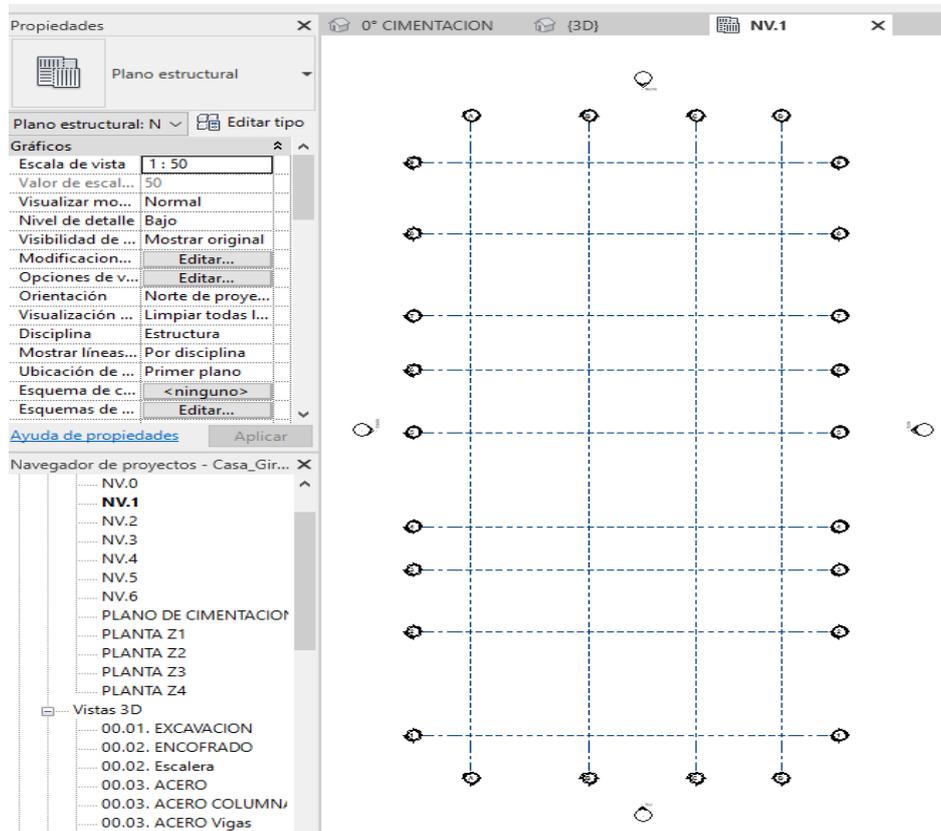


Figura. 3.7 Grillas Copiadas y Monitoreadas
Fuente: Imagen Propia.

3.1.5 Columnas.

Los pilares estructurales de concreto y/o acero los colocamos directamente sobre la rejilla, ya que esa es su finalidad. Tendremos que colocar los pilares estructurales en profundidad, recordemos que van colocados por debajo de la planta que estamos viendo (vista de planta estructural).

La familia de pilares que tenemos en la biblioteca de Revit, tiene su punto de inserción en el centro del pilar, por lo que tenemos que realizar distintas familias si queremos cambiar el punto fijo de los pilares. Para crear distintos tipos de pilares simplemente deberemos duplicar los que tenemos y variar sus dimensiones.

También existe la opción de colocar pilares inclinados. En la biblioteca, se tiene distintos tipos de pilares, atendiendo a su material, los pilares concretos los descargaremos

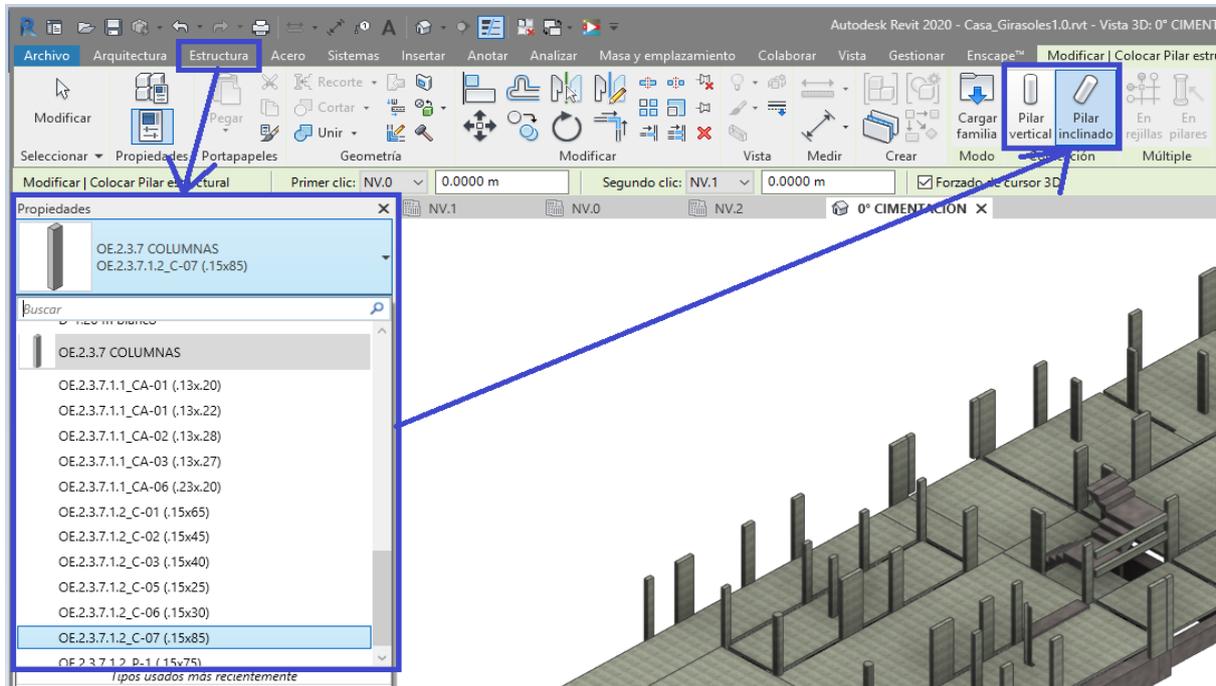


Figura. 3.8 Elección de Columnas de Concreto
Fuente: Imagen Propia.

3.1.6 Cimentación.

Las zapatas serán colocadas en el estremo de los elementos seleccionados, aunque podemos determinar su altura y posición. Las zapatas de pilares son centradas si queremos poner zapatas excéntricas haremos una nueva familia. Poniendo en el centro de la zapata donde lo necesitamos.

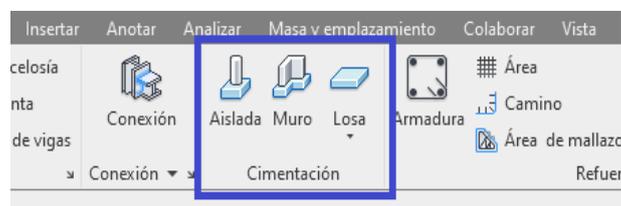


Figura. 3.9 Tipos de Cimentación
Fuente: Imagen Propia.

Podemos colocar las cimentaciones de manera automática, o sobre los pilares o en los puntos de encuentro de las rejillas. El nivel de cimentación es la cara superior de los elementos (cara superior de zapatas). También tenemos zapatas corridas en la zona de las celdas el cual se modelará con losas de cimentación de $e= 0.50$ m según diseño de cimentación.

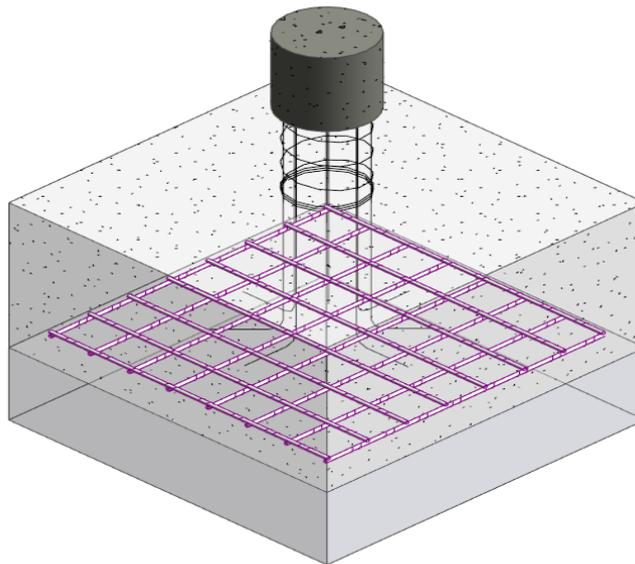


Figura. 3.10 Tipos de Cimentación
Fuente: Imagen Propia.

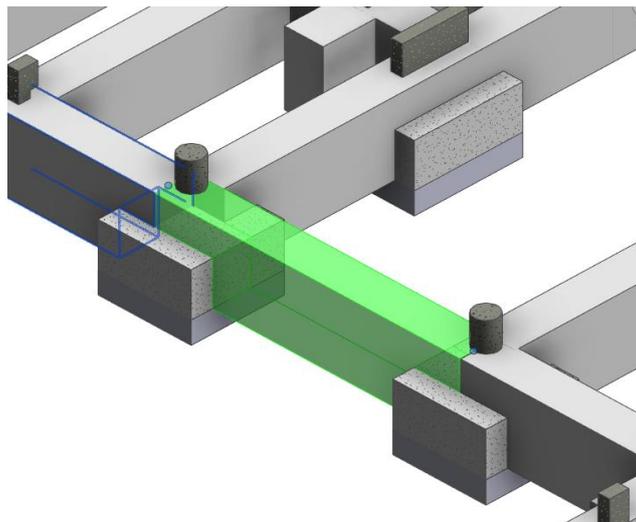


Figura. 3.11 Cimiento corrido
Fuente: Imagen Propia.

El recubrimiento es un valor que podemos gestionar en cada uno de los elementos, incluso dando valores distintos en cada una de las caras del elemento.

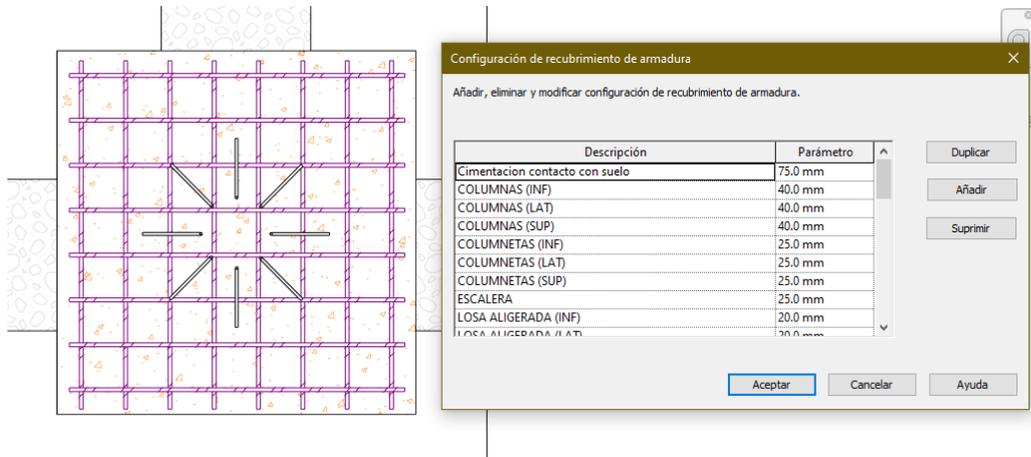


Figura. 3.12 Cimiento corrido
Fuente: Imagen Propia.

3.1.7 Vigas Peraltadas.

Vigas Peraltadas de concreto.

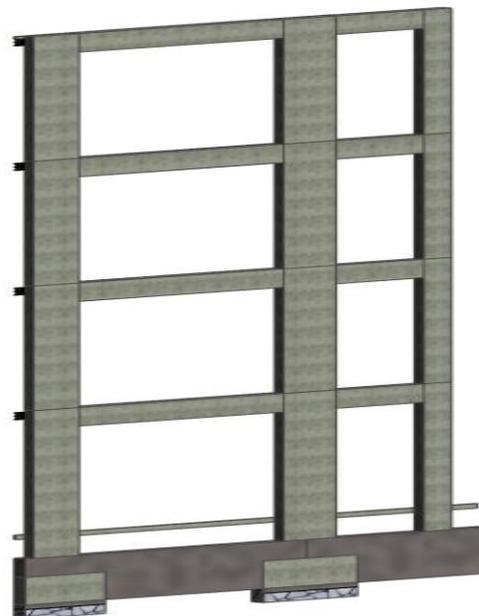


Figura. 3.13 Vigas Peraltadas
Fuente: Imagen Propia.

3.1.8 Losas

Las losas modeladas como suelos, seleccionado la opción de suelo estructural es la importante tener en cuenta los dos tipos de nivel, nivel estructural y nivel de suelo terminado y establecer desde el principio la diferencia entre ellos. Colocamos las losas hasta el eje de las vigas, si lo hacemos con la opción de seleccionar vigas.

Los elementos estructurales de concreto van restando sus geometrías según una jerarquía establecida de tal manera que nunca se pueda contabilizar el volumen de hormigón de manera repetida en cada uno de los elementos.

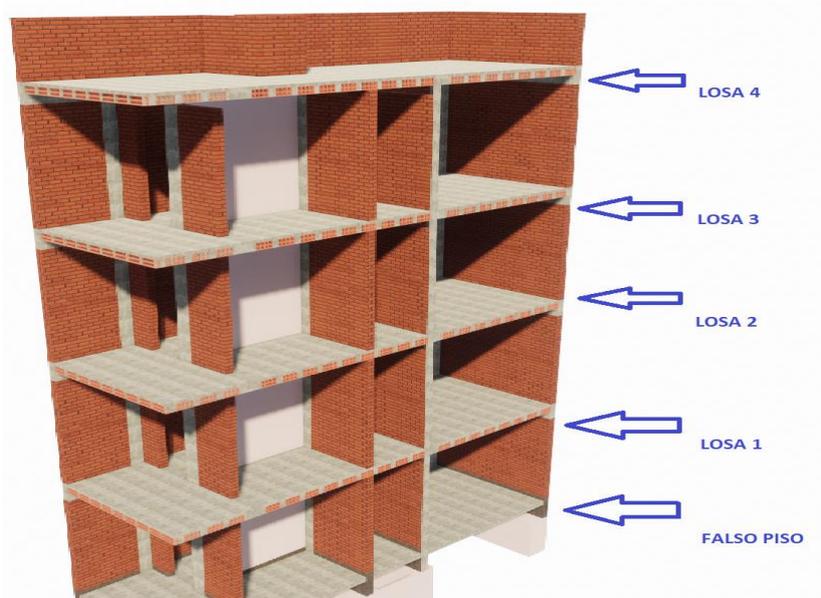


Figura. 3.14 Losas Estructurales
Fuente: Imagen Propia.

3.1.9 Modelo analítico.

El modelo analítico nos permite configurar la conexión de los elementos con tener en cuenta su geometría. También podemos comprobar las conexiones estructurales y gestionar su grado de empotramiento.

Podremos establecer y comprobar el grado de estatismo de la estructura, ya que nos avisara si estamos en un mecanismo. El modelo analítico es la base de cálculo de la estructura al ser una concepción de la estructura modelada 3D.

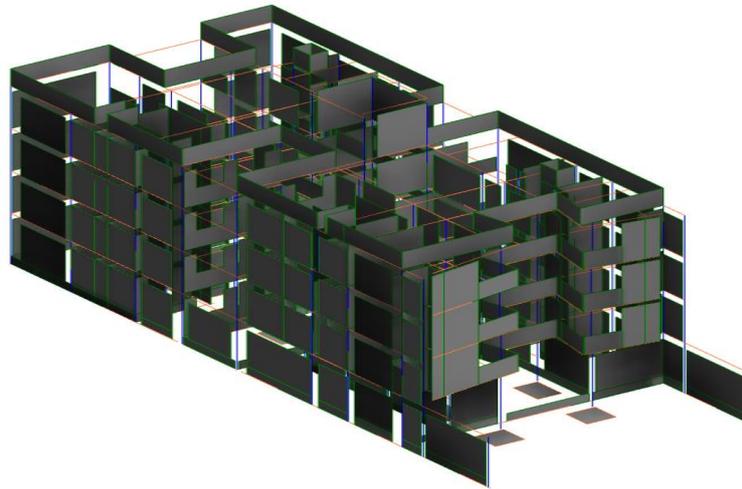


Figura. 3.15 Modelo Analítico
Fuente: Imagen Propia.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1. RESULTADOS DEL MODELAMIENTO.

Como resultado del objetivo específico I. De acuerdo a lo analizado del presente expediente tubo muchas deficiencias en los planos detalles constructivos sin terminar, al utilizar el software Revit Structure, nos lleva a organizar y desarrollar de manera óptima todos los planos en planta, detalles 3D mejora la comprensión de los cortes y de esa manera agiliza la presentación al desarrollo de los planos,

Generación de Planos. Al culminar el modelado de toda la infraestructura, el siguiente paso es el laminado parte importante del expediente técnico para así corroborar las formas y diseños de los elementos estructurales, Revit nos permite ver todas las partes concluidas de cada elemento en planta o isométrico 3D. nos dirigimos a la barra de herramientas en la parte de dibujos o informes, nos abre un cuadro donde se da clic en crear dibujo parte y luego en crear dibujo conjunto y partes.

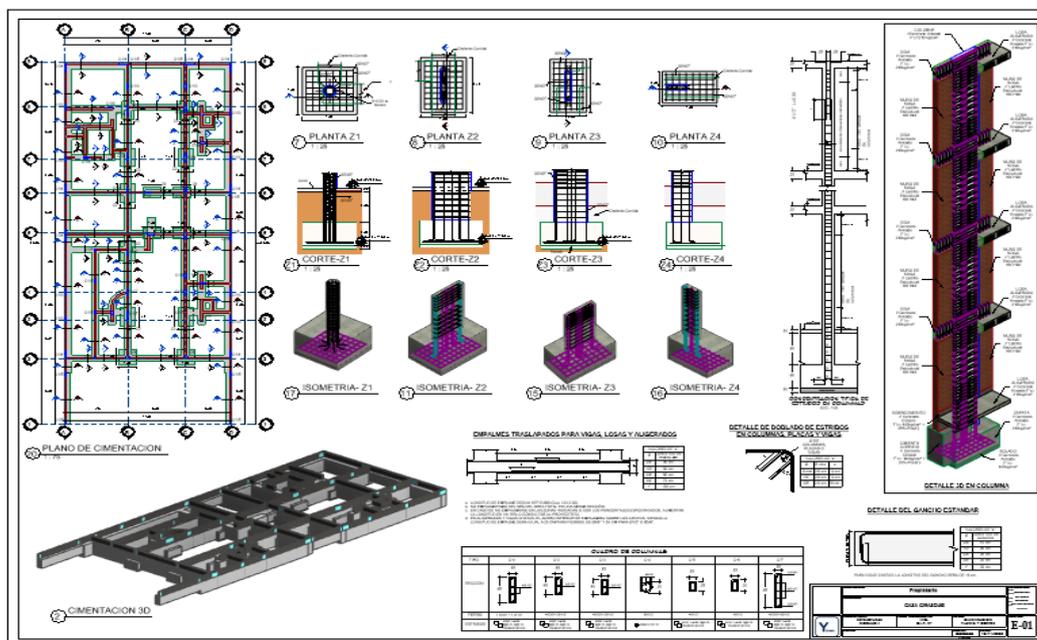


Figura. 4.1 Plano de Cimentaciones

Fuente: Imagen Propia.

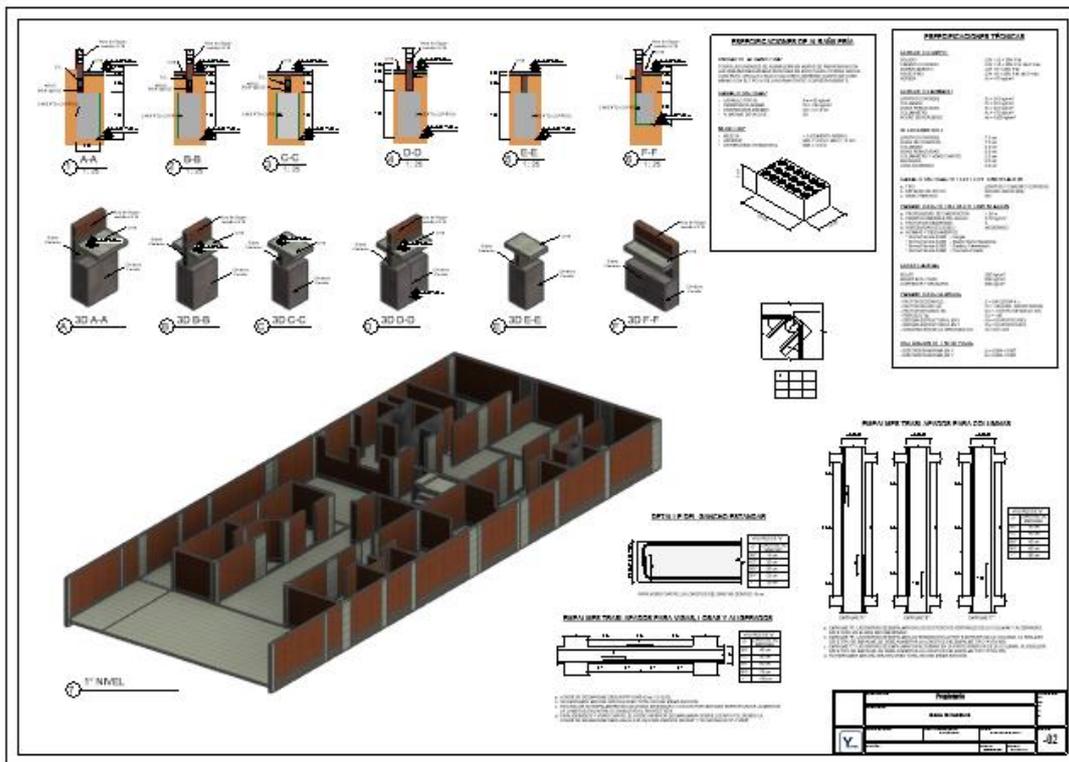


Figura. 4.2 Plano de Cimentación II
Fuente: Imagen Propia.

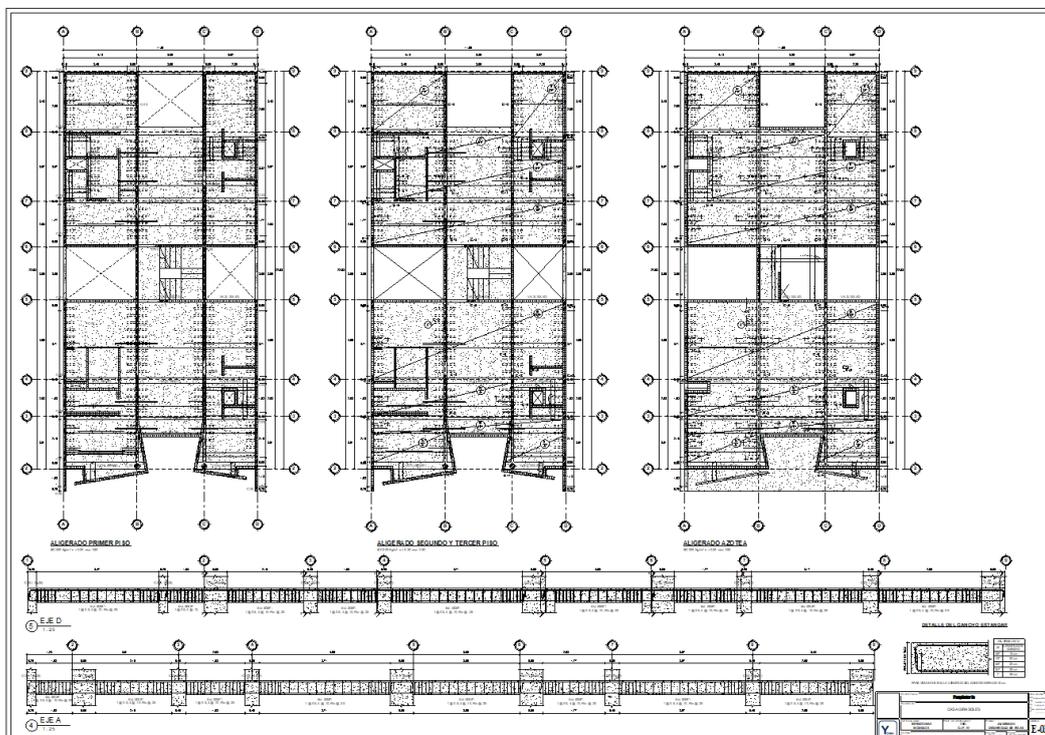


Figura. 4.3 Plano de Aligerado.
Fuente: Imagen Propia.

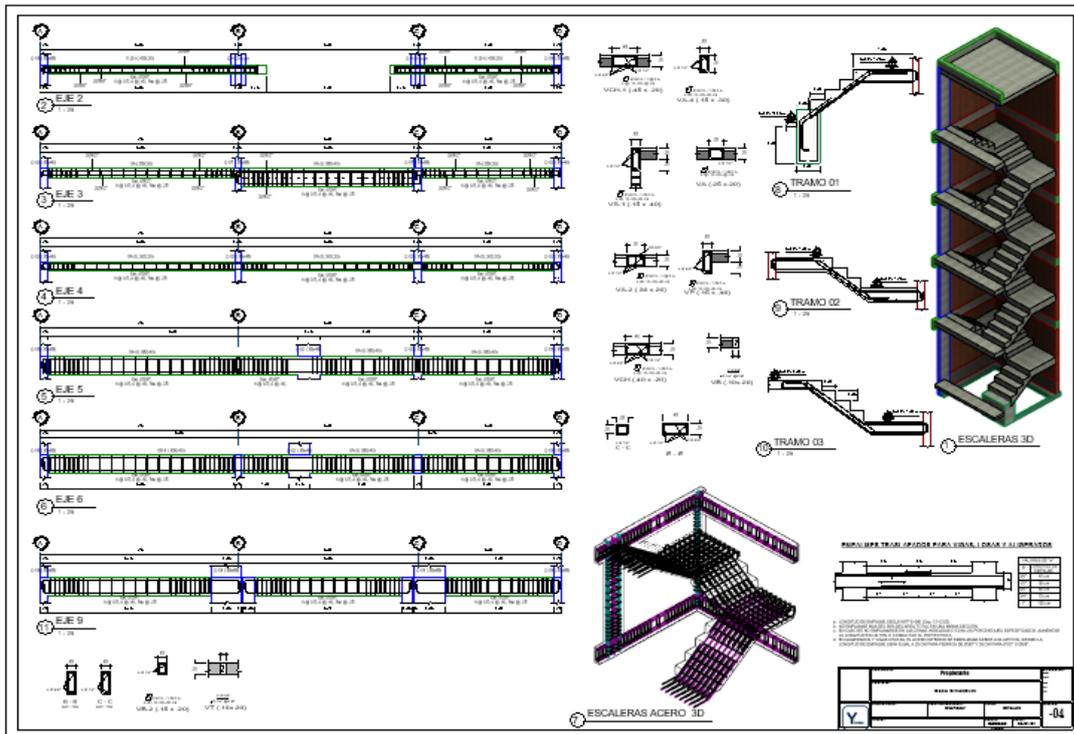


Figura. 4.4 Plano Vigas y Detalles
Fuente: Imagen Propia.

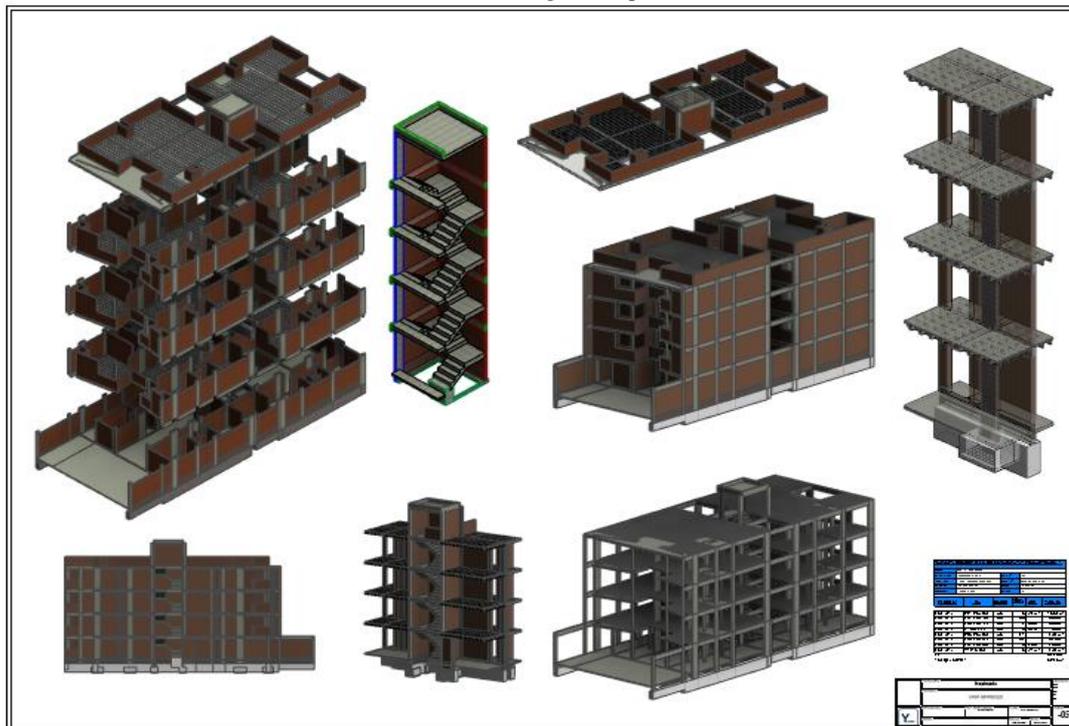


Figura. 4.5 Vistas 3D
Fuente: Imagen Propia.

Como resultado del objetivo específico II.

Generación de Metrados. Para la obtención de metrados seleccionamos en la tabla de panificación/cantidades.

<04.01. SOLADO h=0.10 m, PARA ZAPATAS f _c =100 kg/cm ² + 30% P.M.>						
OBRA	<CASA GIRASOLES>					
UBICACION	: HUANCAMELICA - HUANCAMELICA	HOJA N°	: 08			
PROPIETARIO	: FAM. HUAMAN MERINO	FECHA N°	: <Fecha de emisión>			
ESPECIALIDAD	: ESTRUCTURA	HECHO POR	: C.ROJAS			
CONSULTORIA	: YCHMA.SAC	REVISADO POR	: --			
A	B	C	D	E	F	G
wt	Tipo	Unidad	N° Veces	Área	Altura	Volumen
04.01	Concreto f _c : 100 kg/cm ² - Sol	m ³	1	1.40 m ²	0.10 m	0.14 m ³
04.01	Concreto f _c : 100 kg/cm ² - Sol	m ³	1	1.40 m ²	0.10 m	0.14 m ³
04.01	Concreto f _c : 100 kg/cm ² - Sol	m ³	1	1.40 m ²	0.10 m	0.14 m ³
04.01	Concreto f _c : 100 kg/cm ² - Sol	m ³	1	1.40 m ²	0.10 m	0.14 m ³
04.01	Concreto f _c : 100 kg/cm ² - Sol	m ³	1	1.40 m ²	0.10 m	0.14 m ³
04.01	Concreto f _c : 100 kg/cm ² - Sol	m ³	1	1.44 m ²	0.10 m	0.14 m ³
04.01	Concreto f _c : 100 kg/cm ² - Sol	m ³	1	1.44 m ²	0.10 m	0.14 m ³
04.01	Concreto f _c : 100 kg/cm ² - Sol	m ³	1	0.96 m ²	0.10 m	0.10 m ³
04.01	Concreto f _c : 100 kg/cm ² - Sol	m ³	1	0.96 m ²	0.10 m	0.10 m ³
04.01	Concreto f _c : 100 kg/cm ² - Sol	m ³	1	0.96 m ²	0.10 m	0.10 m ³
04.01	Concreto f _c : 100 kg/cm ² - Sol	m ³	1	1.40 m ²	0.10 m	0.14 m ³
04.01	Concreto f _c : 100 kg/cm ² - Sol	m ³	1	1.08 m ²	0.10 m	0.11 m ³
04.01	Concreto f _c : 100 kg/cm ² - Sol	m ³	1	1.08 m ²	0.10 m	0.11 m ³
04.01	Concreto f _c : 100 kg/cm ² - Sol	m ³	1	0.96 m ²	0.10 m	0.10 m ³
Total general: 14						1.73 m ³

Figura. 4.6 Metrados de Zapatas.
Fuente: Imagen Propia.

<04.02. CONCRETO EN CIMIENTOS CORRIDOS $f_c=140 \text{ Kg/cm}^2 + 30\% \text{ P.G. DE } 6''$ MAX.>							
OBRA	<CASA GIRASOLES>						
UBICACION	: HUANCAVELICA - HUANCAVELICA	HOJA N°	: 09				
PROPIETARI	: FAM. HUAMAN MERINO	FECHA N°	<Fecha de emisión>				
ESPECIALID	: ESTRUCTURA	HECHO POR	: C.ROJAS				
CONSULTO	: YCHMA.SAC	REVISADO POR	: --				
A	B	C	D	E	F	G	H
Partida N°	Tipo	Unidad	N° Veces	Largo	Ancho	Altura	Volumen
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	10.33 m	0.50 m	1.00 m	5.16 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	3.27 m	0.50 m	1.00 m	1.64 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	4.33 m	0.50 m	1.00 m	2.17 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	3.35 m	0.50 m	1.00 m	1.68 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	2.58 m	0.50 m	1.00 m	1.29 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	2.69 m	0.50 m	1.00 m	1.35 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	2.95 m	0.50 m	1.00 m	1.48 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	3.18 m	0.50 m	1.00 m	1.59 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	2.13 m	0.50 m	1.00 m	1.06 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	0.73 m	0.50 m	1.00 m	0.36 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	3.28 m	0.50 m	1.00 m	1.64 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	3.87 m	0.50 m	1.00 m	1.94 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	2.79 m	0.50 m	1.00 m	1.40 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	0.95 m	0.50 m	1.00 m	0.48 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	0.68 m	0.50 m	1.00 m	0.34 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	1.02 m	0.50 m	1.00 m	0.51 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	0.98 m	0.50 m	1.00 m	0.49 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	3.72 m	0.50 m	1.00 m	1.86 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	1.20 m	0.50 m	1.00 m	0.60 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	2.60 m	0.50 m	1.00 m	1.30 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	0.65 m	0.50 m	1.00 m	0.33 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	2.57 m	0.50 m	1.00 m	1.28 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	0.86 m	0.50 m	1.00 m	0.43 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	2.67 m	0.50 m	1.00 m	1.34 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	1.79 m	0.50 m	1.00 m	0.90 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	1.50 m	0.50 m	1.00 m	0.75 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	1.77 m	0.50 m	1.00 m	0.88 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	3.59 m	0.50 m	1.00 m	1.79 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	2.85 m	0.50 m	1.00 m	1.43 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	2.78 m	0.50 m	1.00 m	1.39 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	2.10 m	0.50 m	1.00 m	1.05 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	2.62 m	0.50 m	1.00 m	1.31 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	4.04 m	0.50 m	1.00 m	2.02 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	3.03 m	0.50 m	1.00 m	1.52 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	4.65 m	0.50 m	1.00 m	2.32 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	3.44 m	0.50 m	1.00 m	1.72 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	2.32 m	0.50 m	1.00 m	1.16 m^3
04.02.	Concreto $f_c: 140 \text{ kg/cm}^2 -$	m^3	1	1.22 m	0.50 m	1.00 m	0.61 m^3
Total general: 70							76.72 m^3

Figura. 4.7 Metrados de Cimiento Corridos.

Fuente: Imagen Propia.

<04.03. CONCRETO EN SOBRECIMIENTOS $f_c=140 \text{ Kg/cm}^2 + 25\% \text{ P.M.}$ >							
OBRA	<CASA GIRASOLES>						
UBICACION	: HUANCAMELICA - HUANCAMELICA			HOJA N°	: 10		
PROPIETARIO	: FAM. HUAMAN MERINO			FECHA N°	: <Fecha de emisión>		
ESPECIALIDAD	: ESTRUCTURA			HECHO POR	: C.ROJAS		
CONSULTO	: YCHMA.SAC			REVISADO	: --		
A	B	C	D	E	F	G	H
Partida N°	Tipo	Unidad	N° Veces	Largo	Ancho	Altura	Volumen
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	3.47 m	0.15 m	0.60 m	0.31 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	2.16 m	0.15 m	0.60 m	0.19 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	1.68 m	0.15 m	0.60 m	0.15 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	3.71 m	0.15 m	0.60 m	0.33 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	1.77 m	0.15 m	0.60 m	0.16 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	3.57 m	0.15 m	0.60 m	0.32 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	1.93 m	0.15 m	0.60 m	0.17 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	0.08 m	0.15 m	0.40 m	0.01 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	0.95 m	0.15 m	0.60 m	0.09 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	1.62 m	0.15 m	0.60 m	0.15 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	0.84 m	0.15 m	0.60 m	0.08 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	2.15 m	0.15 m	0.60 m	0.19 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	3.15 m	0.15 m	0.60 m	0.28 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	2.15 m	0.15 m	0.60 m	0.19 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	2.15 m	0.15 m	0.60 m	0.19 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	1.08 m	0.15 m	0.60 m	0.10 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	0.80 m	0.15 m	0.60 m	0.07 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	2.50 m	0.15 m	0.60 m	0.23 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	1.05 m	0.15 m	0.60 m	0.09 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	0.35 m	0.15 m	0.60 m	0.03 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	1.45 m	0.15 m	0.60 m	0.13 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	1.68 m	0.15 m	0.60 m	0.15 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	1.85 m	0.15 m	0.60 m	0.17 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	0.45 m	0.15 m	0.60 m	0.04 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	0.52 m	0.15 m	0.60 m	0.05 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	1.20 m	0.15 m	0.60 m	0.11 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	0.79 m	0.15 m	0.60 m	0.07 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	3.45 m	0.15 m	0.60 m	0.31 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	3.60 m	0.15 m	0.60 m	0.32 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	2.30 m	0.15 m	0.60 m	0.21 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	1.30 m	0.15 m	0.60 m	0.12 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	0.95 m	0.15 m	0.60 m	0.09 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	0.60 m	0.15 m	0.60 m	0.05 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	0.37 m	0.15 m	0.60 m	0.03 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	0.60 m	0.15 m	0.60 m	0.05 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	0.38 m	0.15 m	0.60 m	0.03 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	0.70 m	0.15 m	0.60 m	0.06 m³
04.03.	Sobrecimiento simple e=0.15	m³	1	1.77 m	0.15 m	0.60 m	0.16 m³

Figura. 4.8 Metrado Sobrecimientos.
Fuente: Imagen Propia.

<04.04. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SOBRECIMIENTOS>						
OBRA	<CASA GIRASOLES>					
UBICACION	: HUANCVELICA - HUANCVELICA		HOJA N°	: 11		
PROPIETARI	: FAM. HUAMAN MERINO		FECHA N°	<Fecha de emisión>		
ESPECIALID	: ESTRUCTURA		HECHO POR	: C.ROJAS		
CONSULTO	: YCHMA.SAC		REVISADO POR	: --		
A	B	C	D	E	F	G
Partida N°	Tipo	Unidad	N° Veces	Largo	Altura	Área
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	3.47 m	0.60 m	4.16 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	2.16 m	0.60 m	2.59 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	1.68 m	0.60 m	2.02 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	3.71 m	0.60 m	4.46 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	1.77 m	0.60 m	2.13 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	3.57 m	0.60 m	4.29 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	1.93 m	0.60 m	2.31 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	0.08 m	0.40 m	0.07 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	0.95 m	0.60 m	1.14 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	1.62 m	0.60 m	1.94 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	0.84 m	0.60 m	1.01 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	2.15 m	0.60 m	2.58 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	3.15 m	0.60 m	3.78 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	2.15 m	0.60 m	2.58 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	2.15 m	0.60 m	2.58 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	1.08 m	0.60 m	1.29 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	0.80 m	0.60 m	0.97 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	2.50 m	0.60 m	3.00 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	1.05 m	0.60 m	1.26 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	0.35 m	0.60 m	0.42 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	1.45 m	0.60 m	1.74 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	1.68 m	0.60 m	2.02 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	1.85 m	0.60 m	2.22 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	0.45 m	0.60 m	0.54 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	0.52 m	0.60 m	0.63 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	1.20 m	0.60 m	1.44 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	0.79 m	0.60 m	0.95 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	3.45 m	0.60 m	4.14 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	3.60 m	0.60 m	4.32 m²
04.04.	Sobrecimiento simple e=0.15	m²	2	2.30 m	0.60 m	2.76 m²

Figura. 4.9 Metrado Encofrado y Desencofrado Sobrecimientos.
Fuente: Imagen Propia

<05.01.01. CONCRETO EN ZAPATAS $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$>						
OBRA	<CASA GIRASOLES>					
UBICACION	: HUANCVELICA - HUANCVELICA			HOJA N°	: 14	
PROPIETARIO	: FAM. HUAMAN MERINO			FECHA N°	: <Fecha de emisión>	
ESPECIALIDAD	: ESTRUCTURA			HECHO POR	: C.ROJAS	
CONSULTORIA	: YCHMA.SAC			REVISADO POR	: --	
A	B	C	D	E	F	G
Partida N°	Tipo	Unidad	N° Veces	Área	Altura	Volumen
05.01.01.	Z-02	m ²	1	1.40 m ²	0.60 m	0.84 m ³
05.01.01.	Z-04	m ²	1	0.96 m ²	0.60 m	0.58 m ³
05.01.01.	Z-02	m ²	1	1.40 m ²	0.60 m	0.84 m ³
05.01.01.	Z-02	m ²	1	1.40 m ²	0.60 m	0.84 m ³
05.01.01.	Z-02	m ²	1	1.40 m ²	0.60 m	0.84 m ³
05.01.01.	Z-02	m ²	1	1.40 m ²	0.60 m	0.84 m ³
05.01.01.	Z-02	m ²	1	1.40 m ²	0.60 m	0.84 m ³
05.01.01.	Z-01	m ²	1	1.44 m ²	0.60 m	0.86 m ³
05.01.01.	Z-01	m ²	1	1.44 m ²	0.60 m	0.86 m ³
05.01.01.	Z-03	m ²	1	1.08 m ²	0.60 m	0.65 m ³
05.01.01.	Z-03	m ²	1	1.08 m ²	0.60 m	0.65 m ³
05.01.01.	Z-04	m ²	1	0.96 m ²	0.60 m	0.58 m ³
05.01.01.	Z-04	m ²	1	0.96 m ²	0.60 m	0.58 m ³
05.01.01.	Z-04	m ²	1	0.96 m ²	0.60 m	0.58 m ³
Total general: 14						10.37 m³

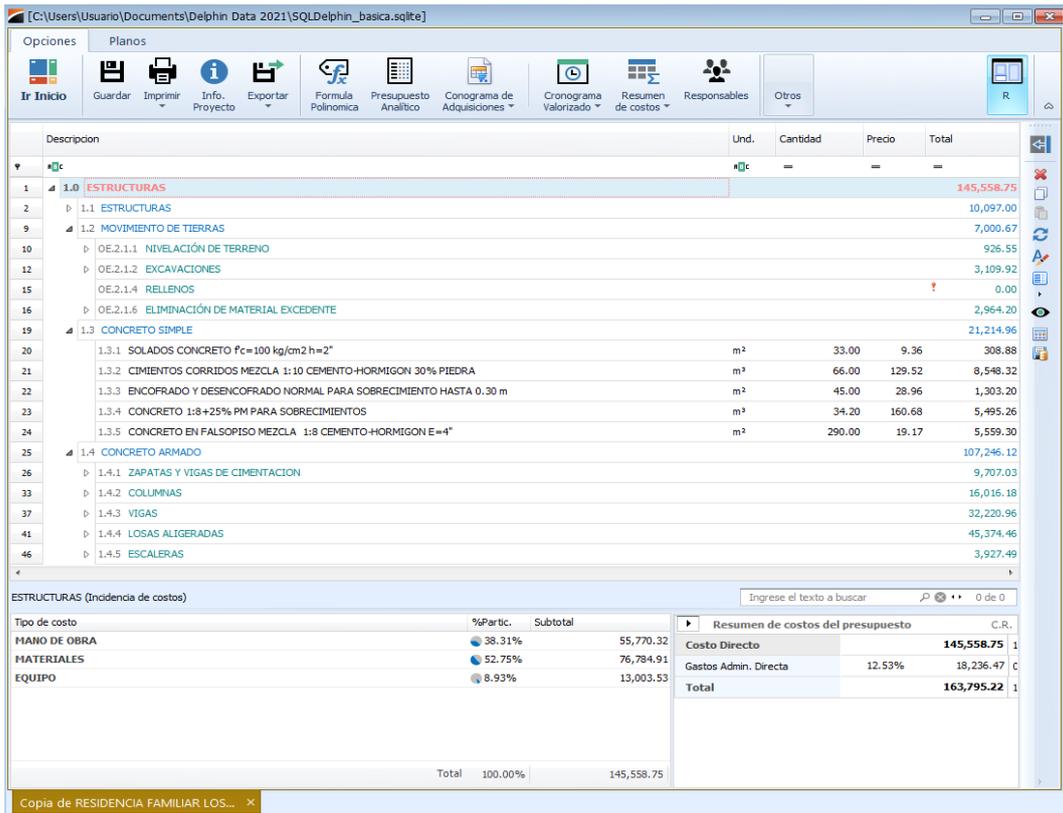
Figura. 4.10 Metrado Concreto Zapatas.
Fuente: Imagen Propia

<05.04.01. CONCRETO EN COLUMNAS $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ >								
OBRA		<CASA GIRASOLES>						
UBICACION		: HUANCAVELICA - HUANCAVELICA			HOJA N°		: 22	
PROPIETARI		: FAM. HUAMAN MERINO			FECHA N°		: <Fecha de emisión>	
ESPECIALID		: ESTRUCTURA			HECHO POR		: C.ROJAS	
CONSULTOR		: YCHMA.SAC			REVISADO P		: --	
A	B	C	D	E	F	G	H	I
Partida N°	Tipo	Descripció	Ubicación	Unidad	N° Veces	Área	Altura	Volumen
05.04.01.	C-01 (.15x65)	1° Nivel	A-2	m3	1	0.09 m²	3.20 m	0.28 m³
05.04.01.	C-05 (.15x25)	1° Nivel	A(2.025 m)-2	m3	1	0.03 m²	3.00 m	0.10 m³
05.04.01.	C-05 (.15x25)	1° Nivel	A-2(-1.155 m)	m3	1	0.04 m²	3.20 m	0.12 m³
05.04.01.	D-1.20 m blanco	1° Nivel		m3	1	0.06 m²	3.60 m	0.22 m³
05.04.01.	C-03 (.15x40)	1° Nivel	A-4	m3	1	0.06 m²	3.20 m	0.19 m³
05.04.01.	C-03 (.15x40)	1° Nivel	A-3	m3	1	0.06 m²	3.20 m	0.19 m³
05.04.01.	C-07 (.15x85)	1° Nivel	B-3	m3	1	0.11 m²	3.60 m	0.41 m³
05.04.01.	D-1.20 m blanco	1° Nivel		m3	1	0.07 m²	3.60 m	0.24 m³
05.04.01.	C-07 (.15x85)	1° Nivel	C-3	m3	1	0.09 m²	3.60 m	0.33 m³
05.04.01.	C-05 (.15x25)	1° Nivel	D-2(-1.155 m)	m3	1	0.04 m²	3.20 m	0.12 m³
05.04.01.	C-05 (.15x25)	1° Nivel	D-1	m3	1	0.04 m²	3.20 m	0.12 m³
05.04.01.	C-05 (.15x25)	1° Nivel	A-1	m3	1	0.04 m²	3.20 m	0.12 m³
05.04.01.	C-01 (.15x65)	1° Nivel	D-2	m3	1	0.09 m²	3.20 m	0.30 m³
05.04.01.	C-03 (.15x40)	1° Nivel	D-4	m3	1	0.06 m²	3.20 m	0.19 m³
05.04.01.	C-03 (.15x40)	1° Nivel	D-3	m3	1	0.06 m²	3.20 m	0.19 m³
05.04.01.	C-02 (.15x45)	1° Nivel	B-4	m3	1	0.07 m²	3.20 m	0.22 m³
05.04.01.	C-02 (.15x45)	1° Nivel	C-4	m3	1	0.07 m²	3.20 m	0.22 m³
05.04.01.	C-05 (.15x25)	1° Nivel	A(2.025 m)-3(0.524 m)	m3	1	0.03 m²	3.00 m	0.10 m³
05.04.01.	C-05 (.15x25)	1° Nivel	B(-1.049 m)-3(0.524 m)	m3	1	0.03 m²	3.00 m	0.09 m³
05.04.01.	C-05 (.15x25)	1° Nivel	A(2.025 m)-4(0.842 m)	m3	1	0.04 m²	3.00 m	0.11 m³
05.04.01.	C-05 (.15x25)	1° Nivel	A(2.025 m)-5(-1.323 m)	m3	1	0.04 m²	3.00 m	0.11 m³
05.04.01.	C-06 (.15x30)	1° Nivel	C(1.050 m)-3(0.648 m)	m3	1	0.04 m²	3.00 m	0.11 m³
05.04.01.	C-06 (.15x30)	1° Nivel	C(1.125 m)-4(0.711 m)	m3	1	0.04 m²	3.00 m	0.13 m³
05.04.01.	C-06 (.15x30)	1° Nivel	B(-1.126 m)-8(-0.125 m)	m3	1	0.04 m²	3.00 m	0.11 m³
05.04.01.	C-06 (.15x30)	1° Nivel	A(1.450 m)-8(-1.480 m)	m3	1	0.04 m²	3.00 m	0.11 m³
05.04.01.	C-06 (.15x30)	1° Nivel	A(1.450 m)-7(0.125 m)	m3	1	0.05 m²	3.00 m	0.14 m³
05.04.01.	C-06 (.15x30)	1° Nivel	C(1.125 m)-7(1.228 m)	m3	1	0.05 m²	3.00 m	0.14 m³
05.04.01.	C-06 (.15x30)	1° Nivel	C(1.125 m)-8(-0.526 m)	m3	1	0.04 m²	3.00 m	0.11 m³
05.04.01.	C-03 (.15x40)	1° Nivel	C-8(1.597 m)	m3	1	0.06 m²	3.20 m	0.19 m³
05.04.01.	C-03 (.15x40)	1° Nivel	B-8(1.604 m)	m3	1	0.06 m²	3.20 m	0.19 m³
05.04.01.	C-03 (.15x40)	1° Nivel	A-8	m3	1	0.03 m²	3.20 m	0.11 m³
05.04.01.	C-03 (.15x40)	1° Nivel	D-8(-0.400 m)	m3	1	0.06 m²	3.20 m	0.19 m³
05.04.01.	C-03 (.15x40)	1° Nivel	D-7	m3	1	0.06 m²	3.20 m	0.19 m³
05.04.01.	C-03 (.15x40)	1° Nivel	A-7	m3	1	0.04 m²	3.20 m	0.13 m³
05.04.01.	C-02 (.15x45)	1° Nivel	B-6	m3	1	0.06 m²	3.60 m	0.21 m³
05.04.01.	C-02 (.15x45)	1° Nivel	B(1.299 m)-6	m3	1	0.05 m²	3.60 m	0.18 m³
05.04.01.	C-02 (.15x45)	1° Nivel	C-6	m3	1	0.04 m²	3.60 m	0.15 m³

Figura. 4.11 Metrado Columnas.
Fuente: Imagen Propia.

Presupuesto.

Para realizar los presupuestos se agencia de otro software como Delphin Express, Cost it Presto, y con ayuda del script de dynamo exportar al s10, en este caso tomando Delphin Express como software para este proyecto se vinculó directo para organizar todos los elementos modelados del archivo revit.



The screenshot shows the Delphin Express software interface with a budget table. The table lists various construction items under the category 'ESTRUCTURAS' with columns for description, unit, quantity, price, and total. A summary table at the bottom shows the cost breakdown by type of cost (Mano de obra, Materiales, Equipo) and a detailed cost summary for the budget.

Descripcion	Und.	Cantidad	Precio	Total
1.0 ESTRUCTURAS				145,558.75
1.1 ESTRUCTURAS				10,097.00
1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS				7,000.67
OE.2.1.1 NIVELACION DE TERRENO				926.55
OE.2.1.2 EXCAVACIONES				3,109.92
OE.2.1.4 RELLENOS				0.00
OE.2.1.6 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				2,964.20
1.3 CONCRETO SIMPLE				21,214.96
1.3.1 SOLADOS CONCRETO f'c=100 kg/cm2 h=2"	m²	33.00	9.36	308.88
1.3.2 CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA	m³	66.00	129.52	8,548.32
1.3.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO HASTA 0.30 m	m²	45.00	28.96	1,303.20
1.3.4 CONCRETO 1:8+25% PM PARA SOBRECIMIENTOS	m³	34.20	160.68	5,495.26
1.3.5 CONCRETO EN FALSOPISO MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON E=4"	m³	290.00	19.17	5,559.30
1.4 CONCRETO ARMADO				107,246.12
1.4.1 ZAPATAS Y VIGAS DE CIMENTACION				9,707.03
1.4.2 COLUMNAS				16,016.18
1.4.3 VIGAS				32,220.96
1.4.4 LOSAS ALIGERADAS				45,374.46
1.4.5 ESCALERAS				3,927.49

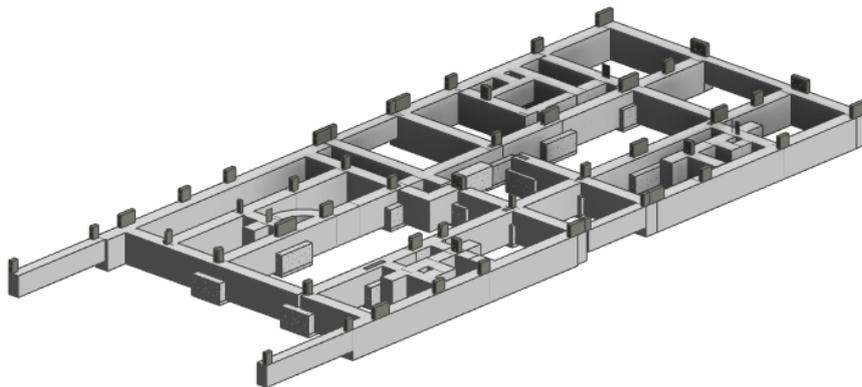
Tipo de costo	%Partic.	Subtotal
MANO DE OBRA	38.31%	55,770.32
MATERIALES	52.75%	76,784.91
EQUIPO	8.93%	13,003.53
Total	100.00%	145,558.75

Resumen de costos del presupuesto		C.R.
Costo Directo		145,558.75
Gastos Admin. Directa	12.53%	18,236.47
Total		163,795.22

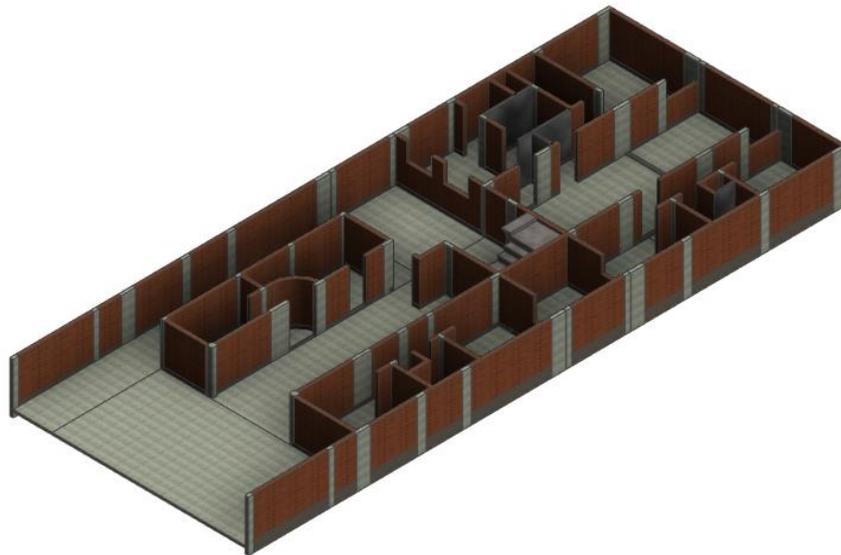
Figura. 4.12 Tabla de presupuesto.
Fuente: Imagen Propia.

Como resultado del objetivo específico III. Modelo 3D

El producto del modelamiento de hacer empleado Revit Structure en el desarrollo del expediente Técnico



*Figura. 4.13 Cimentación 3D.
Fuente: Imagen Propia.*



*Figura. 4.14 Modelo del primer nivel
Fuente: Imagen Propia.*

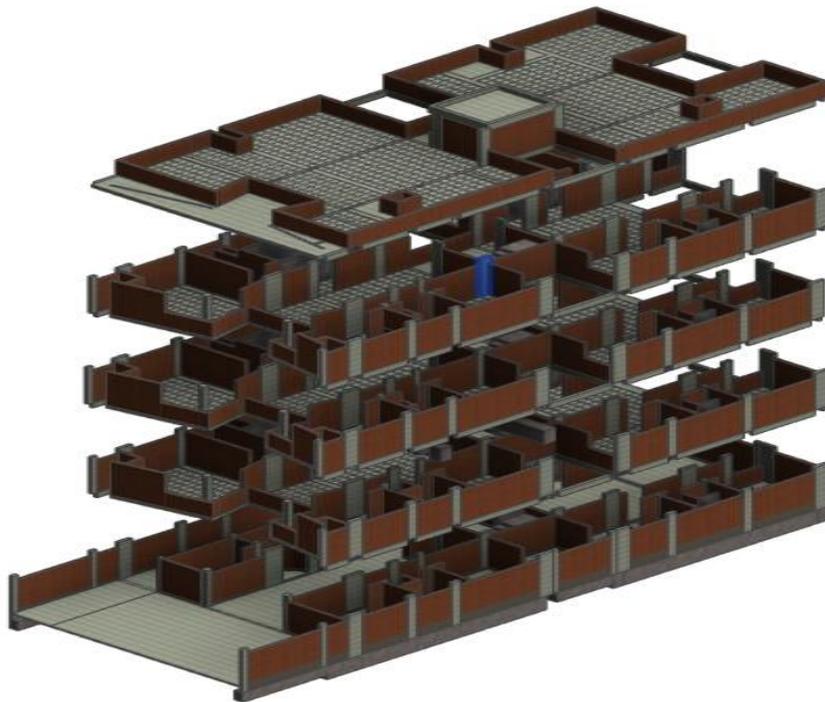


Figura. 4.15 Modelo y todos los Niveles
Fuente: Imagen Propia.

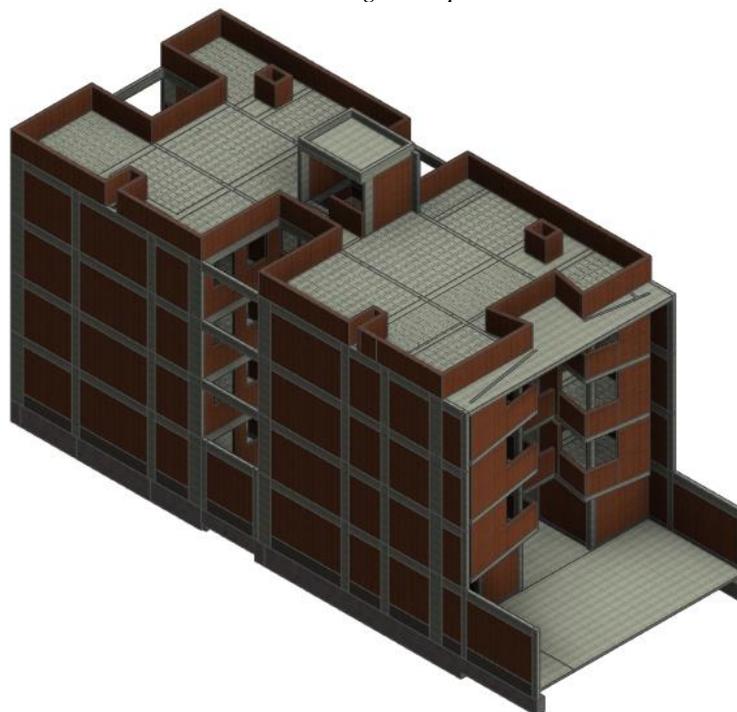


Figura. 4.16 Modelo 3D Edificacion
Fuente: Imagen Propia.

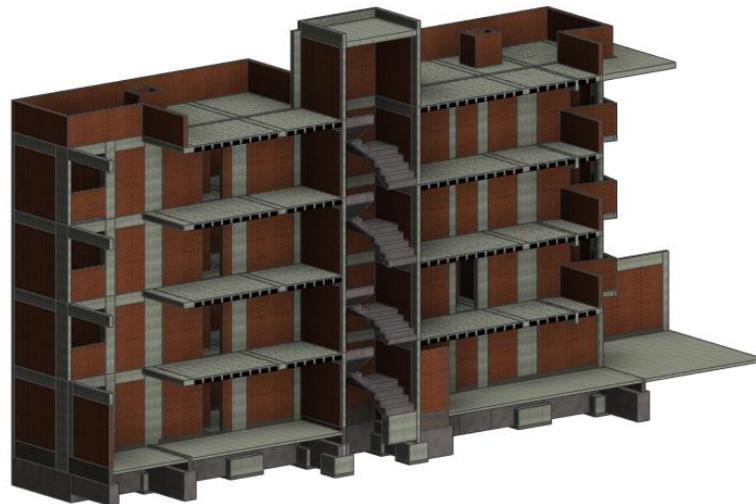


Figura. 4.17 Modelo 3D escaleras
Fuente: Imagen Propia.

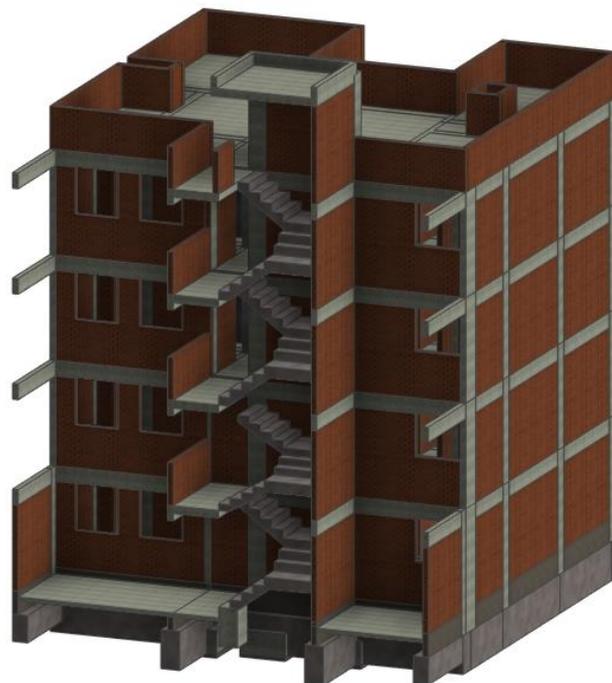


Figura. 4.18 Modelo 3D
Fuente: Imagen Propia.

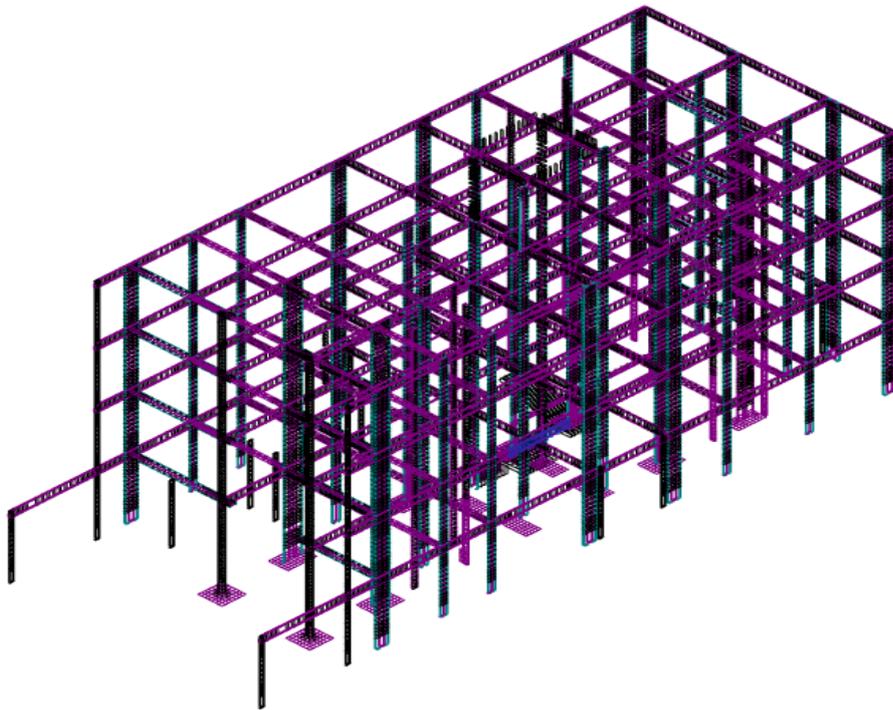


Figura. 4.19 Modelo 3D Acero
Fuente: Imagen Propia.



Figura. 4.20 Modelo 3d Columnas y Vigas
Fuente: Imagen Propia.



*Figura. 4.21 Render de la Edificación.
Fuente: Imagen Propia.*



*Figura. 4.22 Edificación Vista Lateral.
Fuente: Imagen Propia.*



Figura. 4.23 Edificación Vista Inicio Escalera.
Fuente: Imagen Propia.



Figura. 4.24 Edificación Vista Escaleras 2.
Fuente: Imagen Propia.



*Figura. 4.25 Edificación Vista Interior.
Fuente: Imagen Propia.*

CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES.

En el presente trabajos de suficiencia profesional se ha llegado a las conclusiones en primer lugar que se lograron los objetivos propuestos el cual era difundir la aplicación software Revit Structure como herramienta BIM para Optimizar la Calidad del Expediente edificio residencial los Girasoles en distrito y departamento de Huancavelica, y según las conclusiones van en el siguiente orden.

Como conclusión al objetivo específico I. Desde un punto de vista técnico al modelar todos los elementos estructurales de la edificación en 3D función que nos brinda al utilizar el Software Revit Structure, nos permite comprender la función y visualizar en su entera magnitud todos los elementos involucrados de la infraestructura. Optimizando la realización de los planos en toda su forma de presentación y minimizando tiempo en la creación de estas.

Como lección aprendida al objetito específico I. Al generar los planos de manera automática y con ayuda del Software Revit Structure con plantillas, parámetros y filtros hacen que el desarrollo de los planos sea más óptimo y comprensibles a la hora de interpretar el diseño de todos los elementos estructurales.

Como conclusión al objetivo específico II. Al utilizar el software Revit Structure, se logra optimizar la creación de todas las cantidades y/o metrados que fueron modelados con el Software Revit Structure, parte indispensable del expediente para generar las partidas y presupuesto del expediente técnico.

Como lección aprendida al objetito específico II. Se logró agilizar la cuantía de todos los materiales de cada elemento estructural de una forma más objetiva disminuyendo desperdicios,

tiempo y mano de obra, el software Revit Structure, nos permite también ordenar de manera automática la presentación de los metrados y exportando de maneja optima al Excel.

Como conclusión al objetivo específico III. Se logró determinar qué;

- El modelamiento 3D en Revit Structure de cualquier estructura ayuda a tener un mejor entendimiento y visualización de lo proyectado en el diseño estructural.
- El modelo 3D en Revit Structure contiene toda la información requerida para los diseños, diagramación de plano, realización de metrados y presupuesto. Los cambios que se realizasen en todo el modelo se actualizan automáticamente en cualquiera de estas salidas.
- El software Revit Structure por ser una de las herramientas de la metodología Bim. Permite la colaboración en tiempo real entre todas las especialidades interactuando todos los usuarios. Proporcionando un flujo de información entre los mismo.

Como resultado del objetivo general. De acuerdo a lo analizado en el presente trabajo, vemos que al modelar en 3D con la ayuda del Software REVIT STRUCTURE, es mucho más rápido, tanto en el modelado como para la interacción con los demás softwares de análisis estructural, a comparación con otro programa, en las cuales nos tomaría mucho más tiempo realizar el desarrollo de los planos, metrados y detalles y los reportes como los que genera el software Revit Structure.

El software REVIT STRUCTURE permite desarrollar la creación u la organización precisa de los detalles, los modelos estructurales 3D, construibles al margen de la complejidad de la estructural y de materiales.

RECOMENDACIONES.

En el presente, trabajos de suficiencia profesional se recomienda según el orden de los objetivos logrados así tenemos

Como recomendación a nuestro objetivo específico 1. se orienta a los profesionales que intervengan en la elaboración de expedientes técnicos se reafirmen en capacitarse en esta metodología Bim que favorece mucho en la elaboración de todo tipo de expedientes técnico.

Como competencia profesional a nuestro objetivo específico 1. En el proyecto de la aplicación del software revit Structure como herramienta Bim para optimizar la calidad del expediente técnico, se aplicó todo el conocimiento adquirido en los estudios de la carrera de ingeniería civil, priorizando las normas técnicas de edificación para su elaboración.

Como conclusión a nuestros objetivos específicos II. Se debe tener en cuenta que los planos, metrados, presupuestos y especificaciones técnicas, se obtiene del modelado de la especialidad en este caso el de estructuras. Formato digital que comprende toda la información requerida ordenada y clasificada para agilizar la elaboración del expediente, con la metodología Bim el modelador requiere de mucha experiencia para dominar todas las etapas y ejecutar con las buenas practicas la aplicación del software revit structure.

Como competencia profesional a nuestro objetivo específico 2. en el proyecto aplicación del software Revit Structure como herramienta bim para optimizar la calidad del expediente se tuvo la capacidad de identificar las deficiencias del expediente y resolver los problemas que carecía, aplicando el software revit structure generando isometrías de todos los elementos estructurales vinculados y de esa manera plásmalo en los planos completar el expediente técnico.

Como recomendación a nuestro objetivo específico 3. Se alienta a la utilización del software revit structure como herramienta indispensable para la elaboración de los diferentes expedientes técnicos y utilización de todas sus bondades reflejando así con buenos resultados en el armado de los expedientes.

Como competencia profesional a nuestro objetivo específico 3, en el proyecto aplicación del software Revit Structure para mejorar la calidad del expediente, se obtuvo gracias a un gran trabajo de equipo en donde se tuvo la capacidad de desarrollar con gran exactitud los planos, metrados. Generar de manera ordenada los gráficos y mejor entendimiento de los elementos estructurales.

Como recomendación a nuestro objetivo general, Los modelos de Revit Structure, pueden ser usados para generar con éxito en todas las etapas o fases que involucre el desarrollo de la construcción, desde los inicios como diseño, ejecución y mantenimiento de este. Otro aspecto a considerar es las salidas de los resultados, una vez realizado en modelo estructural en 3D, es muy fácil realizar reportes de metrados y generar los planos de detalle, su hubiera alguna modificación de la estructura, la generación de reportes de metrados y planos se actualizan automáticamente

Como competencia profesional a nuestro objetivo general, en el proyecto aplicación del software Revit Structure para mejorar la calidad del expediente, se obtuvo muchos aprendizajes en el proyecto como: capacidad de investigación, capacidad para el manejo de especificaciones técnicas, trabajo en equipo, compromiso a la calidad, capacidad en toma de decisiones, aplicar conocimientos obtenidos en los estudios, identificar y resolver problemas gracias a todos estos conocimientos se pudo obtener los resultados esperados y poder realizar la elaboración del expediente técnico a detalle de este proyecto.

REFERENCIAS

- Rodríguez, C. 2012. Mejoramiento de la productividad en la construcción de obras con lean construcción, Trenchless, Cyclone Eztrube, Bim. Catalogo2015.uni.edu.pe
- Aliga, M. 2012 Tesis de Pregrado: Implementación y Metodología para la elaboración de modelos Bim para su aplicación en proyectos industriales multidisciplinarios. Universidad de Chile. Biblioteca UC.
- Alcántara, P. 2013. Tesis Metodología para minimizar las deficiencias de diseño basada en la construcción virtual usando Tecnologías Bim. p.121. Universidad Nacional de Ingeniería
- Alcívar S. 2017 Tesis Comparación del Sistema Tradicional vs la Implementación del Bim en la etapa de diseño y seguimiento en ejecución. p. 69. Universidad de Santiago de Guayaquil.
- Monfort. C. 2015 Tesis Impacto del Bim en la gestión del proyecto y la obra de arquitectura. Universidad Pontificia de Valencia. p 89.
- BANCES, P., FALLA. S. 2015 La tecnología Bim para el mejoramiento de la eficiencia del proyecto multifamiliar "los claveles" en Trujillo – Peru. Universidad Privada Antenor Orrego p. 105
- CHAVIL, J., FARFAN. E. 2016. Tesis análisis y evaluación de la implementación de la metodología Bim en empresas peruanas. Universidad peruana de ciencias aplicadas. P. 98.

ANEXOS

ANEXO N° 1: CERTIFICADO DE VIGENCIA



Código de Verificación:
12387303
Solicitud N° 2021 - 595688
04/02/2021 11:07:10

REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS LIBRO DE SOCIEDADES ANONIMAS

CERTIFICADO DE VIGENCIA

El servidor que suscribe, **CERTIFICA:**

Que, en la partida electrónica N° 14067131 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de LIMA, consta registrado y vigente el **nombramiento** a favor de ZÚÑIGA CCORA, KARI, identificado con DNI. N° 45769409 , cuyos datos se precisan a continuación:

DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL: YCHMA CONSULTORES S.A.C.

LIBRO: SOCIEDADES ANONIMAS

ASIENTO: A00001

CARGO: GERENTE GENERAL

FACULTADES:

ARTICULO 8.- LA GERENCIA: NO HABIENDO DIRECTORIO, TODAS LAS FUNCIONES ESTABLECIDAS EN LA "LEY" PARA ESTE ORGANO SOCIETARIO SERAN EJERCIDAS POR EL GERENTE GENERAL.

LA JUNTA GENERAL DE SOCIOS PUEDE DESIGNAR UNO O MÁS GERENTES SUS FACULTADES REMOCION Y RESPONSABILIDADES SE SUJETAN A LO DISPUESTO POR LOS ARTICULOS 185° Y SIGUIENTES.

EL GERENTE GENERAL ESTA FACULTADO PARA LA EJECUCION DE TODO ACTO Y/O CONTRATO CORRESPONDIENTES AL OBJETO DE LA SOCIEDAD, PUDIENDO ASIMISMO REALIZAR LOS SIGUIENTES ACTOS:

DIRIGIR LAS OPERACIONES COMERCIALES Y ADMINISTRATIVAS.

REPRESENTAR A LA SOCIEDAD ANTE TODA CLASE DE AUTORIDADES. EN LO JUDICIAL GOZARA DE LAS FACULTADES GENERALES Y ESPECIALES, SEÑALADAS EN LOS ARTICULOS 74°, 75°, 77° Y 436° DEL CÓDIGO PROCESAL CIVIL. EN LO ADMINISTRATIVO GOZARÁ DE LA FACULTAD DE REPRESENTACIÓN PREVISTA EN EL ARTICULO 115° DE LA LEY N° 27444 Y DEMÁS NORMAS CONEXAS Y COMPLEMENTARIAS. TENIENDO EN TODOS LOS CASOS FACULTAD DE DELEGACIÓN O SUSTITUCIÓN. ADEMÁS PODRÁ CONSTITUIR PERSONAS JURÍDICAS EN NOMBRE DE LA SOCIEDAD Y REPRESENTAR A LA SOCIEDAD ANTE LAS PERSONAS JURÍDICAS QUE CREA CONVENIENTE. ADEMÁS PODRÁ SOMETER LAS CONTROVERSIAS A ARBITRAJE, CONCILIACIONES EXTRAJUDICIALES Y DEMÁS MEDIOS ADECUADOS DE SOLUCIÓN DE CONFLICTO, PUDIENDO SUSCRIBIR LOS DOCUMENTOS QUE SEAN PERTINENTES.

ORDENAR PAGOS, COBRAR LAS CANTIDADES QUE SE ADEUDEN A LA SOCIEDAD Y EXIGIR LA ENTREGA DE LOS BIENES MUEBLES E INMUEBLES, QUE LE PERTENEZCAN O CUYA POSESIÓN CORRESPONDA A LA SOCIEDAD Y OTORGAR RECIBOS Y CANCELACIONES.

ORDENAR, EFECTUAR Y RECIBIR PAGOS EN EFECTIVO Y/O CON OTROS MEDIOS DE PAGO, INCLUSIVE CON TÍTULOS VALORES; Y OTORGAR LOS RESPECTIVOS RECIBOS Y

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARP/WEBPAGES/PUBLICIDAD/CERTIFICADAS/VERIFICAR/CERTIFICADOLATERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarp/webpages/publicidad/certificadas/verificar/certificadolateral.faces) EN EL PLAZO DE 90 DIAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTICULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, INDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.



Código de Verificación:
12387303
Solicitud N° 2021 - 595688
04/02/2021 11:07:10

CANCELACIONES. CELEBRAR TODO TIPO DE CONTRATOS BANCARIOS, Y REALIZAR CUALQUIER OPERACIÓN BANCARIA, INCLUYENDO APERTURA Y/O CIERRE DE CUENTAS CORRIENTES, CUENTAS A PLAZO, CUENTAS DE AHORRO, CUENTAS DE CUSTODIA Y/O DEPÓSITOS DE CUALQUIER NATURALEZA, PUDIENDO DEPOSITAR O RETIRAR FONDOS; ALQUILAR, RETIRAR Y CERRAR CAJAS DE SEGURIDAD; SOLICITAR Y CONTRATAR CARTAS FIANZA O FIANZAS BANCARIAS; CELEBRAR CONTRATOS DE ARRENDAMIENTO FINANCIERO O "LEASING", "LEASE BACK", FIDEICOMISO, COMISIÓN DE CONFIANZA, "FACTORING", UNDERWRITING, ESCROW ACCOUNT, FORWARD, SWAPS, CRÉDITO EN CUENTA CORRIENTE, CRÉDITO DOCUMENTARIO Y CARTAS DE CRÉDITO, TARJETAS DE CRÉDITO, TARJETAS DE DÉBITO, ADVANCE ACCOUNT, ADELANTO EN CUENTA CORRIENTE, MUTUOS DINERARIOS EN TODAS SUS MODALIDADES, DESCUENTOS, ANTICIPOS, EN FORMA INDIVIDUAL Y/O MEDIANTE LÍNEAS DE CRÉDITO, PUDIENDO OBSERVAR ESTADOS DE CUENTA CORRIENTE, ASÍ COMO SOLICITAR INFORMACIÓN SOBRE LAS OPERACIONES REALIZADAS EN SUS CUENTAS Y/O DEPOSITOS. GIRAR CHEQUES, CONTRA LOS FONDOS DE LA SOCIEDAD O EN SOBREGIRO, A FAVOR DE TERCEROS O DE SÍ MISMO; ENDOSAR CHEQUES A FAVOR DE TERCEROS O DE SÍ MISMO, INCLUSO PARA ABONO EN CUENTA DE LA SOCIEDAD; Y COBRAR CHEQUES. GIRAR, EMITIR, ACEPTAR, ENDOSAR, COBRAR, AVALAR, AFIANZAR, RENOVAR, INCLUIR CLÁUSULAS DE PRÓRROGA Y/O DESCONTAR LETRAS DE CAMBIO, PAGARÉS, FACTURAS CONFORMADAS, TÍTULOS DE CRÉDITO HIPOTECARIO NEGOCIABLE, Y CUALQUIER OTRO TÍTULO. SOLICITAR TODA CLASE DE PRESTAMOS CON O SIN GARANTIA HIPOTECARIA, MOBILIARIA O DE CUALQUIER FORMA.

ADQUIRIR Y TRANSFERIR BAJO CUALQUIER TITULO; COMPRAR, VENDER, ARRENDAR, DONAR, DAR EN COMODATO, ADJUDICAR Y GRAVAR LOS BIENES DE LA SOCIEDAD SEAN MUEBLES O INMUEBLES, SUSCRIBIENDO LOS RESPECTIVOS DOCUMENTOS YA SEAN PRIVADOS O PÚBLICOS. EN GENERAL PODRA CELEBRAR TODA CLASE DE CONTRATOS NOMINADOS E INNOMINADOS, INCLUSIVE LOS DE: LEASING O ARRENDAMIENTO FINANCIERO, LEASE BACK, FACTORING Y/O UNDERWRITING, CONSORCIO, ASOCIACIÓN EN PARTICIPACIÓN Y CUALQUIER OTRO CONTRATO DE COLABORACIÓN EMPRESARIAL VINCULADOS CON EL OBJETO SOCIAL. ADEMÁS PODRÁ SOMETER LAS CONTROVERSIAS A ARBITRAJE Y SUSCRIBIR LOS RESPECTIVOS CONVENIOS ARBITRALES.

SOLICITAR, ADQUIRIR, DISPONER, TRANSFERIR REGISTROS DE PATENTES, MARCAS, NOMBRES COMERCIALES, CONFORME A LEY SUSCRIBIENDO CUALQUIER CLASE DE DOCUMENTOS VINCULADOS A LA PROPIEDAD INDUSTRIAL O INTELECTUAL.

PARTICIPAR EN LICITACIONES, CONCURSOS PÚBLICOS Y/O ADJUDICACIONES, SUSCRIBIENDO LOS RESPECTIVOS DOCUMENTOS, QUE CONLLEVE A LA REALIZACIÓN DEL OBJETO SOCIAL.

EL GERENTE GENERAL PODRA REALIZAR TODOS LOS ACTOS NECESARIOS PARA LA ADMINISTRACION DE LA SOCIEDAD, SALVO LAS FACULTADES RESERVADAS A LA JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS.

DOCUMENTO QUE DIO MÉRITO A LA INSCRIPCIÓN:

POR ESCRITURA PÚBLICA DE FECHA TRES DE ABRIL DEL DOS MIL DIECIOCHO OTORGADA ANTE LA NOTARIA DE LIMA DRA. MONICA MARGOT TAMBINI AVILA.

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O. DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 129-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARP/WEB/PAGES/PUBLICIDAD-CERTIFICADA-VERIFICAR-CERTIFICADO-LITERALES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarp/web/pages/publicidad-certificada-verificar-certificado-literales) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.



ZONA REGISTRAL N° IX - SEDE LIMA
Oficina Registral de LIMA



Código de Verificación:
12387303
Solicitud N° 2021 - 595688
04/02/2021 11:07:10

II. ANOTACIONES EN EL REGISTRO PERSONAL O EN EL RUBRO OTROS:
NINGUNO.

III. TITULOS PENDIENTES:
NINGUNO.

IV. DATOS ADICIONALES DE RELEVANCIA PARA CONOCIMIENTO DE TERCEROS:
NINGUNO.

V. PÁGINAS QUE ACOMPAÑAN AL CERTIFICADO:
NINGUNO.

N° de Fojas del Certificado: 3

Derechos Pagados: 2021-99999-232635 S/ 26.00
Tasa Registral del Servicio S/ 26.00

Verificado y expedido por RAYME TORRES, LEONEL ARISTIDES, Abogado Certificador de la Oficina Registral de Lima, a las 20:14:22 horas del 05 de Febrero del 2021.


LEONEL ARISTIDES RAYME TORRES
ABOGADO - CERTIFICADOR
Zona Registral N° IX - Sede Lima

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O. DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARP/WEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERALFACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarp/web/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteralfaces) EN EL PLAZO DE 90 DIAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL - ARTICULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, INDICES AUTOMATIZADOS, Y TITULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.

ANEXO N° 2: CONSTANCIA DE TRABAJO



CONSULTORIA Y GESTION
R.U.C. 20603435878

CONSTANCIA DE TRABAJO

El que suscribe, Representante Legal de YCHMA CONSULTORES S.A.C. con RUC N° 20603435878, con Domicilio en Calle Las Esmeraldas N° 112 – San Martín de Porres LIMA.

Que el Sr. CHRISTIAN CARLOS ROJAS CHOQUE, identificado con DNI N° 43794419, ha prestado sus Servicios en la Elaboración, Desarrollo de Planos, Metrados, Costos y Presupuestos de Arquitectura, Estructura, Instalaciones Eléctricas y Sanitarias en diferentes proyectos y/o expedientes.

Sus servicios se realizaron en mi presente, desde Diciembre de 2018 a Enero del 2021, Demostrando responsabilidad, puntualidad y eficiencia en sus funciones.

Se expide el presente certificado a solicitud del interesado, para los fines que el interesado crea conveniente.

Lima, 22 de Enero del 2021

YCHMA CONSULTORES **Kari Zúñiga Cc.**
GERENTE GENERAL

KARI ZÚÑIGA CCORA
GERENTE GENERAL

AV. LAS ESMERALDAS N° 112 – SAN MARTIN DE PORRES - LIMA
CEL. 940210373

ANEXO N° 3: CARTA DE AUTORIZACION

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA



Yo, **KARI ZUÑIGA CCORA** identificada con DNI N° 45769409, en mi calidad de **REPRESENTANTE LEGAL** de la empresa **YCHMA CONSULTORES S.A.C** con R.U.C N° 20603435878 ubicada en la ciudad de **LIMA, CAL.14 MZA. D LOTE. 12 ASC. SEÑOR DE LOS MILAGROS- SAN MARTIN DE PORRES**.

OTORGO LA AUTORIZACIÓN.

Al señor **CHRISTIAN CARLOS ROJAS CHOQUE** identificado con DNI N° 43794419, egresado de la Carrera profesional de **INGENIERIA CIVIL** para que utilice la siguiente información de la empresa:

EXPEDIENTE TECNICO: EDIFICIO RESIDENCIAL "LOS GIRASOLES" - HUANCVELICA con la finalidad de que pueda desarrollar su () Trabajo de Investigación, () Tesis o (X) Trabajo de suficiencia profesional para optar al grado de () Bachiller, () Maestro, () Doctor o (X) Título Profesional.

Recuerda que para el trámite deberás adjuntar también, el siguiente requisito según tipo de empresa:

- Vigencia de Poder. *(para el caso de empresas privadas).*
- ROF / MOF / Resolución de designación, u otro documento que evidencie que el firmante está facultado para autorizar el uso de la información de la organización. *(para el caso de empresas públicas)*
- Copia del DNI del Representante Legal o Representante del área para validar su firma en el formato.

Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada.

- (X) Mantener en Reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o
() Mencionar el nombre de la empresa.



YCHMA CONSULTORES
Karl Zúñiga Cc.
GERENTE GENERAL

Firma y sello del Representante Legal o
Representante del área
DNI: 45769409

El Egresado/Bachiller declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Egresado será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.



Firma del Egresado
DNI: 43794419

CÓDIGO DE DOCUMENTO	COR-F-REC-VAC-05.04	NÚMERO VERSIÓN	07	PÁGINA	Página 1 de 1
FECHA DE VIGENCIA	21/09/2020				