

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM EN EL
DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS Y EJECUCIÓN
DE OBRAS EN LA UNJBG”

TESIS

Presentada por:

Bach. YUNIOR BASILIO ANQUISE HUANCA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

TACNA – PERÚ
2024

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

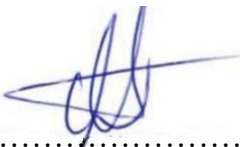
**“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM EN
EL DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS Y EJECUCIÓN DE
OBRAS EN LA UNJBG”**

Tesis sustentada y aprobada el día 29 de febrero de 2024 estando integrado el Jurado Calificador por:

PRESIDENTE


:
Ph. D. Ing. Edwin Martin Pino Vargas


SECRETARIO


:
Dr. Ing. Victor Yapuchura Platero

VOCAL


:
Mtro. Ing. César José Avendaño Jihuallanga

ASESOR DE TESIS


:
Dr. Ing. Dennys Geovanni Calderón Paniagua

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, **Dr. Ing. Dennys Geovanni Calderón Paniagua**, en mi condición de asesor acreditado por la Resolución de Facultad N° 131-2023-FIG/UNJBG de la tesis denominada: **“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM EN EL DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS EN LA UNJBG”**, presentado por el Bachiller Yunior Basilio Anquise Huanca, para optar el título profesional de Ingeniero Civil, habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software Antiplagio **TURNITIN** cuenta con el nivel de similitud cuyo porcentaje es 13%, por lo que **CERTIFICO LA SIMILARIDAD** de la tesis, la cual está de acuerdo al nivel **PERMITIDO**, para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio Institucional.

Se emite el presente certificado con fines de continuar con los trámites respectivos para su obtención del título profesional.



Firma de Asesor

DNI N°: 70082745

Nombre y Apellidos del asesor: **Dr. Ing. Dennys Geovanni Calderón Paniagua**

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis a mis padres y hermanos Su apoyo incondicional, sabiduría y aliento han sido fundamentales en este viaje académico. Han sido mi fuente de inspiración y motivación para llegar hasta este punto. Esta tesis está dedicada a ustedes, con todo mi corazón y gratitud.

AGRADECIMIENTO

Me gustaría expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que me brindaron su ayuda y apoyo durante la realización de esta tesis. En primer lugar, a mi asesor Dr. Ing. Dennys Calderón por su orientación experta, paciencia y dedicación en guiarme en el proceso de investigación.

Mi reconocimiento especial a mis amigos y familiares, quienes me brindaron su constante apoyo emocional y me motivaron a seguir adelante. Agradezco su comprensión en los momentos en que tuve que ausentarme para dedicarme a este proyecto.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA.....	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	ii
CERTIFICADO DE SIMILITUD.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES	4
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.2.1. Interrogante general.....	6
1.2.2. Interrogantes específicas.....	6
1.3. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	7
1.3.1. Hipótesis general.....	7
1.3.2. Hipótesis específicas	7

1.4. JUSTIFICACIÓN	8
1.4.1. Justificación metodológica	8
1.4.2. Justificación tecnológica	8
1.4.3. Justificación práctica.....	8
1.4.4. Justificación teórica	8
1.5. OBJETIVOS	9
1.5.1. Objetivo general	9
1.5.2. Objetivos específicos.....	9
1.6. VARIABLES	10
1.6.1. Identificación de variables	10
1.6.2. Caracterización de las variables	10
1.7. ALCANCES Y LIMITACIONES	12
1.7.1. Alcances	12
1.7.2. Limitaciones	12
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	13
2.1. ANTECEDENTES.....	13
2.1.1. A nivel internacional	13
2.1.2. A nivel nacional	15
2.1.3. A nivel local.....	18
2.2. BASES TEÓRICAS.....	20
2.2.1. Modelo BIM	20

2.2.2.	Ciclo de vida de BIM	21
2.2.3.	Principios de la metodología BIM	21
2.2.4.	Dimensiones de BIM	23
2.2.5.	Niveles de madurez	25
2.2.6.	Normas y directrices BIM (ISO 19650)	27
2.3.	GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN BIM	31
2.4.	ANÁLISIS DEL ENTORNO	32
2.4.1.	Sin implementación BIM	32
2.4.2.	Con implementación BIM	33
2.4.3.	Situación actual	33
2.5.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	37
	CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	40
3.1.	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	40
3.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	40
3.3.	NIVEL DE INVESTIGACIÓN	40
3.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA	40
3.5.	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	41
	CAPÍTULO IV ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	42
4.1.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	42
4.1.1.	Propuesta metodológica	42
4.1.2.	Aplicación de la metodología propuesta	50
4.2.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	86

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	89
5.1. CONCLUSIONES	89
5.2. RECOMENDACIONES	90
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	92
ANEXOS.....	99
ANEXO A: MATRIZ DE CONSISTENCIA	100
ANEXO B: CERTIFICADOS DE AUTODESK	101
ANEXO C: REPORTE DE RFI DE CADA ESPECIALIDADES.....	102
ANEXO D: PLANOS DE PLANTA Y ELEVACIÓN	103

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 <i>Operacionalización de variables</i>	11
Tabla 2 <i>Propuesta de implementación de capital humano para el proceso de predeterminación de diseño.</i>	43
Tabla 3 <i>Propuesta de implementación de capital de estándares para el proceso de predeterminación de diseño.</i>	44
Tabla 4 <i>Propuesta de implementación de tecnología para el proceso de predeterminación de diseño.</i>	44
Tabla 5 <i>Propuesta de implementación en la documentación para el proceso de predeterminación de diseño.</i>	45
Tabla 6 <i>Posibles desafíos y dificultades que se pudiesen dificultar para la implementación de los procesos integrados propuestos en la etapa de diseño de un proyecto.</i>	46
Tabla 7 <i>Propuesta de implementación en revisión visual del diseño y planeamiento inicial.</i>	47
Tabla 8 <i>Propuesta de implementación en estimación de cantidad de insumos.</i> ...	48
Tabla 9 <i>Propuesta de implementación en planeamiento y control de la producción.</i>	48
Tabla 10 <i>Propuesta de implementación en las especificaciones de diseño.</i>	49

Tabla 11 <i>Desafíos y dificultades que pudiesen dificultar la implementación de los procesos integrados propuestos en la etapa de ejecución de un proyecto.</i>	50
Tabla 12 <i>Resumen de incompatibilidades abiertas y cerradas.</i>	64

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 <i>Ciclo de vida de un proyecto BIM.</i>	21
Figura 2 <i>Marco estándar BIM.</i>	29
Figura 3 <i>PAS del Reino Unido frente a las normas ISO 19650.</i>	30
Figura 4 <i>Proceso de Gestión de la Información BIM</i>	32
Figura 5 <i>Indicador de calidad de la infraestructura</i>	34
Figura 6 <i>Perú: Producto bruto interno</i>	35
Figura 7 <i>Construcción: valor agregado bruto.</i>	36
Figura 8 <i>Construcción, 2008_I -2023_I</i>	37
Figura 9 <i>Se aprecia el Modelo BIM de la especialidad de estructura de todos las metas del Proyecto en General.</i>	51
Figura 10 <i>Se aprecia el Modelo BIM de la especialidad de Arquitectura de todos las metas del Proyecto en General.</i>	52
Figura 11 <i>Se aprecia el Modelo BIM de la especialidad de Sanitarias – Agua fría, caliente y tratada, de todos las metas del Proyecto en General.</i>	53
Figura 12 <i>Se aprecia el Modelo BIM de la especialidad de Sanitarias – Desagüe, desagüe gris y ventilación, de todos las metas del Proyecto en General.</i>	54
Figura 13 <i>Se aprecia el Modelo BIM de la especialidad de Sanitarias – ACI, de todos las metas del Proyecto en General.</i>	55

Figura 14 <i>Se aprecia los dispositivos eléctricos en el Modelo BIM de la especialidad de Instalaciones Eléctricas, cumpliendo con las metas del Proyecto en General.</i>	56
Figura 15 <i>Se aprecia los tomacorrientes en el Modelo BIM de la especialidad de Instalaciones Eléctricas cumpliendo con las metas del Proyecto en General.</i>	57
Figura 16 <i>Se aprecia las instalaciones de data y telefonía en el Modelo BIM de la especialidad de Instalaciones Eléctricas cumpliendo con todas las metas del Proyecto en General.</i>	58
Figura 17 <i>Se aprecia el Modelo BIM de la especialidad de Instalaciones Mecánicas de todas las metas del Proyecto en General.</i>	59
Figura 18 <i>Se aprecia el Modelo BIM de la especialidad de Instalaciones Gas de todos las metas del Proyecto en General.</i>	60
Figura 19 <i>Modelo integral con todas las especialidades en el software Navisworks.</i>	61
Figura 20 <i>Tipos de RFI</i>	62
Figura 21 <i>Dashboard de Gestión de RFI's por especialidad del Expediente Técnico en Power BI.</i>	63
Figura 22 <i>Dashboard de Gestión de RFI's por especialidad – Abiertas y Cerradas del Expediente Técnico en Power BI.</i>	64
Figura 23 <i>Número de RFI's por el Nivel de Riesgo.</i>	65
Figura 24 <i>RFI's agrupados por Tipo de Consulta.</i>	66

Figura 25 Visualización de tabla de planificación de metrados de zapatas de concreto $f'c=210$ kg/cm ² , en la especialidad de estructuras.	67
Figura 26 Visualización de tabla de planificación de metrados de puertas interiores estándares, en la especialidad de arquitectura.....	68
Figura 27 Visualización de tabla de planificación de metrados de sumideros de bronce, en la especialidad de sanitarias.....	69
Figura 28 Visualización de tabla de planificación de metrados de uniones de tubo, en la especialidad de instalaciones eléctricas.	70
Figura 29 Visualización de tabla de planificación de metrados de conductos, en la especialidad de instalaciones mecánicas.	70
Figura 30 Visualización de tabla de planificación de metrados de tuberías de suministro y distribución, en la especialidad de gas.	71
Figura 31 Dashboard de Gestión de RFI's de la especialidad de Estructuras.	72
Figura 32 Gestión de RFI's Abiertos agrupados por Nivel de Riesgo.	72
Figura 33 Gestión de RFI's por Tipo de Consulta en Estructuras.	73
Figura 34 Gestión de RFI's Abiertos por Tipo de Consulta en Estructuras.	74
Figura 35 Dashboard de Gestión de RFI's de la especialidad de Arquitectura. ..	75
Figura 36 Gestión de RFI's Abiertos agrupados por Nivel de Riesgo.	75
Figura 37 Gestión de RFI's por Tipo de Consulta en Arquitectura.	76
Figura 38 Gestión de RFI's Abiertos por Tipo de Consulta en Arquitectura.....	76

Figura 39 <i>Dashboard de Gestión de RFI's de la especialidad de Instalaciones Sanitarias.</i>	77
Figura 40 <i>Gestión de RFI's Abiertos agrupados por Nivel de Riesgo.</i>	78
Figura 41 <i>Gestión de RFI's por Tipo de Consulta en Instalaciones Sanitarias.</i> ...	78
Figura 42 <i>Gestión de RFI's Abiertos por Tipo de Consulta en Instalaciones Sanitarias.</i>	79
Figura 43 <i>Dashboard de Gestión de RFI's del Proyecto de la especialidad de Instalaciones Eléctricas.</i>	80
Figura 44 <i>Gestión de RFI's Abiertos agrupados por Nivel de Riesgo.</i>	80
Figura 45 <i>Gestión de RFI's por Tipo de Consulta en Instalaciones Eléctricas.</i> ...	81
Figura 46 <i>Gestión de RFI's Abiertos por Tipo de Consulta en Instalaciones Eléctricas.</i>	81
Figura 47 <i>Dashboard de Gestión de RFI's del Proyecto de la especialidad de Instalaciones Mecánicas.</i>	82
Figura 48 <i>Gestión de RFI's Abiertos agrupados por Nivel de Riesgo.</i>	82
Figura 49 <i>Gestión de RFI's por Tipo de Consulta en Instalaciones Mecánicas.</i> ... 83	
Figura 50 <i>Gestión de RFI's Abiertos por Tipo de Consulta en Instalaciones Mecánicas.</i>	84
Figura 51 <i>Dashboard de Gestión de RFI's del Proyecto de la especialidad de Instalaciones de Gas.</i>	84
Figura 52 <i>Gestión de RFI's Abiertos agrupados por Nivel de Riesgo.</i>	85

Figura 53 <i>Gestión de RFI's por Tipo de Consulta en Instalaciones de Gas.</i>	85
Figura 54 <i>Gestión de RFI's Abiertos por Tipo de Consulta en Instalaciones de Gas.</i>	86

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue implementar la metodología BIM en la fase de diseño de la “MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DEL INSTITUTO DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES (ITEL) Y CENTRO DE IDIOMAS (CEID) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN” para mejorar el control de calidad en la UNJBG. El estudio se elaboró utilizando un enfoque cuantitativo porque se analiza de manera concreta los niveles de correspondencia entre las diferentes especialidades (arquitectura, estructuras, sanitarias y eléctricas). El diseño de esta investigación, al ser de alcance descriptivo es de tipo no experimental y corte transversal. Se utilizó el análisis documental. De acuerdo con los resultados se concluyó que la implementación del método BIM, permite disminuir significativamente las ampliaciones temporales, los costos en las diversas constructivas siempre que su ejecución asegure el control de calidad de los expedientes técnicos lo que implicaría la realización de los procedimientos constructivos en el menor tiempo y con mayor calidad, en las obras de infraestructura de la UNJBG, Tacna.

Palabras clave: control de calidad, expedientes técnicos, metodología BIM, proyectos de infraestructura.

ABSTRACT

The objective of this research was to implement the BIM methodology in the design phase of the “IMPROVEMENT OF THE EDUCATIONAL INFRASTRUCTURE OF THE INSTITUTE OF INFORMATICS AND TELECOMMUNICATIONS (ITEL) AND LANGUAGE CENTER (CEID) OF THE JORGE BASADRE GROHMANN NATIONAL UNIVERSITY” to improve quality control at UNJBG. The study was carried out using a quantitative approach because the levels of correspondence between the different specialties (architecture, structures, health and electrical) are specifically analyzed. The design of this research, being descriptive in scope, is non-experimental and cross-sectional. Surveys, interviews and documentary analysis were used. According to the results, it was concluded that the implementation of the BIM method allows for a significant reduction in temporary extensions and costs in the various construction projects, as long as its execution ensures quality control of the technical files, which would imply carrying out the construction procedures in the shortest time and with the highest quality, in the infrastructure works of the UNJBG, Tacna.

Keywords: quality control, technical files, BIM methodology, infrastructure projects.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación denominada “PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM EN EL DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS EN LA UNJBG”, está dirigida a llevar a cabo un análisis detallado sobre la ejecución de las obras civiles en la infraestructura de la mencionada Casa de Estudios en relación al cumplimiento de las especificaciones registradas en los expedientes técnicos, la programación de las obras, los materiales e insumos utilizados, el control de las fases de los procedimientos constructivos y la metodología convencional o tradicional para el control de obras. Se han observado que el control de los documentos mencionados es deficiente de acuerdo a su nivel de calidad no responden al presupuesto invertido, además de que existen dificultades para el cumplimiento de la ejecución de obras, la inadecuada programación, y el no cumplimiento de todos los requisitos que requieren los proyectos de obras civiles.

Desde este punto de vista, la aplicación de la Metodología BIM permite mejorar la calidad de los expedientes técnicos siempre que dicha metodología se implemente con rigor objetivo y de manera sustancial para la ejecución de obras civiles lo cual obliga a requerimientos económicos y capital humano; actualización de los trabajadores y la adquisición de los programas informáticos y la propia infraestructura para su operatividad.

Debe tenerse en cuenta que la metodología BIM permite la administración y creación de datos durante los procesos operativos relativos al diseño y la ejecución propiamente dicha de ellos proyectos de manera que se permitan interrelacionar los datos informativos con enfoque multidisciplinario orientado a la representación digital en plataforma abierta.

Lo que se busca con la aplicación de la metodología BIM es la modelación de proyectos que puedan controlarse de forma exitosa, eficiente y oportuna, considerando que se requieren de modelos geométricos de las obras civiles vinculadas con la programación.

Con esta metodología se intentará disminuir los costos y tiempo en la ejecución de proyectos de infraestructura en la UNJBG en la medida en que existe un alto nivel de trabajo en los proyectos que se han venido llevando de manera cooperativa, comunicación fluida, la visualización integral de los proyectos preliminares. En tanto que esto permite planificar el proyecto total en los trabajos preliminares, evitando conflictos de cualquier índole en los choques de ellos elementos estructurales lo que se detectará con precisión aplicando software BIM.

Asimismo, será posible la estimación de los costos vinculada con los diseños y modelos constructivos con el programa AutoDesk Revit, con una programación optimizada, mayores niveles de productividad, incremento de seguridad y una

gestión correcta y adecuada de los procesos constructivos vinculados con la optimización de la calidad de los expedientes técnicos.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los procesos constructivos de obras civiles, por lo general no se cumplen con los plazos establecidos lo que implica lentitud en el trabajo de obras. Asimismo, otro problema radica en los expedientes técnicos que son deficientes de acuerdo a su nivel de calidad, por lo mismo no responden al presupuesto invertido, además de que existen dificultades para el cumplimiento de la ejecución de obras, la inadecuada programación, y el no cumplimiento de todos los requisitos que requieren los proyectos de obras civiles.

Desde este punto de vista, la aplicación de la Metodología BIM permite mejorar la calidad de los expedientes técnicos siempre que dicha metodología se implemente con rigor objetivo y de manera sustancial para la ejecución de obras civiles lo cual obliga a requerimientos económicos y capital humano; actualización de los trabajadores y la adquisición de los programas informáticos y la propia infraestructura para su operatividad.

Debe tenerse en cuenta que la metodología BIM permite la administración y creación de datos durante los procesos operativos relativos al diseño y la ejecución propiamente dicha de ellos proyectos de manera que se permitan interrelacionar los datos informativos con enfoque multidisciplinario orientado a la representación digital en plataforma abierta.

Lo que se busca con la aplicación de la metodología BIM es la modelación de proyectos que puedan controlarse de forma exitosa, eficiente y oportuna, considerando que se requieren de modelos geométricos de las obras civiles vinculadas con la programación.

Con esta metodología se intentará disminuir los costos y tiempo en la ejecución de proyectos de infraestructura en la UNJBG en la medida en que existe un alto nivel de trabajo en los proyectos que se han venido llevando de manera cooperativa, comunicación fluida, la visualización integral de los proyectos preliminares. En tanto que esto permite planificar el proyecto total en los trabajos preliminares, evitando conflictos de cualquier índole en los choques de ellos elementos estructurales lo que se detectará con precisión aplicando software BIM.

Asimismo, será posible la estimación de los costos vinculada con los diseños y modelos constructivos con el programa AutoDesk Revit, con una programación optimizada, mayores niveles de productividad, incremento de seguridad y una gestión correcta y adecuada de los procesos constructivos vinculados con la optimización de la calidad de los expedientes técnicos.

Se entiende que el utilizar estos softwares especializados es una tendencia nueva que se viene llevando en el País, y teniendo diferentes expectativas al querer implementar estos softwares según el riesgo que se pueda llevar es que se plantea las siguientes preguntas:

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Interrogante general

- ¿En qué medida la propuesta de implementación de la metodología BIM en el desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG mejora el control de calidad?

1.2.2. Interrogantes específicas

- ¿Cómo detectar las deficiencias técnicas mediante la propuesta de implementación de la metodología BIM en el desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG?
- ¿Cómo reducir la deficiencia de incompatibilidades mediante la propuesta de implementación de la metodología BIM en el desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG?
- ¿Cómo mejora en el procedimiento constructivo la propuesta de implementación de la metodología BIM en el desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG?

1.3. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

1.3.1. Hipótesis general

- La metodología BIM en el desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG, mejora el control de calidad sustancialmente.

1.3.2. Hipótesis específicas

- La detección de las deficiencias técnicas mediante la propuesta de implementación de la metodología BIM en el desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG se encontraron de manera rápida y comprensible.
- La reducción de las deficiencias técnicas mediante la propuesta de implementación de la metodología BIM en el desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG, se realizó de una manera entendible entre todos los involucrados del proyecto.
- La optimización de tiempos mediante la propuesta de implementación de la metodología BIM en el desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG, se realizó de una manera entendible para todo el personal de campo.

1.4. JUSTIFICACIÓN

1.4.1. Justificación metodológica

Desde el punto de vista metodológico, la investigación se justifica, porque servirá como referente académico significativo para el desarrollo de similares investigaciones sobre el tema, por cuanto el método BIM está dirigido a optimizar las partidas definidas en los procesos constructivos.

1.4.2. Justificación tecnológica

Desde el punto de vista tecnológico, la investigación estará orientada a parámetros relativos a los rendimientos en los avances de obra y su vinculación con los expedientes técnicos, en correspondencia directa con el cronograma establecido para evitar la lentitud en los procesos de entrega de obras.

1.4.3. Justificación práctica

Desde el punto de vista práctico, el estudio está dirigido a proponer la utilización de la metodología BIM, sus mecanismos, sus instrumentos y herramientas en los estudiantes y profesionales, involucrados en las actividades constructivas, donde interviene la carrera de Ingeniería Civil, en tanto este método permitirá gestionar adecuadamente los expedientes técnicos.

1.4.4. Justificación teórica

Desde el punto de vista teórico, el estudio significa un aporte académico-científico sobre el empleo y la ejecución de la metodología BIM para el desarrollo de

proyectos de construcción, respetando estrictamente las especificaciones, de los expedientes de obra, optimizando el uso del tiempo, y la función costo.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo general

- Determinar en qué medida la propuesta de implementación de la metodología BIM en el desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG mejora el control de calidad.

1.5.2. Objetivos específicos

- Detectar las deficiencias técnicas mediante la propuesta de implementación de la metodología BIM en el desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG.
- Reducir las deficiencias técnicas mediante la propuesta de implementación de la metodología BIM en el desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG.
- Mejorar el procedimiento constructivo con la propuesta de implementación de la metodología BIM en el desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG.

1.6. VARIABLES

1.6.1. Identificación de variables

Tenemos 2 variables que son:

- Variable Independiente: Implementación de la metodología BIM
- Variable Dependiente: Control de calidad.

1.6.2. Caracterización de las variables

Implementación del método BIM: La metodología BIM emplea programas digitales en 3D con el fin de ejecutar la coordinación e integración de los datos relativos al diseño, construcción y los procesos operativos de un proyecto de obras civiles. Se utiliza el software BIM para actualizar al personal en su gestión, la definición de procesos y los flujos de trabajo correspondientes, incluye todas las fases del proceso constructivo del proyecto.

Control de calidad: Conciernen a un conjunto de procesos dirigidos a supervisar todas las fases de los procesos operativos relativos a la ejecución del proyecto de modo que se pueda cumplir con los estándares y requisitos de calidad que deben considerarse para que no haya ningún tipo de error en los procedimientos constructivos, por lo que, debe definirse claramente los criterios de calidad, el planeamiento las verificaciones, revisiones, el registro y monitoreo y la reingeniería respectiva.

Tabla 1
Operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
V. INDEPENDIENTE		
Implementación de la metodología BIM	Aplicación de la metodología BIM	- Plan de ejecución BIM - Modelamiento 3D
V. DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES
Control de calidad	Especialidad de arquitectura	Área de la vivienda, parámetros urbanísticos, distribución de los
	Especialidad de estructuras	Tipo de suelo, sistema estructural, materiales
	Especialidad de instalaciones sanitarias	Presión, drenaje, capacidad de cisterna, capacidad de tanque elevado, diámetros de tuberías, red de distribución
	Especialidad de instalaciones eléctricas	Cantidad de watts, cantidad de demanda máxima, cálculo de tensión, número de puntos luminarias, circuitos, puesta de tierra
	Especialidad de instalaciones mecánicas	Presión, diámetros de tuberías, red de distribución
	Especialidad de instalaciones de gas	Presión, diámetros de tuberías, red de distribución

1.7. ALCANCES Y LIMITACIONES

1.7.1. Alcances

El contexto de esta investigación implica considerar el marco legal del control de calidad de expedientes técnicos de proyectos de infraestructura en la UNJBG, con el fin de determinar los parámetros de calidad que son utilizados. En tal sentido se analizará los documentos más importantes para definir los aspectos de la Metodología BIM que permita su implementación en los diversos procesos de calidad de expedientes técnicos en el contexto mencionado.

1.7.2. Limitaciones

Dentro de las principales limitaciones podemos mencionar el tiempo limitado para ejecutar toda investigación metodológica, además de la lentitud en el análisis documental y la poca información relevante y confiable del tema en cuestión.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. A nivel internacional

Vélez (2020), realizó la investigación “Implementación de la metodología BIM en los procesos de trabajo de una empresa de arquitectura y construcción con sede en Cuenca, Ecuador”, con el objetivo de proponer un modelo de implementación del método BIM para optimizar los proyectos en la etapa de diseño y construcción en Ecuador respecto de las edificaciones recientes. El estudio fue básico, con alcance descriptivo, para una investigación de caso. En el estudio se realiza el diagnóstico y la relación de la metodología de trabajo empleada, se sugiere que es importante ejecutar un diagnóstico objetivo para evaluar la metodología de trabajo empleada, teniendo en cuenta las modificaciones correspondientes en términos de software, hardware y trabajadores. Se concluyó que la metodología BIM permite ejecutar de manera correcta todas las fases de los procesos en base a la actualización del personal y las mejores prácticas que deben desarrollarse en este aspecto por lo que se ejecutó un proyecto piloto para determinar las ventajas de la metodología BIM.

Moreno et al. (2019), desarrollaron un estudio titulado “Uso de BIM por parte de la industria de arquitectura, ingeniería y construcción (AEC) en proyectos de instituciones educativas”, con el propósito de identificar las ventajas de la

metodología BIM en la industria arquitectónica y de obras civiles. Se afirma que la mencionada metodología emplea visualizaciones en 3D, con el fin de analizar la detección de conflictos, los parámetros de confiabilidad, análisis de factibilidad y la evaluación de los procesos constructivos en edificaciones, así como la estimación de costos en 4D, a partir del planeamiento detallado. Utilizando el método BIM es posible optimizar los niveles de eficacia y eficiencia en la ejecución de obras civiles. Se concluyó que el método BIM tiene grandes ventajas en la ejecución de obras civiles.

A nivel internacional, Mojica & Valencia (2012) en su tesis “Implementación de las metodologías BIM como herramienta para la planificación y control del proceso constructivo de una edificación en Bogotá” determina que mediante las herramientas BIM se permite una visualización 3D acertada, contando con parámetros necesarios para extracción de cantidades de obra y simulación de cronograma de obra, se evidenció la variación porcentual entre cantidades del expediente con el modelo en Revit observándose un incremento en ciertos ítems que se debe a una insuficiencia en el modelo de detalle así como en documentos de obra. La visualización en 4D facilita el control posterior de la programación de obra. Los errores en la documentación de obra generan dudas, retrasos, lo que involucra errores en el presupuesto y pérdida de dinero y tiempo, por lo que la metodología BIM bien implementada favorece el entendimiento de la obra y ahorra tiempo, dinero y se asegura la calidad.

A nivel nacional, (Miñín, 2018) en su tesis “Implementación del BIM en el Edificio Multifamiliar “ Fanning ” para mejorar la eficiencia del diseño en el distrito Miraflores - Lima 2018” se encuentra ante un problema común, el cual describe que a menudo las empresas contratistas al recibir un proyecto, estos observan incompatibilidades que se deben a que generalmente los que se encargan de realizar los expedientes técnicos, muchas veces solo trabajan con modelos CAD, y por ello no pueden visualizar las interferencias e incompatibilidades que se dan por cada especialidad. El edificio evaluado cuenta con 6 sótanos y 16 pisos, utilizándose el software Revit 2018, y modelándose en todas sus categorías, arquitectura, estructuras, sanitarias y eléctricas; finalizando con una detección de interferencias con el “Clash Detective” del Navisworks, debido a esto último se obtiene el porcentaje de cada especialidad en función del total los cuales son: 40% arquitectura, 27% estructuras, 20% eléctricas y 13% sanitarias. Así como un ahorro de S/ 10,103.94 el cual representa el 0.026% del costo directo.

2.1.2. A nivel nacional

(Polanco, 2021), desarrolló el trabajo titulado “Estrategias preliminares para la implementación del BIM en el control de calidad de expedientes técnicos de proyectos de infraestructura educativa rural en la Región Arequipa”, con el fin de precisar las ventajas y beneficios de la Metodología BIM respecto de la supervisión en la calidad de expedientes técnicos relativos a infraestructura educativa de zonas rurales. La investigación fue básica con nivel descriptivo y diseño no experimental,

transversal. En el estudio se precisa que los procesos y procedimientos ejecutados en las construcciones rurales tienen alta probabilidad de fallas, en el diseño los costos y la programación temporal por lo que se propone utilizar la metodología BIM para el control de calidad de los expedientes. Se concluyó que el método BIM en el control de calidad de expedientes técnicos para edificaciones rurales implica una implementación amplia que requiere recursos financieros y capital humano altamente capacitado en la gestión de software para el control de expedientes técnicos.

Yucra (2020), elaboró la investigación titulada “Análisis de Aplicación de Tecnologías BIM para la Optimización de la Constructibilidad en Proyectos de Ingeniería Civil en la Ciudad de Arequipa, 2019”, con el propósito de evaluar los beneficios y ventajas de la aplicación del método BIM en la ejecución de proyectos constructivos en esta ciudad. La investigación fue básica con nivel descriptivo, diseño no experimental, correlacional y transversal. De acuerdo a los resultados se afirma que cuando la aplicación de la metodología BIM no es la correcta es posible llegar a confusiones en los errores por lo que se requiere utilizar tecnologías BIM con personal altamente capacitado con el fin de identificar en el menor tiempo los errores constructivos. Se concluyó que la aplicación del método BIM en los procedimientos constructivos brinda a las empresas y usuarios grandes beneficios y ventajas.

Julcamoro (2019), realizó un trabajo titulado “Implementación de la metodología BIM con REVIT en la fase de diseño de expediente técnico de edificaciones del gobierno regional de Cajamarca – 2018”, con el objetivo de proponer un modelo de implementación utilizando métodos BIM y REVIT para el control de expedientes técnicos de construcciones proyectadas por el Gobierno Regional de Cajamarca en el 2018. La investigación fue básica, con alcance descriptivo y diseño no experimental, correlacional de corte transversal. En la propuesta se menciona las ventajas del método BIM que corresponden a controlar exhaustivamente los procesos operativos en las diferentes fases en los procesos constructivos en obras civiles. Al respecto se realizaron las simulaciones con el programa REVIT teniendo como modelo la construcción de una aldea infantil lo que permitió realizar simulacros y diseño de construcción virtual identificando fallas y errores humanos, además de las omisiones que se presentan durante los procesos constructivos. Se concluyó que con la aplicación del método BIM en la ejecución en obras civiles es posible crear un entorno de trabajo cooperativo, comunicativo, transparente para la oportuna toma de decisiones, aplicando la mejora continua en los procesos constructivos desde el diseño hasta la entrega de la obra.

Yacolca (2019), elaboró la investigación titulada “Implementación de la tecnología Building Information Modeling (BIM) 4D en la ejecución de proyectos de edificación”, para conocer los resultados de la aplicación de la tecnología 4D BIM en la ejecución de proyectos de construcción. El estudio fue básico, con nivel

descriptivo, enfoque cualitativo y diseño no experimental, explicativo, comparativo de corte transversal. La población estuvo conformada por la totalidad de obras públicas de la ciudad de Huancavelica, mientras que la muestra estuvo constituida por cinco edificaciones. Se concluyó que con la implementación de la tecnología 4D Building Information Modeling, en la ejecución de obras civiles es posible ejecutar las diferentes fases de los procedimientos constructivos de manera óptima, con el trabajo cooperativo, la integración de las diferentes áreas de trabajo, lo que hará posible elevar la productividad y reducir los tiempos de ejecución del proyecto.

Huaricallo & Montesinos (2020), elaboró un estudio titulado “Implementación de BIM en obras de edificaciones en la Municipalidad Provincial de Puno”, con la finalidad de proponer la aplicación del modelo BIM en la *ejecución* de obras arquitectónicas y de ingeniería civil. La investigación fue teórica, con enfoque cualitativo, nivel descriptivo y diseño no experimental, explicativo, correlacional y de corte transversal. Se concluyó que en las obras ejecutadas por la Municipalidad Provincial se presentan diversas ampliaciones que superan el 20% generando sobrecostos, además de que las obras tienen mucha deficiencia de calidad lo cual ha generado conflictos entre la Municipalidad Provincial de Puno y la empresa constructora que ejecutó los proyectos constructivos.

2.1.3. A nivel local

Chura & Quispe (2022), llevaron a cabo un estudio titulado “Implementación de la metodología BIM para reducir deficiencias en la elaboración del expediente técnico

de la I.E Capitán Samuel Alcazar Tacna, 2022”, con el propósito de optimizar el control de expedientes técnicos en las edificaciones educativas en esta región. El estudio fue teórico con nivel descriptivo, diseño explicativo no experimental. La técnica utilizada fue la revisión documental. En el estudio se identifican las causas del problema y el comportamiento de las variables dependientes. Aplicando la metodología BIM se mejora el trabajo cooperativo en los procedimientos constructivos. Se concluyó que aplicando el método BIM se disminuyen significativamente los errores, fallas e incompatibilidades en los procedimientos constructivos de edificaciones educativas.

Según, Alfonte (2022), desarrolló la investigación titulada “Aplicación de la metodología BIM en el análisis y diseño estructural de una edificación de concreto armado Tacna, 2022”, con el propósito de emplear la metodología BIM aplicada a la ingeniería estructural; para una mayor productividad, coordinación y resolución de problemas al momento de analizar y diseñar sísmicamente una edificación de concreto armado, a través de la utilización de los programas Autodesk Revit y Autodesk Robot Structural Analysis Professional, las cuales se caracterizan por tener un vínculo bidireccional. Concluyó que con el uso de la metodología BIM en el proceso de análisis y diseño estructural ha reducido el tiempo de trabajo y ha permitido reducir las incompatibilidades entre las especialidades debido a la coordinación continua entre ellos y el intercambio de información bidireccional entre las plataformas BIM.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Modelo BIM

Es un modelo de información de edificaciones, que permite controlar las diferentes fases de los procedimientos constructivos en edificaciones arquitectónicas y de ingeniería civil. Este modelo se relaciona con la gestión de la información en los procesos constructivos integrando todas las partes desde el diseño en las etapas de demolición, limpieza del terreno en un esquema virtual que contiene toda la información del proyecto (Zigurat Institute of Technology, 2020).

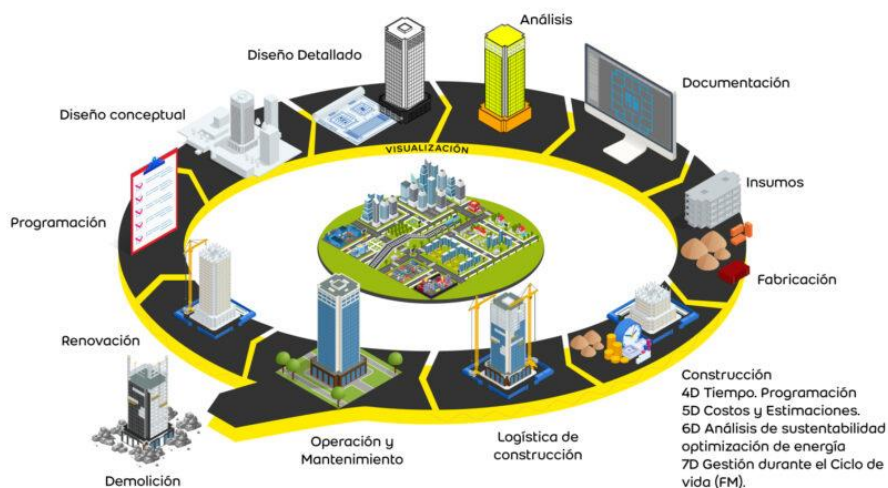
Goyzueta & Puma (2016) señala que existen dos formas de aplicar la metodología BIM a los proyectos de construcción. El primer método es desarrollar un modelo de diseño a partir de él, de forma que los profesionales implicados directa o indirectamente en el proyecto puedan colaborar en él. El segundo método de implementación es crear un modelo de información a partir de un proyecto creado tradicionalmente en dos dimensiones por cada profesional involucrado. En el sector construcción, la información tradicional de los componentes del expediente técnico es mediante la impresión de planos, especificaciones técnicas, presupuesto, metrados, cronogramas y todo lo que componga, todo esto en documentos por separado, muy por el contrario, con la aplicación de BIM, es posible presentar los componentes del proyecto de forma virtual por lo que la secuencia del modelo BIM tiene el fin de recopilar información integrada el cual se pueda ejecutar durante todas las fases de la vida del proyecto; en esta metodología es esencial que se tenga

un solo modelo con la unión de todas las especialidades, puesto que cada especialidad deberá realizar sus propios modelos para luego ser unidos en uno solo, este sistema integrado.

2.2.2. Ciclo de vida de BIM

La metodología BIM (Building Information Modeling) implica la implementación de un modelo de información de construcción que abarca todas las fases de un proyecto, desde su concepción hasta la demolición. El objetivo de BIM es integrar y gestionar toda la información relevante en un modelo que representa las diferentes fases del proyecto.

Figura 1
Ciclo de vida de un proyecto BIM.



Nota. ARQA Empresas / PE (n.d.)

2.2.3. Principios de la metodología BIM

En los últimos años, ha surgido un término que se ha vuelto cada vez más popular en la industria de la arquitectura, ingeniería y construcción AEC: Building

Information Modeling o BIM. Se trata de una metodología de trabajo que busca racionalizar y optimizar las fases de planificación, construcción y explotación de edificios. Según (Arayici et al., 2011), BIM es un conjunto de soluciones y tecnologías que se enfocan en mejorar la colaboración entre diferentes disciplinas en la industria de la construcción para lograr beneficios técnicos, de rendimiento y económicos en los proyectos (Forero, 2018).

BIM es una metodología que posibilita el almacenamiento y la gestión de información relativa a todas las características y propiedades de una construcción en una única ubicación, considerada como una especie de base de datos. Esto conlleva a una mejora en el proceso del proyecto de construcción, lo que incrementa tanto la productividad como la competitividad. Con la implementación de BIM, la información utilizada durante todo el proyecto está siempre completa y actualizada (Gómez-Valdés et al., 2023).

González (2015), enfatiza la importancia de aplicar buenas prácticas de trabajo con procesos bien definidos y pasos detallados para garantizar el buen desempeño de la metodología BIM. Para ello, señala tres principios esenciales:

a) Contar con un modelo tridimensional que permita visualizar el edificio antes de la ejecución en obra, lo que ayuda a prever problemas y tomar decisiones coherentes.

b) Mejorar la comunicación entre los diferentes agentes internos y externos del proyecto, utilizando un entorno de datos común y un sistema de comunicación claro y bien definido para mantener a todos actualizados con la misma información, evitando retrasos y mala coordinación.

c) Trabajar de manera colaborativa en todas las fases del proyecto, para garantizar la correcta transmisión de información entre las diferentes disciplinas, y evitar posibles errores debido a interpretaciones equivocadas. Aplicando estos tres principios, se puede centralizar y mejorar la coordinación de los distintos sistemas entre arquitectura, estructura y equipamiento, lo que permite disfrutar de una visión global del proyecto y mejorar su calidad en todas las etapas.

2.2.4. Dimensiones de BIM

Fue destacado previamente que uno de los aspectos críticos de la metodología BIM es su capacidad para evolucionar a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, el cual se divide en varias fases o dimensiones. Comenzando desde la concepción o idea del proyecto, y terminando con la demolición del edificio, cada dimensión representa una etapa específica del proceso de construcción. Estas dimensiones permiten dividir el proyecto en fases que requieren una dinámica de trabajo bien coordinada, donde la colaboración entre los diferentes miembros del equipo es crucial para evitar posibles errores de interpretación, retrasos e incompatibilidades entre las distintas disciplinas involucradas en el proyecto (Sampaio & Berdeja, 2017).

El modelo BIM cuenta con las siguientes dimensiones:

- La representación en 3D del Modelo BIM es la visualización del conjunto de objetos paramétricos para cada especialidad del proyecto, tales como arquitectura, estructuras, sanitarias, eléctricas, entre otros, que se pueden desarrollar a partir de un plano utilizando distintos softwares. Este modelo no solo permite mostrar la geometría y la estructura de los componentes, sino que también puede incorporar información adicional como las propiedades físicas de los materiales, texturas y la identificación de cada elemento. Por lo tanto, el Modelo BIM 3D es la base fundamental de todo proyecto BIM (Sacks et al., 2020).
- Modelo BIM 4D (Control de Planificación), en esta dimensión se hace posible la ejecución de simulacros de los diferentes procedimientos constructivos, para lo cual se requiere un planeamiento detallado de las acciones y estrategias que deben mapearse en un modelo 3D generado, con el fin de identificar los errores que provocan las horas extras y el tiempo de suministro de insumos, así como la aparición de riesgos de accidentes (Sampaio & Berdeja, 2017).
- El modelo BIM 5D (Control de Costos), implica la correspondencia entre el costo del proyecto y el planeamiento ejecutado en las etapas anteriores de modo que se posibilite la aproximación de los gastos y el uso de los insumos y materiales utilizados en las diferentes etapas del proyecto. El costo del

proyecto está relacionado con el modelo 3D, ya que el modelo está sincronizado con el diseño y el costo, un simple cambio se refleja en el costo del proyecto (Sacks et al., 2020).

- El modelo BIM 6D (Sostenibilidad), en este aspecto se modela el análisis y tratamiento de la implementación energética y sustentable del proyecto, lo que permite aproximar el consumo de energía de la edificación para después supervisar y medir el consumo energético cuando la edificación está en uso (Sacks et al., 2020).
- El modelo BIM 7D (Gestión de Operaciones), con esta dimensión se posibilita el tratamiento de la gestión de instalaciones, en estrecha relación con el mantenimiento de la edificación durante la etapa posterior a la ocupación, con un control estricto sobre el estado de avance del proyecto, además del abastecimiento logístico (Sampaio & Berdeja, 2017).

2.2.5. Niveles de madurez

BIM, o Modelado de Información de Construcción, se describe habitualmente como un conjunto de procedimientos, estrategias y herramientas tecnológicas que trabajan en conjunto para gestionar la información crucial del diseño y del proyecto de forma digital durante todo el ciclo de vida del proyecto, desde la fase de diseño hasta la operación y mantenimiento (Zuppa et al., 2009). Como resultado de esta integración, BIM es ampliamente considerado como una solución para abordar

diversas ineficiencias que se presentan comúnmente en la industria de la arquitectura, ingeniería y construcción (AEC).

El concepto de BIM sigue siendo difícil de definir en la práctica, lo que dificulta la colaboración entre los actores involucrados y complica la medición de su efectividad. A pesar de esto, es cada vez más común que las organizaciones del sector AECO implementen BIM en proyectos complejos y difíciles de gestionar. Estudios recientes han mostrado la optimización que BIM genera en el desempeño de los proyectos, evaluando aspectos como la coordinación, alcance, tiempo, costo, calidad, organización, comunicación, riesgo y procura, siguiendo el marco del Project Management Institute.

Un ejemplo de estos estudios es el realizado por Barlish & Sullivan (2012), quienes desarrollaron una metodología para evaluar los beneficios de la implementación de BIM en proyectos. Utilizaron "ratios" que calculaban el retorno de inversión (ROI) tanto para organizaciones que ya utilizaban BIM como para aquellas que comenzaban a adoptar esta metodología. Al emplear "ratios", pudieron evitar que las mediciones fueran influenciadas por el tamaño del presupuesto y la duración total de los proyectos, lo que permitió realizar comparaciones más precisas entre casos. Los resultados demostraron que BIM ejercía una influencia positiva en el rendimiento de los proyectos, especialmente en términos de costos y tiempos para las organizaciones involucradas.

2.2.6. Normas y directrices BIM (ISO 19650)

La creación de estándares y la cooperación de todas las partes interesadas permitirán establecer regulaciones efectivas para productos, materiales, procesos y servicios, mejorando la calidad y seguridad de las construcciones, mientras se reducen los costos y se fomenta un desarrollo sostenible (Ho, 2019). La norma ISO 19650 es un estándar a nivel mundial que facilita la gestión efectiva de la información durante todo el ciclo de vida de la construcción de activos mediante el uso de la metodología de modelado de información de construcción (BIM). Este estándar está estrechamente relacionado con los actuales estándares del Reino Unido 1192 y comparte los mismos principios y requisitos de alto nivel que el Marco BIM del Reino Unido (Ibrahim & Al-Kazzaz, 2021). La Parte 3 del estándar describe los requisitos para los datos y el entorno colaborativo durante la fase operativa de activos, y su impacto se extiende tanto a las prácticas digitales utilizadas por proyectos específicos como a toda la empresa. Este componente también permite la administración de los activos que los usuarios del activo crean mientras los utilizan. El desarrollo continuo de la Parte 4 tiene como objetivo proporcionar pautas y puntos de referencia para seleccionar qué intercambios de información realizar. Además, la Parte 5 enfatiza que la gestión de la información debe tener en cuenta la seguridad (Calvo et al., 2021).

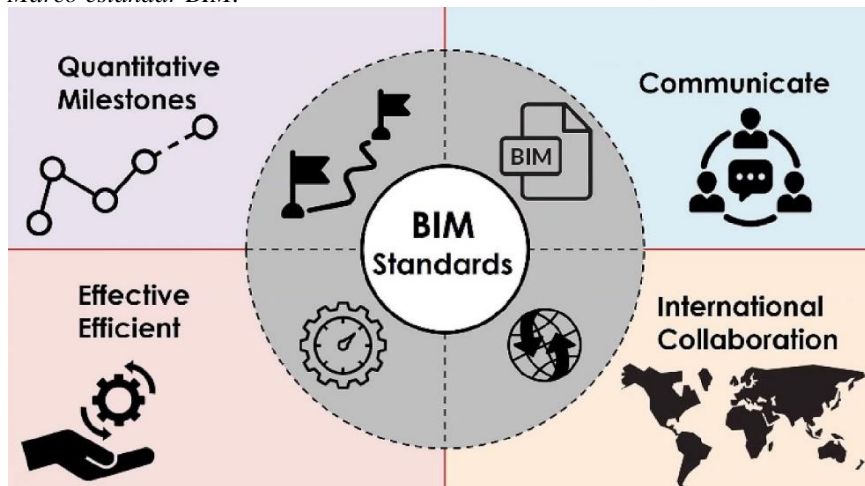
Según la norma ISO 19650, el modelado de información de construcción se emplea para administrar la información a lo largo de toda la vida útil de un activo

en desarrollo (Tam et al., 2022). Actualmente, la serie de estándares ISO 19650 se compone de cinco partes, destacándose las partes 1 y 2 como las más relevantes para el BIM empresarial. La Parte 1 del BIM describe los conceptos y principios fundamentales para la gestión de la información. Por su parte, la Parte 2 establece los requisitos para la gestión de la información durante la fase de entrega (Ajayi et al., 2023).

No obstante, es necesario incorporar otros marcos complementarios para cubrir las lagunas en los estándares de seguridad y protección de la información de BIM empresarial, como se muestra en la Figura 2. Los marcos ISO 19650-2 (fase de entrega) e ISO 19650-3 (fase operativa) (ISO, 2018d y 2020a, respectivamente) en conjunto establecen una amplia gama de soluciones disponibles para satisfacer las demandas específicas de proyectos y organizaciones individuales. Cada uno de estos dos componentes aporta una contribución diferente y requiere un enfoque distinto (Winfield, 2020).

2.2.6.1.Marco estándar BIM

Figura 2
Marco estándar BIM.

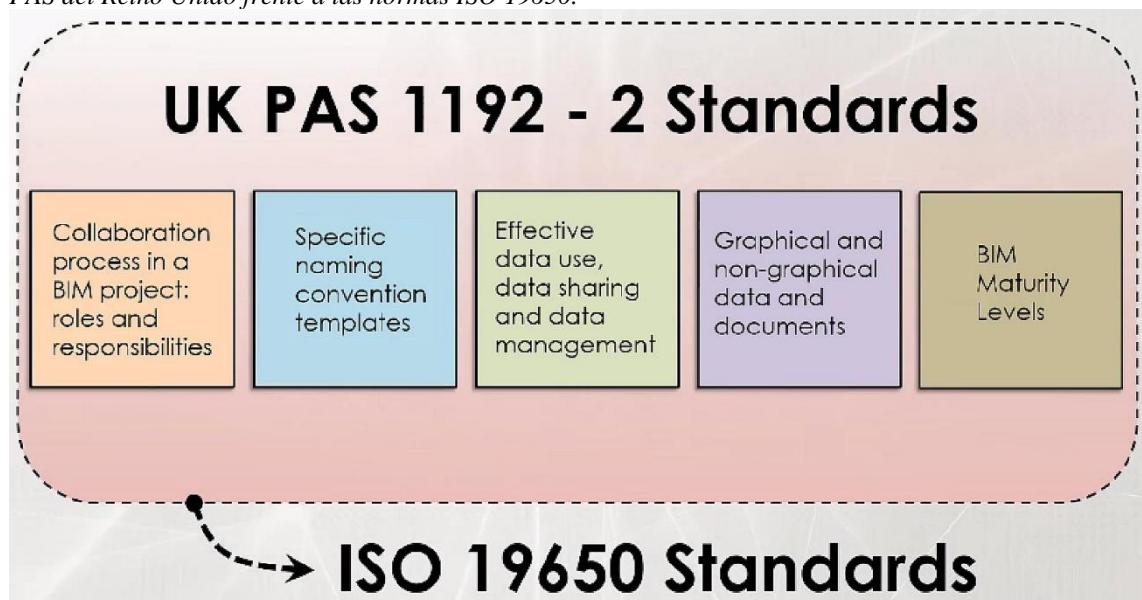


Nota. BIM Standard Framework – ISO 19650

Es posible superar diversas barreras para lograr una entrega de proyectos más integrada que respalde la idea de BIM empresarial mediante la utilización de los estándares internacionales actuales (Godager et al., 2021). Por ejemplo, el estándar ISO 19650 ofrece un marco estándar para la colaboración, comunicación, requisitos, intercambio y gestión de información entre todos los actores involucrados en la cadena de valor de los activos. Este estándar también describe las mejores prácticas de la industria para la gestión de la información y las operaciones comerciales en el entorno de construcción (Winfield, 2020). Además, su propósito es simplificar la gestión de la información a lo largo de todo el ciclo de vida de los activos en el entorno de construcción. La serie de normas ISO 19650, al ser adaptables y centradas en funciones, permite organizar recursos y personas para proyectos de construcción de cualquier tamaño y complejidad. También abarca

una amplia variedad de estrategias de adquisición (Godager et al., 2021). Además de la norma ISO 19650, existen varias normas internacionales, tanto existentes como futuras, que buscan mejorar la calidad de los servicios proporcionados por la AECO (Arquitectura, Ingeniería, Construcción, Operación y Organización) y otras empresas en términos de productos, prácticas e información, como se muestra en la Figura 3. La industria de la construcción, por ejemplo, ha experimentado grandes beneficios gracias a la implementación de la serie ISO 9000, mientras que la norma ISO 19650 describe cómo interactuar con otras normas relacionadas, como la serie ISO 9000 y la serie ISO 55000 (Robitaille et al., 2021).

Figura 3
PAS del Reino Unido frente a las normas ISO 19650.



Nota. Adopción de BIM en sostenibilidad, modelado energético e implementación utilizando ISO 19650

2.3. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN BIM

El proceso de Gestión de la Información BIM se inicia cuando se realiza una nueva designación en la fase de Formulación y Evaluación, Ejecución o Funcionamiento del Ciclo de Inversión. En cada una de estas fases, se introducen diferentes niveles de requisitos de información. Este proceso comprende ocho actividades, alineadas con el ciclo de gestión de la información, que tienen como objetivo definir qué información se necesita, cuándo debe entregarse, quién es el más adecuado para desarrollar el alcance requerido y demostrar la capacidad solicitada, y finalmente, precisar cómo crear, administrar y utilizar la información de los proyectos.

Según la NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021, la información debe ser generada con un propósito específico, para que algún actor pueda utilizarla. Este proceso puede aplicarse en el desarrollo de todo tipo y tamaño de activos, sin importar la modalidad empleada en las fases del Ciclo de Inversión y los tipos de contratos o convenios.

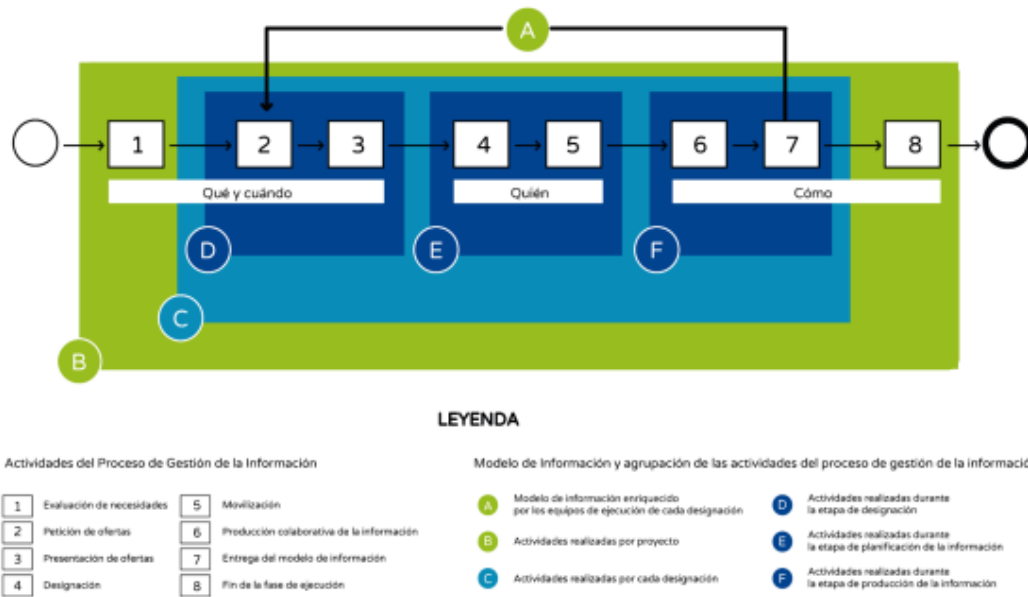
Es importante tener en cuenta aspectos estratégicos previos relacionados con la adopción de BIM antes de iniciar el proceso de Gestión de la Información BIM.

A continuación, se presentan las ocho actividades que componen el proceso de gestión de la información, agrupadas y relacionadas con el modelo de información.

Es fundamental considerar ajustes antes de desarrollar el proceso de Gestión de la Información BIM, para que la entidad o empresa pueda aplicar de manera eficiente

esta metodología (Guía Nacional BIM Gestión de Información Para Inversiones Desarrolladas Con BIM, 2021).

Figura 4
Proceso de Gestión de la Información BIM



Nota. El gráfico representa el Proceso de Gestión de la Información BIM, según la NTP ISO 19650-2:2021 (adaptado de la NTP ISO 19650). Tomado Guía Nacional BIM, (MEF, 2023)

2.4. ANÁLISIS DEL ENTORNO

2.4.1. Sin implementación BIM

Muchos proyectos de construcción presentan errores y omisiones en la etapa de planificación debido a la falta de colaboración y coordinación entre los involucrados en esta fase. Esto resulta en información deficiente, lo que se traduce en costos sobreestimados, incompatibilidades e incongruencias en el expediente técnico. Los contratistas o unidades ejecutoras se enfrentan a expedientes técnicos deficientes al iniciar la construcción, lo que genera observaciones que deben ser

atendidas durante la ejecución. Los proyectos de infraestructura también se ven afectados por esta problemática, lo que resulta en retrasos, ampliaciones de plazo y presupuestos incrementados, lo que a su vez conduce a proyectos inacabados.

2.4.2. Con implementación BIM

La adopción del Building Information Modeling (BIM) a lo largo de todo el proceso de desarrollo del edificio traerá consigo beneficios significativos para la industria de la construcción, incluyendo la reducción de costos, el aumento de la productividad del equipo de trabajo y la generación de proyectos exitosos y eficientes (Gerber et al., 2010).

2.4.3. Situación actual

En el año 2009, el Banco Mundial clasificó al Perú como una nación con ingresos medios altos. Debido a esta categoría, el Estudio Multidimensional del Perú, llevado a cabo en 2016 por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), recomendó que el país diversificara su economía para evitar caer en la denominada "trampa de los ingresos medios". Esta trampa se produce cuando un país ya no puede crecer utilizando los motores económicos tradicionales, que en el caso del Perú son principalmente la pesca y la minería.

La sugerencia de la OCDE implica que, para seguir en una senda de crecimiento económico y fomentar una mayor equidad social, el Perú debería invertir en el desarrollo de nuevos sectores productivos y en la implementación de infraestructura

moderna. De esta manera, el país podrá evitar estancarse en su progreso y aprovechar nuevas oportunidades para su desarrollo sostenible.

De acuerdo con el informe del Ministerio de Economía y Finanzas, durante el primer trimestre de 2023, la inversión en infraestructura mostraría un incremento del 17% en comparación con lo ejecutado en el mismo período del año anterior (2022). Este aumento se debe en gran parte a una mayor ejecución de proyectos de gran magnitud, los cuales están siendo monitoreados por el MEF y han contribuido a favorecer este crecimiento.

Figura 5
Indicador de calidad de la infraestructura



Nota. Obtenido de Plan Nacional de Infraestructura para la competitividad

Durante el primer trimestre del 2023, el Perú experimentó una contracción del 0,4% en el Producto Bruto Interno (PBI). Este declive se atribuye a la disminución en el

valor agregado bruto de varias actividades económicas clave. La Construcción lideró esta tendencia negativa con un descenso del 11,5%, seguida por las Telecomunicaciones y otros servicios de información con una caída del 9,5%. Los Servicios financieros, seguros y pensiones también sufrieron un retroceso considerable de 4,7%. Por último, la industria manufacturera, aunque con una disminución más moderada, aportó a la baja con una contracción del 0,3%.

Figura 6

Perú: Producto bruto interno

Actividad	2022/2021					2023/2022
	I Trim.	II Trim.	III Trim.	IV Trim.	Año	I Trim.
Economía Total (PBI)	3,9	3,4	2,0	1,7	2,7	-0,4
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	5,0	5,7	3,8	2,4	4,3	-0,2
Pesca y acuicultura	-27,7	-10,3	14,5	-16,2	-13,7	22,4
Extracción de petróleo, gas y minerales	1,2	-1,1	-4,3	5,4	0,3	2,5
Manufactura	1,8	3,5	1,1	-2,2	1,0	-0,3
Electricidad, gas y agua	3,4	2,6	4,3	5,2	3,9	4,6
Construcción	-0,4	3,5	3,6	4,7	3,0	-11,5
Comercio	5,9	2,6	2,4	2,5	3,3	2,2
Transporte, almacenamiento, correo y mensajería	12,5	13,5	8,9	6,2	10,2	0,2
Alojamiento y restaurantes	48,3	37,3	12,2	7,9	23,2	5,0
Telecomunicaciones y otros servicios de información	4,0	0,7	-3,0	-6,8	-1,3	-9,4
Servicios financieros, seguros y pensiones	-5,3	-7,2	-6,5	-5,0	-6,0	-4,7
Servicios prestados a las empresas	3,0	1,8	2,0	1,7	2,1	1,2
Administración pública y defensa	3,8	3,4	2,7	2,2	3,0	2,6
Otros servicios	3,3	4,1	3,6	2,8	3,4	3,0
Total Industrias (VAB)	3,7	3,2	1,5	1,7	2,5	-0,1
Otros impuestos a los productos y DM	5,1	4,5	6,1	0,7	4,1	-2,7

Nota. Cifras trimestrales ajustadas a las Cuentas Nacionales Anuales. Obtenidos del Instituto Nacional de Estadística e Informática

Durante el primer trimestre de 2023, la construcción sufrió una contracción significativa del 11,5% en comparación con el mismo período del año anterior, si medimos el valor agregado bruto a precios constantes de 2007. Este descenso se atribuye principalmente a la disminución en la ejecución de obras por parte del

sector privado. Sin embargo, se observó un crecimiento en la construcción de obras públicas durante el mismo período.

El declive en el sector privado de la construcción se originó principalmente por la reducción en la remodelación y ampliación de viviendas multifamiliares y condominios, así como en la construcción de edificios de oficinas, centros comerciales y colegios. Además, hubo una disminución en las obras de ingeniería civil en la industria minera.

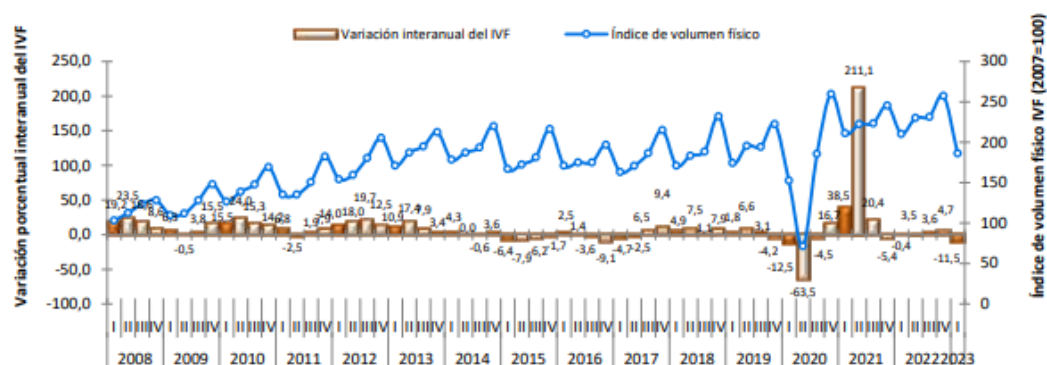
Contrariamente, el incremento en la construcción de obras públicas se atribuyó a la acelerada ejecución de proyectos de infraestructura vial, que incluyen carreteras, calles, caminos, puentes y túneles, a nivel tanto nacional como regional.

Figura 7
Construcción: valor agregado bruto.

Actividad	2022/2021					2023/2022
	I Trim.	II Trim.	III Trim.	IV Trim.	Año	I Trim.
Construcción	-0,4	3,5	3,6	4,7	3,0	-11,5

Nota. Cifras trimestrales ajustadas a las Cuentas Nacionales Anuales. Obtenidos del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Figura 8
Construcción, 2008_I -2023_I



Nota. Valores a precios constantes de 2007. Obtenidos del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

2.5. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Building Information Modeling (BIM)

Es un método de trabajo cooperativo que hace posible la creación y gestión de la información relativa a las diferentes etapas de los procedimientos constructivos en la construcción de obras civiles, empleando un modelo digital en 3D, es decir permite la integración de las diferentes etapas del proyecto constructivo (Durand, 2017).

Control de calidad

El concepto hace referencia a un conjunto de procesos que permiten garantizar la calidad de los bienes, servicios y procesos en correspondencia con los requisitos establecidos por las normas estandarizadas para la elaboración de productos y

servicios. El control de calidad de los procedimientos constructivos es fundamental para garantizar los productos finales.

Expediente técnico

Documento que contiene toda la información necesaria para la ejecución de un proyecto de construcción, incluyendo planos, especificaciones técnicas, presupuestos, entre otros.

Infraestructura

Conjunto de elementos que permiten el funcionamiento de una sociedad, como carreteras, puentes, edificios, redes de agua y energía, entre otros.

Modelo digital

Representación digital de un objeto o sistema, que permite su visualización y análisis en un entorno virtual (Sacks et al., 2020).

Planificación

Proceso que permite establecer los objetivos, estrategias y acciones necesarias para alcanzar un determinado resultado (Meredith et al., 2018).

Proyecto de construcción

Conjunto de actividades coordinadas para la construcción de una obra, como edificios, carreteras, puentes, entre otros (Meredith et al., 2018).

Revisión

Proceso que permite verificar la información contenida en los expedientes técnicos de proyectos de infraestructura, con el fin de garantizar su precisión, completitud y coherencia.

Sostenibilidad

Capacidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Proyecto

Proceso único que consiste en una serie de actividades coordinadas con fechas de inicio y término realizadas para lograr un propósito, de acuerdo a requerimientos específicos incluyendo restricciones presupuestarias, cronograma y sus respectivos recursos.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Se utilizó el método científico que consiste en observar el fenómeno de manera crítica reflexiva y sistemática.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es aplicada en la medida en que implica modificar el fenómeno que se suscita en la misma UNJBG, es decir aplicar la metodología BIM para el control de calidad de los expedientes técnicos en obras de infraestructura.

3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El estudio es descriptivo y propositivo, porque busca analizar y describir el fenómeno utilizando la metodología nueva propuesta a partir de la observación e interpretación del problema que se estudia.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población son todas las edificaciones tipo institutos.

La muestra es el proyecto de “MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DEL INSTITUTO DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES (ITEL) Y CENTRO DE IDIOMAS (CEID) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN”, el cual se alza

sobre un terreno sin pendiente con un área de 600.00 m², el cuál consta de 04 sótanos, 12 niveles superiores y azotea, y en los cuales se distribuyen 48 unidades de aulas.

3.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la elaboración del presente estudio se utilizó la información final del expediente técnico con los estudios definitivos, y posterior el modelamiento tridimensional con el software Revit entre todas las especialidades (arquitectura, estructuras, sanitarias, eléctricas, mecánica y gas).

Una vez logrado ello se hizo el análisis de incompatibilidades y verificación de metrados para un mejor control final de expediente técnico.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este apartado se presentan los resultados relativos a la propuesta de implementación de la metodología BIM en el desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG.

La implementación de la metodología BIM implica considerar la ejecución de un conjunto de procesos, actualización de los trabajadores y mejores prácticas constructivas en las obras civiles de la UNJBG. Con esta metodología lo que se desea es evitar parámetros con alta probabilidades de errores de diseño, costos y ampliación de tiempo en las etapas de ejecución de las obras de infraestructura mencionadas anteriormente.

4.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1.1. Propuesta metodológica

4.1.1.1. Consideraciones Preliminares

En realidad, la implementación de la metodología es un proceso que se basa en los modelos de información para ayudar a los involucrados de un proyecto a planificar, diseñar, construir y gestionar el proyecto de manera efectiva y eficiente. Es por ello que su implementación en un proyecto o una organización impactará en las personas, procesos y en el conjunto de herramientas tecnológicas a utilizar.

4.1.1.2.Propuesta metodológica para la etapa de diseño

4.1.1.2.1. Integración de procesos, técnicas y herramientas

Para la elaboración de la correcta propuesta metodológica fue necesario integrar los procesos orientados al diseño de proyectos, de acuerdo al diagnóstico obtenido de las bases como; especificaciones técnicas del proyecto y documentos previos a la ejecución de la obra.

Seguidamente se enlistan las entradas necesarias como documentos de etapas establecidos o procesos anteriores, a fin de relacionarlos correctamente. Con todo ello, se desarrolla el procedimiento propuesto.

Con la finalidad de conseguir un entendimiento visual e interpretar las relaciones entre los procesos de integración, la propuesta metodológica a seguir en la etapa de elaboración del expediente técnico.

CAPITAL HUMANO

Tabla 2

Propuesta de implementación de capital humano para el proceso de predeterminación de diseño.

Procesos integración	Propuesta
Experiencia en el uso de BIM	Cuenta con experiencia en la elaboración de proyectos con BIM
Conocimiento de BIM	Todo el equipo cuenta con conocimiento de flujo de trabajo y proceso con BIM

Conocimiento en el uso de Softwares BIM	Cuenta con habilidades técnicas para utilizar herramientas y software BIM
---	---

ESTÁNDARES

Tabla 3

Propuesta de implementación de capital de estándares para el proceso de predeterminación de diseño.

Procesos integración	Propuesta
Interés en la implementación de BIM	Todo el equipo está interesado en implementar BIM
Conocimiento técnico en la documentación en la fase de diseño	Todo el equipo debe contar con conocimiento estándares; plan de ejecución BIM, tdr's, protocolos

TECNOLOGÍA

Tabla 4

Propuesta de implementación de tecnología para el proceso de predeterminación de diseño.

Procesos integración	Propuesta
Hardware	Equipos cumplen con los requisitos mínimos de memoria RAM, tarjeta gráfica, capacidad de procesamiento y almacenamiento para el uso de softwares BIM

Software	Cuenta con software BIM con licencia, para modelos, revisión y coordinación; programas Revit (est, arq y mep) Navisworks, tekla, otros.
Redes	estructurado para procesos internos y CDE en la nube para comunicación externa como; suscripción construcción cloud

Se debe tomar en cuenta los softwares y hardware de última generación que tengan un buen procesador CORE I9 10ma GEN, Ram de 16 GB, tarjeta gráfica mínimo de 4GB, memoria de disco solido 500GB y un sistema operativo de Windows 10/11

DOCUMENTACIÓN

Tabla 5

Propuesta de implementación en la documentación para el proceso de predeterminación de diseño.

Procesos integración	Propuesta
Organización interactiva de procesos modelamiento 3D de la edificación	Modelamiento 3d de la edificación
Control y medición de resultados	Evaluar las métricas de proceso, el número de RFI y su tiempo de respuesta de acuerdo al plan de revisión y a los factores controlables.
Sesiones productivas ICE	Hacer sesiones ICE: para la toma de decisiones costos, plazos y calidad de diseño.

Se debe tomar en cuenta que se debe realizar las sesiones ICE entre los principales involucrados del proyecto, los que sean necesarios, para poder definir el modelo y la forma de presentación de los diseños finales de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

Es importante tener en cuenta la calidad de diseño en esta etapa, que considera la eficiencia de manejo de herramientas y tecnología BIM, se debe tener un proceso de generación automática de planos y documentación de diseño sin error de compatibilidad y con precepción clara de diseño.

4.1.1.2.2. Identificación de desafíos y dificultades en la implementación

Se debe identificar los posibles desafíos y dificultades en la implementación de la metodología propuesta, para así obtener un entendimiento completo de los elementos y procedimientos que involucra la implementación de cada proceso integrado. Por otra parte, para quienes deseen realizar la implementación de la metodología propuesta, se recomienda tomar en cuenta la evolución del concepto en el que se basa la metodología en todos los aspectos organizacionales, tecnológicos y humanos para obtener resultados positivos.

Tabla 6

Posibles desafíos y dificultades que se pudiesen dificultar para la implementación de los procesos integrados propuestos en la etapa de diseño de un proyecto.

Aspecto	Posibles dificultades
Viabilidad y conceptualización del diseño	Presupuesto no adecuado para el diseño del proyecto. Nivel de conocimiento deficiente e incompleto a cerca de herramientas y tecnologías BIM.

	Inversión adicional para compra de herramientas tecnológicas necesarias y compra de licencias para programas BIM Ausencia de normativa e información acerca de niveles de detalles y validación de códigos.
Detección de incompatibilidades	Problemas de conexión e interoperabilidad Necesidad de equipos, accesorios y software de última generación y actualización de los mismos. Sistema inadecuado de control y respuesta de RFI

4.1.1.3. Propuesta metodológica para la etapa de ejecución

4.1.1.3.1. Integración de procesos, técnicas y herramientas

Para la elaboración correcta y sistemática de la metodología propuesta es necesario:

- Revisión visual del diseño y planeamiento inicial.
- Estimación de cantidad de insumos.
- Planeamiento y control de la producción.
- Fuente de información ASBUILT.

Al igual que en el desarrollo de la metodología de diseño, para cada proceso integrado se elabora una tabla con las técnicas y herramientas intervinientes presentando la propuesta individual que cada una aporta al proceso a seguir en la etapa de ejecución.

Tabla 7

Propuesta de implementación en revisión visual del diseño y planeamiento inicial.

Procesos integración	Propuesta
Revisión visual del diseño y planeamiento inicial	Con la documentación entregada en la fase de diseño bim se realizará una visualización

interactiva y clara ando paso a un correcto inicial.

Se recomienda considerar el nivel óptimo de manejo tecnológico BIM del equipo de profesionales a cargo de la ejecución. Por otra parte, para una ampliación o si hubiese proyectos afectados, es imprescindible contar con información referente a dichos proyectos en calidad BIM para prevenir riesgos y optimizar la ejecución

Tabla 8

Propuesta de implementación en estimación de cantidad de insumos.

Procesos integración	Propuesta
Estimación de cantidad de insumos	Estimación de cantidad de materiales e insumos de acuerdo a la extracción de documentación interactiva bim de la obra

Se recomienda elaborar los requerimientos de insumos de acuerdo a un plan elaborado y controlado con los cálculos métricos obtenidos del modelo BIM de acuerdo al avance programado. Y también considerar el nivel óptimo de manejo tecnológico BIM del equipo a cargo.

Tabla 9

Propuesta de implementación en planeamiento y control de la producción.

Procesos integración	Propuesta
----------------------	-----------

Planeamiento y control de la producción	Orientar al personal para la ejecución de partidas y control de la producción con una simulación del planeamiento BIM
---	---

Se recomienda considerar el nivel óptimo de manejo tecnológico BIM del equipo de profesionales a cargo de la ejecución de partidas de la mano de obra.

Tabla 10

Propuesta de implementación en las especificaciones de diseño.

Procesos integración	Propuesta
Fuente de información ASBUILT	Producción y entrega de información y documentación ASBUILT de acuerdo a las características de diseño y ejecución BIM

Se recomienda realizar una sesión productiva ICE con la finalidad de analizar y discutir sobre los documentos finales de entrega del proyecto para así designar tareas y programar tiempos. Y una extracción de la información ASBUILT paulatinamente a su determinación en obra.

4.1.1.3.2. Identificación de desafíos y dificultades en la implementación

Se debe identificar los posibles desafíos y dificultades en la implementación de la metodología propuesta, para así obtener un entendimiento completo de los elementos y procedimientos que involucra la implementación de cada proceso integrado.

Tabla 11

Desafíos y dificultades que pudiesen dificultar la implementación de los procesos integrados propuestos en la etapa de ejecución de un proyecto.

Procesos integrados	Desafíos y dificultades
Revisión visual de diseño y planeamiento inicial	El sistema tradicional de ejecución de proyectos no propicia un proceso colaborativo de trabajo entre los especialistas. Nivel de conocimiento deficiente e incompleto a cerca de herramientas y tecnología BIM. Resistencia al cambio de los principales involucrados
Planeamiento y control de la producción	Adaptabilidad de los sistemas lógicos y softwares a las condiciones, requerimientos y normativos locales. Problemas de conexión e interoperabilidad. Inversión adicional para capacitación de los involucrados y adquisición de licencias de softwares y mantenimiento.

4.1.2. Aplicación de la metodología propuesta

La metodología propuesta desarrollada en la compatibilización del Proyecto: “MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DEL INSTITUTO DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES (ITEL) Y CENTRO DE IDIOMAS (CEID) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN” donde se realizó la revisión de todos los archivos contractuales del Expediente Técnico, así como la coordinación entre especialidades mediante el Modelo BIM y reuniones colaborativas con el equipo técnico.

4.1.2.1. Modelo BIM

Figura 9

Se aprecia el Modelo BIM de la especialidad de estructura de todos las metas del Proyecto en General.

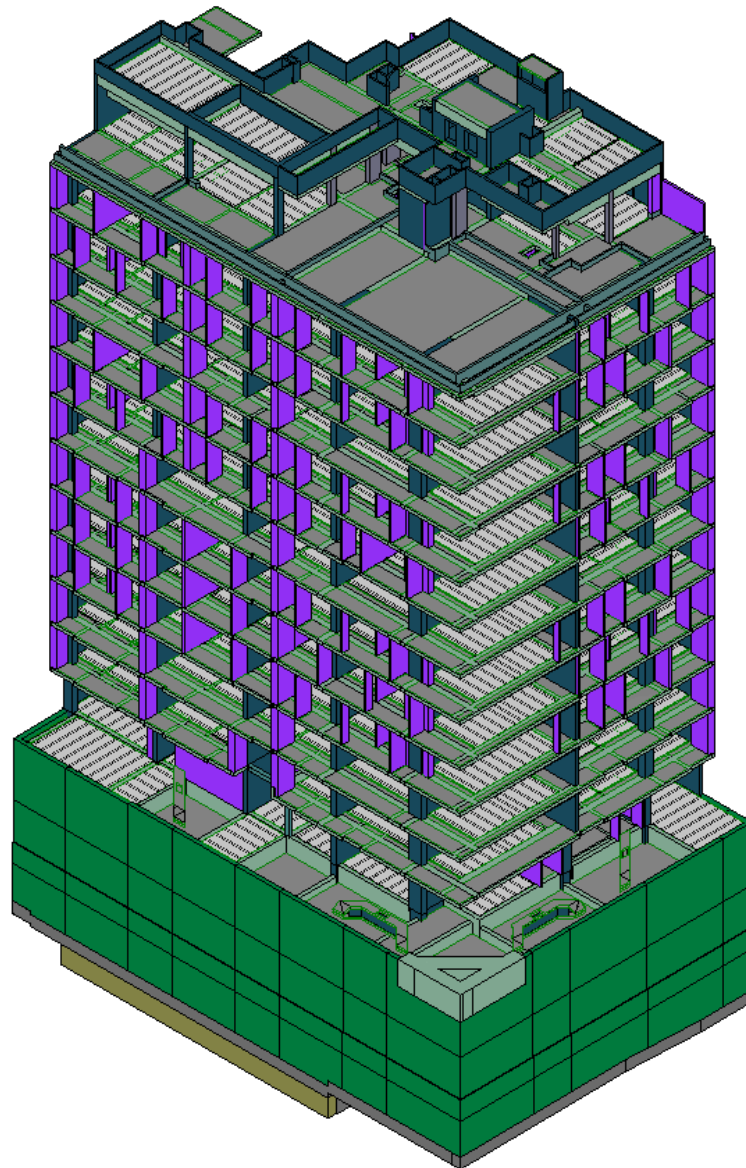


Figura 10

Se aprecia el Modelo BIM de la especialidad de Arquitectura de todos las metas del Proyecto en General.

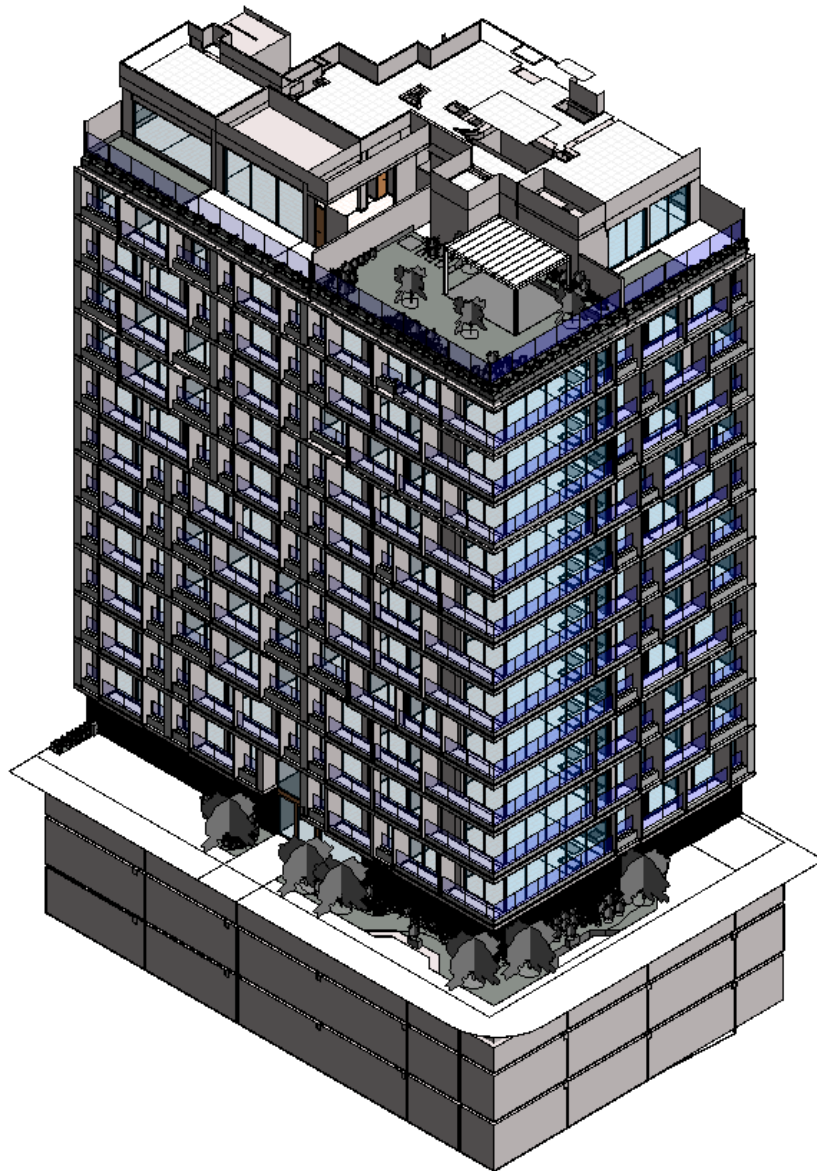


Figura 11

Se aprecia el Modelo BIM de la especialidad de Sanitarias – Agua fría, caliente y tratada, de todos las metas del Proyecto en General.

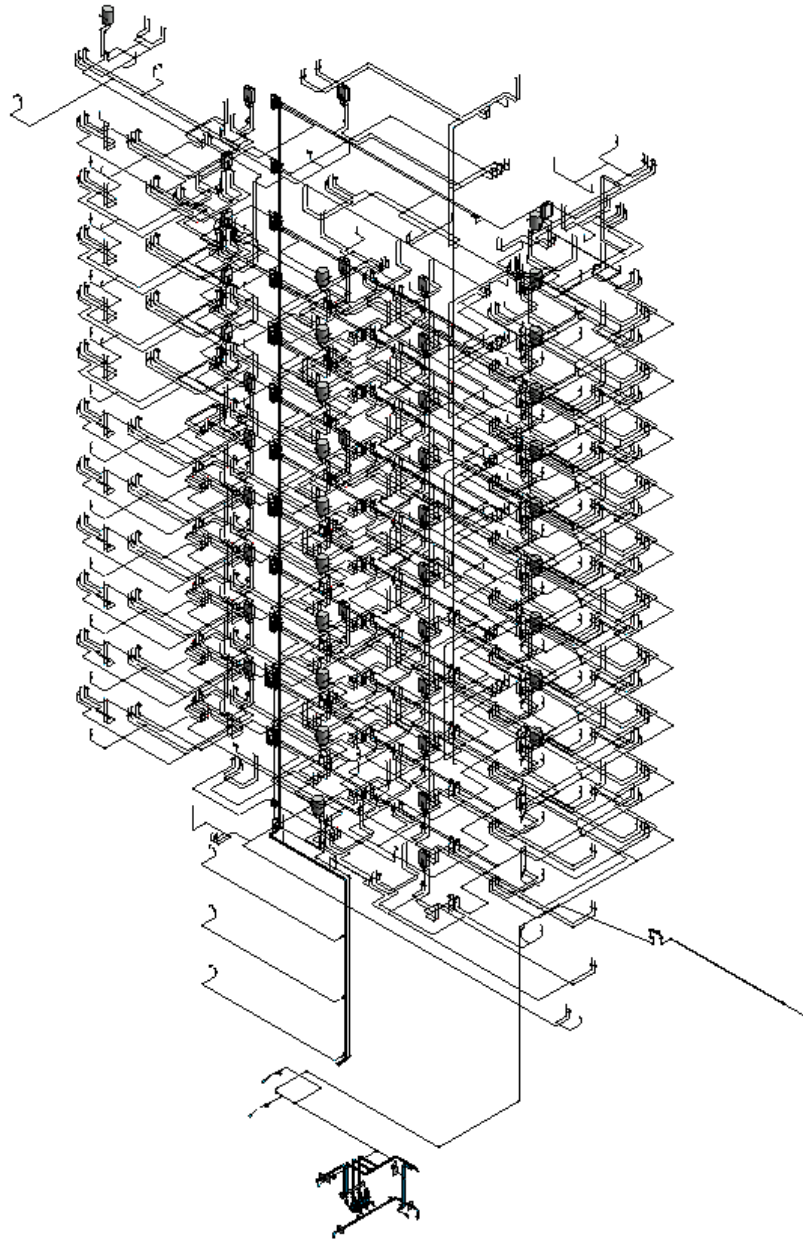


Figura 12

Se aprecia el Modelo BIM de la especialidad de Sanitarias – Desagüe, desagüe gris y ventilación, de todos las metas del Proyecto en General.

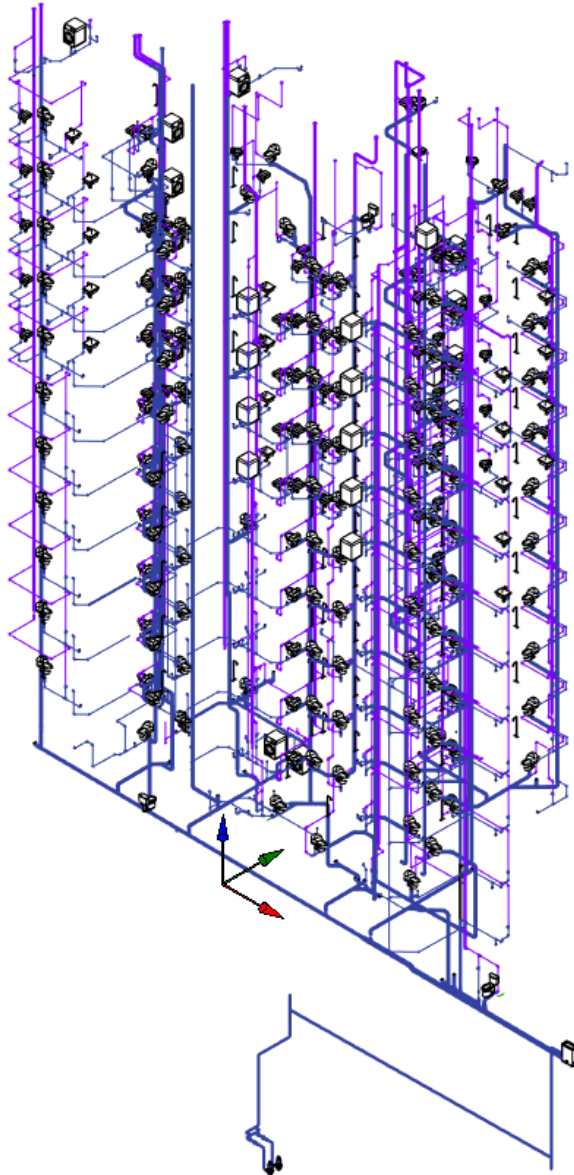


Figura 13

Se aprecia el Modelo BIM de la especialidad de Sanitarias – ACI, de todos las metas del Proyecto en General.

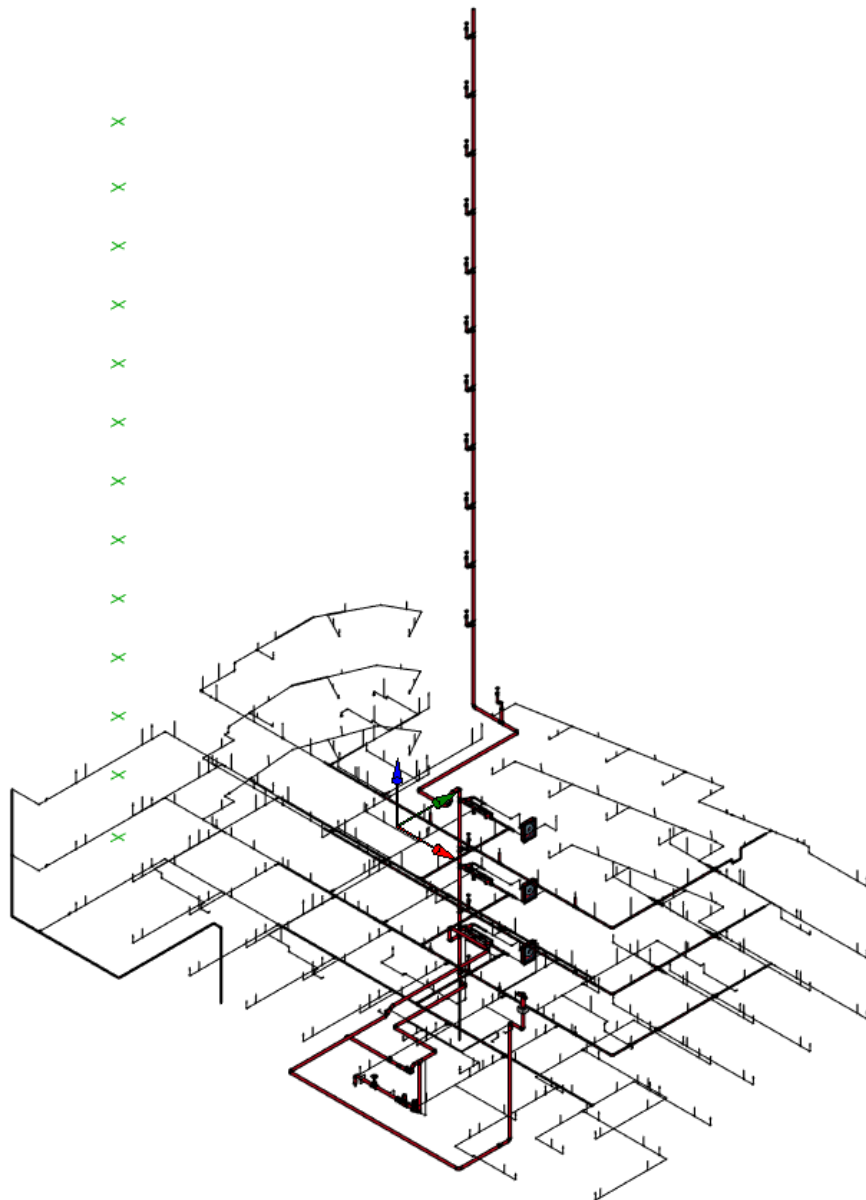


Figura 14

Se aprecia los dispositivos eléctricos en el Modelo BIM de la especialidad de Instalaciones Eléctricas, cumpliendo con las metas del Proyecto en General.

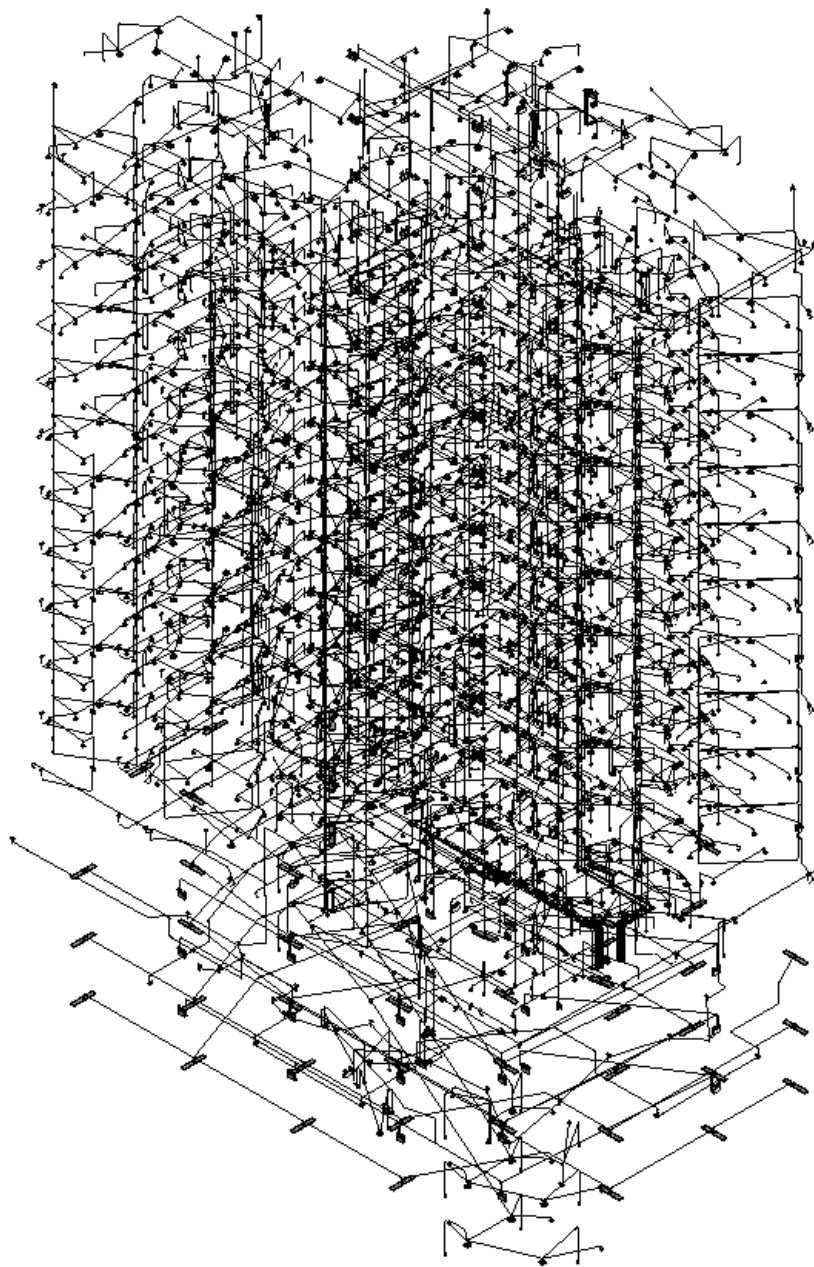


Figura 15

Se aprecia los tomacorrientes en el Modelo BIM de la especialidad de Instalaciones Eléctricas cumpliendo con las metas del Proyecto en General.

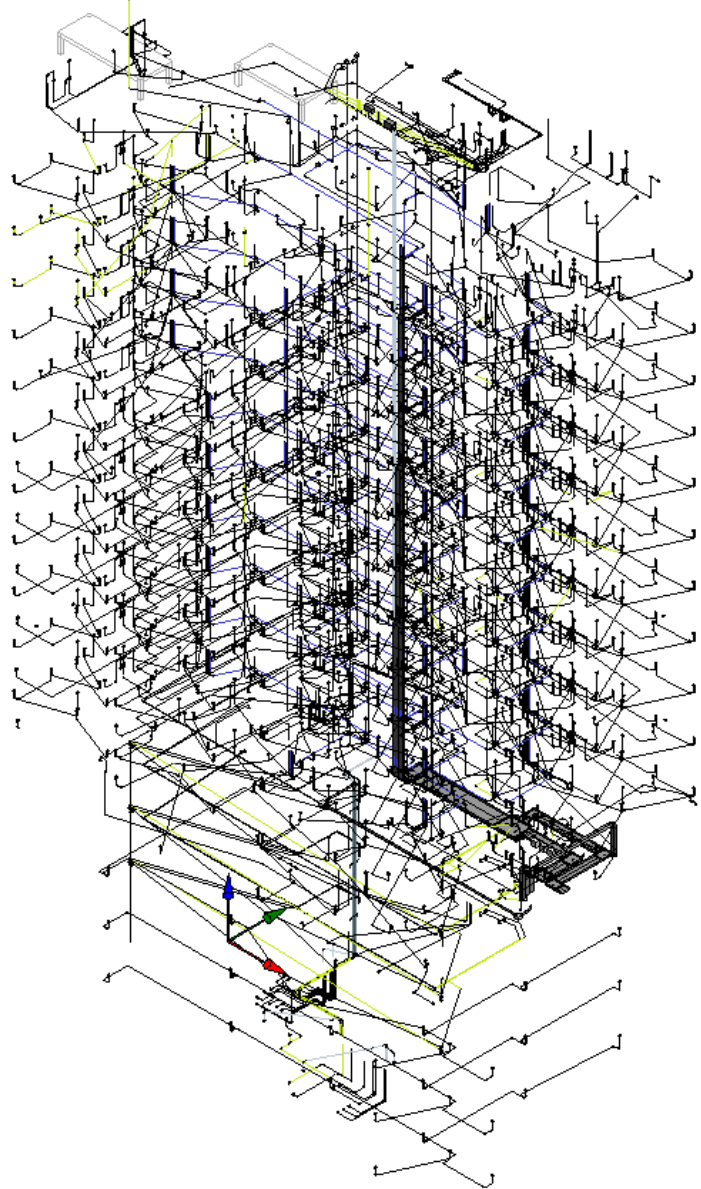


Figura 16

Se aprecia las instalaciones de data y telefonía en el Modelo BIM de la especialidad de Instalaciones Eléctricas cumpliendo con todas las metas del Proyecto en General.

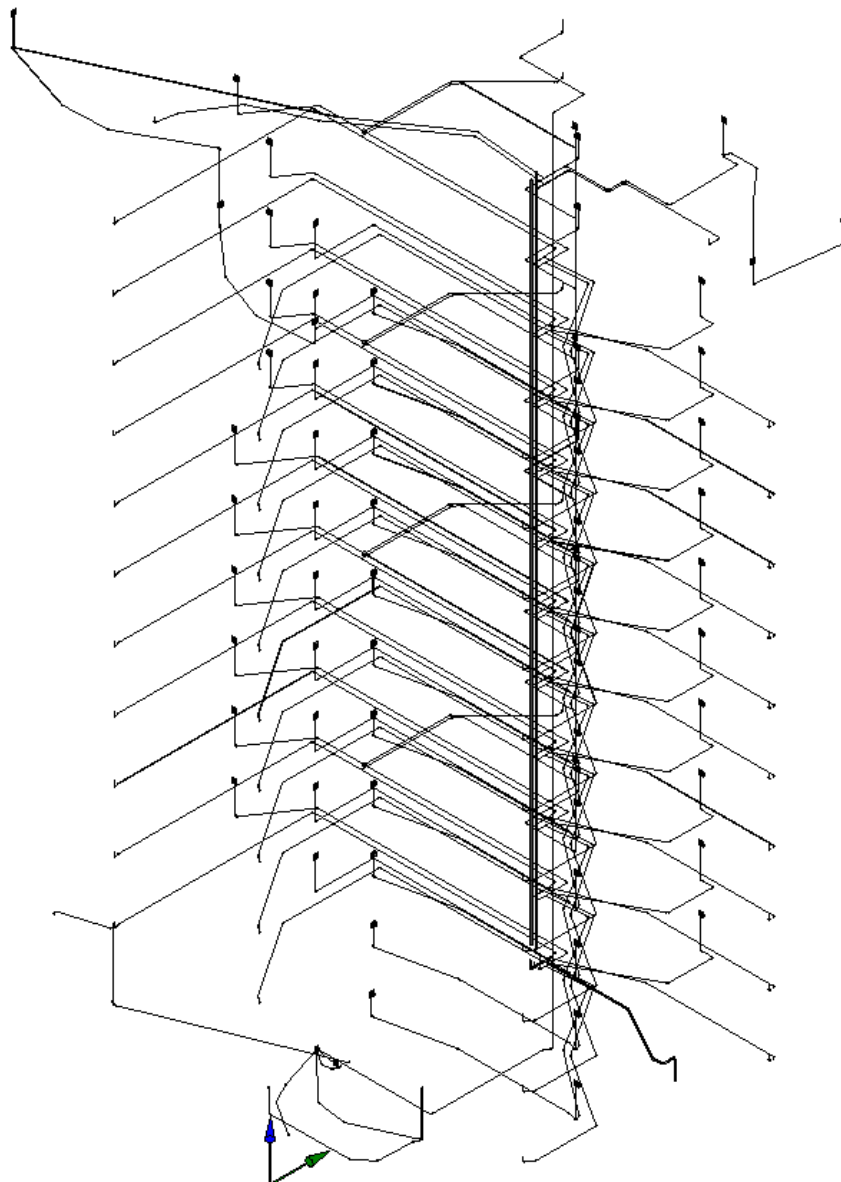


Figura 17

Se aprecia el Modelo BIM de la especialidad de Instalaciones Mecánicas de todas las metas del Proyecto en General.

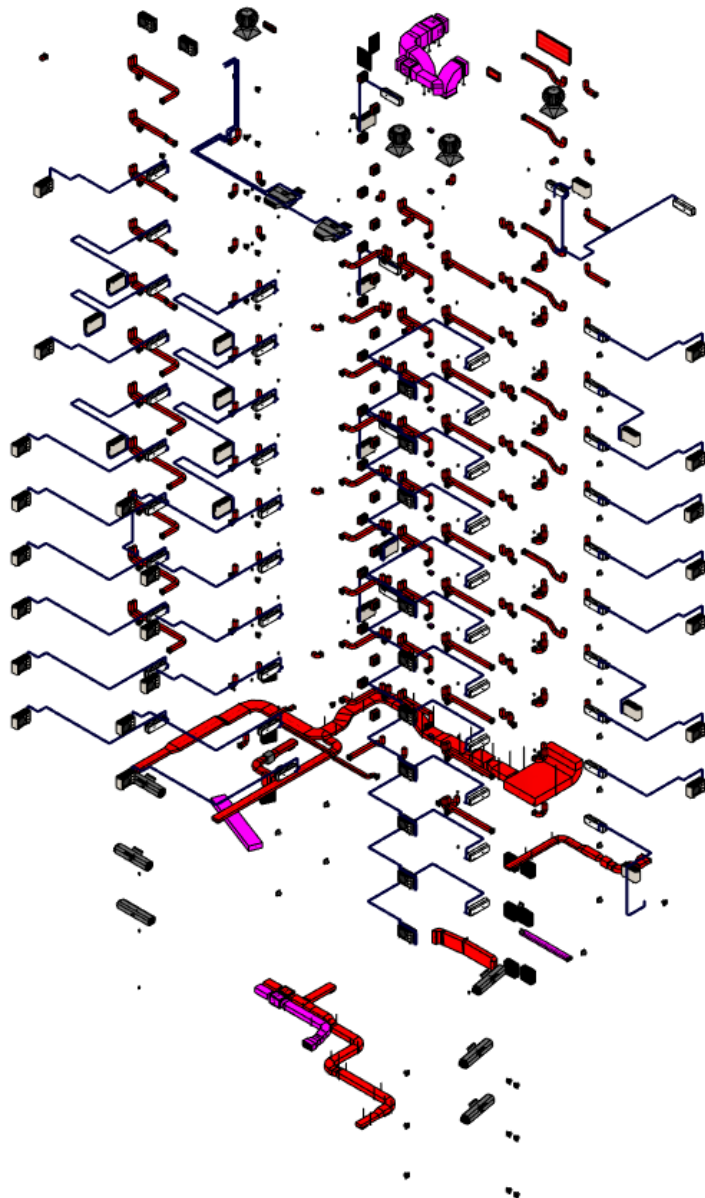


Figura 18

Se aprecia el Modelo BIM de la especialidad de Instalaciones Gas de todos las metas del Proyecto en General.

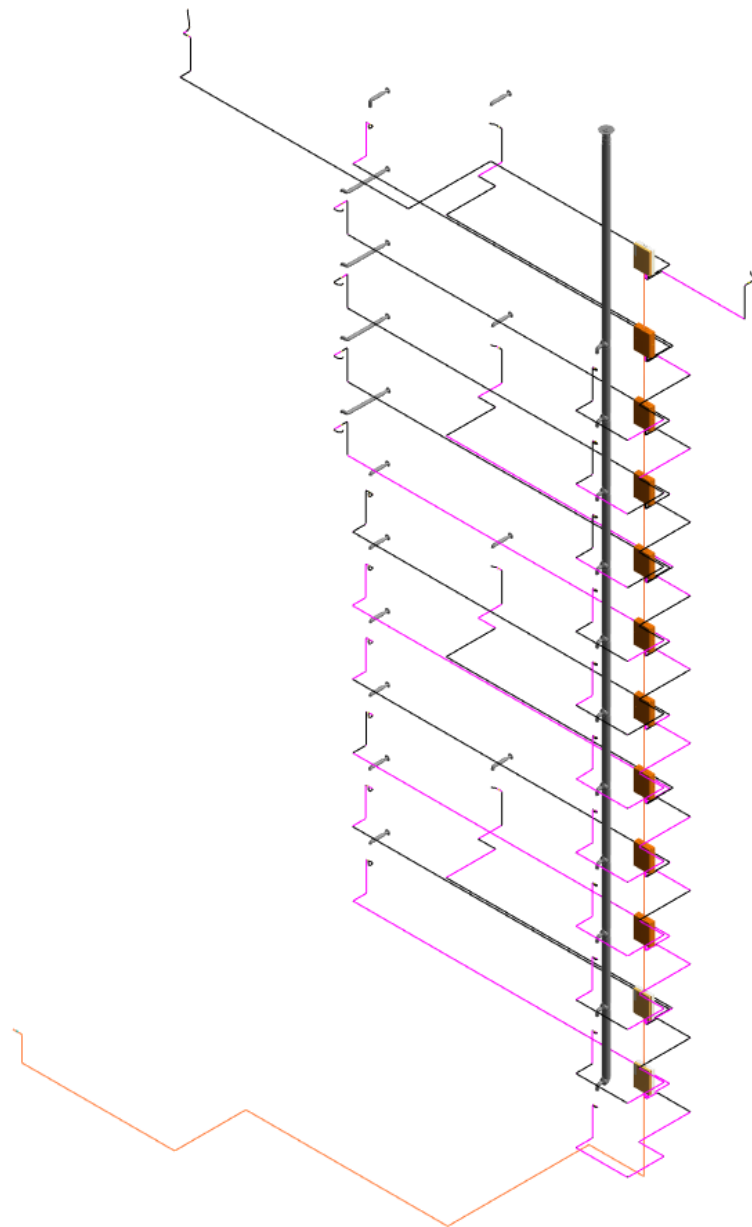
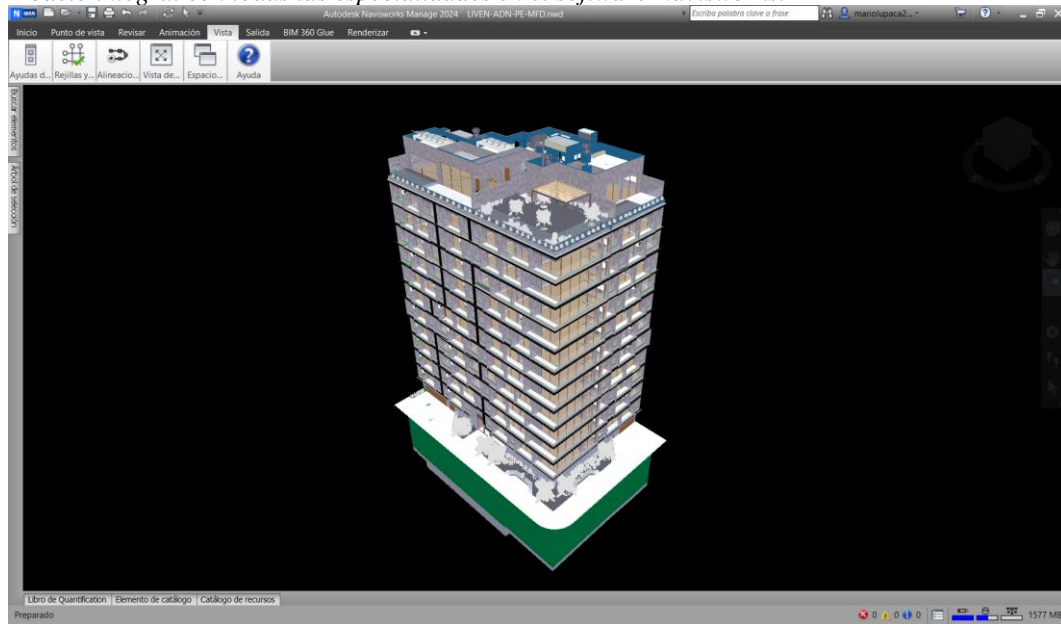


Figura 19

Modelo integral con todas las especialidades en el software Navisworks.



4.1.2.2. Estado general del proyecto respecto a la cantidad de RFI's

Request for Information (RFI) o requerimiento de información (RDI), es un término usado dentro de la Gestión de Proyectos para solicitar, confirmar o aclarar cualquier error u omisión de información, errores de diseño, planos no compatibles, interferencias entre especialidades y documentación no consistente del Proyecto.

Figura 20
Tipos de RFI

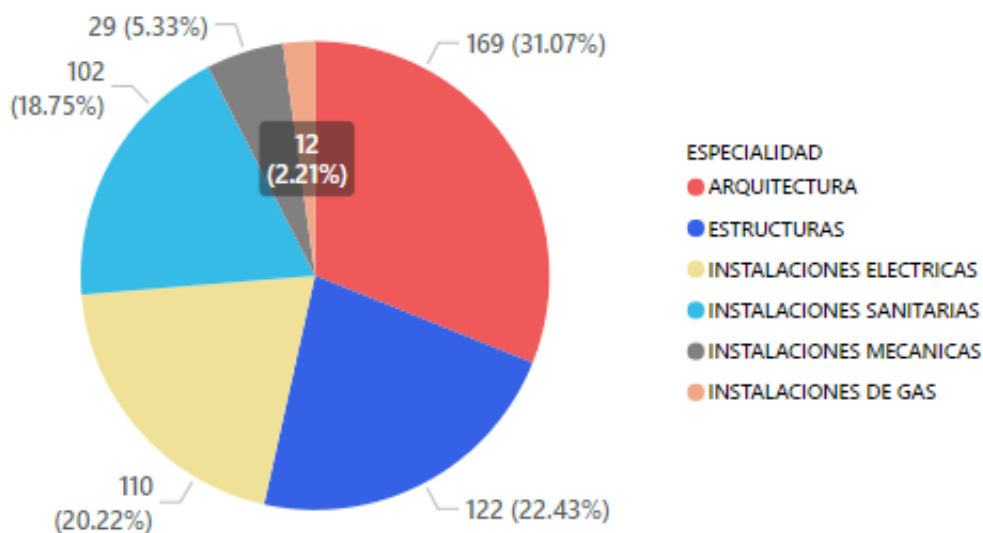


Durante la compatibilización del Proyecto: “MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DEL INSTITUTO DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES (ITEL) Y CENTRO DE IDIOMAS (CEID) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN” donde se realizó la revisión de todos los archivos contractuales del Expediente Técnico, así como la coordinación entre especialidades mediante el Modelo BIM y reuniones colaborativas con el equipo técnico, se identificó finalmente un total de 544 RFI’s en todo el proyecto; los cuales incluyen incompatibilidades, Falta de Información e Interferencias. El análisis de datos sobre RFI’s Totales se pueden observar en el dashboard mostrado en la siguiente figura:

Figura 21

Dashboard de Gestión de RFI's por especialidad del Expediente Técnico en Power BI.

NUMERO DE RFI'S POR ESPECIALIDAD



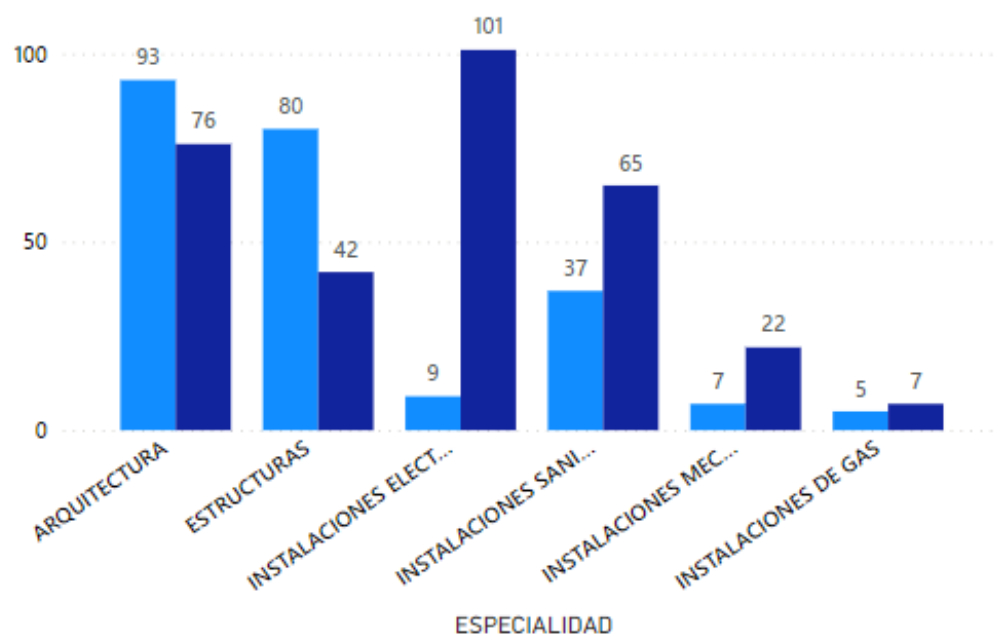
En la figura N° 21 se observa la distribución de RFI's por especialidad, teniendo: 169 de la especialidad de ARQUITECTURA que representa 31.07% del total, 122 de la especialidad de ESTRUCTURA con un 22.43%; 110 de la especialidad de INSTALACIONES ELECTRICAS con un 20.22%; 102 de la especialidad de INSTALACIONES SANITARIAS con 18.75%; 29 de la especialidad de INSTALACIONES MECANICAS DE 5.33% y finalmente 12 de la especialidad de INSTALACIONES DE GAS que representa un 2.21%.

Figura 22

Dashboard de Gestión de RFI's por especialidad – Abiertas y Cerradas del Expediente Técnico en Power BI.

POR ESPECIALIDAD - ABIERTAS Y CERRADAS

ESTADO ● ABIERTO ● CERRADO



En la figura N° 22 se observa la distribución de RFI's por ABIERTAS Y CERRADAS según el siguiente cuadro resumen:

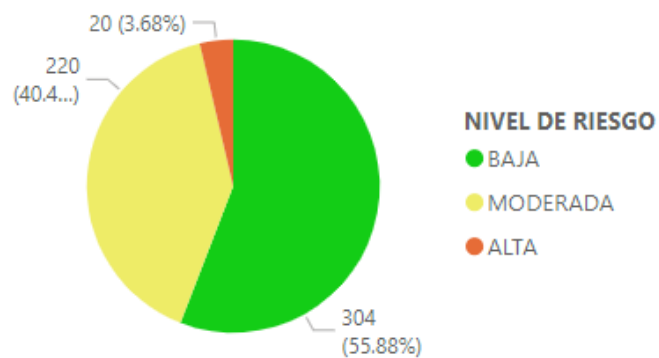
Tabla 12

Resumen de incompatibilidades abiertas y cerradas.

ESTADO	ARQUITECTURA	ESTRUCTURAS	INSTALACIONES DE GAS	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	INSTALACIONES MECÁNICAS	INSTALACIONES SANITARIAS	TOTAL
CERRADO	76	42	7	101	22	65	313
ABIERTO	93	80	5	9	7	37	231
Total	169	122	12	110	29	102	544

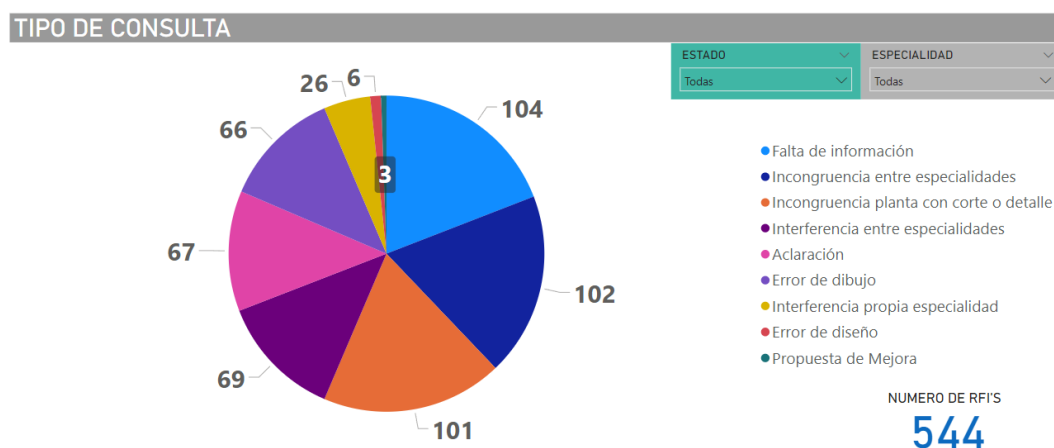
Figura 23
Número de RFI's por el Nivel de Riesgo.

NUMERO DE RFI'S POR NIVEL DE RIESGO



En la figura N°23 se observa la distribución de RFI's por el nivel de riesgo, teniendo: 304 con un Nivel de Riesgo BAJO que representa el 55.88%, 220 de Nivel de Riesgo MODERADO que representa un 40.44% y 20 de Nivel de Riesgo ALTO que representa el 3.68%.

Figura 24
RFI's agrupados por Tipo de Consulta.



En la figura N° 24 se observa la distribución de RFI's por TIPO DE CONSULTA, donde los más representativos serian: 104 de FALTA DE INFORMACIÓN, 102 como INCONGRUENCIA ENTRE ESPECIALIDADES y 101 RFI's como INCONGRUENCIA PLANTA CON CORTE O DETALLE. Los demás se agrupan tal y como se muestra en los gráficos.

4.1.2.3. Absolución de RFI's mediante sesiones de consultas

El servicio de Compatibilización del proyecto “MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DEL INSTITUTO DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES (ITEL) Y CENTRO DE IDIOMAS (CEID) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN” se llevó a cabo mediante reuniones en colaboración con los profesionales clave del Proyecto.

4.1.2.4.Metrados

Al trabajar con Modelos BIM que contienen información centralizada de todo el Proyecto, la generación de metrados exactos mediante el programa Revit, son una de las ventajas que presenta este marco de trabajo. Parte de los objetivos de este servicio es brindar al cliente los metrados obtenidos a través del Modelo BIM.

Figura 25

Visualización de tabla de planificación de metrados de zapatas de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, en la especialidad de estructuras.

<01.05.01.02 ZAPATAS.- CONCRETO $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ >		
A	B	C
Modulo	Tipo	Volumen
MD1: MODULO PRINCIPAL		
MD1: MODULO PRINCIPAL	Z-01 (h = 0.70m)	25.75 m ³
MD1: MODULO PRINCIPAL	Z-02 (h = 0.70m)	38.46 m ³
MD1: MODULO PRINCIPAL	Z-3 (h = 0.50m)	2.50 m ³
MD1: MODULO PRINCIPAL	Z-03 (h = 0.70m)	23.67 m ³
MD1: MODULO PRINCIPAL	Z-04 (h = 0.70m)	28.46 m ³
MD1: MODULO PRINCIPAL	Z-05 (h = 0.50m)	15.34 m ³
MD1: MODULO PRINCIPAL	Z-06 (h = 0.50m)	15.13 m ³
MD1: MODULO PRINCIPAL	Z-07 (h = 0.50m)	17.10 m ³
MD1: MODULO PRINCIPAL	Z-08 (h = 0.50m)	9.20 m ³
MD1: MODULO PRINCIPAL	Z-09 (h = 0.50m)	9.75 m ³
MD1: MODULO PRINCIPAL	Z-10 (h = 0.50m)	6.75 m ³
MD1: MODULO PRINCIPAL	Z-11 (h = 0.50m)	11.64 m ³
MD1: MODULO PRINCIPAL	Z-12 (h = 0.50m)	7.13 m ³
MD1: MODULO PRINCIPAL	Z-13 (h = 0.50m)	9.00 m ³
MD1: MODULO PRINCIPAL	Z-14 (h = 0.50m)	9.83 m ³
MD1: MODULO PRINCIPAL	Z-15 (h = 0.70m)	24.11 m ³
MD1: MODULO PRINCIPAL	Z-16 (h = 0.70m)	7.86 m ³
MD1: MODULO PRINCIPAL	Z-17 (h = 0.70m)	6.95 m ³
MD1: MODULO PRINCIPAL	Z-18 (h = 0.50m)	58.87 m ³
MD1: MODULO PRINCIPAL	Z-19 (h = 0.50m)	21.88 m ³

Figura 26

Visualización de tabla de planificación de metrados de puertas interiores estándares, en la especialidad de arquitectura.

<01. Puertas interiores estándares>								
A	B	C	D	E	F	G	H	I
Código de montaje	Nivel de Pertenenci	Familia	Tipo	CLASE	PARTICULARIDAD	TIPO DE MATERIA	INTERNO / EXTER	Recuento
C10301040	AZOTEA	PUERTA INTERIOR BATIENTE	P - 13	ESTANDAR	ENCHAPADO	MADERA		4
C10301040	AZOTEA	PUERTA INTERIOR BATIENTE	P - 14	ESTANDAR	ENCHAPADO	MADERA		2
C10301030	AZOTEA	PUERTA INTERIOR BATIENTE	P - 15	ESTANDAR	ENCHAPADO	MADERA		2
C10301020	AZOTEA	PUERTA EXTERIOR BATIENTE1	P - 16	ESTANDAR	ENCHAPADO	MADERA		3
C10301040	AZOTEA	PUERTA CORREDIZA	P - 17	ESTANDAR	ENCHAPADO	MADERA		1
C10301010	PISO 01	PUERTA BATIENTE CON REJILLAS	P - 7	CON REJILLAS	ENCHAPADO	MADERA		2
C10301010	PISO 01	PUERTA BATIENTE CON REJILLAS	P - 8	CON REJILLAS	ENCHAPADO	MADERA		1
C10301040	PISO 01	PUERTA INTERIOR BATIENTE	P - 9	ESTANDAR	ENCHAPADO	MADERA		2
C10301040	PISO 01	PUERTA INTERIOR BATIENTE	P - 10	ESTANDAR	ENCHAPADO	MADERA		1
C10301040	PISO 02	PUERTA BATIENTE CON REJILLAS1	P - 9	CON REJILLAS	ENCHAPADO	MADERA		2
C10301020	PISO 02	PUERTA INTERIOR BATIENTE1	P - 12	ESTANDAR	ENCHAPADO	MADERA		4
C10301020	PISO 02	PUERTA EXTERIOR BATIENTE	P - 12	ESTANDAR	ENCHAPADO	MADERA		4
C10301020	PISO 02	PUERTA INTERIOR BATIENTE1	P - 16	ESTANDAR	ENCHAPADO	MADERA		9
C10301040	PISO 02	PUERTA INTERIOR BATIENTE1	P - 17	ESTANDAR	ENCHAPADO	MADERA		7
C10301010	PISO 03	PUERTA BATIENTE CON REJILLAS1	P - 8	CON REJILLAS	ENCHAPADO	MADERA		2
C10301040	PISO 03	PUERTA INTERIOR BATIENTE1	P - 9	ESTANDAR	ENCHAPADO	MADERA		3
C10301040	PISO 03	PUERTA INTERIOR BATIENTE1	P - 10	ESTANDAR	ENCHAPADO	MADERA		8
C10301030	PISO 03	PUERTA INTERIOR BATIENTE1	P - 11	ESTANDAR	ENCHAPADO	MADERA		8
C10301020	PISO 03	PUERTA EXTERIOR BATIENTE	P - 12	ESTANDAR	ENCHAPADO	MADERA		5
C10301010	PISO 04	PUERTA BATIENTE CON REJILLAS1	P - 8	CON REJILLAS	ENCHAPADO	MADERA		2
C10301040	PISO 04	PUERTA INTERIOR BATIENTE1	P - 9	ESTANDAR	ENCHAPADO	MADERA		3
C10301040	PISO 04	PUERTA INTERIOR BATIENTE1	P - 10	ESTANDAR	ENCHAPADO	MADERA		9
C10301030	PISO 04	PUERTA INTERIOR BATIENTE1	P - 11	ESTANDAR	ENCHAPADO	MADERA		9
C10301020	PISO 04	PUERTA EXTERIOR BATIENTE	P - 12	ESTANDAR	ENCHAPADO	MADERA		4
C10301010	PISO 05	PUERTA BATIENTE CON REJILLAS1	P - 8	CON REJILLAS	ENCHAPADO	MADERA		2
C10301040	PISO 05	PUERTA INTERIOR BATIENTE1	P - 9	ESTANDAR	ENCHAPADO	MADERA		4
C10301040	PISO 05	PUERTA INTERIOR BATIENTE1	P - 10	ESTANDAR	ENCHAPADO	MADERA		9
C10301030	PISO 05	PUERTA INTERIOR BATIENTE1	P - 11	ESTANDAR	ENCHAPADO	MADERA		9
C10301020	PISO 05	PUERTA EXTERIOR BATIENTE	P - 12	ESTANDAR	ENCHAPADO	MADERA		4
C10301010	PISO 06	PUERTA BATIENTE CON REJILLAS1	P - 8	CON REJILLAS	ENCHAPADO	MADERA		2

Figura 27

Visualización de tabla de planificación de metrados de sumideros de bronce, en la especialidad de sanitarias.

<D20303010 Sumidero de bronce>				
PROYECTO:		ITEL - CEID		
PROVINCIA:		TACNA	DISTRITO:	
TACNA		TACNA		
A	B	C	D	E
Código de montaje	NIVELES	Familia y tipo	Marca de tipo	Recuento
SUMIDERO SIMPLE:				
D20303010	05. NIVEL 1	SUMIDERO SIMPLE: SUMIDERO SIMPLE DE 2"	SUMIDERO	4
D20303010	06. NIVEL 2	SUMIDERO SIMPLE: SUMIDERO SIMPLE DE 2"	SUMIDERO	6
D20303010	07. NIVEL 3	SUMIDERO SIMPLE: SUMIDERO SIMPLE DE 2"	SUMIDERO	9
D20303010	08. NIVEL 4	SUMIDERO SIMPLE: SUMIDERO SIMPLE DE 2"	SUMIDERO	9
D20303010	09. NIVEL 5	SUMIDERO SIMPLE: SUMIDERO SIMPLE DE 2"	SUMIDERO	11
D20303010	10. NIVEL 6	SUMIDERO SIMPLE: SUMIDERO SIMPLE DE 2"	SUMIDERO	9
D20303010	11. NIVEL 7	SUMIDERO SIMPLE: SUMIDERO SIMPLE DE 2"	SUMIDERO	9
D20303010	12. NIVEL 8	SUMIDERO SIMPLE: SUMIDERO SIMPLE DE 2"	SUMIDERO	16
D20303010	13. NIVEL 9	SUMIDERO SIMPLE: SUMIDERO SIMPLE DE 2"	SUMIDERO	20
D20303010	14. NIVEL 10	SUMIDERO SIMPLE: SUMIDERO SIMPLE DE 2"	SUMIDERO	20
D20303010	15. NIVEL 11	SUMIDERO SIMPLE: SUMIDERO SIMPLE DE 2"	SUMIDERO	22
D20303010	16. NIVEL 12	SUMIDERO SIMPLE: SUMIDERO SIMPLE DE 2"	SUMIDERO	12
D20303010	17. AZOTEA	SUMIDERO SIMPLE: SUMIDERO SIMPLE DE 2"	SUMIDERO	8
				155
SUMIDERO SIMPLE:				
D20303010	05. NIVEL 1	SUMIDERO SIMPLE: SUMIDERO SIMPLE DE 3"	SUMIDERO	4
				4
Total				159

Figura 30

Visualización de tabla de planificación de metrados de tuberías de suministro y distribución, en la especialidad de gas.

<TUBERÍAS DE SUMINISTRO Y DISTRIBUCIÓN>								
A	B	C	D	E	F	G	H	I
Nivel de Pertenenci	Familia	Tipo	Sistema	Tipo de sistema	Tipo de Material	Particularidad	Longitud	Código de montaje
	Tipos de tubería	Tubería Cu - Ø1"- MP	Gas Natural	Gas Natural M.P.	Cobre	MONTANTE	18.50	D40102010
PISO 1	Tipos de tubería	Tubería Cu - Ø1"- MP	Gas Natural	Gas Natural M.P.	Cobre		27.30	D40102010
Tubería Cu - Ø1"- MP: 11							45.80	
	Tipos de tubería	Tubería Cu - Ø3/4"- MP	Gas Natural	Gas Natural M.P.	Cobre	MONTANTE	13.44	D40102010
Tubería Cu - Ø3/4"- MP: 1							13.44	
AZOTEA	Tipos de tubería	Tubería ØPEALPE 2025	Gas Natural	Gas Natural B.P.	PEALPE		29.65	D40102010
PISO 2	Tipos de tubería	Tubería ØPEALPE 2025	Gas Natural	Gas Natural B.P.	PEALPE		27.37	D40102010
PISO 3	Tipos de tubería	Tubería ØPEALPE 2025	Gas Natural	Gas Natural B.P.	PEALPE		43.41	D40102010
PISO 4	Tipos de tubería	Tubería ØPEALPE 2025	Gas Natural	Gas Natural B.P.	PEALPE		27.44	D40102010
PISO 5	Tipos de tubería	Tubería ØPEALPE 2025	Gas Natural	Gas Natural B.P.	PEALPE		27.47	D40102010
PISO 6	Tipos de tubería	Tubería ØPEALPE 2025	Gas Natural	Gas Natural B.P.	PEALPE		43.45	D40102010
PISO 7	Tipos de tubería	Tubería ØPEALPE 2025	Gas Natural	Gas Natural B.P.	PEALPE		27.45	D40102010
PISO 8	Tipos de tubería	Tubería ØPEALPE 2025	Gas Natural	Gas Natural B.P.	PEALPE		27.40	D40102010
PISO 9	Tipos de tubería	Tubería ØPEALPE 2025	Gas Natural	Gas Natural B.P.	PEALPE		43.35	D40102010
PISO 10	Tipos de tubería	Tubería ØPEALPE 2025	Gas Natural	Gas Natural B.P.	PEALPE		27.41	D40102010
PISO 11	Tipos de tubería	Tubería ØPEALPE 2025	Gas Natural	Gas Natural B.P.	PEALPE		27.41	D40102010
PISO 12	Tipos de tubería	Tubería ØPEALPE 2025	Gas Natural	Gas Natural B.P.	PEALPE		43.72	D40102010
Tubería ØPEALPE 2025: 246							395.53	

4.1.2.5. Reporte de Request For Information (RFI) o Requerimiento De Información (RDI) de modelo BIM

4.1.2.5.1. En la especialidad de estructuras

En la especialidad de Estructuras durante la etapa de compatibilización se detectó 122 RFI's, los cuales fueron reportados a través de la matriz de RFI's de estructuras; en la figura N°31 se muestra la clasificación de estos RFI's según su nivel de Riesgo, Agrupación y Tipo.

Figura 31
 Dashboard de Gestión de RFI's de la especialidad de Estructuras.
 ESTADO DE RFI'S

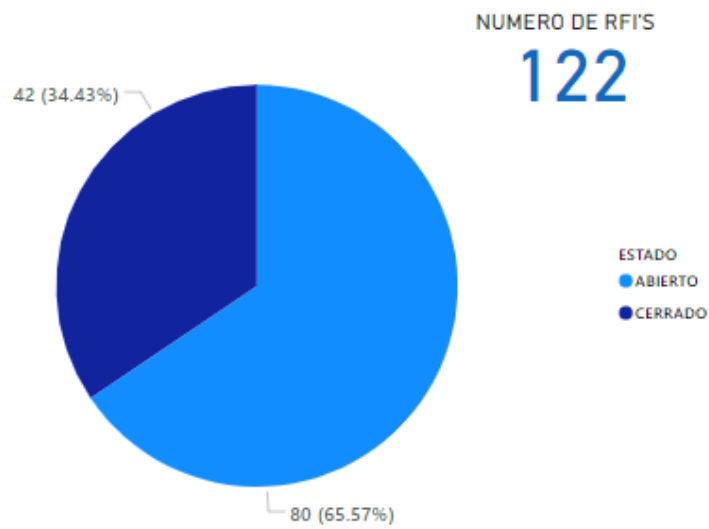
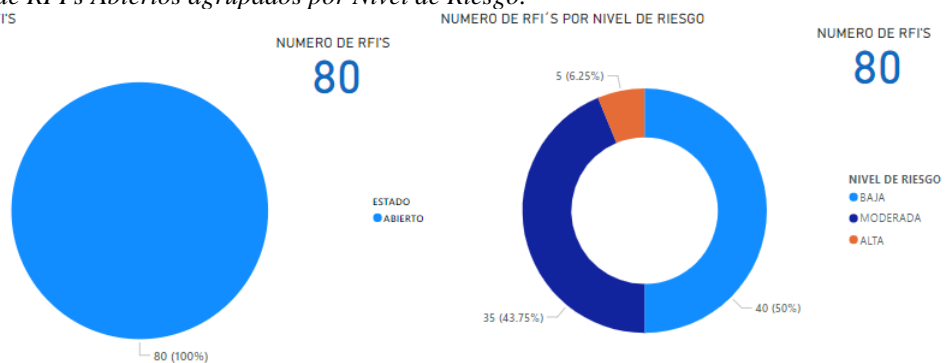


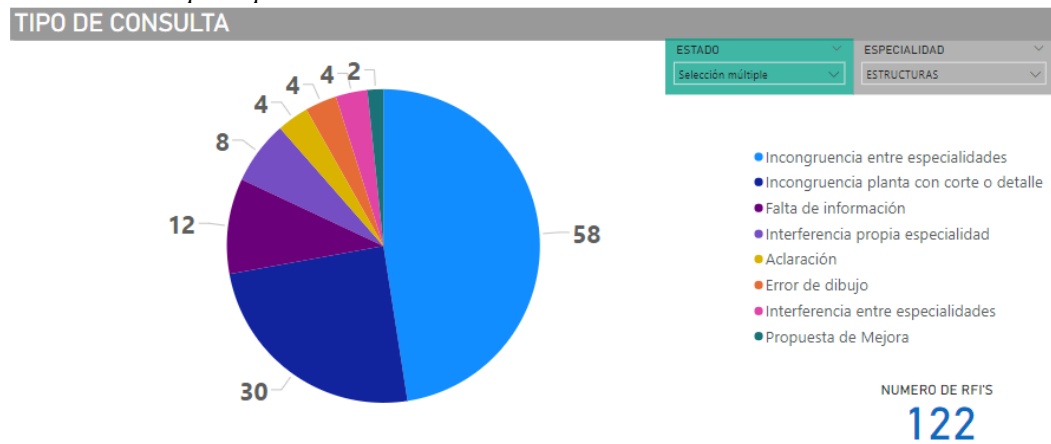
Figura 32
 Gestión de RFI's Abiertos agrupados por Nivel de Riesgo.
 ESTADO DE RFI'S



En la figura N°32; se muestra los RFI's ABIERTOS, agrupados de acuerdo al NIVEL DE RIESGO, teniendo 40 RFI's de Nivel de riesgo BAJO, 35 RFI's de

Nivel de riesgo MODERADO y finalmente 5 RFI's de Nivel de riesgo ALTO.
Haciendo un total de 80 RFI's.

Figura 33
Gestión de RFI's por Tipo de Consulta en Estructuras.

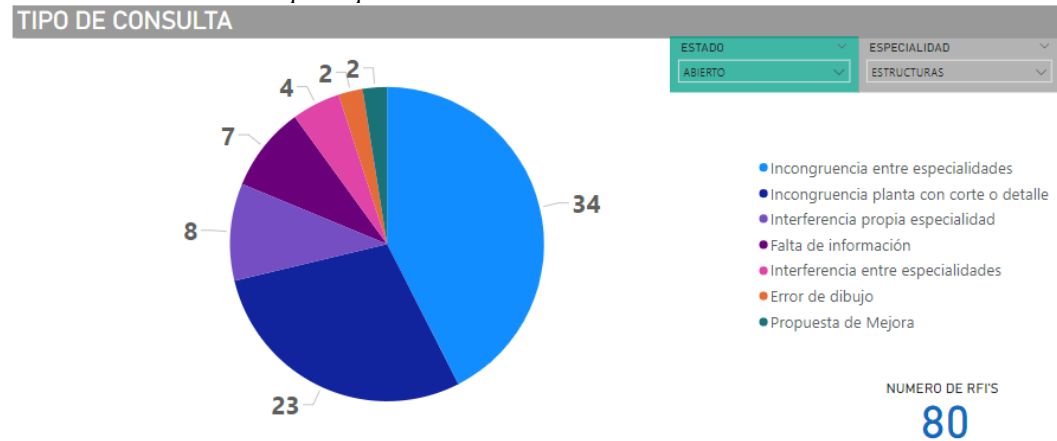


En la figura N°33 se muestra los RFI's, agrupados de acuerdo al TIPO DE CONSULTA, en la especialidad de ESTRUCTURAS.

Adicionalmente, en la figura N°34; se muestra los RFI's ABIERTOS, agrupados de acuerdo al TIPO DE CONSULTA, siendo un total de 80 RFI's.

Figura 34

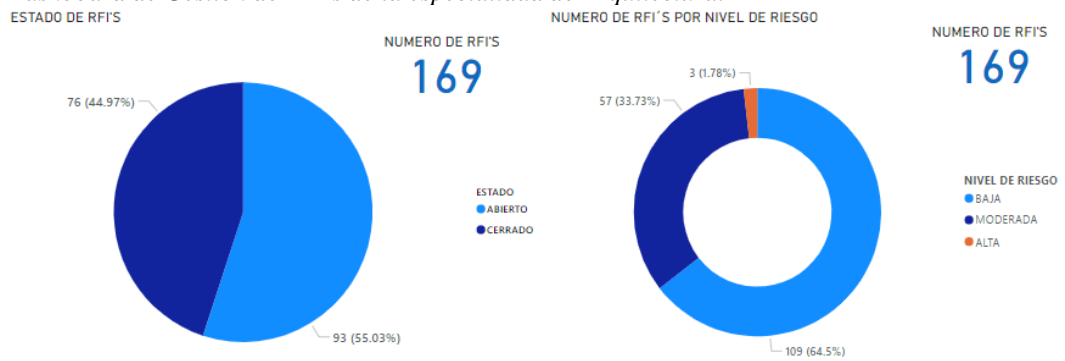
Gestión de RFI's Abiertos por Tipo de Consulta en Estructuras.



4.1.2.5.2. En la especialidad de arquitectura

En la especialidad de Arquitectura se detectó 169 RFI's, los cuales fueron reportados a través de la matriz de RFI's de arquitectura; en la figura N°35 se muestra la clasificación de estos RFI's según su nivel de Riesgo, Agrupación y Tipo.

Figura 35
 Dashboard de Gestión de RFI's de la especialidad de Arquitectura.



En la figura N°36; se muestra los RFI's ABIERTOS, agrupados de acuerdo al NIVEL DE RIESGO, teniendo 53 RFI's de Nivel de riesgo BAJO, 37 RFI's de Nivel de riesgo MODERADO y finalmente 3 RFI's de Nivel de riesgo ALTO. haciendo un total de 93 RFI's.

Figura 36
 Gestión de RFI's Abiertas agrupados por Nivel de Riesgo.

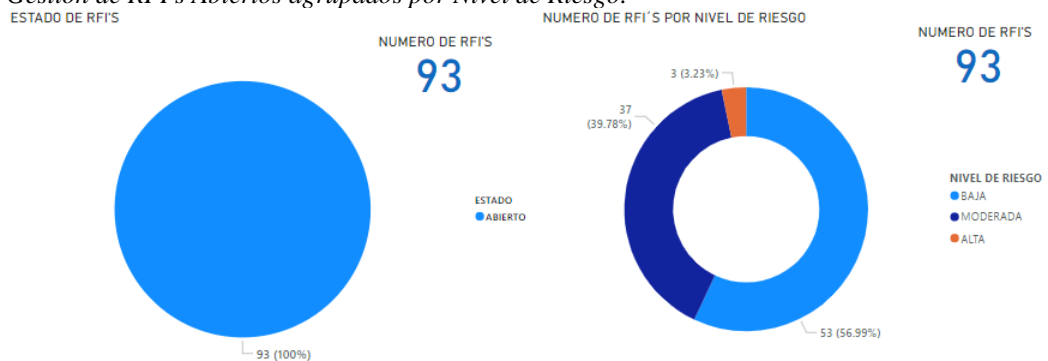
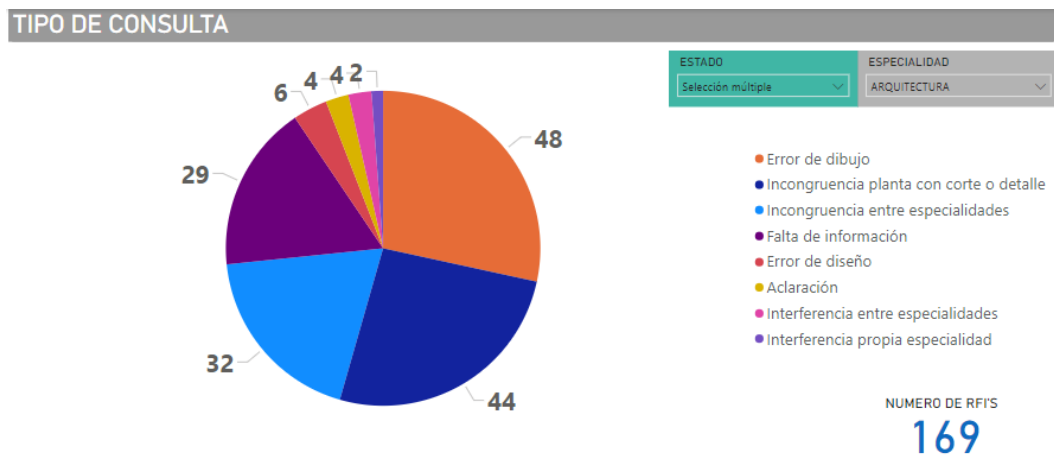
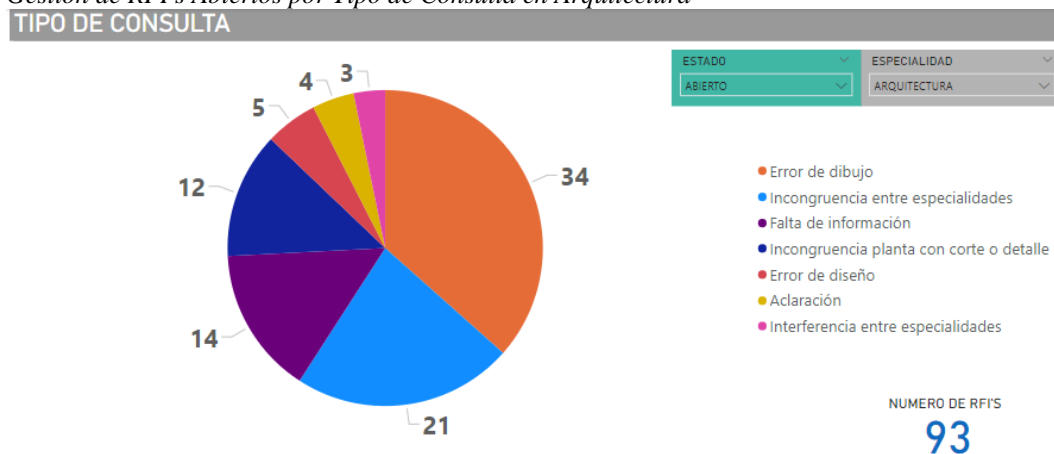


Figura 37
Gestión de RFI's por Tipo de Consulta en Arquitectura.



En la figura N°37; se muestra los RFI's, agrupados de acuerdo al TIPO DE CONSULTA, en la especialidad de ARQUITECTURA.

Figura 38
Gestión de RFI's Abiertos por Tipo de Consulta en Arquitectura



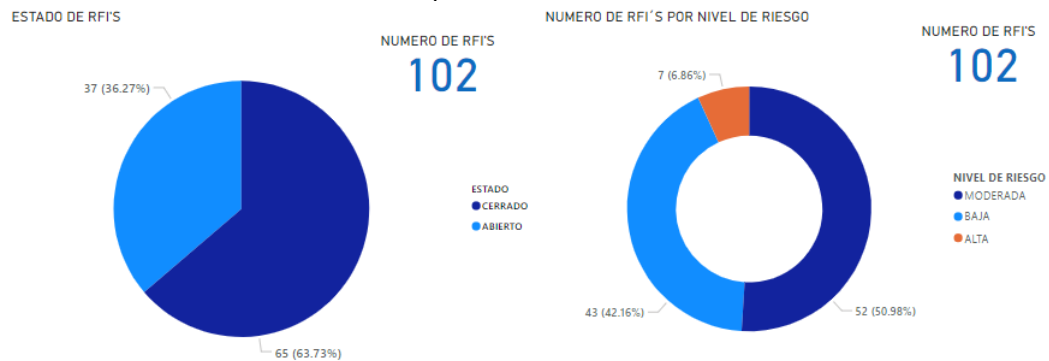
Adicionalmente, en la figura N°38; se muestra los RFI's ABIERTOS, agrupados de acuerdo al TIPO DE CONSULTA, siendo un total de 93 RFI's.

4.1.2.5.3. En la especialidad de sanitarias

En la especialidad de Instalaciones Sanitarias durante la etapa de Compatibilización se detectó 102 RFI's, los cuales fueron reportados a través de la matriz de RFI's; en la figura N°39 se muestra la clasificación de estos RFI's según su nivel de Riesgo, Agrupación y Tipo.

Figura 39

Dashboard de Gestión de RFI's de la especialidad de Instalaciones Sanitarias.



En la figura N°40; se muestra los RFI's ABIERTOS, agrupados de acuerdo al NIVEL DE RIESGO, teniendo 19 RFI's de Nivel de riesgo BAJO, 13 RFI's de Nivel de riesgo MODERADO y finalmente 5 RFI's de Nivel de riesgo ALTO. haciendo un total de 37 RFI's.

Figura 40
Gestión de RFI's Abiertos agrupados por Nivel de Riesgo.

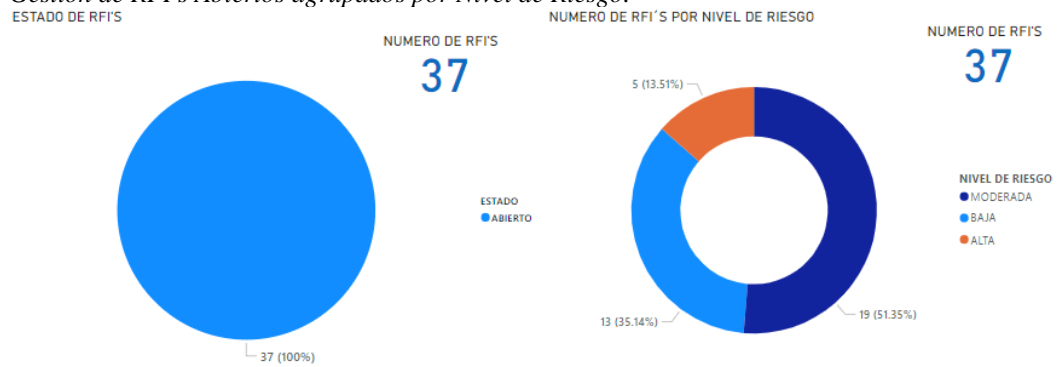
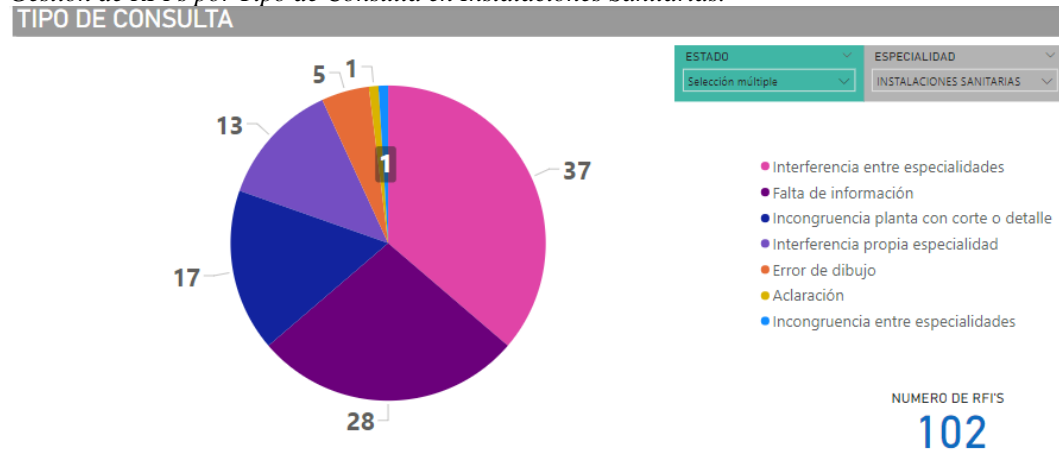


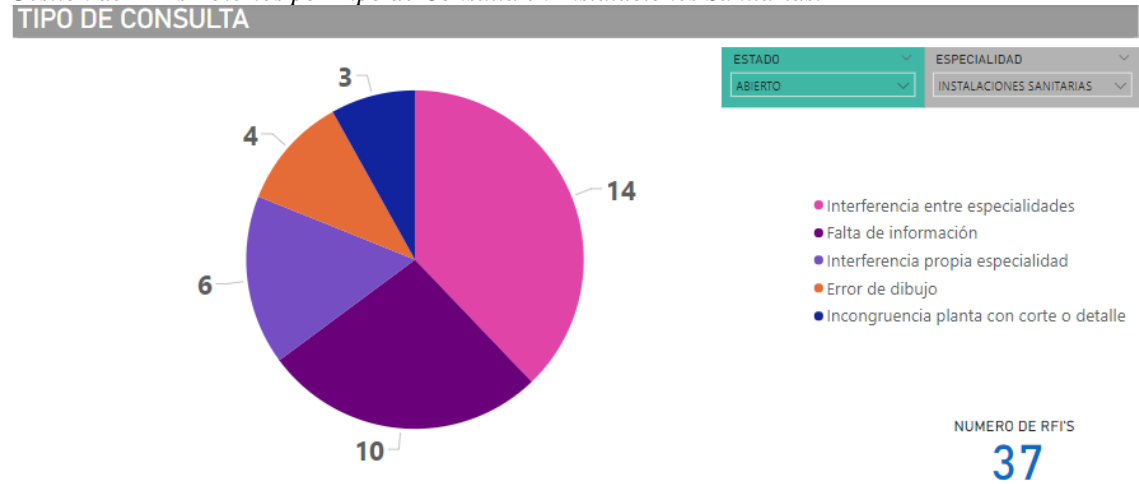
Figura 41
Gestión de RFI's por Tipo de Consulta en Instalaciones Sanitarias.



En la figura N°41, se muestra los RFI's, agrupados de acuerdo al TIPO DE CONSULTA, en la especialidad de INSTALACIONES SANITARIAS.

Figura 42

Gestión de RFI's Abiertos por Tipo de Consulta en Instalaciones Sanitarias.



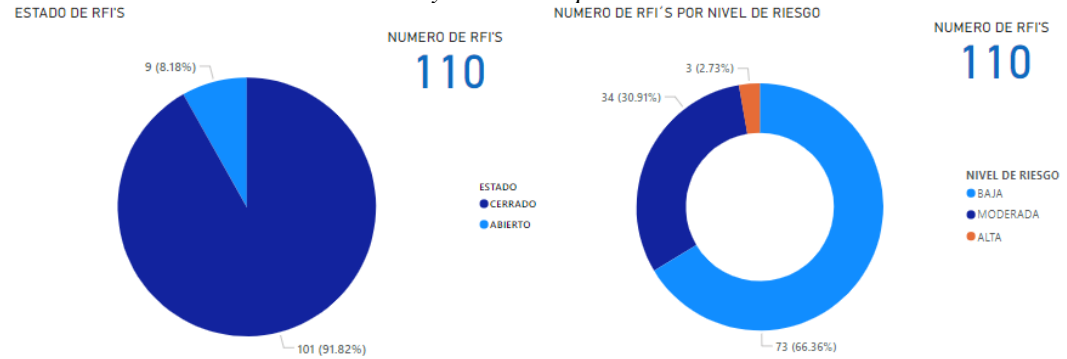
Adicionalmente, en la figura N°42; se muestra los RFI's ABIERTOS, agrupados de acuerdo al TIPO DE CONSULTA, siendo un total de 37 RFI's.

4.1.2.5.4. En la especialidad de instalaciones eléctricas

En la especialidad de Instalaciones Eléctricas durante la etapa de Compatibilización se detectó 110 RFI's, los cuales fueron reportados a través de la matriz de RFI's de eléctricas; en la figura N°43 se muestra la clasificación de estos RFI's según su nivel de Riesgo, Agrupación y Tipo.

Figura 43

Dashboard de Gestión de RFI's del Proyecto de la especialidad de Instalaciones Eléctricas.



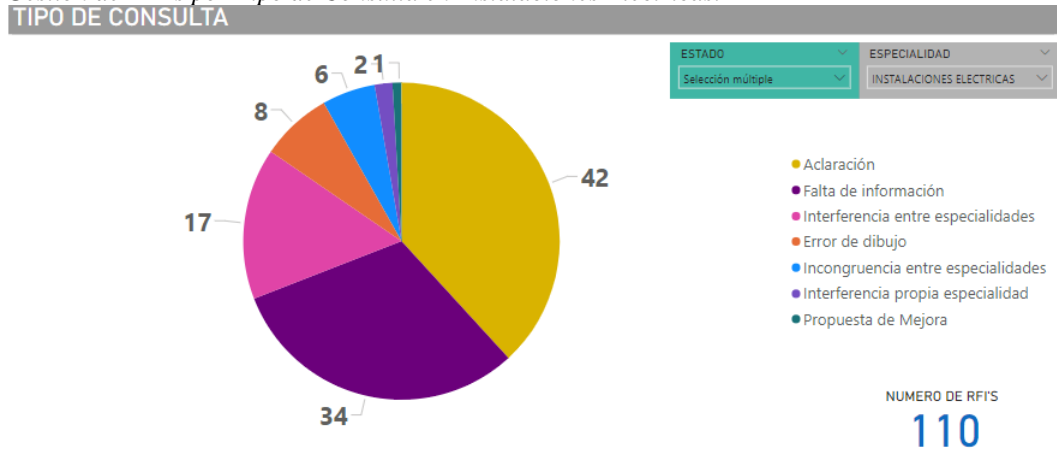
En la figura N°44, se muestra los RFI's ABIERTOS, agrupados de acuerdo al NIVEL DE RIESGO, teniendo 7 RFI's de Nivel de riesgo BAJO y 2 RFI's de Nivel de riesgo MODERADO. Haciendo un total de 9 RFI's.

Figura 44

Gestión de RFI's Abiertos agrupados por Nivel de Riesgo.

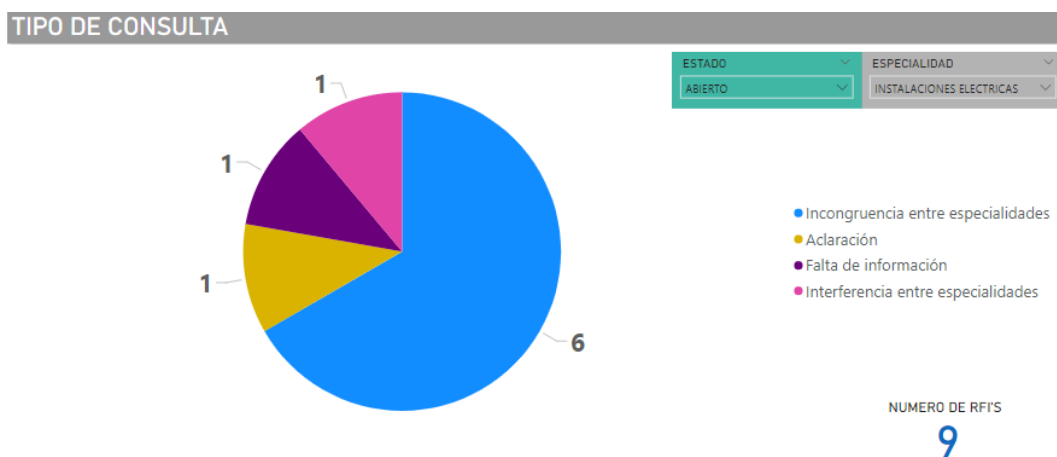


Figura 45
Gestión de RFI's por Tipo de Consulta en Instalaciones Eléctricas.



En la figura N°45, se muestra los RFI's, agrupados de acuerdo al TIPO DE CONSULTA, en la especialidad de INSTALACIONES ELECTRICAS.

Figura 46
Gestión de RFI's Abiertos por Tipo de Consulta en Instalaciones Eléctricas.

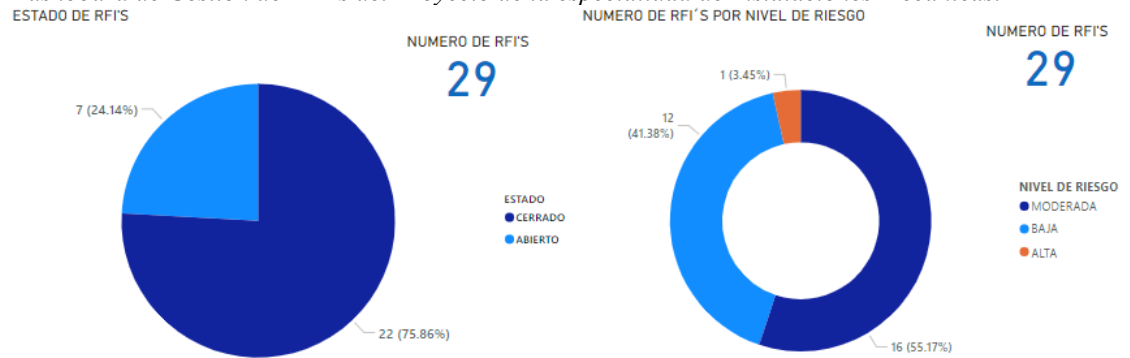


Adicionalmente, en la figura N°46; se muestra los RFI's ABIERTOS, agrupados de acuerdo al TIPO DE CONSULTA, siendo un total de 9 RFI's.

4.1.2.5.5. En la especialidad de instalaciones mecánicas

Figura 47

Dashboard de Gestión de RFI's del Proyecto de la especialidad de Instalaciones Mecánicas.



En la especialidad de Instalaciones Mecánicas durante la etapa de Compatibilización se detectó 29 RFI's, los cuales fueron reportados a través de la matriz de RFI's de Instalaciones Mecánicas; en la figura N°47 se muestra la clasificación de estos RFI's según su nivel de Riesgo, Agrupación y Tipo.

Figura 48

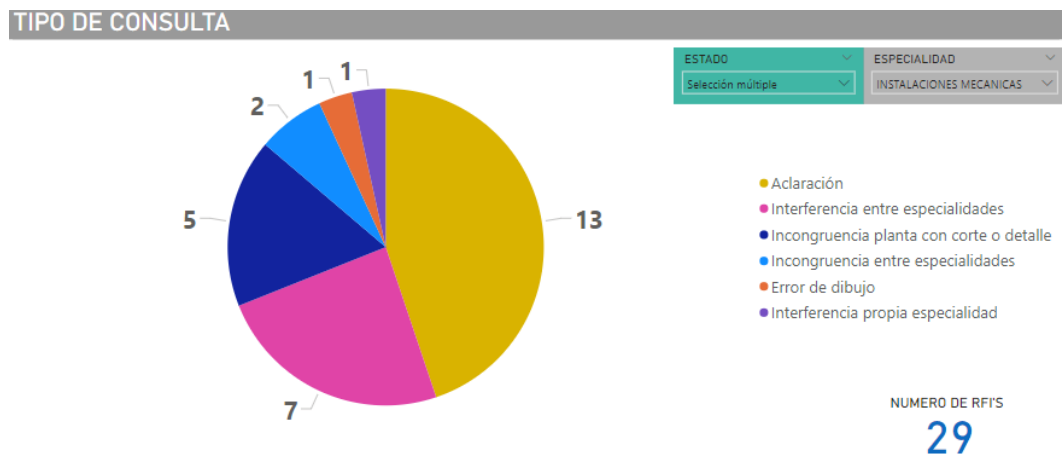
Gestión de RFI's Abiertos agrupados por Nivel de Riesgo.



En la figura N°48; se muestra los RFI's ABIERTOS, agrupados de acuerdo al NIVEL DE RIESGO, teniendo 4 RFI's de Nivel de riesgo BAJO y 3 RFI's de Nivel de riesgo MODERADO. Haciendo un total de 7 RFI's.

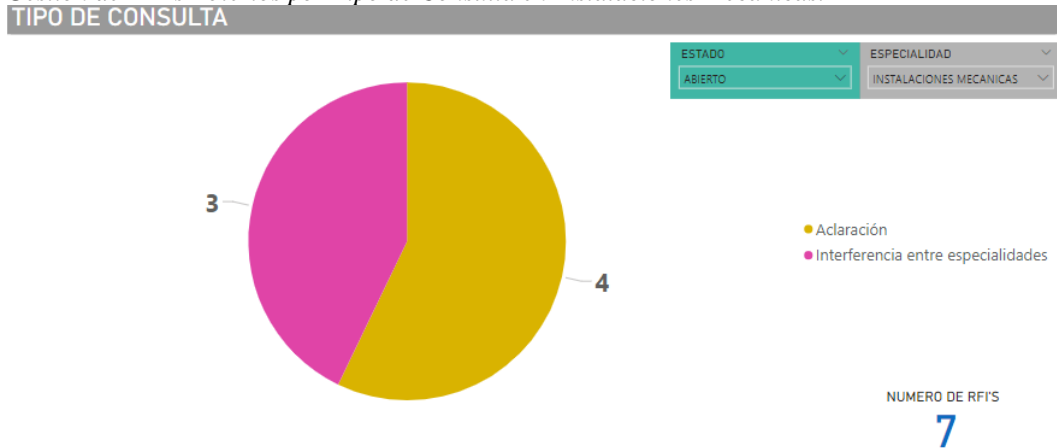
Figura 49

Gestión de RFI's por Tipo de Consulta en Instalaciones Mecánicas.



En la figura N°49, se muestra los RFI's, agrupados de acuerdo al TIPO DE CONSULTA, en la especialidad de INSTALACIONES MECANICAS.

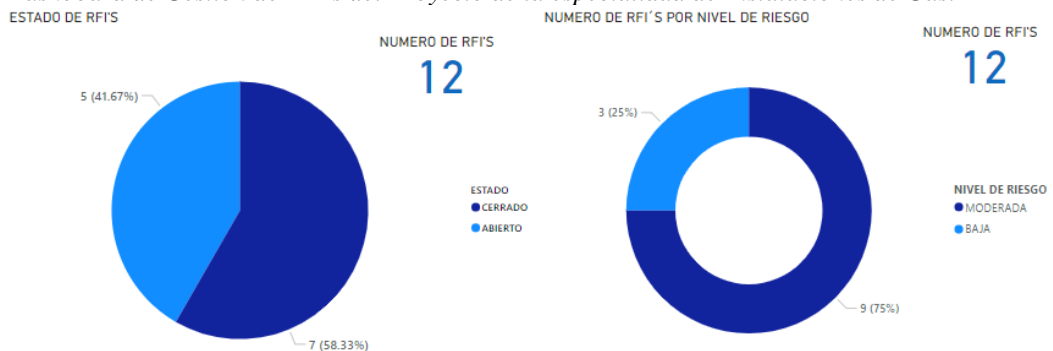
Figura 50
Gestión de RFI's Abiertos por Tipo de Consulta en Instalaciones Mecánicas.



Adicionalmente, en la figura N°50; se muestra los RFI's ABIERTOS, agrupados de acuerdo al TIPO DE CONSULTA, siendo un total de 7 RFI's.

4.1.2.5.6. En la especialidad de instalaciones de gas

Figura 51
Dashboard de Gestión de RFI's del Proyecto de la especialidad de Instalaciones de Gas.



En la especialidad de Instalaciones de Gas durante la etapa de Compatibilización se detectó 12 RFI's, los cuales fueron reportados a través de la matriz de RFI's de

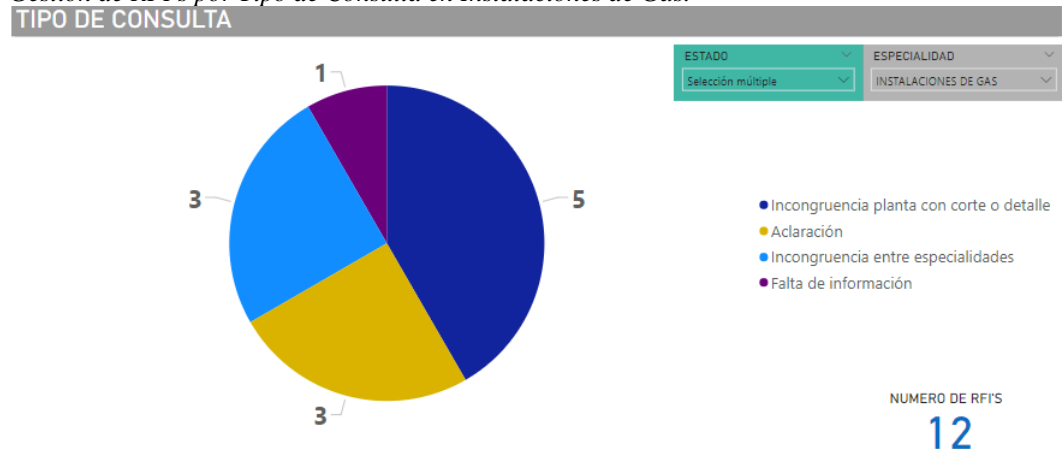
Instalaciones de Gas; en la figura N°51 se muestra la clasificación de estos RFI's según su nivel de Riesgo, Agrupación y Tipo.

Figura 52
Gestión de RFI's Abiertos agrupados por Nivel de Riesgo.



En la figura N°52; se muestra los RFI's ABIERTOS, agrupados de acuerdo al NIVEL DE RIESGO, teniendo 1 RFI's de Nivel de riesgo BAJO y 4 RFI's de Nivel de riesgo MODERADO. Haciendo un total de 5 RFI's.

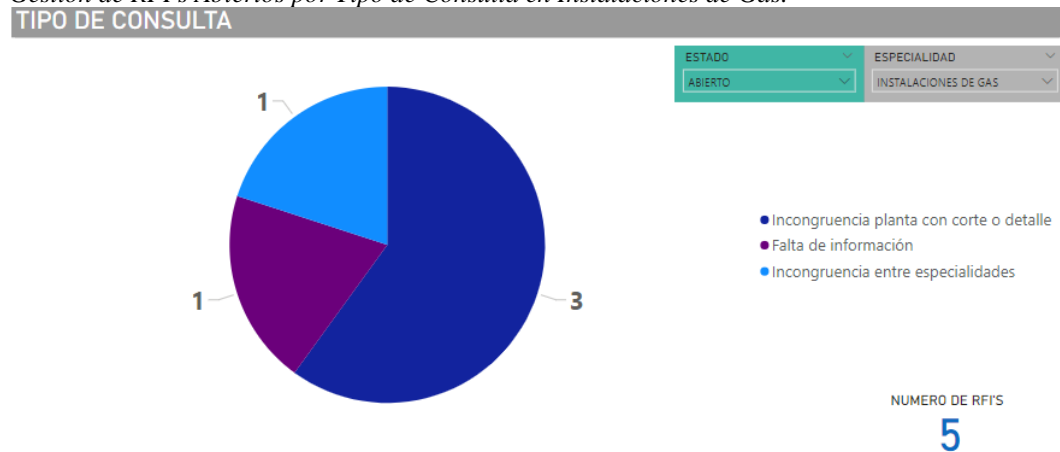
Figura 53
Gestión de RFI's por Tipo de Consulta en Instalaciones de Gas.



En la figura N°53 se muestra los RFI's, agrupados de acuerdo al TIPO DE CONSULTA, en la especialidad de INSTALACIONES DE GAS.

Figura 54

Gestión de RFI's Abiertos por Tipo de Consulta en Instalaciones de Gas.



Adicionalmente, en la figura N°54; se muestra los RFI's ABIERTOS, agrupados de acuerdo al TIPO DE CONSULTA, siendo un total de 5 RFI's.

4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Según el estudio de las autoras (Moreno et al., 2019) del uso de BIM en IIEE en Estados Unidos, se ha identificado que la metodología BIM hace posible el trabajo cooperativo con eficiencia y eficacia, respecto del intercambio de conocimientos en los procedimientos de construcción de obras civiles. Asimismo, disminuye los riesgos y errores de interpretación por la precisión de 3D, identificación de conflictos, análisis de viabilidad, aproximación de costos, programación, elaboración de planos, análisis LEED y gestión de instalaciones. Asimismo, los

resultados de nuestra investigación son parcialmente similares con los presentados por (Pita & Tramontano, 2019), donde se afirma que el control de calidad en los procedimientos constructivos de las obras públicas se hace más efectivo utilizando el método BIM. Por otra parte, en la investigación presentado por (Loyola, 2014), respecto de la difusión del BIM, se asegura que con esta metodología se utiliza de manera colaborativa la información mediante un modelo único, por lo que se requiere actualizar y capacitar en la metodología BIM a los responsables de las obras, resultados que son parcialmente similares con los nuestros. Asimismo, nuestros resultados son muy próximos a los presentados por (Mustaffa et al., 2017), respecto de la metodología BIM en cuyo estudio se afirma que la implementación exitosa del BIM está en función de la intervención multidisciplinaria, pues al aplicar esta metodología hay altas probabilidades de contribuir con el retorno de la inversión. Nuestros resultados son parcialmente similares con los presentados por (Tekin & Atabay, 2019), donde se indica que el sector construcción está ganando una nueva identidad y experiencia en la optimización de los procedimientos constructivos porque, la metodología BIM contribuye con una correcta toma de decisiones a partir de la planificación, el diseño siempre que la gestión de esta metodología sea muy adecuada y correcta desde el inicio hasta el final de las obras civiles. De acuerdo con Rogers (1995) el capital humano es el factor más importante en los proyectos de innovación por lo que en las obras civiles la aplicación de la

metodología BIM está en relación directa con la aptitud de los profesionales y los responsables encargados de las obras civiles para que dicho método tenga un resultado exitoso. Conviene destacar también la investigación desarrollada por Huaricallo & Montesinos (2020) “Implementación de BIM en obras de edificaciones en la Municipalidad Provincial de Puno”, en la cual se concluyó que se requiere aplicar la metodología BIM en las obras que ejecuta la Municipalidad Provincial de Puno porque existe lentitud en la entrega de obras y se generan sobrecostos, lo que son resultados parcialmente similares con los encontrados en nuestra investigación.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Conclusión general:

La implementación del método BIM, permite disminuir significativamente las ampliaciones temporales, los costos en las diversas constructivas siempre que su ejecución asegure el control de calidad de los expedientes técnicos lo que implicaría la realización de los procedimientos constructivos en el menor tiempo y con mayor calidad, en las obras de infraestructura de la UNJBG.

Conclusiones específicas:

- Mediante la implementación de la metodología BIM se tiene un mayor control en cuanto a las incompatibilidades, errores de tipeo, errores en el laminado, etc., puesto que verificamos todo ello para el modelado en 3D de la edificación completa.
- La implementación de la metodología BIM hará posible el trabajo cooperativo, la integración, el modelado 3D, la información y el ciclo de vida de las obras de infraestructura de la UNJBG, a partir del correcto control de calidad de los expedientes técnicos.

- Como se puede apreciar la implementación de la metodología BIM en el control de calidad de expedientes técnicos relativos a la ejecución de obras de infraestructura de la UNJBG, se obtienen grandes beneficios y ventajas porque permite un correcto y preciso control de las diferentes fases de los procesos constructivos, desde el diseño hasta la etapa final.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda aplicar la metodología BIM en las obras civiles vinculadas con infraestructuras tipo institutos con el fin de optimizar la calidad en el control de expedientes respecto de las etapas de los procedimientos, de modo que, se evite la ampliación de los plazos en la ejecución de las obras de infraestructura.
- Se recomienda utilizar estrategias para determinar los factores que influyen en la calidad de los expedientes técnicos que corresponden a la construcción de infraestructura para instituciones privadas, evitando comportamientos burocráticos, contratos temporales, entre otros.
- Se recomienda realizar un análisis sistemático riguroso de los expedientes técnicos relacionados como las obras civiles de infraestructura tipo vivienda para determinar con mayor precisión las deficiencias de los procesos constructivos.

- Se recomienda a los estudiantes de Ingeniería Civil, elaborar investigaciones similares sobre el tema tratado en este estudio con el fin de comparar resultados y extraer conclusiones valiosas que servirán de aporte a la comunidad científica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ajayi, S. O., Oyebiyi, F., & Alaka, H. A. (2023). Facilitating compliance with BIM ISO 19650 naming convention through automation. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 21(1), 108–129. <https://doi.org/10.1108/JEDT-03-2021-0138>
- Alfonte, R. (2022). *Aplicación de la metodología BIM en el análisis y diseño estructural de una edificación de concreto armado Tacna, 2022* [Tesis de pregrado]. Universidad Privada de Tacna.
- Arayici, Y., Coates, P., Koskela, L., Kagioglou, M., Usher, C., & O'Reilly, K. (2011). BIM adoption and implementation for architectural practices. *Structural Survey*, 29(1), 7–25. <https://doi.org/10.1108/02630801111118377>
- ARQA Empresas / PE. (n.d.). *Optimizá tiempo y recursos en tus proyectos con el catálogo BIM*.
- Barlish, K., & Sullivan, K. (2012). How to measure the benefits of BIM — A case study approach. *Automation in Construction*, 24, 149–159. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2012.02.008>
- Calvo, J., García, A., García, J., Madruga, L., Bolivar, I., Barco, D., & Blanco, F. (2021). *Introducción a la serie en ISO 19650*.

Chura, M., & Quispe, W. (2022). *Implementación de la metodología BIM para reducir deficiencias en la elaboración del expediente técnico de la I.E. Capitán Samuel Alcazar Tacna, 2022* [Tesis de pregrado]. Universidad Privada de Tacna.

Durand, J. (2017). *Aplicación de la metodología BIM para optimizar los costos en la construcción del hotel aeropuerto en el Callao - 2016* [Tesis de pregrado]. Universidad César Vallejo.

Forero, D. (2018). *Mejora del modelo Historic Building Information Modeling (HBIM) para la gestión de fases histórico-constructivas* [Tesis de postgrado]. Universidad Politécnica de Valencia.

Gerber, D., Becerik, B., & Kunz, A. (2010). *Building information modeling and lean construction: technology, methodology and advances from practices*.

Godager, B., Onstein, E., & Huang, L. (2021). The Concept of Enterprise BIM: Current Research Practice and Future Trends. *IEEE Access*, 9, 42265–42290. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3065116>

Gómez-Valdés, M., Acevedo-Acevedo, S., Alvarado-Acuña, L., & Iturra-Molina, R. (2023). Impacto de la metodología BIM en la gestión de proyectos de construcción. *Revista Tecnología En Marcha*. <https://doi.org/10.18845/tm.v36i7.6860>

- González, C. (2015). *Building Information Modeling: Metodología, aplicaciones y ventajas* [Tesis de postgrado]. Universidad Politécnica de Valencia.
- Goyzueta, G., & Puma, H. (2016). *Implementación de la metodología BIM y el sistema Last Planner 4D para la mejora de gestión de la obra “Residencial Montesol-Dolores”* [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional de San Agustín.
- Ho, H. H. (2019, May). *BIM Standards in Hong Kong: Development, impact and future*.
- Huaricallo, Y., & Montesinos, L. (2020). *Implementación de BIM en obras de edificaciones en la Municipalidad Provincial de Puno* [Tesis de Postgrado]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Ibrahim, M. Y., & Al-Kazzaz, D. A. (2021). A comparative analysis of BIM standards and guidelines between UK and USA. *Journal of Physics: Conference Series*, 1973(1), 012176. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1973/1/012176>
- Julcamoro, P. (2019). *Implementación de la metodología BIM con Revit en la fase de diseño de expediente técnico de edificaciones del Gobierno Regional de Cajamarca - 2018* [Tesis de pregrado]. Universidad Privada del Norte.

Loyola, M. (2014). La difusión y masificación de BIM en la industria: el caso chileno. *Universidad de Chile*, 1–7.

Meredith, J., Shafer, S., & Mantel, S. (2018). *Project management* (Third Edition).

Miñín, F. (2018). *Implementación del BIM en el edificio multifamiliar “Fanning” para mejorar la eficiencia del diseño en el distrito de Miraflores - Lima 2018* [Tesis de pregrado]. Universidad César Vallejo.

Guía Nacional BIM Gestión de información para inversiones desarrolladas con BIM, 1 (2021).

Mojica, A., & Valencia, D. (2012). *Implementación de las metodologías BIM como herramienta para la planificación y control del proceso constructivo de una edificación en Bogotá* [Tesis de pregrado]. Pontificia Universidad Javeriana.

Moreno, C., Olbina, S., & Issa, R. R. (2019). BIM Use by Architecture, Engineering, and Construction (AEC) Industry in Educational Facility Projects. *Advances in Civil Engineering*, 2019, 1–19. <https://doi.org/10.1155/2019/1392684>

Mustaffa, N. E., Salleh, R. M., & Liyana Binti Tajul Ariffin, H. (2017). Experiences of Building Information Modelling (BIM) adoption in various countries. 2017

International Conference on Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS), 1–7. <https://doi.org/10.1109/ICRIIS.2017.8002508>

Pita, J. V. da C., & Tramontano, M. C. (2019). Building Information Modeling for Participatory Decisionmaking Processes. *Blucher Design Proceedings*, 283–294. https://doi.org/10.5151/proceedings-ecaadesigradi2019_312

Polanco, P. (2021). *Estrategias preliminares para la implementación del BIM en el control de calidad de expedientes técnicos de proyectos de infraestructura educativa rural en la región Arequipa* [Tesis de postgrado]. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

Robitaille, M., Poirier, E., & Motamedi, A. (2021). *Applying ISO 19650 guidelines on digital deliverables intended for BIM-Centric facility management (FM) in Quebec's context*.

Rogers, E. (1995). *Difusion of innovations*.

Sacks, R., Girolami, M., & Brilakis, I. (2020). Building Information Modelling, Artificial Intelligence and Construction Tech. *Developments in the Built Environment*, 4, 100011. <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2020.100011>

Sampaio, A. Z., & Berdeja, E. (2017). Collaborative BIM environment as a support to conflict analysis in building design. *2017 4th Experiment@International*

Conference (Exp.at'17), 77–82.

<https://doi.org/10.1109/EXPAT.2017.7984348>

Tam, V. WY., Zhou, Y., Illankoon, C., & Le, K. N. (2022). A critical review on BIM and LCA integration using the ISO 14040 framework. *Building and Environment*, 213, 108865. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.108865>

Tekin, H., & Atabay, Ş. (2019). Building information modelling roadmap strategy for Turkish construction sector. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Municipal Engineer*, 172(3), 145–156. <https://doi.org/10.1680/jmuen.17.00001>

Vélez, P. (2020). *Implementación de la metodología BIM en los procesos de trabajo de una empresa de arquitectura y construcción ubicada en Cuenca, Ecuador* [Tesis de postgrado]. Universidad Politécnica de Valencia.

Winfield, M. (2020). Construction 4.0 and ISO 19650: a panacea for the digital revolution? *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Management, Procurement and Law*, 173(4), 175–181. <https://doi.org/10.1680/jmapl.19.00051>

Yacolca, D. (2019). *Implementación de la tecnología Building Information Modeling (BIM) 4D en la ejecución de proyectos de edificación* [Tesis de pregrado]. Universidad Peruana de los Andes.

Yucra, M. (2020). *Análisis de aplicación de tecnologías BIM para la optimización de la constructabilidad en proyectos de ingeniería civil en la ciudad de Arequipa, 2019.*

Zigurat Institute of Technology. (2020, August 27). *Normativas y estándares BIM.*

Zuppa, D., Issa, R. R. A., & Suermann, P. C. (2009). BIM's Impact on the Success Measures of Construction Projects. *Computing in Civil Engineering (2009)*, 503–512. [https://doi.org/10.1061/41052\(346\)50](https://doi.org/10.1061/41052(346)50)

ANEXOS

ANEXO A: MATRIZ DE CONSISTENCIA

ANEXO B: CERTIFICADOS DE AUTODESK

ANEXO C: REPORTE DE RFI DE CADA ESPECIALIDADES

ANEXO D: PLANOS DE PLANTA Y ELEVACIÓN

ANEXO A: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
P. GENERAL	O. GENERAL	H. GENERAL	V. INDEPENDIENTE		
¿En qué medida la propuesta de implementación de la metodología BIM en el desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG mejora el control de calidad?	Determinar en qué medida la propuesta de implementación de la metodología BIM en el desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG mejora el control de calidad.	La metodología BIM en desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG, mejora el control de calidad sustancialmente.	Implementación de la metodología BIM	Aplicación de la metodología BIM	- Plan de ejecución BIM - Modelamiento 3D
P. ESPECÍFICO	O. ESPECÍFICO	H. ESPECÍFICA	V. DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES
¿Cómo detectar las deficiencias técnicas mediante la propuesta de implementación de la metodología BIM en el desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG?	Detectar las deficiencias técnicas mediante la propuesta de implementación de la metodología BIM en el desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG.	La detección de las deficiencias técnicas mediante la propuesta de implementación de la metodología BIM en el desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG se encontraron de manera rápida y comprensible.		Especialidad de arquitectura	Área de la vivienda, parámetros urbanísticos, distribución de los ambientes anteriores
				Especialidad de estructuras	Tipo de suelo, sistema estructural, materiales
¿Cómo reducir la deficiencia técnicas mediante la propuesta de implementación de la metodología BIM en el desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG?	Reducir las deficiencias técnicas mediante la propuesta de implementación de la metodología BIM en el desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG.	La reducción de las deficiencias técnicas mediante la propuesta de implementación de la metodología BIM en el desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG, se realizó de una manera entendible entre todos los involucrados del proyecto.	Control de calidad	Especialidad de instalaciones sanitarias	Presión, drenaje, capacidad de cisterna, capacidad de tanque elevado, diámetros de tuberías, red de distribución
				Especialidad de instalaciones eléctricas	Cantidad de watts, cantidad de demanda máxima, cálculo de tensión, número de puntos luminarias, circuitos, puesta de tierra
¿Cómo mejora en el procedimiento constructivo la propuesta de implementación de la metodología BIM en el desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG?	Mejorar el procedimiento constructivo con la propuesta de implementación de la metodología BIM en el desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG.	La optimización de tiempos mediante la propuesta de implementación de la metodología BIM en el desarrollo de expedientes técnicos y ejecución de obras en la UNJBG, se realizó de una manera entendible para todo el personal de campo.		Especialidad de instalaciones mecánicas	Presión, diámetros de tuberías, red de distribución
				Especialidad de instalaciones de gas	Presión, diámetros de tuberías, red de distribución

ANEXO B: CERTIFICADOS DE AUTODESK



Yunior Basilio Anquise Huanca <yanquiseh@unjbg.edu.pe>

Se ha verificado que cumple los requisitos para el acceso educativo a Autodesk

1 mensaje

Autodesk <no-reply@autodeskcommunications.com>
Responder a: no-reply@autodeskcommunications.com
Para: yanquiseh@unjbg.edu.pe

15 de febrero de 2024, 11:36

[Haga clic aquí](#) para ver este correo electrónico en el explorador web.



Acceso educativo

Hola, Yunior Anquise:

Confirmamos que cumple los requisitos para obtener acceso educativo gratuito durante un año a los productos de Autodesk a través de Autodesk Education Community. Su acceso es válido hasta el 2025-02-15 y podrá renovarlo si cumple los requisitos.

Para utilizar cualquiera de los productos disponibles, visite [Autodesk Education Community](#) y seleccione los que necesite. Ya puede empezar a diseñar y crear.

Obtener los productos

¿Tiene alguna otra pregunta? Estamos siempre disponibles para ayudarle.

Visite [Autodesk Knowledge Network](#) para obtener instrucciones detalladas o [contacte con el equipo de soporte](#).

Atentamente,

Autodesk

© Copyright 2024 Autodesk, Inc. Todos los derechos reservados. · The Landmark at One [Market Street, Suite 400](#) · [San Francisco, CA 94105](#)

[Información legal y marcas comerciales](#). [Condiciones de la compra en línea y la renovación automática](#). [Declaración de privacidad](#)

Este es un correo electrónico operativo.

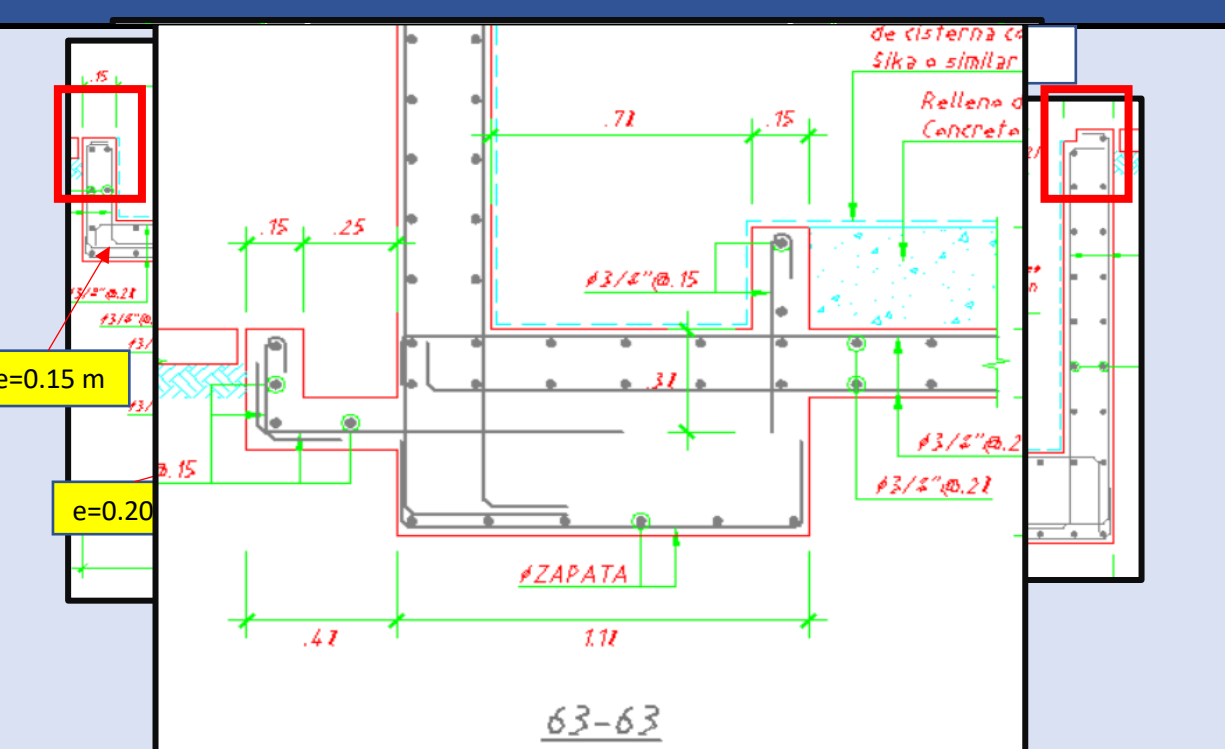
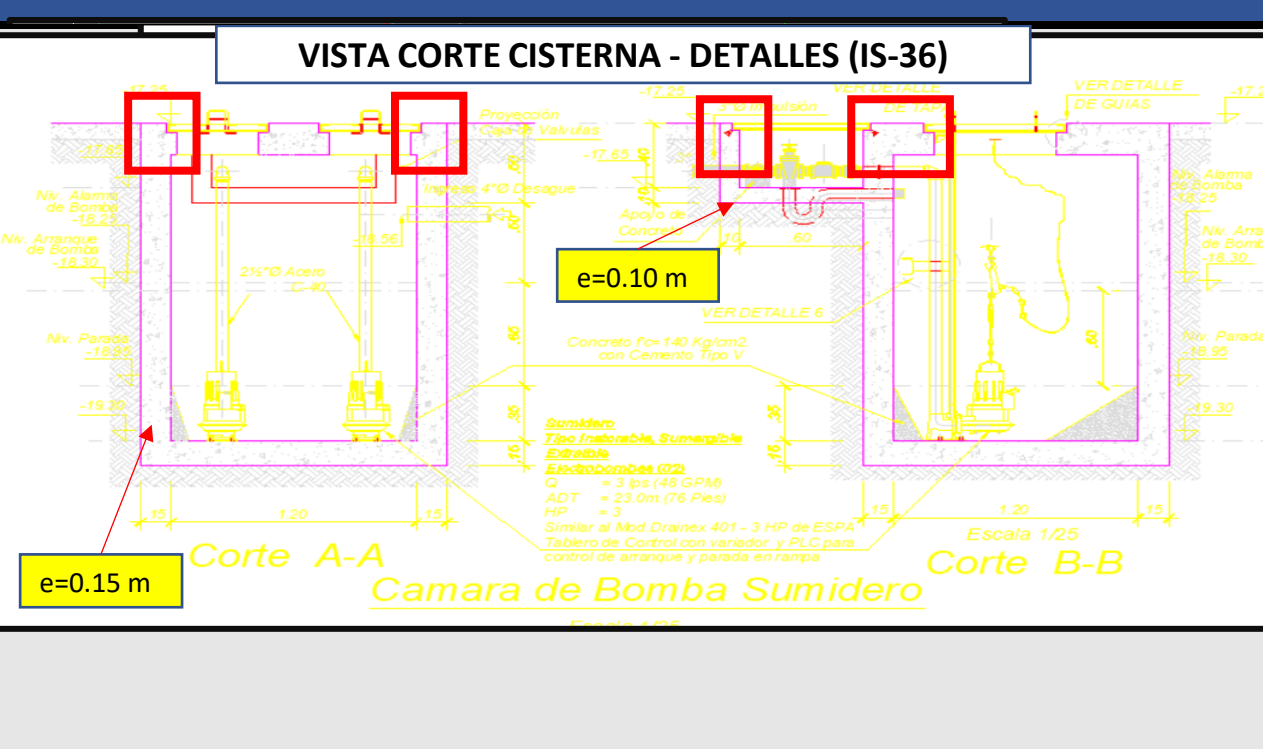
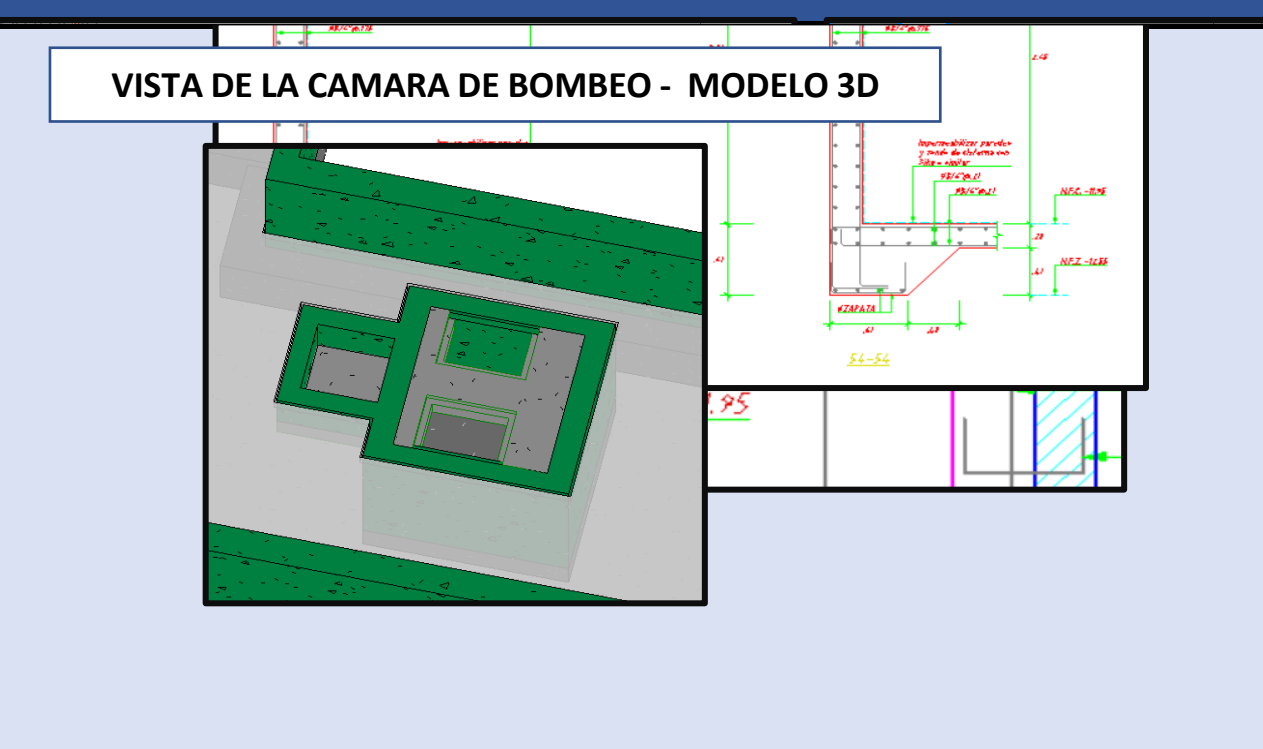
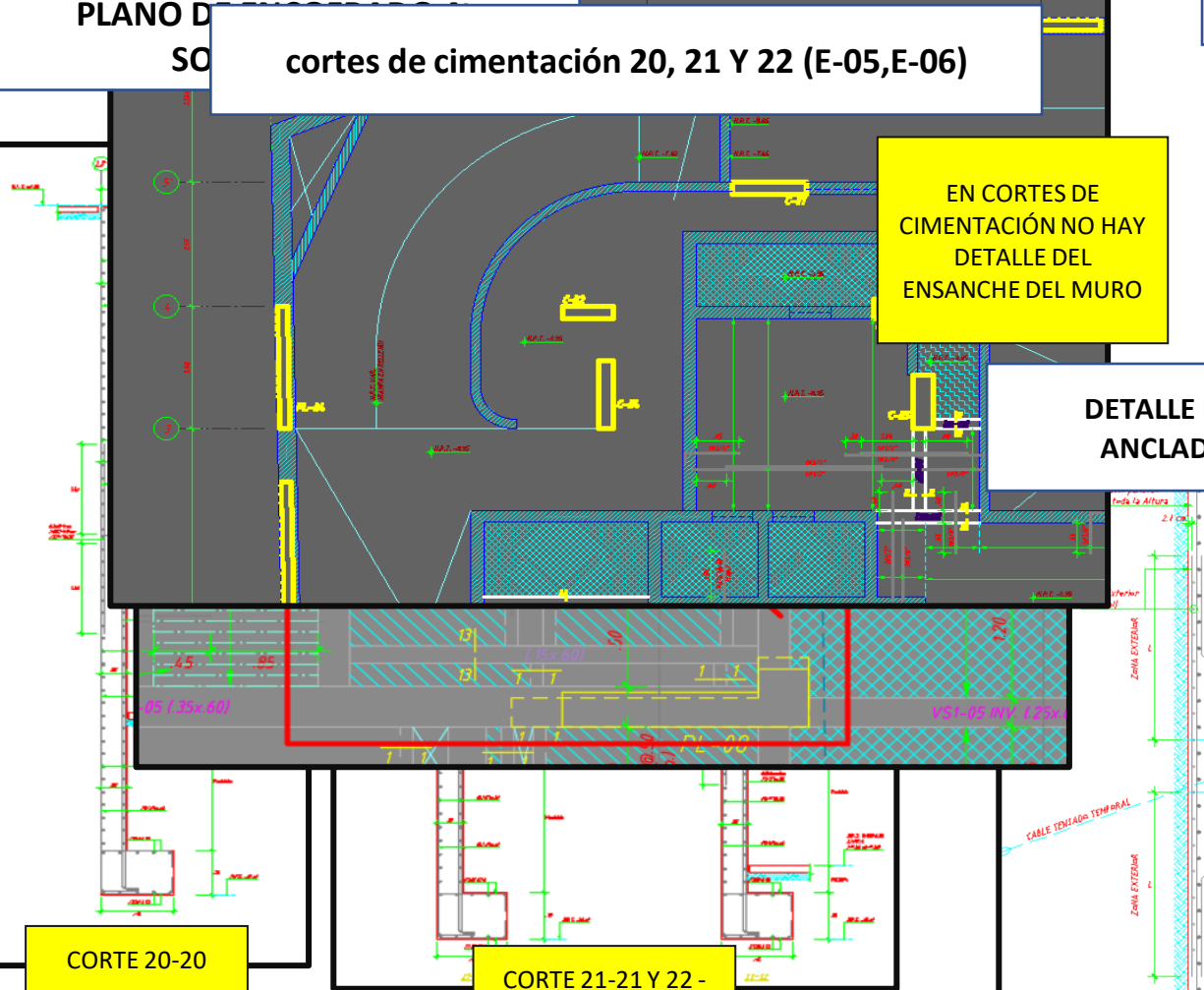
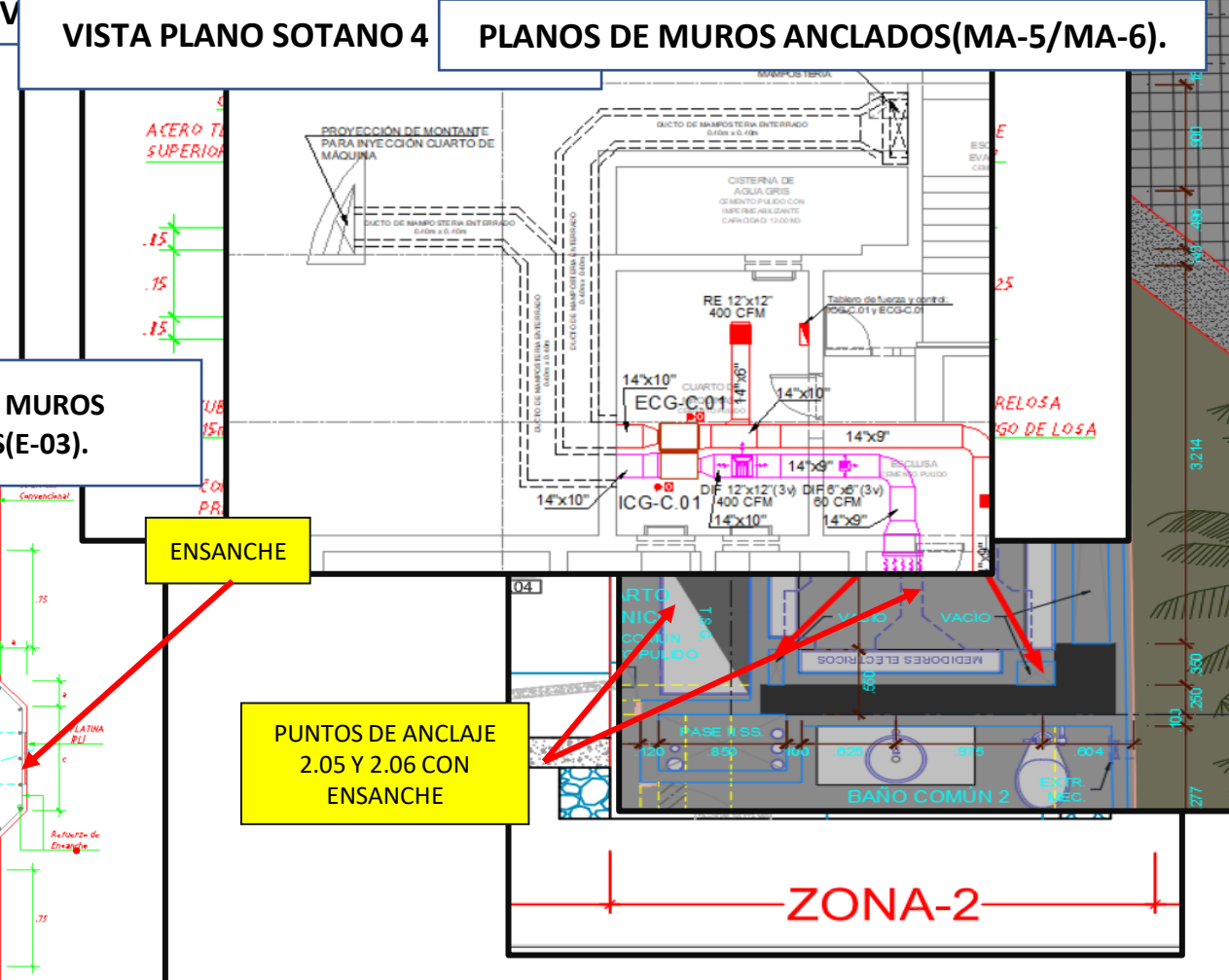

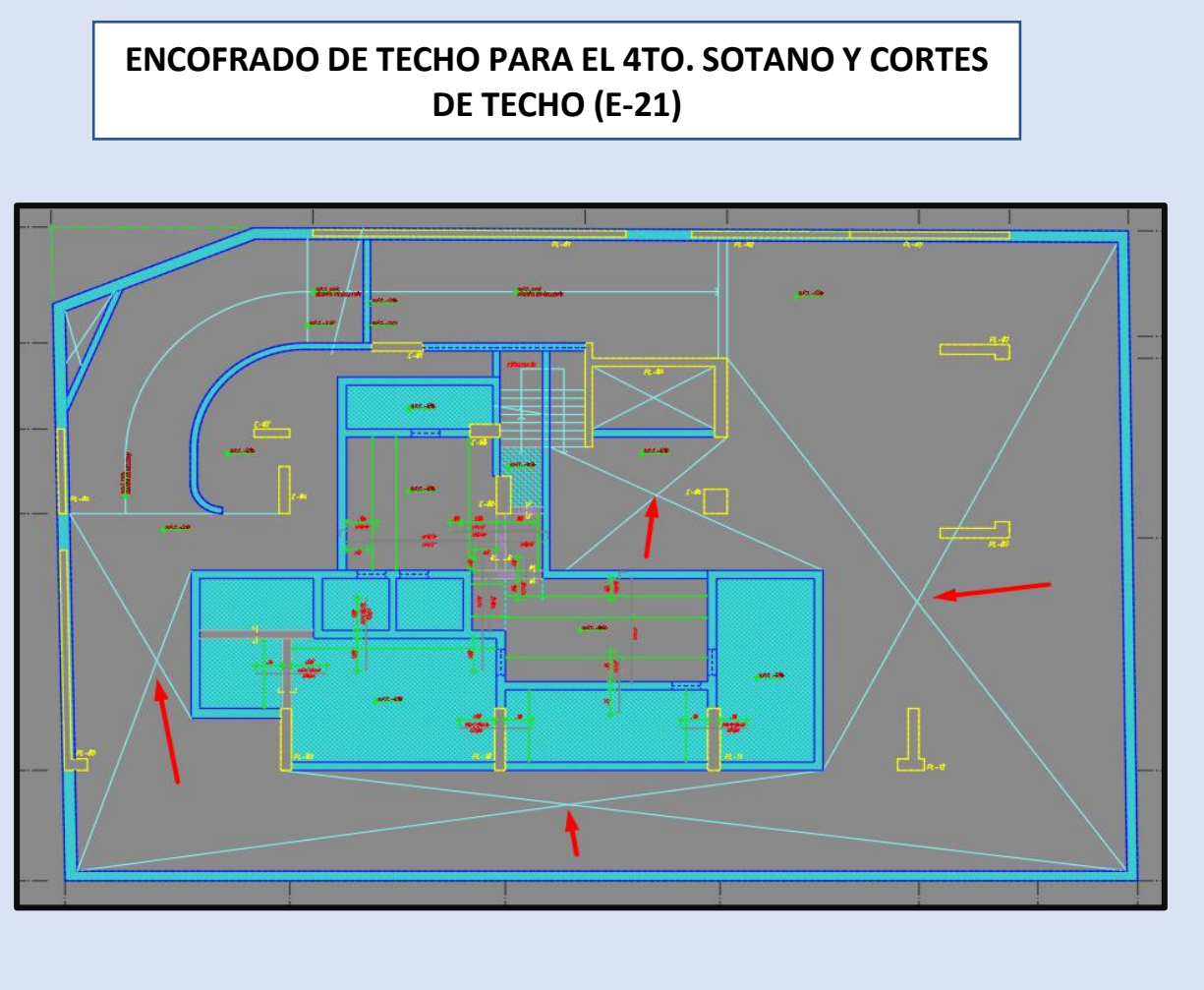
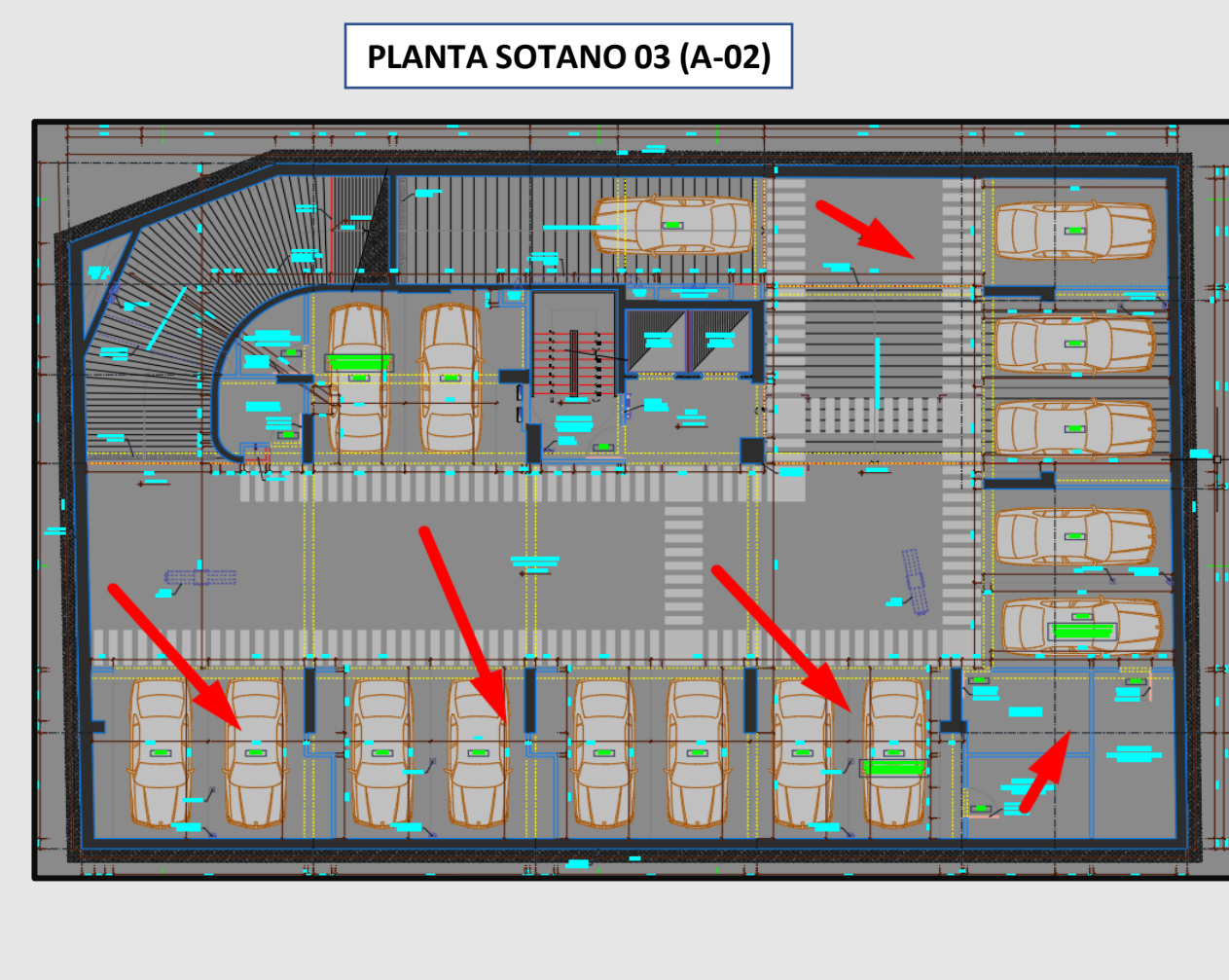
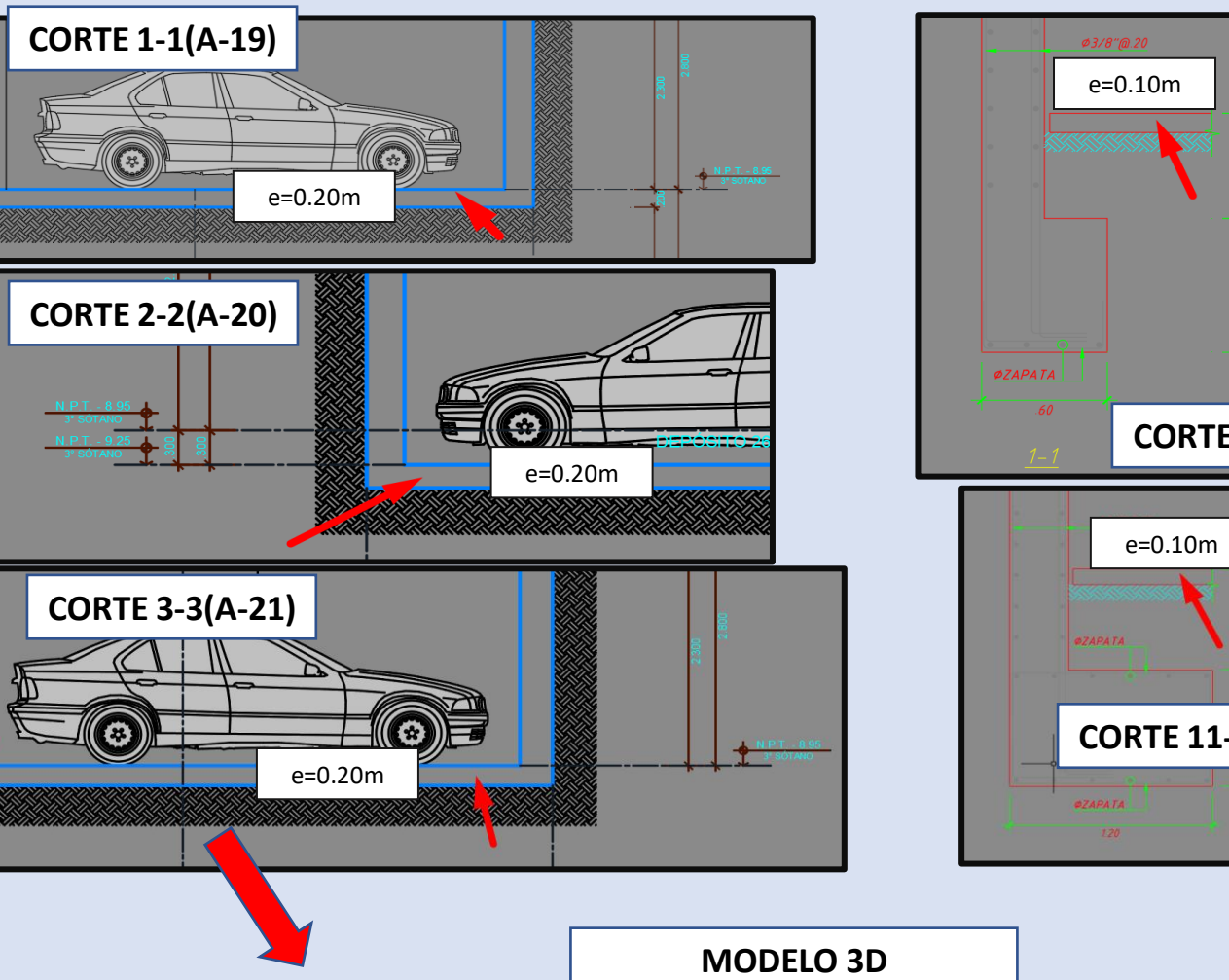
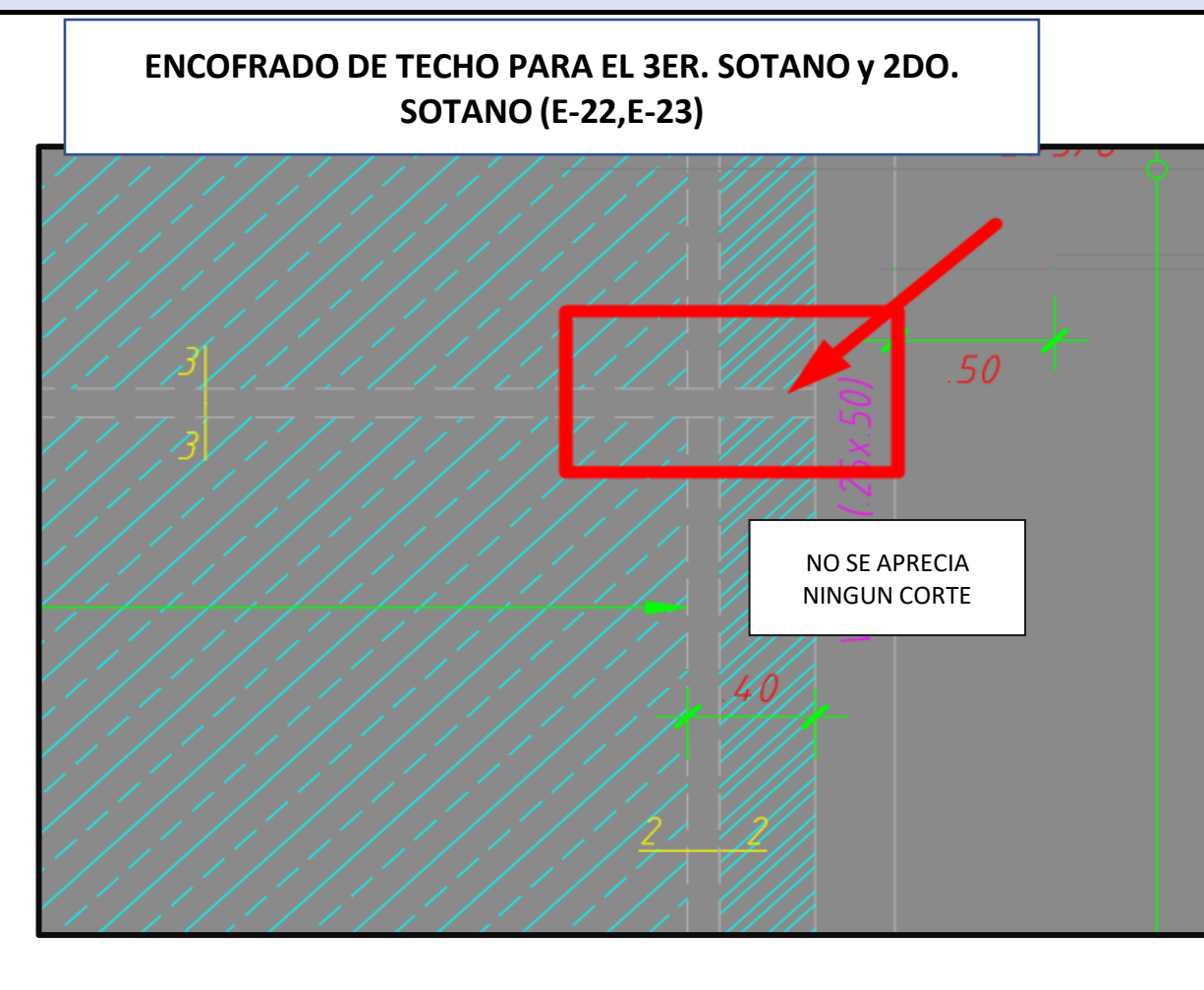
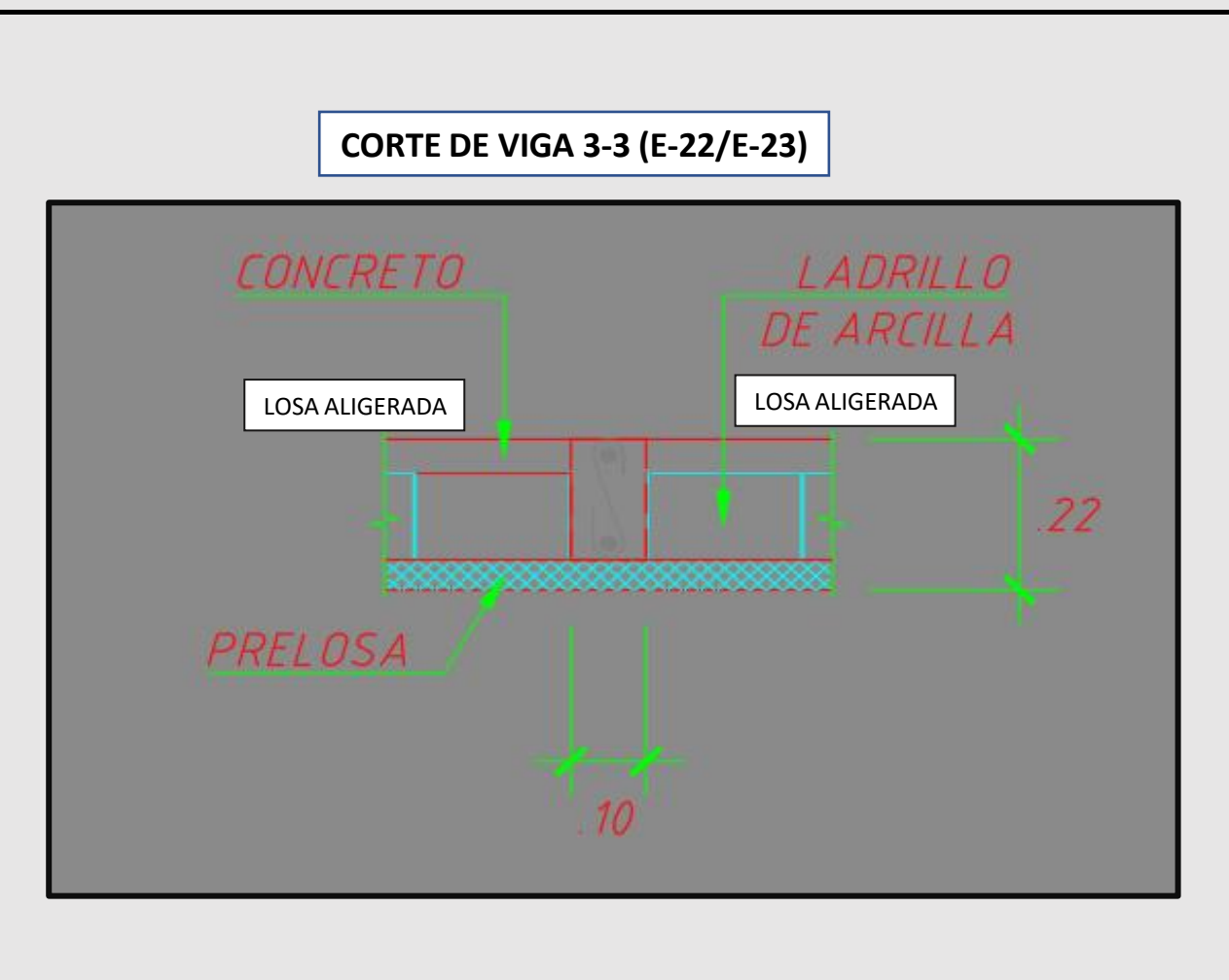
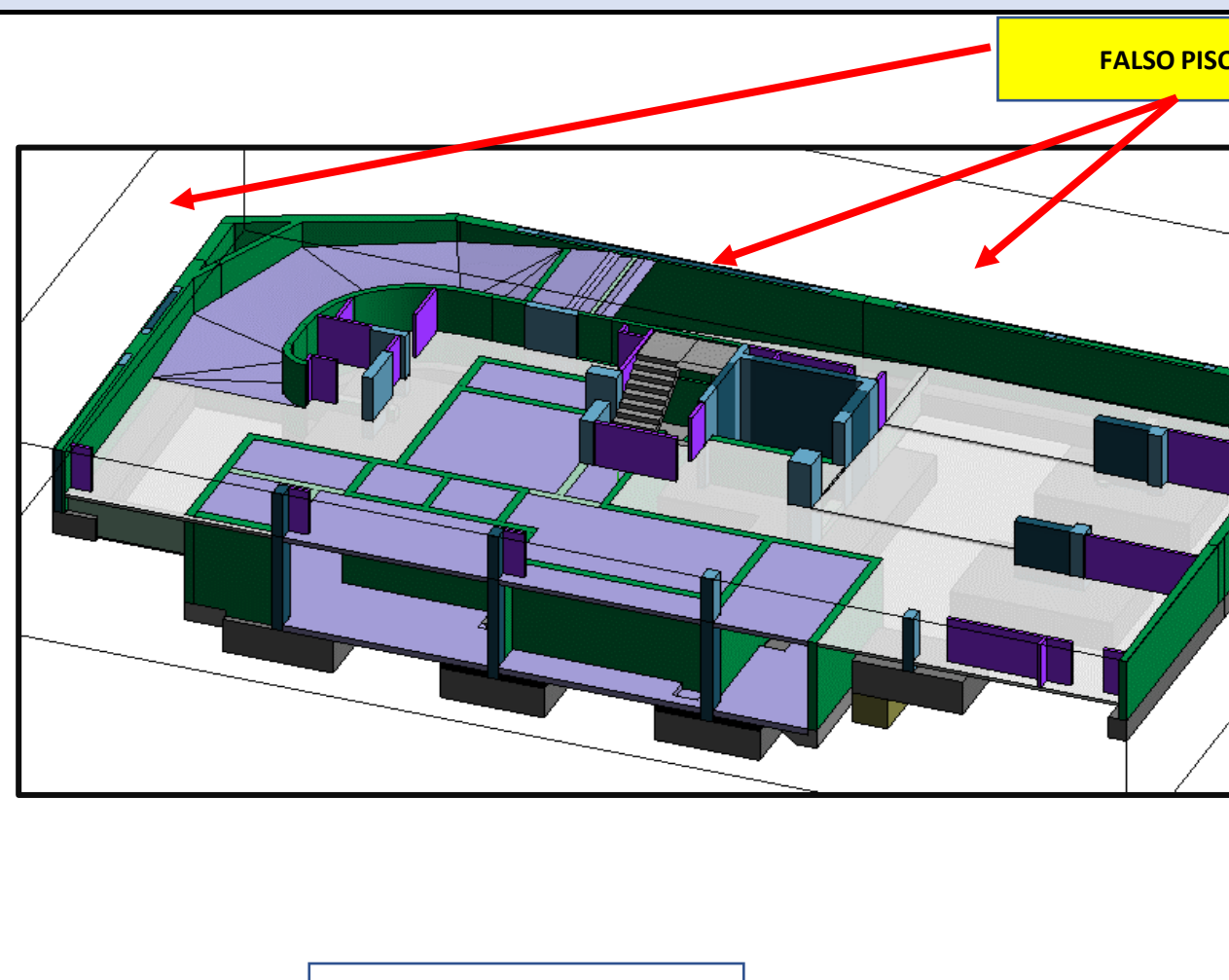
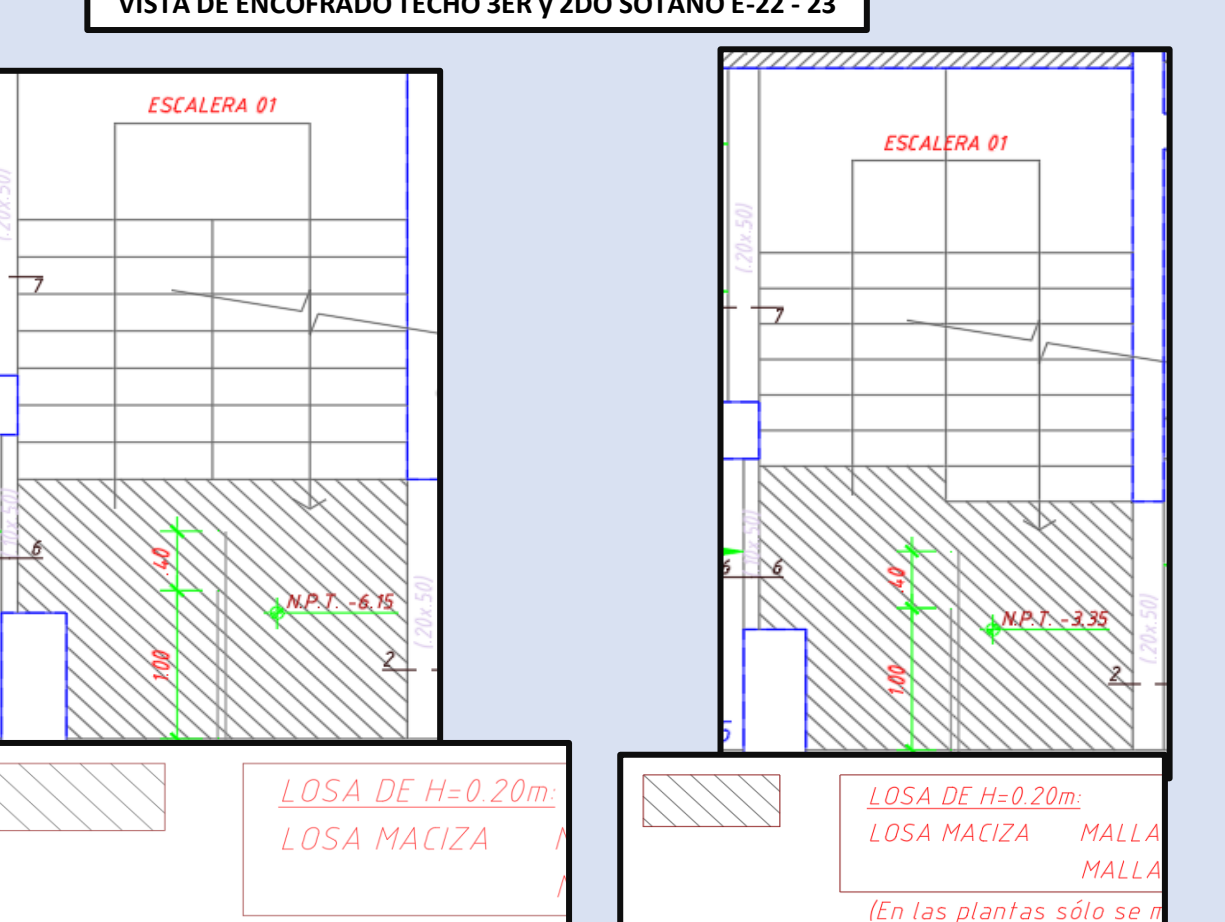
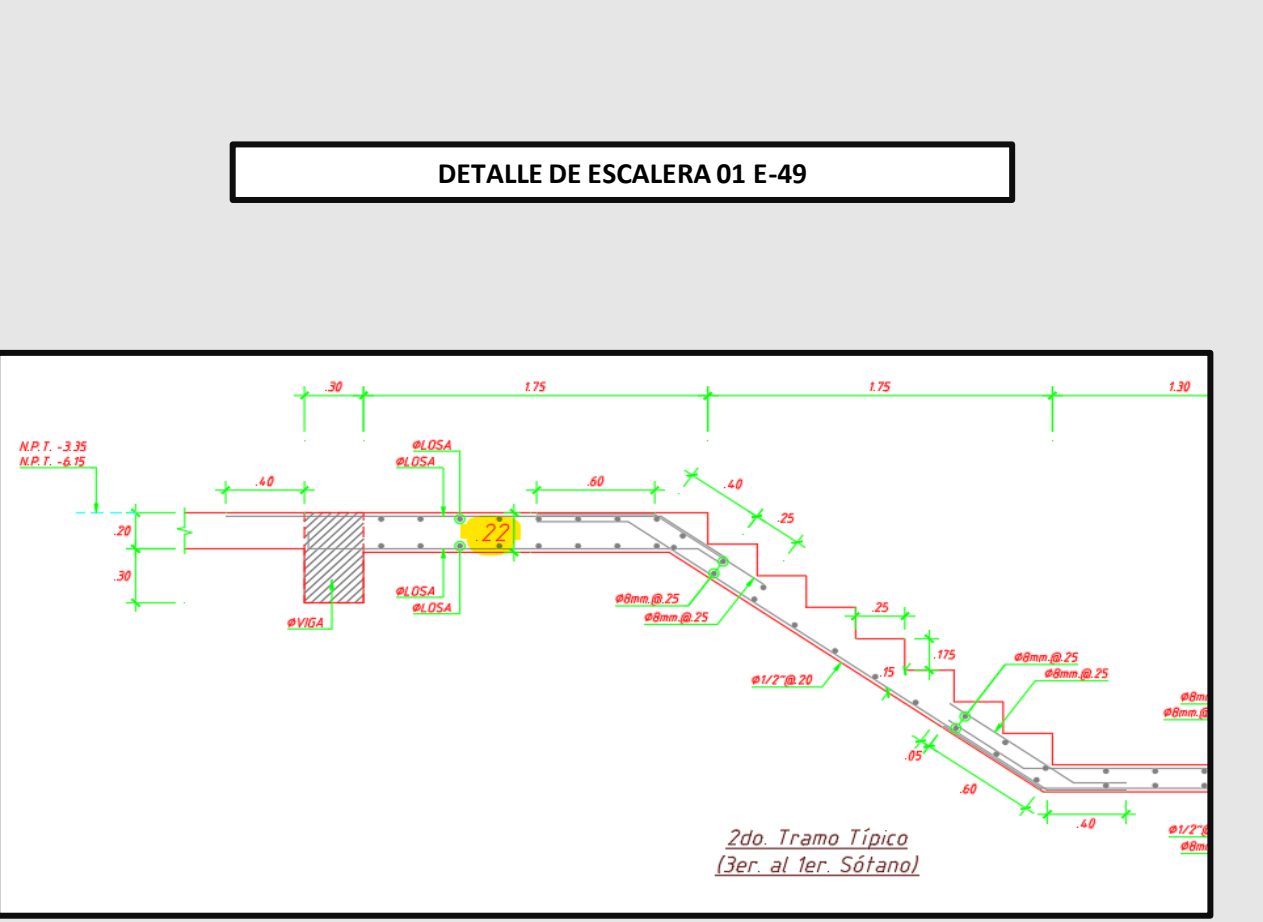
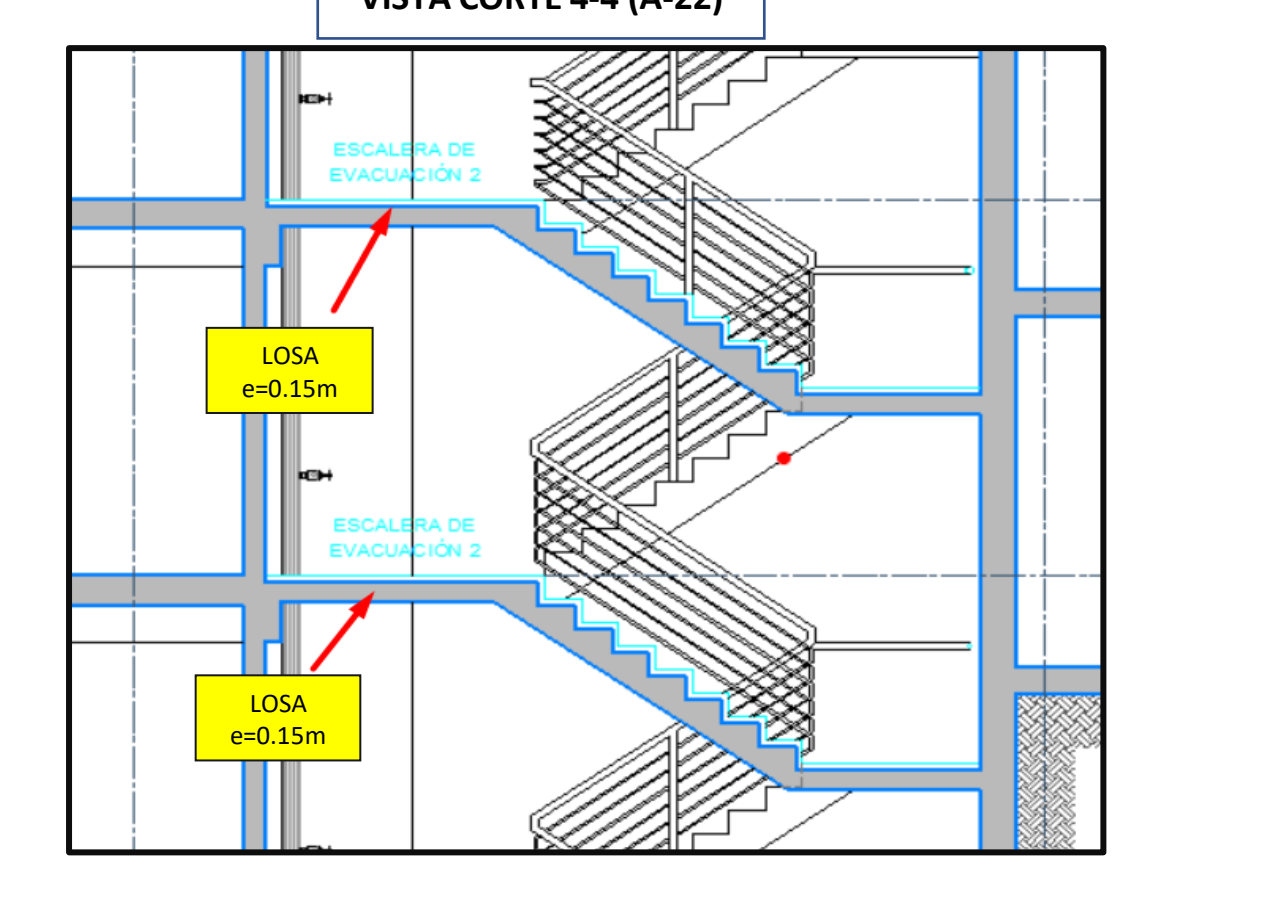
No responda a este mensaje. No podremos leer ni responder las respuestas a este mensaje.

Autodesk, el logotipo de Autodesk, AutoCAD y Revit son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Autodesk, Inc., de sus filiales o de empresas asociadas en EE. UU. o en otros países. Todas las otras marcas, nombres de productos o marcas comerciales pertenecen a sus respectivos propietarios. Autodesk se reserva el derecho a cambiar los precios en cualquier momento sin previo aviso y el precio está sujeto a las fluctuaciones monetarias.

ANEXO C: REPORTE DE RFI DE CADA ESPECIALIDADES

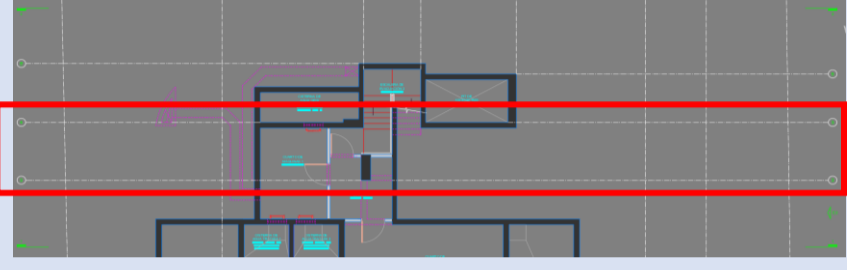
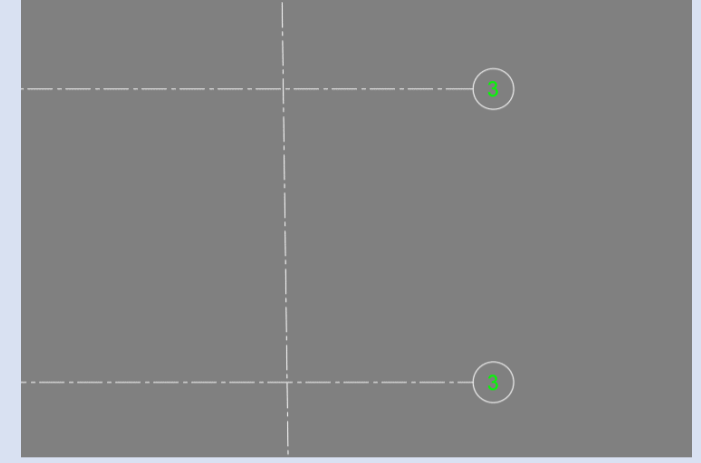
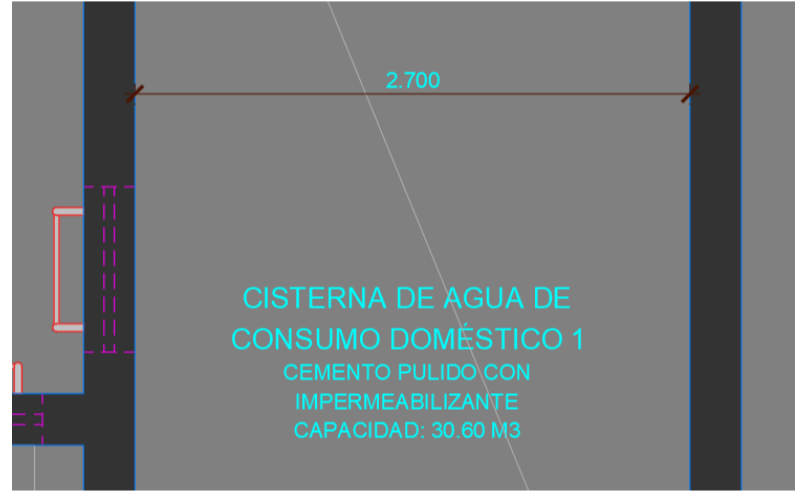
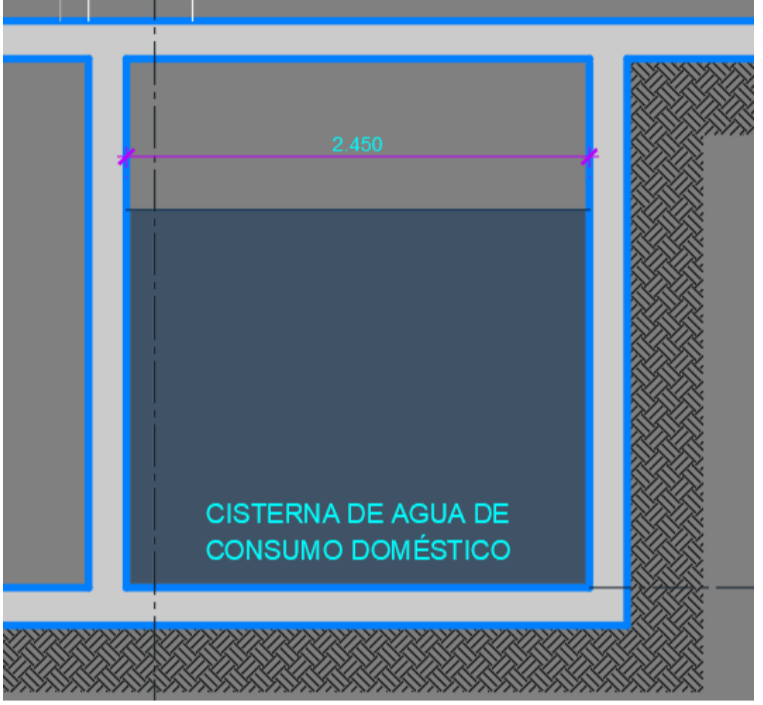
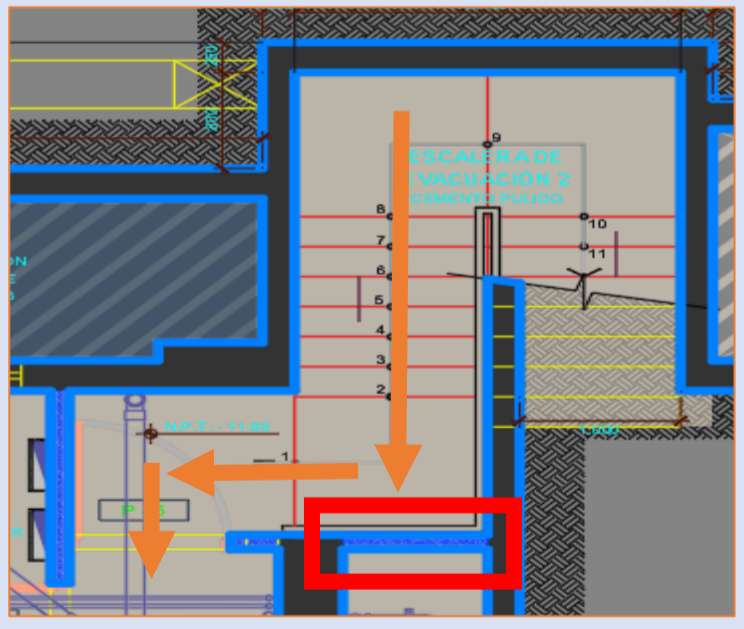
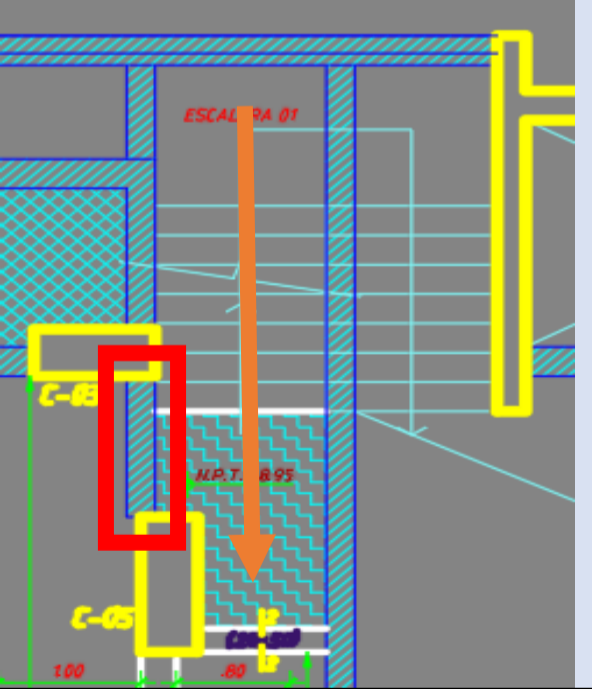
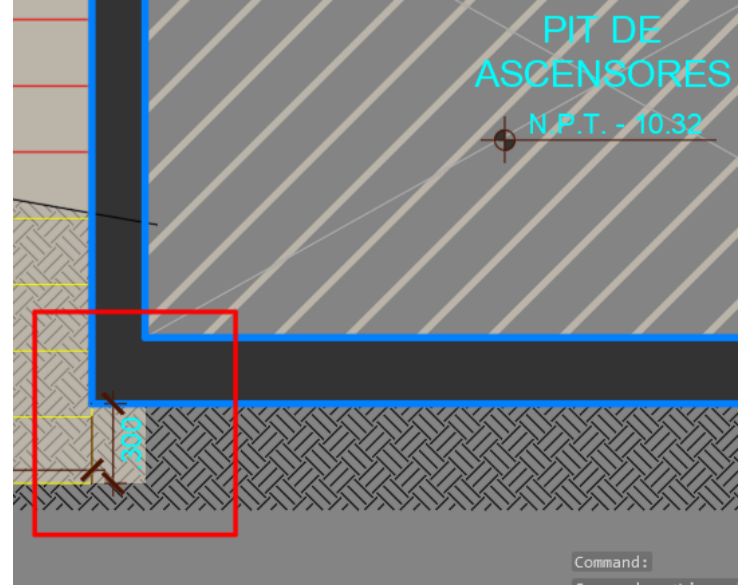
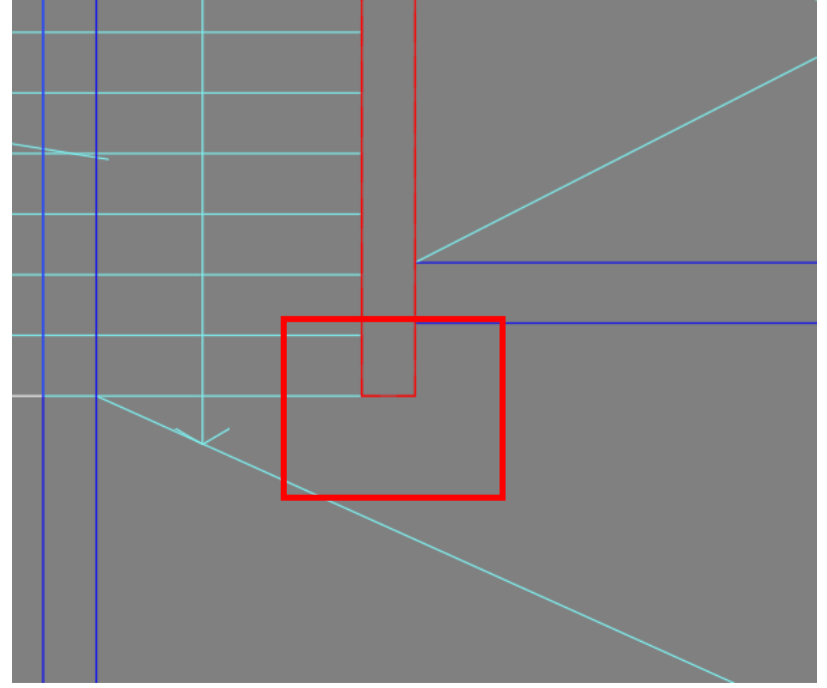
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DEL INSTITUTO DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES (ITEL) Y CENTRO DE IDIOMAS (CEID) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
 ESPECIALIDAD ESTRUCTURAS

COD	ELEMENTOS COMPROMETIDOS	ID PROCESO	DESCRIPCION	IMAGEN REFERENCIAL 01	IMAGEN REFERENCIAL 02	IMAGEN REFERENCIAL 03	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO	PROPUESTA DE SOLUCIÓN	ESTADO
RFI_EST_S4_007	MURO DE 0.30m	PLANOS DE ESTRUCTURAS	En el corte de cimentación 63-63 (E-09) en los pozos sumideros de las cisternas (agua tratada 1 y 2) se visualiza un muro pequeño de concreto (0.30 m de alto, 0.15m espesor), se requiere confirmar si ese muro abarca todo el contorno del pozo sumidero ya que no hay otro corte que indique este detalle, de ser así se debería indicar con un corte adicional en el plano E-02.				COSTO	BAJA		PENDIENTE A ABSOLUCIÓN
RFI_EST_S4_008	ZAPATAS	PLANOS DE ESTRUCTURAS	Se requiere actualizar la ubicación en planta del corte 63-63 en la cisterna de agua para consumo doméstico 1 (detalle no coincide con su ubicación en planta), además definir la correcta ubicación de la canaleta (drenaje) ya que en el plano E-02 está pegado al muro de la cisterna, pero en los planos de Arquitectura (A-01) y sanitarias (S-34) hay 20 cm de distancia con el muro.				COSTO	BAJA		PENDIENTE A ABSOLUCIÓN
RFI_EST_S4_009	CANALETAS	PLANOS DE ESTRUCTURAS	Se requiere definir las dimensiones y ubicación correctas de las canaletas en el cuarto de máquina 2, ya que difiere de lo indicado en el plano de estructuras (E-02) respecto a lo indicado en el plano A-01 y S-34.				PLAZO-COSTO	MODERADA		PENDIENTE A ABSOLUCIÓN
RFI_EST_S4_010	CISTERNA	PLANOS DE ESTRUCTURAS	Se requiere definir el ancho correcto de la losa divisoria en el techo de la cámara de bombeo en el plano E-09 (corte 86) es 0.40 m pero en el plano IS-36 tiene 0.35m.				COSTO	BAJA		ABSUELTO
RFI_EST_S4_012	NIVELES SUPERIOR DE LOSA	PLANOS DE ESTRUCTURAS	Los niveles respecto al NPT, en los sótanos es el mismo en Arquitectura y Estructura pero de acuerdo los planos de planta y cortes en arquitectura en el área de las escaleras y el hall considera un acabado de 5 cm de espesor por ello se requiere definir los niveles correctos en los encofrados de techo en estos ambientes.					PLAZO-COSTO	MODERADA	ABSUELTO

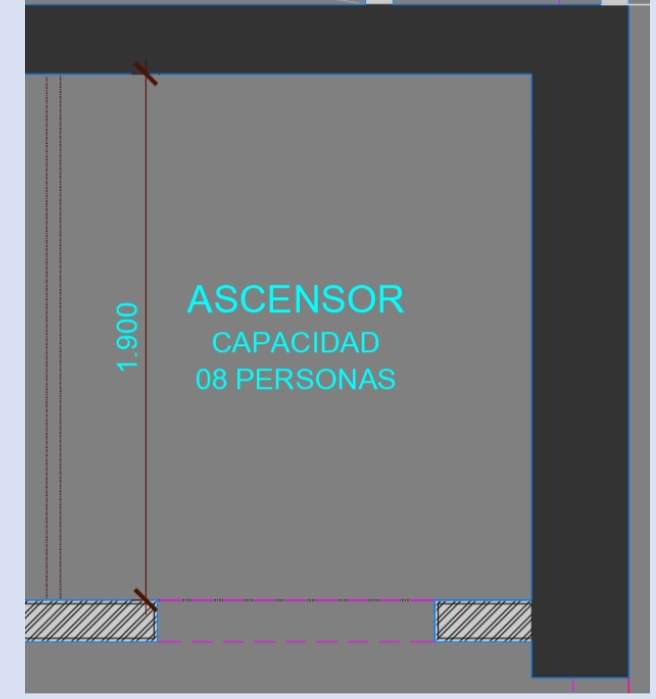
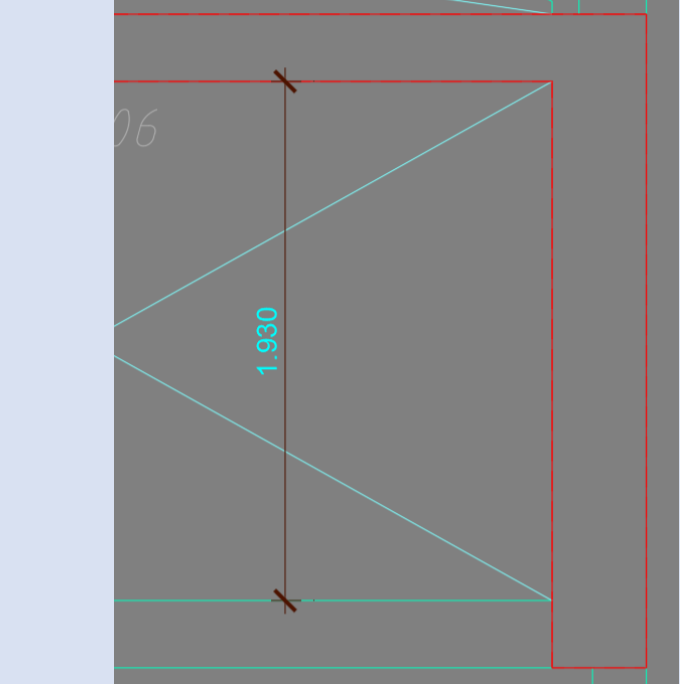
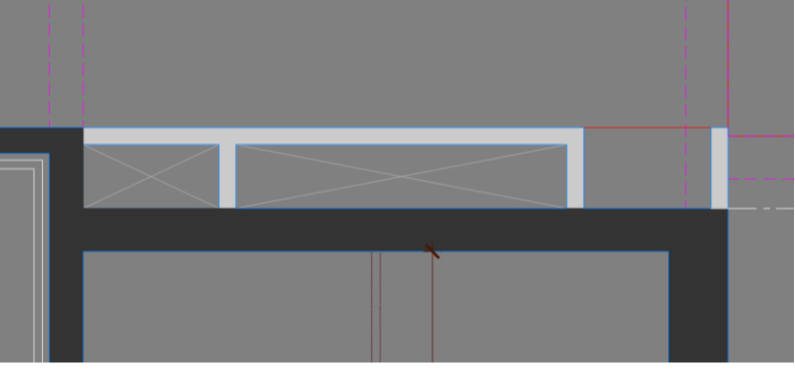
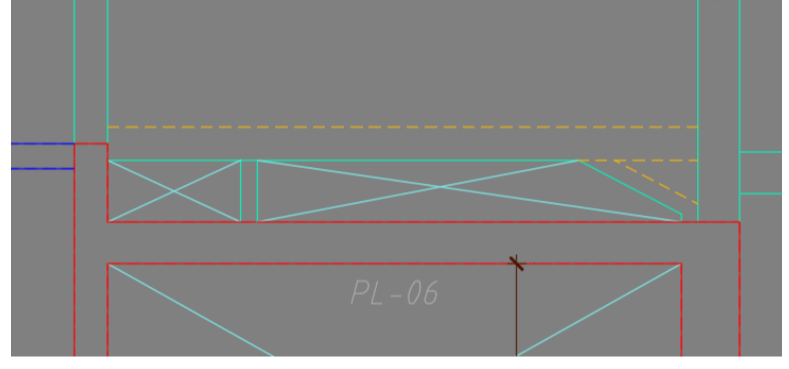
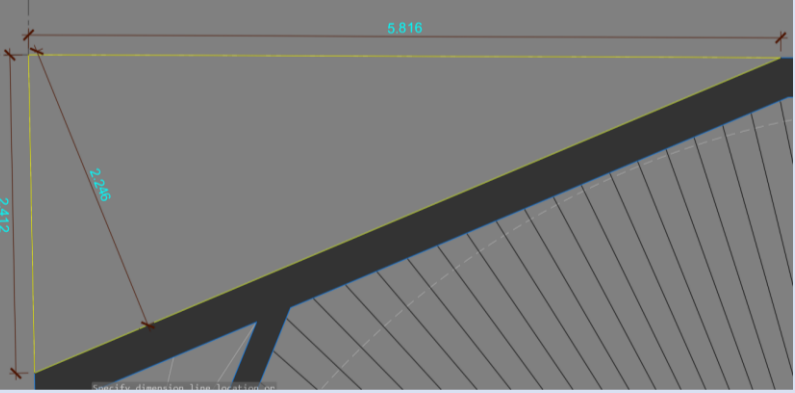
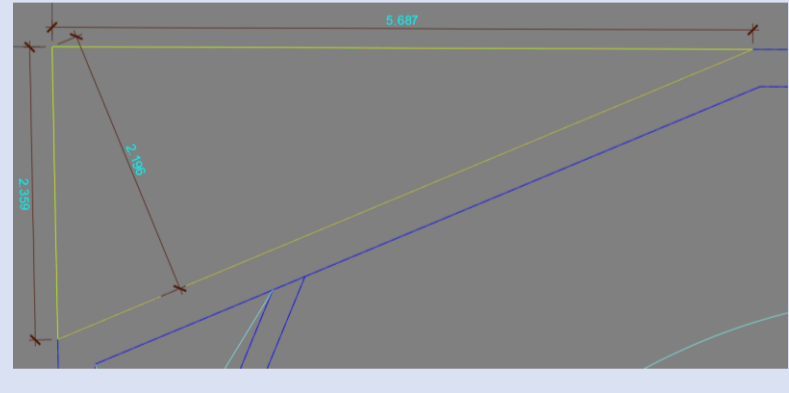
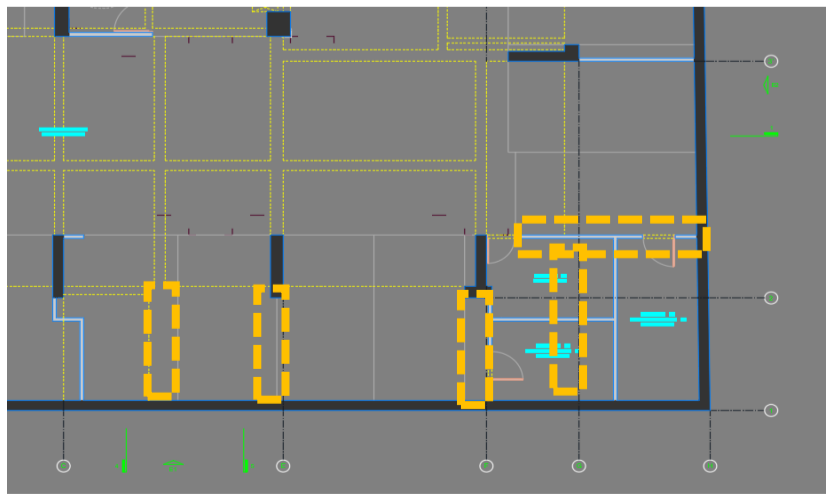
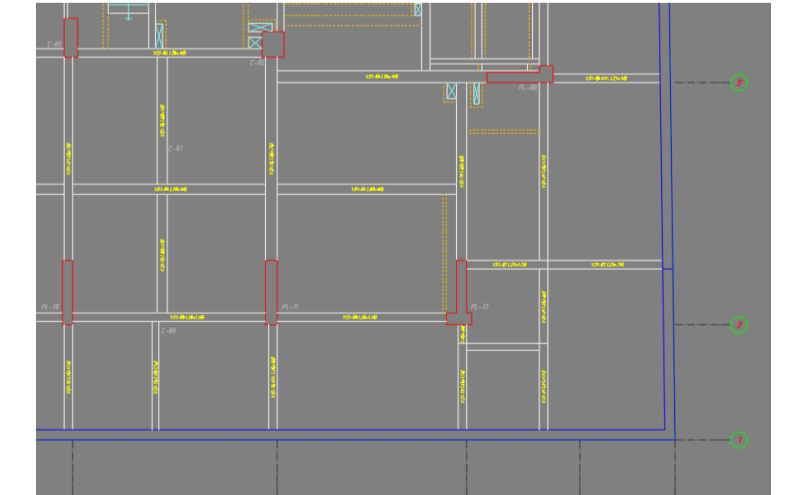
COD	ELEMENTOS COMPROMETIDOS	ID PROCESO	DESCRIPCION	IMAGEN REFERENCIAL 01	IMAGEN REFERENCIAL 02	IMAGEN REFERENCIAL 03	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO	PROPUESTA DE SOLUCIÓN	ESTADO
RFI_EST_S4_015	MUROS Y LOSAS	PLANOS DE ESTRUCTURAS	Se requiere definir los espesores de muros y detalle correcto en la parte superior para la Camara de bombeo, debido a que de acuerdo a los Cortes de Cimentación 85 y 86 (E-10) los espesores son 15 y 20cm pero en el plano IS-36 (corte A y B) tienen 10 y 15 cm respectivamente.				COSTO	BAJA		PENDIENTE A ABSOLUCIÓN
RFI_EST_S4_020	MUROS DE CONTENCIÓN EXTERIORES	COMPATIBILIZACIÓN DE PLANOS	En los cortes de cimentación 20, 21 y 22 no se ha considerado los ensanches de muro de acuerdo al detalle en el plano E-03, ya que de acuerdo al plano de Muros Anclados (MA-4) en los puntos de anclaje 2.05 y 2.06 ubicados en el eje 7 entre ejes B-C corresponde este ensanchamiento. Se requiere actualizar estos cortes y definir el F'c que corresponde para estos muros (280 ó 210) SE DEBE COMPATIBILIZAR LA REDUCCIÓN DE ESPESOR DE MUROS ANCLADOS SEGÚN LOS CORTES DE CIMENTACIÓN CON LOS PLANOS DE MUROS ANCLADOS.				PLAZO-COSTO	MODERADA		PENDIENTE A ABSOLUCIÓN
RFI_EST_S3_021	LOSAS	COMPATIBILIZACIÓN DE PLANOS	Se requiere indicar el espesor correcto, así como el material (F'c) de la losa sobre terreno que abarca el estacionamiento y otros ambientes del sótano 3 que no forman parte del techo del sótano 4, ya que en cortes de cimentación el espesor es de 10 cm y en cortes de arquitectura está considerado de 20 cm.				PLAZO	MODERADA	AL PARECER SE TRATA DE UN FALSO PISO DE 0.10 m SE DEBE INDICAR SU F'c Y CORREGIR EL ESPESOR QUE SE OBSERVA EN LOS CORTES DE ARQUITECTURA	PENDIENTE A ABSOLUCIÓN
RFI_EST_S3_022	VIGAS	PLANOS DE ESTRUCTURAS	En los planos E-22 y E-23 falta detalle de la viga que une a las losas macizas, solo se muestra un Corte de techo 3-3 (E-22/E-23) el cual representa una viga que une losas aligeradas, se requiere aclarar si esa parte de la viga es igual a lo que indica el corte 3-3				COSTO	BAJA		ABSUELTO
RFI_EST_S3_023	ESCALERA / LOSA MACIZA	PLANOS DE ESTRUCTURAS	En el detalle de 2DO TRAMO DE ESCALERA 01 (E-49) muestra en la parte superior una losa maciza de 0.15m de espesor. Sin embargo en los planos E-22 y E-23 se muestra una losa de 0.22m de espesor, en el plano de CORTE 4-4 (A-22) coincide con lo indicado en el corte de escalera siendo el espesor de la losa e=0.15m. Se requiere indicar cuál es el espesor correcto de la losa.				PLAZO-COSTO	MODERADA		PENDIENTE A ABSOLUCIÓN

IDENTIFICACIÓN DE RFI'S

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DEL INSTITUTO DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES (ITEL) Y CENTRO DE IDIOMAS (CEID) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
ESPECIALIDAD:	ARQUITECTURA

COD	TIPO DE RFI	ELEMENTOS COMPROMETIDOS	ID PROCESO	DESCRIPCION	IMAGEN REFERENCIAL 01	IMAGEN REFERENCIAL 02	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO	PROPUESTA DE SOLUCIÓN	ESTADO
RFI_ARQ_S4_001	Error de dibujo	Ejes	Sótano 4 (A-01)	Se ha colocado dos veces el eje "3", pero uno de ellos debería ser el eje "4". SE REQUIERE QUE SE CORRIJA EL EJE CORRESPONDIENTE A EJE "4" EN LA PLANTA DE ARQUITECTURA.				BAJA	Se requiere corregir en la lámina A-01 el número de eje de 3 a 4 al eje correspondiente, ya que puede generar confusiones en el trazo y replanteo en campo.	ABSUELTO
RFI_ARQ_S4_002	Incongruencia entre especialidades	Muro estructural	Planta Sótano 4 (A-01) y el corte 1-1 (A-19) y Estructura Cimentación y Encofrado de Techo para el 4to. Sótano (E-2, E-21)	El ancho de la cisterna de agua de consumo doméstico 1, no coincide en arquitectura, ya que en planta tiene una dimensión de 2.70m y en corte de 2.45m. A su vez revisado los planos de Estructura Cimentación y Encofrado del 4to. Sótano, su dimensión es de 2.75m. SE REQUIERE DEFINIR LA DIMENSIÓN DE LA CISTERNA DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO 1 Y ACTUALIZAR LOS PLANOS INVOLUCRADOS TANTO DE ARQUITECTURA COMO DE ESTRUCTURAS..			PLAZO-COSTO	MODERADA		ABSUELTO
RFI_ARQ_S4_003	Incongruencia entre especialidades	Muro estructural	Planta Sótano 4 (A-01) y Encofrado de Techo para el 4to Sótano (E-21)	La distribución de la escalera no coincide, la circulación varía debido a que existe un muro horizontal en arquitectura y un muro es vertical en estructura, ocasionando que el arranque del primer pasos de la escalera cambien, también se observa que la cantidad de pasos en arquitectura es 17 pasos y en estructura 16 pasos. SE REQUIERE DEFINIR LA DISTRIBUCION DE LA ESCALERA Y REPLANTER LOS PLANOS INVOLUCRADOS TANTO EN ARQUITECTURA COMO EN ESTRUCTURAS.			PLAZO-COSTO	MODERADA	La posible solución es que se respete los planos arquitectónicos en planta (A-01), debido a que es necesario que la escalera tenga 17 pasos para alcanzar el N.P.T. -8.95 correspondiente al sótano 3. Por lo que se requiere cambiar el corte 4-4 (A-22) donde proyección de la escalera no corresponde a la distribución en planta también es necesario replantear los planos de estructura involucrados.	PENDIENTE A ABSOLUCIÓN
RFI_ARQ_S4_004	Incongruencia entre especialidades	Muro estructural	Planta Sótano 4 (A-01) y Encofrado de Techo para el 4to. Sótano y Cimentación (E-21, E-02)	Existe una diferencia de 0.30m entre arquitectura que tiene una dimensión de 2.90m y en estructura tiene 3.20m. SE REQUIERE REPRESENTAR ESTE MURO EN EL PLANO DE ARQUITECTURA (A-01) PARA EVITAR CONFUSIONES.			COSTO	BAJA	La posible solución es que se respete los planos estructurales, en donde la placa PL-06 tiene una dimensión de 3.20 m, por lo que se requiere actualizar el DE PLANTA SÓTANO 4 (A-01).	ABSUELTO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DEL INSTITUTO DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES (ITEL) Y CENTRO DE IDIOMAS (CEID) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
ESPECIALIDAD:	ARQUITECTURA

COD	TIPO DE RFI	ELEMENTOS COMPROMETIDOS	ID PROCESO	DESCRIPCION	IMAGEN REFERENCIAL 01	IMAGEN REFERENCIAL 02	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO	PROPUESTA DE SOLUCIÓN	ESTADO
RFI_ARQ_S3_005	Incongruencia entre especialidades	Fondo de ascensor	Planta Sótano 3 (A-02) hasta la Planta Azotea (A-17), Corte 5 (A-23) y Encofrado de Techo para el 3er. Sótano (E-22) hasta Encofrado de Techo para el 13er. Sótano (E-37)	En arquitectura la dimensión desde la placa hasta el muro es de 1.90m, mientras que en los planos de estructura la dimensión desde la placa a la viga es de 1.93m. SE REQUIERE QUE SE DEFINA LA MEDIDA DEL FOSO DE ASCENSOR Y SE CORRIJA LA DIMENSIÓN EN LOS PLANOS DE LA ESPECIALIDAD CORRESPONDIENTE (ARQUITECTURA O ESTRUCTURAS).	VISTA DE ARQUITECTURA DE PLANTA SÓTANO 3 (A-02), DONDE SE VISUALIZA LA COTA DE FONDO DE ASCENSOR DE 1.90m. 	VISTA DE ESTRUCTURA DE ENCOFRADO DE TECHO PARA EL 3ER. SÓTANO (E-22), DONDE SE VISUALIZA LA COTA DE FONDO DE ASCENSOR DE 1.93m. 	PLAZO-COSTO	MODERADA		ABSUELTO
RFI_ARQ_S3_006	Incongruencia entre especialidades	Ducto	Planta Sótano 3 (A-02) y Encofrado de Techo para el 3er. Sótano (E-22)	En arquitectura el vacío debería estar representado en proyección ya que el vacío está en el techo. Además el vacío del lado derecho no coincide en la forma entre arquitectura y estructuras. SE REQUIERE REPRESENTAR EN PROYECCIÓN LOS VACÍOS EN EL PLANO DE ARQUITECTURA (A-02) Y CORREGIR EL QUIEBRE SEGUN EL PLANO DE ESTRUCTURA (E-22).	VISTA DE ARQUITECTURA DE PLANTA SÓTANO 3 (A-02), DONDE SE VISUALIZA QUE EL VACÍO DE DUCTO NO ESTÁ REPRESENTADO COMO PROYECCIÓN. 	VISTA DE ESTRUCTURA DE ENCOFRADO DE TECHO PARA EL 3ER. SÓTANO (E-22), DONDE SE VISUALIZA QUE SE HA CONSIDERADO UN QUIEBRE EN EL VACÍO DE LA DERECHA 		BAJA	Representar correctamente la proyección de vacío de los ductos en el plano de arquitectura Planta Sótano 3 (A-02) y corregir la forma del ducto del lado derecho de acuerdo al plano de estructuras Encofrado de Techo para el 3er. Sótano (E-22)	ABSUELTO
RFI_ARQ_S2_007	Incongruencia entre especialidades	Muro estructural	Planta Sótano 2 y 1 (A-03 y A-04) y Encofrado de Techo para el 2do. Sótano y 1er. Sótano (E-23 y E-24)	El muro no corresponde entre arquitectura y estructuras, está desfasado 5cm en el plano de arquitectura. SE REQUIERE QUE SE CORRIJA ESTE MURO EN LOS PLANOS DE ARQUITECTURA (A-03 y A-04) PARA QUE COINCIDAN CON EL MURO DE LOS PLANOS DE ESTRUCTURAS (E-23 y E-24).	VISTA DE ARQUITECTURA DE PLANTA SÓTANO 2 (A-03), DONDE SE VISUALIZA LAS COTA PERPENDICULAR DEL MURO HASTA EL LIMITE DE 2.246m, CUANDO DEBERÍA SER 2.196m 	VISTA DE ESTRUCTURA DE ENCOFRADO DE TECHO PARA EL 3ER. SÓTANO (E-23), DONDE SE VISUALIZA LAS COTA PERPENDICULAR DEL MURO HASTA EL LIMITE DE 2.196m, SIENDO LA CORRECTA. 	COSTO	BAJA	Corregir el muro en los planos de arquitectura de Sótano 2 y 1 (A-03 y A-04) según los planos de estructuras (E-23 y E-24).	ABSUELTO
RFI_ARQ_S1_008	Incongruencia entre especialidades	Proyección de vigas	Sótano 1 (A-04) y Encofrado de Techo para el 1er. Sótano (E-24)	No hay congruencia entre las proyecciones de vigas, en el plano de arquitectura falta completar la proyección de vigas ubicadas en estructuras. SE REQUIERE REPRESENTAR EN ARQUITECTURA EN EL PLANO (A-04) LA PROYECCIÓN DE TODAS LAS VIGAS CON RESPECTO AL PLANO DE ESTRUCTURA (E-24).	VISTA DE ARQUITECTURA DE PLANTA SÓTANO 1 (A-04), DONDE SE VISUALIZA QUE FALTAN PROYECCIONES DE VIGAS DE SÓTANO 1. 	VISTA DE ESTRUCTURA DE ENCOFRADO DE TECHO PARA EL 1ER. SÓTANO (E-24), DONDE SE VISUALIZAN TODAS LAS VIGAS DE SÓTANO 1. 		BAJA	Completar la proyección de vigas en el plano de arquitectura Planta Sótano 1 (A-04) según el plano de estructuras (E-24).	ABSUELTO

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DEL INSTITUTO DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES (ITEL) Y CENTRO DE IDIOMAS (CEID) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA

COD	TIPO DE RFI	ELEMENTOS COMPROMETIDOS	ID PROCESO	DESCRIPCION	IMAGEN REFERENCIAL 01	IMAGEN REFERENCIAL 02	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO	PROPUESTA DE SOLUCIÓN	ESTADO
RFI_ARQ_S1_009	Incongruencia planta con corte o detalle	Puerta	Planta Sótano 1 (A-04), Corte 1-1 (A-19)	En planta la puerta tiene una dimensión de 1.00 m, el cuadro de vanos la P-6 es 0.70 m y según el corte es de 0.90 m. SE REQUIERE AGREGAR UN NUEVO CODIGO A LA PUERTA YA QUE NO HAY UNA SIMILAR EN EL PROYECTO.	VISTA DE ARQUITECTURA DE PLANTA SÓTANO 1 (A-04), DONDE SE VISUALIZA LA P-6	CUADRO DE VANOS, DONDE SE VISUALIZA LA DIMENSIONE LA P-6		BAJA		ABSUELTO
RFI_ARQ_S3_010	Error de dibujo	Nombre de ambiente	Planta Sótano 3 (A-02)	Los depósitos correspondientes a los estacionamientos 40 y 41 están indicados como 25 y 26. SE REQUIERE CORREGIR LA NUMERACIÓN DE LOS DEPÓSITOS 25 Y 26 A 40 Y 41.	VISTA DE ARQUITECTURA DE PLANTA SÓTANO 3 (A-02), DONDE SE VISUALIZA EL ESTACIONAMIENTO Y DEPÓSITOS	VISTA DE ARQUITECTURA DE PLANTA SÓTANO 3 (A-02), DONDE SE VISUALIZA EL ESTACIONAMIENTO 40		BAJA	Corregir la etiqueta de los depósitos, tomando el criterio de los pisos anteriores en donde los depósitos tienen la numeración de los estacionamientos continuos correspondiendo de esta formara la numeracion 40, 41 y posiblemente la numeracion 31.	ABSUELTO
RFI_ARQ_S1_011	Incongruencia entre especialidades	Ducto	Planta Sótano 1 (A-04), Piso 1 (A-05) y Encofrado de Techo para el 1er. Sótano (E-24)	Falta dibujar la proyección de vacío de ducto en el plano de arquitectura de Piso 1. Además las dimensiones de los ductos no coinciden entre Piso 1 de arquitectura y Sótano 1 de estructuras. SE REQUIERE DIBUJAR LA PROYECCIÓN DE VACÍO DE LOS DUCTOS EN LA PLANTA SÓTANO 1 (A-04) Y DEFINIR LA CORRECTA UBICACIÓN Y DIMENSIÓN DE LOS DUCTOS EN LOS PLANOS DE ARQUITECTURA Y ESTRUCTURA.	VISTA DE ARQUITECTURA DE PLANTA SÓTANO 1 (A-04), DONDE SE VISUALIZA QUE FALTA PROYECCIÓN DEL VACÍO DE LOS DUCTOS.	VISTA DE ESTRUCTURA DE ENCOFRADO DE TECHO PARA EL 1ER. SÓTANO (E-24), DONDE SE VISUALIZA EL VACÍO DE LOS DUCTOS.	PLAZO-COSTO	BAJA	Se requiere representar la proyección de vacío de los ductos en el plano de arquitectura Planta Sótano 1 (A-04) y definir las dimensiones correctas de los ductos para corregirlos en los planos de arquitectura y estructura.	ABSUELTO
RFI_ARQ_S1_012	Incongruencia entre especialidades	Ducto	Planta Sótano 1 (A-04) y Encofrado de Techo para el 1er. Sótano (E-24)	Falta dibujar la proyección de vacío de ducto en el plano de arquitectura Planta Sótano 1. SE REQUIERE UBICAR EN EL PLANO DE ARQUITECTURA PLANTA SÓTANO 1 (A-04) LA PROYECCIÓN DE VACÍO DEL DUCTO.	VISTA DE ARQUITECTURA DE PLANTA SÓTANO 1 (A-04), DONDE SE VISUALIZA QUE FALTA PROYECCIÓN DEL VACÍO DEL DUCTO.	VISTA DE ESTRUCTURA DE ENCOFRADO DE TECHO PARA EL 1ER. SÓTANO (E-24), DONDE SE VISUALIZA EL VACÍO DEL DUCTO EN EL TECHO DEL SÓTANO 1.	COSTO	BAJA	Se requiere representar la proyección de vacío del ducto en el plano de arquitectura Planta Sótano 1 (A-04).	ABSUELTO

IDENTIFICACIÓN DE RFI'S

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DEL INSTITUTO DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES (ITEL) Y CENTRO DE IDIOMAS (CEID) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

ESPECIALIDAD: INST. GAS

COD	TIPO DE RFI	ELEMENTOS COMPROMETIDOS	DESCRIPCION	IMAGEN REFERENCIAL 01	IMAGEN REFERENCIAL 02	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO	REPUESTA PROYECTISTA	ESTADO
RFI_GAS_P3-AZOTEA_001	Incongruencia planta con corte o detalle	TUBERÍA VISIBLE PARA GAS O MATERIAL SIMILAR APROBADO SOLDADA, EMPOTRADO EN PISO	Se requiere corregir el cuadro de leyenda mencionando tambien las etiquetas y forma de colocación de las tuberías PEALPE ya que el contrapiso será de 2cm por lo que se entiende que estas tuberías tendrían que ir empotradas en la losa.	<p>CAPTURA DEL CUADRO DE LEYENDA</p>		COSTO	BAJA	Rspta: Se corrigio la leyenda para un mejor entendimiento	ABSUELTO
RFI_GAS_P2-AZOTEA_002	Aclaración	CENTRO DE MEDICIÓN	En los planos de la especialidad de Instalaciones de gas (del IG-01 al IG-15) se muestra el centro de medición de gases. Se requiere un detalle mencionando la altura desde el nivel del piso terminado que tendra dicho centro de medición.	<p>CAPTURA DE LA LÁMINA IG-04</p>	<p>CAPTURA DE LA LÁMINA IG-03</p>	COSTO	BAJA	Rspta: Se adjunta detalle de la puerta para el ducto de gas(VER PLANO IG-01)	ABSUELTO
RFI_GAS_P2-P12_003	Aclaración	CENTRO DE MEDICIÓN	En las láminas de instalaciones de gas(IG-03 al IG-14) se muestra un ducto de evacuación de combustión que en la lámina IG-01 menciona que es un ducto con un diámetro de 10". Se requiere definir dicha dimension ya que se necesita para verificar las interferencias con las vigas, tambien información del tipo de material y la forma de colocación.	<p>CAPTURA DEL PLANO IG-14</p>	<p>CAPTURA DE LA LÁMINA IG-05</p>	COSTO	MODERADA	Rspta: El diametro de la tubería principal que va en el ducto es de 10" como indica el detalle; Y el diametro de la tubería de evacuacion de la terma es la indicada en la ficha tecnica de la terma a instalar.	ABSUELTO
RFI_GAS_P2-P12_004	Falta de información	REJILLA DE VENTILACIÓN	En las láminas del IG-03 al IG-14 se muestran 02 rejillas de 0.45mx0.20m a 0.10m snpt y 0.30m bntt, estas rejillas se ubican en una puerta de 2.10m, por lo que si se coloca la rejilla a un nivel de 0.30bntt(bajo nivel de techo terminado) como muestra el detalle se generaría interferencia con la puerta. Se requiere agregar un detalle para las rejillas de ventilación interior para que no interfieran con las puertas.	<p>CAPTURA LÁMINA IG-04</p>	<p>DETALLE DE REJILLA IG-04</p>	COSTO	MODERADA	Rspta: El detalle de rejilla de ventilacion es hacia el exterior, para la ventilacion interior que va la rejilla en puerta Arquitectura debe realizar el detalle de dichas rejillas cumpliendo el area solicitado tanto inferior como superioe en la puerta considerando 20cm desde la base de la puerta y la misma distacia desde la parte superior de la puerta.	EN PROCESO

IDENTIFICACIÓN DE RFI'S

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DEL INSTITUTO DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES (ITEL) Y CENTRO DE IDIOMAS (CEID) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

ESPECIALIDAD: INST. GAS

COD	TIPO DE RFI	ELEMENTOS COMPROMETIDOS	DESCRIPCION	IMAGEN REFERENCIAL 01	IMAGEN REFERENCIAL 02	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO	REPUESTA PROYECTISTA	ESTADO
RFI_GAS_P2-P12_005	Incongruencia planta con corte o detalle	REJILLA DE VENTILACIÓN	En el plano IG-01 en la vista: "Detalle de instalación de calentador" se observa un cambio de PEALPE 2025 a PEALPE 1216, este cambio no se visualiza en los planos en planta ni en las isometrías del plano IG-01. Se requiere validar el cambio de tubería, así como mencionarlos en los planos de isometrías (IG-02).	<p>CAPTURA DE INTERFERENCIA</p>	<p>VISTA DE PLANO EN PLANTA</p>	COSTO	MODERADA	Rspsta: Se corrigio diametro de la tubria a pelape 2025(VER PLANO IG-01)	ABSUELTO
RE_RFI_GAS_P2-P12_006	Aclaración	TUBERIA DE EVACUACIÓN DE COMBUSTION	En el ambiente donde se encuentra la tubería de evacuación de combustión cerca al pozo de luz presenta una incompatibilidad con el diseño arquitectonico en los pisos 3°,6°,9° y 12° ya que el dicho ducto de 10" sube al frente de una mampara. SE SOLICITA SI ES POSIBLE LA REALIZAR LA REUBICACIÓN DEL DUCTO DE EVACUACIÓN DE COMBUSTIÓN DE TAL MANERA QUE NO INTERFIERA CON LA VISIBILIDAD DE LA VENTANA TENIENDO EN CUENTA LA UBICACIÓN DE LOS CALENTADORES DE AGUA.	<p>VISTA DE PLANO EN PLANTA - IG-05</p>	<p>VISTA 3D MODELO (INTERFERENCIA)</p>	COSTO	MODERADA	Se mencionono existe un ducto metálico en dicho tramo.	ABSUELTO
RE_RFI_GAS_P2-P12_007	Incongruencia entre especialidades	REJILLAS DE VENTILACIÓN	En el closet de lavado se menciona 2 rejillas de ventilación de 0.20m X 0.20m c/u, sin embargo en esa misma ubicación se menciona de parte de arquitectura una rejilla de ventilación de 0.16x2.10m, además que en la parte superior se encuentra un extractor.	<p>VISTA DE PLANO EN PLANTA - IG-05</p>	<p>VISTA PISOS DEL 02 AL 12</p>	COSTO	MODERADA	Se corrigio en el plano	ABSUELTO
RE_RFI_GAS_P2-P12_008	Incongruencia entre especialidades	REJILLAS DE VENTILACIÓN	En los pisos 3, 6, 9 y 12 en el hall al costado del vestibulo previo ventilado se mencionan que existen dos rejillas para ventilación 0.20mx0.20m c/u, sin embargo en arquitectura se menciona que existe una rejilla de ventilación de 0.16x2.10m en la misma ubicación.	<p>VISTA DE PLANO EN PLANTA - IG-05</p>	<p>VISTA PISOS DEL 02 AL 12</p>	COSTO	MODERADA	Se corrigio en el plano	ABSUELTO

IDENTIFICACIÓN DE RFI'S

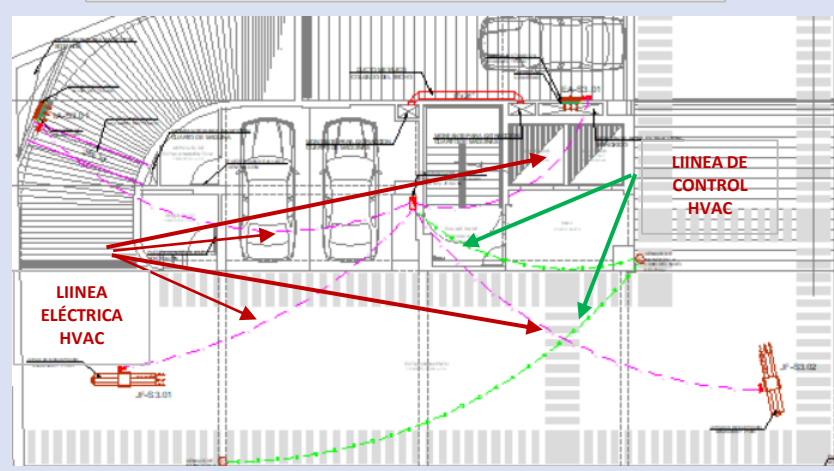
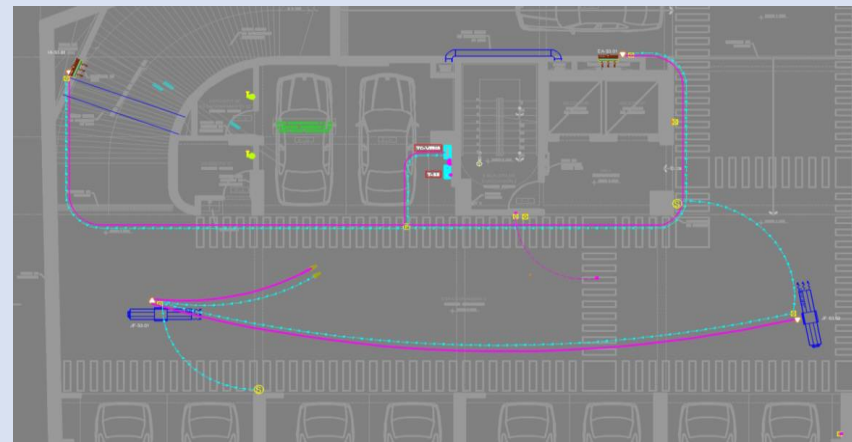
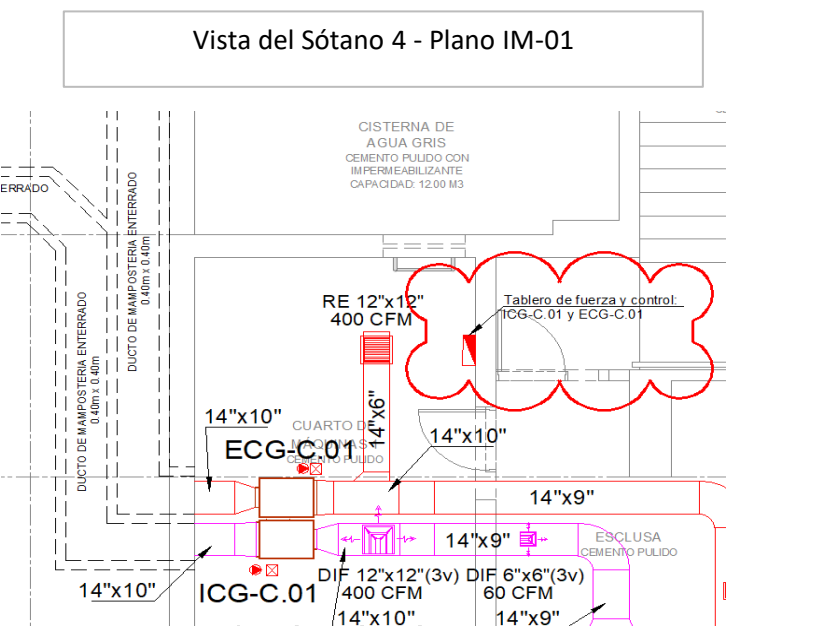
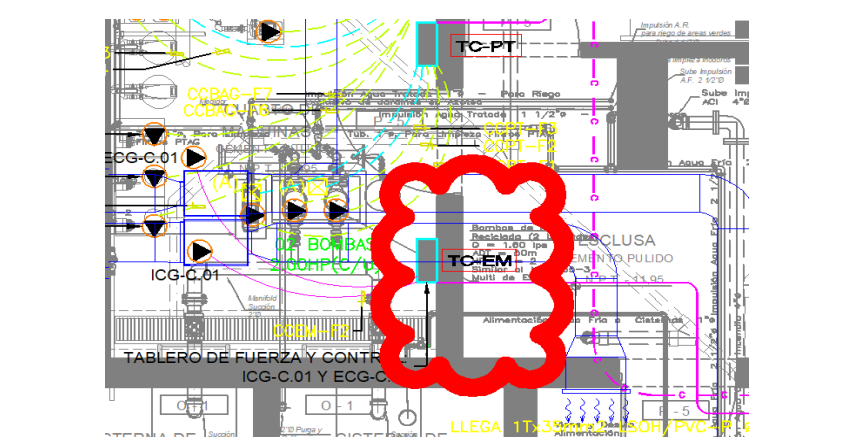
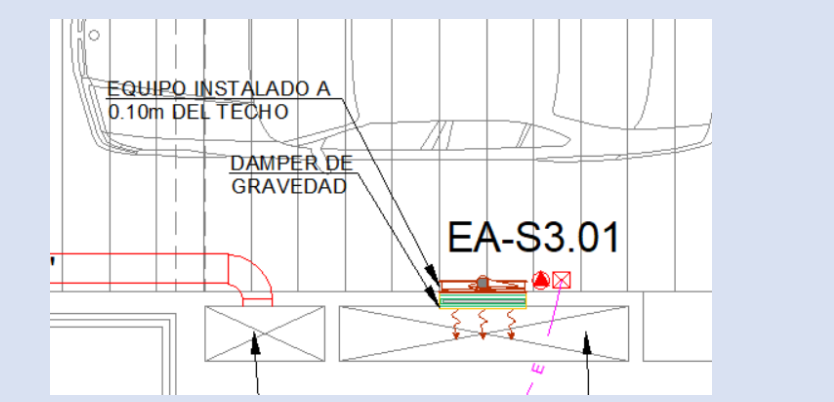
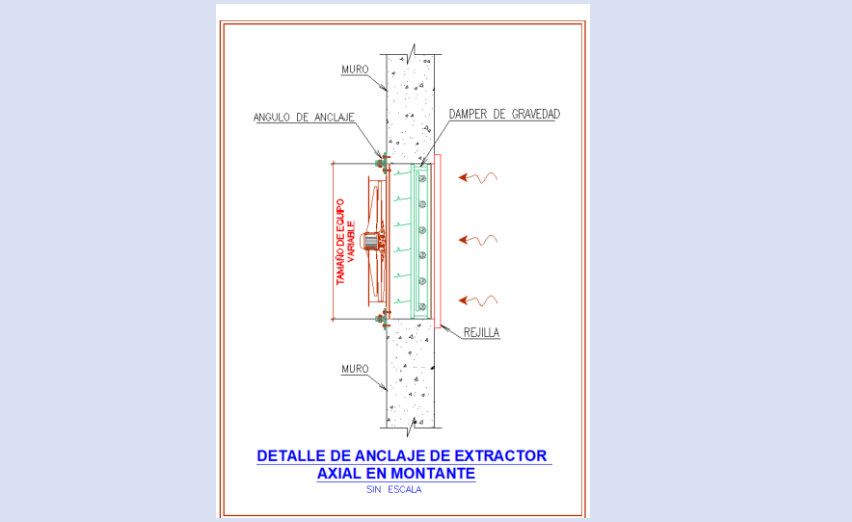
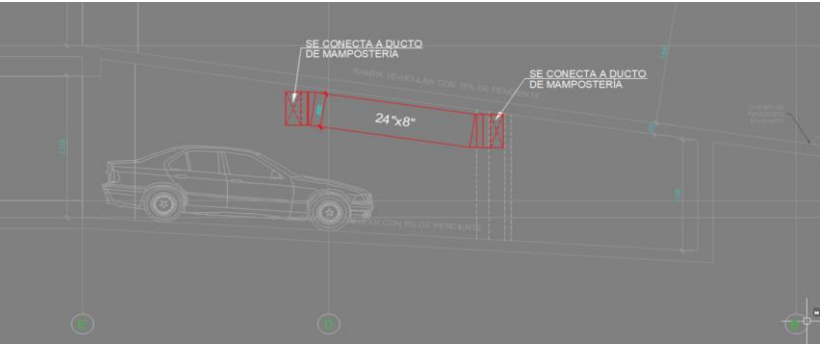
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DEL INSTITUTO DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES (ITEL) Y CENTRO DE IDIOMAS (CEID) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

ESPECIALIDAD: INST. GAS

COD	TIPO DE RFI	ELEMENTOS COMPROMETIDOS	DESCRIPCION	IMAGEN REFERENCIAL 01	IMAGEN REFERENCIAL 02	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO	REPUESTA PROYECTISTA	ESTADO
RE_RFI_GAS_P2-P12_009	Incongruencia entre especialidades	REJILLAS DE VENTILACIÓN	Para el cuarto de lavado , los detalles de la puerta P-7(plano D03-03) se mencionan dos rejillas de ventilación de 0.40x0.20m c/u, sin embargo, en los planos de instalaciones de gas (desde el piso 2), se mencionan 02 rejillas de 0.45m x 0.20m.	<p>CAPTURA LÁMINA IG-04</p>	<p>CAPTURA LÁMINA D3-03</p>	PLAZO	BAJA		PENDIENTE A ABSOLUCIÓN
RE_RFI_GAS_P2-P12_010	Incongruencia planta con corte o detalle	DUCTO TÉCNICO	Se observa dos detalles típicos en puertas en ducto tecnico de gas diferentes en el pano IG-01, estas puertas tampoco tienen información en la especialidad de arquitectura.	<p>DETALLE TÍPICO DE PUERTAS EN DUCTO TÉCNICO DE GAS LÁMONNA IG-01</p>	<p>DETALLE TÍPICO DE PUERTAS EN DUCTO TÉCNICO DE GAS LÁMONNA IG-01</p>	PLAZO	MODERADA		PENDIENTE A ABSOLUCIÓN
RE_RFI_GAS_T_011	Incongruencia planta con corte o detalle	DUCTO TÉCNICO	El detalle de la ventilación superior del conducto banco de medidores menciona que tiene una altura de 1.50m, sin embargo en los planos de arquitectura menciona una altura de 1.10m.	<p>DETALLE DE LA VENTILACIÓN SUPERIOR DE LA MONTANTE . PLANO IG-01</p>	<p>PLANO A-18</p>	PLAZO-COSTO	MODERADA		PENDIENTE A ABSOLUCIÓN

IDENTIFICACIÓN DE RFI'S

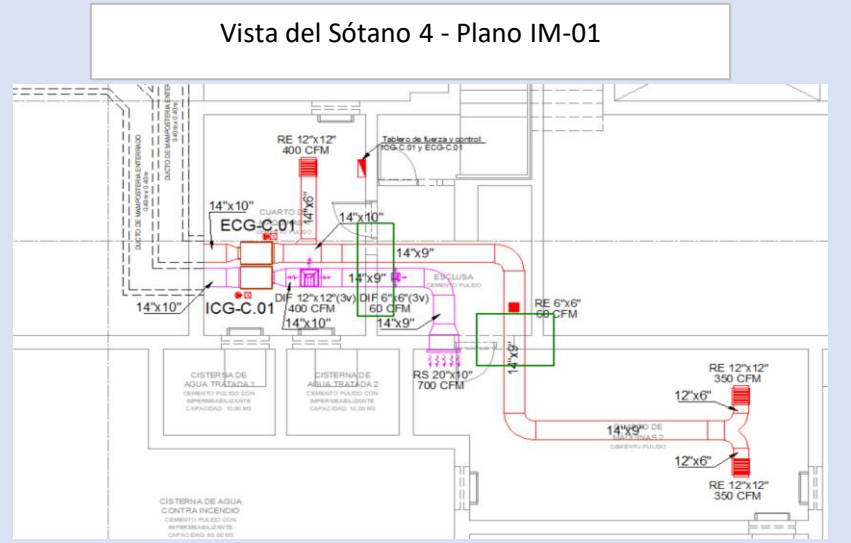
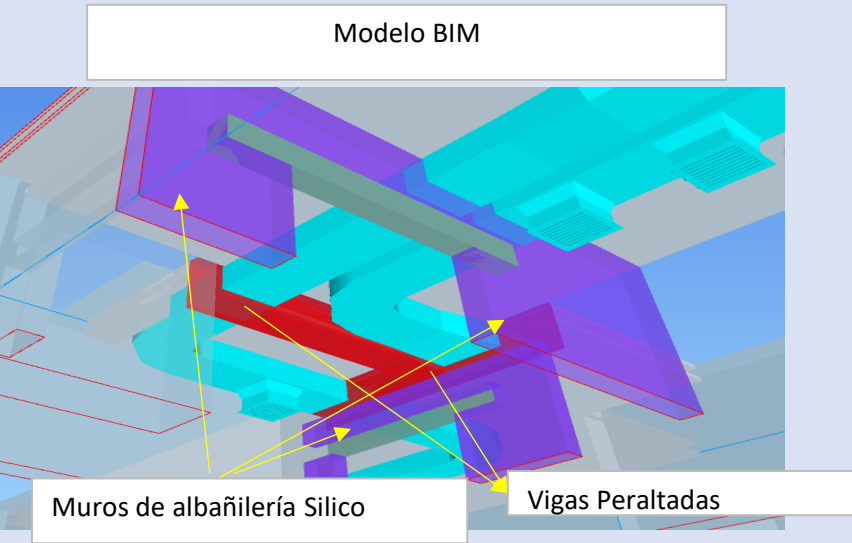

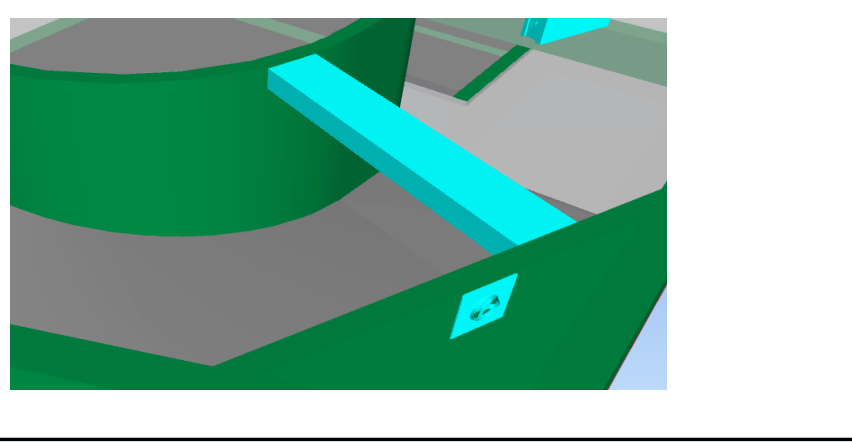

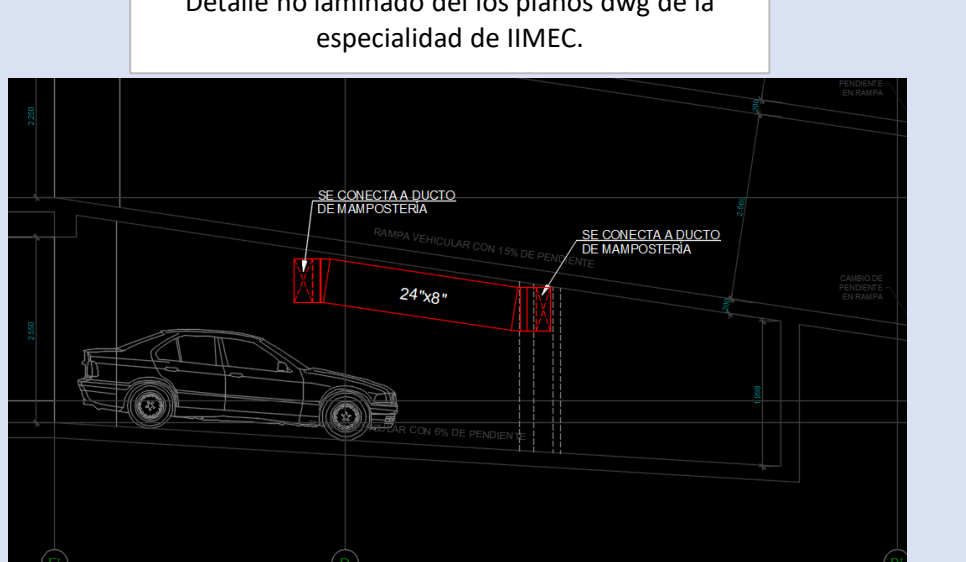
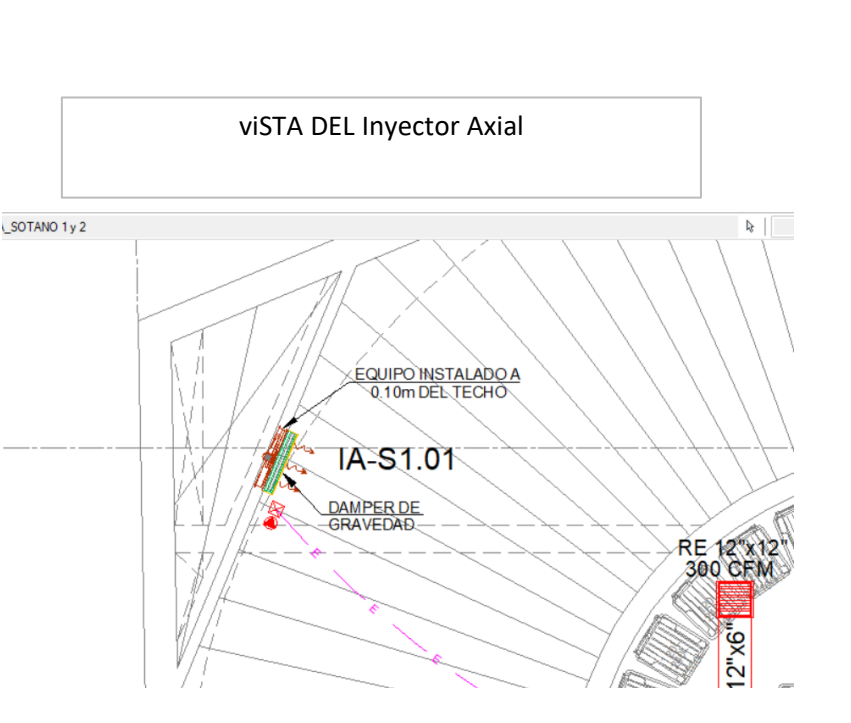
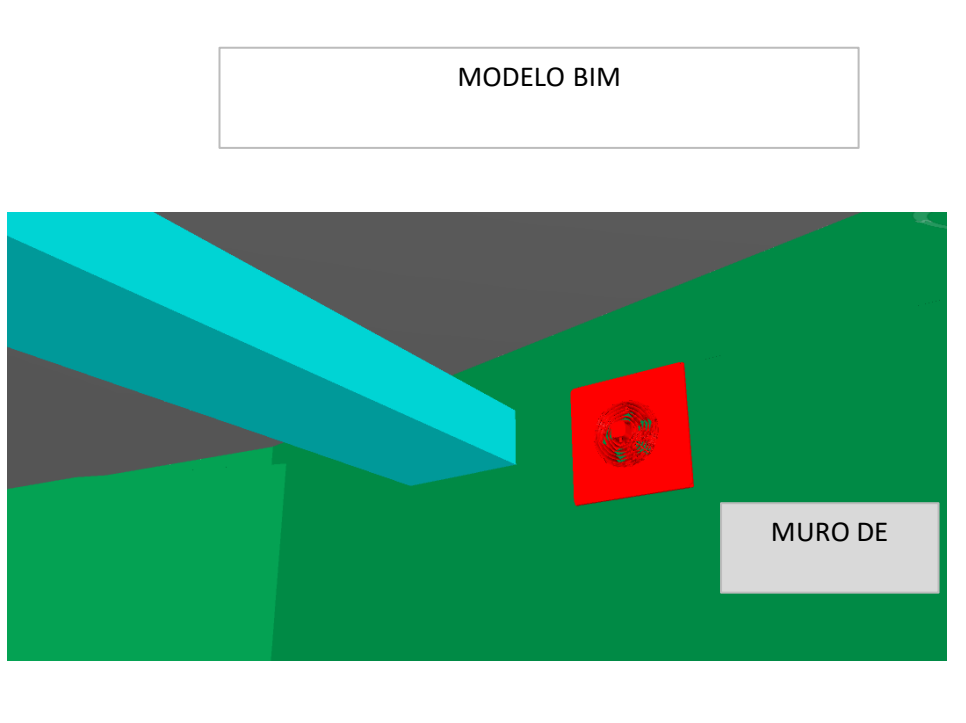

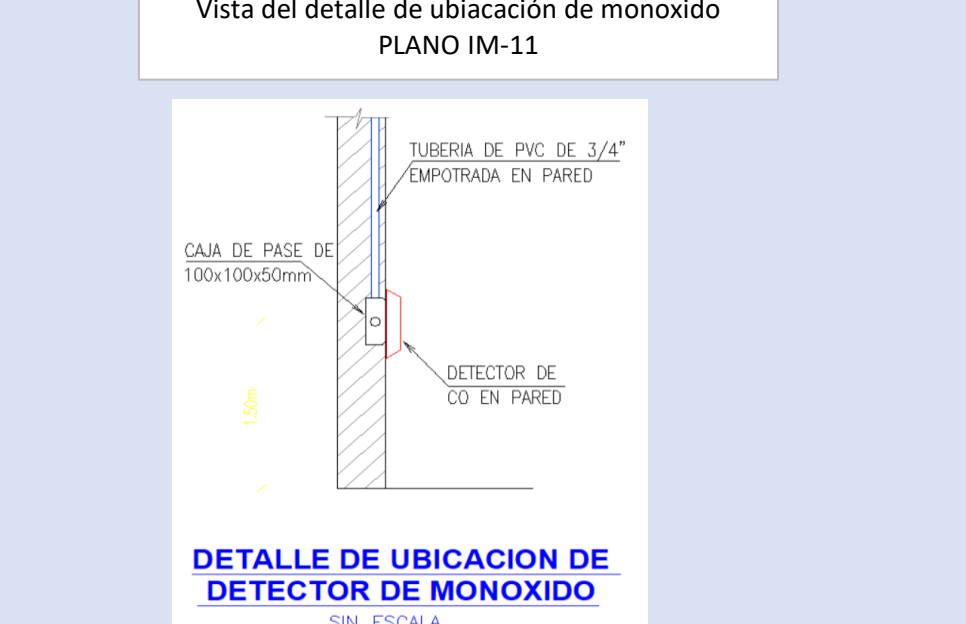
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DEL INSTITUTO DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES (ITEL) Y CENTRO DE IDIOMAS (CEID) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
ESPECIALIDAD:	INSTAL. MECANICAS

COD	TIPO DE RFI	ELEMENTOS COMPROMETIDOS	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	IMAGEN REFERENCIAL 01	IMAGEN REFERENCIAL 02	NIVEL DE RIESGO	REPUESTA PROYECTISTA	ESTADO
RFI_IIMEC_HVAC_S3-S1_001	Aclaración	LÍNEA ELÉCTRICA HVAC	SÓTANOS	SE REQUIERE PRECISAR SI LOS CIRCUITOS(Línea Eléctrica -HVAC, Línea de control) QUE SE OBSERVA EN INSTALACIONES MECÁNICAS SON DIFERENTES DE LOS QUE SE OBSERVA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS YA QUE NO SIGUEN LA MISMA TRAYECTORIA Y SI ESTE FUERA EL CASO, SE REQUIERE INFORMACIÓN DE LAS TUBERIAS TANTO COMO SU FORMA DE COLOCACIÓN ASI COMO SU DIÁMETRO Y MATERIAL.			ALTA	EN LOS PLANOS MECANICOS SE INDICA MEDIANTE UN LINEA DE CONTROL QUE EQUIPOS VA A CONTROLAR EL TABLERO Y QUE SENSORES DE MONOXIDO SE CONECTAN A EL. EN IIEE SE INDICA LA CANALIZACION Y COMO SE ALIMENTA ELECTRICAMENTE LOS EQUIPOS	ABSUELTO
RFI_IIMEC_HVAC_S4_002	Incongruencia entre especialidades	TABLERO DE FUERZA Y CONTROL	PLANO IM-01 CON PLANO IE-13 - EJE B-C,3-4	SE REQUIERE DEFINIR LA UBICACIÓN DEL TABLERO EN EL PLANO DE INSTALACIONES MECÁNICAS PARA QUE SEA COMPATIBLE CON EL PLANO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.			MODERADA	SE REUBICO TABLERO EN LA POSICION QUE INDICA IIEE	ABSUELTO
RFI_IIMEC_HVAC_S3-S1_003	Incongruencia planta con corte o detalle	EXTRACTOR AXIAL	PLANOS IM-01, IM-02, EJE C,E-6,5	En los planos de planta IM-01 e IM-02 se muestra de los extractores axiales - EA-S3.01, EA-S2.01, EA-S1.01, señalan un equipo y un damper de gravedad mientras que el plano IM-11 en la vista : "DETALLE DE ANCLAJE DE EXTRACTOR AXIAL EN MONTANTE" se observa el mismo equipo y damper con una rejilla adicional. SE REQUIERE CORREGIR LA VISTA EN PLANTA O LA VISTA DE DETALLE, PARA QUE ESTOS SEAN COMPATIBLES, TAMBIEN SE REQUIERE DETALLAR LAS DIMENSIONES DE LOS DAMPERS Y SI SE LLEGARÁ A CONSIDERAR Y EL TIPO DE REJILLA.			MODERADA	SE ACTUALIZO VISTA DE DETALLES EN LAMINA IM-11 EL TAMAÑO DE LOS DAMPERS ESTA EN FUNCION AL TAMAÑO DEL EQUIPO, VARIA DE UNA MARCA A OTRA, SE HA CONSIDERADO COMO REFERENCIA 0.60m x 0.60m	ABSUELTO
RFI_IIMEC_HVAC_S3_004	Incongruencia planta con corte o detalle	DUCTOS DE VENTILACIÓN	EJE D-E,5	Se requiere un detalle del los ductos en elevación y el criterio que se va a utilizar para evitar interferencias con vigas peraltadas, además de un detalle de como se va a realizar las conexiones de los ductos con las rejillas de extracción o difusoras			MODERADA	SE ACTUALIZO CORTE 2-2 ESTE DUCTO SE CONECTA A LAS MONTANTES, NO HAY CONEXIÓN CON REJILLAS Y/O DIFUSORES	ABSUELTO

IDENTIFICACIÓN DE RFI'S

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DEL INSTITUTO DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES (ITEL) Y CENTRO DE IDIOMAS (CEID) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

ESPECIALIDAD: INSTAL. MECANICAS

COD	TIPO DE RFI	ELEMENTOS COMPROMETIDOS	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	IMAGEN REFERENCIAL 01	IMAGEN REFERENCIAL 02	NIVEL DE RIESGO	REPUESTA PROYECTISTA	ESTADO
RFI_IIMEC_HVAC_S4_005	Aclaración	DUCTOS DE VENTILACIÓN	EJE C,E-6,5	Los ductos de extracción e inyección de aire del sótano 4 en el plano IM-01, podrían generar interferencias con las vigas si se colocan siguiendo el detalle específico del RFI anterior(RFI_IIMEC_HVAC_S3_004). SE REQUIERE DEFINIR LA DISTRIBUCIÓN EN ALTURA DE ESTOS TENIENDO EN CUENTA QUE ESTOS VAN A SER COLOCADOS MEDIANTE COLGADORES.			MODERADA	SE TIENE UNA ALTURA DISPONIBLE DE 2.80m ENTRE LA LOSA DEL TECHO Y EL PISO, LOS DUCTOS (MAX 25 cm DE ALTO) PASAN POR DEBAJO DE LAS VIGAS QUEDANDO POR ENCIMA DE 2.10m	ABSUELTO
RFI_IIMEC_HVAC_S3_006	Aclaración	DUCTOS DE VENTILACIÓN	IM-01, EJE C,E-6,5	En el sótano 03 del plano IM-01 se observa en planta un ducto metálico colgado del techo de 24"x10". Para realizar la conexión de estos se tiene que perforar dos muros de contención internos como se observa en la imagen referencial 2. Se requiere la validación sobre si la perforación no sería un inconveniente que afecte estructuralmente a la edificación, además si la conexión requerirá algún tipo de rejilla o si se realizará solo con la perforación del muro.			MODERADA	EN REUNIONES PREVIAS SE COORDINO LA UBICACIÓN DEL DUCTO COLGADO, REQUERIRA DE PASES EN LOS MUROS PARA LA INSTALACION DEL DUCTO METALICO. NO HAY CONEXIÓN CON NINGUNA REJILLA	ABSUELTO
RFI_IIMEC_HVAC_S3_007	Interferencia entre especialidades	DUCTOS DE VENTILACIÓN	EJE C,E-6,5	SE REQUIERE CORREGIR EL DETALLE DEL PLANO DWG TENIENDO EN CUENTA LA VIGA PERALTADA Y LA VALIDACIÓN SI LA PERFORACIÓN AL MURO DE CONTENCIÓN NO SERÍA UN INCONVENIENTE ESTRUCTURALMENTE PARA LA EDIFICACIÓN.			MODERADA	SE ACTUALIZO CORTE 2-2. EN REUNIONES PREVIAS SE COORDINO LA UBICACIÓN DEL DUCTO ADOSADO AL MURO, REQUERIRA DE PASES PARA LA INSTALACION DEL DUCTO METALICO	ABSUELTO
RFI_IIMEC_HVAC_S3-S1_008	Aclaración	INYECTORES AXIALES	SÓTANOS, IM-01, IM-02, EJE C,E-6,5	SE REQUIERE VALIDAR SI LA PERFORACIÓN SERÍA UN INCONVENIENTE ESTRUCTURALMENTE ASI COMO LAS DIMENSIONES DEL INYECTOR Y DE SUS DAMPERS ya que por el momento se están considerando las dimensiones de los equipos igual que las de las simbologías del plano.			MODERADA	EN REUNIONES PREVIAS SE COORDINO LA UBICACIÓN DEL INYECTOR EN LOS MUROS, REQUERIRA DE PASES. EL TAMAÑO DE LOS DAMPERS ESTA EN FUNCION AL TAMAÑO DEL EQUIPO, VARIA DE UNA MARCA A OTRA, SE HA CONSIDERADO COMO REFERENCIA 0.60m x 0.60m	ABSUELTO
RFI_IIMEC_HVAC_S3-S1_009	Aclaración	SENSORES DE MONÓXIDO	SÓTANOS, PLANOS IM-01, IM-02, EJE C,E-6,5	SE REQUIERE VALIDAR SI AL EMPOTRAR EL SENSOR A LA COLUMNA ESTE SERIA UN INCONVENIENTE ESTRUCTURALMENTE O SI SEÑALARÁ ALGUN ELEMENTO ADICIONAL EN EL PLANO.			BAJA	EL SENSOR DE MONOXIDO PUEDE INSTALARSE EMPOTRADO O ADOSADO AL MURO AL IGUAL QUE LA TUBERIA ELECTRICA	ABSUELTO

IDENTIFICACIÓN DE RFI'S

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DEL INSTITUTO DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES (ITEL) Y CENTRO DE IDIOMAS (CEID) DE LA UNIVERSIDAD

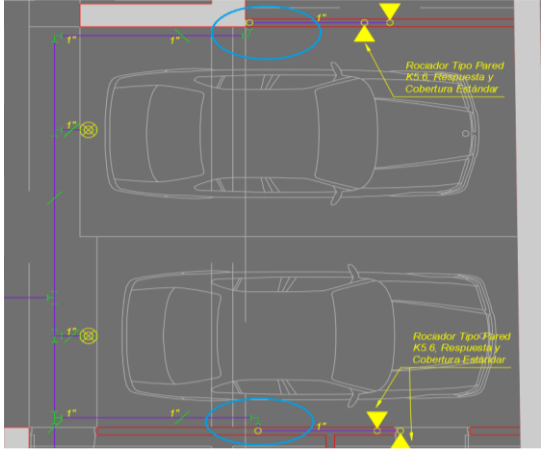
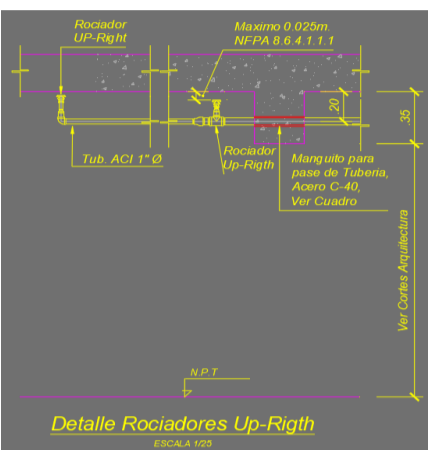
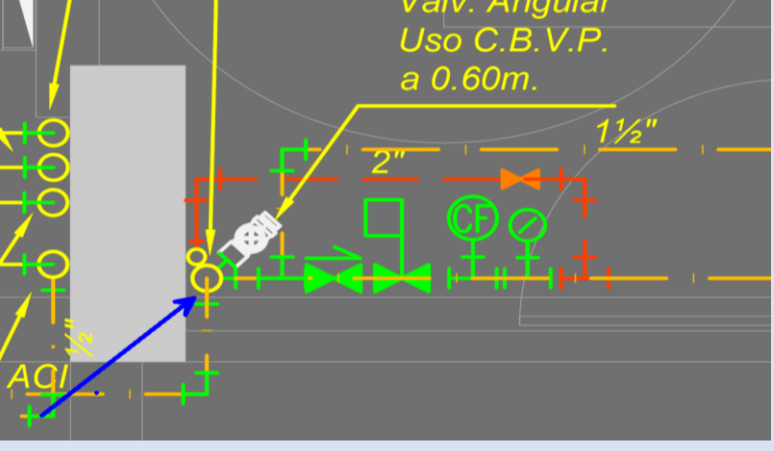
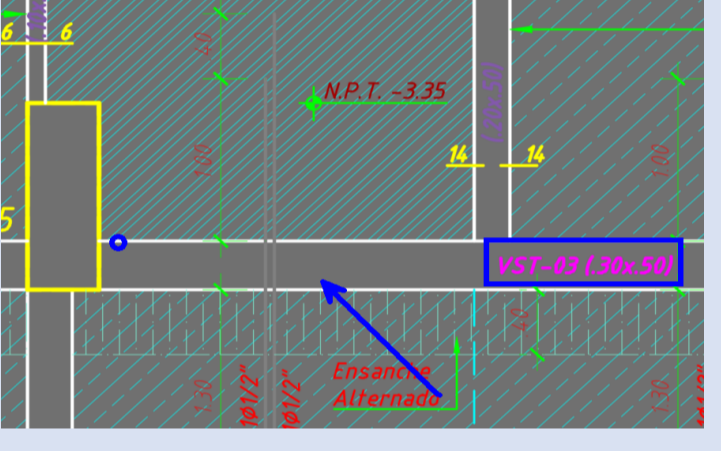
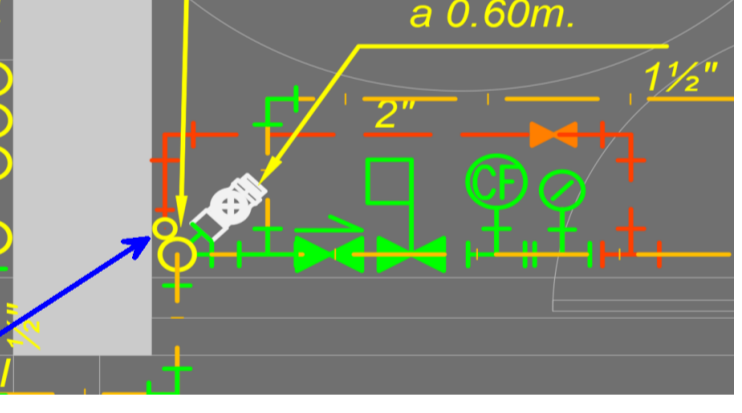
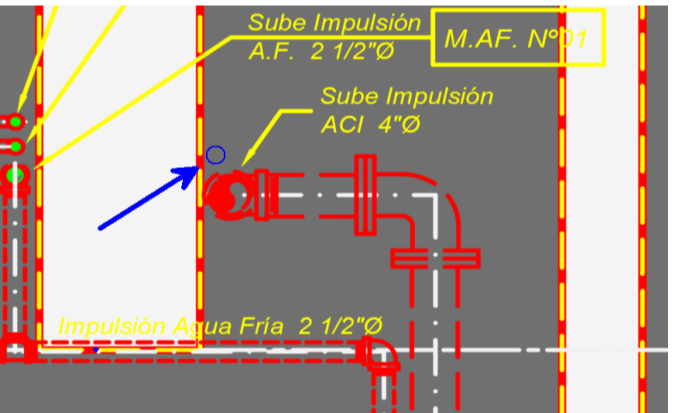

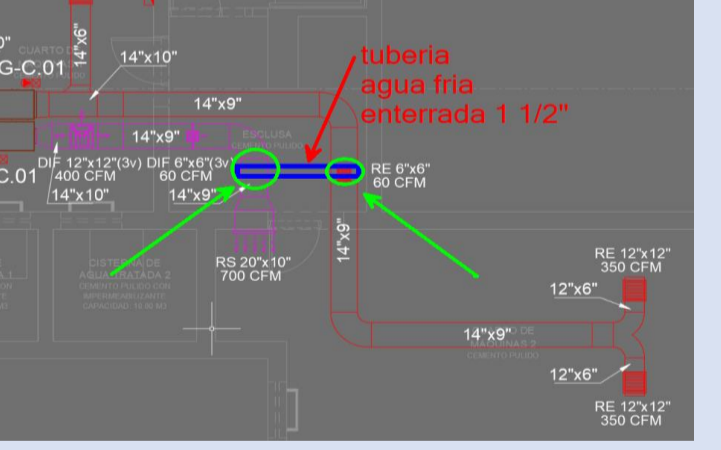
ESPECIALIDAD: INST. SANITARIAS

COD	TIPO DE CONSULTA	SISTEMA	ELEMENTOS COMPROMETIDOS	ID PROCESO	UBICACIÓN	DESCRIPCION	IMAGEN REFERENCIAL 01	IMAGEN REFERENCIAL 02	IMPACTO	ESTADO
RFI_IISS_ACI_S1_001	Interferencia entre especialidades	ACI, DRENAJE	TUBERIAS	MASTER DE MODULO	EJE 1-1 Y E-E del plano red de agua-planta sotano 3 (IS-01)	Se solicita desplazar lateralmente la tubería de ACI de 4" para que no interfiera con la montante de drenaje de 3".			PLAZO	ABSUELTO
RFI_IISS_ACI_S3_002	Interferencia entre especialidades	ACI	VIGAS, TUBERIAS ACI, ROCIADORES.	MASTER DE MODULO	EJE 2-3 Y F-F del plano red de agua-planta sotano 3 (IS-01)	Se solicita mover los rociadores de 1/2" que interfieren con la viga estructural debido a que no se puede afectar los elementos estructurales.			PLAZO	ABSUELTO
RFI_IISS_ACI_S1_003	Interferencia entre especialidades	ACI	TUBERIAS ACI, VIGA ESTRUCTURALES.	MODELO FEDERADO	EJE 3-3 Y C-C del plano red de agua-planta sotano 3,2,1 (IS-01, IS-02 y IS-03)	Se solicita que se plantee la altura adecuada para la estación de control ACI respecto al fondo de losa de techo, para que de esta manera la estación de control no este contenida en la viga estructural.			PLAZO	ABSUELTO
RFI_IISS_ACI_S1_004	Falta de información	ACI	ROCIADOR TIPO PARED K5.6	MODELADO	EJE 1-3' Y B-H del plano red de agua-planta sotano 1 (IS-03)	Se solicita un detalle de los rociadores tipo pared K5.6 donde se especifique la altura respecto del NPT a la que debería estar colocada.			PLAZO	ABSUELTO
RFI_IISS_ACI_P1_005	Interferencia entre especialidades	ACI	VALVULA SIAMESA	MODELADO	EJE 2-2 Y E-F del plano red de agua-planta piso 1 (IS-04)	Se solicita que se replantee la ubicación de la valvula siamesa hacia la izquierda para que no interfiera con la viga de 25x88cm ya que es un elemento estructural.			PLAZO	ABSUELTO

IDENTIFICACIÓN DE RFI'S

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DEL INSTITUTO DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES (ITEL) Y CENTRO DE IDIOMAS (CEID) DE LA UNIVERSIDAD

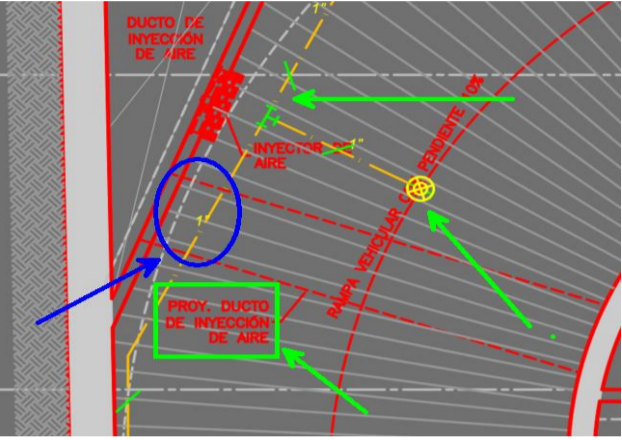
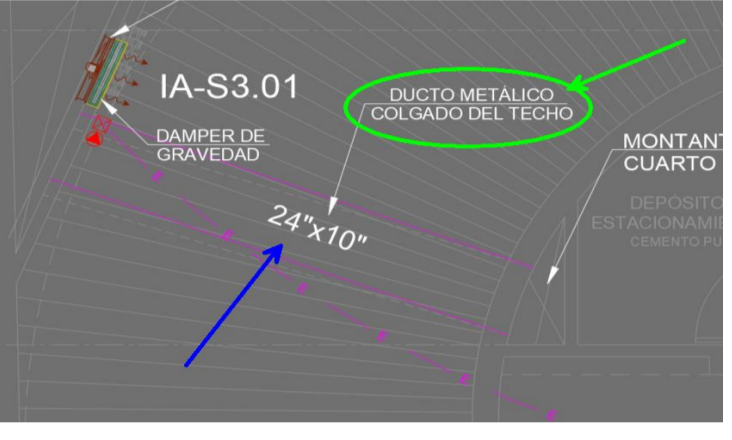

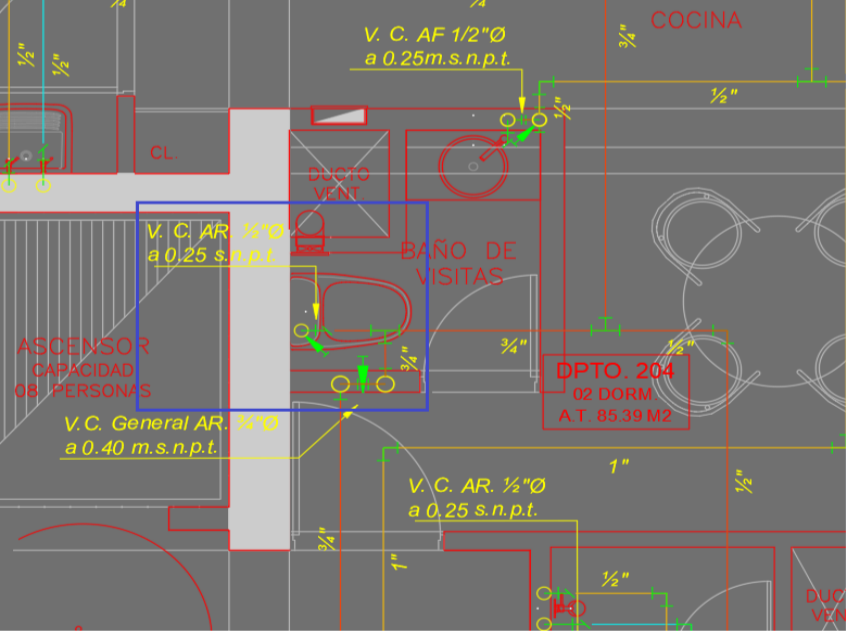
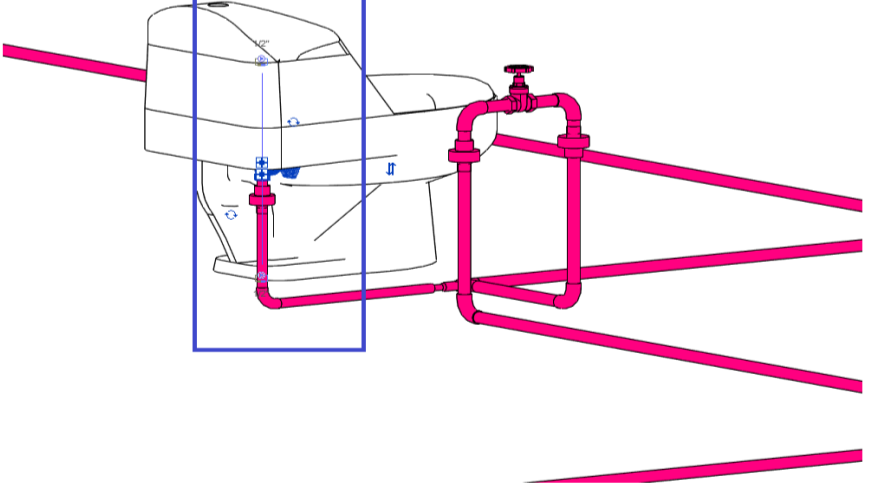
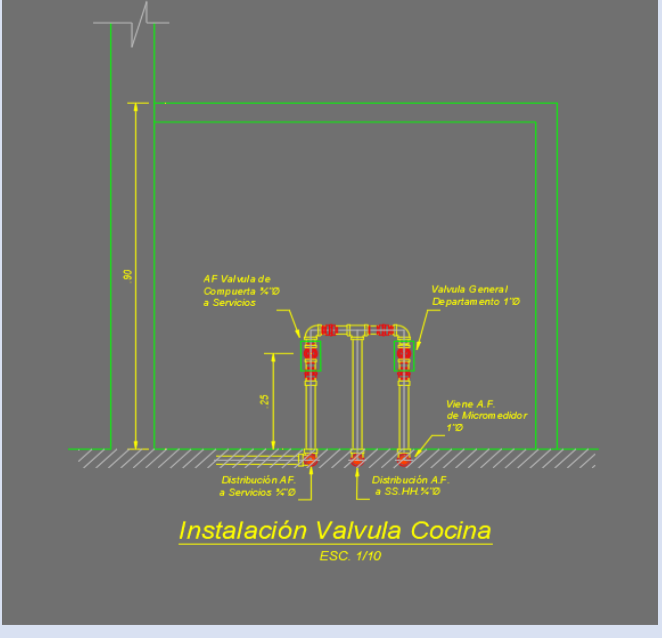
ESPECIALIDAD: INST. SANITARIAS

COD	TIPO DE CONSULTA	SISTEMA	ELEMENTOS COMPROMETIDOS	ID PROCESO	UBICACIÓN	DESCRIPCION	IMAGEN REFERENCIAL 01	IMAGEN REFERENCIAL 02	IMPACTO	ESTADO
RFI_IISS_ACI_S1_006	Falta de información	ACI	TUBERÍA DE ACERO NEGRO CEDULA 40	MODELADO	EJE 2-3' Y G-H plano red de agua-planta piso 1 (IS-04)	Se solicita un detalle en los sectores de losa de jardín para ver si las tuberías de ACI están empotradas en ellas o como sería el recorrido ideal.			PLAZO	PENDIENTE A REVISIÓN
RFI_IISS_ACI_S3_007	Interferencia entre especialidades	ACI	TUBERIA ACI 4", VIGA ESTRUCTURAL VST-03 de 0.30x0.50	MODELO FEDERADO	SOTANO 1 AL 3, EJES 3-3 Y C'-C'	Se solicita que se corrija la ubicación de eje de la montante ACI de 4" que interfiere 3 cm a la viga estructural de 30x50cm y actualizar los planos ((IS-18, IS-19 Y IS-20)			PLAZO	ABSUELTO
RFI_IISS_ACI_S4_008	Falta de información	ACI	TUBERIA DE DRENAJE QUE VA A LA RED DE DESAGUE	MODELO FEDERADO	SOTANO 1 AL 4. EJES 3-3 Y C'-C'	Se solicita un detalle mas completo de la estacion de control ACI donde especifique el recorrido de la tubería de drenaje que va al desague.			PLAZO-COSTO	ABSUELTO
RFI_IISS_AFR_S3 y S4_009	Interferencia entre especialidades	AGUA	tubería de agua fría 1 1/2" y ductos de ventilación 14"x9".	MODELO FEDERADO	Sotano 3, 4 (IS-01, EJE 3-3 y D-D)	Se solicita cambiar la altura respecto del fondo de losa de la tubería de agua fría 1 1/2" o el ducto 14"x9" para que no se crucen entre si y actualizar planos (IS-01 Y IM-01).			COSTO	ABSUELTO

IDENTIFICACIÓN DE RFI'S

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DEL INSTITUTO DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES (ITEL) Y CENTRO DE IDIOMAS (CEID) DE LA UNIVERSIDAD

ESPECIALIDAD: INST. SANITARIAS

COD	TIPO DE CONSULTA	SISTEMA	ELEMENTOS COMPROMETIDOS	ID PROCESO	UBICACIÓN	DESCRIPCION	IMAGEN REFERENCIAL 01	IMAGEN REFERENCIAL 02	IMPACTO	ESTADO
RFI_IISS_ACI_S3_010	Interferencia entre especialidades	ACI	TUBERIA DE ACI DE 1" Y DUCTO DE VENTILACION DE 24X10"	MODELO FEDERADO	SOTANO 3 (IS-01, EJE 4-5' Y A-B)	Se solicita modificar la altura respecto del fondo de losa de la tubería de ACI 1" o el ducto HVAC 24"x10" para que no esten traslapadas entre si y actualizar planos (IS-01 Y IM-01).	Plano IS-01 Red de Agua - Planta Sotano 3 	Plano IM-01 INSTALACIONES MECANICAS 	COSTO	PENDIENTE A ABSOLUCIÓN
RFI_IISS_ACI_S1_011	Interferencia entre especialidades	ACI	TUBERIA DE ACI DE 1" Y DUCTO DE VENTILACION DE 12X8"	MODELO FEDERADO	SOTANO 1 (IS-03, EJE B-B' Y 3-4)	Se solicita modificar el recorrido de la tubería 1" de ACI lateralmente ya que se encuentra contenida dentro del ducto HVAC de 12x8" y actualizar planos (IS-03 Y IM-02).	Plano IS-03 Red de Agua - Planta Sotano 1 	Plano IM-02 INSTALACIONES MECANICAS 	COSTO	ABSUELTO
RFI_IISS_AFR_P2_012	Interferencia propia especialidad	AGUA TRATADA	INODORO Y VALVULA DE CONTROL DE LA TUBERIA DE AGUA TRATADA	MODELADO	ENTRE EJES 4-5 Y E'-F del plano red de agua-planta piso 2 (IS-05)	Se recomienda mover el inodoro o la tubería lateralmente unos 5 cm para que no haya interferencia entre esos dos elementos.	Vista del Piso 2 - Plano IS-05 	Vista del Piso 2 - Modelo agua tratada 	PLAZO	ABSUELTO
RFI_IISS_AFR_P2_013	Incongruencia planta con corte o detalle	AGUA FRIA	-VALVULA DE CONTROL PRINCIPAL 1" -VALVULA DE CONTROL DE 1/2"	MODELADO	ENTRE EJES 2-3 Y A-B' del plano red de agua-planta piso 2 (IS-05)	Se solicita que se actualice el detalle de la instalacion de valvula de cocina ubicado en el plano red de agua-planta piso 5 (IS-08), porque en el plano de planta la valvula general y la valvula de control del lavadero de cocina se encuentran a diferentes niveles.	Vista del Piso 2 - Plano IS-05 	Vista del Piso 5 - Plano IS-08 	PLAZO	ABSUELTO

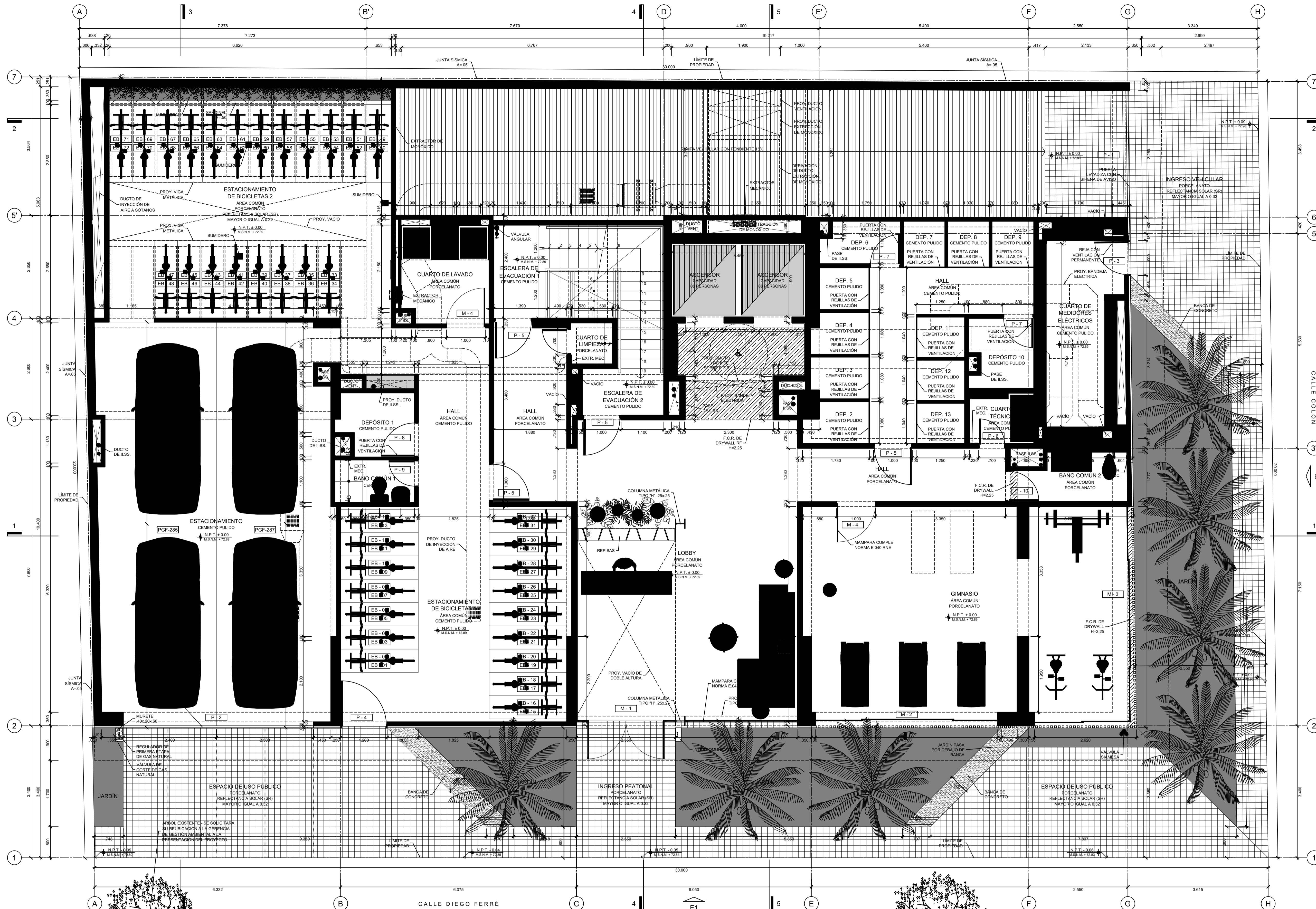
ANEXO D: PLANOS DE PLANTA Y ELEVACIÓN



OBSERVACIONES:

PROPIETARIO:
PROYECTISTA:
PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DEL INSTITUTO DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES (ITEL) Y CENTRO DE IDIOMAS (CEID) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN"

DIRECCIÓN: ITEL - CEID
PLANO: PLANTA PISO 1
REVISIÓN: PROYECTO
ESCALA: LÁMINA: A-01
FECHA: 2024
CÓDIGO DE PLANO: CÓDIGO



PLANTA PISO 1 - NIVEL DE ACCESO
ESC. 1/50

P-1	3.261	2.250	-	PUERTA VEHICULAR LEVADIZA
P-2	4.900	2.250	-	PUERTA VEHICULAR LEVADIZA
P-3	0.900	2.250	-	REJILLA METÁLICA BATIENTE
P-4	1.200	2.250	-	PUERTA METÁLICA BATIENTE
P-5	1.000	2.100	-	PUERTA CORTAFUEGO RP90 BATIENTE
P-6	0.700	2.100	-	PUERTA CORTAFUEGO RP90 BATIENTE
P-7	0.800	2.100	-	PUERTA BATIENTE CON REJILLAS
P-8	0.900	2.100	-	PUERTA BATIENTE CON REJILLAS
P-9	0.700	2.100	-	PUERTA INTERIOR BATIENTE
P-10	0.800	2.100	-	PUERTA INTERIOR BATIENTE
P-11	0.900	2.100	-	PUERTA INTERIOR BATIENTE
P-12	0.900	2.100	-	PUERTA EXTERIOR BATIENTE
P-13	0.700	2.400	-	PUERTA INTERIOR BATIENTE
P-14	0.800	2.400	-	PUERTA INTERIOR BATIENTE
P-15	0.900	2.400	-	PUERTA INTERIOR BATIENTE
P-16	0.900	2.400	-	PUERTA EXTERIOR BATIENTE
P-17	0.900	2.400	-	PUERTA CORREDIZA

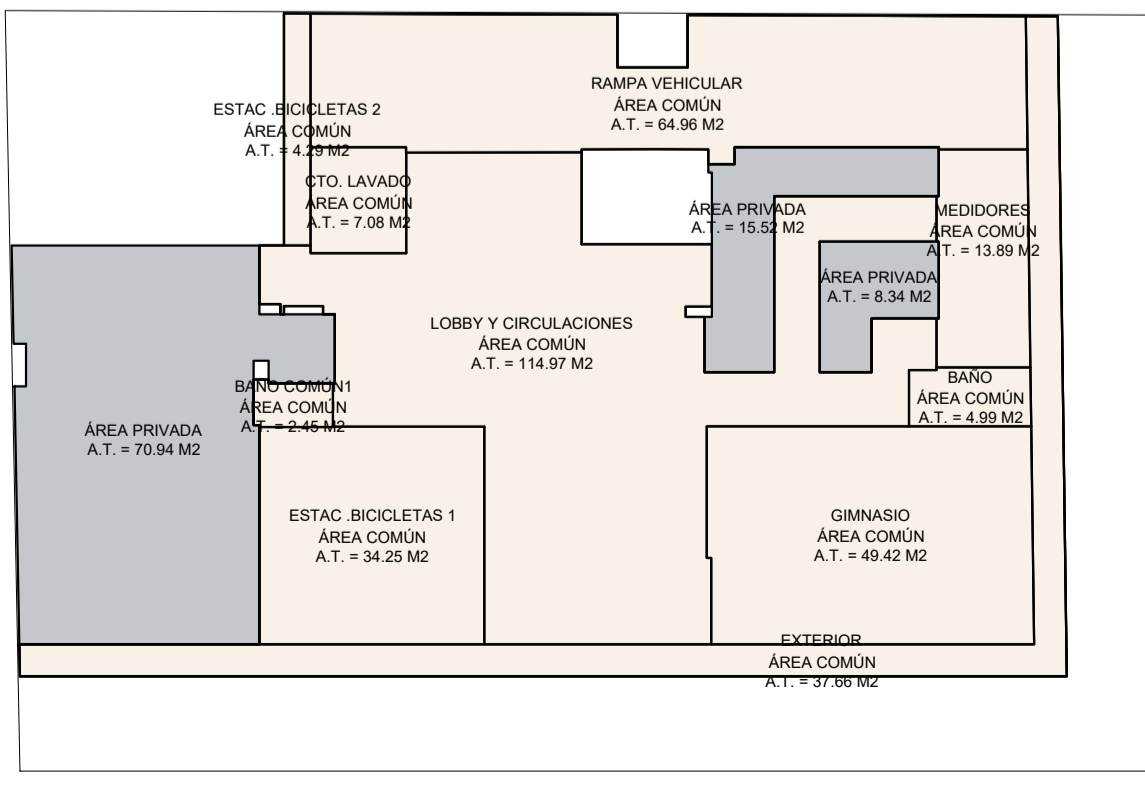
M-1	5.700	VAR	-	MAMPARA FLUJA + DOBLE BATIENTE	M-18	2.700	2.100	-	MAMPARA CORREDIZA
M-2	4.700	2.250	-	MAMPARA CORREDIZA	M-19	1.000	2.100	-	MAMPARA BATIENTE
M-3	8.000	2.250	-	MAMPARA CORREDIZA	M-20	5.275	2.750	-	MAMPARA CORREDIZA
M-4	1.000	2.250	-	MAMPARA BATIENTE	M-21	3.200	2.750	-	MAMPARA CORREDIZA
M-5	2.350	2.100	-	MAMPARA CORREDIZA	M-22	1.200	2.400	-	MAMPARA FLUJA + BATIENTE
M-6	2.800	2.100	-	MAMPARA CORREDIZA	M-23	2.529	2.400	-	MAMPARA CORREDIZA
M-7	2.725	2.100	-	MAMPARA CORREDIZA	M-24	2.674	2.400	-	MAMPARA CORREDIZA
M-8	2.800	2.100	-	MAMPARA CORREDIZA	M-25	3.250	2.400	-	MAMPARA CORREDIZA
M-9	1.800	2.100	-	MAMPARA CORREDIZA					
M-10	9.740	2.100	-	MAMPARA CORREDIZA					
M-11	2.520	2.100	-	MAMPARA CORREDIZA					
M-12	2.280	2.100	-	MAMPARA CORREDIZA					
M-13	2.750	2.100	-	MAMPARA CORREDIZA					
M-14	3.000	2.100	-	MAMPARA CORREDIZA					
M-15	2.550	2.100	-	MAMPARA CORREDIZA					
M-16	2.800	2.100	-	MAMPARA CORREDIZA					
M-17	2.885	2.100	-	MAMPARA CORREDIZA					

V-1	0.655	2.100	-	VENTANA FLUJA + PROYECTANTE
V-2	0.450	2.100	-	VENTANA FLUJA + PROYECTANTE
V-3	0.610	0.300	1.800	VENTANA PROYECTANTE
V-4	1.500	1.000	1.100	VENTANA CORREDIZA
V-5	0.800	0.300	1.800	VENTANA PROYECTANTE
V-6	3.250	2.100	-	VENTANA FLUJA + CORREDIZA
V-7	0.980	2.100	-	VENTANA FLUJA + PROYECTANTE
V-8	0.780	0.300	1.800	VENTANA PROYECTANTE
V-9	1.380	0.225	2.525	VENTANA PROYECTANTE

D-1	0.900	0.900	2.200	ESCOTILLA METÁLICA
D-2	0.160	2.100	-	REJILLA DE VENTILACIÓN DE ALUMINIO

ÁREA TECHADA = 428.76 M²

ESQUEMA DE ÁREAS
PISO 1
ESC. 1/200



UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN



ELEVACIÓN E1
ESC. 1/50

PROFESOR:	LOSA CONSTRUCCIONES S.A.C.
PROFESORA:	MARIA JULIA NUÑEZ MALACHOWSKI CAP 8218
PROYECTO:	"MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DEL INSTITUTO DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES (ITEI) Y CENTRO DE IDIOMAS (CEID) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN"
DIRECCION:	ITEI - CEID
PLANO:	ELEVACIÓN E1
REVISION:	PROYECTO
ESCALA:	LÁMINA:
INDIC.	A-2
FECHA:	2024
CÓDIGO DE PLANO:	CÓDIGO