



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA BUILDING INFORMATION
MODELING (BIM) EN LA ETAPA DE LICITACIÓN PRIVADA DE
UN PROYECTO HOTELERO DE 15 PISOS Y OCHO SÓTANOS
UBICADO EN EL DISTRITO DE MIRAFLORES**

PRESENTADA POR

KENNY GERBERTH VALENZUELA MOLINA

ASESOR

ERNESTO VILLAR GALLARDO

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

LIMA – PERÚ

2018



CC BY-NC-ND

Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada

La autora sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTIN DE PORRES

**FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA BUILDING INFORMATION
MODELING (BIM) EN LA ETAPA DE LICITACIÓN PRIVADA DE
UN PROYECTO HOTELERO DE 15 PISOS Y OCHO SÓTANOS
UBICADO EN EL DISTRITO DE MIRAFLORES**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADA POR

VALENZUELA MOLINA, KENNY GERBERTH

LIMA-PERÚ

2018

Dedico la presente tesis a Dios, por haberme dado fortaleza y salud para lograr mis objetivos. A mis padres por todo el sacrificio y apoyo incondicional. A mi esposa Nancy, mi hija Luhana que son la razón de todos mis logros personales y profesionales. A mis hermanos por estar a mi lado en los momentos más difíciles.

Kenny G. Valenzuela M.

ÍNDICE

	Página
RESUMEN	vi
ABSTRACT	viii
INTRODUCCIÓN	x
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Descripción de la situación problemática	1
1.2 Definición del problema	6
1.3 Formulación del problema	6
1.4 Objetivos de la Investigación	7
1.5 Justificación de la Investigación	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la investigación	11
2.2 Bases teóricas	18
2.3 Definición de términos básicos	35
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	
3.1 Formulación de la hipótesis general y específica	38
3.2 Variables y definición operacional	39
3.3 Matriz de Consistencia	41
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	
4.1 Diseño Metodológico	42
4.2 Técnicas de recolección de datos	43
4.3 Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información	58
4.4 Diseño muestral	59

4.5 Aspectos éticos	60
CAPÍTULO V: RESULTADOS	
5.1 Propuesta de diseño para Implementar la tecnología BIM	62
5.2 Integrar todas las especialidades del proyecto	68
5.3 Optimizar los metrados del proyecto	71
CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN	
6.1 Valoración de la propuesta de diseño para implementar BIM	78
6.2 Comparación procesos de integración	79
6.3 Comparación de metrados	81
CONCLUSIONES	86
RECOMENDACIONES	87
FUENTES DE INFORMACIÓN	88
ANEXOS	91

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1: Definición operacional de variables	39
Tabla 2: Matriz de consistencia	39
Tabla 3: Resumen de cantidad de planos por especialidad Proyecto Hotelero	40
Tabla 4: Resumen medrado en Excel de partidas de arquitectura	71
Tabla 5: Resumen medrado en Excel de partidas de Estructuras	72
Tabla 6: Resumen medrados en Revit del modelo de Estructuras	74
Tabla 7: Resumen medrados en Revit del modelo de Arquitectura	76
Tabla 8: Comparación de medrados estructuras Excel versus Revit	81
Tabla 9: Comparación de medrados arquitectura Excel versus Revit	83
Tabla 10: Costo directo EXCEL versus BIM	85

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Mejoras producto de la implementación BIM en el mundo	12
Figura 2: BIM en Latinoamérica	13
Figura 3: Formato tradicional para metrado en Excel	20
Figura 4: Ejemplo de metrado en Revit	21
Figura 5: Sistema de colaboración BIM	26
Figura 6: Definición de tecnología BIM	27
Figura 7: Aplicaciones que permiten gestionar BIM	28
Figura 8: Sistema de carpetas estándares BIM	29
Figura 9: Tipos de aplicaciones BIM	30
Figura 10. Ciclo de vida de una edificación	31
Figura 11. Curvas gráficas de los beneficios del BIM	32
Figura 12: Cronograma del concurso proyecto Hotel Atton	44
Figura 13: Corte Arquitectura proyecto Hotel Atton	46
Figura 14: Alcances instalaciones proyecto hotel Atton	47
Figura 15: Carpeta de modelos REVIT por especialidad.	48
Figura 16: Procesos para presupuestos HV Contratistas S.A.	50
Figura 17: Cambios en los procesos de presupuestos.	51
Figura 18: Nuevos procesos para presupuestos.	51
Figura 19: Interfaz Revit	52
Figura 20: Filtros-Cableado estructural	52

Figura 21: Filtros-Instalaciones eléctricas	53
Figura 22: Sistemas-Instalaciones mecánicas	53
Figura 23: Sistemas-Instalaciones sanitarias	53
Figura 24: Sistemas-Otros sistemas	53
Figura 25: Sistemas-Contra incendios	53
Figura 26: Compartido de implementación de nuevos procesos	63
Figura 27: Flujo matricial tradicional Constructora	64
Figura 28: Diagrama de flujo - proceso cubicación	65
Figura 29: Flujo matricial implantado constructora	66
Figura 30: Diagrama de flujo proceso y gestión de modelado	67
Figura 31: Distribución de planos CAD por especialidad	68
Figura 32: Distribución de incompatibilidades detectadas en planimetría	69
Figura 33: Resumen de modelos Revit por especialidad proyecto hotelero	69
Figura 34: Distribución de modelos REVIT por especialidad	70
Figura 35: Distribución de incompatibilidades e interferencias detectadas con NavisWorks	70
Figura 36: Distribución metrados Excel arquitectura por partida	72
Figura 37: Distribución metrados Excel por tipo de concreto	73
Figura 38: Distribución metrados Excel de encofrados por tipo de concreto	73
Figura 39: Distribución metrados Revit por tipo de concreto	74
Figura 40: Distribución metrados Revit de Encofrados por tipo de concreto	75
Figura 41: Distribución metrados Revit arquitectura por partida	77
Figura 42: Comparativo de archivos a integrar CAD vs Revit	79
Figura 43: Comparativo detección de reportes CAD vs NavisWorks	80
Figura 44: Comparativo medido concreto Excel vs Revit	82
Figura 45: Comparativo medido encofrado Excel vs Revit	82

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Modelado especialidad Estructuras	92
Anexo 2. Modelado especialidad Arquitectura	96
Anexo 3. Modelado Instalaciones Eléctricas	100
Anexo 4. Modelado Instalaciones Sanitarias	102
Anexo 5. Modelado Contra Incendios	103
Anexo 6. Modelado Aire Acondicionado	104
Anexo 7. Modelado Renovación de Aire	106
Anexo 8. Modelado Instalaciones de Gas	107
Anexo 9. Modelado Comunicaciones	109
Anexo 10. Listado de planos por especialidad	110
Anexo 11. Reportes de interferencias e incompatibilidades	118
Anexo 12. Imágenes reporte de incompatibilidades e interferencias	130
Anexo 13. Presupuesto metrado en Excel arquitectura y estructura	139
Anexo 14. Presupuesto metrado Revit Arquitectura y estructura	142
Anexo 15. Cuestionario de Validación Interna	148

RESUMEN

El objetivo principal de esta tesis es evaluar las mejoras en el presupuesto de un proyecto hotelero al implementar la tecnología BIM (Building Information Modeling) en la etapa de licitación. El proyecto hotelero en cuestión se denomina Hotel Atton y se encuentra en el distrito de Miraflores.

Para cuantificar las mejoras al implementar el BIM en la elaboración del presupuesto del proyecto hotelero, se han recopilado antecedentes que identifican las causales que impactan negativamente en los costos directos del presupuesto y los sobrecostos por incompatibilidades e interferencias no solucionadas con anticipación. Asimismo, se ha determinado que hoy los principales problemas derivan de la copiosa información que existe por cada proyecto, lo que hace complejo el estudio, análisis y procesamiento de la información en planos 2D no integrados.

Se estima que el reemplazo de herramientas CAD por tecnología BIM puede ser la solución a esta problemática, para ello, como hipótesis de este trabajo, se plantea la implementación de la tecnología BIM en la etapa de licitación del proyecto hotelero, con la finalidad de mejorar el costo directo y evitar el sobrecosto por incompatibilidades e interferencias en el proyecto.

En función a lo planteado en el párrafo anterior se evaluó el impacto

del uso de la tecnología BIM, concluyendo que optimiza los metrados y reduce el costo directo del presupuesto de las especialidades de arquitectura y estructura en un 0.98%. Asimismo, se detectó y solucionó con anticipación 179 incompatibilidades e interferencias evitando sobrecostos por estos conflictos.

Palabras clave: tecnología BIM, etapa de licitación, presupuesto, Hotel Atton.

ABSTRACT

The main purpose of this thesis is to evaluate the improvements in the budget of a hotel project by implementing BIM technology (building Information Modeling) at the bidding stage. This hotel project question is called Hotel Atton and it is located in Miraflores district.

In order to quantify the improvements by implementing BIM in the preparation of the hotel project budget, background information have been gathered identifying causes that negatively impact the direct costs of the budget and the extra costs due to unsettled incompatibilities and interferences in advance. Also, it has been determined that today the main problems come from the abundant existing information for each project, making complex the study, analysis and processing of information in 2D plans not integrated.

It is estimated that the replacement of CAD tools by BIM technology can be the solution to this problem. For that purpose, as a hypothesis of this thesis, the implementation of BIM technology is proposed in the bidding stage of the hotel project, in order to improve the direct cost and avoid extra costs due to incompatibilities and interferences in the project.

Based on what was stated in the previous paragraph, the impact of the use of BIM technology was assessed concluding that it optimizes the bill

of quantity and reduces the direct cost of the budget for architecture and structure specialties by 0.98%. In addition, 179 incompatibilities and interferences were detected and solved in advance avoiding extra costs due to these conflicts.

Keywords: BIM technology, bidding stage, budget, Hotel Atton.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los proyectos son cada vez más complejos y el sector de la construcción es cada vez más competitivo, es por esto que solo las mejores empresas quedarán en el mercado para los procesos de contratación, los retrasos en plazos, los sobrecostos adicionales, el bajo entendimiento de las necesidades del cliente y del proyecto eran parte habitual de la industria. Sin embargo, el mercado actual demanda mejoras a las empresas con proyectos con menor plazo y presupuesto más competitivos.

Conforme han pasado los años, el sector de la construcción ha experimentado diferentes avances tecnológicos y el BIM (Building Information Modeling) es resultado de esta novedad y comprende la implementación de herramientas tecnológicas desde el diseño hasta el mantenimiento de un proyecto de infraestructura, utilizando modelos virtuales que mejoran la comunicación visual del proyecto a través de vistas y perspectiva 3D, así como la comunicación entre los participantes en la etapa de diseño, licitación y construcción, mejorando la constructibilidad, la detección de interferencias y la oportuna toma de decisiones en beneficio del costo y plazo del proyecto

El proyecto “**Obra Nueva Hotel Atton Miraflores**” ubicado en la Av.

José A. Larco N° 1199 esquina con Calle Juan Fanning, distrito de Miraflores, Lima, comprende una amplia variedad en los sistemas de instalaciones, con una gran cantidad de planos independientes y un sin número de detalles para cada especialidad que resultan en demasiada información que pueda ser procesada, estudiada y analizada en planos 2D no integrado, pues la planimetría limita la conceptualización espacial del proyecto.

Es por esto que surge la necesidad de implementar la tecnología BIM en los procesos de licitación en la empresa constructora HV Contratista S.A. para el estudio de la propuesta del proyecto en licitación “**Obra Nueva Hotel Atton Miraflores**” con la finalidad de mejorar el costo directo, optimizar los metrados y evitar los sobrecostos por incompatibilidades e interferencias, todo esto mediante el diseño de una propuesta para implementar la tecnología BIM y sus funciones dentro de los procesos de elaboración de presupuestos.

La presente tesis está compuesta de seis capítulos, en el capítulo primero, se plantea el problema y los objetivos. En el capítulo segundo, se da a conocer los antecedentes de la investigación y las bases teóricas que sustentan el estudio del presente trabajo. En el capítulo tercero, se formulan las hipótesis, se enuncian las variables y su definición operacional. En el capítulo cuarto, se detalla la metodología y el tipo de investigación, se describen las técnicas e instrumentos para la obtención y el procesamiento de la información. En el capítulo quinto, se dan a conocer los resultados de la investigación que darán respuesta a los problemas y objetivos de la investigación. En el capítulo sexto, se discutirán, analizarán e interpretarán los resultados, asimismo, se manifestará lo más destacado de la investigación a través de las conclusiones y recomendaciones

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la situación problemática

En la actualidad el nivel tecnológico del uso de las aplicaciones CAD como herramienta de trabajo en los procesos de diseño, licitación y construcción de proyectos de edificación es bastante bajo, las razones son múltiples, entre ellas destacan:

El 90% del software de CAD que se emplea es para tareas de delineación que se llevan a término con procedimientos que se asemejan mucho a los de las antiguas técnicas manuales a pesar de haber sustituido el papel por la pantalla los diseños siguen dependiendo de representaciones literales de modelos independientes (Coloma, 2008, p.10)

A consecuencia de esto se justifica el hecho de innovar la tecnología para pasar de CAD a BIM, pero se plantean las siguientes preguntas ¿por qué?, ¿para qué?, y lo más importante ¿para quién? :

En el artículo publicado en Bentley Communities, Cortes (2018), menciona que:

Teniendo en cuenta que vivimos con tanta tecnología a nuestro alcance como ordenadores, tablets, smartphones, apps, realidad aumentada, etc., la pregunta ¿Por qué nos empeñamos en seguir diseñando en CAD?, si la tecnología ha avanzado tanto y tomar la parte más sencilla de la tecnología BIM, que es la de crear objetos paramétricos e inteligentes (que permiten ser modificados a través de sus atributos y expandir el cambio a los elementos afectados), o la de crear documentación 2D a partir del modelo 3D (y que se actualice automáticamente cuando se modifica el modelo 3D), debería ser suficiente razón para que se tome la decisión de dejar de dibujar en CAD y pasar a modelar en BIM. (p.40)

La realidad del objetivo de utilizar la tecnología BIM, menciona (Cortes, 2018, p.12), no es el de ahorrar tiempo en la fase de modelado, el objetivo real del cambio a BIM es dejar de producir documentación en papel para pasar a producir un modelo 3D inteligente, lo que se conoce como VCM (Virtual Construction Model).

El VCM es un modelo que reproduce fielmente el modelo que se va a construir y al que se puede acceder antes de que se construya realmente, un modelo que permite saber, antes de llegar a la obra, si hay conflictos en el diseño, y que permite resolver estos conflictos en el modelo virtual y no en el real, ya que este modelo virtual también se utiliza para hacer una simulación del proceso de construcción, para hacer la revisión en obra, para generar un presupuesto exacto de los costos, para saber dónde hay que poner las grúas y optimizar el uso de las mismas, para planificar el proyecto, para hacer inventario de materiales, etc.

En resumen el uso de BIM permite hacer una construcción virtual del proyecto antes de hacer la construcción real, con todos los beneficios que eso puede aportar para mejorar y optimizar la construcción real.

En el ámbito local al aplicar e implementar esta

nueva tecnología ¿quiénes son los que se benefician?, la respuesta a esta pregunta, conlleva al análisis de la vida útil de un edificio, que puede ser más o menos de 1 año para modelarlo, un par de años para construirlo, pero 50, 75 o 100 para utilizarlo, entonces el principal beneficiado es el propietario del edificio, que es quien puede utilizar el modelo BIM durante más tiempo y para un número mayor de funciones.

El modelo virtual (o VCM, como se mencionó antes) es la copia virtual del edificio, el que se puede utilizar para hacer mantenimiento (sabiendo exactamente donde están las tuberías y los demás elementos de instalaciones), el que se puede utilizar para gestionar los espacios, para simular evacuaciones o para hacer cálculos energéticos en cualquier momento, el que también puede utilizar para planificar una reforma y actualizar todos los cambios que implicaron esta reforma en el edificio virtual para tener la información actualizada al día, lo que no ocurriría con unos planos en papel poco fiables y obsoletos.

Por todo lo antes mencionado, se puede concluir que los beneficios de utilizar un modelo BIM crecen a lo largo del proceso de desarrollo de proyectos de construcción basados en el modelo Diseño/Licitación/Construcción/Operación y Mantenimiento, siendo mayor durante la construcción y licitación que durante el modelado (diseño), y siendo mayor en la fase de operación y mantenimiento que durante la fase de construcción y licitación.

Entonces, la decisión de utilizar la metodología BIM para obtener los mejores resultados de manera mucho más efectiva no compete directamente a los arquitectos o a los ingenieros, ni a la constructora, la decisión la debería tomar el propietario de la edificación o de la infraestructura final.

En el país desde el 2012, cuando se formó el Comité BIM del Perú con algunas de las principales empresas constructoras del medio (Graña y Montero se constituyó en la empresa líder en el uso de esta

tecnología), se consolidó una comunidad BIM dentro de la industria de la construcción, partiendo del ámbito empresarial introduciendo nuevas tecnologías y metodologías a los procesos de construcción tradicionales para luego enfocarse en el ámbito académico creando instituciones privadas que se encarguen de capacitar y formar a los nuevos profesionales en el uso de estas nuevas herramientas y procesos.

Posteriormente, se incluyó esta nueva metodología en la malla curricular de las universidades, y que hoy en día en el ámbito gubernamental en varios ministerios como el Ministerio de Economía y Finanzas, el Ministerio del Interior, el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, entre otras, están exigiendo que los proyectos de obras públicas estén conceptualizados con la metodología BIM desde la etapa del diseño para su posterior construcción, puesta en marcha y mantenimiento.

Todos estos cambios que se están dando tanto en el ámbito empresarial, académico y gubernamental demuestran que en el sector de la construcción existe un valor agregado cuando se aplica estas metodologías en importantes obras de edificación e infraestructura.

Pero como se empezó a darse el cambio de filosofía en el sector de la construcción en el contexto nacional para la implementación y aplicación de estas nuevos procesos y metodologías, se tiene que mencionar que cuando se empezó a implementar esta tecnología en el Perú las empresas constructoras y los profesionales no se encontraban capacitados por lo que su adopción no fue de la manera más adecuada o como se debería de haber realizado para obtener los beneficios del BIM en su real magnitud.

Lo ideal es aplicar esta metodología desde la etapa de concepción del proyecto modelando el diseño detallado de todas las especialidades, agregándole información necesaria y suficiente para poder documentar todos los alcances del proyecto de manera que se pueda asegurar el costo de construcción al momento de presupuestar y que

durante la ejecución del proyecto se cumpla con los estándares de calidad para la constructibilidad y que posteriormente cumpla con los plazos y costos establecidos para que una vez puesta en marcha la operatividad de lo construido se pueda hacer el mantenimiento del mismo de forma programada y óptima.

En el proceso de desarrollo de un proyecto Diseño/Licitación/Construcción/ Operación y Mantenimiento, la adopción de la tecnología BIM en el Perú se aplicó en principio en la etapa de construcción esto para poder solucionar los problemas de incompatibilidades e interferencias entre las distintas especialidades que se generaban en obra al momento de construir y que ocasionaban retaros en los plazos establecidos y para la visualización en 3D del proyecto de manera que se pueda optimizar los procesos de constructibilidad, todo esto debido a que lo proyectos en la actualidad son muy complejos y requieren de herramientas y tecnologías nuevas para su realización.

El valor agregado que genera para el cliente que implementa la gestión BIM (pre-construcción virtual) en proyectos de edificaciones se da en la mejora de la calidad de diseño, participación de los involucrados y aseguramiento del tiempo (Jurado y Alva, 2016), a partir de estos antecedentes, los clientes que son los más beneficiados con la aplicación del BIM en sus proyectos y en vista que desde el año 2012 hasta la actualidad esta metodología en el Perú ya tiene un posicionamiento en la mayoría de las empresas constructoras medianas a grandes, deciden que se aplique la tecnología BIM en la etapa de licitación de manera que puedan asegurar no solo los temas de diseño, la participación de los involucrados, el aseguramiento del tiempo que se logró en la etapa de construcción, sino también el presupuesto de construcción.

1.2 Definición del Problema

En la actualidad los proyectos son cada vez más complejos con una amplia variedad en los sistemas de instalaciones, con una gran cantidad de planos independientes y un sin número de detalles para cada especialidad que resultan en demasiada información que pueda ser procesada, estudiada y analizada en planos 2D no integrado.

La planimetría limita la conceptualización espacial del proyecto produciéndose incompatibilidades e interferencias entre las distintas especialidades, que en la mayoría de los casos se detectan en plena construcción generando sobrecostos.

Los retrasos en plazos, los sobrecostos adicionales demanda mejoras a las empresas con proyectos con menor plazo y presupuesto más competitivos en los procesos de contratación.

1.3 Formulación del problema

La presente investigación plantea de manera general y específica a manera de pregunta la problemática a tratar.

a) Problema general

¿De qué manera utilizando la tecnología BIM, mejoraría el presupuesto en la etapa de licitación del proyecto hotelero en Miraflores?

b) Problemas específicos

¿Qué diseño se podrá proponer para implementar la tecnología BIM y sus funciones en los procesos de licitación de un proyecto hotelero en Miraflores?

¿Se podrá integrar virtualmente todas las especialidades utilizando tecnología BIM para detectar las incompatibilidades e interferencias de en un proyecto hotelero en Miraflores?

¿Se podrá optimizar los metrados utilizando tecnología BIM para reducir el costo directo del presupuesto de un proyecto hotelero en Miraflores?

1.4 Objetivos de la investigación

Los objetivos de la presente investigación surgen a consecuencia de la problemática a tratar, los cuales se describen a continuación:

a) Objetivo General

Implementar la tecnología BIM en la etapa de licitación para mejorar el presupuesto de un proyecto hotelero en el distrito de Miraflores.

b) Objetivos Específicos

Diseñar una propuesta para implementar la tecnología BIM y sus funciones en los procesos de licitación de un proyecto hotelero en Miraflores.

Integrar virtualmente todas las especialidades utilizando la tecnología BIM para detectar las incompatibilidades e interferencias en la etapa de licitación de un proyecto hotelero en Miraflores.

Optimizar los metrados, utilizando la tecnología BIM, para reducir el costo directo del presupuesto en la etapa de licitación de un proyecto hotelero en Miraflores.

1.5 Justificación de la investigación

A continuación, se plantea la importancia y la viabilidad de la presente investigación, así como las limitaciones de estudio.

1.5.1 Importancia de la investigación

La importancia de la presente investigación se traduce en el impacto potencial teórico y práctico.

El impacto teórico de la presente investigación aporta información relevante en los criterios de modelado 3D de un proyecto de edificación para asegurar que sea exitoso y que se pueda implementar estos nuevos procesos desde la etapa de conceptualización haciendo énfasis en la etapa de licitación para obtener los mejores resultados en la etapa de construcción y finalmente a lo largo de su vida útil, aportando conocimientos que están relacionados con a la estandarización de flujos de trabajo, roles y responsabilidades, niveles de desarrollo, niveles de detalle, procesos, procedimientos, mejores prácticas y técnicas de modelado para el desarrollo de un Modelo BIM utilizando diferentes productos bajo una dinámica de trabajo inter-disciplinaria y coordinada, la tecnología BIM está alineada con protocolos Internacionales y viene siendo usada en la región por las principales empresas Constructoras, Inmobiliarias y de Gerencia de Proyectos, las cuales están utilizando Tecnología BIM como una herramienta para la Gestión de Proyectos sobre el cual se basan numerosos procesos para crear, construir y administrar los mismos.

El impacto práctico de la presente investigación se enfoca cuando la modalidad de contratación para la construcción de una edificación es del tipo Suma Alzada sin reajustes por ello es indispensable asegurar el presupuesto de obra en la etapa de licitación, para ello será necesario aplicar la tecnología BIM para detectar con anticipación las incompatibilidades e interferencias entre todas las especialidades de los planos de licitación para solucionarlos, y sincerar el valor real de los metrados para de esta manera asegurar el presupuesto para obra de tal manera que beneficiará a la empresa constructora y al

cliente, al constructor porque el estudio de la presupuesto de obra será los más sincerado posible y se detectaran con anticipación los conflictos asegurando que se cumplan con los plazos y costos establecidos y al cliente porque se asegurara que no existan adicionales que incrementen el valor de la obra y que se cumplan con los requisitos de la calidad de diseño haciendo mucho más dinámico la participación de todos los involucrados en el desarrollo del proyecto para que se cumplan con los objetivos planteados en un principio.

1.5.2 Viabilidad de la investigación

Para la viabilidad de la presente investigación se contó con los recursos humanos suficientes pues actualmente los involucrados en la elaboración del presupuestos utilizando tecnología BIM laboramos en la empresa HV contratistas S.A., precisando que si bien la gran mayoría de los procesos que se realizaron estuvieron a cargo del investigador se debe precisar que en relación al modelado y elaboración de presupuesto de todas las especialidades de instalaciones se contó con el apoyo del ingeniero electro mecánico Edwin Días y para la elaboración de los precios unitarios de la especialidad de arquitectura se contó con el apoyo de la arquitecta Jacqueline Mirian Carasas, la implementación y puesta en marcha de esta tecnología en los procesos de presupuesto de la empresa, así como el modelado de las especialidades de arquitectura y estructuras, la detección de interferencias e incompatibilidades utilizando el programa NavisWorks y los metrados obtenidos de los modelos BIM estuvieron a cargo y bajo responsabilidad del investigador.

Los materiales utilizados en la presente investigación están relacionados a la compra de las licencias de los software y aplicación BIM y al alquiler de computadores y oficinas como área de trabajo por parte de la empresa HV Contratistas S.A. quien era la más interesada y beneficiada con que se realicen estos trabajos de manera que el financiamiento estuvo a cargo la empresa.

En relación al acceso de la información se debe de tener en cuenta que al formar parte del área de estudios y

presupuestos de la empresa HV contratistas S.A. la información del proyecto en estudio para la presente investigación llegó a través de una carta de invitación para el concurso de licitación privada denominado Proyecto Obra Nueva Hotel Atton Miraflores de propiedad de ATTKO S.A.C. y cuya empresa supervisora del concurso estuvo a cargo PMS Desarrollo Inmobiliario.

Los conocimientos adquiridos para el desarrollo de la presente investigación se adquieren a través de la formación universitaria en la escuela de Ingeniería Civil de la Universidad San Martín de Porres y por capacitaciones y cursos de especialización en relación al uso de la tecnología e implementación BIM en instituciones como SEMCO CAD, Costos Educa, Replica, Trianta S.A.C. que fueron subvencionadas por el investigador y también por la empresa HV Contratistas S.A.

1.5.3 Limitaciones del estudio

El presente trabajo de investigación se centra en la implementación de la tecnología BIM sólo en la etapa de licitación, no contempla los demás beneficios que aporta en las otras etapas como son el diseño, la construcción y el mantenimiento y operación, solo se mencionan estas etapas como parte del ciclo de vida de un proyecto de edificación.

Una vez implementada esta tecnología y con un conocimiento pleno de las metodologías y herramientas BIM se pueden continuar con la integración del BIM en sus demás etapas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

La implementación de la tecnología BIM, sus metodologías de trabajo y la utilización de las distintas herramientas que ofrece para el año 2017 ha tenido un crecimiento acelerado tanto a nivel mundial, a nivel de Sudamérica y en el Perú, producto de ello se puede observar que, la implementación de BIM en el mundo ha evolucionado exponencialmente observándose mejoras producto de la implementación de esta metodología aumentando la habilidad para participar en el proceso de diseño, mejorar los documentos de construcción, mejorar la habilidad para planificar la construcción, mejorar la habilidad para gestionar el alcance del proyecto y mejorar la habilidad para entender el diseño tal cual lo muestra en la figura 1.



Figura 1: Mejoras producto de la implementación BIM en el mundo

Fuente: <https://www.bimcommunity.com>

Según el artículo publicado por BIM Community (2016). al realizar un estudio económico, afirma;

La situación del BIM crecerá de tal manera que se realizara una gran participación económica de países como EUA, Canadá, Reino Unido, Alemania o Francia, que estiman que para 2020, el mercado BIM crecerá hasta un 12% en Norte América, 13% en Europa y Asia, y 11% en el resto del mundo. (p. 02).

Por otro lado los resultados del Cambashi Insights (Consultoría de estrategia y operaciones), demuestra también que los países que más han invertido en 2016 son Australia, Países Bajos y Suiza, por delante de Reino Unido y Alemania.

Según describe la escuela online de Diseño e Ingeniería EDITECA (2017), la integración BIM en Latinoamérica no está siendo homogénea, en países como Chile, Colombia o Perú es ya una realidad y que se viene dando con mucha aceptación con un alto índice de contratación de profesionales BIM. Sin embargo, esta implementación no crece al mismo ritmo en todo el continente y lo cierto es el paso al BIM sigue una progresión muy lenta.



Figura 2: BIM en Latinoamérica (Actualizado)

Fuente: <https://www.editeca.com>

El BIM en el Perú según los expuesto en el 3^a Congreso Internacional BIM (2017), llevado a cabo en la ciudad de Cusco, menciona que, desde el año 2012 cuando se formó el Comité BIM del Perú con algunas de las principales empresas del país, se fue consolidando una comunidad BIM dentro de la industria de la construcción desde el ámbito empresarial, académico y gubernamental. Los dos primeros congresos internacionales BIM (Building Information Modeling) y los dos programas VDC (Virtual Design Construction) han demostrado que en el sector existe un valor agregado en la aplicación de estas metodologías en importantes obras de edificación e infraestructura del país.

Mencionan también que la de aplicación de BIM ayudará a crear confianza y consolidación en la industria con herramientas y tecnologías BIM interactuando dentro de un Ecosistema BIM enfocado a llegar a la Optimización de proyectos de inversión en el Perú, a través de un mejor enfoque de los diseños para agregar valor al cliente y la industrialización de la construcción para minimizar los principales costos.

Así mismo Christian Cabrera Mendoza Ingeniero Civil- Ingeniero Electrónico, en entrevista con EDITECA (2017), menciona que promover un cambio en Perú no es tarea fácil. “Los inicios de la implementación BIM en este país, tan movido por las nuevas tecnologías se han convertido en todo un reto para la empresa privada”. Si bien es cierto, que el BIM llegó a Perú en 2014 de la mano de grandes corporaciones, no ha sido hasta hace 2 años que se está observando sus ventajas y matices.

También hace un análisis sobre el futuro del BIM en el Perú y que este pasa por una formación BIM completa y de calidad de los jóvenes arquitectos e ingenieros pues esto cerca el más grande incentivo que necesitan las grandes empresas para dar el paso y apostar por profesionales que garanticen la correcta implementación de esta nueva metodología.

Así mismo cabe precisar que el Perú cuenta con un Congreso internacional BIM el cual es el encargado de custodiar que año a año se cumplan los estandartes de calidad de esta nueva metodología, así como de apoyar a las empresas para que se beneficien de todas las ventajas que presenta el BIM para la industria peruana.

Desde que llegó al Perú la metodología BIM distintas empresas empezaron a invertir en capacitar a sus colaboradores en el uso de estas nuevas herramientas así mismo existen diversos estudios que sustentan el valor agregado que genera a aplicación de la tecnología BIM en las distintas etapas de la concepción de un proyecto (Diseño/Licitación/Construcción) en el sector de la construcción, así lo mencionan:

Martínez (2015), presentó la tesis de maestría “BIM y las repercusiones en la calidad de los procesos constructivos”, donde pretende analizar situaciones comparativas en los métodos de trabajo tradicional y la implementación del BIM determinando así las posibles causas de la optimización en los procesos constructivos, mientras que se identifican

los agentes que intervienen en estas actividades y directamente la influencia de éstos al momento de proyectar y desarrollar el proyecto con la finalidad de destacar las repercusiones positivas en las situaciones laborales cotidianas que presentan cierta ineficacia e ineficiencia en el sector de la construcción y cómo el BIM mejorará el desempeño de los agentes y sectores involucrados en el proyecto constructivo.

Viñas (2015), analiza en la tesis para optar el grado de maestría en dirección de la construcción on line “BIM, para asegurar el costo contractual de obra y su implementación en un proyecto multifamiliar”, el comportamiento y los resultados que se obtienen del estudio de la información de 5 proyectos en los cuales hace mención al presupuesto, información técnica, costo de adicionales, listado de RFI, programaciones, plazos de entrega, etc., este análisis ha mostrado, ratios, tendencias, porcentajes, lo que ha permitido, mapear la situación real de los proyectos tradicionales y aquellos que utilizan BIM de esta manera comprobó el sin número de bondades “teóricas” ofrecidas por BIM, en cifras tangibles que fundamentan la importancia del uso de esta tecnología y como estas cifras, pueden servir de referencia para la toma de decisiones dentro de una empresa y concluye que la importancia implantación de BIM genera un mejor desempeño de los procesos, se obtienen beneficios positivos para la construcción de la obra y para el aseguramiento de las ganancias proyectadas en la propuesta económica inicial.

Castillo (2015), en la tesis Planificación 4D en la obra de edificación Villa Municipal Bolivariana Torre C – D, aplicando softwares especializados BIM y parte de la Herramienta Last Planner”, menciona que el proyecto presentó dificultades con cumplir con los plazos programados, ya que los planos de ingeniería eran deficientes y se generó un gran número de RFI pues estaba organizada y representada (Planos 2D) influía directamente en la dificultad e incertidumbre del proyecto por lo que se planteó el uso de nuevas Filosofías y Tecnologías aplicando un nuevo método de Planificación, que abarca el 3D generado por BIM + la Planificación optimizada Lean (tiempo), generando así una simulación del Proceso Constructivo denominada PLANIFICACIÓN 4D que ayudara a

obtener una mejor gestión del modelo evidenciando varios puntos principalmente la obtención de reporte de metrados automáticos, mejor visualización del Proyecto ya que te permite visualizar el proyecto en 3D, preconstrucción virtual la cual permite encontrar errores en esta etapa precisando que estos errores no podían encontrar con el sistema tradicional deteniendo el flujo del proyecto y la obtención de un video del proceso constructivo que demuestre el ciclo constructivo del proyecto.

Guerra y Alva (2016), en la tesis “Valor real para el cliente de la gestión BIM (preconstrucción virtual) en proyectos de edificaciones”, hace referencia a la gestión BIM (Building Information Modeling) como una metodología de gestión en proyectos de construcción, la cual usa un modelo virtual digital del proyecto como base para permitir el entendimiento del proyecto previo a la construcción real y que facilitara la gestión de la información, mejorar la comunicación y lograr la colaboración entre el cliente, proyectistas, constructores y usuarios para poder alcanzar los objetivos del proyecto y del cliente y pretende con este estudio captar la percepción del cliente luego de haber tenido la experiencia de usar esta metodología en alguno de sus proyectos de esta manera revisar las expectativas con las que iniciaron la implementación de esta metodología y compararlo con los resultados realmente obtenidos al final del proyecto identificando cuáles son los beneficios que ellos perciben que lograron gracias al BIM y clasificarlos en orden de importancia o de impacto de acuerdo a la valoración que cada empresa le ha dado, también identifica cuáles son los principales obstáculos las que se han encontrado cuando evalúan el nivel de esfuerzo que se necesita para que estas barreras disminuyan y si el beneficio a largo plazo justifica la inversión en recursos económicos, tiempo, capacitaciones y otros aspectos complementarios.

Ríos (2017), en la tesis para optar el título de maestro en dirección de la construcción “Implementación de la tecnología BIM en la etapa de diseño en una empresa constructora inmobiliaria”, plantea introducir la metodología BIM para la gestión de proyectos en las empresas constructoras (sobre todo en las pequeñas); ya que por desconocimiento del costo de implementación y periodo de retorno de la

inversión no se atreven a implementarlo, este proceso comprende la implementación de herramientas tecnológicas desde el diseño hasta el mantenimiento de un proyecto de infraestructura, utilizando modelos virtuales que mejoran la comunicación visual del producto a través de vistas y perspectiva, así como la comunicación entre los participantes en la etapa de diseño y construcción, mejorando la constructibilidad, la detección de interferencias y oportuna toma de decisiones en beneficio del costo y plazo del proyecto, en el presente trabajo de investigación se diseñó el mecanismo y pasos a seguir para dicha implementación, asimismo, se calculará el costo de la implementación BIM y el periodo de retorno de la inversión

2.2 Bases teóricas

La investigación aborda conceptos relacionados directamente con el tema tratado, que vendría a ser la aplicación de la tecnología BIM en la etapa de licitación de un proyecto de construcción, los cuales describimos a continuación.

2.2.1 Sistemas de contratación en el Perú

En el sector de construcción se estipulan distintos tipos de contratos al momento de adjudicar los proyectos en licitación, para ello debemos de entender su definición y cuando y como se aplican.

a) Definición de sistemas de contratación

El contrato de obra consiste en la obligación que contrae, el contratista para realizar una obra determinada, y el contratante de pagarle la correspondiente retribución.

Los sistemas de Contratación hacen referencia a las distintas modalidades en que la Entidad puede ejecutar su obligación principal que vendría a ser el pago, la Ley 30225 de Contrataciones del Estado, ha previsto los siguientes: Suma Alzada, Precios Unitarios y Modalidad Mixta entre las principales en el mercado actual, En tal sentido los Sistemas de Contratación tiene el objetivo de que uno pueda identificar cuándo y en qué se circunstancias de debe utilizar cada uno de los Sistemas de Contratación.

b) Tipos de sistemas de contratación

Se describen a continuación los principales sistemas de contratación que se emplean en la actualidad en el sector de la construcción.

- **El sistema de suma alzada.**

Según (INCISPP, 2017) Instituto de ciencias Sociales y políticas Publicas, describe a el contrato por suma alzada como, un sistema que se aplica

cuando las cantidades, magnitudes y calidades se encuentren claramente definidas en las características técnicas de los bienes, servicios u obras que se vayan a adquirir o ejecutar. Es decir, cuando se sepa a ciencia cierta cuanto se necesita para poner en marcha y en funcionamiento el proyecto a ejecutar.

La Ley 30225, del D.L 1341 y su Reglamento, normas que rigen las contrataciones, indican que, en la contratación de obras, el postor debe definir su oferta en función de las prestaciones contempladas en las bases concursales. Esto quiere decir que se debe tener en cuenta los planos, las especificaciones técnicas, la memoria descriptiva y el presupuesto de obra.

Con esto el proveedor puede conocer cuáles son los alcances, que debe tener en cuenta al momento de formular su oferta.

- **El sistema de precios unitarios.**

Según (INCISPP, 2017), describe a el contrato por precios unitarios como, el sistema de contratación se aplica cuando la Entidad no tiene certeza sobre la cantidad y magnitud de los bienes, servicios u obras va a requerir. De este tipo de sistema de contratación se deduce que, el postor formula su oferta económica proponiendo precios unitarios, en función de las cantidades referenciales establecidas en los Documentos del Procedimiento de Selección. De esta manera, cobrara por las prestaciones realmente ejecutadas.

- **El sistema mixto.**

Cuando refiere que el Sistema es aplicable únicamente a la contratación de Servicios en General y Obras, dejando fuera a la contratación de bienes y Consultorías (INCISPP, 2017) afirma que, el contrato es por sistema mixto cuando existe la combinación del Sistema de Suma Alzada y el de Precios Unitarios. En ese momento se debe de conocer en que magnitudes se emplea el Sistema de Suma Alzada; y cuando y magnitudes puedan se emplea Precios Unitarios.

2.2.2 Presupuestos para la construcción

Para entender cómo se debe de realizar, conceptualizar, desarrollar y analizar un presupuesto para la construcción en la etapa de licitación se debe de tener en cuenta los siguientes conceptos.

a) Metrados

La Norma Técnica de Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas (Decreto Supremo N° 029-2008-VIVIENDA/VMCS-DNC), en conformidad con el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, define al metrado como, el cálculo o la cuantificación por partidas de la cantidad de obra a ejecutar. Lo anterior referencia hace mención al procedimiento tradicional de cómo se realizaban los metrados en base a lectura de planos en AutoCAD y creación de tablas de cálculo para el ingreso de datos en Excel.

F

METRADO DE CONCRETO ARMADO																		
Obra :			Hoja N° : de															
Propietario :			Plano N° :															
Fecha :			Hecho por :															
			Revisado :															
Part. N°	Elemento:		Concreto			Encofrado		Fierro			Longitud Total							
	Descripción	Cant. de elementos	Medidas			Total (m3)	Medidas		Total (m2)	Diam	Cant.	Longitud c/Ø	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
			I	a	h		I	a	(h)									

tradicional para metrado en Excel

Fuente: CAPECO

Utilizando la tecnología BIM los metrados se realizaran de manera distinta, pues la aplicación de esta nueva metodología implicara nuevos

procedimientos para la cuantificación y cubicación de las partidas implicadas en un proyecto, la cubicación se realiza utilizando la aplicación Revit en los distintos modelos de todas las especialidades generando cuadro de metrados utilizando la herramienta Schedules/Quantities por ejemplo, es recomendable hacer un cuadro independiente para el metrado del encofrado y del concreto, para todas o cada una de las categorías de elementos estructurales del modelo 3D (cimentación, columnas, vigas, losas, muros y escaleras).

Al utilizar las herramientas de metrados o “Schedules” para cuantificar los elementos modelados no sirve únicamente para obtener metrados para presupuestos también nos ayuda sino nos ayuda a colocarle ciertos parámetros a los elementos de manera global para poder detectarlos y filtrarlos y verificar que todos los elementos tengan ciertos parámetros asignados correctamente pues esta es la única manera de poder separarlos por categorías.

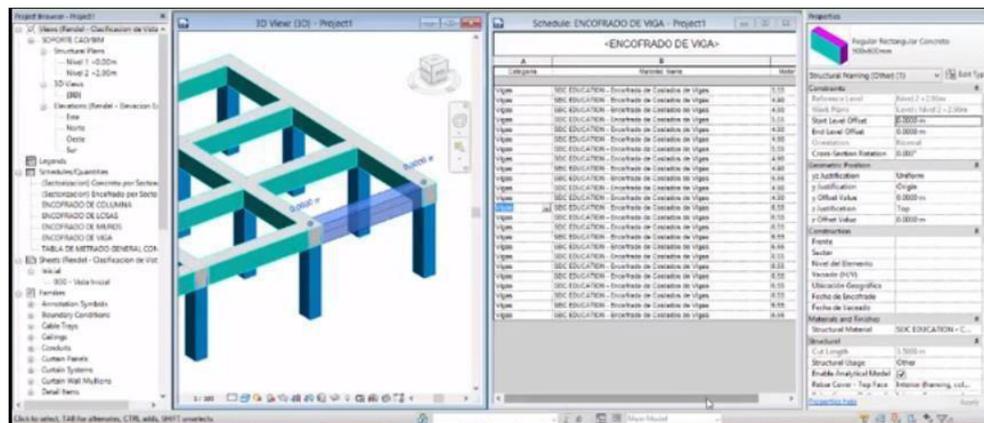


Figura 4: Ejemplo de metrado en Revit
Fuente: Corporación SEIC

b) Costos directos e indirectos

En el libro Costos y Presupuestos en Edificaciones, CAPECO señala que:

El costo directo es la suma de los costos de materiales, mano de obra (incluyendo leyes sociales), equipos, herramientas, y todos los elementos requeridos para la ejecución de una obra. Los costos directos para cada partida de la obra pueden tener diversos grados de aproximación de acuerdo al interés

propuesto. Sin embargo, el efectuar un mayor refinamiento de los mismos no siempre conduce a una mayor exactitud porque siempre existirán diferencias entre los diversos estimados de costos de la misma partida. Ello debido a los diferentes criterios que se pueden asumir, así como a la experiencia del Ingeniero que elabore los mismos. (CAPECO, 2003, p. 15).

Es base a lo antes descrito, el costo directo está relacionado con el costo real de construcción, y está en función de los alcances que tenga el proyecto, esto quiere decir que las bases de licitación limitan los considerandos al momento de estudiar un presupuesto para edificaciones, cabe precisar que en el análisis del estudio de la propuesta se deberá tener en cuenta la lista de los materiales a utilizar, el costo actualizado de la mano de obra, los precios de alquiler y/o compra de maquinarias, equipos y herramientas a utilizar y tener presente la ubicación del proyecto para verificar el costo de los fletes.

Al momento de elaborar el costo directo de presupuesto es imprescindible tener en cuenta la ubicación del terreno, el estado en el que se encuentra, si se realizaran algún tipo de demoliciones, si cuenta con servicios de agua y luz, si existe alguna restricción de mano obra calificada o de operación al momento de realizarlas actividades y conocer el ámbito y situación de la paz social, todo esto llevara a un mejor análisis y toma de decisiones al momento de elaborar el análisis de la propuesta partiendo de la experiencia obtenida en proyectos similares a los que se puedan estudiar para lograr una oferta económica competitiva en el mercado actual.

CAPECO en el libro Costos y Presupuestos en Edificaciones realiza una comparación para definir los costos indirectos de una obra, definiendo en términos generales al costo directo como “Aquellos gastos que se pueden aplicar a una partida determinada y los costos indirectos son todos aquellos gastos que no pueden aplicarse a una partida determinada, sino al conjunto de la obra” (CAPECO, 2003, p. 242). Por lo anterior descrito se deduce que los costos indirectos están conformados por el análisis de los gastos generales y el porcentaje asignado a las utilidades sobre el

costo.

Existe distintos tipos de análisis según el tipo de obra pero señalaremos los que habitualmente se usan para obras de edificación donde se tiene que hacer énfasis en Mano de Obra Indirecta, Equipos y Herramientas Indirectos, Gastos Generales de Obra, Instalaciones de Faena.

c) Precios unitarios

En la presente investigación hacemos referencia a la confección de los precios unitarios según los procedimientos establecidos en la metodología de estudio de presupuestos de la empresa HV Contratistas la cual establece los siguientes pasos:

El responsable del Proyecto elegirá una Base de Datos existente de un proyecto de características similares como respaldo. Luego seleccionará los Precios Unitarios a confeccionar y revisará si existen datos similares en la base de datos de respaldo.

En el caso que hubiera información similar se importará dicho PU y en caso contrario se creará la estructura del Precio Unitario de dicha actividad.

Toda información importada deberá ser revisada, adecuando los insumos y rendimientos a la metodología utilizada, considerando cualquier especificación adicional que hubiera del proyecto. Deberá también revisar las unidades entre la base de datos de respaldo y el presupuesto en estudio.

En la creación de Precios Unitarios se deberá incorporar los insumos que la actividad correspondiente requiera, incorporando sus precios y rendimientos, estos últimos deben basarse en los datos históricos de una base de datos actualizada, de la metodología constructiva, de las bases y especificaciones técnicas y de las condiciones propias del proyecto (accesos, clima, altura geográfica, disponibilidad de mano de obra, abastecimientos, etc.).

Los insumos estarán clasificados en al menos los siguientes grupos:

- Materiales: Sus precios los ajustará a las cotizaciones efectivamente realizadas o aquellas entregadas por el área de cotizaciones.
- Mano de Obra: Establecerá cuadrillas por actividad y solicitará sus valores al Responsable del Proyecto
- Equipos
- Transportes: de acuerdo a cotizaciones
- Subcontratos: de acuerdo a cotizaciones

En la incorporación de Subcontratos seleccionados al presupuesto, en primer lugar, se deberá revisar que actividades o insumos están excluidos de la solicitud original. En el caso de existir exclusiones, se deberán incorporar creando dichas actividades en el presupuesto, con la misma metodología explicada anteriormente.

Una vez confeccionados todos o gran parte de los Precios Unitarios se deberá extraer una lista de insumos no cotizados anteriormente para ser enviado al área de cotizaciones.

Luego se deberá incorporar el costo de la Mano de Obra Directa, solicitando la información al responsable del Proyecto.

Por último, una vez incorporadas las cotizaciones de materiales se deberá revisar que no se estén omitiendo precios por confeccionar o actividades por cotizar, para terminar el costo directo con la inclusión de las cubicaciones.

Al término de este proceso, el responsable del Proyecto debe terminar los alcances del proyecto, y en el caso de Montaje para todas las especialidades. La impresión de los Precios Unitarios que se entregará al mandante será responsabilidad del Asistente Técnico.

d) Presupuestos

Según la Guía del PMBOK – quinta edición (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos del Project Management Institute), menciona que: “La gestión de los costos de un proyecto incluye los siguientes procesos: Estimar los Costos, Determinar el Presupuesto, Controlar los Costos y Estimación de costo” (p.193). Es por ello que determinar el presupuesto dependerá de la necesidad, el tipo y volumen del proyecto. La estimación de costos y la determinación de un presupuesto base se puede convertir en un mismo proceso. También será variable el número de personas que intervengan en estos procesos.

2.2.3 Tecnología Building Information Modeling (BIM)

La tecnología BIM, es una metodología de trabajo que genera y gestiona los datos de un proyecto de edificación o infraestructura desde la etapa de diseño, optimizando la gestión documental y la gestión del proyecto

a) Definición de la tecnología BIM

La tecnología BIM es una herramienta multidisciplinaria que establece distintos criterios y estándares. (Coloma, E, 2008) refiere que la tecnología BIM es al conjunto de metodologías de trabajo y herramientas caracterizado por el uso de información de forma coordinada, coherente, computable y continua. Se deduce que BIM no es un programa de computadora, no es un software, no es una aplicación. Es un metodología de trabajo que mediante el uso de herramientas basadas en el modelado tridimensional de edificios logra lo se denomina como “modelo de construcción virtual”.

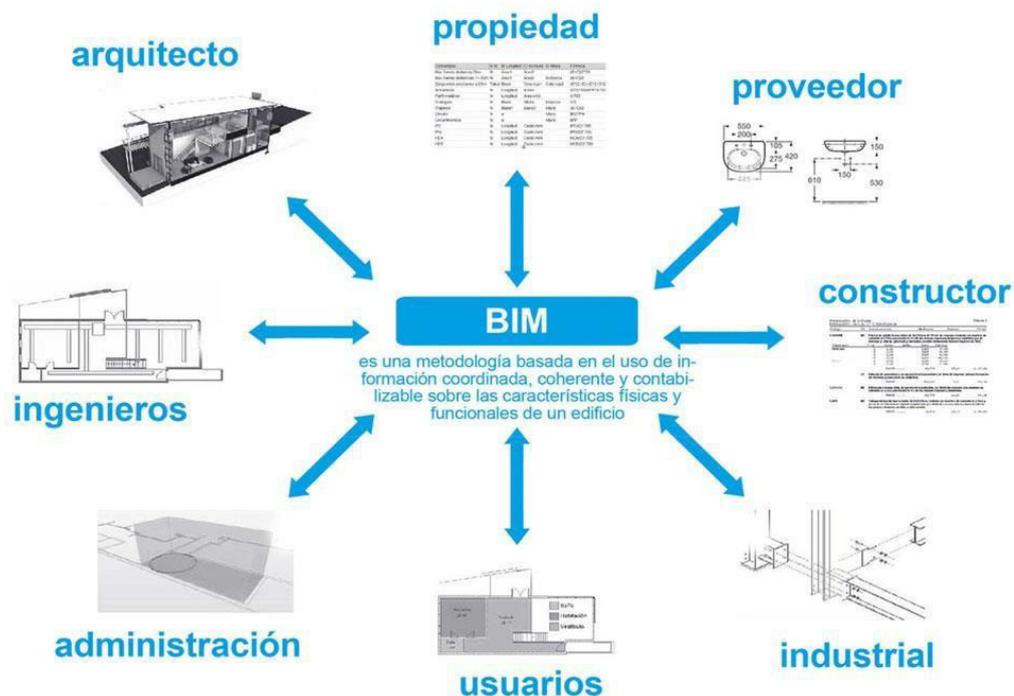


Figura 5: Sistema de colaboración BIM

Fuente: Guía Inicial para Implementar BIM

Según el esquema de la guía inicial de BIM FORUM Chile, se muestra el sistema colaborativo BIM y se aprecia el trabajo colaborativo y multidisciplinario de todos los agentes que intervienen en los procesos para utilizar la tecnología BIM, para ello:

No sólo se trata de que las fachadas encajen con las distribuciones, sino que las instalaciones puedan pasar por los lugares adecuados o cualquier otra relación entre los sistemas que lo componen. En este sentido, no ayudan demasiado las aplicaciones habituales, puesto que sólo permiten trabajar con modelos que no se relacionan entre ellos ni son capaces de detectar interferencias entre diferentes sistemas (Coloma, 2008, p.10)

También se debe invertir mucho tiempo en asegurar que los diversos modelos con los que se trabaja sean coherentes entre sí, puesto que todos ellos deberán ser perfectamente compatibles con el edificio una vez se construya.

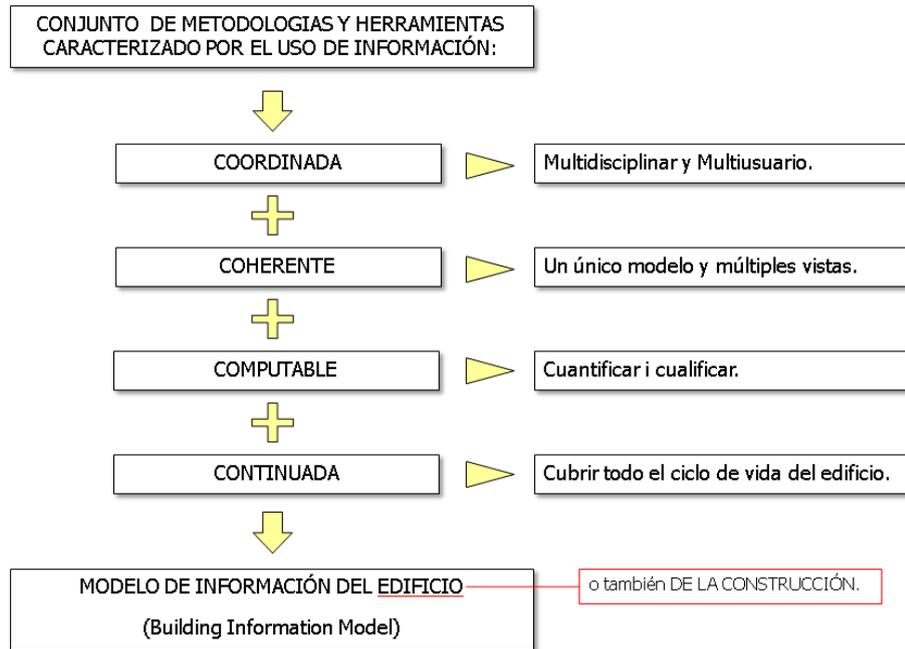


Figura 6: Definición de tecnología BIM

Fuente: Introducción la Tecnología BIM (Coloma, 2008)

b) Software BIM

Los softwares BIM son herramienta que permite a la metodología BIM un cambio respecto al modo de trabajar. Martinez (2015) “El BIM no solo mejora la utilización y el completo potencial, que ofrecen los software y herramientas para visualización de la arquitectura. Sino que implica una reestructuración en la metodología aplicada, ofreciendo nuevas formas para trabajar los modelos 3D, con alto nivel de información y de detalles sobre el proyecto” (p. 68)

Una aplicación BIM es aquella que emplea como entidades de trabajo principal objetos paramétricos de cualquier disciplina que son capaces de relacionarse entre ellos y de los que se puede extraer diversos tipos de información, entre los que se incluye representaciones gráficas, pero también alfanuméricas. A continuación, se ampliará esta definición explicándola desde sus tres principales prestaciones: el trabajo multidisciplinar y multiusuario, la tecnología paramétrica y el entorno multivista (Coloma, 2008, p. 12)

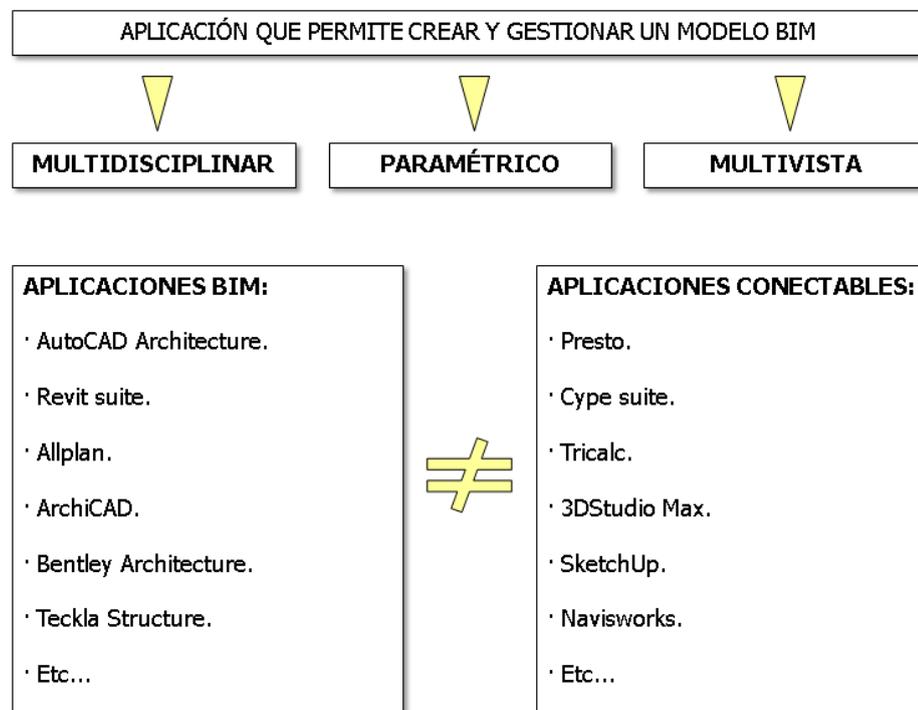


Figura 7: Aplicaciones que permiten gestionar BIM
Fuente: Introducción la Tecnología BIM (Coloma, 2008)

Para que un software sea catalogado como una aplicación BIM tiene que cumplir ciertos estándares. Gonzales (2015), dice que este concepto se refiere a un marco común que todos los agentes involucrados en el proyecto deben integrar en el momento de trabajar en él. Se trata de un aspecto a realizar en la fase previa a iniciar el proyecto y fundamental para el correcto funcionamiento del trabajo colaborativo. Se le asignará a una persona en concreto esta labor, la cual mediante reuniones con los

modeladores acordará cuales son los detalles específicos que interesan a cada disciplina.

De manera general, se propone la creación de una serie de apartados dentro de los estándares BIM.

Se trata de una serie de carpeta que recogerán aspectos relativos a todas las disciplinas de proyecto como aspectos divididos por disciplina. Se han identificados como fundamentales las descritas en la siguiente figura 8.s:

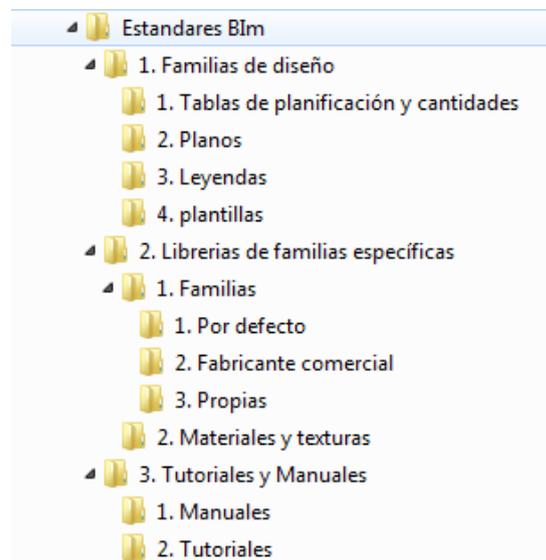


Figura 8: Sistema de carpetas estándares BIM

Fuente: Conzalez (2015)

c) Tipos de aplicaciones BIM

Las aplicaciones que usa la tecnología BIM son varias pero se pueden dividir en dos grandes grupos. Coloma (2008), dice que actualmente hay un buen número de aplicaciones BIM en el mercado, a pesar de que se trata de un tipo de software costoso de desarrollar y que precisa de mucho servicio post venta. En general, todas llevan muchos años en el mercado, con excepción de aquellas que están desarrollándose de la mano de grandes compañías de CAD genérico, que tienen una historia más corta. Teniendo en cuenta esto, de si aprovechan o no un motor de CAD ya existente, podemos clasificar las aplicaciones en dos grandes grupos.

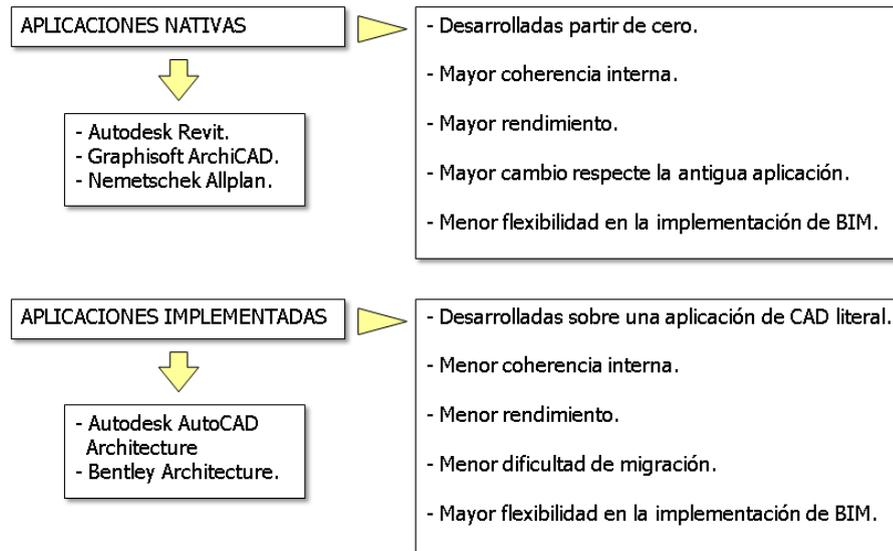


Figura 9: Tipos de aplicaciones BIM

Fuente: Coloma (2008)

2.2.4 Implementación de la metodología Building Information Modeling (BIM)

BIM (Building Information Modeling) es una metodología/proceso para desarrollar y utilizar modelos BIM para apoyar decisiones de diseño, construcción y operación durante todo el ciclo de vida de un proyecto, lo que implica una integración y gestión de información provista y usada por diferentes actores del proyecto

a) Comprensión de la Metodología BIM

Las compañías interesadas en impulsar la creación de modelos documentados dentro de sus flujos de trabajo (Tecnología BIM), deberán identificar previamente sus capacidades y definir objetivos escalables para la incorporación de la metodología **BIM** dentro de su compañía; es decir, realizar un diagnóstico que muestre el estado actual de la empresa donde se implementará BIM. En este contexto, es recomendable posicionar su empresa en las etapas del ciclo de proyecto donde interactúa comúnmente, considerando si desarrollan proyectos de Ingeniería Conceptual, Ingeniería Básica, Ingeniería de Detalles, modelo de arquitectura, análisis estructural, coordinación de construcción o proyectos de construcción.

CICLO DE VIDA DE LA EDIFICACIÓN

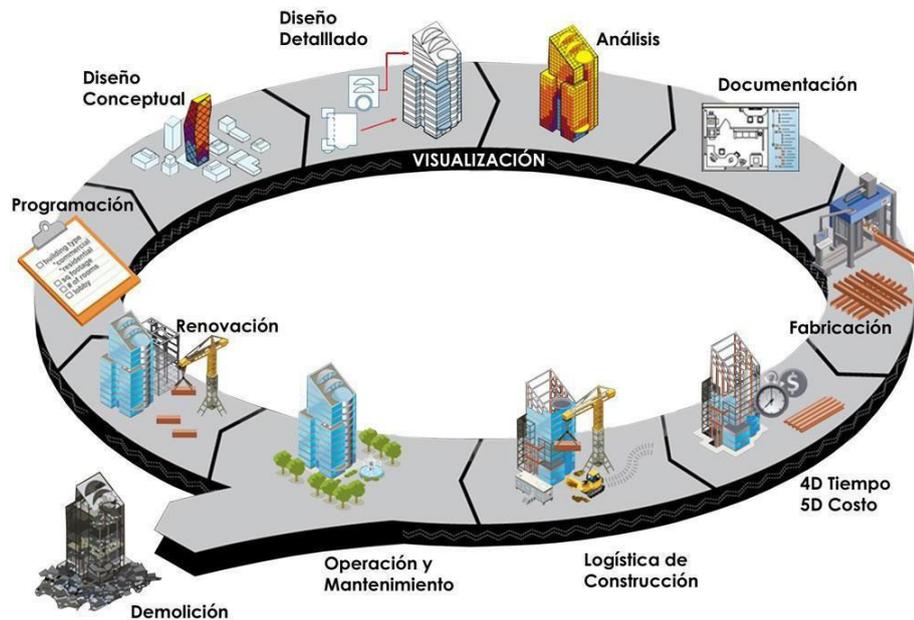


Figura 10. Ciclo de vida de una edificación

Fuente: Guía Inicial para Implementar BIM

Por otra parte, es fundamental identificar las demás empresas que son parte del ciclo de proyecto donde trabajará, para entender si también aplicarán esta forma de trabajar. Es recomendable que todas las empresas que intervienen a lo largo del proceso también implementen BIM; de lo contrario no se podrá trabajar de una forma óptima, ni sacar todo el partido posible a los beneficios que aporta el uso esta metodología colaborativa.

De acuerdo con la información obtenida, la compañía deberá definir cuál BIM será el que intentará impulsar, considerando los siguientes escenarios BIM no integrado (Unilateral), BIM no integrado (Multilateral) y BIM integrado

El uso de BIM en general requiere de un mayor esfuerzo en la fase de diseño de los proyectos, pero esto se retribuye con la posibilidad de realizar ensayos, simulaciones virtuales y distintos tipos de análisis permitiendo la toma de mejores decisiones y más informadas.

También se pueden observar menores inconsistencias e interferencias al

momento de construir, sin mayores aumentos de plazos y con costos controlados, evitando las ineficiencias por falta de definiciones en el proyecto.

Si su uso durante todo el ciclo del proyecto es parte de los objetivos, los beneficios que puede llegar a generar en la planificación de las vías de acceso necesarias para el mantenimiento, en el rastreo y control de los componentes, en remodelaciones y posteriores demoliciones, pueden reflejar un ahorro final significativo en la totalidad de la vida del proyecto desde el punto de vista de la gestión de activos. Cabe destacar que el mayor ahorro de este nuevo proceso se produce en la fase de operación y mantenimiento.

Dentro de la literatura al respecto, es bastante conocido el gráfico presentado por Patrick MacLeamy el 2005 en la AIA (American Institute of Architects), donde se muestra que la temprana toma de decisiones al principio del proyecto en su etapa de diseño se realiza a un mayor esfuerzo, pero genera un gran beneficio al proyecto en su ciclo de vida.

Figura 11. Curvas graficas de los beneficios del BIM



Fuente: C&C Consulting Construction Group

b) Aspectos para la Implementación BIM

Los aspectos principales para implementar BIM en una empresa se enfocan en el ámbito organizacional y la inclusión de herramientas tecnológicas que se mencionan a continuación:

- **Aspectos Organizacionales**

Para implementar adecuadamente BIM en las organizaciones se requiere contar con un enfoque estratégico que involucre a toda la empresa, gran capacidad de liderazgo y un respaldo adecuado por parte de las jefaturas, que permita cambiar los procesos tradicionales e implementar nuevas formas de trabajo que surgirán con el uso adecuado de metodologías BIM.

La implementación se basa en una transformación organizacional que comienza por la visión y el patrocinio de las planas ejecutivas (jefaturas), y es llevado a cabo por los líderes de la organización y el grupo de trabajo del proyecto.

- **Aspectos Tecnológicos**

Se hace referencia al Softwares y Hardware que también contempla una adecuada infraestructura en términos de redes, posible necesidad de servidores, evaluación de servicios en la nube, capacitaciones por el nivel de complejidad, tanto para el manejo del software como para el manejo de otros elementos tecnológicos, como pueden ser escáner, drones, entre otras múltiples tecnologías, según el enfoque o necesidades de la empresa que está realizando la implementación.

c) Alcances del nivel de desarrollo de un modelo BIM

LOD (level of development o niveles de desarrollo) es un término utilizado en varios sectores empresariales. En el caso del BIM, los LOD estarán definidos por el nivel de detalle de información, que presenten los elementos del modelo 3D. La definición de los LOD está recogida en AIA

for the AIA G202- 2013 Building Information Modeling Protocol Form, donde se especifican los criterios que deben respetar los elementos dentro del modelo.

(BIM Forum, 2015), señala que el nivel de desarrollo (LOD) es una referencia que permite a los profesionales de la industria de la construcción especificar y articular con un alto nivel de claridad el contenido y la fiabilidad de datos de la construcción en modelos (BIM) en las distintas etapas del proceso de diseño y construcción. (p.26)

Se define e ilustra las características de los elementos del modelo de los diferentes sistemas de construcción en diferentes niveles de desarrollo. Entonces los modelos pueden ser fiables, y permite a los usuarios intermedios entender claramente la utilidad y las limitaciones.

(Autodesk, education community) LOD, en el mundo BIM, oscila entre 100 (básica / conceptual) a 500 (muy detallada / precisos). Las fases LOD pueden resumirse como sigue.

- LOD 100: elementos modelados están en un punto de desarrollo conceptual. La información puede ser transmitida con formas aglomerándose, narraciones escritas y símbolos 2D.
- LOD 200: elementos modelados tienen relaciones aproximadas a las cantidades, el tamaño, la ubicación y la orientación. Parte de la información todavía se puede transportar con narraciones escritas.
- LOD 300: elementos modelados se explican en términos de sistemas específicos, cantidades, tamaño, forma, ubicación y orientación.
- LOD 400: Continuación de LOD 300 suficiente información añadida para facilitar la fabricación, el montaje y la instalación.

- LOD 500: elementos modelados son representativos de las condiciones instaladas y pueden ser utilizados para la gestión de las instalaciones actuales.

2.3 Definición de términos básicos

A continuación, se definen los términos básicos utilizados en la investigación:

2.3.1 Tecnología BIM

BIM es el acrónimo de Building Information Modeling (modelado de la información del edificio) y se refiere al conjunto de metodologías de trabajo y herramientas caracterizado por el uso de información de forma coordinada, coherente, computable y continua todo esto empleando una o más bases de datos compatibles que contengan toda la información relacionado al proyecto que se pretende modelar, construir o y poner en operación.

La información que contenga el modelo puede ser de tipo de la forma, pero también puede referirse a aspectos como los materiales empleados y sus calidades físicas, los usos de cada espacio, la eficiencia energética de los cerramientos, etc.

2.3.2 BIM.

BIM es un acrónimo usado para dos conceptos según BIM Fórum Chile:

- BIM (Building Information Model) es la representación digital paramétrica del producto de construcción (losas, muros, pilares, equipamiento, puertas, ventanas, etc.) que incluye su geometría e información.
- BIM (Building Information Modeling) es una metodología/proceso para desarrollar y utilizar modelos BIM para apoyar decisiones de diseño, construcción y operación durante todo el ciclo de vida de un proyecto, lo que implica una integración y gestión de información provista y usada

por diferentes actores del proyecto.

Es importante mencionar que estas dos formas de ver el BIM como “Modelo” se encuentra implícito en el concepto entendido como “Metodología”. Es decir, la generación del modelo implica desarrollarlo bajo una metodología y procesos formalmente establecidos.

2.3.3 Presupuesto

Según la Guía del PMBOK, la gestión de los costos de un proyecto que incluye los siguientes procesos: Estimar los Costos, Determinar el Presupuesto, Controlar los Costos.

2.3.4 Costo directo

Son todos los gastos que estén directamente relacionados con la obra de construcción. Los costos directos incluyen: costos de la construcción del edificio, adquisición de tierra, servicios, incluyen sanitarios y alcantarillado pluvial, líneas de agua, de gas y eléctrico, nivelación del sitio, control de erosión y sedimentación, pavimento de las calles, bordillos, cunetas y aceras, etc.

2.3.5 Metrado

Se define así al conjunto ordenado de datos obtenidos o logrados mediante lecturas acotadas de preferencia y se exceptúan las lecturas a escala, es decir, utilizando el escalímetro.

El objetivo del cálculo de los metrados es de calcular la cantidad de obra a realizar y que al ser multiplicado por el respectivo precio unitario nos pueda dar el costo económico de la partida a ejecutar.

2.3.6 Incompatibilidad

Las incompatibilidades son problemas que se deben a una incorrecta representación gráfica en los planos cuando el detalle de un elemento no guarda relación con lo indicado en los demás

planos.

2.3.7 Interferencias

Las interferencias son problemas que por lo general ocurren entre los planos de las distintas especialidades debidos a su deficiente integración, usualmente y sobre todo en las instalaciones, las interferencias son detectadas y resueltas en campo, los cuales generan posteriormente órdenes de cambio, causando retrasos y sobrecostos. De ahí la necesidad de usar herramientas adecuadas que permitan alertar con tiempo la presencia de interferencias, de esta forma habrá un mayor tiempo que se le puede destinar para resolverlo y, lo que es mejor aún, mucho antes de llegar a campo.

2.3.8 RFI (Request for Information / Solicitud de Información)

Es el proceso por el cual un participante en el proyecto (por ejemplo, un contratista) envía una comunicación a otro participante para que confirmen o aclaren la interpretación de los planos y especificaciones cuando estas no están muy definidas o se ha encontrado alguna incompatibilidad.

2.3.9 Licitación

Se considera un procedimiento administrativo con un llamado a ofertar de tipo limitado que contienen términos y cláusulas que el cliente determine para los alcances del proyecto a ejecutar teniendo siempre en cuenta que deben estar dentro del marco legal, éticos y de moral.

2.3.10 Contrato suma alzada

En este tipo de contrato denominado con frecuencia llave en mano es en el cual el constructor se compromete a entregar una construcción completamente terminada y en estado de funcionamiento contra la entrega de una cantidad fija, repartida en plazos pactados previamente, de acuerdo con el avance de la obra.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Formulación de la hipótesis general y específica

En el desarrollo de la presente investigación se plantearon las siguientes hipótesis cada una de las cuales responden a los problemas propuestos:

a) Hipótesis general

Al implementar la tecnología BIM en la etapa de licitación mejorará el costo directo optimizándolo y se evitara los sobrecostos por incompatibilidades e interferencias del proyecto hotelero ubicado en el distrito de Miraflores.

b) Hipótesis específicas

Al diseñar una propuesta para implementar la tecnología BIM y sus funciones, en los procesos de licitación se establecerán nuevas funciones y procesos para el modelado y la gestión de la información.

Al integrar virtualmente todas las especialidades utilizando tecnología BIM se detectaran y solucionaran con anticipación las incompatibilidades e interferencias del proyecto hotelero en

Miraflores.

Al optimizar los metrados utilizando tecnología BIM se reducirá **en 0.98%** el costo directo de las especialidades de estructuras y arquitectura del proyecto hotelero de Miraflores.

3.2 Variables y definición operacional

Se presentan dos tipos de variables las cuales ayudan a conocer la naturaleza y características del tema a investigar. A continuación, se indicará y describirá cada una de estas variables

- a)** Tecnología BIM (Building Information Modeling): Variable Independiente del tipo cuantitativo ordinal.

Tabla 1: Variables Independientes.

VARIABLE	INDICADORES	INDICES	INSTRUMENTO
Tecnología BIM	Estandarización proceso diseño BIM	Diagrama de procesos.	Validación Interna
	Utilización de software -BIM	Modelado y generación de reportes por conflictos.	Validación Interna
	Mejoras por el uso de BIM	Optimización de metrados.	Validación Interna

Elaborado por: el autor

- b)** Optimización del presupuesto de un proyecto: Variable Dependiente del tipo cuantitativo ordinal.

Tabla 2: Variables Dependientes.

VARIABLE	INDICADORES	ÍNDICES	INSTRUMENTO
Modelado BIM	Procedimientos	Generación de modelos BIM con información para la construcción	Procedimiento-Revit Suit
Calidad	RFI	Integración planos independientes.	Tablas Excel-AutoCAD
		Integración modelos BIM.	Tablas Excel-NavisWorks
Costo	Costo	Presupuesto gestionado BIM.	Tablas Excel-Revit
		Presupuesto tradicional.	Tablas Excel-Cad

Elaborado por: el autor

c) Definición **operacional de las variables**

Tabla 3: Definición operacional.

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Tecnología BIM	Generar un modelo con información del proyecto mediante procedimientos de construcción virtual.
Optimización del presupuesto de un proyecto.	Mejorar el costo directo optimizándolo y evitar los sobrecostos por incompatibilidades e interferencias del proyecto.

Elaborado por: el autor

3.3 Matriz de Consistencia.

Tabla 4: Matriz de Consistencia.

"APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) EN LA ETAPA DE LICITACIÓN PRIVADA DE UN PROYECTO HOTELERO DE 15 PISOS Y OCHO SOTANOS UBICADO EN EL DISTRITO DE MIRAFLORES"					
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES		METODOLOGÍA
			VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES	
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES	METODOLOGÍA
¿De qué manera utilizando la tecnología BIM, mejorará el presupuesto en la etapa de licitación del proyecto hotelero en Miraflores?	Implementar la tecnología BIM en la etapa de licitación para mejorar el presupuesto de un proyecto hotelero en el distrito de Miraflores.	Al implementar la tecnología BIM en la etapa de licitación mejorará el costo directo optimizando y se evitarán los sobrecostos por incompatibilidades e interferencias del proyecto hotelero ubicado en el distrito de Miraflores.	Tecnología BIM.	Diagrama de procesos. Modelado y generación de reportes por conflictos. Optimización de metrados.	Diseño de la investigación La presente investigación es del tipo aplicada con un diseño explicativo (cuantitativo) , por que pretende resolver problemas proponiendo innovación tecnología y de gestión el uso de nuevas herramientas de análisis con la finalidad de explicar las causas y el efecto y el comportamiento de una variable en función de otras a través del análisis de datos numéricos. También plantea un diseño específico experimental por que se manipulará de manera intencional la variable independiente para medir sus efectos en la variable dependiente. Muestreo .- La muestra será el proyecto hotelero ubicado en el distrito de Miraflores en la etapa de licitación.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS SECUNDARIAS	VARIABLE DEPENDIENTE		
¿Qué diseño se podrá proponer para implementar la tecnología BIM y sus funciones en los procesos de licitación de un proyecto hotelero en Miraflores?	Diseñar una propuesta para implementar la tecnología BIM y sus funciones en los procesos de licitación de un proyecto hotelero en Miraflores.	Al diseñar una propuesta para implementar la tecnología BIM y sus funciones en los procesos de licitación se establecerán nuevas funciones y metodologías para el modelado y la gestión de la información.	Modelado BIM	Procedimientos Generación de modelos BIM con información para la construcción	Instrumentos Diagramas de flujo, tablas comparativas, tablas de cuantificación, Reportes descriptivos y de análisis. Procedimiento. • Recolección de datos. • Implementación BIM. • Modelado en Revit. • Metrados Revit. • Gestión y coordinación BIM.
¿Se podrá integrar virtualmente todas las especialidades utilizando la tecnología BIM para detectar incompatibilidades e interferencias en la etapa de licitación de un proyecto hotelero en Miraflores?	Integrar virtualmente todas las especialidades utilizando la tecnología BIM para detectar incompatibilidades e interferencias en la etapa de licitación de un proyecto hotelero en Miraflores.	Al integrar virtualmente todas las especialidades utilizando tecnología BIM se detectarán y solucionarán con anticipación 179 incompatibilidades e interferencias del proyecto hotelero en Miraflores.	Calidad	RFI Integración planos independientes. Integración modelos BIM.	Instrumentos Diagramas de flujo, tablas comparativas, tablas de cuantificación, Reportes descriptivos y de análisis. Procedimiento. • Recolección de datos. • Implementación BIM. • Modelado en Revit. • Metrados Revit. • Gestión y coordinación BIM.
¿Se podrá optimizar los metrados utilizando tecnología BIM para reducir el costo directo del presupuesto de un proyecto hotelero en Miraflores?	Optimizar los metrados utilizando la tecnología BIM para reducir el costo directo del presupuesto en la etapa de licitación de un proyecto hotelero en Miraflores.	Al optimizar los metrados utilizando tecnología BIM se reducirá en 0,98% el costo directo de las especialidades de estructuras y arquitectura del proyecto hotelero de Miraflores.	Costo	Presupuesto gestionado BIM. Presupuesto tradicional.	Procedimiento. • Recolección de datos. • Implementación BIM. • Modelado en Revit. • Metrados Revit. • Gestión y coordinación BIM.

Elaborado por: el autor

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1 Diseño Metodológico.

La presente investigación es del tipo aplicada por que pretende resolver problemas al reducir el porcentaje de incertidumbre a la hora de elaborar presupuestos para la construcción proponiendo innovación tecnología y de gestión Building Information Modeling (BIM) el uso de nuevas herramientas de análisis en los procesos de estudio de propuestas económicas en la etapa de licitación privada de proyectos de edificación solucionando los problemas de incompatibilidades e interferencias así como el sincerado del valor de los metrado para optimizar los costos directos del proyecto en estudio.

Según el nivel de conocimientos que se adquiere, es diseño explicativo cuantitativo por que pretende explicar las causas que ocasionan el no cumplimiento de los plazos de ejecución y los costos adicionales que se generan en la etapa de construcción de un proyecto y el efecto económico que estos acarrear tanto a la empresa contratante como a la empresa contratista, de esta manera se pretende determinar el valor cuantitativo de las variables de calidad de diseño mediante la detección de la cantidad incompatibilidades e interferencias entre las distintas especialidades y el sincerado del valor numérico real de los metrados para

optimizar costo directo del presupuesto a través del comportamiento de una variable en función de otras mediante el análisis de datos numérico

También plantea un diseño específico experimental por que se manipulara de manera intencional la variable independiente que vendría a ser la tecnología Building Information Modeling (BIM) para medir sus efectos en las variables dependientes al introducir estas herramientas y procesos en un procedimiento ya establecido de estudio de presupuestos para la construcción para pasar de la planimetría 2D a un modelo virtual con información para la construcción de manera que se puedan detectar las incompatibilidades e interferencias que permitirá reducir el porcentaje RFI y de partidas adicionales del proyecto así como sincerar el valor real de los metrados para optimizar el costo directo del presupuesto.

4.2 Técnicas de recolección de datos

La técnica que se utilizará para la obtención de la información de la presente investigación será el Modelamiento BIM que básicamente consistirá en crear modelos con información para la construcción de todas las especialidades del proyecto en estudio a partir de los planos en CAD, especificaciones técnicas y alcances del proyecto indicados en las bases de licitación.

Existe una variedad de herramientas para generar distintos modelos BIM, pero en la presente investigación se utilizó la Suite de Revit para modelar, el software Navisworks para gestionar la información unificando los modelos para detectar las incompatibilidades e interferencias y el programa de Office Excel para importar los metrados de los modelos, generar tabla de reportes descriptivos y de análisis para verificar la cantidad de interferencias e incompatibilidades y las soluciones planteadas así como tablas comparativas de los resultados obtenidos de los procedimientos tradicionales comparados con los procedimientos utilizando la tecnología BIM.

Los procedimientos de comprobación de la validez y confiabilidad de la información obtenida y del procesamiento de los

datos se dieron de la siguiente manera:

- Recolección de datos
- Implementación BIM
- Modelado en Revit
- Metrados Revit
- Gestión y coordinación BIM

A continuación describiremos los alcances y desarrollo de cada uno de los pasos que involucran al procedimiento de estudio de la presente investigación:

a) Recolección de datos

La fase inicial del desarrollo del cuerpo de la presente investigación es la recolección de datos, este proceso se realizó en los meses de junio a septiembre del 2017, en este periodo se estudió el presupuesto del proyecto hotelero y hubo participación directa según cronograma de concurso entregado por la supervisión.

Entrega de Bases y Proyecto a constructoras	mié 31/05/17
Visita a terreno	mar 06/06/17
1ª Ronda de consultas	lun 12/06/17
Respuesta a consultas 1ª ronda	lun 26/06/17
2ª Ronda de consultas	lun 03/07/17
Respuesta a consultas 2ª ronda	lun 17/07/17
3ª Ronda de consultas	lun 24/07/17
Respuesta a consultas 3ª ronda	lun 07/08/17
Entrega de propuestas	vie 01/09/17

Figura 12: Cronograma del concurso proyecto Hotel Atton

Fuente: PMS desarrollo inmobiliario (2017)

La decisión de implementar la tecnología en los procesos de estudio de presupuestos de la empresa HV Contratistas S.A es a raíz de la modalidad de contratación pues la obra será ejecutada por el contratista en la modalidad de un contrato de construcción a suma alzada sin reajustes, asumiendo el constructor la responsabilidad por la construcción de la obra y que en una de ellas menciona el hecho de que el contratista será

responsable de subsanar cualquier error u omisión en la compatibilización de los proyectos que forman parte del expediente técnico para lo cual se tendrá que generar el modelo BIM de todos los proyectos y que en relación a la gestión del proyecto y al proceso de construcción mencionan que el **contratista** es responsable de revisar y usar el modelado de información de construcción, modelo tridimensional digital (BIM o similar).

El **contratista** tiene como parte de su alcance la responsabilidad de generar los informes de interferencias eventuales que aun puedan existir o se puedan generar como resultado de la futura ejecución de las obras, proponer alternativas de solución y coordinar junto con la gerencia del proyecto y el propietario la solución de dichas interferencias a corregir por los proyectistas de las diferentes especialidades y que las mismas sean parte del Expediente Técnico del Proyecto, de tal manera que se resuelvan todas las interferencias del proyecto antes del inicio de la obra.

A raíz de estos requisitos por parte del cliente es que se decide cambiar la forma de cómo se recolectaban los datos para su análisis al momento de generar presupuestos que básicamente se realizaba a través del CAD, Excel y el programa de costos y presupuestos Presto, introduciendo a nuestros procesos la tecnología BIM que nos permitiría cumplir con los requisitos establecidos por el cliente en la etapa de licitación del proyecto Hotelero.

Una vez tomada la decisión de pasar del 2D al 3d con información para la construcción es que se empieza a estudiar las características del proyecto, los planos que conforman el expediente técnico y las especificaciones técnicas de cada especialidad con la finalidad de modelar cada una de ellas e introducir la información de los alcances del proyecto que a continuación se detalla:

- Características del proyecto: a continuación describiremos los alcances de manera general de las especialidades del proyecto en estudio.
 - i. En relación a la especialidad de arquitectura el proyecto se

encuentra ubicado en la Av. José A. Larco s/n cuadra once y Calle Juan Fanning N° 523-525 y Av. José A. Larco N° 1199 esq. Con Ca. Juan Fanning, el área del terreno es de 1264.09 m². Según Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios N° 0039-2016-SGLEP-GAC/MM, El inmueble cuenta con dos frentes (Av. José A. Larco y Calle Juan Fanning), y colinda con terceros en dos de sus lados cuyo propietario es ATTKO S.A.C., cuneta con un área total construida es de 22,242.95 m² con una altura máxima de 40.50 mts. + Azotea y cuenta con 8 sótanos, 15 pisos + Azotea y un total de 131 estacionamientos.

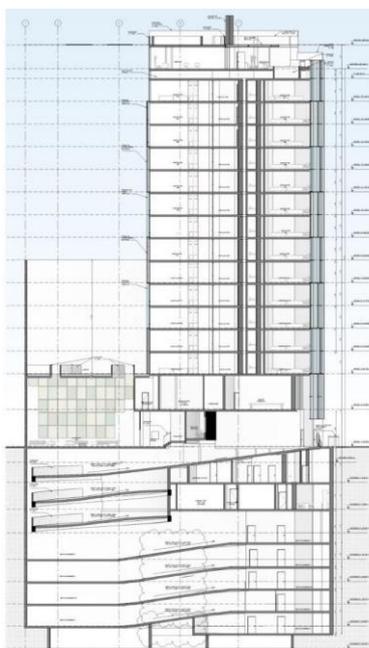


Figura 13: Corte Arquitectura proyecto Hotel Atton

Fuente: PMS desarrollo inmobiliario (2017)

- ii. En relación a la especialidad de estructuras el edificio consta de una planta en forma de “L” de 15 pisos y azotea y ha sido estructurado en base a muros y pórticos de concreto armado. Los ejes estructurales tienen vigas peraltadas en las dos direcciones de la planta. En la dirección X (paralela a la avenida Larco) se tienen muros de concreto armado en los ejes A, V, W, X, Y así como en la caja del ascensor y escalera principal en el eje A, B y D. Adicionalmente se tienen pórticos en el eje B. En la dirección Y (perpendicular a la avenida Larco) se tienen muros de concreto

armado en la caja del ascensor entre los ejes 3, 4 y 5 y 9. También en la escalera principal en el eje 1. Adicionalmente se tienen pórticos en los ejes 2, 3, 5 y 7. Los techos están formados por losas macizas de 18cm (sótanos), 20cm (pisos típicos) postensadas y losas macizas de 20cm de espesor convencionales en la zona del ascensor, escaleras principales y jardines. La altura de piso a piso en los pisos típicos es de 2.80m, por lo que se ha propuesto vigas de 25x60cm, 30x60cm y 40x60cm para lograr una altura de piso a fondo de viga de 2.20m.

- iii. En relación a la especialidad de instalaciones sanitarias los alcances del proyecto se especifican en la siguiente figura.

■ ALCANCES EN INSTALACIONES	
- IIEE	- Gas
- Luminarias	- Tanque GLP - 250 GLN
- Tableros	- Tanque GLP - 1000 GLN
- Media Tensión	- Redes
- Estudio de Coordinación	- Calentadores <u>Bosh</u>
- Megafonía - completo	- Aire Comprimido
- CCTV	- Servicios total
- Voz y Data	- Producción solo redes
- IISS	- Ascensores
- Redes termo fusión	- Balanza
- <u>Camaras de bombeo</u>	- Rampas
- <u>Pozos sumideros</u>	
- Desarenador	
- Calentador de agua	
- Alternativa PTAR	
- Media Caña y Filtro	
- IIMM	
- Aire acondicionado	
- <u>Linea de vida</u>	
- Chiller	
- ACI	
- <u>Tuberias HDPE</u>	
- <u>Junta antisísmica</u>	
- Rociadores	
- Gabinetes	
- Válvulas angulares RP	
- Detección y Alarma	

Figura 14: Alcances instalaciones proyecto hotel Atton

Elaborado por: el autor

- Planos del proyecto: El contenido del expediente técnico es amplio y los alcances abarcan detalles específicos que no necesariamente servirán para el estudio y desarrollo de la presente investigación y entendiendo que el propósito principal es generar modelos con cierto

desarrollo para poder identificar las incompatibilidades e interferencias se ha seleccionado los planos de las siguientes especialidades para modelarlas en BIM de tal manera que tengan los detalle y especificaciones técnicas que nos permitan unirlas y poder gestionar la información de cada una de ellas y lograr los objetivos planteados .

Las especialidades que se modelaron en 3D son las que se muestran la siguiente figura:

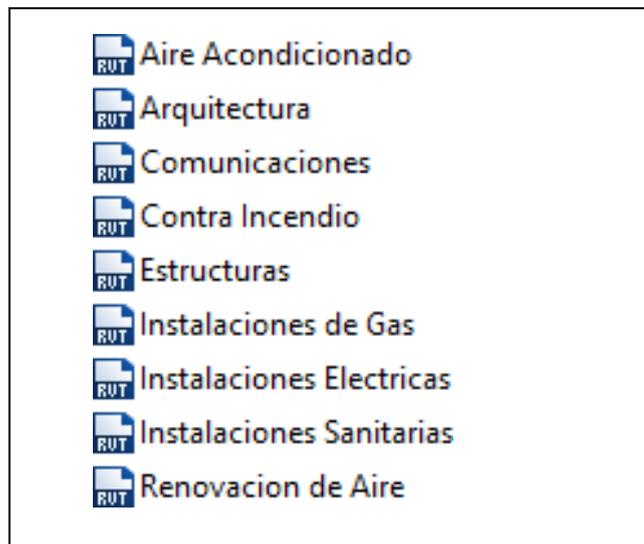


Figura 15: Carpeta de modelos REVIT por especialidad.

Elaborado por: el autor

- Especificaciones técnicas: se tiene que tener especial cuidado en la lectura, interpretación y colocación de estos datos al modelo BIM, por ejemplo cuando modelamos la especialidad de estructuras debemos de tener en cuenta las características geométricas de cada uno de los elementos que componen la estructura del proyecto así como del tipo de material que se utilizara para su construcción (el tipo de encofrado, la resistencia del concreto) y la ubicación de estos elementos como el nivel y el sector.

Para el modelado de la especialidad de arquitectura se debe de tener en cuenta y clasificar los tipo de tabique, los tipos de acabados de piso y cielos, la codificación de las puertas y ventanas, los tipo y ubicación de los revestimientos en muros, todo esta información se

tiene que ingresar al modelo creando y clasificando los tipo de familias y categorías en el programa de Revit para luego empezar a realzar la construcción virtual.

En relación a las especificaciones técnicas a tener en cuenta para modelar la especialidad de instalaciones es preciso tener en cuenta todos los tipos de materiales que se utilizaran para poder clasificar los ductos, tuberías, bandejas, etc. y el tipo de equipamiento para cada especialidad.

ES fundamental al momento de modelar ser preciso en la ubicación de cada elemento que compone el proyecto tanto en panta como en altura y esto solo se lograra con una buena lectura e interpretación de los planos en CAD, todo ello ayudara cuando se realicen la verificación de las incompatibilidades de los planos y la detección de interferencias entre especialidades al momento de gestionar los modelos y unirlos a través del programa NavisWoks.

b) Implementación BIM.

Para poder introducir esta nueva tecnología dentro de un procedimiento del área de estudios para elaborar, que incluye la recepción, análisis estudio, confección del precio y la presentación del proyecto estudiado será necesario realizar algunos cambios en los procesos ya establecidos.

Según los procedimientos para el estudio de propuestas establecidos por SALFACORP los cuales son utilizados por la empresa HV Contratistas S.A. pues es parte de la corporación se muestran a continuación en la figura 16.

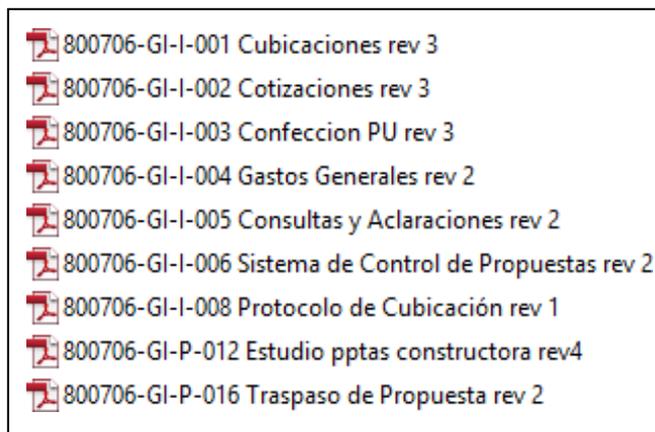


Figura 16: Procesos para presupuestos HV Contratistas S.A.

Elaborado por: el autor

De la figura anterior se puede deducir que existen nueve procedimientos para elaborar una propuesta económica para el área de construcción, si bien todos y cada uno de ellas establecen metodologías para optimizar los recursos existentes con el menor riesgo posible para obtener una valoración del proyecto competitivo en el mercado que permitan asegurar las metas de ventas de la compañía y que fueron utilizadas con éxito pero cuando llegaron licitaciones donde los clientes exigían que las propuestas se estudien desde un modelo 3D con información para la construcción quedo algunos vacíos y fue en ese momento que se decido realizar algunos cambios para poder cumplir con las nuevas exigencias del mercado, estos cambios no tenían que afectar de manera drástica la estructura que hasta fecha ha estado funcionando en la empresa, entonces fue necesario evaluar que alcances e innovaciones de la utilización de esta nueva tecnología y en qué aspectos nos sería útil y que procesos deberíamos de cambiar para cumplir las nuevas exigencias y no modificar de manera drástica nuestros estándares de calidad ya establecidos.

Es así que se decidió cambiar dos proceso por completo el 800706-GI-I-001Cubicaciones por el 800706-GI-I-001Cuantificación y 800706-GI- I-008 protocolos de cubicación por el de 800706-GI-I-001Protocolos de modelado, este cambio se realizó para pasar del análisis de presupuesto

de planos en 2D a en modelos BIM con información para la construcción.

A consecuencia de esto se vieron afectados dos procesos más el 800706-GI- I-003 Confección de precios unitarios y el 800706-GI-P-012 Estudio de propuesta para construcción, pues en ambos procesos estaban ligados los proceso del Cubicador y que luego del cambio vendría a ser el proceso 800706-GI-I-001Modelador.

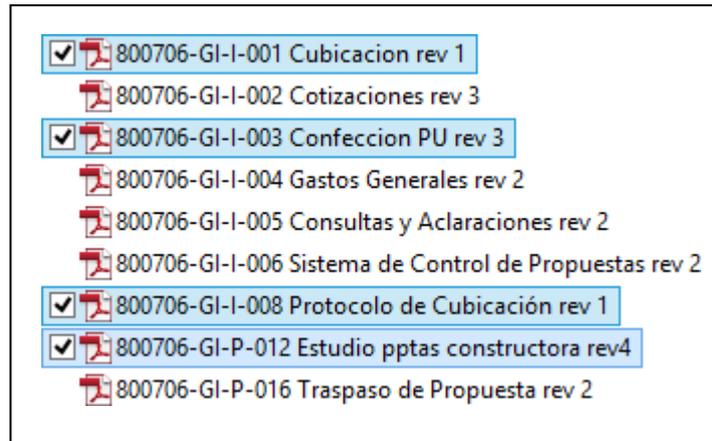


Figura 17: Cambios en los procesos de presupuestos.

Elaborado por: el autor

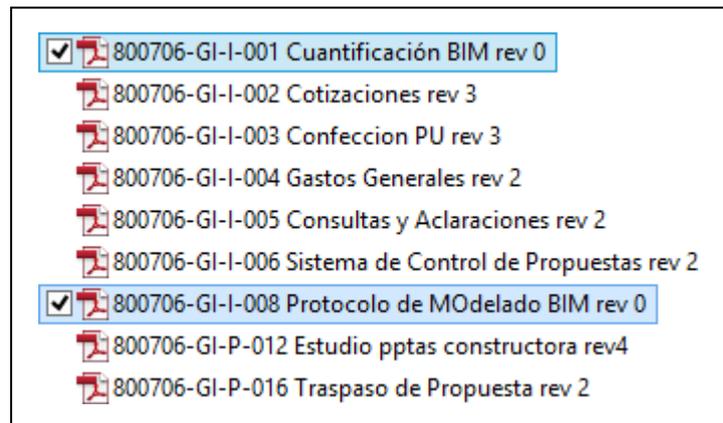


Figura 18: Nuevos procesos para presupuestos.

Elaborado por: el autor

c) Modelado Revit.

Para la presente investigación el objetivo principal del uso de las herramientas BIM para el modelado de proyectos de edificación es respetar el proceso constructivo de sus sistemas con la finalidad de administrar la información de tal manera que facilite reportes de Interferencias, metrados (cantidades), requerimientos de materiales, ordenes de cambio y la visualización y trabajo colaborativo, es preciso

establecer con anticipación el nivel de detalle con el que se empezara a modelar para poder establecer la cantidad de información que se ingresan al implementar las familias y categorías que establece el programa Revit.

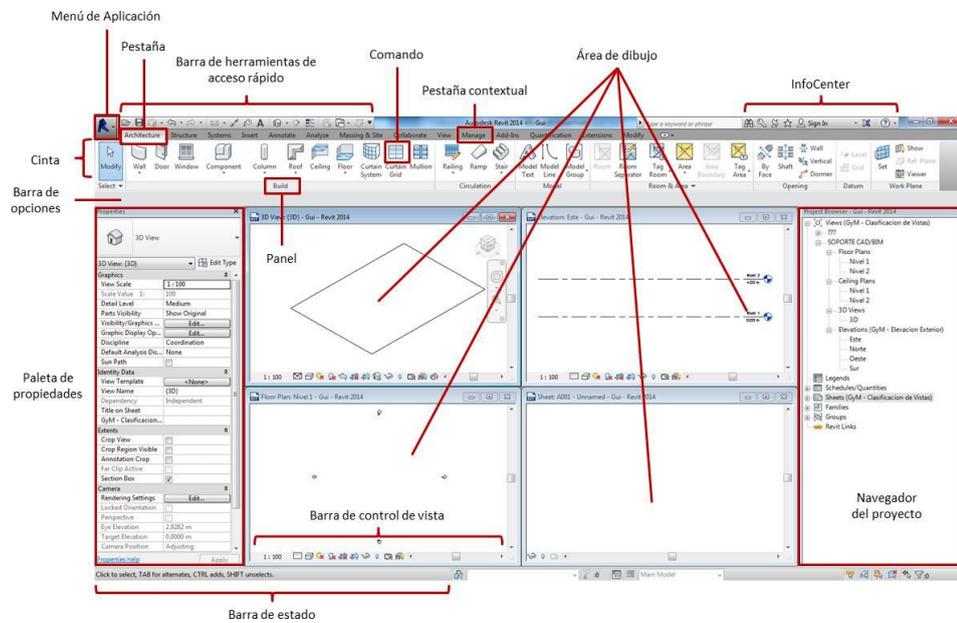


Figura 19: Interfaz Revit

Fuente: Estándares BIM GyM (2012)

Para empezar a proceder con el modelado BIM es preciso tener en cuenta algunos estándares establecidos para diferenciar los distintos elementos que componen la diversidad tan amplia de la especialidad de instalaciones de los proyectos de edificación y que puedan ser reconocidos fácilmente al momento de visualizarse, en las siguientes figuras mostramos la codificación que se dio a cada una de ellas según los estándares BIM GyM que actualmente es el que aplica en el Perú.

FILTROS – CABLEADO ESTRUCTURADO		
NOMBRE DEL FILTRO	ABREVIACION	COLOR
TC - Automatizacion	AU	
TC - Cableado Estructurado	CE	
TC - Comunicaciones	CM	
TC - Control de Acceso	CA	
TC - Circuito Cerrado de Television	TV	
TC - Deteccion y Alarma Contra Incendio	DA	
TC - Fibra Optica	FO	
TC - Intercomunicacion	IT	
TC - Telefono	TF	

Figura 20: Filtros-Cableado estructural

Fuente: Estándares BIM GyM (2012)

FILTROS – INSTALACIONES ELECTRICAS		
NOMBRE DEL FILTRO	ABREVIACION	COLOR
IE - Alto Voltaje	AV	
IE - Electricidad	EL	
IE - Iluminacion	IL	
IE - Tierra	TR	

Figura 21: Filtros-Instalaciones eléctricas

Fuente: Estándares BIM GyM (2012)

SISTEMAS – INSTALACIONES MECANICAS		
NOMBRE DEL SISTEMA	ABREVIACION	COLOR
IM - Aire Acondicionado - Retorno	RE	
IM - Aire Acondicionado - Suministro	SU	
IM - Aire Acondicionado - Ventiladores	VN	
IM - Sistema de Extraccion - Cocina	EC	
IM - Sistema de Extraccion - Monoxido	EX	
IM - Sistema de Presurizacion - Escaleras	PE	

Figura 22: Sistemas-Instalaciones mecánicas

Fuente: Estándares BIM GyM (2012)

SISTEMAS – INSTALACIONES SANITARIAS		
NOMBRE DEL SISTEMA	ABREVIACION	COLOR
IS - Agua Caliente	AC	
IS - Agua Fria	AF	
IS - Desague	DG	
IS - Ventilacion	VT	

Figura 23: Sistemas-Instalaciones sanitarias

Fuente: Estándares BIM GyM (2012)

SISTEMAS – OTROS SISTEMAS		
NOMBRE DEL SISTEMA	ABREVIACION	COLOR
SI - Aire Comprimido	CO	
SI - Gases	GX	
SI - GLP/GNV	GG	
SI - Oxigeno	OX	
SI - Pileta	PI	

Figura 24: Sistemas-Otros sistemas

Fuente: Estándares BIM GyM (2012)

SISTEMAS – SISTEMA CONTRA INCENDIOS		
NOMBRE DEL SISTEMA	ABREVIACION	COLOR
CI - Agua	AG	
CI - Quimico	QU	

Figura 25: Sistemas-Contra incendios

Fuente: Estándares BIM GyM (2012)

Una vez definido y entendido todos los estándares que implican el modelar utilizando la tecnología BIM se procede a realizar el modelo BIM de las especialidades del proyecto en investigación de la presente tesis, en principio antes de modelar cada especialidad se tiene que realizar el modelo de coordenadas, este proceso implica la limpieza y revisión de los planos en CAD del proyecto y la creación del modelo de coordenadas que será único para todas las especialidades y que será fundamental que cada modelo tenga las mismas coordenadas para que al momento de unir todas las especialidades no exista desfases que perjudiquen el correcto análisis de alguna incompatibilidad o inferencia de los elementos modelados.

- **Modelado BIM Revit Estructuras,**

Este proceso empieza una vez que la especialidad de arquitectura estableció los ejes y niveles del proyecto como matriz para todas las especialidades, en el modelado de la estructura del proyecto se tiene que respetar y se debe de realizar de acuerdo a los procesos constructivos ya establecido de criterio de fondo y de formas pues el programa está diseñado de tal manera que si no se respeta esto arrojará un error y no dejará que se ejecute lo que uno está realizando, entendido esto el proceso de modelado es tal cual un proceso constructivo empezando por modelar toda la cimentación del proyecto donde se apoyaran los elementos verticales como columnas y placas (el programa no podrá modelar elementos verticales si no existe antes una cimentación donde se pueda apoyar), luego se modelara las vigas y losas y este proceso será repetitivo para cada nivel superior, primero verticales luego horizontales.

En todo este proceso se tiene que introducir información a cada elemento para poder extraer metrados como el material del cual están construidos su ubicación y código de elemento.

Anexo 1. Modelado especialidad Estructuras.

- **Modelos BIM Revit Arquitectura,**

Una vez definido el modelo de la especialidad de estructuras este

retornara al modelador de la especialidad de arquitectura quien se encargara colocar los tipos de acabado en los pisos, modelar los tipos de cielos respetando la altura sobre el nivel de piso terminado, modelar todos los tipo de tabiques del proyecto y colocar todos los tipos de ventanas, mamparas, muro cortina, puertas, barandas y los acabados en todos los muros y ambientes como pinturas y revestimientos.

En este proceso el modelador tiene que tener especial cuidado en colocar la información relacionada a cada tipo de acabado y tabique así como la codificación correcta de las puertas y ventanas puesto esto es de vital importancia para extraer los metrados del modelo de arquitectura.

Anexo 2. Modelado especialidad Arquitectura.

- **Modelos BIM Revit Instalaciones Eléctricas**

Definido los modelos de estructuras y arquitectura se procederá a modelar la especialidad de instalaciones eléctricas teniendo cuidado en la clasificación de los materiales al momento de introducir la información en las familias de Revit y respetando la codificación de colores que establecen los estándares de modelado BIM.

Anexo 3. Modelado Instalaciones Eléctricas.

- **Modelos BIM Revit Instalaciones Sanitarias**

Definido los modelos de estructuras y arquitectura se procederá a modelar la especialidad de instalaciones sanitarias teniendo cuidado en la clasificación de los materiales al momento de introducir la información en las familias de Revit y respetando la codificación de colores que establecen los estándares de modelado BIM.

Anexo 4. Modelado Instalaciones Sanitarias.

- **Modelos BIM Revit Contra Incendios**

Definido los modelos de estructuras y arquitectura se procederá a modelar la especialidad de instalaciones contra incendios teniendo cuidado en la

clasificación de los materiales al momento de introducir la información en las familias de Revit y respetando la codificación de colores que establecen los estándares de modelado BIM.

Anexo 5. Modelado Contra Incendios.

- **Modelos BIM Revit Aire Acondicionado**

Definido los modelos de estructuras y arquitectura se procederá a modelar la especialidad de aire acondicionado teniendo cuidado en la clasificación de los materiales al momento de introducir la información en las familias de Revit y respetando la codificación de colores que establecen los estándares de modelado BIM.

Anexo 6. Modelado Aire Acondicionado.

- **Modelos BIM Revit Renovación de Aire**

Definido los modelos de estructuras y arquitectura se procederá a modelar la especialidad de instalaciones renovación de aire teniendo cuidado en la clasificación de los materiales al momento de introducir la información en las familias de Revit y respetando la codificación de colores que establecen los estándares de modelado BIM.

Anexo 7. Modelado Renovación de Aire.

- **Modelos BIM Revit Instalaciones de Gas**

Definido los modelos de estructuras y arquitectura se procederá a modelar la especialidad de instalaciones de gas teniendo cuidado en la clasificación de los materiales al momento de introducir la información en las familias de Revit y respetando la codificación de colores que establecen los estándares de modelado BIM.

Anexo 8. Modelado Instalaciones de Gas.

- **Modelos BIM Revit Comunicaciones**

Definido los modelos de estructuras y arquitectura se procederá a modelar la especialidad de comunicaciones teniendo cuidado en la clasificación de los materiales al momento de introducir la información en las familias de Revit y respetando la codificación de colores que establecen los estándares de modelado BIM.

Anexo 9. Modelado Comunicaciones.

- **Metrados Revit.**

Este procedimiento se realiza mediante la creación de tablas de cuantificación de manera independiente para cada modelo.

Al momento de crear estas tablas se tiene que realizar filtros por categoría, familia, material y nivel de ubicación para que el programa Revit pueda filtrar estos datos del modelo.

Es importante poner énfasis y seguir los protocolos de modelado al momento de introducir información a los elementos a modelar por cada especialidad pues de estos dependen cuna sincerado sea el resultado de la creación de las tablas de cuantificación.

d) Gestión y coordinación BIM

Esto se realiza a través del programa Navisworks, es un programa que trabaja conjuntamente con Revit, dentro del sistema colaborativo BIM. Con este programa se podrá visualizar el modelo en 3D del proyecto haciendo recorridos virtuales por los interiores y exteriores. También le permitirá detectar conflictos e interferencias entre las diferentes disciplinas del modelo. Asimismo, Navisworks tiene un módulo para vincular su cronograma de obra con un conjunto de objetos para dar lugar a la simulación del proceso constructivo.

- **FORMATO DE ARCHIVO NWD:** Un archivo NWD contiene toda la geometría del modelo en un solo archivo, y contiene otros datos como los Puntos de Vista (Viewpoints). El archivo NWD es un archivo de sólo lectura

y usualmente se utiliza para compartir a los demás interesados el estado actual del modelo 3D del proyecto.

- **FORMATO DE ARCHIVO NWC (ARCHIVOS DE CACHE):** Los archivos NWC son archivos de modelos 3D provenientes de una fuente como Autodesk Revit. Al exportarse de Revit, los archivos NWC son más ligeros que los archivos originales (.rvt) ya que solo contienen geometría 3D con información paramétrica. Según el Estándar GyM, se debe exportar un archivo NWC por cada disciplina del proyecto. Más adelante estos archivos se compilarán en uno solo mediante el archivo maestro en formato NWF.
- **FORMATO DE ARCHIVO NWF:** Los archivos NWF contienen vínculos a los modelos por disciplina en formato NWC. Además almacena información como los Puntos de Vista, Reportes de Interferencias, Animaciones, y todo lo que Autodesk Naviswork Manage le permite para gestionar un proyecto. Este formato mantiene los vínculos con los archivos NWC; por ello, el tamaño de los archivos NWF es considerablemente menor que el de los archivos NWD. Exportar archivo NWC.

4.3 Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información

La técnica para el procesamiento de la información se realizará mediante el uso de tablas comparativas, tablas de cuantificación, y reportes descriptivos y de análisis.

El tratamiento de los datos se realizará utilizando la plataforma de programa Excel para lo cual se tendrá que:

- Preparar la información para facilitar su análisis posterior, esto se realizará con una adecuada y ordenada recolección de datos.
- Codificación, se realiza el procesamiento de la información asignando un nombre a cada una de las variables que permita una fácil identificación y asignar un valor numérico a cada una de las categorías.
- Almacenamiento de datos, se realizará en hojas de cálculo de Excel y se

ordenara de tal manera que pueda describir a lo planteado en la presente investigación en relación con todas y cada una de las variables recogidas.

- Diagramas de Flujo: Un diagrama de flujo es un diagrama que describe un proceso, sistema o algoritmo informático. Se usan ampliamente en numerosos campos para documentar, estudiar, planificar, mejorar y comunicar procesos que suelen ser complejos en diagramas claros y fáciles de comprender
- Histogramas: El histograma es aquella representación gráfica de estadísticas de diferentes tipos. La utilidad del histograma tiene que ver con la posibilidad de establecer de manera visual, ordenada y fácilmente comprensible todos los datos numéricos estadísticos que pueden tornarse difíciles de entender.

4.4 Diseño muestral

La presente investigación se ha diseñado determinado en primer lugar la población y la muestra a analizar, identificando los criterios de inclusión y exclusión.

4.4.1 Población

Debido a que el estudio del presente trabajo de investigación se centra en el proyecto propiamente como una sola unidad de investigación, la población viene a ser el mismo proyecto per-sé.

4.4.2 Muestra

Como la población es el proyecto per-sé, la muestra también sería el proyecto al ser una sola unidad de investigación.

4.4.3 Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión para la presente investigación están enfocados primero a implementar la tecnología BIM dentro de los procesos de estudio de presupuestos ya establecidos como un estándar en la empresa HV Contratistas S.A. para luego utilizarlos en principio para crear modelos de cada especialidad de tal manera que se pueda gestionar dicha información mediante la integración de todos los modelos a través del programa Navisworks y poder detectar todas las incompatibilidades e interferencias que generen esta construcción Virtual del

proyecto en estudio, del mismo modo se extraerán los metrados de los modelos de las especialidades estructuras y arquitectura que son las más incidentes en el presupuesto para poder compararlos con los metrados obtenidos tradicionalmente de manera que se pueda optimizar y sincerar el costo directo del proyecto

Los criterios de exclusión en la presente investigación están relacionados al modelado de infraestructura Industrial, Minera, Mecánica, Portuaria pues esta es mucho más detallada y los estos procedimientos y estándares en el Perú aún están en pleno desarrollo no tenido suficiente acceso a los datos e información para realizar este tipo de trabajo, también se debe precisar que no es parte del alcance de la presente investigación presupuestar directamente con la tecnología BIM a través de la interface con el programa de costos y presupuestos PRESTO que es compatible con las aplicaciones BIM de modelado , estos procesos aún están en desarrollando a nivel internacional específicamente en España y que la utilización de este programa de presupuestos en el Perú es solo de algunas empresas y la única que actualmente se encarga de capacitar a los profesionales es la empresa TRIANTA y los temas que dictan solo se enfocan en los primeros alcances y no todo los beneficios que significa presupuestar con BIM y PRESTO.

4.5 Aspectos éticos

La presente investigación se base en la utilización de los procesos y herramientas que involucran a la metodología Building Information Modelling (BIM) tanto a nivel mundial, a nivel de Sudamérica y en el Perú, niveles donde los resultados de la aplicación de esta tecnología fueron corroborados tanto a nivel de diseño como a nivel de licitación y construcción existiendo un sinnúmero de investigaciones al respecto así como de entidades que se encargan de capacitar en el uso de estas herramientas a profesionales que estén interesados en cambiar la filosofía de la construcción pues los resultados obtenidos por las empresas que implementaron esta nueva metodología en sus trabajadores dan fe de los óptimos resultados que obtuvieron y siguen obteniendo de manera que todo

lo analizado y estudiado en la presente investigación estará corroborado por todos los antecedentes antes mencionado para la fiabilidad y valides de los datos que se dan a conocer en el presente informe.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1 Propuesta de diseño para implementar la tecnología BIM

Se tuvo que realizar algunos cambios en los procesos de estudios de presupuestos, que partían de análisis de planos independientes a análisis de modelos BIM integrados.

Lo primero que se realizó fue detectar dentro del proceso de estudio de propuestas ya establecidas, los cambios que se deberían de realizar con la finalidad de introducir la tecnología.

Luego se verificó que cuatro procesos se verían afectados por la introducción de esta tecnología.

Los procedimientos de confección de precio unitario y estudio de propuestas del área de construcción, ahora utilizarían los datos obtenidos del modelo BIM que se creó a partir de la introducción de la tecnología BIM.

Los procesos que se tendrán que cambiar para

implantar unos nuevos con la finalidad de utilizar la tecnología BIM, son los de cubicación por cuantificación BIM y los protocolos de cubicación por protocolos de modelado BIM.

Proceso	Proceso
<p>PROCEDIMIENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> 800706-GI-I-001 Cubicaciones rev 3 <input type="checkbox"/> 800706-GI-I-002 Cotizaciones rev 3 <input type="checkbox"/> 800706-GI-I-003 Confeccion PU rev 3 <input type="checkbox"/> 800706-GI-I-004 Gastos Generales rev 2 <input type="checkbox"/> 800706-GI-I-005 Consultas y Aclaraciones rev 2 <input type="checkbox"/> 800706-GI-I-006 Sistema de Control de Propuestas rev 2 <input checked="" type="checkbox"/> 800706-GI-I-008 Protocolo de Cubicación rev 1 <input type="checkbox"/> 800706-GI-P-012 Estudio pptas constructora rev4 <input type="checkbox"/> 800706-GI-P-016 Traspaso de Propuesta rev 2 	<p>PROCEDIMIENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> 800706-GI-I-001 Cuantificación BIM rev 0 <input type="checkbox"/> 800706-GI-I-002 Cotizaciones rev 3 <input type="checkbox"/> 800706-GI-I-003 Confeccion PU rev 3 <input type="checkbox"/> 800706-GI-I-004 Gastos Generales rev 2 <input type="checkbox"/> 800706-GI-I-005 Consultas y Aclaraciones rev 2 <input type="checkbox"/> 800706-GI-I-006 Sistema de Control de Propuestas rev 2 <input checked="" type="checkbox"/> 800706-GI-I-008 Protocolo de Modelado BIM rev 0 <input type="checkbox"/> 800706-GI-P-012 Estudio pptas constructora rev4 <input type="checkbox"/> 800706-GI-P-016 Traspaso de Propuesta rev 2

Figura 26: Compartido de implementación de nuevos procesos.

Elaborado por: el autor

5.1.1 Proceso tradicional

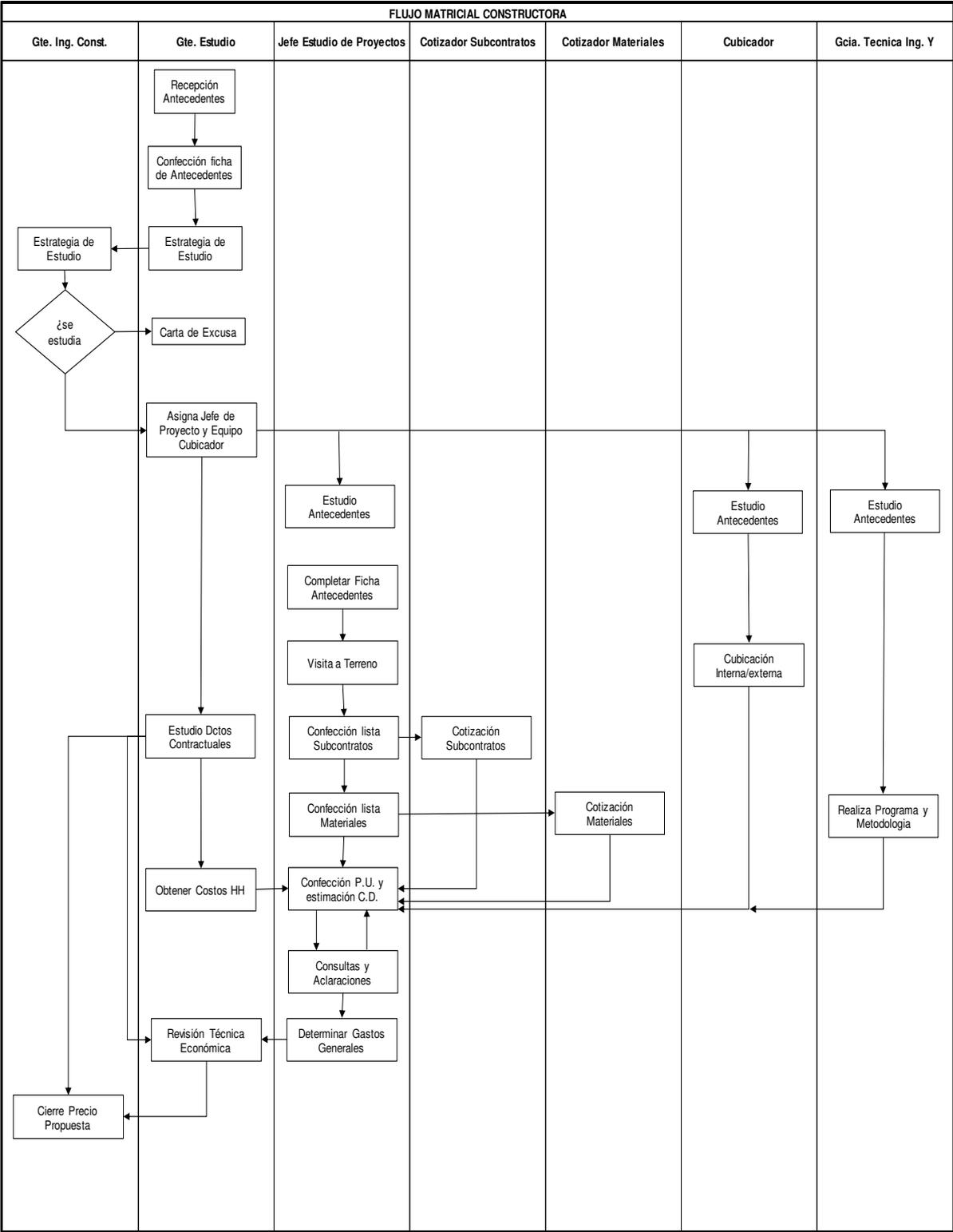


Figura 27: Flujo matricial tradicional Constructora.

Fuente: HV Contratistas S.A.

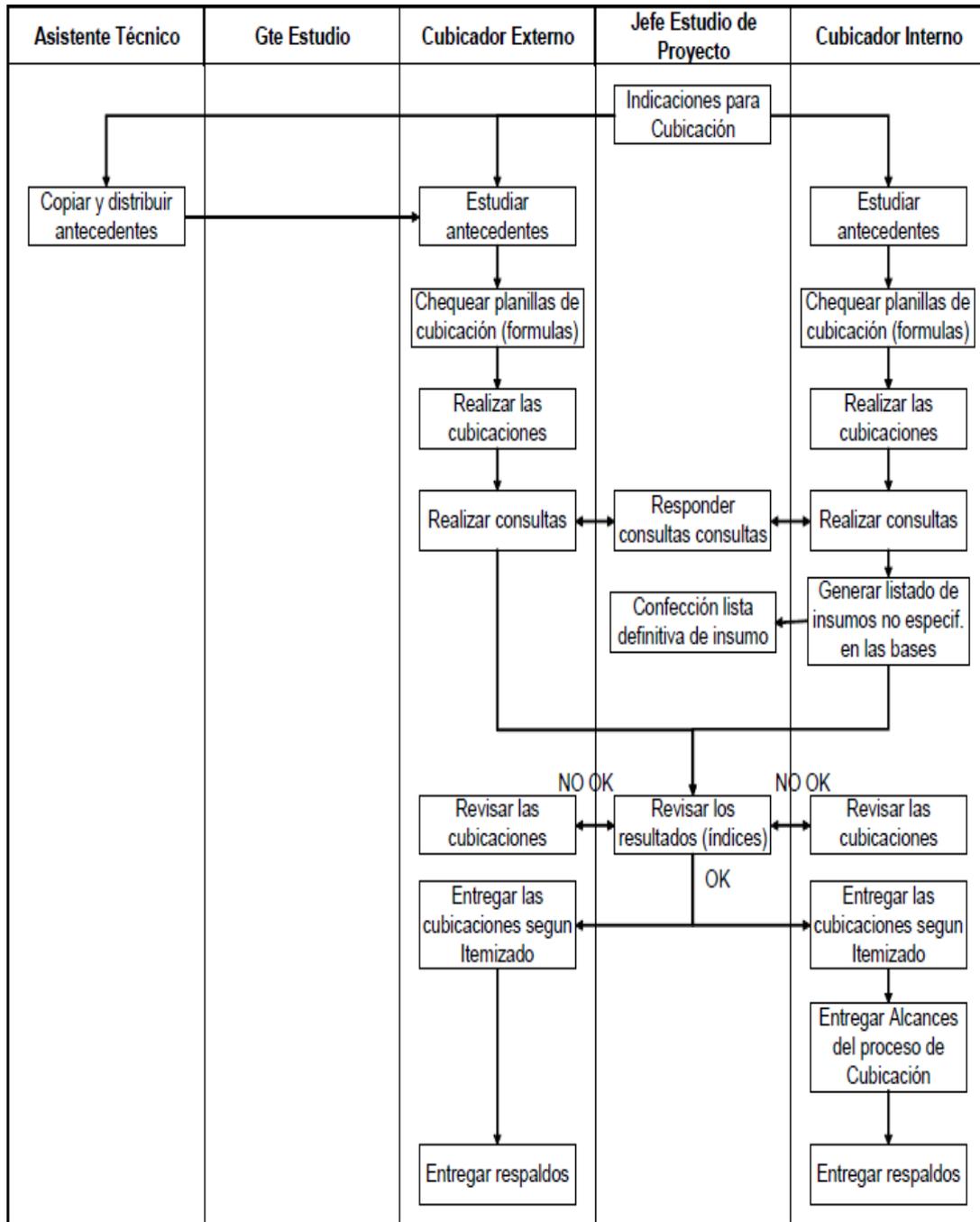


Figura 28: Diagrama de flujo - Proceso Cubicación.

Fuente: HV Contratistas S.A.

5.1.2 Proceso con implementación BIM

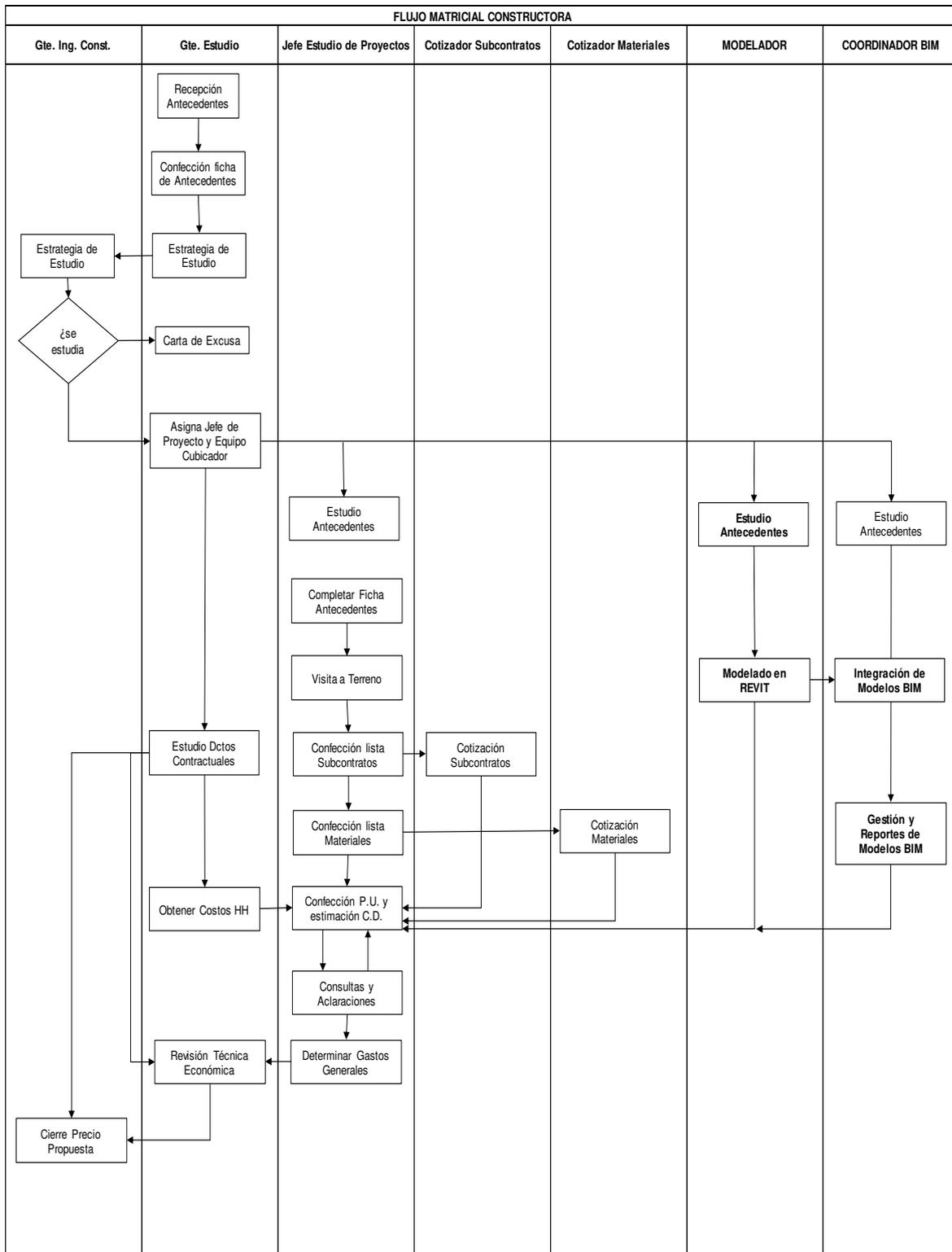


Figura 29: Flujo matricial implantado por la constructora

Elaborado por: el autor

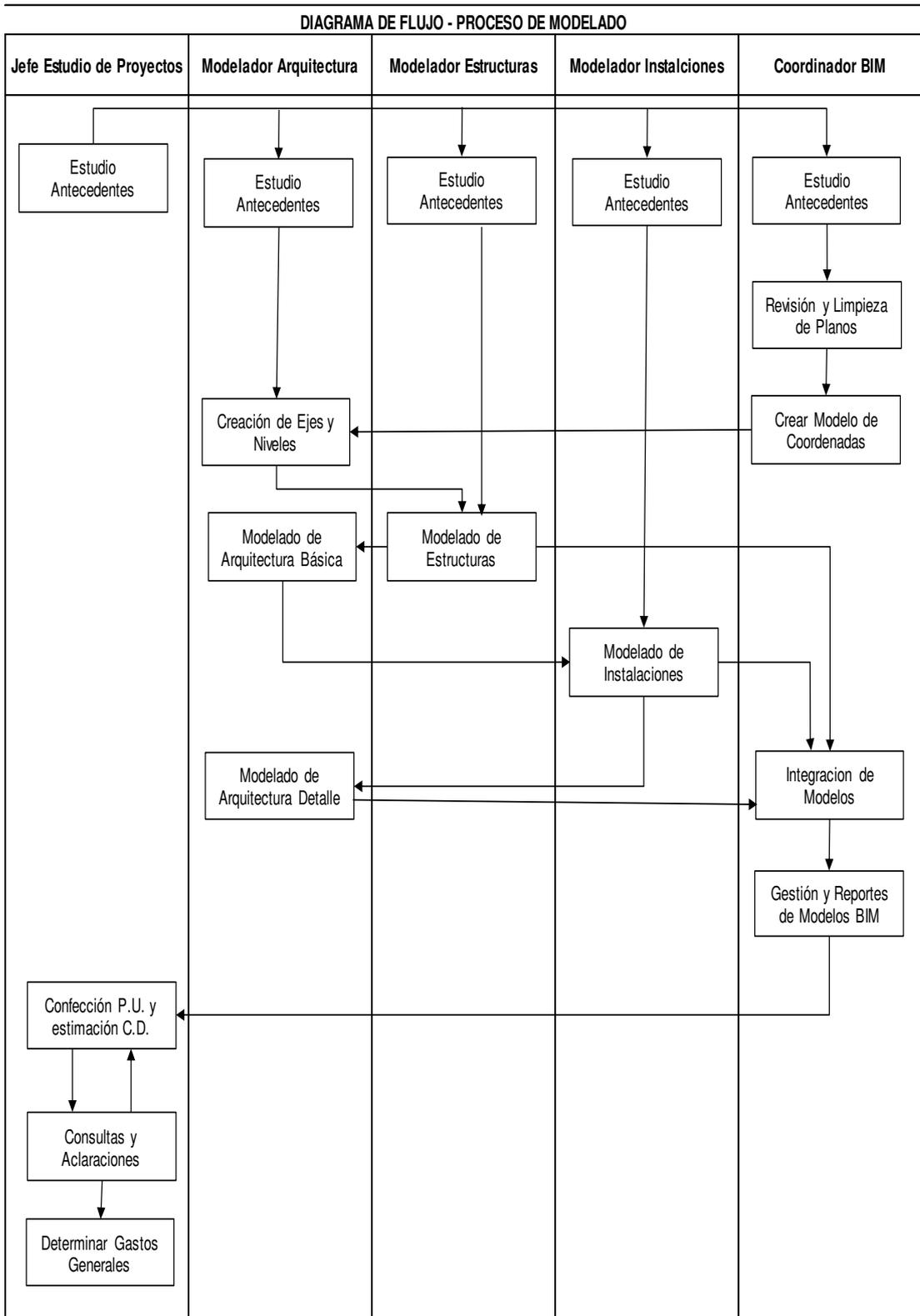


Figura 30: Diagrama de Flujo Proceso y Gestión de Modelado

Elaborado por: el autor

5.2 Integrar todas las especialidades del proyecto.

5.2.1 Planos independientes

Tabla 3: Resumen de cantidad de planos por especialidad Proyecto Hotelero.

ESPECIALIDAD	Cantidad de planos
Arquitectura	74
Evacuación	18
Señalización	18
Estructuras	52
Instalaciones Electricas	72
Ventilación	13
Detalles	3
Extracción de monoxido y humos	6
Presurización de escaleras	19
Extracción de cocina	5
Aire acondicionado	18
GLP	12
ACI	18
IISS DESAGUE	23
IISS AGUA	22
ILUM	22
Interiorismo	37
Total planos	432

Elaborado por: el autor

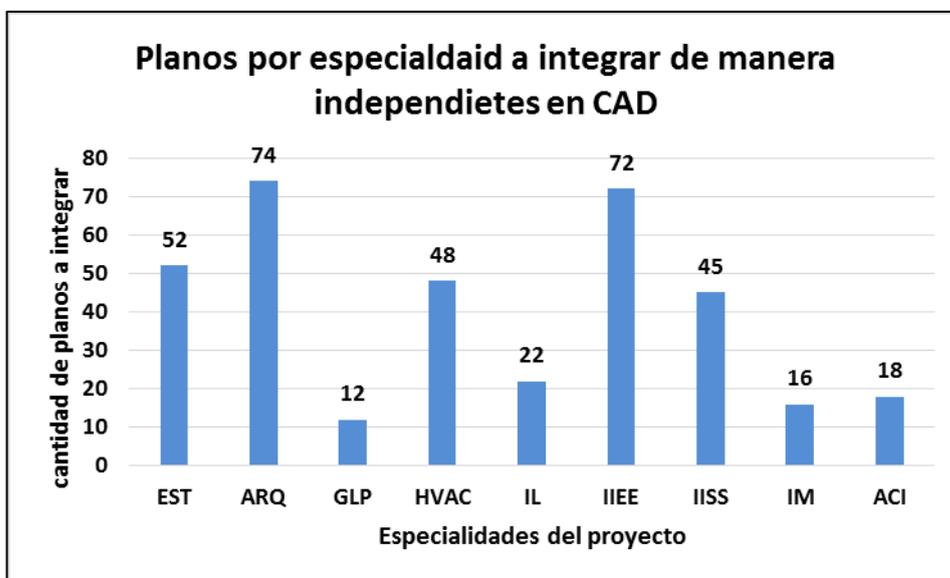


Figura 31: Distribución de planos CAD por Especialidad

Elaborado por: el autor

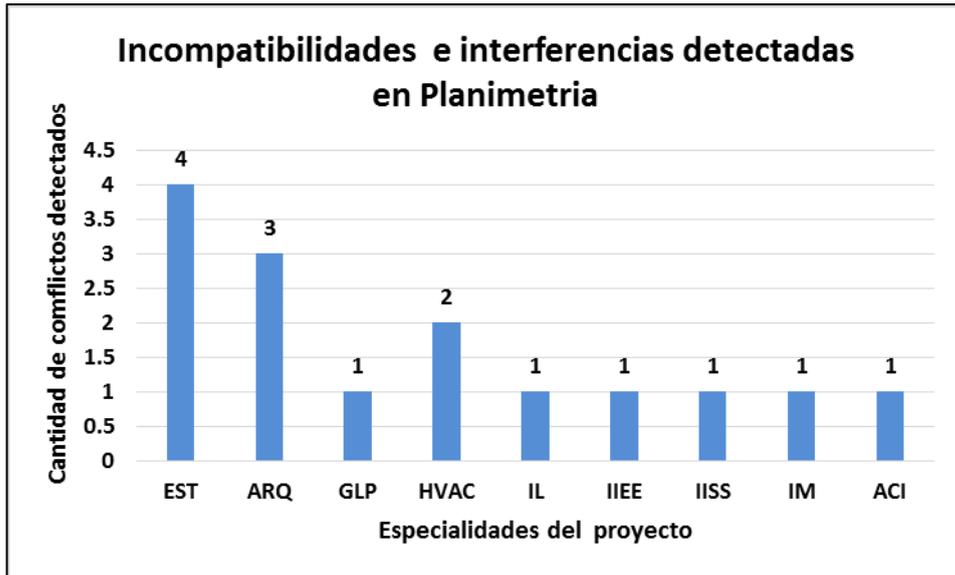


Figura 32: Distribución de incompatibilidades detectadas en planimetría.
Elaborado por: el autor

Anexo 10. Listado de planos por especialidad.

5.2.2 Modelos integrados

Según los alcances para nivel de desarrollo LOD 300 se modelaron las siguientes especialidades con la finalidad de detectar las incompatibilidades e interferencias.



Figura 33: Resumen de modelos Revit por especialidad Proyecto Hotelero.
Elaborado por: el autor

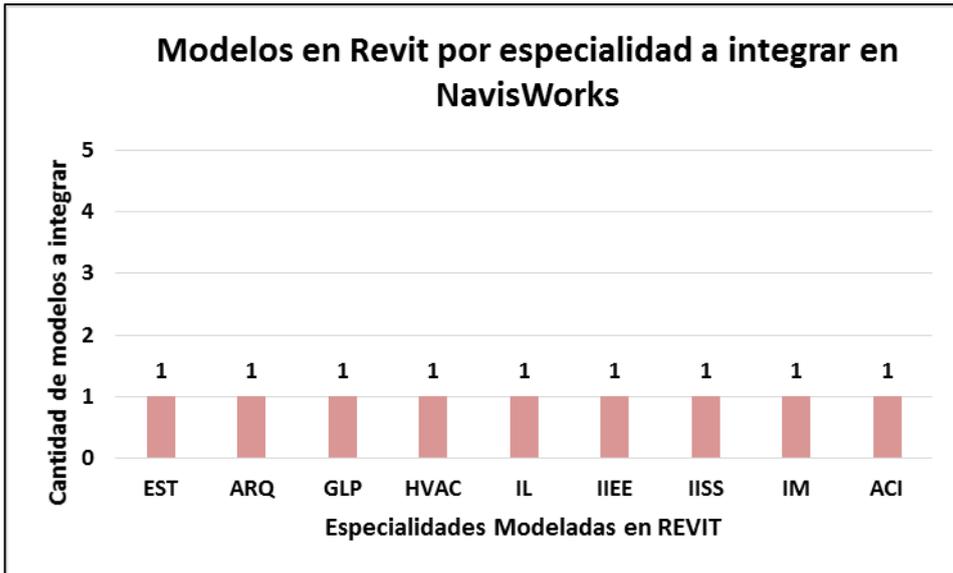


Figura 34: Distribución de Modelos REVIT por Especialidad
Elaborado por: el autor

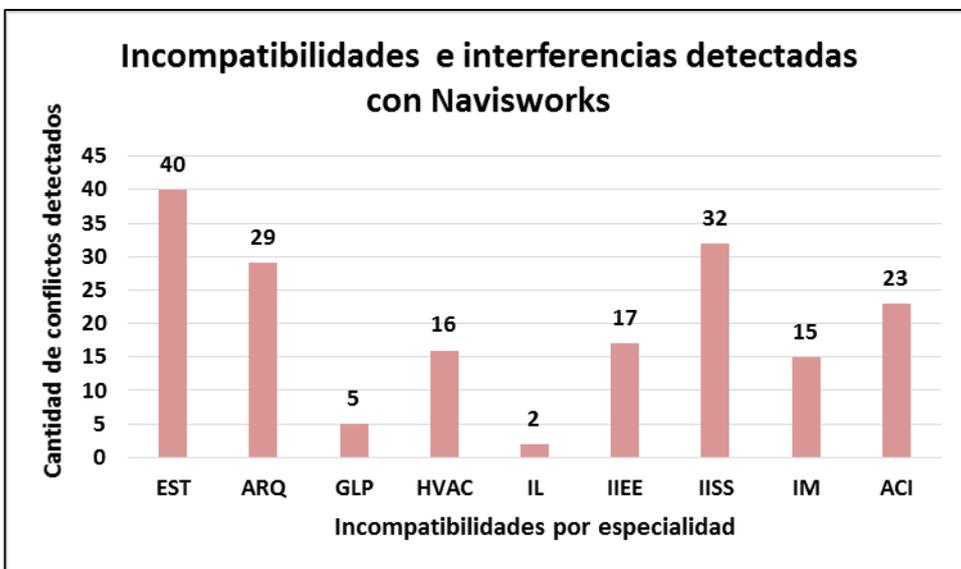


Figura 35: Distribución de incompatibilidades e interferencias detectadas con NavisWorks
Elaborado por: el autor

Anexo 11. Reportes de interferencias e incompatibilidades.

5.3 Optimizar los metrados del proyecto.

5.3.1 Metrados del proyecto en Excel.

Tabla 4: Resumen medrado en Excel de partidas de Arquitectura.

ARQUITECTURA		
DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	Metrado CAD
MUROS Y TABIQUES		
MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA	m2	990,18
MUROS Y TABIQUES DRYWALL	m2	15.535,47
REVOQUES Y REVESTIMIENTOS		
SOLAQUEOS	m2	2.171,47
TARRAJEOS	m2	4.500,59
EMPASTES	m2	18.784,57
REVESTIMIENTOS	m2	14.930,82
CIELO RASOS Y FALSOS CIELOS		
CIELO RASOS	m2	11.439,63
FALSO CIELO RASOS	m2	5.159,96
PISOS Y PAVIMENTOS		
CONTRAPISOS	m2	12.522,39
PISOS	m2	17.976,19
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS		
ZOCALOS	m2	2.668,79
CARPINTERIA METALICA		
BARANDAS METALICAS	ml	606,38
PINTURA		
PINTURA CIELOS RASOS	m2	9.443,74
PINTURA MUROS	m2	3.608,35
PINTURA TRAFICO	m2	1.954,88
PARTIDAS COMPLEMENTARIAS		
MUROS Y TABIQUES		
MUROS Y TABIQUES DRYWALL	m2	2.949,00
REVOQUES Y REVESTIMIENTOS		
SOLAQUEOS	m2	15.023,22
REVESTIMIENTOS	m2	4.277,73
CIELO RASOS Y FALSOS CIELOS		
FALSO CIELO RASOS	m2	1.215,79
PISOS Y PAVIMENTOS		
PISOS	m2	2.745,58
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS		
ZOCALOS	m2	1.256,26
PINTURA		
PINTURA CIELOS RASOS	m2	7.217,28
PINTURA MUROS	m2	12.713,42

Elaborado por: el autor

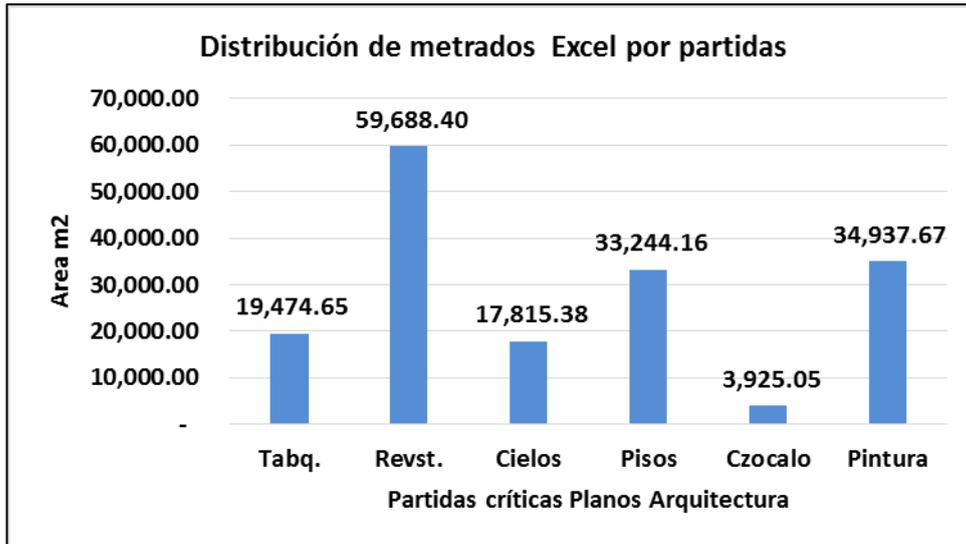


Figura 36: Distribución metrados Excel Arquitectura por partida.
Elaborado por: el autor

Tabla 5: Resumen metrado en Excel de partidas de Estructuras.

ESTRUCTURAS		
Descripción	Und.	Metrado Excel
CONCRETO SIMPLE		
Concreto	m3	146,79
CONCRETO ARMADO ESTRUCTURAL		
Concreto	m3	7836,12
Encofrado	m2	37831,93
OTROS ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO		
Concreto	m3	173,73
Encofrado	m2	372,54
PARTIDAS COMPLEMENTARIAS		
Concreto	m3	1040,16
Encofrado	m2	3247,30

Elaborado por: el autor

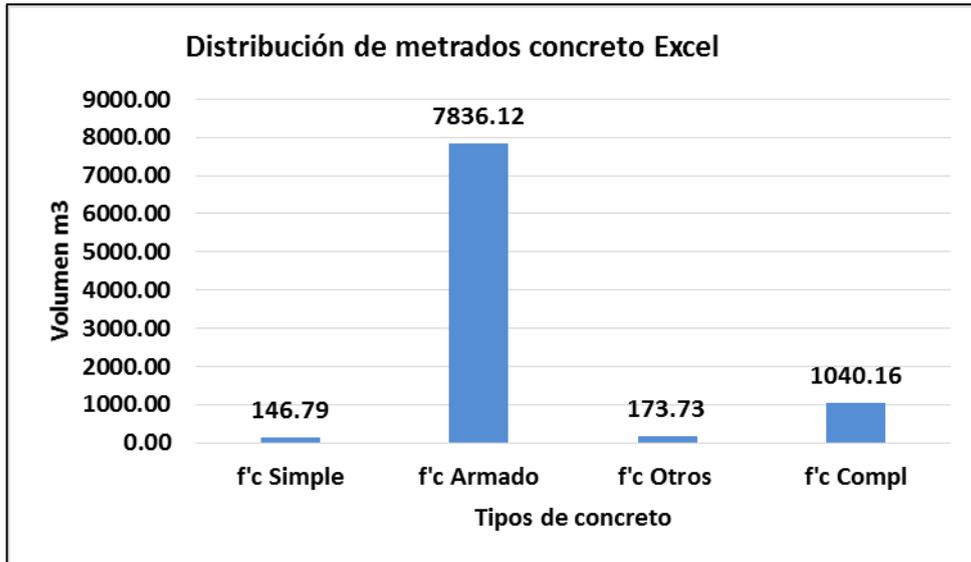


Figura 37: Distribución metrados Excel por tipo de Concreto.
Elaborado por: el autor

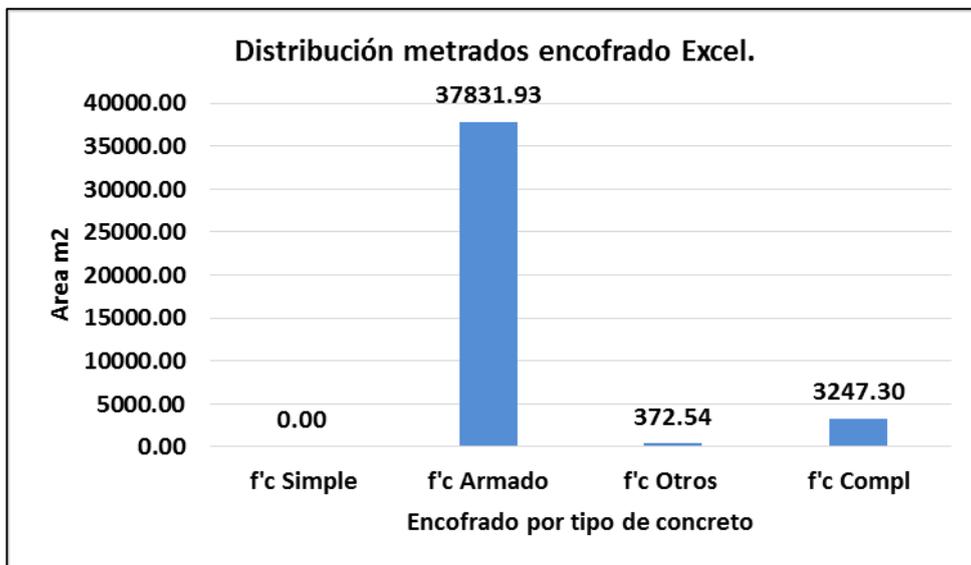


Figura 38: Distribución metrados Excel de Encofrados por tipo de concreto.
Elaborado por: el autor

Anexo 13. Presupuesto metrado en Excel Arquitectura y Estructura.

5.3.2 Metrados del proyecto en Revit

Tabla 6: Resumen metrados en Revit del modelo de Estructuras.

ESTRUCTURAS		
Descripción	Und.	Metrado REVIT
CONCRETO SIMPLE		
Concreto	m3	155,51
CONCRETO ARMADO ESTRUCTURAL		
Concreto	m3	7744,81
Encofrado	m2	37388,90
OTROS ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO		
Concreto	m3	169,37
Encofrado	m2	368,67
PARTIDAS COMPLEMENTARIAS		
Concreto	m3	1029,76
Encofrado	m2	3214,83

Elaborado por: el autor

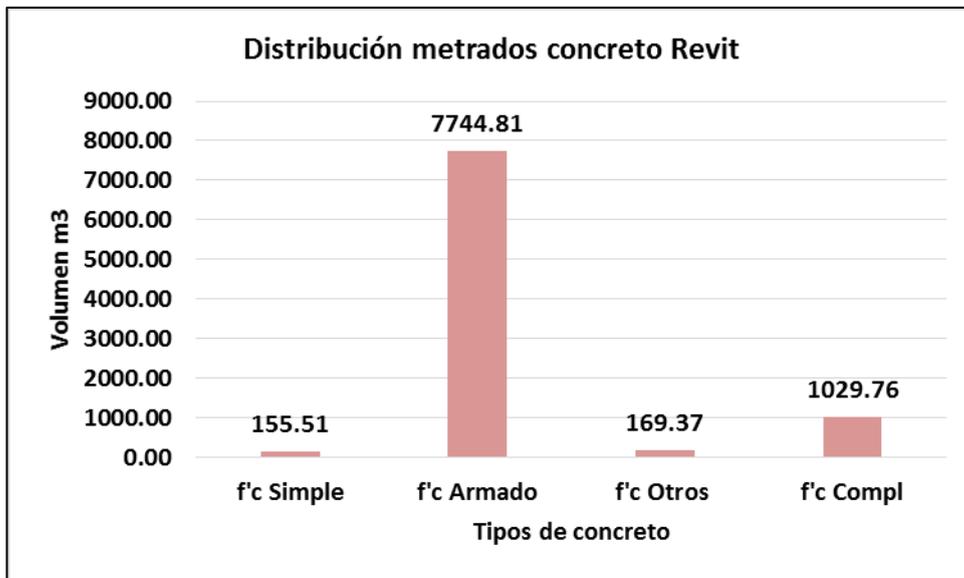


Figura 39: Distribución metrados Revit por tipo de Concreto.

Elaborado por: el autor

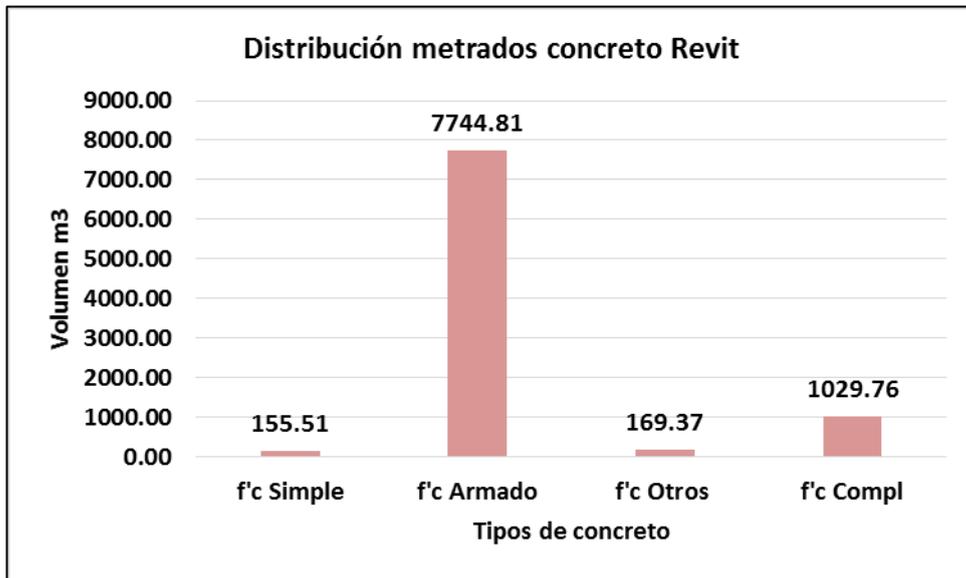


Figura 40: Distribución metrados Revit de Encofrados por tipo de concreto.
Elaborado por: el autor

Tabla 7: Resumen metrados en Revit del modelo de Arquitectura.

ARQUITECTURA		
DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	Metrado REVIT
MUROS Y TABIQUES		
MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA	m2	972,36
MUROS Y TABIQUES DRYWALL	m2	15.255,83
REVOQUES Y REVESTIMIENTOS		
SOLAQUEOS	m2	2.132,38
TARRAJEOS	m2	4.419,58
EMPASTES	m2	18.446,45
REVESTIMIENTOS	m2	14.662,07
CIELO RASOS Y FALSOS CIELOS		
CIELO RASOS	m2	11.233,72
FALSO CIELO RASOS	m2	5.067,08
PISOS Y PAVIMENTOS		
CONTRAPISOS	m2	12.296,99
PISOS	m2	17.652,62
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS		
ZOCALOS	m2	2.620,75
CARPINTERIA METALICA		
BARANDAS METALICAS	ml	595,47
PINTURA		
PINTURA CIELOS RASOS	m2	9.273,75
PINTURA MUROS	m2	3.543,40
PINTURA TRAFICO	m2	1.926,07
PARTIDAS COMPLEMENTARIAS		
MUROS Y TABIQUES		
MUROS Y TABIQUES DRYWALL	m2	2.898,33
REVOQUES Y REVESTIMIENTOS		
SOLAQUEOS	m2	14.752,80
REVESTIMIENTOS	m2	4.200,73
CIELO RASOS Y FALSOS CIELOS		
FALSO CIELO RASOS	m2	1.134,51
PISOS Y PAVIMENTOS		
PISOS	m2	2.696,18
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS		
ZOCALOS	m2	1.233,65
PINTURA		
PINTURA CIELOS RASOS	m2	7.087,37
PINTURA MUROS	m2	12.484,58

Elaborado por: el autor

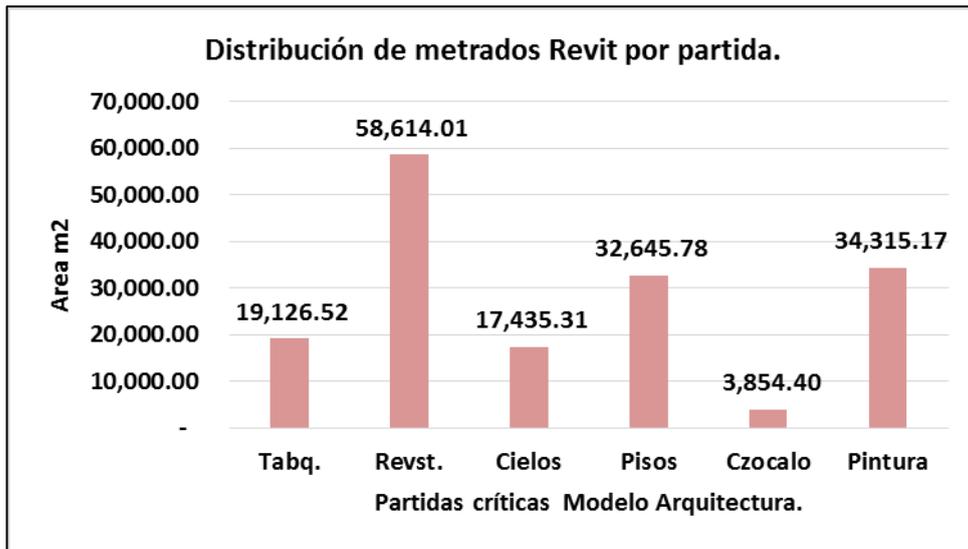


Figura 41: Distribución metrados Revit Arquitectura por partida.

Elaborado por: el autor

Anexo 14. Presupuesto metrado Revit Arquitectura y Estructura.

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN

6.1 Valoración de la propuesta de diseño para implementar BIM.

La introducción la tecnología BIM dentro de un procedimiento de estudio de presupuestos en la etapa de licitación nos permitirá pasar del estudio de propuestas a partir de planos independientes a el estudio de propuestas a partir de un modelo 3D con información para la construcción del proyecto Hotelero en el distrito de Miraflores.

- Se crearon nuevos cargos y responsabilidades, modelador Revit y Coordinador BIM en el proceso de estudio de presupuestos, estas nuevas funciones cumplen con los requisitos formativos y académicos que exige la utilización de la tecnología BIM.
- Se implementaron nuevos protocolos para el modelado en Revit y la gestión de la información de los modelos que realiza el coordinador BIM con la finalidad de validar los resultados obtenidos utilizando esta tecnología.
- La implementación de estos nuevos procesos, cargos y funciones para utilizar la tecnología BIM en la etapa de licitación de proyectos de edificación, pueden ser aplicados en otros rubros de la construcción, pero necesitara de añadir, modificar y crear nuevos criterios en los protocolos de modelado y metodologías para la gestión de la información.

6.2 Comparación procesos de integración.

La identificación de las incompatibilidades e interferencias entre las distintas especialidades aplicando la tecnología BIM nos permitirá incluir partidas adicionales en el presupuesto y reducir el porcentaje de RFI del proyecto hotelero en Miraflores.

- La detección cuantificación de los conflictos entre las distintas especialidades a partir de planos independientes de un proyecto complejo limita las capacidades de visualización e integración de la información.

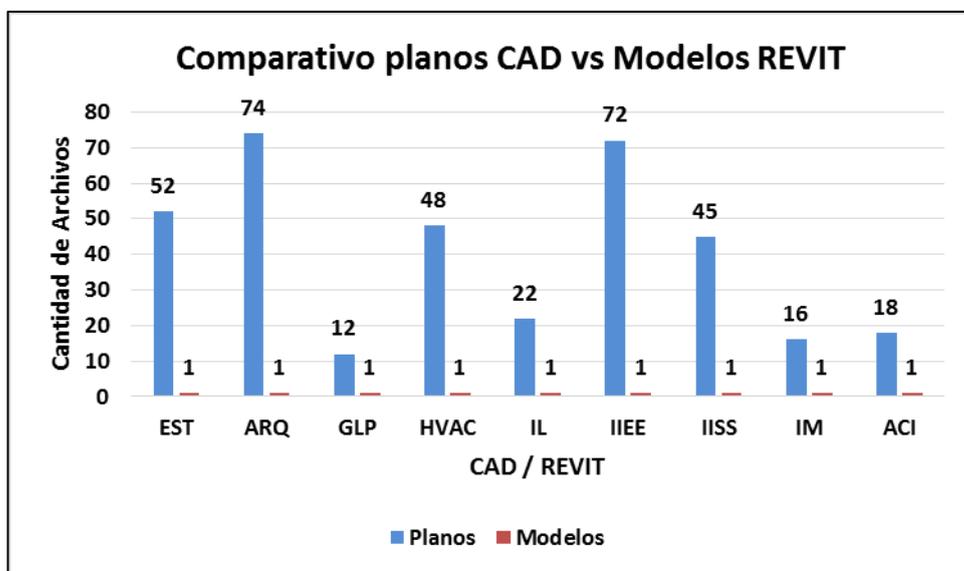


Figura 42: Comparativo de archivos a integrar CAD vs Revit.

Elaborado por: el autor

- La detección, cuantificación y descripción de los conflictos entre las distintas especialidades a partir de modelos Revit integrados mediante el programa NavisWorks fue factible, mediante metodologías establecidas para la validez de sus resultados.

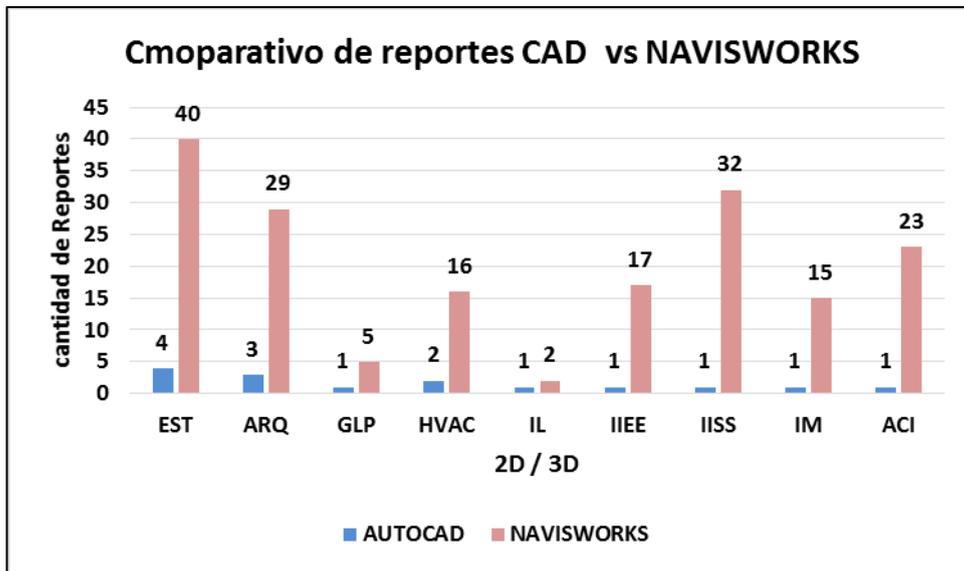


Figura 43: Comparativo detección de reportes CAD vs NavisWorks.

Elaborado por: el autor

- La cantidad de conflictos que pueda detectar el uso del programa NavisWorks dependerá de la complejidad de proyecto y de los limitantes que uno ingresa al programa para que este los valide como conflicto.

6.3 Comparación de metrados.

La comparación de los metrados obtenidos del modelo BIM de estructuras y arquitectura vs los obtenidos de manera tradicional permitirá sincerar los valores, reduciendo **en 0.95%** del costo directo de estas especialidades en el proyecto hotelero de Miraflores.

- El nivel de desarrollo del modelo de estructuras es de LOD-300 que permiten extraer metrados de concreto y encofrado los cuales se compararon con los obtenidos por Excel, cabe precisar que la comparación de las partidas solo se realizó en las más críticas del proyecto como cimentación elementos verticales (muros de contención, columnas, placas) y horizontales (losas, vigas), optimizándose los valores asumiendo los que generaron el modelo.

Tabla 8: Comparación de metrados Estructuras Excel versus Revit

ESTRUCTURAS				
Descripción	Und.	Metrado Excel	Metrado REVIT	Variacion
CONCRETO SIMPLE				
Concreto	m3	146,79	155,51	-8,72
CONCRETO ARMADO ESTRUCTURAL				
Concreto	m3	7836,12	7744,81	91,31
Encofrado	m2	37831,93	37388,90	443,03
OTROS ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO				
Concreto	m3	173,73	169,37	4,36
Encofrado	m2	372,54	368,67	3,87
PARTIDAS COMPLEMENTARIAS				
Concreto	m3	1040,16	1029,76	10,40
Encofrado	m2	3247,30	3214,83	32,47

Elaborado por: el autor

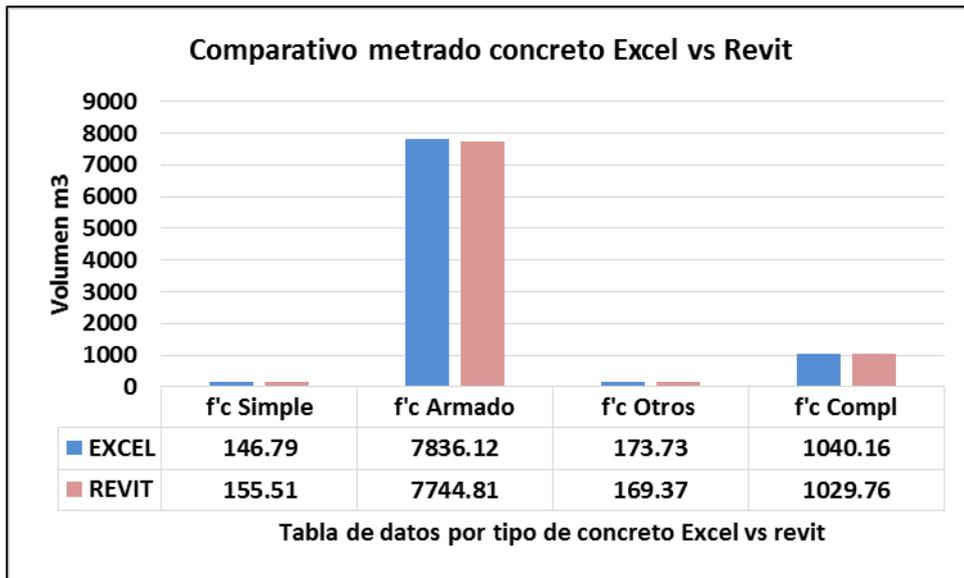


Figura 44: Comparativo medrado Concreto Excel vs Revit.
Elaborado por: el autor

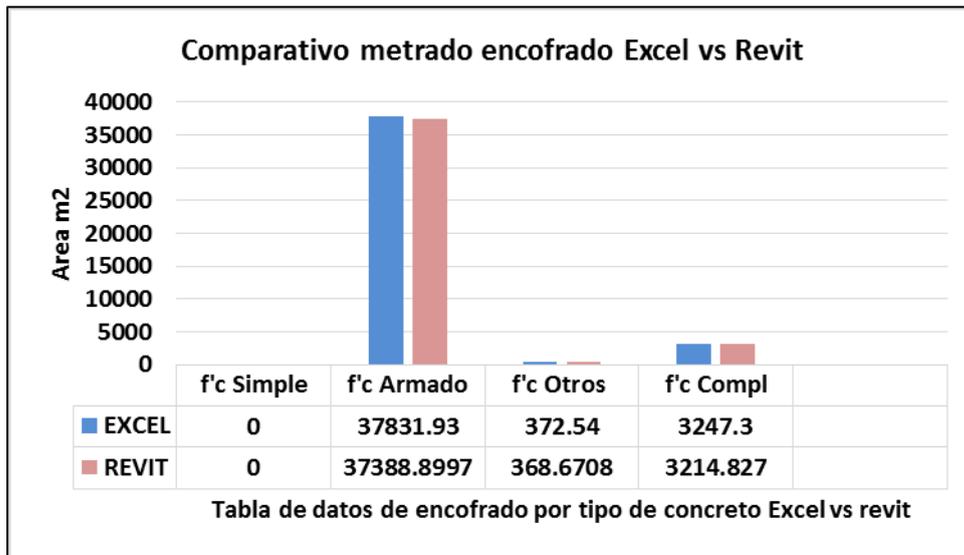


Figura 45: Comparativo medrado encofrado Excel vs Revit.
Elaborado por: el autor

- El nivel de desarrollo del modelo de arquitectura es de LOD-300 que permiten extraer metrados los cuales se compararon con los obtenidos por Excel, cabe precisar que la comparación de las partidas solo se realizó en las más críticas del proyecto como pisos, cielos, tabiques, reboues y enlucidos, pintura y zócalos, optimizándose los valores y asumiendo los que generaron el modelo.

Tabla 9: Comparación de metrados Arquitectura Excel versus Revit.

ARQUITECTURA				
DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	Metrado EXCEL	Metrado REVIT	Variacion
MUROS Y TABIQUES				
MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA	m2	990,18	972,36	17,82
MUROS Y TABIQUES DRYWALL	m2	15.535,47	15.255,83	279,64
REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				
SOLAQUEOS	m2	2.171,47	2.132,38	39,09
TARRAJEOS	m2	4.500,59	4.419,58	81,01
EMPASTES	m2	18.784,57	18.446,45	338,12
REVESTIMIENTOS	m2	14.930,82	14.662,07	268,75
CIELO RASOS Y FALSOS CIELOS				
CIELO RASOS	m2	11.439,63	11.233,72	205,91
FALSO CIELO RASOS	m2	5.159,96	5.067,08	92,88
PISOS Y PAVIMENTOS				
CONTRAPISOS	m2	12.522,39	12.296,99	225,40
PISOS	m2	17.976,19	17.652,62	323,57
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				
ZOCALOS	m2	2.668,79	2.620,75	48,04
CARPINTERIA METALICA				
BARANDAS METALICAS	ml	606,38	595,47	10,91
PINTURA				
PINTURA CIELOS RASOS	m2	9.443,74	9.273,75	169,99
PINTURA MUROS	m2	3.608,35	3.543,40	64,95
PINTURA TRAFICO	m2	1.954,88	1.926,07	28,81
PARTIDAS COMPLEMENTARIAS				
MUROS Y TABIQUES				
MUROS Y TABIQUES DRYWALL	m2	2.949,00	2.898,33	50,67
REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				
SOLAQUEOS	m2	15.023,22	14.752,80	270,42
REVESTIMIENTOS	m2	4.277,73	4.200,73	77,00
CIELO RASOS Y FALSOS CIELOS				
FALSO CIELO RASOS	m2	1.215,79	1.134,51	81,28
PISOS Y PAVIMENTOS				
PISOS	m2	2.745,58	2.696,18	49,40
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				
ZOCALOS	m2	1.256,26	1.233,65	22,61
PINTURA				
PINTURA CIELOS RASOS	m2	7.217,28	7.087,37	129,91
PINTURA MUROS	m2	12.713,42	12.484,58	228,84

Elaborado por: el autor

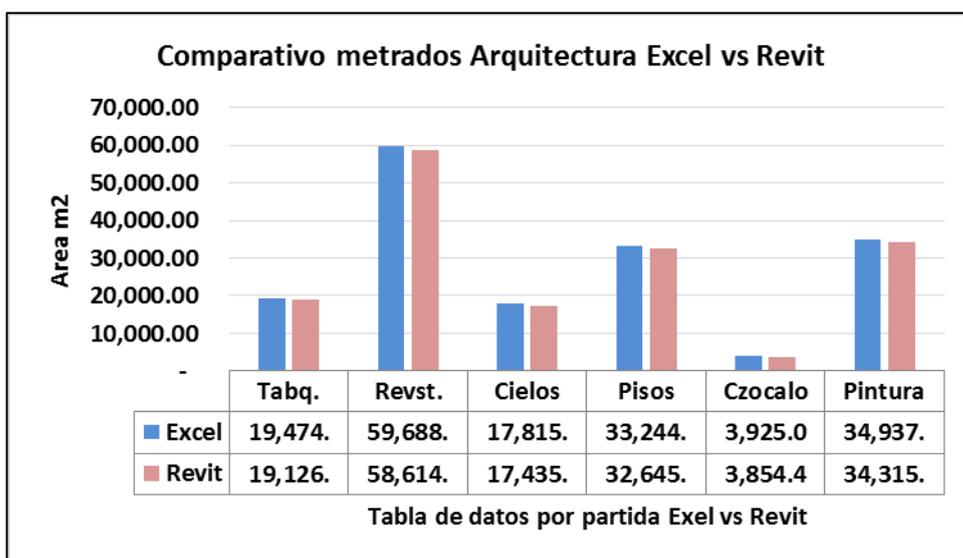


Figura 46: Comparativo metrado Arquitectura Excel vs Revit.

Elaborado por: el autor

- En la comparación se puede observar que los resultados obtenidos a partir de los modelos generan menor metrado, de esta manera se optimizó el costo directo de las partidas de Arquitectura y Estructuras, luego fue factible reducir el monto del presupuesto total, precisando que en la presente investigación solo se analizaron y compararon los metrados de las especialidades antes mencionadas, observándose que al multiplicar por los respectivos precios unitarios se redujo en un 0.98% el costo que ascendió a un monto de S/ 274.329,81 soles

Tabla 10: Costo directo EXCEL versus BIM

ATTKO S.A.C.		RESUMEN GENERAL - PROPUESTA ECONOMICA			
PRESUPUESTO DE OBRA					
Obra:	HOTEL ATTON MIRAFLORES	Área Construida (m2):	22.520,00 m2		
Cliente:	ATTKO S.A.C.	Plazo:	450 días calendario		
Departamento:	LIMA	Fecha:	03/11/2017		
Distrito:	MIRAFLORES	Revisión:	6		
ITEM	DESCRIPCION PRESUPUESTOS	UND	METRADO	PARCIAL EXCEL (S/.)	PARCIAL BIM (S/.)
01.00	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES	Glb	1,00	S/. 2.718.085,85	S/. 2.718.085,85
02.00	ESTRUCTURAS	Glb	1,00	S/. 9.608.845,36	S/. 9.556.600,29
03.00	ARQUITECTURA	Glb	1,00	S/. 17.831.391,23	S/. 17.609.306,48
04.00	INSTALACIONES ELECTRICAS	Glb	1,00	S/. 8.488.685,75	S/. 8.488.685,75
05.00	INSTALACIONES DE COMUNICACIONES	Glb	1,00	S/. 1.054.941,39	S/. 1.054.941,39
06.00	INSTALACIONES SANITARIAS	Glb	1,00	S/. 2.817.175,05	S/. 2.817.175,05
07.00	ACI	Glb	1,00	S/. 1.732.666,72	S/. 1.732.666,72
08.00	INSTALACIONES MECANICAS	Glb	1,00	S/. 5.020.031,79	S/. 5.020.031,79
09.00	INSTALACIONES DE SEGURIDAD	Glb	1,00	S/. 1.147.356,80	S/. 1.147.356,80
10.00	MURO CORTINA	Glb	1,00	S/. 3.623.978,74	S/. 3.623.978,74
11.00	ASCENSORES	Glb	1,00	S/. 1.467.339,28	S/. 1.467.339,28
TOTAL COSTO DIRECTO (sin IGV)				S/. 55.510.497,97	S/. 55.236.168,16
Gastos Generales y Dirección Técnica				S/. 5.204.295,38	S/. 5.204.295,38
Utilidades				S/. 2.860.906,49	S/. 2.860.906,49
SUB TOTAL 1				S/. 63.575.699,84	S/. 63.301.370,03
DESCUENTO COMERCIAL				-S/. 350.000,00	-S/. 350.000,00
TOTAL A PAGAR (sin IGV)				S/. 63.225.699,84	S/. 62.951.370,03
IGV				S/. 11.380.625,97	S/. 11.331.246,61
TOTAL A PAGAR (con IGV)				S/. 74.606.325,81	S/. 74.282.616,64
Nota: Ver documento de consideraciones técnicas y contractuales que forman parte de la propuesta.					
Porcentaje por Administración de Adquisiciones Directas del Cliente =				3% del monto del Sub Contrato durante el plazo de obra	
Plazo propuesto =				450 días calendario	

Elaborado por: el autor

CONCLUSIONES

1. El diseño de la propuesta para implementar la tecnología BIM y sus funciones dentro de los procesos de licitación de la empresa HV Contratistas S.A. se tradujo en nuevos flujos de trabajo y creación de nuevos cargos y responsabilidades para la aplicación de esta tecnología.
2. La integración virtual de todas las especialidades del proyecto permitió detectar y solucionar con anticipación un total de 179 incompatibilidades e interferencias entre las distintas especialidades lo cual evitará sobrecostos por estos conflictos en la etapa de construcción.
3. La optimización de los metrados utilizando tecnología BIM en las partidas más críticas de arquitectura y estructura permitió sincerar los valores traduciéndose en la reducción del costo directo de estas partidas en un 0.98% equivalente a un monto de S/ 274.329,81 soles.

RECOMENDACIONES

1. Implementar la tecnología BIM en procesos de elaboración de presupuestos ya establecidos. El éxito de la implementación dependerá de un cambio organizacional reflejado en la estandarización de procesos.
2. Cambiar la mentalidad implica oposición y esto afecta la curva de aprendizaje del equipo involucrado, es por eso que se tiene identificar qué beneficios que se recibirá.
3. Integrar virtualmente las especialidades del proyecto utilizando la herramienta NavisWorks. La detección y solución anticipada de las incompatibilidades e interferencias dependerá del nivel de desarrollo de los modelos y del trabajo colaborativo de todos los especialistas.
4. Optimizar los metrados para reducir el costo directo. La validación de los resultados obtenidos del modelo BIM dependerá de la cantidad y del procedimiento de ingreso de información a cada categoría y familia que componen los elementos del modelo BIM.

FUENTES DE INFORMACIÓN

ALARCON, MARDONES (2000). Improving the Design-Construction interface. Lean Construction. USA.

AUTODESK INC. Autodesk BIM Deployment Plan: A Practical framework for Implementing BIM. USA.

BIM Project Execution Planning Guide. The Computer Integrated Construction Research Program. 2011. Recuperado de <http://www.bim.psu.edu>

BIM Community (2016). Recuperado de <https://www.bimcommunity.com/>

BLACKAPPLE (2013). Recuperado de <http://www.blackapple.ca/>

BUILDING SMART. Recuperado de www.buildingsmart.org

CIFE. Center for Integrated Facility Engineering. Stanford University. Recuperado de <http://cife.stanford.edu/>

COLOMA (2008). Introducción a la Tecnología BIM. Publicado por Departament d'Expressió Gràfica Arquitectònica I Secció de Geometria Descriptiva. ETSAB, UPC.

CAPECO (2003). Costos y Presupuestos en Edificaciones. Recuperado de <https://civilyedaro.files.wordpress.com>

COMEXPERU. Sociedad de Comercio Exterior del Perú. Recuperado de <http://www.comexperu.org.pe/>

Castillo, J. J. (2015). Planificación 4D en la obra de edificación "Villa Municipal Bolivariana" Torre C – D, aplicando softwares

especializados BIM y parte de la Herramienta Last Planner. Tesis de Pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.

EDITECA (2017). Recuperado de <https://www.editeca.com/>

Gonzalés, C. (2015). Metodología, aplicaciones y ventajas. Casos prácticos en gestión de proyectos. Proyecto final de mater. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.

Guerra, C. y Alva C. (2016). Valor real para el cliente de la gestión BIM (Preconstrucción Virtual). Tesis de Pregrado, Universidad de Piura, Piura, Perú.

HERNÁNDEZ (2011). Procedimiento para la coordinación de especialidad en proyectos con plataforma BIM. Corporación de Desarrollo Tecnológico. Chile.

LEY 30225, Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 11 de julio del 2014.

MALLASI (2004). Identification, and visualization of construction activities" workspace conflicts utilizing 4D CAD/VR tools. International Conference e-Design in Architecture. Saudi Arabia.

Martinez, A. M. (2015). BIM y las repercusiones en la calidad de los procesos constructivos. Tesis de Maestría, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.

NATIONAL BIM STANDARD (2007). United States.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2004). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide). Newtown Square,

Pa: Project Management Institute

Ríos, K. (2017). Implementación de la tecnología BIM en la etapa de diseño en una empresa constructora inmobiliaria. Tesis de Maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.

RISCHMOLLER, FISCHER, FOX (2002). Impact of computer advanced visualization tools in AEC industry. Revista de Ingeniería de Construcción. Chile.

SACKS, KOSKELA, DAVE, OWEN (2009). The interaction of Lean and Building Information Modeling in Construction, Journal of Construction Engineering and Management. USA.

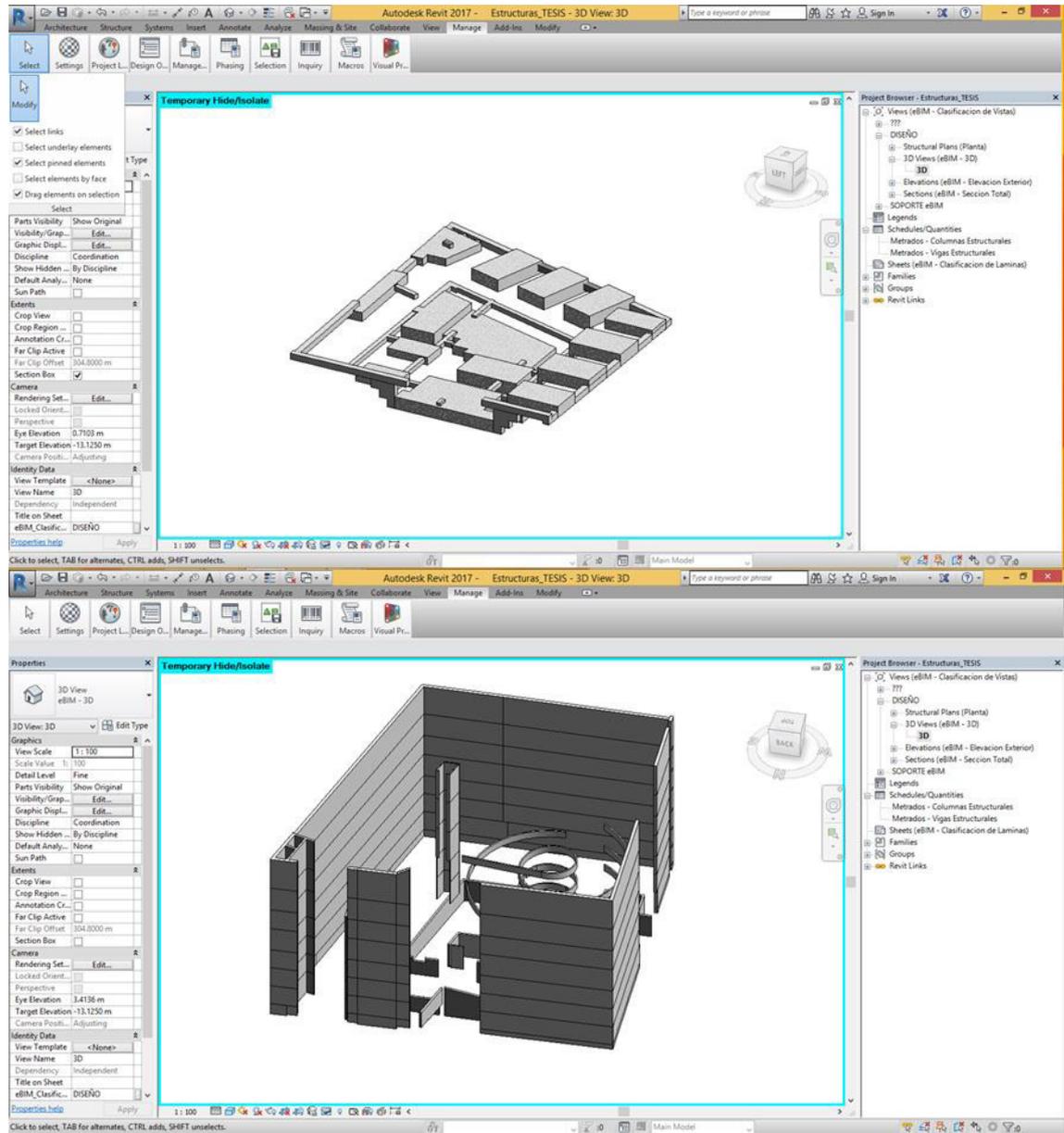
Viñas, V. (2015). BIM, para asegurar el costo contractual de obra y su implementación en un proyecto multifamiliar. Tesis de Maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.

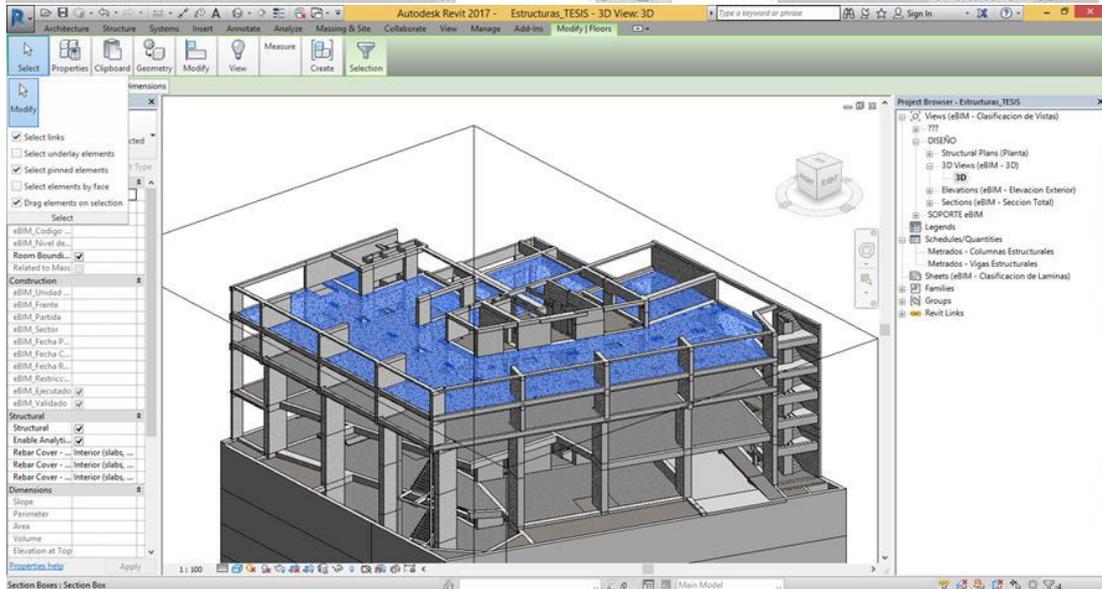
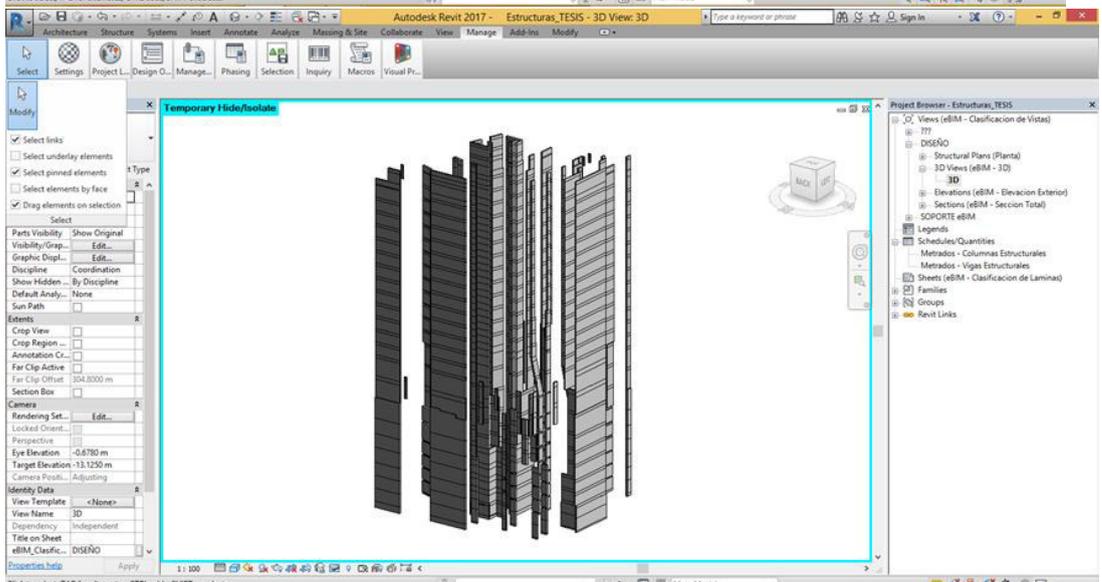
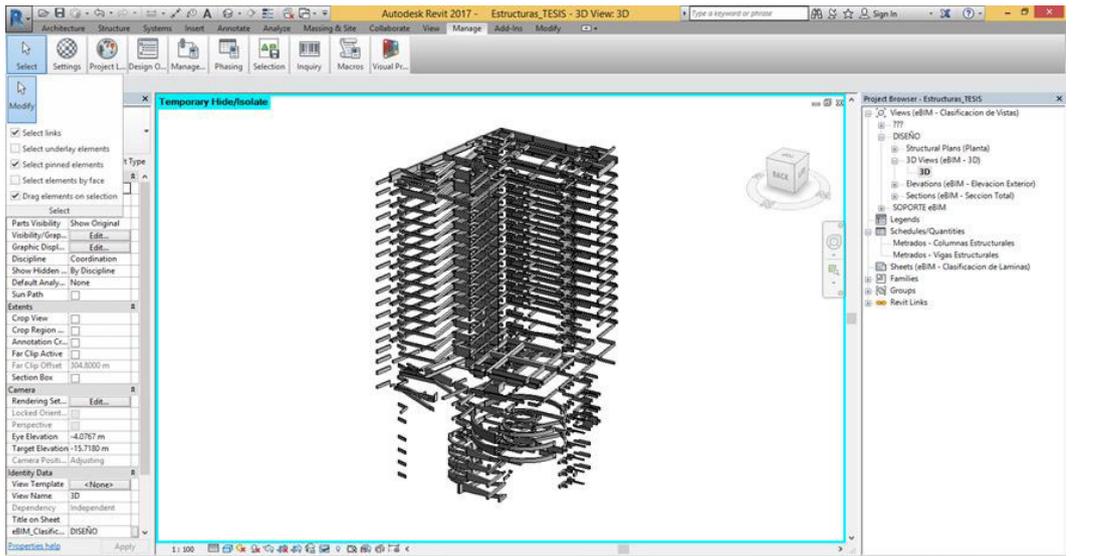
Ríos, K. (2017). Implementación de la tecnología BIM en la etapa de diseño en una empresa constructora inmobiliaria. Tesis de Maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.

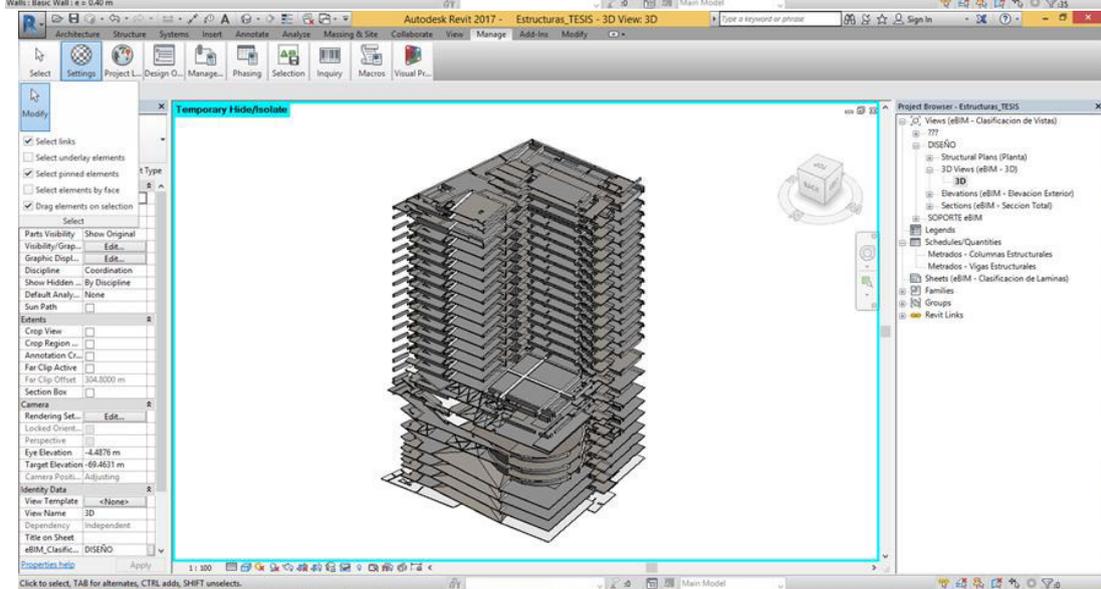
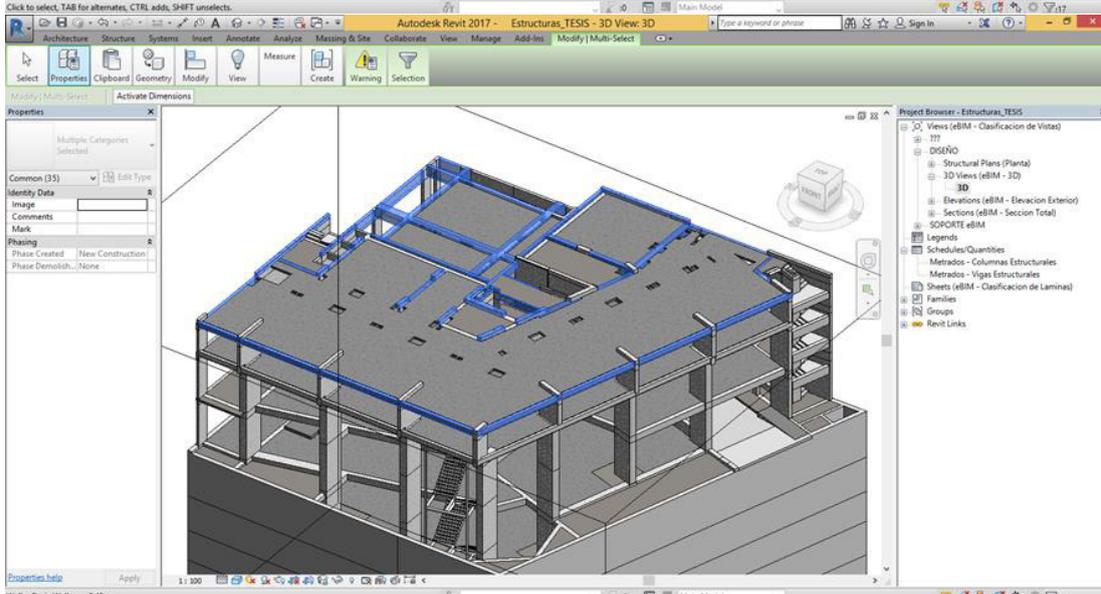
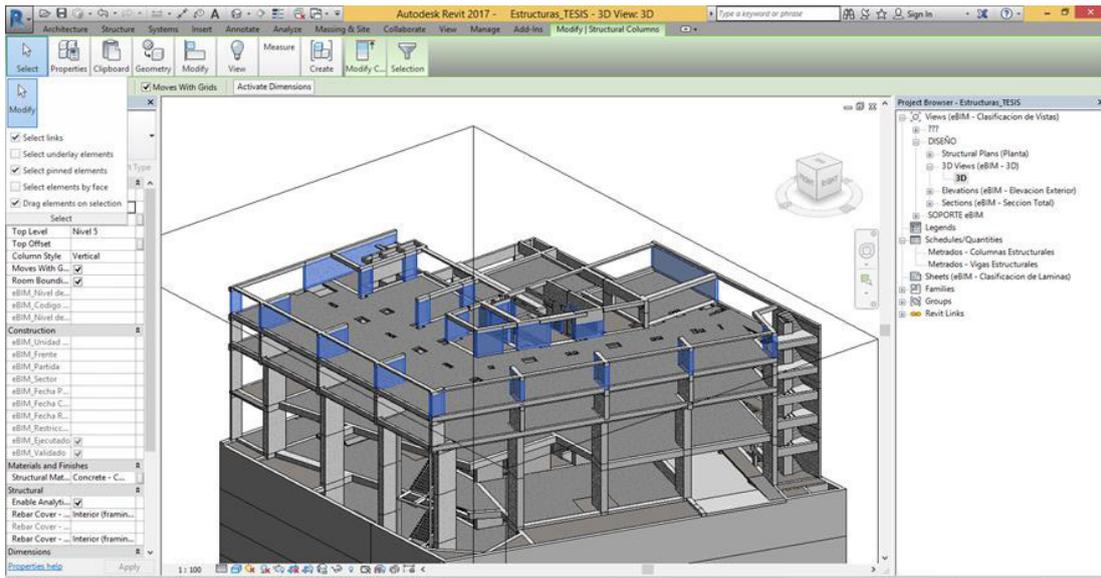
LISTA DE ANEXO

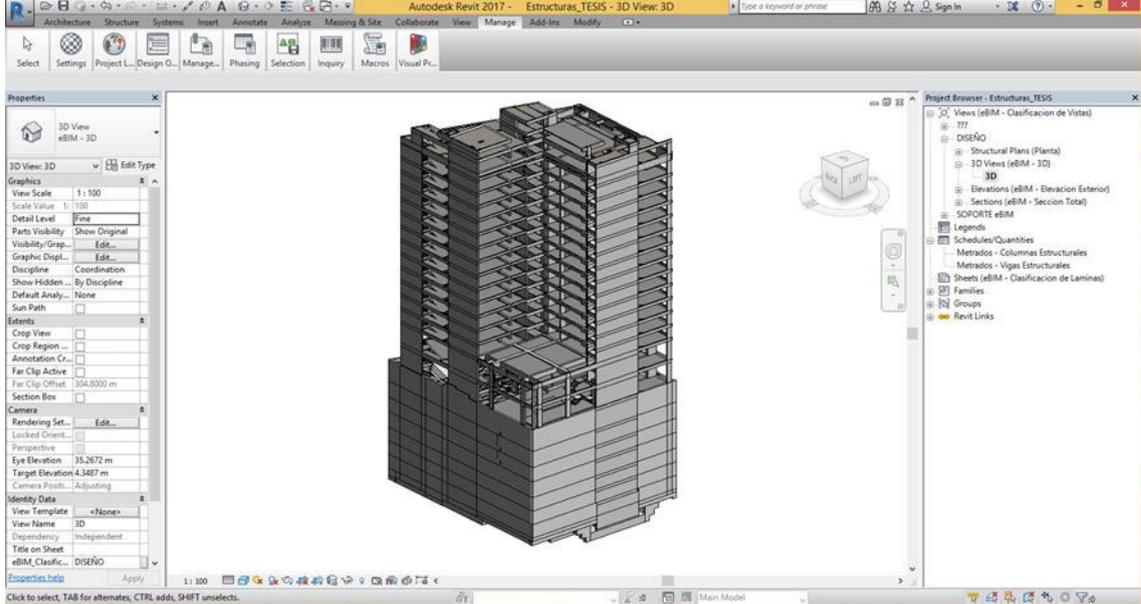
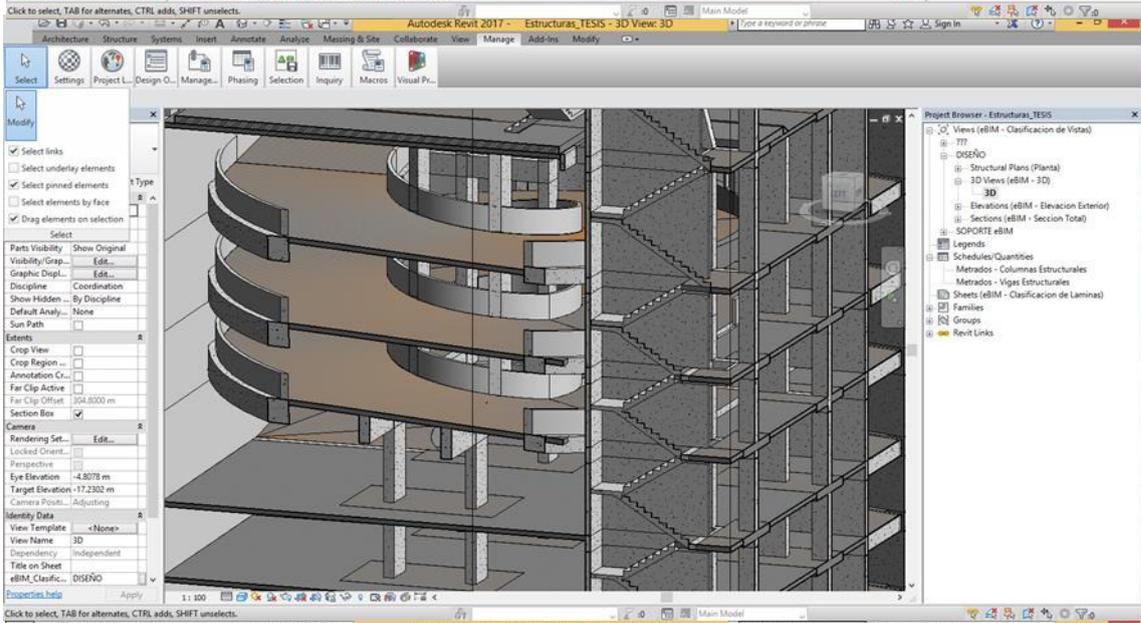
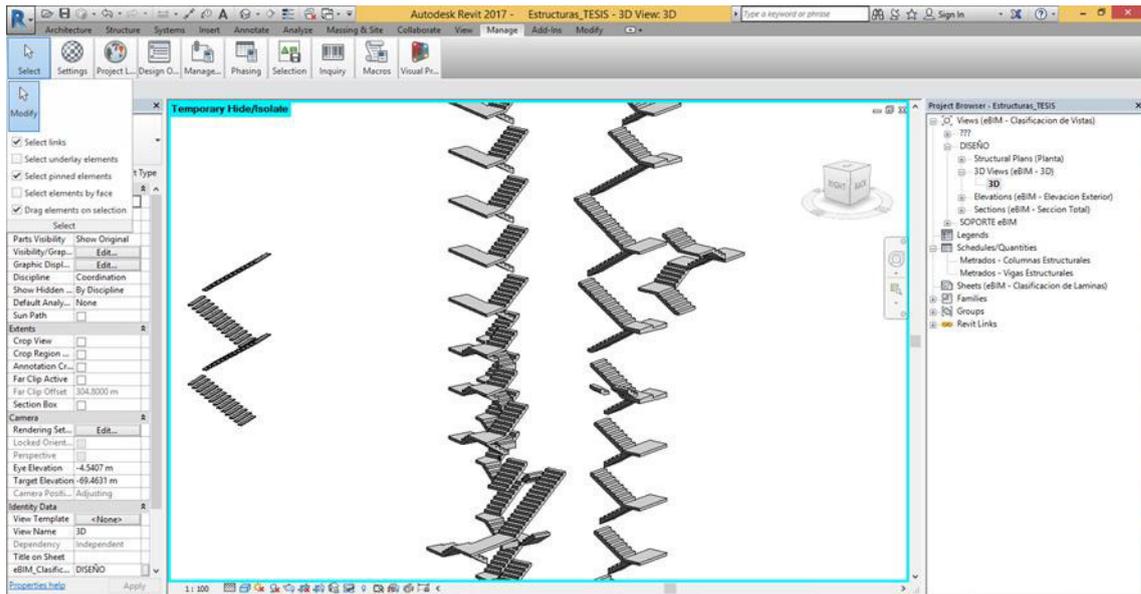
Anexo 1. Modelado especialidad Estructuras	92
Anexo 2. Modelado especialidad Arquitectura	96
Anexo 3. Modelado Instalaciones Eléctricas	100
Anexo 4. Modelado Instalaciones Sanitarias	102
Anexo 5. Modelado Contra Incendios	103
Anexo 6. Modelado Aire Acondicionado	104
Anexo 7. Modelado Renovación de Aire	106
Anexo 8. Modelado Instalaciones de Gas	107
Anexo 9. Modelado Comunicaciones	109
Anexo 10. Listado de planos por especialidad	110
Anexo 11. Reportes de interferencias e incompatibilidades	118
Anexo 12. Imágenes reporte de incompatibilidades e interferencias	130
Anexo 13. Presupuesto metrado en Excel arquitectura y estructura	139
Anexo 14. Presupuesto metrado Revit Arquitectura y estructura	142
Anexo 15. Cuestionario de Validación Interna	148

Anexo I: MODELADO REVIT ESPECIALIDAD ESTRUCTURAS.

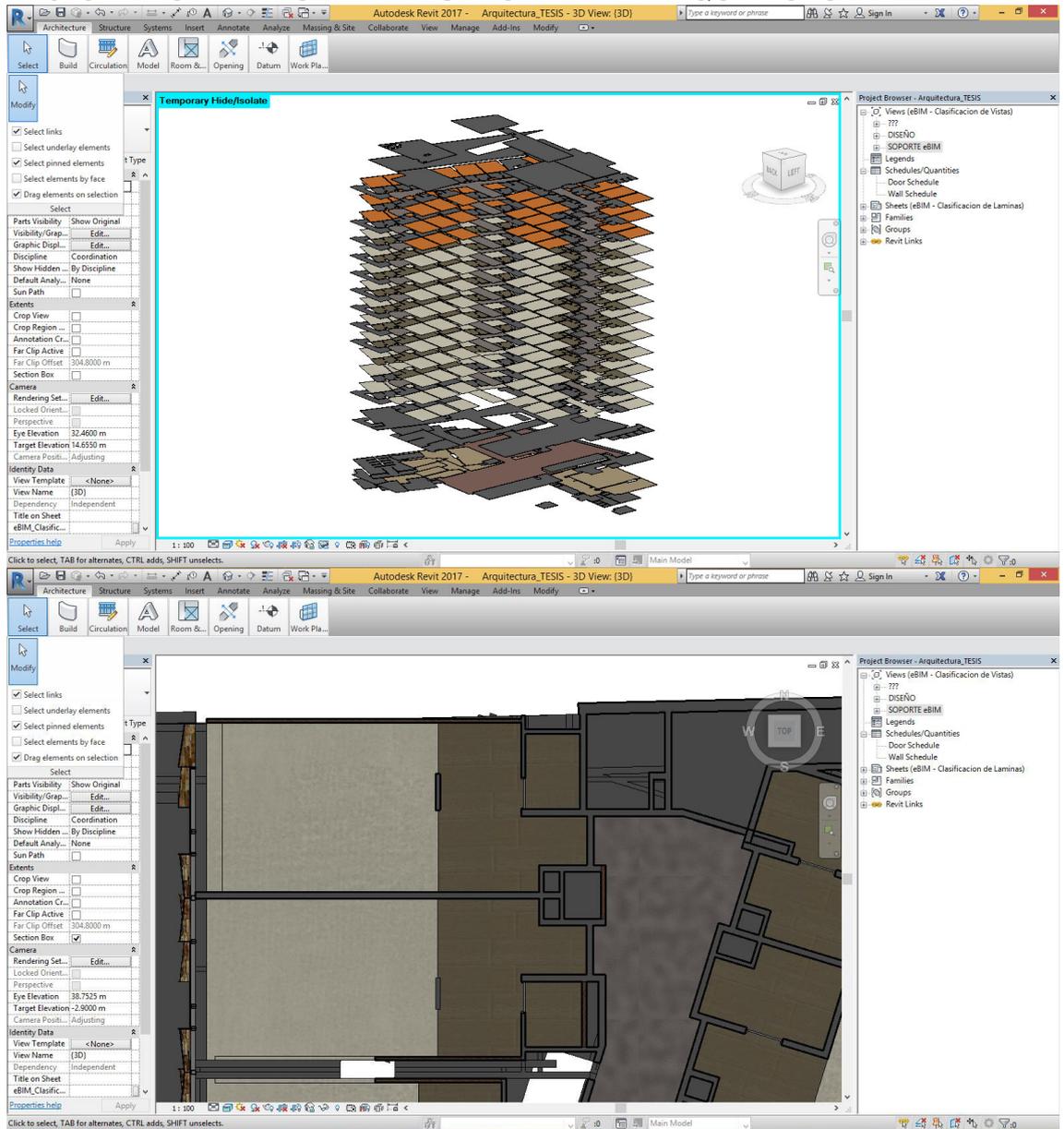


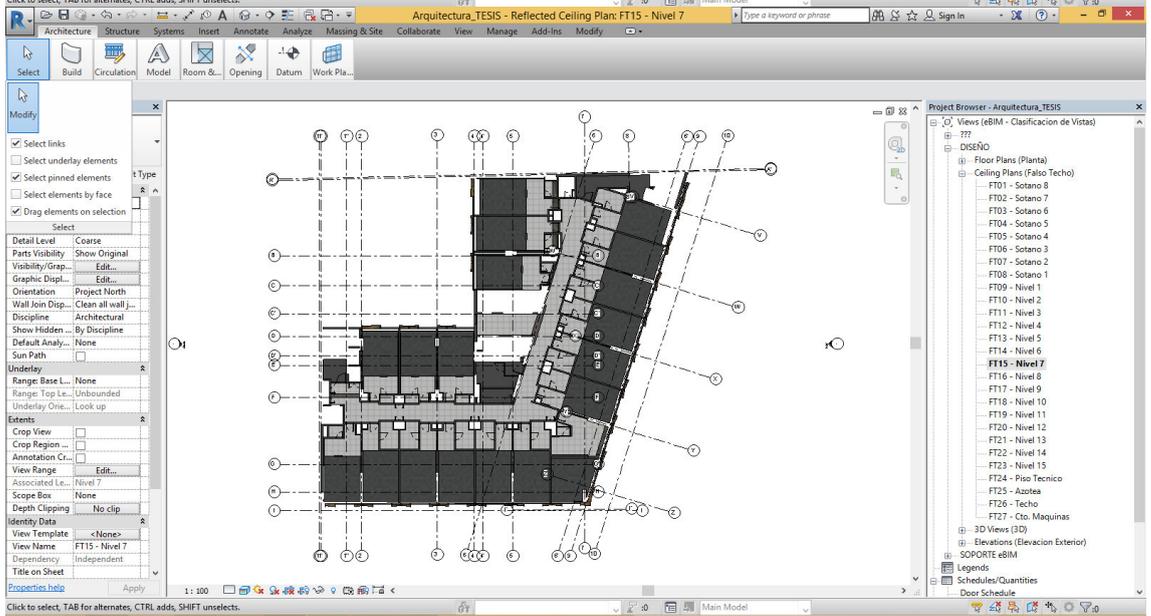
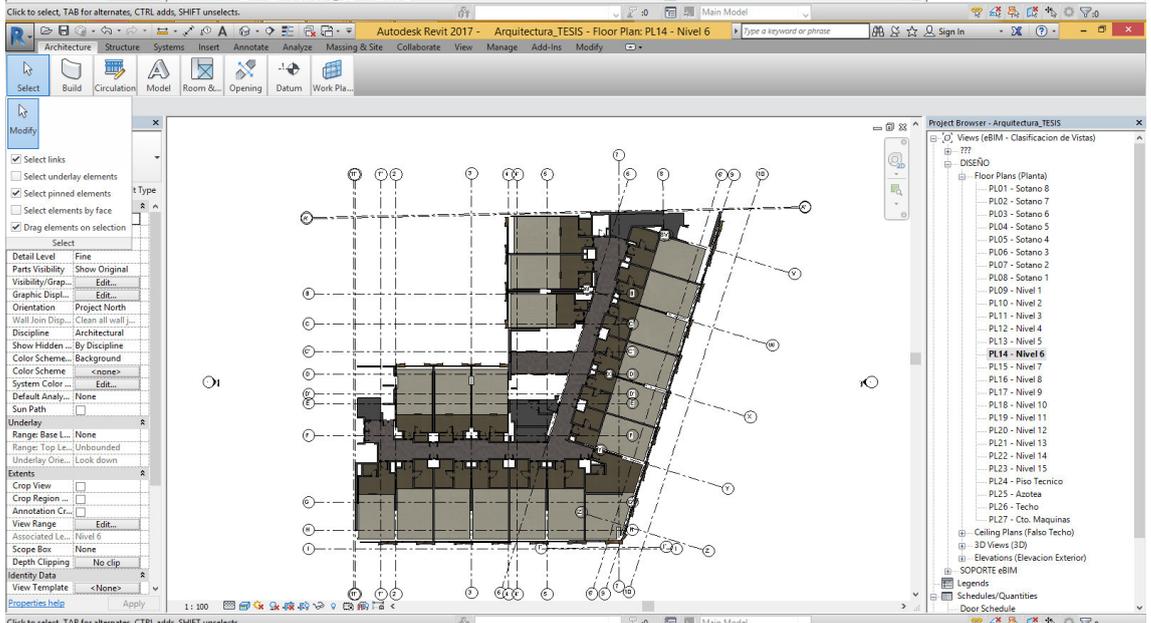
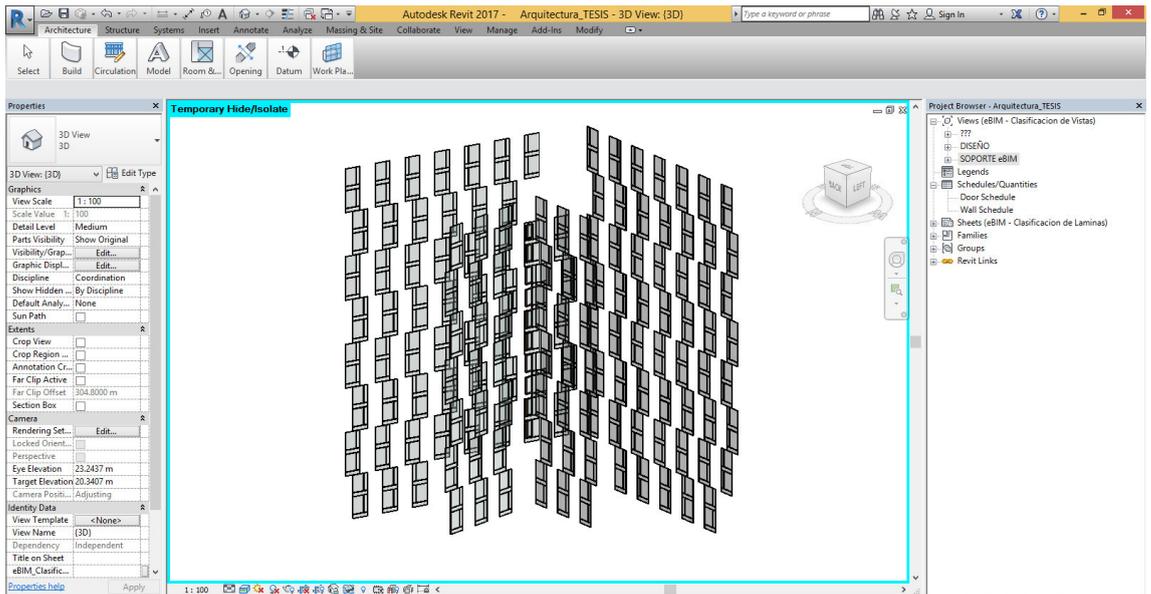


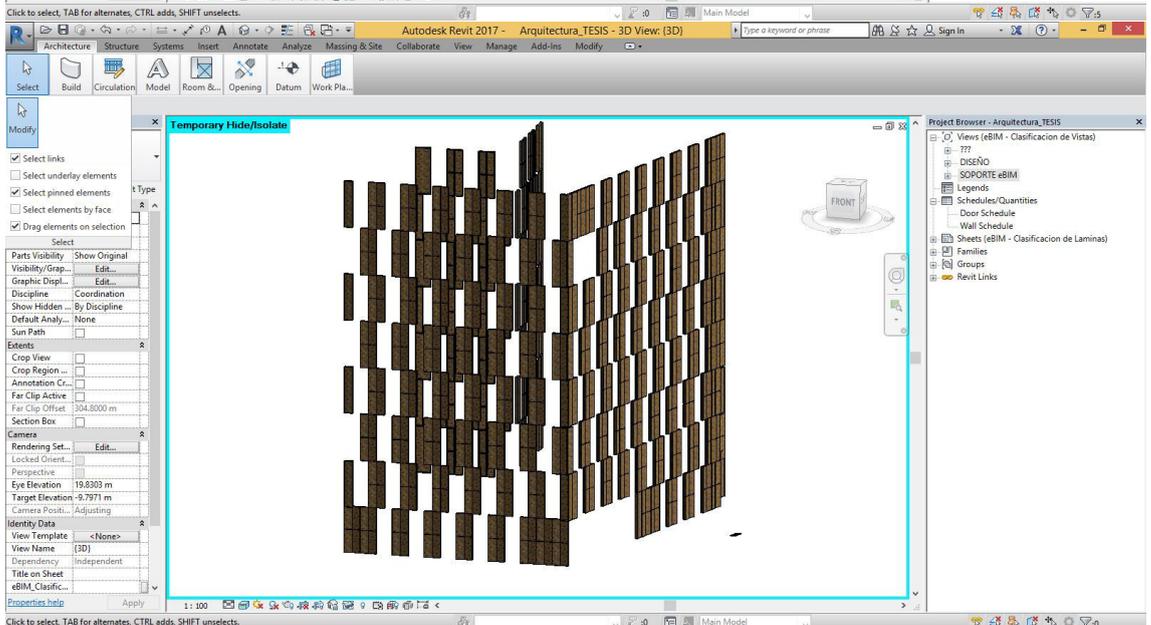
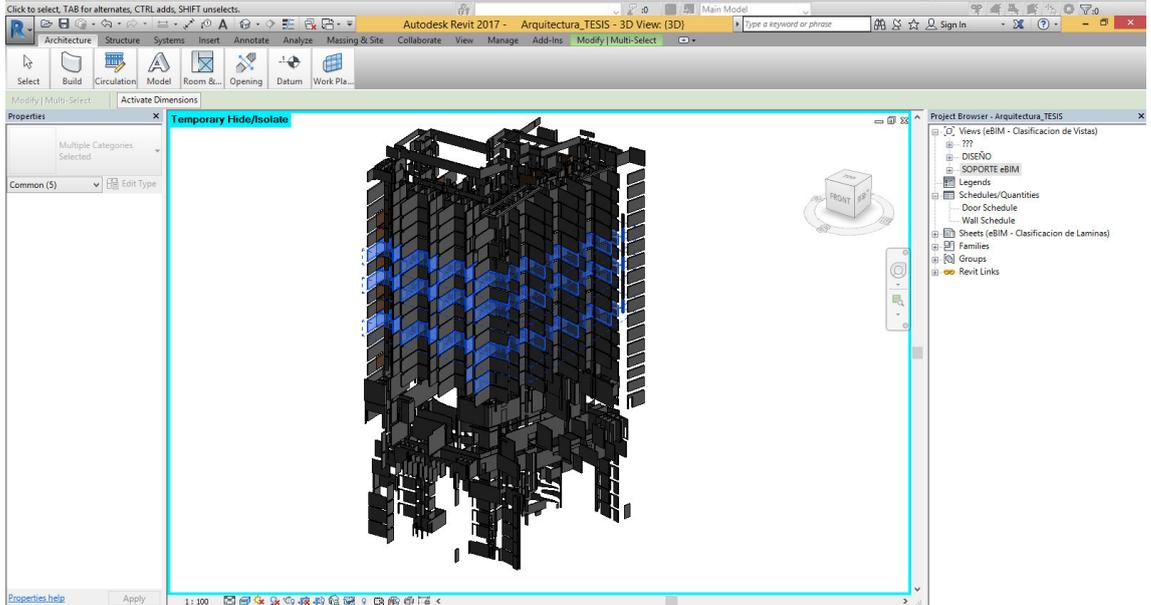
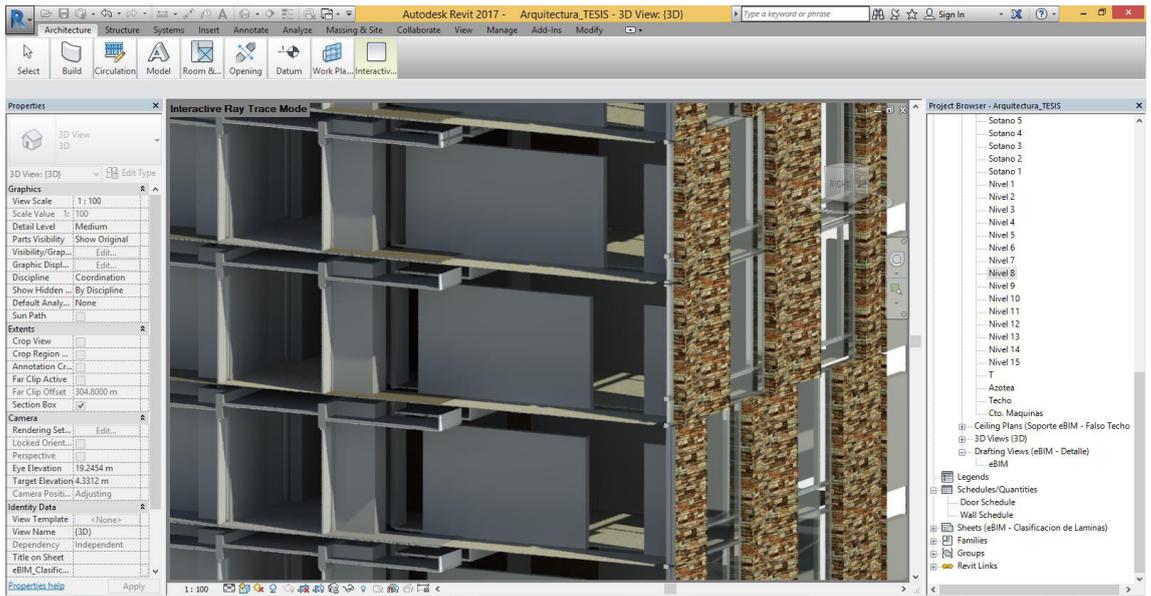


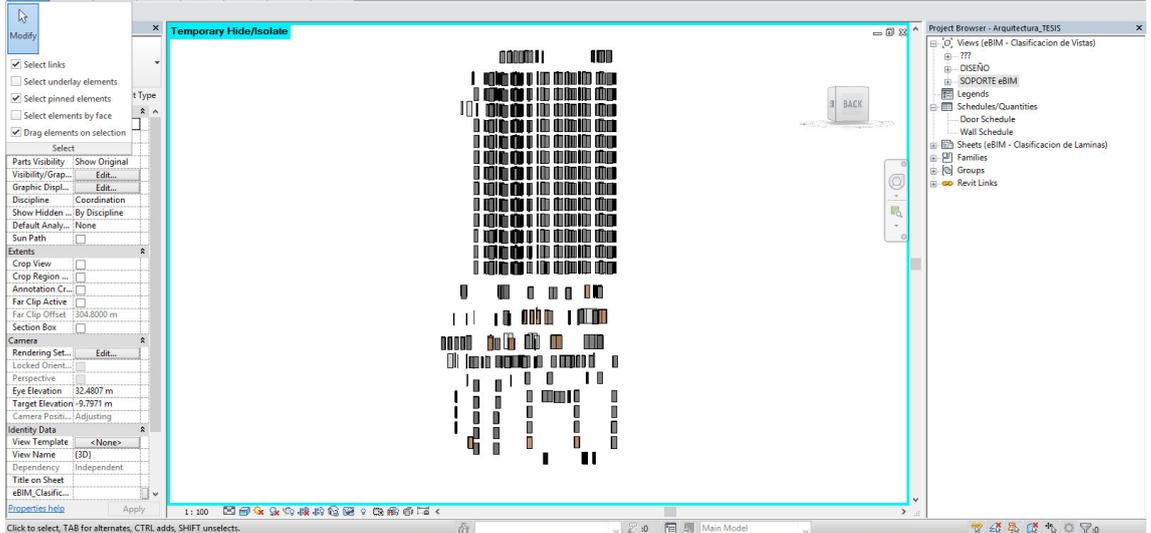
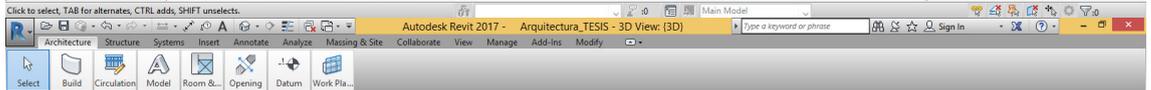
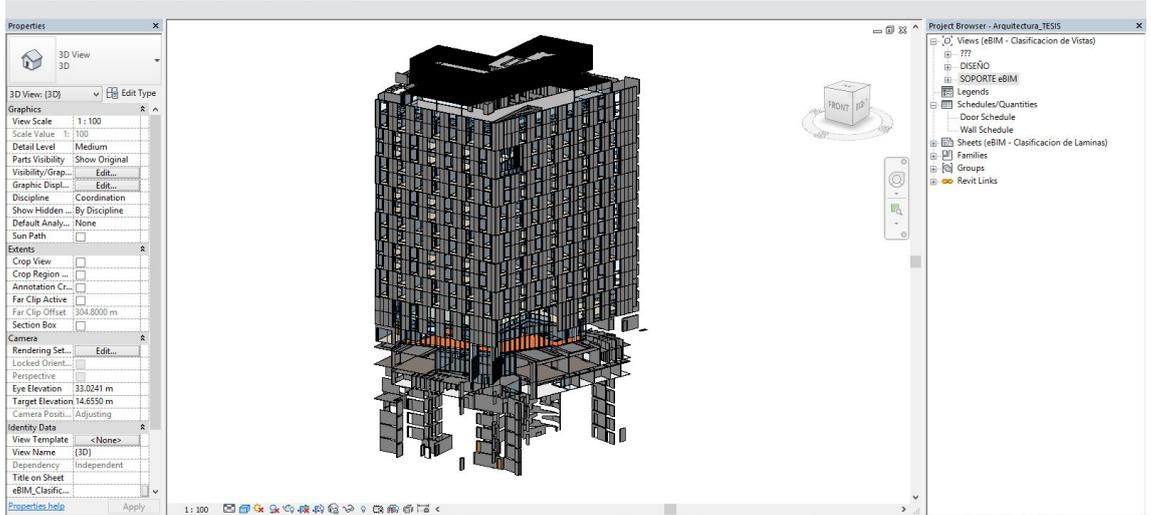
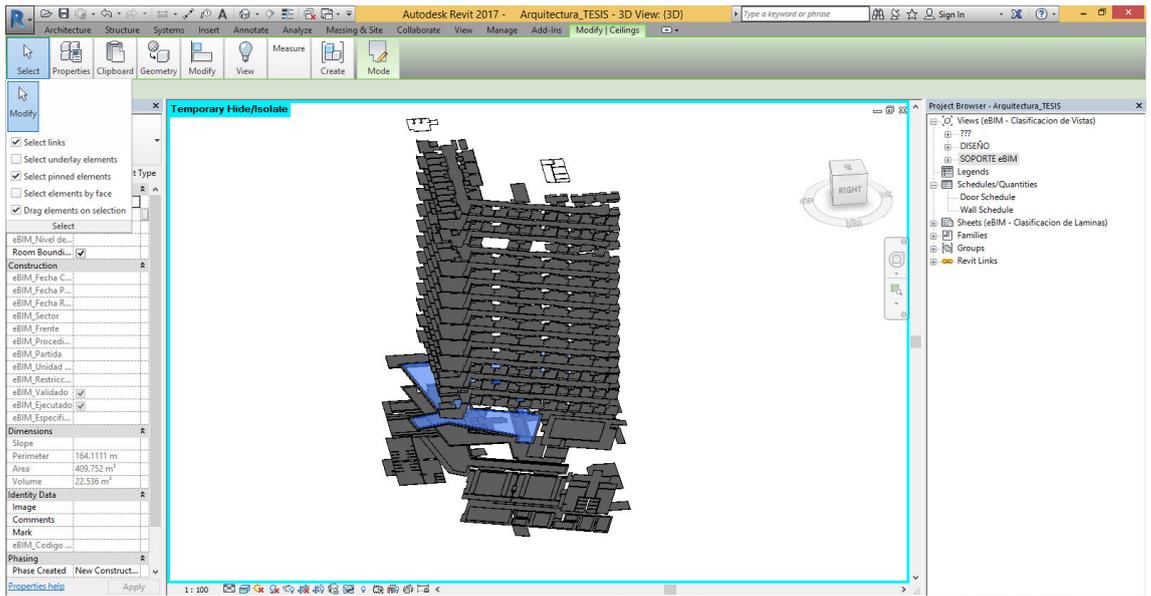


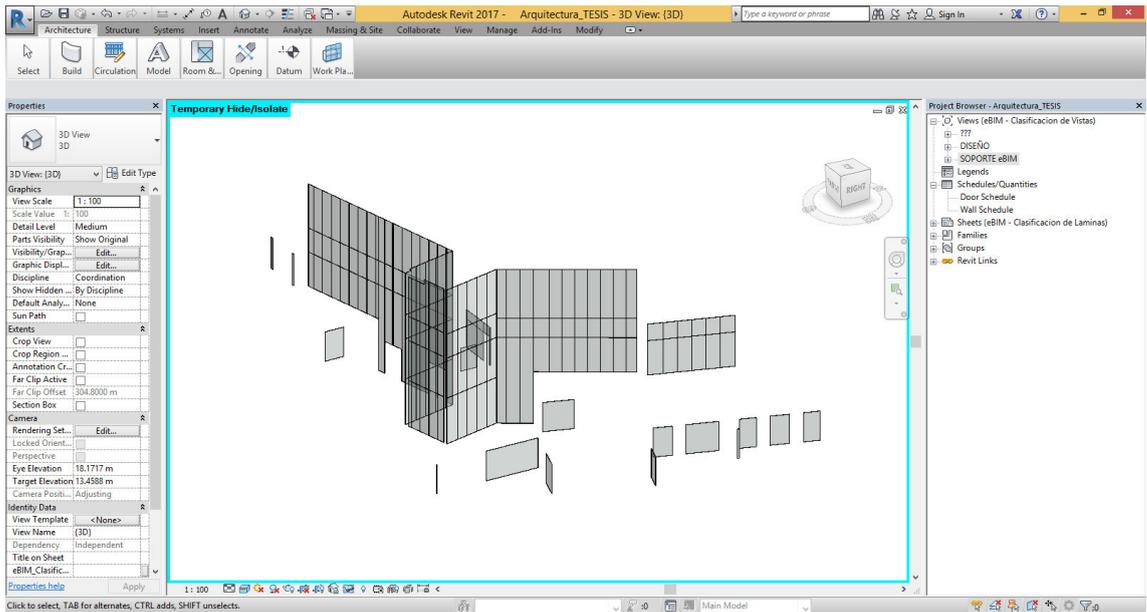
Anexo II: MODELADO REVIT ESPECIALIDAD ARQUITECTURA.



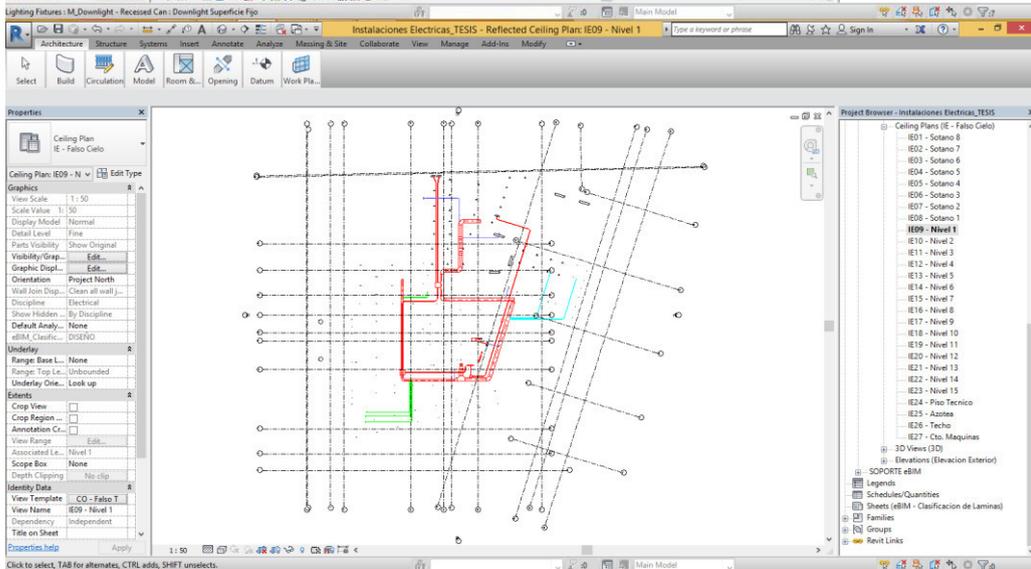
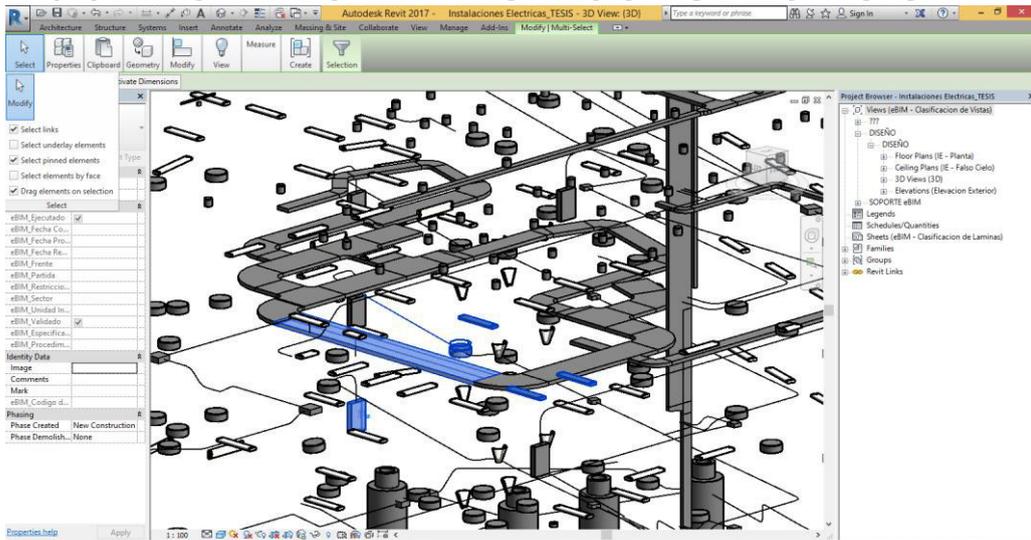


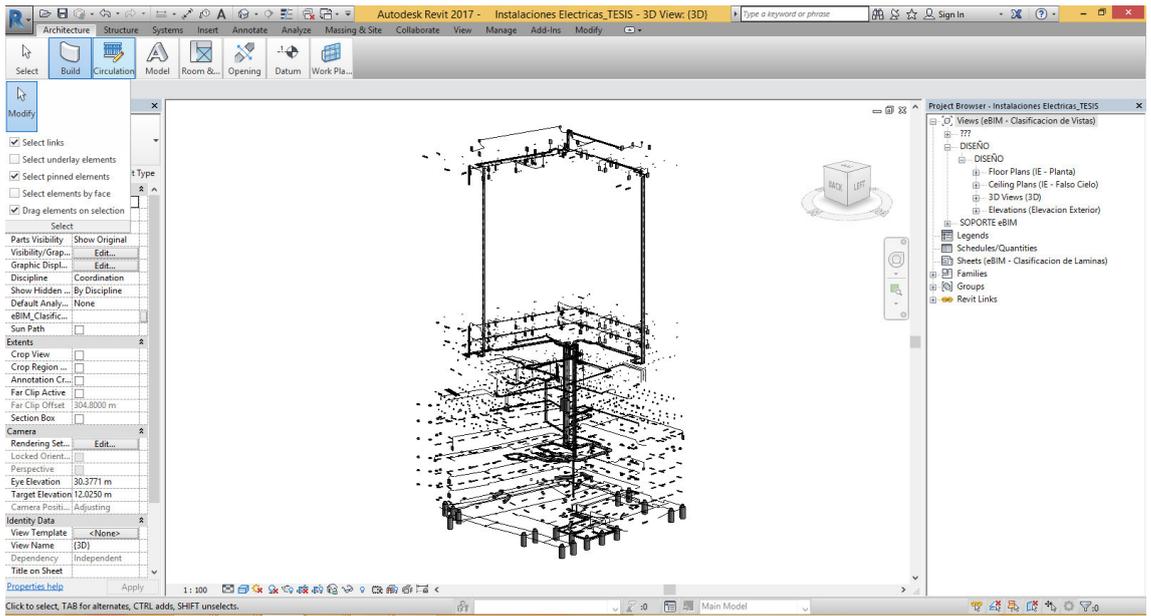




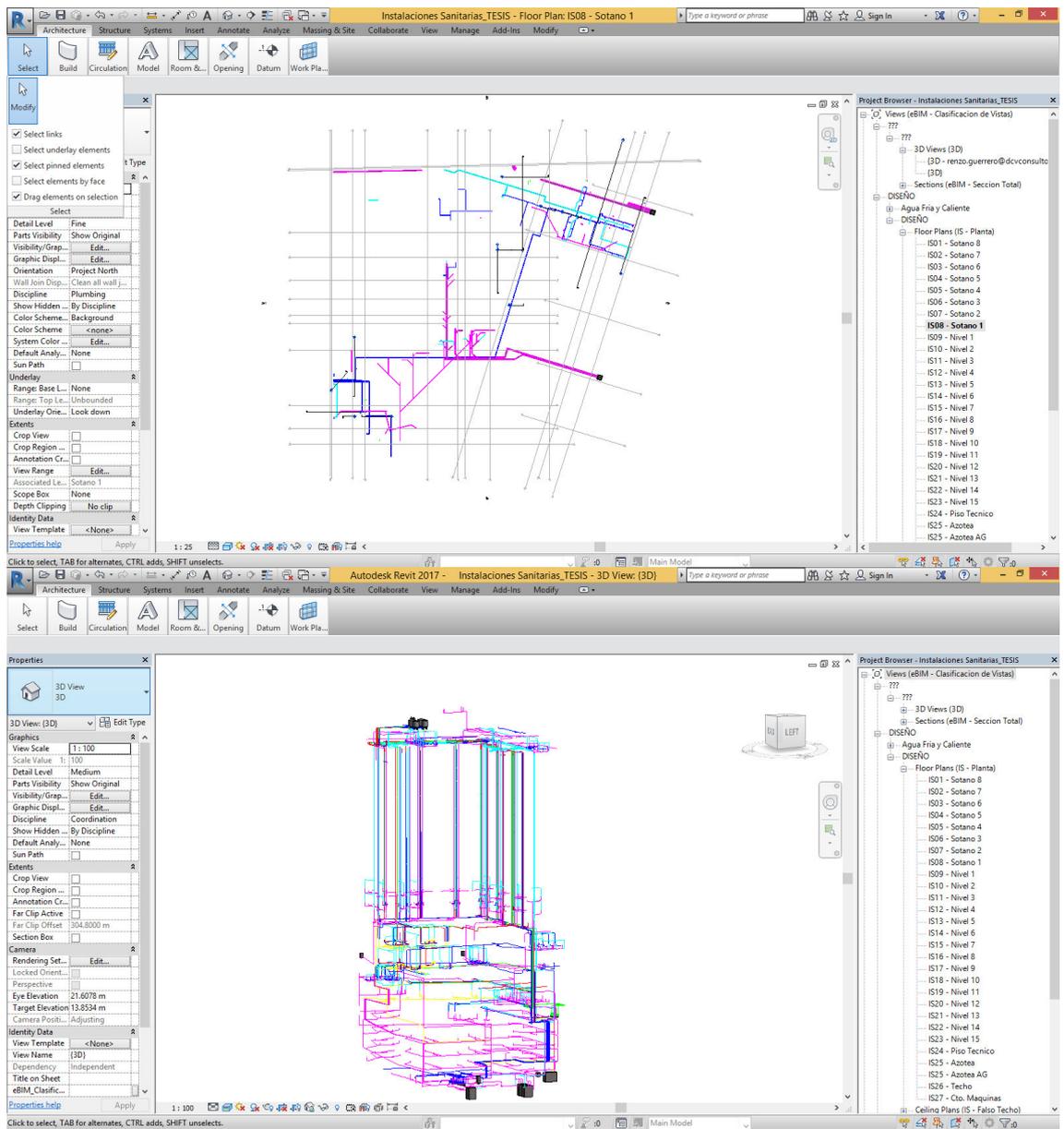


Anexo III: MODELADO REVIT INSTALCIONES ELECTRICAS.

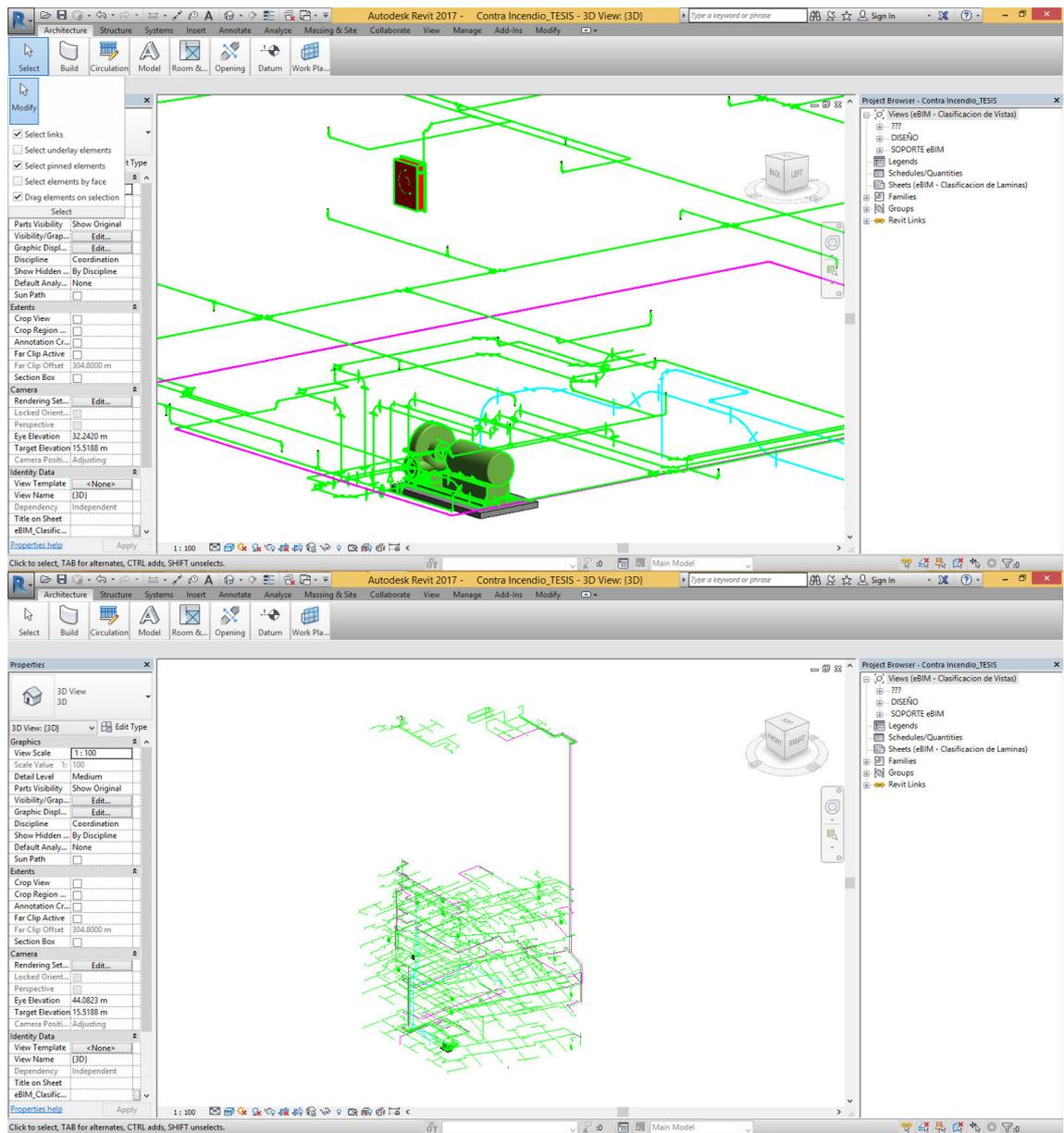




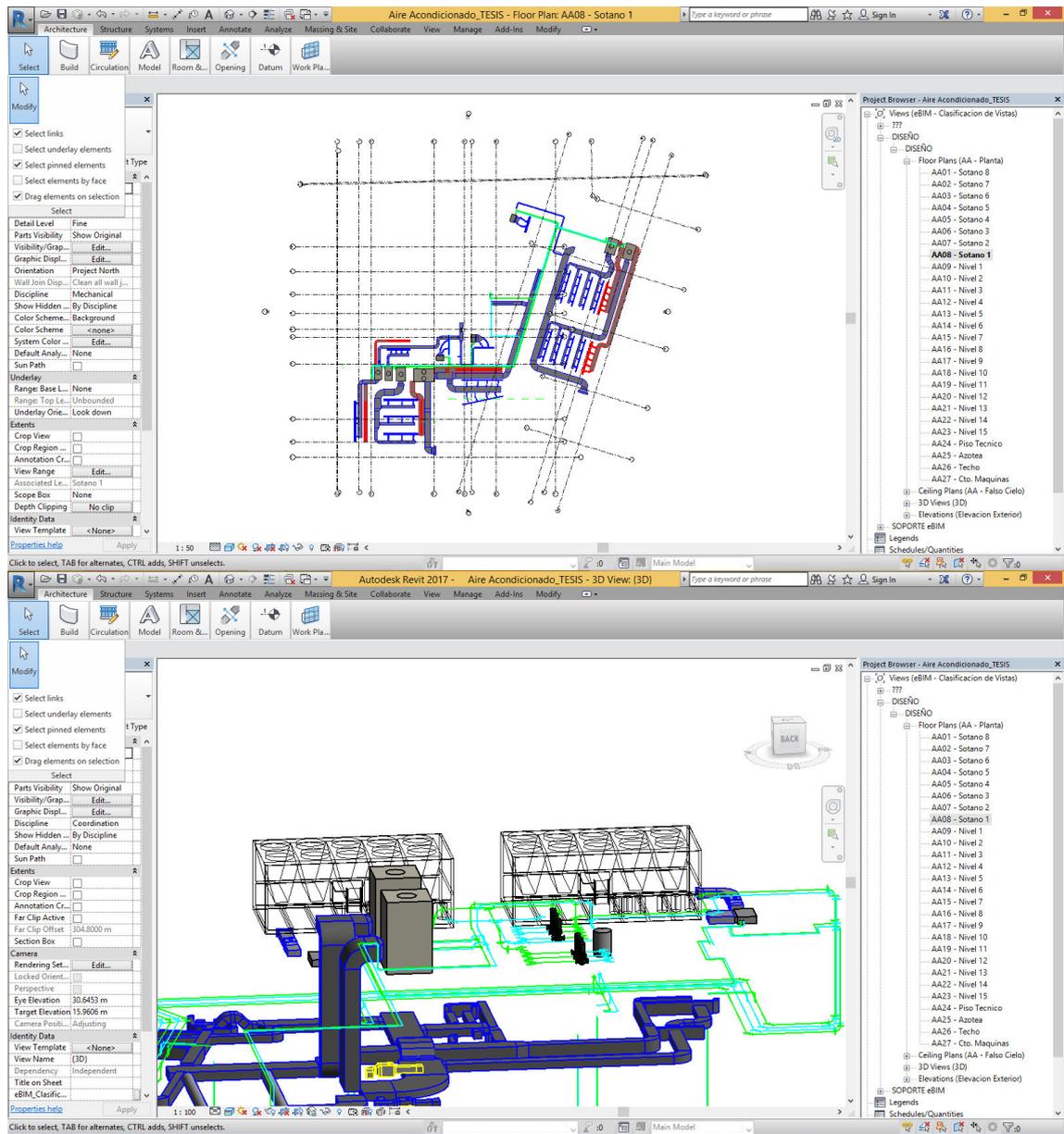
An1exo IV: MODELADO REVIT INSTALCIONES SANITARIAS.

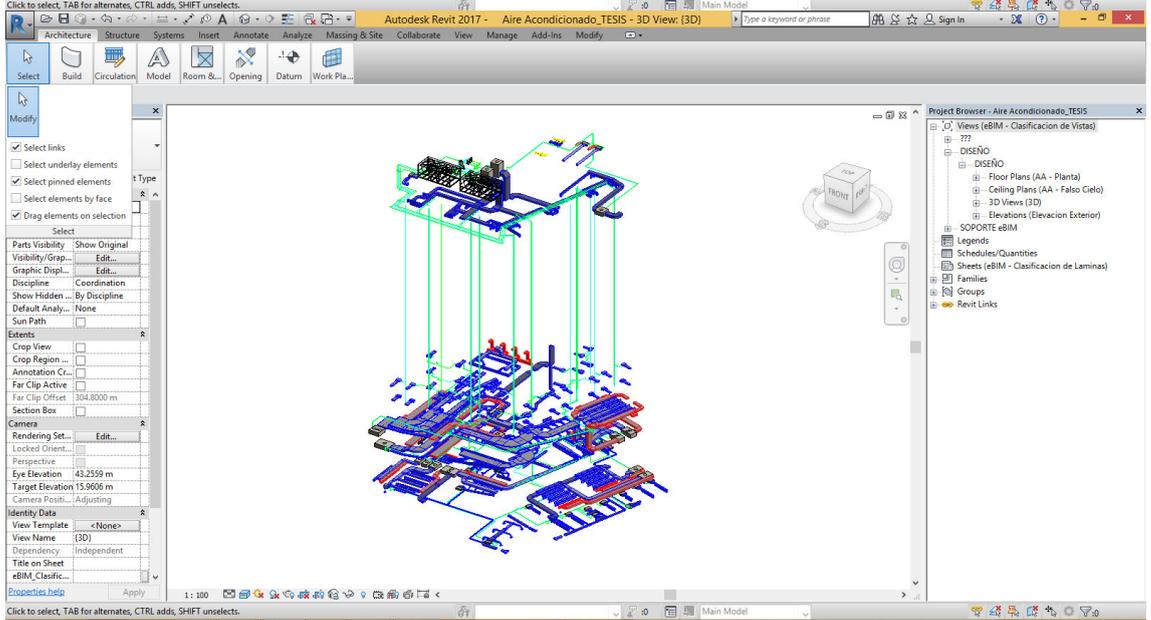
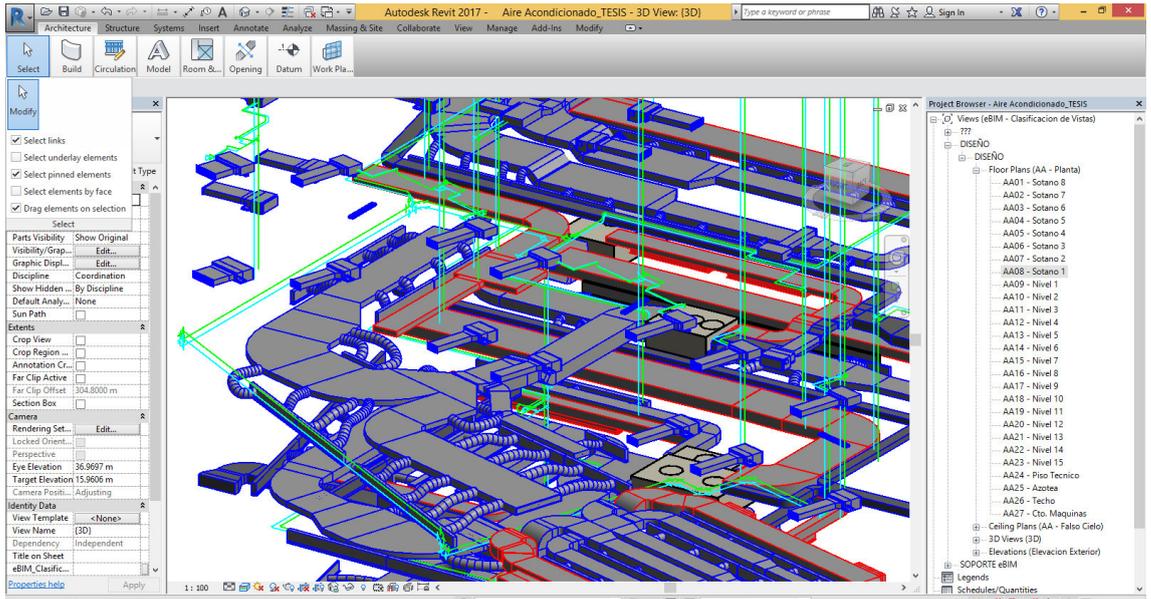


Anexo V: MODELADO REVIT CONTRA INCENDIOS.

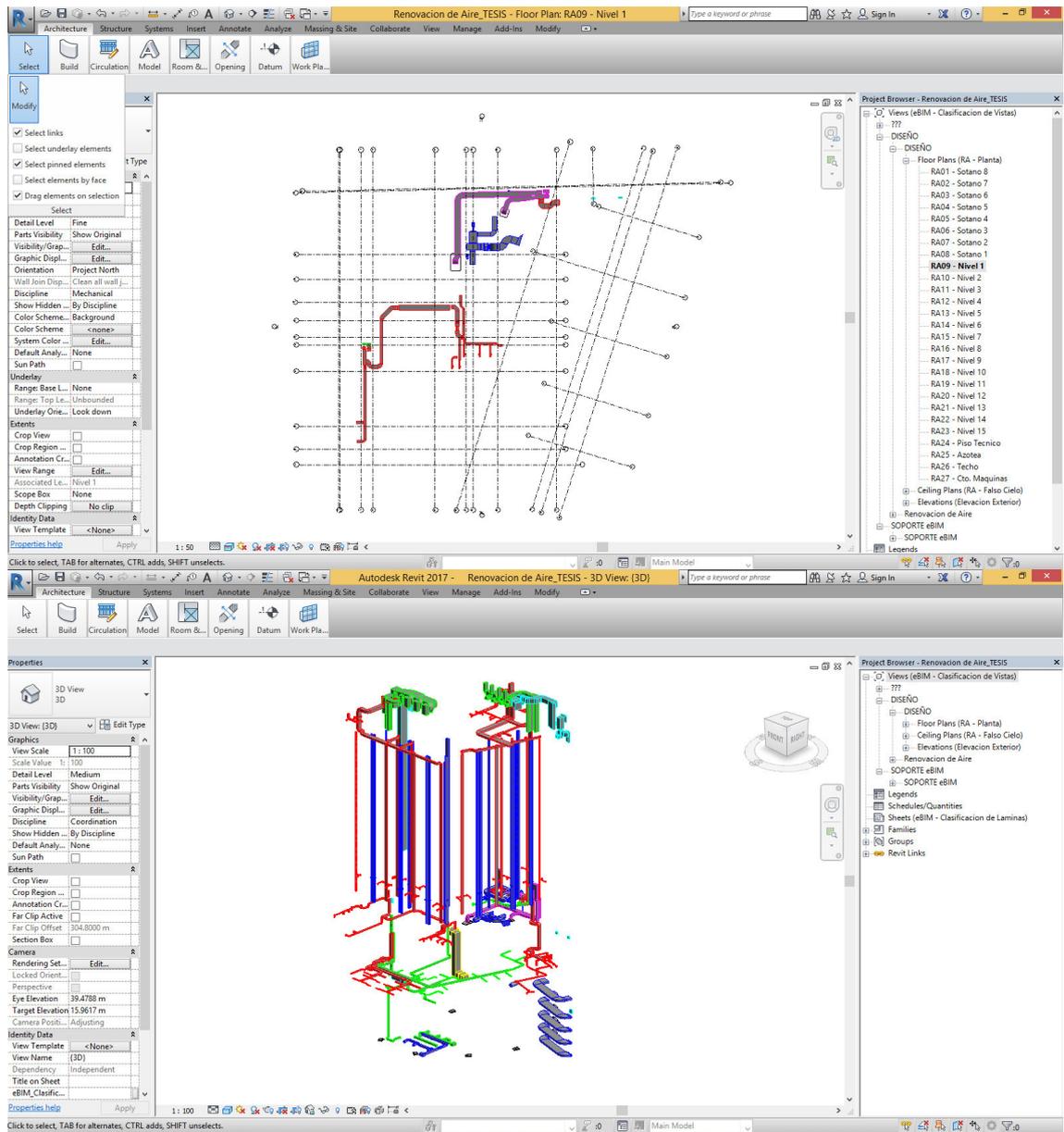


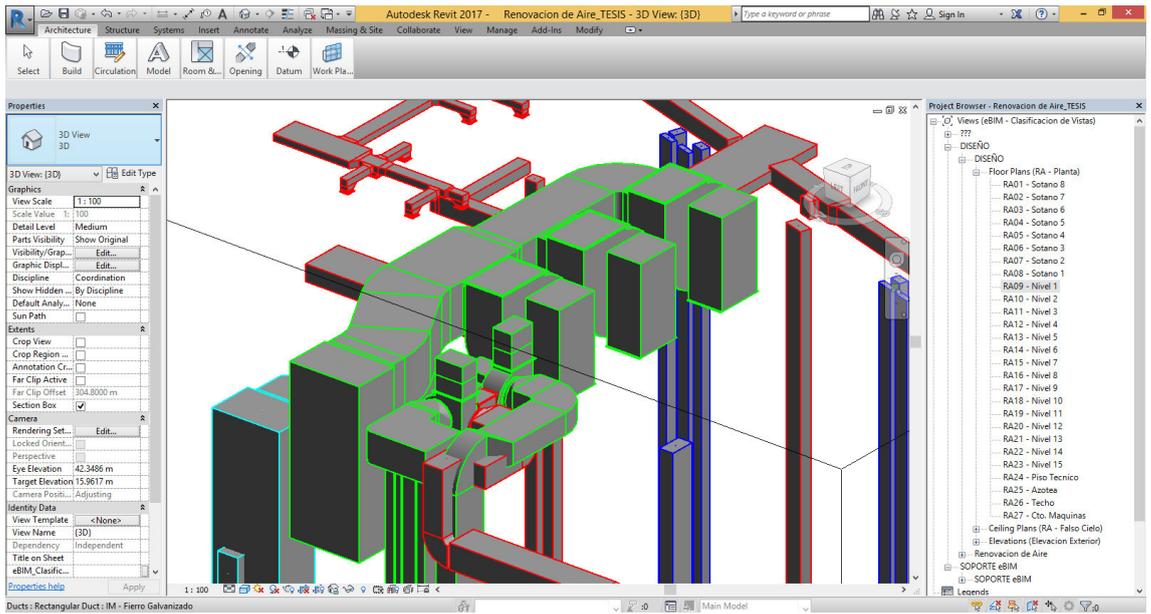
Anexo VI: MODELADO REVIT AIRE ACONDICIONADO.



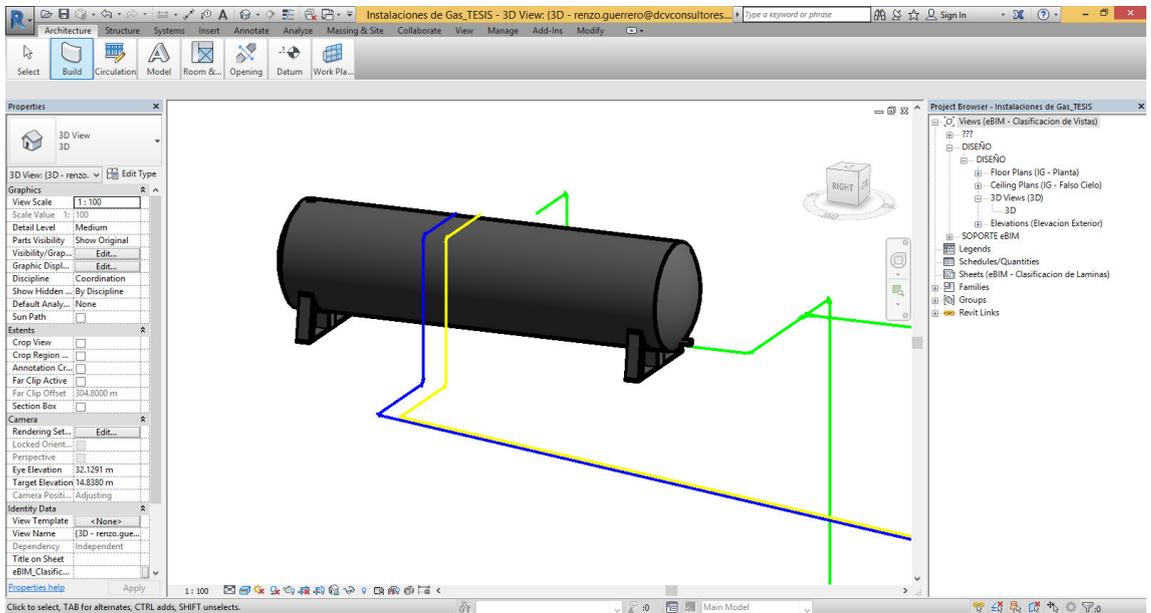


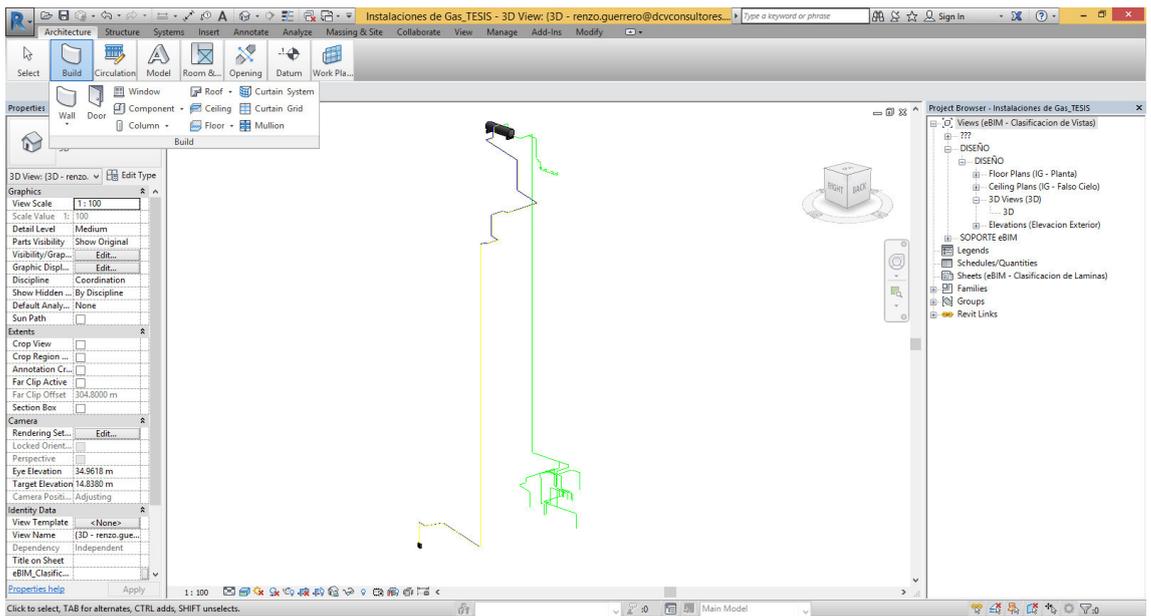
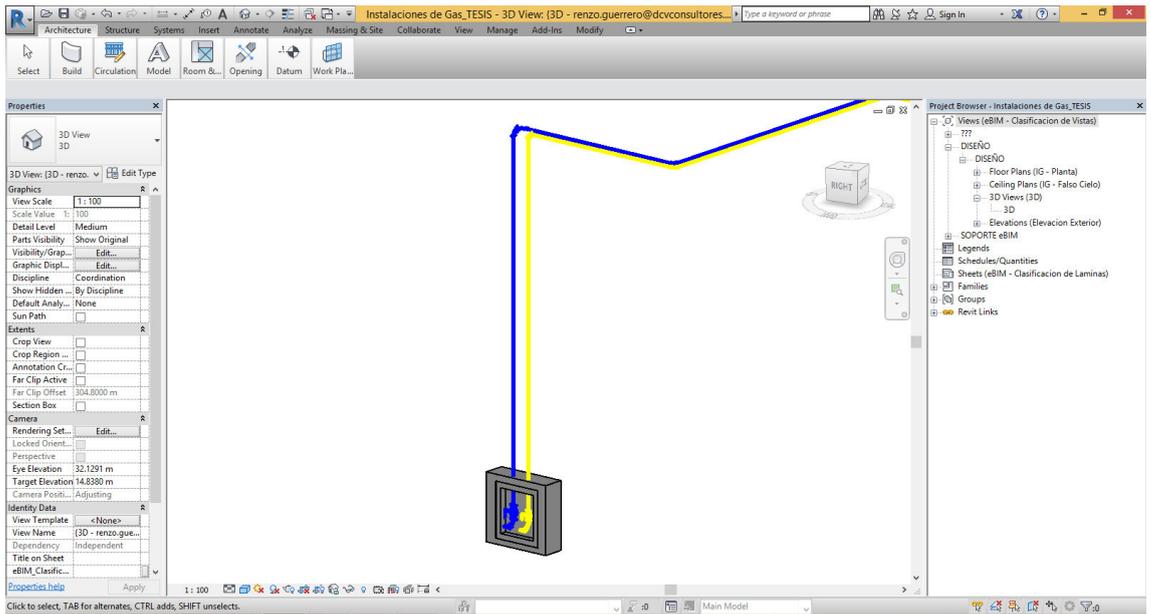
Anexo VII: MODELADO REVIT RENOCACIÓN DE AIRE.



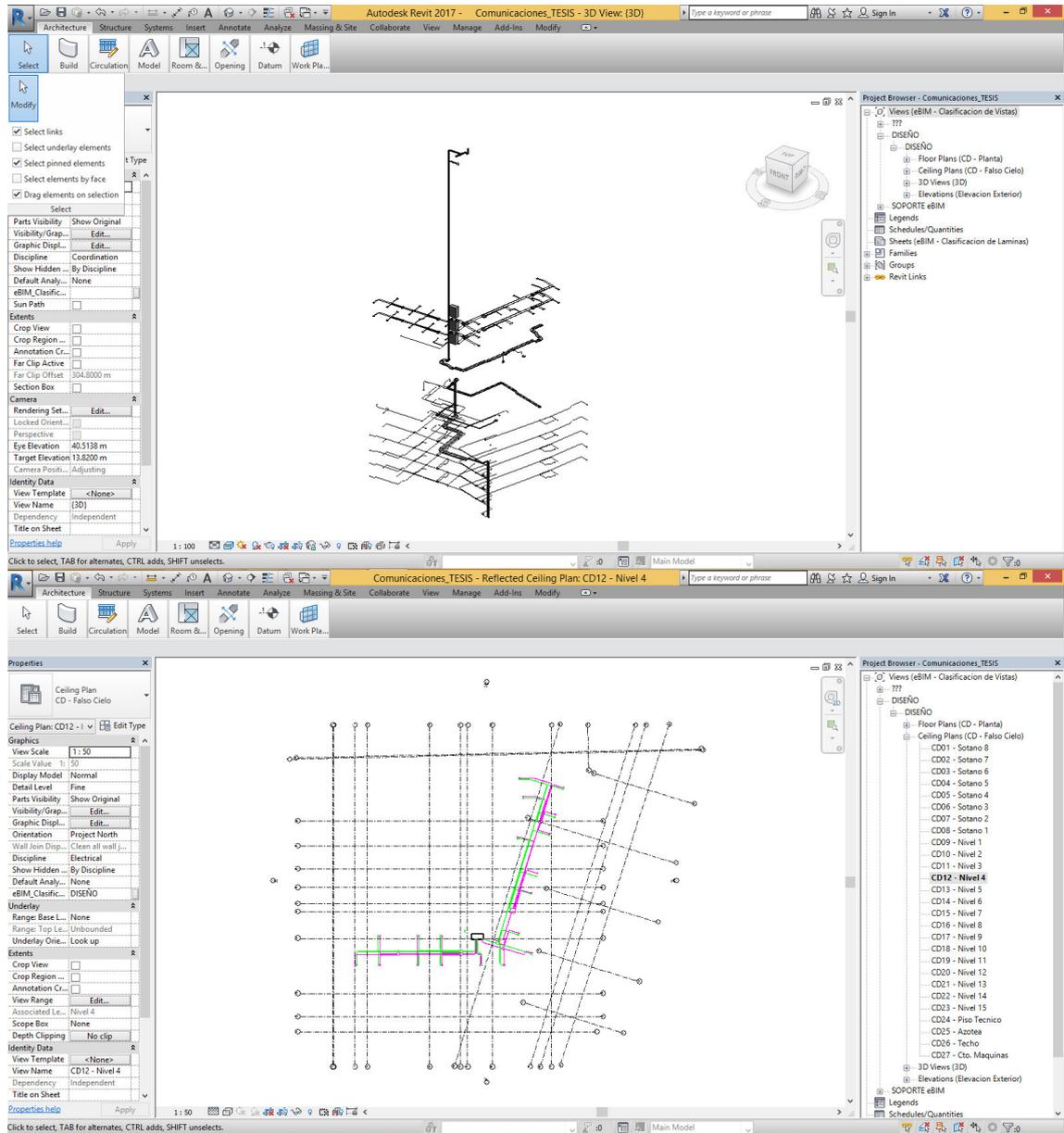


An1exo VIII: MODELADO REVIT INSTALACIONES DE GAS.





Anexo IX: MODELADO REVIT COMUNICACIONES.



Anexo X: LISTADO DE PLANOS POR ESPECIALIDAD.

		GP-MT-004	Ver. 00	BITACORA DE DOCUMENTOS Y PLANOS	
PROYECTO		HOTEL ATTON MIRAFLORES			
UBICACIÓN		AV. LARCO 1199 ESQ. CON CALLE FANNING			
COD	ESPEC.	DESCRIPCION	FECHA EMI.	REVISIÓN	FORMAT
A000	ARQ	PORTADA	31/05/2017	0	DWG
A001	ARQ	PLANTA TRAZADO	31/05/2017	0	DWG
A101	ARQ	SOTANO 8	31/05/2017	0	DWG
A102	ARQ	SOTANO 7	31/05/2017	0	DWG
A103	ARQ	SOTANO 5/6	31/05/2017	0	DWG
A104	ARQ	SOTANO 4	31/05/2017	0	DWG
A105	ARQ	SOTANO 3	31/05/2017	0	DWG
A106	ARQ	SOTANO 2	31/05/2017	0	DWG
A107	ARQ	SOTANO 1	31/05/2017	0	DWG
A108	ARQ	NIVEL 1	31/05/2017	0	DWG
A109	ARQ	NIVEL 2	31/05/2017	0	DWG
A110	ARQ	NIVEL 3	31/05/2017	0	DWG
A111	ARQ	NIVEL 4	31/05/2017	0	DWG
A112	ARQ	NIVEL 5	31/05/2017	0	DWG
A113	ARQ	NIVEL 6 AL 12	31/05/2017	0	DWG
A114	ARQ	NIVEL 13	31/05/2017	0	DWG
A115	ARQ	NIVEL 14	31/05/2017	0	DWG
A116	ARQ	NIVEL 15	31/05/2017	0	DWG
A118	ARQ	NIVEL CUBIERTA	31/05/2017	0	DWG
A201	ARQ	CORTE A-A	31/05/2017	0	DWG
A202	ARQ	CORTE B-B	31/05/2017	0	DWG
A203	ARQ	CORTE C-C	31/05/2017	0	DWG
A204	ARQ	CORTE D-D	31/05/2017	0	DWG
A301	ARQ	ELEVACION 1	31/05/2017	0	DWG
A302	ARQ	ELEVACION 2	31/05/2017	0	DWG
A402	ARQ	PLANTA DE CIELOS PASILLO P.T.	31/05/2017	0	DWG
A403	ARQ	ELEVACIONES DE PASILLO P.T. 1	31/05/2017	0	DWG
A404	ARQ	ELEVACIONES DE PASILLO P.T. 2	31/05/2017	0	DWG
A405	ARQ	DETALLE HABITACION TIPO A - STANDARD KING	31/05/2017	0	DWG
A506	ARQ	DET. ESCALERA LOBBY	31/05/2017	0	DWG
A507	ARQ	DET. ESCALERA RESTAURANTE	31/05/2017	0	DWG
A508	ARQ	DET. ESCALERA COCINA	31/05/2017	0	DWG
A509	ARQ	DETALLE RAMPA	31/05/2017	0	DWG
A510	ARQ	DETALLE RAMPA	31/05/2017	0	DWG
A605	ARQ	DETALLE MAMPARAS 1	31/05/2017	0	DWG
A606	ARQ	DETALLE MAMPARAS 2	31/05/2017	0	DWG
A607	ARQ	DETALLE BARANDAS CRISTAL	31/05/2017	0	DWG
A609	ARQ	DETALLE LUCARNAS	31/05/2017	0	DWG
A610	ARQ	DETALLE BARANDAS INTERIORES	31/05/2017	0	DWG
A701	ARQ	DETALLE PUERTAS 1	31/05/2017	0	DWG
A702	ARQ	DETALLE PUERTAS 2	31/05/2017	0	DWG
A703	ARQ	DETALLE PUERTAS 3	31/05/2017	0	DWG
A704	ARQ	DETALLE 1 NUDOS	31/05/2017	0	DWG
A705	ARQ	DETALLE 2 NUDOS	31/05/2017	0	DWG
A706	ARQ	DETALLE 3 NUDOS	31/05/2017	0	DWG
A707	ARQ	DETALLE TABIQUES	31/05/2017	0	DWG
A708	ARQ	DETALLE TABIQUES 2	31/05/2017	0	DWG
A709	ARQ	TABIQUES - SOTANO 8	31/05/2017	0	DWG
A710	ARQ	TABIQUES - SOTANO 7	31/05/2017	0	DWG
A711	ARQ	TABIQUES- SOTANO 5/6	31/05/2017	0	DWG
A712	ARQ	TABIQUES - SOTANO 4	31/05/2017	0	DWG
A713	ARQ	TABIQUES - SOTANO 3	31/05/2017	0	DWG
A714	ARQ	TABIQUES - SOTANO 2	31/05/2017	0	DWG
A715	ARQ	TABIQUES - SOTANO 1	31/05/2017	0	DWG
A716	ARQ	TABIQUES - NIVEL 1	31/05/2017	0	DWG
A717	ARQ	TABIQUES - NIVEL 2	31/05/2017	0	DWG
A817	ARQ	CIELO PRIMER PISO	31/05/2017	0	DWG
A822	ARQ	DETALLE PISCINA	31/05/2017	0	DWG
A823	ARQ	DETALLE 2 PISCINA	31/05/2017	0	DWG
A901	ARQ	DETALLE 1 - COCINA SOTANO 2	31/05/2017	0	DWG
A902	ARQ	DETALLE 2 - COCINA SOTANO 2	31/05/2017	0	DWG
A903	ARQ	DETALLE 3 - COCINA SOTANO 2	31/05/2017	0	DWG
A904	ARQ	DETALLE 1 - COCINA SOTANO 1	31/05/2017	0	DWG
A905	ARQ	DETALLE 1 - COCINA PRIMER NIVEL	31/05/2017	0	DWG

		GP-MT-004	Ver. 00	BITACORA DE DOCUMENTOS Y PLANOS	
PROYECTO		HOTEL ATTON MIRAFLORES			
UBICACIÓN		AV. LARCO 1199 ESQ. CON CALLE FANNING			
COD	ESPEC.	DESCRIPCION	FECHA EMI.	REVISIÓN	FORMAT
A000	ARQ	PORTADA	31/05/2017	0	DWG
A001	ARQ	PLANTA TRAZADO	31/05/2017	0	DWG
A906	ARQ	DETALLE 2 - COCINA PRIMER NIVEL	31/05/2017	0	DWG
A907	ARQ	DETALLE 1 - COCINA NIVEL 2	31/05/2017	0	DWG
A908	ARQ	DETALLE 2 - COCINA NIVEL 2	31/05/2017	0	DWG
A915	ARQ	DETALLE 1 - CAMARINES	31/05/2017	0	DWG
A916	ARQ	DETALLE 2 - CAMARINES	31/05/2017	0	DWG
A917	ARQ	DETALLE HALL ASCENSORES NIVEL -2	31/05/2017	0	DWG
A918	ARQ	DETALLE HALL ASCENSORES NIVEL -3, -5, -6, -7	31/05/2017	0	DWG
A919	ARQ	DETALLE HALL ASCENSORES NIVEL -4	31/05/2017	0	DWG
A920	ARQ	DETALLE 1 - SALA DE BASURAS	31/05/2017	0	DWG
A1001	ARQ	DETALLE ESCANTILLON	31/05/2017	0	DWG
EVA-001	EVACUACIÓN	PLANO DE EVACUACIÓN SÓTANO 8	31/05/2017	0	DWG
EVA-002	EVACUACIÓN	PLANO DE EVACUACIÓN SÓTANO 7	31/05/2017	0	DWG
EVA-003	EVACUACIÓN	PLANO DE EVACUACIÓN SÓTANO 5 Y 6	31/05/2017	0	DWG
EVA-004	EVACUACIÓN	PLANO DE EVACUACIÓN SÓTANO 4	31/05/2017	0	DWG
EVA-005	EVACUACIÓN	PLANO DE EVACUACIÓN SÓTANO 3	31/05/2017	0	DWG
EVA-006	EVACUACIÓN	PLANO DE EVACUACIÓN SÓTANO 2	31/05/2017	0	DWG
EVA-007	EVACUACIÓN	PLANO DE EVACUACIÓN SÓTANO 1	31/05/2017	0	DWG
EVA-008	EVACUACIÓN	PLANO DE EVACUACIÓN PISO 1	31/05/2017	0	DWG
EVA-009	EVACUACIÓN	PLANO DE EVACUACIÓN PISO 2	31/05/2017	0	DWG
EVA-010	EVACUACIÓN	PLANO DE EVACUACIÓN PISO 3	31/05/2017	0	DWG
EVA-011	EVACUACIÓN	PLANO DE EVACUACIÓN PISO 4	31/05/2017	0	DWG
EVA-012	EVACUACIÓN	PLANO DE EVACUACIÓN PISO 5	31/05/2017	0	DWG
EVA-013	EVACUACIÓN	PLANO DE EVACUACIÓN PISO 6 - 12	31/05/2017	0	DWG
EVA-014	EVACUACIÓN	PLANO DE EVACUACIÓN PISO 13	31/05/2017	0	DWG
EVA-015	EVACUACIÓN	PLANO DE EVACUACIÓN PISO 14	31/05/2017	0	DWG
EVA-016	EVACUACIÓN	PLANO DE EVACUACIÓN PISO 15	31/05/2017	0	DWG
EVA-017	EVACUACIÓN	PLANO DE EVACUACIÓN AZOTEA	31/05/2017	0	DWG
EVA-018	EVACUACIÓN	PLANO DE EVACUACIÓN TECHOS	31/05/2017	0	DWG
SNZ-001	SEÑALIZACIÓN	PLANO DE SEÑALIZACIÓN SÓTANO 8	31/05/2017	0	DWG
SNZ-002	SEÑALIZACIÓN	PLANO DE SEÑALIZACIÓN SÓTANO 7	31/05/2017	0	DWG
SNZ-003	SEÑALIZACIÓN	PLANO DE SEÑALIZACIÓN SÓTANO 5 Y 6	31/05/2017	0	DWG
SNZ-004	SEÑALIZACIÓN	PLANO DE SEÑALIZACIÓN SÓTANO 4	31/05/2017	0	DWG
SNZ-005	SEÑALIZACIÓN	PLANO DE SEÑALIZACIÓN SÓTANO 3	31/05/2017	0	DWG
SNZ-006	SEÑALIZACIÓN	PLANO DE SEÑALIZACIÓN SÓTANO 2	31/05/2017	0	DWG
SNZ-007	SEÑALIZACIÓN	PLANO DE SEÑALIZACIÓN SÓTANO 1	31/05/2017	0	DWG
SNZ-008	SEÑALIZACIÓN	PLANO DE SEÑALIZACIÓN PISO 1	31/05/2017	0	DWG
SNZ-009	SEÑALIZACIÓN	PLANO DE SEÑALIZACIÓN PISO 2	31/05/2017	0	DWG
SNZ-010	SEÑALIZACIÓN	PLANO DE SEÑALIZACIÓN PISO 3	31/05/2017	0	DWG
SNZ-011	SEÑALIZACIÓN	PLANO DE SEÑALIZACIÓN PISO 4	31/05/2017	0	DWG
SNZ-012	SEÑALIZACIÓN	PLANO DE SEÑALIZACIÓN PISO 5	31/05/2017	0	DWG
SNZ-013	SEÑALIZACIÓN	PLANO DE SEÑALIZACIÓN PISO 6 - 12	31/05/2017	0	DWG
SNZ-014	SEÑALIZACIÓN	PLANO DE SEÑALIZACIÓN PISO 13	31/05/2017	0	DWG
SNZ-015	SEÑALIZACIÓN	PLANO DE SEÑALIZACIÓN PISO 14	31/05/2017	0	DWG
SNZ-016	SEÑALIZACIÓN	PLANO DE SEÑALIZACIÓN PISO 15	31/05/2017	0	DWG
SNZ-017	SEÑALIZACIÓN	PLANO DE SEÑALIZACIÓN AZOTEA	31/05/2017	0	DWG
SNZ-018	SEÑALIZACIÓN	PLANO NIVEL CUBIERTA	31/05/2017	0	DWG
E-00	ESTRUCTURAS	PLANTA MUROS ANCLADOS	31/05/2017	0	DWG
E-01	ESTRUCTURAS	CIMENTACIÓN	31/05/2017	0	DWG
E-02	ESTRUCTURAS	MUROS ANCLADOS (a)	31/05/2017	0	DWG
E-03	ESTRUCTURAS	MUROS ANCLADOS (b)	31/05/2017	0	DWG
E-04	ESTRUCTURAS	MUROS ANCLADOS (c)	31/05/2017	0	DWG
E-05	ESTRUCTURAS	CORTES DE CIMENTACIÓN (a)	31/05/2017	0	DWG
E-06	ESTRUCTURAS	CORTES DE CIMENTACIÓN (b)	31/05/2017	0	DWG
E-07	ESTRUCTURAS	CUADRO DE COLUMNAS (a)	31/05/2017	0	DWG
E-08	ESTRUCTURAS	CUADRO DE COLUMNAS (b) Y DETALLES	31/05/2017	0	DWG
E-09	ESTRUCTURAS	ELEVACIONES DE COLUMNAS Y PLACAS	31/05/2017	0	DWG
E-10	ESTRUCTURAS	PLACAS (a)	31/05/2017	0	DWG
E-11	ESTRUCTURAS	PLACAS (b)	31/05/2017	0	DWG
E-12	ESTRUCTURAS	PLACAS (c)	31/05/2017	0	DWG
E-13	ESTRUCTURAS	PLACAS (d)	31/05/2017	0	DWG
E-14	ESTRUCTURAS	PLACAS (e)	31/05/2017	0	DWG
E-15	ESTRUCTURAS	ENCOFRADO 8° SOTANO (NIV. -22.55, NIV. -23.45)	31/05/2017	0	DWG

PROYECTO		HOTEL ATTON MIRAFLORES			
UBICACIÓN		AV. LARCO 1199 ESQ. CON CALLE FANNING			
COD	ESPEC.	DESCRIPCION	FECHA EMI.	REVISIÓN	FORMAT
E-16	ESTRUCTURAS	ENCOFRADO 7° SOTANO (NIV. -19.75, NIV. -20.65)	31/05/2017	0	DWG
E-17	ESTRUCTURAS	ENCOFRADO 6° SOTANO (NIV. -16.95, NIV. -17.85)	31/05/2017	0	DWG
E-18	ESTRUCTURAS	ENCOFRADO 5° SOTANO (NIV. -14.15, NIV. -15.05)	31/05/2017	0	DWG
E-19	ESTRUCTURAS	ENCOFRADO 4° SOTANO (NIV. -10.85, NIV. -12.05)	31/05/2017	0	DWG
E-20	ESTRUCTURAS	ENCOFRADO 3° SOTANO (NIV. -7.90)	31/05/2017	0	DWG
E-21	ESTRUCTURAS	ENCOFRADO 2° SOTANO (NIV. -4.55)	31/05/2017	0	DWG
E-22	ESTRUCTURAS	ENCOFRADO 1° SOTANO (NIV. -0.05)	31/05/2017	0	DWG
E-23	ESTRUCTURAS	VIGAS SOTANOS (a)	31/05/2017	0	DWG
E-24	ESTRUCTURAS	VIGAS SOTANOS (b)	31/05/2017	0	DWG
E-25	ESTRUCTURAS	VIGAS SOTANOS (b)	31/05/2017	0	DWG
E-26	ESTRUCTURAS	VIGAS SOTANOS (b)	31/05/2017	0	DWG
E-27	ESTRUCTURAS	VIGAS SOTANOS (c)	31/05/2017	0	DWG
E-28	ESTRUCTURAS	VIGAS SOTANOS (d)	31/05/2017	0	DWG
E-29	ESTRUCTURAS	VIGAS SOTANOS (e)	31/05/2017	0	DWG
E-30	ESTRUCTURAS	VIGAS SOTANOS (f)	31/05/2017	0	DWG
E-31	ESTRUCTURAS	ENCOFRADO 1° PISO (NIV.+4.60)	31/05/2017	0	DWG
E-32	ESTRUCTURAS	ENCOFRADO 2° PISO (NIV.+9.10)	31/05/2017	0	DWG
E-33	ESTRUCTURAS	ENCOFRADO 3° PISO (NIV.+11.95)	31/05/2017	0	DWG
E-34	ESTRUCTURAS	ENCOFRADO 4° PISO (NIV.+14.80)	31/05/2017	0	DWG
E-35	ESTRUCTURAS	ENCOFRADO 5° PISO (NIV.+17.65)	31/05/2017	0	DWG
E-36	ESTRUCTURAS	ENCOFRADO 6° AL 12° PISO (NIV.+20.50,+23.35,+26.20,+29.05,+31.90,+34.75,+37.60)	31/05/2017	0	DWG
E-37	ESTRUCTURAS	ENCOFRADO 13° PISO (NIV.+40.45)	31/05/2017	0	DWG
E-38	ESTRUCTURAS	ENCOFRADO 14° PISO (NIV.+43.30)	31/05/2017	0	DWG
E-39	ESTRUCTURAS	ENCOFRADO 15° PISO (NIV.+46.15)	31/05/2017	0	DWG
E-40	ESTRUCTURAS	ENCOFRADO PISO TÉCNICO (NIV.+47.35)	31/05/2017	0	DWG
E-41	ESTRUCTURAS	ENCOFRADO AZOTEA (NIV.+50.35) ENCOFRADO CUARTO DE MAQUINAS (NIV.+52.55)	31/05/2017	0	DWG
E-42	ESTRUCTURAS	VIGAS TIPICOS (a)	31/05/2017	0	DWG
E-43	ESTRUCTURAS	VIGAS TIPICOS (b)	31/05/2017	0	DWG
E-44	ESTRUCTURAS	VIGAS TIPICOS (c)	31/05/2017	0	DWG
E-45	ESTRUCTURAS	VIGAS TIPICOS (d)	31/05/2017	0	DWG
E-46	ESTRUCTURAS	VIGAS TIPICOS (e)	31/05/2017	0	DWG
E-47	ESTRUCTURAS	VIGAS TIPICOS (f)	31/05/2017	0	DWG
E-48	ESTRUCTURAS	VIGAS TIPICOS (g)	31/05/2017	0	DWG
E-49	ESTRUCTURAS	VIGAS TIPICOS (h)	31/05/2017	0	DWG
	ESTRUCTURAS	Memoria descriptiva			word
	ESTRUCTURAS	Especificaciones Tecnicas			word
IE-01.1	IEE	LEYENDAS Y NOTAS GENERALES	31/05/2017	0	DWG
IE-02.1	IEE	DIAGRAMA UNIFILAR GENERAL	31/05/2017	0	DWG
IE-02.2	IEE	DIAGRAMAS UNIFILARES DERIVADOS 1	31/05/2017	0	DWG
IE-02.3	IEE	DIAGRAMAS UNIFILARES DERIVADOS 2	31/05/2017	0	DWG
IE-02.4	IEE	DIAGRAMAS UNIFILARES DERIVADOS 3	31/05/2017	0	DWG
IE-02.5	IEE	DIAGRAMAS UNIFILARES DERIVADOS 3	31/05/2017	0	DWG
IE-03.1	IEE	ALIMENTADORES PLANTA SÓTANO 7 Y 8	31/05/2017	0	DWG
IE-03.2	IEE	ALIMENTADORES PLANTA SÓTANO 4 AL 6	31/05/2017	0	DWG
IE-03.3	IEE	ALIMENTADORES PLANTA SÓTANO 2 Y 3	31/05/2017	0	DWG
IE-03.4	IEE	ALIMENTADORES PLANTA SÓTANO 1 Y PISO 1	31/05/2017	0	DWG
IE-03.5	IEE	ALIMENTADORES PLANTA PISO 2 Y PISO 3	31/05/2017	0	DWG
IE-03.6	IEE	ALIMENTADORES PLANTA TÍPICA PISO 4 AL 12 Y PLANTA 12	31/05/2017	0	DWG
IE-03.7	IEE	ALIMENTADORES PLANTA PISO 14 Y PISO 15	31/05/2017	0	DWG
IE-03.8	IEE	ALIMENTADORES PLANTA PISO TÉCNICO Y AZOTEA	31/05/2017	0	DWG
IE-03.9	IEE	ALIMENTADORES PLANTA TECHO	31/05/2017	0	DWG
IE-03.10	IEE	MONTANTE ELÉCTRICA	31/05/2017	0	DWG
IE-04.18	IEE	MONTANTE ALUMBRADO	31/05/2017	0	DWG
IE-05.1	IEE	TOMACORRIENTES PLANTA SOTANO 8	31/05/2017	0	DWG
IE-05.2	IEE	TOMACORRIENTES PLANTA SOTANO 7	31/05/2017	0	DWG
IE-05.3	IEE	TOMACORRIENTES PLANTA TÍPICA SOTANOS 5 Y 6	31/05/2017	0	DWG
IE-05.4	IEE	TOMACORRIENTES PLANTA SOTANO 4	31/05/2017	0	DWG
IE-05.5	IEE	TOMACORRIENTES PLANTA SOTANO 3	31/05/2017	0	DWG
IE-05.6	IEE	TOMACORRIENTES PLANTA SOTANO 2	31/05/2017	0	DWG
IE-05.7	IEE	TOMACORRIENTES PLANTA SOTANO 1	31/05/2017	0	DWG
IE-05.8	IEE	TOMACORRIENTES PLANTA PISO 1	31/05/2017	0	DWG
IE-05.9	IEE	TOMACORRIENTES PLANTA PISO 2	31/05/2017	0	DWG



GP-MT-004

Ver. 00

BITACORA DE
DOCUMENTOS Y PLANOS

PROYECTO		HOTEL ATTON MIRAFLORES			
UBICACIÓN		AV. LARCO 1199 ESQ. CON CALLE FANNING			
COD	ESPEC.	DESCRIPCION	FECHA EMI.	REVISIÓN	FORMAT
IE-05.10	IIIEE	TOMACORRIENTES PLANTA PISO 3	31/05/2017	0	DWG
IE-05.11	IIIEE	TOMACORRIENTES PLANTA PISO 4	31/05/2017	0	DWG
IE-05.12	IIIEE	TOMACORRIENTES PLANTA PISO 5	31/05/2017	0	DWG
IE-05.13	IIIEE	TOMACORRIENTES PLANTA PISO 6-12	31/05/2017	0	DWG
IE-05.14	IIIEE	TOMACORRIENTES PLANTA PISO 13	31/05/2017	0	DWG
IE-05.15	IIIEE	TOMACORRIENTES PLANTA PISO 14	31/05/2017	0	DWG
IE-05.16	IIIEE	TOMACORRIENTES PLANTA PISO 15	31/05/2017	0	DWG
IE-05.17	IIIEE	TOMACORRIENTES PLANTA AZOTEA Y PISO TÉCNICO	31/05/2017	0	DWG
IE-05.18	IIIEE	MONTANTE TOMACORRIENTES	31/05/2017	0	DWG
IE-05.19	IIIEE	AIRE ACONDICIONADO PLANTA SÓTANO 7	31/05/2017	0	DWG
IE-05.20	IIIEE	AIRE ACONDICIONADO PLANTA TÍPICA SÓTANO 5 Y 6	31/05/2017	0	DWG
IE-05.21	IIIEE	AIRE ACONDICIONADO PLANTA SÓTANO 4	31/05/2017	0	DWG
IE-05.22	IIIEE	AIRE ACONDICIONADO PLANTA SÓTANO 3	31/05/2017	0	DWG
IE-05.23	IIIEE	AIRE ACONDICIONADO PLANTA SÓTANO 2	31/05/2017	0	DWG
IE-05.24	IIIEE	AIRE ACONDICIONADO PLANTA SÓTANO 1	31/05/2017	0	DWG
IE-05.25	IIIEE	AIRE ACONDICIONADO PLANTA PISO 1	31/05/2017	0	DWG
IE-05.26	IIIEE	AIRE ACONDICIONADO PLANTA PISO 2	31/05/2017	0	DWG
IE-05.27	IIIEE	AIRE ACONDICIONADO PLANTA PISO 3	31/05/2017	0	DWG
IE-05.28	IIIEE	AIRE ACONDICIONADO PLANTA PISO 4 AL 12	31/05/2017	0	DWG
IE-05.29	IIIEE	AIRE ACONDICIONADO PLANTA PISO 13	31/05/2017	0	DWG
IE-05.30	IIIEE	AIRE ACONDICIONADO PLANTA PISO 14	31/05/2017	0	DWG
IE-05.31	IIIEE	AIRE ACONDICIONADO PLANTA PISO 15	31/05/2017	0	DWG
IE-05.32	IIIEE	AIRE ACONDICIONADO PLANTA PISO TÉCNICO Y AZOTEA	31/05/2017	0	DWG
IE-05.33	IIIEE	AIRE ACONDICIONADO PLANTA TECHO	31/05/2017	0	DWG
IE-06.1	IIIEE	SISTEMAS ELÉCTRICOS AUXILIARES PLANTA SÓTANO 7 Y 8	31/05/2017	0	DWG
IE-06.2	IIIEE	SISTEMAS ELÉCTRICOS AUXILIARES PLANTA TÍPICA SÓTANO 5 Y 6	31/05/2017	0	DWG
IE-06.3	IIIEE	SISTEMAS ELÉCTRICOS AUXILIARES PLANTA SÓTANO 3	31/05/2017	0	DWG
IE-06.4	IIIEE	SISTEMAS ELÉCTRICOS AUXILIARES PLANTA SÓTANO 3	31/05/2017	0	DWG
IE-06.5	IIIEE	SISTEMAS ELÉCTRICOS AUXILIARES PLANTA SÓTANO 3	31/05/2017	0	DWG
IE-06.6	IIIEE	SISTEMAS ELÉCTRICOS AUXILIARES PLANTA SÓTANO 4	31/05/2017	0	DWG
IE-06.7	IIIEE	SISTEMAS ELÉCTRICOS AUXILIARES PLANTA PISO 1	31/05/2017	0	DWG
IE-06.8	IIIEE	SISTEMAS ELÉCTRICOS AUXILIARES PLANTA PISO 2	31/05/2017	0	DWG
IE-06.9	IIIEE	SISTEMAS ELÉCTRICOS AUXILIARES PLANTA PISO 3	31/05/2017	0	DWG
IE-06.10	IIIEE	SISTEMAS ELÉCTRICOS AUXILIARES PLANTA PISO 4	31/05/2017	0	DWG
IE-06.11	IIIEE	SISTEMAS ELÉCTRICOS AUXILIARES PLANTA PISO 5	31/05/2017	0	DWG
IE-06.12	IIIEE	SISTEMAS ELÉCTRICOS AUXILIARES PLANTA PISO 6-12	31/05/2017	0	DWG
IE-06.13	IIIEE	SISTEMAS ELÉCTRICOS AUXILIARES PLANTA PISO 13	31/05/2017	0	DWG
IE-06.14	IIIEE	SISTEMAS ELÉCTRICOS AUXILIARES PLANTA PISO 14	31/05/2017	0	DWG
IE-06.15	IIIEE	SISTEMAS ELÉCTRICOS AUXILIARES PLANTA PISO 15	31/05/2017	0	DWG
IE-06.16	IIIEE	SISTEMAS ELÉCTRICOS AUXILIARES PLANTA PISO TÉCNICO Y AZOTEA	31/05/2017	0	DWG
IE-07.1	IIIEE	ALARMA Y DETECCIÓN PLANTA SÓTANO 8	31/05/2017	0	DWG
IE-07.2	IIIEE	ALARMA Y DETECCIÓN PLANTA SÓTANO 7	31/05/2017	0	DWG
IE-07.3	IIIEE	ALARMA Y DETECCIÓN PLANTA TÍPICA SÓTANO 5 Y 6	31/05/2017	0	DWG
IE-07.4	IIIEE	ALARMA Y DETECCIÓN PLANTA SÓTANO 4	31/05/2017	0	DWG
IE-07.5	IIIEE	ALARMA Y DETECCIÓN PLANTA SÓTANO 3	31/05/2017	0	DWG
IE-07.6	IIIEE	ALARMA Y DETECCIÓN PLANTA SÓTANO 2	31/05/2017	0	DWG
IE-07.7	IIIEE	ALARMA Y DETECCIÓN PLANTA SÓTANO 1	31/05/2017	0	DWG
IE-07.8	IIIEE	ALARMA Y DETECCIÓN PLANTA PISO 1	31/05/2017	0	DWG
IE-07.9	IIIEE	ALARMA Y DETECCIÓN PLANTA PISO 2	31/05/2017	0	DWG
IE-07.10	IIIEE	ALARMA Y DETECCIÓN PLANTA PISO 3	31/05/2017	0	DWG
IE-07.11	IIIEE	ALARMA Y DETECCIÓN PLANTA PISO 4	31/05/2017	0	DWG
IE-07.12	IIIEE	ALARMA Y DETECCIÓN PLANTA PISO 5	31/05/2017	0	DWG
IE-07.13	IIIEE	ALARMA Y DETECCIÓN PLANTA PISO 6-12	31/05/2017	0	DWG
IE-07.14	IIIEE	ALARMA Y DETECCIÓN PLANTA PISO 13	31/05/2017	0	DWG
IE-07.15	IIIEE	ALARMA Y DETECCIÓN PLANTA PISO 14	31/05/2017	0	DWG
IE-07.16	IIIEE	ALARMA Y DETECCIÓN PLANTA PISO 15	31/05/2017	0	DWG
IE-07.17	IIIEE	ALARMA Y DETECCIÓN PLANTA PISO TÉCNICO Y AZOTEA	31/05/2017	0	DWG
IE-07.18	IIIEE	ALARMA Y DETECCIÓN PLANTA TECHOS	31/05/2017	0	DWG
IE-07.19	IIIEE	ALARMA Y DETECCIÓN MONTANTE	31/05/2017	0	DWG
IE-08.1	IIIEE	SISTEMA CCTV Y ACCESO PLANTA SÓTANO 8	31/05/2017	0	DWG
IE-08.2	IIIEE	SISTEMA CCTV Y ACCESO PLANTA SÓTANO 7	31/05/2017	0	DWG

		GP-MT-004	Ver. 00	BITACORA DE DOCUMENTOS Y PLANOS	
PROYECTO		HOTEL ATTON MIRAFLORES			
UBICACIÓN		AV. LARCO 1199 ESQ. CON CALLE FANNING			
COD	ESPEC.	DESCRIPCION	FECHA EMI.	REVISIÓN	FORMAT
IE-08.3	IIEE	SISTEMA CCTV Y ACCESO PLANTA TÍPICA SÓTANO 5 Y 6	31/05/2017	0	DWG
IE-08.4	IIEE	SISTEMA CCTV Y ACCESO PLANTA SÓTANO 4	31/05/2017	0	DWG
IE-08.5	IIEE	SISTEMA CCTV Y ACCESO PLANTA SÓTANO 3	31/05/2017	0	DWG
IE-08.6	IIEE	SISTEMA CCTV Y ACCESO PLANTA SÓTANO 2	31/05/2017	0	DWG
IE-08.7	IIEE	SISTEMA CCTV Y ACCESO PLANTA SÓTANO 1	31/05/2017	0	DWG
IE-08.8	IIEE	SISTEMA CCTV Y ACCESO PLANTA PISO 1	31/05/2017	0	DWG
IE-08.9	IIEE	SISTEMA CCTV Y ACCESO PLANTA PISO 2	31/05/2017	0	DWG
IE-08.10	IIEE	SISTEMA CCTV Y ACCESO PLANTA PISO 3	31/05/2017	0	DWG
IE-08.11	IIEE	SISTEMA CCTV Y ACCESO PLANTA PISO 4	31/05/2017	0	DWG
IE-08.12	IIEE	SISTEMA CCTV Y ACCESO PLANTA PISO 5	31/05/2017	0	DWG
IE-08.13	IIEE	SISTEMA CCTV Y ACCESO PLANTA PISO 6 - 12	31/05/2017	0	DWG
IE-08.14	IIEE	SISTEMA CCTV Y ACCESO PLANTA PISO 13	31/05/2017	0	DWG
IE-08.15	IIEE	SISTEMA CCTV Y ACCESO PLANTA PISO 13	31/05/2017	0	DWG
IE-08.16	IIEE	SISTEMA CCTV Y ACCESO PLANTA PISO 14	31/05/2017	0	DWG
IE-08.17	IIEE	SISTEMA CCTV Y ACCESO PLANTA PISO 15	31/05/2017	0	DWG
IE-08.18	IIEE	SISTEMA CCTV Y ACCESO PLANTA PISO TÉCNICO Y AZOTEA	31/05/2017	0	DWG
IE-08.19	IIEE	MONTANTE DEL SISTEMA CCTV Y ACCESO	31/05/2017	0	DWG
IE-09.1	IIEE	SISTEMA A TIERRA	31/05/2017	0	DWG
IE-09.2	IIEE	SISTEMA A TIERRA	31/05/2017	0	DWG
IE-09.3	IIEE	SISTEMA A TIERRA - MONTANTE	31/05/2017	0	DWG
IE-10.1	IIEE	DETALLES DE INSTALACION	31/05/2017	0	DWG
IE-10.2	IIEE	DETALLES DE INSTALACION	31/05/2017	0	DWG
IE-10.3	IIEE	DETALLES DE INSTALACION	31/05/2017	0	DWG
	IIEE	Memoria descriptiva			word
	IIEE	Especificaciones Tecnicas			word
VM-01	VENTILACIÓN MECÁNICA	Ventilación Mecánica - Planta Sótano 8	31/05/2017	0	DWG
VM-02	VENTILACIÓN MECÁNICA	Ventilación Mecánica - Planta Sótano 7	31/05/2017	0	DWG
VM-03	VENTILACIÓN MECÁNICA	Ventilación Mecánica - Planta Sótano 5 y 6	31/05/2017	0	DWG
VM-04	VENTILACIÓN MECÁNICA	Ventilación Mecánica - Planta Sótano 4	31/05/2017	0	DWG
VM-05	VENTILACIÓN MECÁNICA	Ventilación Mecánica - Planta Sótano 3	31/05/2017	0	DWG
VM-06	VENTILACIÓN MECÁNICA	Ventilación Mecánica - Planta Sótano 2	31/05/2017	0	DWG
VM-07	VENTILACIÓN MECÁNICA	Ventilación Mecánica - Planta Sótano 1	31/05/2017	0	DWG
VM-08	VENTILACIÓN MECÁNICA	Ventilación Mecánica - Planta Piso 1	31/05/2017	0	DWG
VM-09	VENTILACIÓN MECÁNICA	Ventilación Mecánica - Planta Piso 2	31/05/2017	0	DWG
VM-10	VENTILACIÓN MECÁNICA	Ventilación Mecánica - Planta Piso 3-15	31/05/2017	0	DWG
VM-11	VENTILACIÓN MECÁNICA	Ventilación Mecánica - Planta Piso Técnico	31/05/2017	0	DWG
VM-12	VENTILACIÓN MECÁNICA	Ventilación Mecánica - Planta Azotea	31/05/2017	0	DWG
VM-13	VENTILACIÓN MECÁNICA	Ventilación Mecánica - Planta Techos	31/05/2017	0	DWG
DT-1	DETALLES	Ventilación Mecánica - Detalles	31/05/2017	0	DWG
DT-2	DETALLES	Ventilación Mecánica - Detalles	31/05/2017	0	DWG
DT-3	DETALLES	Ventilación Mecánica - Detalles	31/05/2017	0	DWG
	HVAC	Memoria descriptiva			word
	HVAC	Especificaciones Tecnicas			word
EXT-01	EXTRACCION DE MONOXIDO Y	Extraccion de monoxido y humos - Planta Sótano 7	31/05/2017	0	DWG
EXT-02	EXTRACCION DE MONOXIDO Y	Extraccion de monoxido y humos - Planta Sótano 5 y 6	31/05/2017	0	DWG
EXT-03	EXTRACCION DE MONOXIDO Y	Extraccion de monoxido y humos - Planta Sótano 4	31/05/2017	0	DWG
EXT-04	EXTRACCION DE MONOXIDO Y	Extraccion de monoxido y humos - Planta Sótano 3	31/05/2017	0	DWG
EXT-05	EXTRACCION DE MONOXIDO Y	Extraccion de monoxido y humos - Planta Sótano 2 Al piso 15	31/05/2017	0	DWG
EXT-06	EXTRACCION DE MONOXIDO Y	Extraccion de monoxido y humos - Planta Techos	31/05/2017	0	DWG
PE-01	PRESURIZACION DE ESCALERA	Presurizacion de escaleras - Planta Sótano 8	31/05/2017	0	DWG
PE-02	PRESURIZACION DE ESCALERA	Presurizacion de escaleras - Planta Sótano 7	31/05/2017	0	DWG
PE-03	PRESURIZACION DE ESCALERA	Presurizacion de escaleras - Planta Sótano 5 y 6	31/05/2017	0	DWG
PE-04	PRESURIZACION DE ESCALERA	Presurizacion de escaleras - Planta Sótano 4	31/05/2017	0	DWG
PE-05	PRESURIZACION DE ESCALERA	Presurizacion de escaleras - Planta Sótano 3	31/05/2017	0	DWG
PE-06	PRESURIZACION DE ESCALERA	Presurizacion de escaleras- Planta Sótano 2	31/05/2017	0	DWG
PE-07	PRESURIZACION DE ESCALERA	Presurizacion de escaleras- Planta Sótano 1	31/05/2017	0	DWG
PE-08	PRESURIZACION DE ESCALERA	Presurizacion de escaleras - Planta Piso 1	31/05/2017	0	DWG
PE-09	PRESURIZACION DE ESCALERA	Presurizacion de escaleras - Planta Piso 2	31/05/2017	0	DWG
PE-10	PRESURIZACION DE ESCALERA	Presurizacion de escaleras - Planta Piso 3	31/05/2017	0	DWG
PE-11	PRESURIZACION DE ESCALERA	Presurizacion de escaleras- Planta Piso 4	31/05/2017	0	DWG
PE-12	PRESURIZACION DE ESCALERA	Presurizacion de escaleras - Planta Piso 5	31/05/2017	0	DWG
PE-13	PRESURIZACION DE ESCALERA	Presurizacion de escaleras - Planta Piso 6 -12	31/05/2017	0	DWG
PE-14	PRESURIZACION DE ESCALERA	Presurizacion de escaleras - Planta Piso 13	31/05/2017	0	DWG

		GP-MT-004	Ver. 00	BITACORA DE DOCUMENTOS Y PLANOS	
PROYECTO		HOTEL ATTON MIRAFLORES			
UBICACIÓN		AV. LARCO 1199 ESQ. CON CALLE FANNING			
COD	ESPEC.	DESCRIPCION	FECHA EMI.	REVISIÓN	FORMAT
PE-15	PRESURIZACION DE ESCALERA	Presurizacion de escaleras - Planta Pso 14	31/05/2017	0	DWG
PE-16	PRESURIZACION DE ESCALERA	Presurizacion de escaleras - Planta Pso 15	31/05/2017	0	DWG
PE-17	PRESURIZACION DE ESCALERA	Presurizacion de escaleras- Planta Pso Técnico	31/05/2017	0	DWG
PE-18	PRESURIZACION DE ESCALERA	Presurizacion de escaleras - Planta Azotea	31/05/2017	0	DWG
PE-19	PRESURIZACION DE ESCALERA	Presurizacion de escaleras - Planta Techos	31/05/2017	0	DWG
EXC-01	EXTRACCION DE COCINA	Extraccion de cocina - Planta Pso 1	31/05/2017	0	DWG
EXC-02	EXTRACCION DE COCINA	Extraccion de cocina - Planta Pso 2	31/05/2017	0	DWG
EXC-03	EXTRACCION DE COCINA	Extraccion de cocina - Planta Pso 3	31/05/2017	0	DWG
EXC-04	EXTRACCION DE COCINA	Extraccion de cocina - Planta Pso 4 al Azotea	31/05/2017	0	DWG
EXC-05	EXTRACCION DE COCINA	Extraccion de cocina - Planta de techos	31/05/2017	0	DWG
AA-01	AIRE ACONDICIONADO	Aire Acondicionado - Planta Sótano 2	31/05/2017	0	DWG
AA-02	AIRE ACONDICIONADO	Aire Acondicionado - Planta Sótano 1	31/05/2017	0	DWG
AA-03	AIRE ACONDICIONADO	Aire Acondicionado - Planta Pso 1	31/05/2017	0	DWG
AA-04	AIRE ACONDICIONADO	Aire Acondicionado - Planta Pso 2	31/05/2017	0	DWG
AA-05	AIRE ACONDICIONADO	Aire Acondicionado - Planta Pso 3	31/05/2017	0	DWG
AA-06	AIRE ACONDICIONADO	Aire Acondicionado - Planta Pso 4	31/05/2017	0	DWG
AA-07	AIRE ACONDICIONADO	Aire Acondicionado - Planta Pso 5	31/05/2017	0	DWG
AA-08	AIRE ACONDICIONADO	Aire Acondicionado - Planta Pso 6-12	31/05/2017	0	DWG
AA-09	AIRE ACONDICIONADO	Aire Acondicionado - Planta Pso 13	31/05/2017	0	DWG
AA-10	AIRE ACONDICIONADO	Aire Acondicionado - Planta Pso 14	31/05/2017	0	DWG
AA-11	AIRE ACONDICIONADO	Aire Acondicionado - Planta Pso 15	31/05/2017	0	DWG
AA-12	AIRE ACONDICIONADO	Aire Acondicionado - Planta Pso Tecnico	31/05/2017	0	DWG
AA-13	AIRE ACONDICIONADO	Aire Acondicionado - Planta Azotea	31/05/2017	0	DWG
AA-14	AIRE ACONDICIONADO	Aire Acondicionado - Planta Techo	31/05/2017	0	DWG
AA-15	AIRE ACONDICIONADO	Montante de agua helada habitaciones	31/05/2017	0	DWG
AA-16	AIRE ACONDICIONADO	Aire Acondicionado - Cuadro de Equipos y Detalles	31/05/2017	0	DWG
AA-17	AIRE ACONDICIONADO	Aire Acondicionado - Detalles 1	31/05/2017	0	DWG
AA-18	AIRE ACONDICIONADO	Aire Acondicionado - Detalles 2	31/05/2017	0	DWG
GLP-01	GLP	GLP - Planta Pso 1	31/05/2017	0	DWG
GLP-02	GLP	GLP - Planta Pso 2	31/05/2017	0	DWG
GLP-03	GLP	GLP - Planta Pso 3	31/05/2017	0	DWG
GLP-04	GLP	GLP - Planta Pso 4 al 12	31/05/2017	0	DWG
GLP-05	GLP	GLP - Planta Pso 13	31/05/2017	0	DWG
GLP-06	GLP	GLP - Planta Pso 14	31/05/2017	0	DWG
GLP-07	GLP	GLP - Planta Pso 15	31/05/2017	0	DWG
GLP-08	GLP	GLP - Planta Pso Azotea	31/05/2017	0	DWG
GLP-09	GLP	GLP - Planta Techos	31/05/2017	0	DWG
GLP-10	GLP	GLP - Clasificación de distancias mínimas	31/05/2017	0	DWG
GLP-11	GLP	GLP - Detalles	31/05/2017	0	DWG
GLP-12	GLP	GLP - Esquema Isométrico para cálculo	31/05/2017	0	DWG
ACI-01	ACI	Agua Contra Incendio - Planta Sótano 8	31/05/2017	0	DWG
ACI-02	ACI	Agua Contra Incendio - Planta Sótano 7	31/05/2017	0	DWG
ACI-03	ACI	Agua Contra Incendio - Planta Sótano 5 y 6	31/05/2017	0	DWG
ACI-04	ACI	Agua Contra Incendio - Planta Sótano 4	31/05/2017	0	DWG
ACI-05	ACI	Agua Contra Incendio - Planta Sótano 3	31/05/2017	0	DWG
ACI-06	ACI	Agua Contra Incendio - Planta Sótano 2	31/05/2017	0	DWG
ACI-07	ACI	Agua Contra Incendio - Planta Sótano 1	31/05/2017	0	DWG
ACI-08	ACI	Agua Contra Incendio - Planta Pso 1	31/05/2017	0	DWG
ACI-09	ACI	Agua Contra Incendio - Planta Pso 2	31/05/2017	0	DWG
ACI-10	ACI	Agua Contra Incendio - Planta Pso 3	31/05/2017	0	DWG
ACI-11	ACI	Agua Contra Incendio - Planta Pso 4 al 12	31/05/2017	0	DWG
ACI-12	ACI	Agua Contra Incendio - Planta Pso 13	31/05/2017	0	DWG
ACI-13	ACI	Agua Contra Incendio - Planta Pso 14	31/05/2017	0	DWG
ACI-14	ACI	Agua Contra Incendio - Planta Pso 15	31/05/2017	0	DWG
ACI-15	ACI	Agua Contra Incendio - Planta Pso Técnico	31/05/2017	0	DWG
ACI-16	ACI	Agua Contra Incendio - Planta Azotea	31/05/2017	0	DWG
ACI-17	ACI	Agua Contra Incendio - Planta Techos	31/05/2017	0	DWG
ACI-18	ACI	Agua Contra Incendio - Planta Detalles	31/05/2017	0	DWG
IS-01	ISS DESAGUE	Desague - Cortes y Detalles	31/05/2017	0	DWG
IS-02	ISS DESAGUE	Desague - Cortes y Detalles	31/05/2017	0	DWG
IS-03	ISS DESAGUE	Desague - Planta Sotano 8	31/05/2017	0	DWG
IS-04	ISS DESAGUE	Desague - Planta Sotano 7	31/05/2017	0	DWG
IS-05	ISS DESAGUE	Desague - Planta Tipica Sotano 5-6	31/05/2017	0	DWG
IS-06	ISS DESAGUE	Desague - Planta Sotano 4	31/05/2017	0	DWG

		GP-MT-004	Ver. 00	BITACORA DE DOCUMENTOS Y PLANOS	
PROYECTO		HOTEL ATTON MIRAFLORES			
UBICACIÓN		AV. LARCO 1199 ESQ. CON CALLE FANNING			
COD	ESPEC.	DESCRIPCION	FECHA EMI.	REVISIÓN	FORMAT
IS-07	ISS DESAGUE	Desague - Planta Sotano 3	31/05/2017	0	DWG
IS-08	ISS DESAGUE	Desague - Planta Sotano 2	31/05/2017	0	DWG
IS-09	ISS DESAGUE	Desague - Planta Sotano 1	31/05/2017	0	DWG
IS-10	ISS DESAGUE	Desague - Planta Piso 1	31/05/2017	0	DWG
IS-11	ISS DESAGUE	Desague - Planta Piso 2	31/05/2017	0	DWG
IS-11.1	ISS DESAGUE	Desague - Planta Piso 2A (Tuberías Colgadas)	31/05/2017	0	DWG
IS-12	ISS DESAGUE	Desague - Planta Piso 3	31/05/2017	0	DWG
IS-13	ISS DESAGUE	Desague - Planta Piso 4	31/05/2017	0	DWG
IS-14	ISS DESAGUE	Desague - Planta Piso 5	31/05/2017	0	DWG
IS-15	ISS DESAGUE	Desague - Planta Piso 6-9	31/05/2017	0	DWG
IS-16	ISS DESAGUE	Desague - Planta Piso 10-12	31/05/2017	0	DWG
IS-17	ISS DESAGUE	Desague - Planta Piso 13	31/05/2017	0	DWG
IS-18	ISS DESAGUE	Desague - Planta Piso 14	31/05/2017	0	DWG
IS-19	ISS DESAGUE	Desague - Planta Piso 15	31/05/2017	0	DWG
IS-20	ISS DESAGUE	Desague - Planta Piso Tecnico	31/05/2017	0	DWG
IS-21	ISS DESAGUE	Desague - Planta Azotea	31/05/2017	0	DWG
IS-22	ISS DESAGUE	Desague - Planta Techos	31/05/2017	0	DWG
IS-23	ISS AGUA	Agua - Cortes y Detalles	31/05/2017	0	DWG
IS-24	ISS AGUA	Agua - Planta Sotano 8	31/05/2017	0	DWG
IS-25	ISS AGUA	Agua - Planta Sotano 7	31/05/2017	0	DWG
IS-26	ISS AGUA	Agua - Planta Tipica Sotano 5-6	31/05/2017	0	DWG
IS-27	ISS AGUA	Agua - Planta Sotano 4	31/05/2017	0	DWG
IS-28	ISS AGUA	Agua - Planta Sotano 3	31/05/2017	0	DWG
IS-29	ISS AGUA	Agua - Planta Sotano 2	31/05/2017	0	DWG
IS-30	ISS AGUA	Agua - Planta Sotano 1	31/05/2017	0	DWG
IS-31	ISS AGUA	Agua - Planta Piso 1	31/05/2017	0	DWG
IS-32	ISS AGUA	Agua - Planta Piso 2	31/05/2017	0	DWG
IS-33	ISS AGUA	Agua - Planta Piso 2	31/05/2017	0	DWG
IS-34	ISS AGUA	Agua - Planta Piso 3	31/05/2017	0	DWG
IS-35	ISS AGUA	Agua - Planta Piso 4	31/05/2017	0	DWG
IS-36	ISS AGUA	Agua - Planta Piso 5	31/05/2017	0	DWG
IS-37	ISS AGUA	Agua - Planta Piso 6 - 9	31/05/2017	0	DWG
IS-38	ISS AGUA	Agua - Planta Tipica Piso 10-12	31/05/2017	0	DWG
IS-39	ISS AGUA	Agua - Planta Piso 13	31/05/2017	0	DWG
IS-40	ISS AGUA	Agua - Planta Piso 14	31/05/2017	0	DWG
IS-41	ISS AGUA	Agua - Planta Piso 15	31/05/2017	0	DWG
IS-42	ISS AGUA	Agua - Planta Piso Tecnico	31/05/2017	0	DWG
IS-43	ISS AGUA	Agua - Planta Azotea	31/05/2017	0	DWG
IS-44	ISS AGUA	Agua - Planta Techos	31/05/2017	0	DWG
	ILUM	MEMORIA DE ESPECIFICACION TECNICA	30/05/2017	0	
IL-102	ILUM	SOTANO 8 REV C	31/05/2017	0	
IL-103	ILUM	SOTANO 7 REV C	31/05/2017	0	
IL-104	ILUM	SOTANO 6 Y 5 REV C	31/05/2017	0	
IL-105	ILUM	SOTANO 4 REV C	31/05/2017	0	
IL-106	ILUM	SOTANO 3 REV C	31/05/2017	0	
IL-107	ILUM	SOTANO 2 REV C	31/05/2017	0	
IL-108	ILUM	SOTANO 1 REV C	31/05/2017	0	
IL-109	ILUM	NIVEL 1 REV D	31/05/2017	0	
IL-109-1	ILUM	NIVEL 1 NICHOS REV D	31/05/2017	0	
IL-110	ILUM	NIVEL 2 REV D	31/05/2017	0	
IL-111	ILUM	NIVEL 3 REV B	31/05/2017	0	
IL-112	ILUM	NIVEL 4 AL 12 REV B	31/05/2017	0	
IL-113	ILUM	NIVEL 13	31/05/2017	0	
IL-114	ILUM	NIVEL 14 Y 15 REV B	31/05/2017	0	
IL-117	ILUM	DETALLES DE ILUMINACION	31/05/2017	0	
	ILUM	ATTON LIMA HABITACIONES-FICHAS TECNICAS REV F	31/05/2017	0	
IL-101	ILUM	KING REV F	31/05/2017	0	
IL-101A	ILUM	MOCK UP ATTON TWIN + PORTAL DE ACCESO REV F	31/05/2017	0	
IL-102	ILUM	MOCK UP ATTON TWIN + PORTAL DE ACCESO REV F	31/05/2017	0	
IL-101A	ILUM	KING REV F	31/05/2017	0	
IL-101B	ILUM	Mockup Atton Rev F	31/05/2017	0	
	INTER	17-05-22 ATTON AMI-PLANTAS	31/05/2017	0	
INT 1	INTER	17-05-22 ATTON AMI-PLANTAS-ARQ -1	31/05/2017	0	
INT 1	INTER	17-05-22 ATTON AMI-PLANTAS-CIELO -1	31/05/2017	0	
INT 1	INTER	17-05-22 ATTON AMI-PLANTAS-PAVIMENTO -1	31/05/2017	0	
INT 1	INTER	17-05-22 ATTON AMI-PLANTAS-REVESTIMIENTO -1	31/05/2017	0	
	INTER	17-05-22 ATTON AMI-CORTE	31/05/2017	0	
INT 5	INTER	17-05-22 ATTON AMI-CORTE -Layout1	31/05/2017	0	
INT 6	INTER	17-05-22 ATTON AMI-CORTE -Layout2	31/05/2017	0	
INT 8	INTER	1 piso layout	31/05/2017	0	
INT 9	INTER	1 piso pavimento	31/05/2017	0	
INT 10	INTER	1 piso revestimiento	31/05/2017	0	

		GP-MT-004	Ver. 00	BITACORA DE DOCUMENTOS Y PLANOS	
PROYECTO		HOTEL ATTON MIRAFLORES			
UBICACIÓN		AV. LARCO 1199 ESQ. CON CALLE FANNING			
COD	ESPEC.	DESCRIPCION	FECHA EMI.	REVISIÓN	FORMAT
	INTER	17-05-22 ATTON-PLANTAS 1 NIVEL	31/05/2017	0	
INT 11	INTER	2 piso layout	31/05/2017	0	
INT 12	INTER	2 piso pavimento	31/05/2017	0	
INT 13	INTER	2 piso revestimiento	31/05/2017	0	
	INTER	17-05-22 ATTON-PLANTAS 2 NIVEL	31/05/2017	0	
INT 1	INTER	Planta Piso Tipo - Cielos	31/05/2017	0	
INT 1	INTER	Planta Piso Tipo - Pavimentos	31/05/2017	0	
INT 1	INTER	Planta Piso Tipo	31/05/2017	0	
	INTER	AMI_PISO TIPO PLANTAS 22 MAYO	31/05/2017	0	
INT 1	INTER	Detalle Planta Tipo - Acceso Habitaciones	31/05/2017	0	
INT 1	INTER	Detalle Planta Tipo - Ascensores	31/05/2017	0	
	INTER	AMI_PISO TIPO DETALLES 22 MAYO	31/05/2017	0	
INT 1	INTER	Habitacion King - Detalle acceso habitacion	31/05/2017	0	
INT 1	INTER	Habitacion King - Detalles	31/05/2017	0	
INT 1	INTER	Habitacion King - Elevaciones	31/05/2017	0	
INT 1	INTER	Habitacion King - Plantas 1	31/05/2017	0	
INT 1	INTER	Habitacion King - Plantas 2	31/05/2017	0	
	INTER	AMI STANDARD KING 22 Mayo 2017	31/05/2017	0	
INT 1	INTER	Habitacion Queen - detalle acceso hab	31/05/2017	0	
INT 1	INTER	Habitacion Queen - detalle closet	31/05/2017	0	
INT 1	INTER	Habitacion Queen - detalle muebles	31/05/2017	0	
INT 1	INTER	Habitacion Queen - Elevaciones	31/05/2017	0	
INT 1	INTER	Habitacion Queen - Plantas	31/05/2017	0	
	INTER	AMI STANDARD QUEEN 22 MAYO 2017	31/05/2017	0	
	INTER	17-05-22 ATTON AMI-PLANTA AZOTEA	31/05/2017	0	
INT 7	INTER	17-05-22 ATTON AMI-PLANTA AZOTEA-AZOTEA LAYOUT	31/05/2017	0	
	COCINA	Fichas de equipos de cocina SIAM	31/05/2017	0	PDF
	COCINA	Fichas de equipos de cocina FOOD SERVICE	31/05/2017	0	PDF
	DOCUMENTOS	Estudio de Impacto Vial	31/05/2017	0	WORD
	DOCUMENTOS	Estudio de Impacto Ambiental	31/05/2017	0	WORD
	DOCUMENTOS	Estudio de mecanica de suelos	31/05/2017	0	PDF

Anexo XI: REPORTE DE INCOMPATIBILIDADES E INTERFERENCIAS.

					REV	1
Reporte N° 01 - Interferencias en modelo BIM del Cliente				Emision de reporte		22/09/2017
Especialidad	Observaciones			evisad	Status	HV SOLUCION ASUMIDA
	Plano	ITEM	Descripcion			
GLP	GLP-01	Obs. 01	Obs. 01 Las tuberías de gas estan quedando expuestas, afectando a la fachada del proyecto. Muro propuesto por especialista para gabinete de llenado no es considerado por Arquitectura. Solucion Planteada: Para afectar en lo mas minimo la facha se esta quedando solamente con la cjada de llenado a ras de piso y el recorrido debere ir por techo del sotano 1.	HV	Falta aprobación del proyectista.	Propuesta de solución se actualizo en le modelo BIM, metrado de tubería que se encuentra expuesta en la fachada no se considera, se asume las condiciones de la solución planteada.
ARQ	A-108	Obs 01	No es factible ubicacion de mobiliario, ya que separacion de columnas es distinto con respecto a Estructura.	HV	Falta compatibilizar y actualizar plano de arquitectura con estructuras por parte del especialista	Este mobiliario no es parte del alcance de la propuesta, no se considerara en el presupuesto.
ARQ	A-109	Obs 02	Las tuberías de gas estan quedando expuestas, afectando a la fachada del proyecto. ademas el especialista propone muro para gabinete de llenado que no es considerado por Arquitectura. En la especialidad de GLP se propuso solución para revision del especialista y asi evitar afectar fachada. Revisar RFI,s de GLP.	HV	Falta aprobación del especialista	Se asume que según solución planteada que el gabinete de llenado se encontrara al ras del piso, por lo tanto no se considera el muro.
ARQ	A-110	Obs 03	Al tener FCR al ras de viga las especialidades estan perforando la totalidad de la viga, se esta haciendo la consulta al ing. estructural si es posible generar los pases, de no ser posible se tendria que generar detalle en FCR. Ver imagen	HV	Falta aprobación del especialista	Al no tener respuesta del especialista de estructuras se asume según bajar el nivel de falso cielo raso y no afectar la estructura de la viga.
ARQ	A109	Obs.01	Las vigas peraltadas están perforando el falso cielo raso, el FCR se tomó como referencia de los planos de corte y está ocurriendo interferencia con la especialidad de instalaciones sanitarias y/o otras especialidades.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se asume bajar el nivel de FCR y refuerzo en viga peraltada para tuberías en la presente propuesta a espera de aprobación del Proyectista.
ARQ	A-110	Obs. 01	Obs. 01 Altura de FCR en baño esta quedando a 2.29 m, ya que altura de la puerta indica la misma medida. Pero de observa que viga estructural quedaa 2.23 m lo que origina un pinto entre la viga y el FCR	HV	Falta aprobación del proyectista	Se asume dar acabdo en pinto de viga pata la presente propuesta a espera de aprobacion del proyectista
ARQ	A-111	Obs. 02	Obs. 02Segun detalle ducto sera sellado con una losa, pero especialista estructural no propone ningun losa. ¿Con que material sera sellado dicho ducto?	HV	Falta aprobación del proyectista	SE Asume losa maciza en l apresente propuesta a espera de aprobación del especialista

						REV	1
Reporte N° 01 - Interferencias en modelo BIM del Cliente				Emision de reporte		22/09/2017	
Especialidad	Observaciones			Revisad	Status	HV	
	Plano	ITEM	Descripción			SOLUCION ASUMIDA	
ARQ	A-112	Obs. 03	Obs. 03Puerta esta quedando dentro de viga invertida.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se Prioriza diseño estructural para la presente propuesta a espera de aprovacion de proyectista de reducir altura de puerta	
ARQ	A-113	Obs. 04	Obs. 04Cuadro que aparece en cada puerta indica un ancho de hoja, pero en detalle de puertas indica un ancho mayor que abarca el rasgo.Se esta dejando las medidas de la puerta en el modelo con el rasgo incluido.Que diemensiones se debe considerar para la puerta.Esto sucede en todas las puertas de todos los niveles.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se asume diseño de puerta según detalles para el presente presupuesto a espera de aprobación del cliente.	
ARQ	A-114	Nota:	Nota:El especialista de HVAC esta considerando apoyado en losa equipos de inyeccion de aire para el restaurante.	HV			
ARQ	A-111	Obs. 01	Obs. 01Ventana esta quedando dentro de viga.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se Prioriza diseño estructural para la presente propuesta a espera de aprovacion de proyectista de reducir altura de ventana	
ARQ	A-113	Obs. 01	Obs. 01No especifica el código de puerta, por lo tanto no se puede saber sus dimensiones.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se asume codigo de puerta CL.01 -0.90 cm para la presente propuesta a espera de aprobacion del proyectista (del piso 06 al piso 12)	
ARQ	A-114	Obs. 01	Obs. 01De acuerdo a detalle de mampara ubicada en la lamina A606, se observa un relleno de espesor de 0.25m, el cual no se identifica en planos de Arquitectura ni de Estructuras.En el modelo se esta dejando las mamparas con los 0.25m de espacio para relleno, pero se espera contar con planos actualizados con dicho relleno.	HV	Falta aprobación del proyectista	No se considera el relleno en este nivel a espera de modificacion de altura de manpara por parte del proyectista	
ARQ	A-918	Obs. 01	Obs. 01La distribución proyectada en esta lámina no está actualizado de acuerdo a los planos actualizados de arquitectura.	HV	Se actualizaron planos	Detalle que se observa no pertenece a los pisos superiores pertenece a los sotanos por lo tanto no existe incompatibilidad	
ESTR	E-31	Obs. 01	La placa 4 en este nivel no se encuentra alineado respecto al nivel inferior. Validar si es posible dicha observación.	HV	Se corrigio la incompatibilidad.	Ela plano de licitación de referencia actualizo las modificaciones para la presente propuesta	

						REV	1
Reporte N° 01 - Interferencias en modelo BIM del Cliente				Emision de reporte		22/09/2017	
Especialidad	Observaciones			evisad	Status	HV	
	Plano	ITEM	Descripción			SOLUCION ASUMIDA	
ESTR	E-32	Obs. 02	El largo del ducto no concuerda con lo proyectado en arquitectura. El largo del ducto en arquitectura es de 2.13mts.	HV	Se corrigio la incompatibilidad.	Ela plano de licitación de referencia actualizo las modificaciones para la presente propuesta	
ESTR	E-33	Obs. 03	Arquitectura propone 2 ductos de 25cm x 11cm en esta zona.	HV	Falta actualizar planos por parte del especialista	Se esta asumiendo la existencia de dichos ductos para la presente propuesta	
ESTR	E-34	Obs. 04	Se requiere pases para bandeja y tuberías. Ver Imagen	HV	Falta Aprobación del especialista	Se asume refuerzo en ductos para la presente propuesta a espera de aprobación del especialista	
ESTR	E-22	Obs. 01	Pefil no concuerda con arquitectura quedando puerta sin apoyo y tambien rampa. Actualizar.	HV	Falta Aprobación del especialista	Se considera un relleno libero para alcanzar apoyo de base de puerta.	
ESTR	E-32	Obs.01	Por falta de espacio se tiene bandeja afectando a la viga. No se puede bajar el FCR debido a que ya esta a la altura ideal. Se tendria que reducir peralte a 0.40mts lo recomendable. Ver imagen.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se asume las secciones iniciales de de la viga en la presente propuesta a espera de modificación de peralte del proyectista.	
ESTR	E-34	Obs. 01	Obs. 01De acuerdo a detalles de vigas, las vigas V-39 y V-40 son semi invertidas.Pero en planos no indica que seran semi invertidas, en el modelo se esta dejando como se indica en el plano de desarrollo de vigas.Esto aplica para todos los pisos superiores.	HV	Falta actualización del proyectista	Se asume la condicion de la viga semi invertida en la presente propuesta a espera de modificacion de planos de encofrado del proyectista	
ESTR	E-35	Obs. 02	Obs. 02Especialista de IMM esta proponiendo montantes de agua helada en este punto.	HV	Falta actualización del proyectista	Se asume existencia de este ducto modificando planos de estructuras, según manda planos de arquitectura a espera de actualizacion del proyectista	
ESTR	E-36	Obs. 03	Obs. 03Se propone mover ducto metalico para que las demas especialidades escanjen en ducto de mampostería	HV	Falta aprobación del proyectista	Se asumenlas dimensiones del ducto que figura en le palno de arquitectura para la presente propuesta, reubicacion del ducto metálico a espera de aprobación del proyectista.	
ESTR	E-37	Obs. 04	Obs. 04Se modifiko posicon de tubería de ventilacion, lo que generaria que se amplie ducto en losa.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se asumenlas dimensiones del ducto que figura en le palno de arquitectura para la presente propuesta, reubicacion de tubería a espera de aprobación del proyectista.	
ESTR	E-38	Obs. 05	Obs. 05Ducto metalico y tuberías de desagüe y ventilacion atraviesan viga, debido a que no hay espacio.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se asume refuerzo para tubería en viga a espera de aprobacion del especialista	

						REV	1
Reporte N° 01 - Interferencias en modelo BIM del Cliente				Emision de reporte		22/09/2017	
Especialidad	Observaciones			evisad	Status	HV SOLUCION ASUMIDA	
	Plano	ITEM	Descripcion				
ESTR	E-39	Obs. 06	Obs. 06 Tuberías de desagüe y ventilación están atravesando viga propuesta por especialista estructural.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se asume refuerzo para tubería en viga a espera de aprobación del especialista	
ESTR	E-35	Obs. 01	Obs. 01 Distribución de vigas en ducto, se encuentran desfasadas con respecto a los demás pisos. Se esta respetando las distancias de vigas que hay en los pisos superiores.	HV	Falta actualización del proyectista	Se asume condición de pisos superiores a espera de actualización de plano	
HVAC	AA-03	Obs 01.	Nó solo la especialidad de mecánicas, si no también de agua contra incendio, de inst. sanitarias y eléctricas vienen generando interferencia con la viga peraltada que atraviesa el falso cielo raso	HV	Falta actualización del proyectista		
HVAC	AA-04	Obs 02.	Al tener el falso cielo raso al ras de la viga, tendríamos que hacer un pase de viga, pero son más de una especialidad que interfieren con la viga.	HV	Falta actualización del proyectista		
HVAC	AA-05	Obs 03.	Los ductos de suministro para que no afecten a los de retorno (que viene del UMA y va hasta el piso superior), se ubicaron por debajo de estos, pero quedando 7 cm por debajo del falso cielo raso.	HV	Falta actualización del proyectista		
HVAC	AA-06	Obs 04	.Los difusores lineales de 35 cm (no se cuenta con la dimensión de altura) de alto, interfieren con el ducto de aire acondicionado.	HV	Falta actualización del proyectista		
HVAC	AA-07	Obs 05.	Se requiere compatibilización, ya que no hay espacio entre el fondo de viga y el falso cielo raso para que pasen los ductos de retorno y de inyección de aire.	HV	Falta actualización del proyectista		
HVAC	AA-08	Obs 06.	Se requiere compatibilización de las especialidades de aire acondicionado, instalaciones eléctricas y sanitarias como también agua contra incendio, ya que está ocasionando interferencia en esta zona.	HV	Falta actualización del proyectista		
HVAC	AA-09	Obs. 07	Ubicación de equipo mecánico se encuentra debajo de recorrido de desagüe, considerar recubrimiento en tuberías para evitar algún desperfecto del equipo por alguna filtración. También indicar pase para ducto.	HV	Falta actualización del proyectista		
HVAC	VM-08	Obs. 01	Recorrido de ductos de extracción de baños: 1. Si se realiza por techo de baño afectarán a estructura metálica. 2. Se podrá realizar por piso de mezanina. Queda a revisar si es posible dicha acción?.	HV	Falta actualización del proyectista		

						REV	1
Reporte N° 01 - Interferencias en modelo BIM del Cliente				Emision de reporte		22/09/2017	
Especialidad	Observaciones			evisad	Status	HV SOLUCION ASUMIDA	
	Plano	ITEM	Descripción				
HVAC	VM-09	Obs.02	Recorrido de ductos esta afectando a vigas en toda su totalidad de peralte debido a que FCR esta a ras de viga, se debera coordinar con la especialidad estructuras para llegar a la mejor solucion.	HV	Falta actualización del proyectista		
HVAC	EXC 02	Obs.01	Nó solo la especialidad de renovación de aire, si no también de agua contra incendio y de sanitarias vienen generando interferencia con la viga peraltada que atraviesa el falso cielo raso.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se asume refuerzo en vigas para ductos en la presente propuesta a espera de aprobacion del proyectista	
HVAC	AA-04	Obs.01	Recorrido y subida de tubería quedarían expuestos ya que en area señalada no hay FCR. Se esta proponiendo alternativa de solucion observacion, se indica en recuadro verde.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se asume que recorrido de tubería estara adosada a vigas pues en estre tramo existe ductos de iluminación a espera de aprobación del proyectista.	
HVAC	AA-05	Obs.02	Ductos de toma de aire quedarían expuestos al no contar con FCR en el area de lucarna. Ver imagen	HV	Falta aprobación del proyectista	Se modifica area de FCR para cubrir espacio de ducto expuesto en la presente propuesta a espera de aprobacion del proyectista.	
HVAC	A-06	Obs. 01	No se cuenta con tabla de equipos de fan coil de los modelos a usar, lo cual es necesario ya que al no tener estas especificaciones, no se sabe las doimensiones exactas de dicho equipo.En el modelo se esta colocando uno generico, lo cual estaria generando interferencia con la tubería de A.C.I. y la tubería de drenaje.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se asume baja el falso cielorraso a espera de aprobacion del Proyectista	
HVAC	A-07	Obs. 02	Se traslado ducto metalico hacia la izquierda para que se pueda acomodarse con tuberías de sanitarias y agua helada.Pero se espera aprobacion de estructural ya que en esta zona proyecta losa maciza	HV	Falta aprobación del proyectista	Se modifico ubicación del ducto metalico en area de ducto a espera de aprobación del proyectista	
HVAC	A-08	Obs. 03	Ducto metalico esta atravesando viga estructural, debido al poco espacio que se tiene	HV	Falta aprobación del proyectista	Se Propone refuerzo en viga a espera de aprobacion del proyectista	
HVAC	A-09	Obs. 04	Ducto esta colisionando con tuberías de agua, debido a que no se tiene con mucho espacio para todas las especialidades.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se asume condicion inicial del area de ducto a espera de modificacion y actualizacion del proyectista.	
Iluminación	IL-110	Obs.01	Las tres luminarias se movieron 25 cm hacia arriba, para evitar que genere interferencia con la rejilla del ducto de inyección.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se elevan luminarias en la presente propuesta a espera de aprobacion del proyectista	

HV CONTRATISTAS S.A.					REV	1
Reporte N° 01 - Interferencias en modelo BIM del Cliente					Emision de reporte	22/09/2017
Especialidad	Observaciones			Revisad	Status	HV SOLUCION ASUMIDA
	Plano	ITEM	Descripción			
Iluminación	IL-111	Obs.02	Luminarias no pueden ser ya que en el área señalada no hay FCR (Ver Lamina A203), sino lucarnas. Ver imagen	HV	Falta aprobación del proyectista	Se considera entubado adosa o em potrado en elemento estructural y rieles para fijación de luminarias en la presente propuesta a espera de aprobación del proyectista.

						REV	1
Reporte N° 01 - Interferencias en modelo BIM del Cliente				Emision de reporte		22/09/2017	
Especialidad	Observaciones			evisad	Status	HV	
	Plano	ITEM	Descripcion			SOLUCION ASUMIDA	
GLP	GLP-01	Obs. 01	Obs. 01 Las tuberías de gas estan quedando expuestas, afectando a la fachada del proyecto. Muro propuesto por especialista para gabinete de llenado no es considerado por Arquitectura. Solucion Planteada: Para afectar en lo mas minimo la fachada se esta quedando solamente con la cjada de llenado a ras de piso y el recorrido debiera ir por techo del sotano 1.	HV	Falta aprobacion del proyectista.	Propuesta de solución se actualizo en le modelo BIM, metrado de tuberia que se encuentra expuesta en la fachada no se considera, se asume las condiciones de la solucion planteada.	
ARQ	A-108	Obs 01	No es factible ubicacion de mobiliario, ya que separacion de columnas es distinto con respecto a Estructura.	HV	Falta compatibilizar y actualizar plano de arquitectura con estructuras por parte del especialista	Este mobiliario no es parte del alcance de la propuesta, no se considerara en el presupuesto.	
ARQ	A-109	Obs 02	Las tuberías de gas estan quedando expuestas, afectando a la fachada del proyecto, ademas el especialista propone muro para gabinete de llenado que no es considerado por Arquitectura. En la especialidad de GLP se propuso solucion para revision del especialista y asi evitar afectar fachada. Revisar RFI,s de GLP.	HV	Falta aprobacion del especialista	Se asume que según solucion planteada que el gabinete de llenado se encontrara al ras del piso, por lo tanto no se considera el muro.	
ARQ	A-110	Obs 03	Al tener FCR al ras de viga las especialidades estan perforando la totalidad de la viga, se esta haciendo la consulta al ing. estructural si es posible generar los pases, de no ser posible se tendria que generar detalle en FCR. Ver imagen	HV	Falta aprobacion del especialista	Al no tener respuesta del especialista de estructuras se asume según bajar el nivel de falso cielo raso y no afectar la estructura de la viga.	
ARQ	A109	Obs.01	Las vigas peraltadas están perforando el falso cielo raso, el FCR se tomó como referencia de los planos de corte y está ocurriendo interferencia con la especialidad de instalaciones sanitarias y/o otras especialidades.	HV	Falta aprobacion del proyectista	Se asume bajar el nivel de FCR y refuerzo en viga peraltada para tuberías en la presente propuesta a espera de aprobacion del Proyectista.	
ARQ	A-110	Obs. 01	Obs. 01 Altura de FCR en baño esta quedando a 2.29 m, ya que altura de la puerta indica la misma medida. Pero de observa que viga estructural queda a 2.23 m lo que origina un pinto entre la viga y el FCR	HV	Falta aprobacion del proyectista	Se asume dar acabado en pinto de viga para la presente propuesta a espera de aprobacion del proyectista	
ARQ	A-111	Obs. 02	Obs. 02 Según detalle ducto sera sellado con una losa, pero especialista estructural no propone ningun losa. ¿Con que material sera sellado dicho ducto?	HV	Falta aprobacion del proyectista	SE Asume losa maciza en l presente propuesta a espera de aprobacion del especialista	

						REV	1
Reporte N° 01 - Interferencias en modelo BIM del Cliente				Emision de reporte		22/09/2017	
Especialidad	Observaciones			Revisad	Status	HV	
	Plano	ITEM	Descripción			SOLUCION ASUMIDA	
ARQ	A-112	Obs. 03	Obs. 03Puerta esta quedando dentro de viga invertida.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se Prioriza diseño estructural para la presente propuesta a espera de aprovacion de proyectista de reducir altura de puerta	
ARQ	A-113	Obs. 04	Obs. 04Cuadro que aparece en cada puerta indica un ancho de hoja, pero en detalle de puertas indica un ancho mayor que abarca el rasgo.Se esta dejando las medidas de la puerta en el modelo con el rasgo incluido.Que diemensiones se debe considerar para la puerta.Esto sucede en todas las puertas de todos los niveles.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se asume diseño de puerta según detalles para el presente presupuesto a espera de aprobación del cliente.	
ARQ	A-114	Nota:	Nota:El especialista de HVAC esta considerando apoyado en losa equipos de inyeccion de aire para el restaurante.	HV			
ARQ	A-111	Obs. 01	Obs. 01Ventana esta quedando dentro de viga.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se Prioriza diseño estructural para la presente propuesta a espera de aprovacion de proyectista de reducir altura de ventana	
ARQ	A-113	Obs. 01	Obs. 01No especifica el código de puerta, por lo tanto no se puede saber sus dimensiones.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se asume codigo de puerta CL.01 -0.90 cm para la presente propuesta a espera de aprobacion del proyectista (del piso 06 al piso 12)	
ARQ	A-114	Obs. 01	Obs. 01De acuerdo a detalle de mampara ubicada en la lamina A606, se observa un relleno de espesor de 0.25m, el cual no se identifica en planos de Arquitectura ni de Estructuras.En el modelo se esta dejando las mamparas con los 0.25m de espacio para relleno, pero se espera contar con planos actualizados con dicho relleno.	HV	Falta aprobación del proyectista	No se considera el relleno en este nivel a espera de modificacion de altura de manpara por parte del proyectista	
ARQ	A-918	Obs. 01	Obs. 01La distribución proyectada en esta lámina no está actualizado de acuerdo a los planos actualizados de arquitectura.	HV	Se actualizaron planos	Detalle que se observa no pertenece a los pisos superiores pertenece a los sotanos por lo tanto no existe incompatibilidad	
ESTR	E-31	Obs. 01	La placa 4 en este nivel no se encuentra alineado respecto al nivel inferior. Validar si es posible dicha observación.	HV	Se corrigio la incompatibilidad.	Ela plano de licitación de referencia actualizo las modificaciones para la presente propuesta	

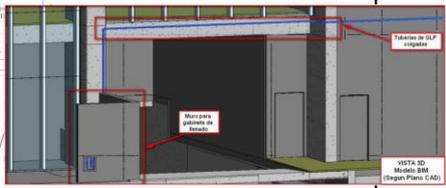
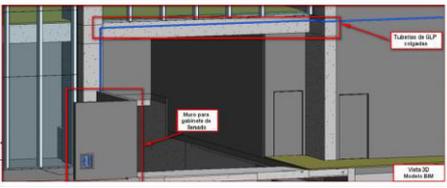
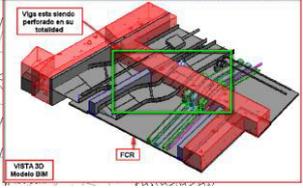
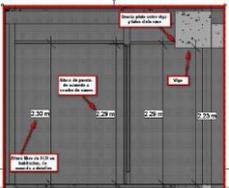
						REV	1
Reporte N° 01 - Interferencias en modelo BIM del Cliente				Emision de reporte		22/09/2017	
Especialidad	Observaciones			evisad	Status	HV	
	Plano	ITEM	Descripción			SOLUCION ASUMIDA	
ESTR	E-32	Obs. 02	El largo del ducto no concuerda con lo proyectado en arquitectura. El largo del ducto en arquitectura es de 2.13mts.	HV	Se corrigio la incompatibilidad.	Ela plano de licitación de referencia actualizo las modificaciones para la presente propuesta	
ESTR	E-33	Obs. 03	Arquitectura propone 2 ductos de 25cm x 11cm en esta zona.	HV	Falta actualizar planos por parte del especialista	Se esta asumiendo la existencia de dichos ductos para la presente propuesta	
ESTR	E-34	Obs. 04	Se requiere pases para bandeja y tuberías. Ver Imagen	HV	Falta Aprobación del especialista	Se asume refuerzo en ductos para la presente propuesta a espera de aprobación del especialista	
ESTR	E-22	Obs. 01	Pefil no concuerda con arquitectura quedando puerta sin apoyo y tambien rampa. Actualizar.	HV	Falta Aprobación del especialista	Se considera un relleno libero para alcanzar apoyo de base de puerta.	
ESTR	E-32	Obs.01	Por falta de espacio se tiene bandeja afectando a la viga. No se puede bajar el FCR debido a que ya esta a la altura ideal. Se tendria que reducir peralte a 0.40mts lo recomendable. Ver imagen.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se asume las secciones iniciales de de la viga en la presente propuesta a espera de modificación de peralte del proyectista.	
ESTR	E-34	Obs. 01	Obs. 01De acuerdo a detalles de vigas, las vigas V-39 y V-40 son semi invertidas.Pero en planos no indica que seran semi invertidas, en el modelo se esta dejando como se indica en el plano de desarrollo de vigas.Esto aplica para todos los pisos superiores.	HV	Falta actualización del proyectista	Se asume la condicion de la viga semi invertida en la presente propuesta a espera de modificacion de planos de encofrado del proyectista	
ESTR	E-35	Obs. 02	Obs. 02Especialista de IMM esta proponiendo montantes de agua helada en este punto.	HV	Falta actualización del proyectista	Se asume existencia de este ducto modificando planos de estructuras, según manda planos de arquitectura a espera de actualizacion del proyectista	
ESTR	E-36	Obs. 03	Obs. 03Se propone mover ducto metalico para que las demas especialidades escanjen en ducto de mampostería	HV	Falta aprobación del proyectista	Se asumenlas dimensiones del ducto que figura en le palno de arquitectura para la presente propuesta, reubicacion del ducto metálico a espera de aprobación del proyectista.	
ESTR	E-37	Obs. 04	Obs. 04Se modifiko posicon de tubería de ventilacion, lo que generaria que se amplie ducto en losa.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se asumenlas dimensiones del ducto que figura en le palno de arquitectura para la presente propuesta, reubicacion de tubería a espera de aprobación del proyectista.	
ESTR	E-38	Obs. 05	Obs. 05Ducto metalico y tuberías de desagüe y ventilacion atraviesan viga, debido a que no hay espacio.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se asume refuerzo para tubería en viga a espera de aprobacion del especialista	

						REV	1
Reporte N° 01 - Interferencias en modelo BIM del Cliente				Emision de reporte		22/09/2017	
Especialidad	Observaciones			evisad	Status	HV SOLUCION ASUMIDA	
	Plano	ITEM	Descripcion				
ESTR	E-39	Obs. 06	Obs. 06 Tuberías de desagüe y ventilacion estan atravesando viga propuesta por especialista estructural.	HV	Falta aprobacion del proyectista	Se asume refuerzo para tuberia en viga a espera de aprobacion del especialista	
ESTR	E-35	Obs. 01	Obs. 01 Distribucion de vigas en ducto, se encuentran desfasadas con respecto a los demas pisos. Se esta respetando las distancias de vigas que hay en los pisos superiores.	HV	Falta actualizacion del proyectista	Se asume condicion de pisos superiores a espera de actualizacion de plano	
HVAC	AA-03	Obs 01.	Nó solo la especialidad de mecánicas, si no también de agua contra incendio, de inst. sanitarias y eléctricas vienen generando interferencia con la viga peraltada que atraviesa el falso cielo raso	HV	Falta actualización del proyectista		
HVAC	AA-04	Obs 02.	Al tener el falso cielo raso al ras de la viga, tendríamos que hacer un pase de viga, pero son más de una especialidad que interfieren con la viga.	HV	Falta actualización del proyectista		
HVAC	AA-05	Obs 03.	Los ductos de suministro para que no afecten a los de retorno (que viene del UMA y va hasta el piso superior), se ubicaron por debajo de estos, pero quedando 7 cm por debajo del falso cielo raso.	HV	Falta actualización del proyectista		
HVAC	AA-06	Obs 04	.Los difusores lineales de 35 cm (no se cuenta con la dimension de altura) de alto, interfieren con el ducto de aire acondicionado.	HV	Falta actualización del proyectista		
HVAC	AA-07	Obs 05.	Se requiere compatibilización, ya que no hay espacio entre el fondo de viga y el falso cielo raso para que pasen los ductos de retorno y de inyección de aire.	HV	Falta actualización del proyectista		
HVAC	AA-08	Obs 06.	Se requiere compatibilización de las especialidades de aire acondicionado, instalaciones eléctricas y sanitarias como también agua contra incendio, ya que está ocasionando interferencia en esta zona.	HV	Falta actualización del proyectista		
HVAC	AA-09	Obs. 07	Ubicación de equipo mecanico se encuentra debajo de recorrido de desagüe, considerar recubrimiento en tuberías para evitar algun desperfecto del equipo por alguna filtracion. Tambien indicar pase para ducto.	HV	Falta actualización del proyectista		
HVAC	VM-08	Obs. 01	Recorrido de ductos de extraccion de baños:1.Si se realiza por techo de baño afectaran a estructura metalica.2. Se podra realizar por piso de mezanine. Queda a revision si es posible dicha accion?.	HV	Falta actualización del proyectista		

						REV	1
Reporte N° 01 - Interferencias en modelo BIM del Cliente				Emision de reporte		22/09/2017	
Especialidad	Observaciones			evisad	Status	HV SOLUCION ASUMIDA	
	Plano	ITEM	Descripción				
HVAC	VM-09	Obs.02	Recorrido de ductos esta afectando a vigas en toda su totalidad de peralte debido a que FCR esta a ras de viga, se debera coordinar con la especialidad estructuras para llegar a la mejor solucion.	HV	Falta actualización del proyectista		
HVAC	EXC 02	Obs.01	Nó solo la especialidad de renovación de aire, si no también de agua contra incendio y de sanitarias vienen generando interferencia con la viga peraltada que atraviesa el falso cielo raso.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se asume refuerzo en vigas para ductos en la presente propuesta a espera de aprobacion del proyectista	
HVAC	AA-04	Obs.01	Recorrido y subida de tubería quedarían expuestos ya que en area señalada no hay FCR. Se esta proponiendo alternativa de solucion observacion, se indica en recuadro verde.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se asume que recorrido de tubería estara adosada a vigas pues en estre tramo existe ductos de iluminación a espera de aprobación del proyectista.	
HVAC	AA-05	Obs.02	Ductos de toma de aire quedarían expuestos al no contar con FCR en el area de lucarna. Ver imagen	HV	Falta aprobación del proyectista	Se modifica area de FCR para cubrir espacio de ducto expuesto en la presente propuesta a espera de aprobacion del proyectista.	
HVAC	A-06	Obs. 01	No se cuenta con tabla de equipos de fan coil de los modelos a usar, lo cual es necesario ya que al no tener estas especificaciones, no se sabe las doimensiones exactas de dicho equipo.En el modelo se esta colocando uno generico, lo cual estaria generando interferencia con la tubería de A.C.I. y la tubería de drenaje.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se asume baja el falso cielorraso a espera de aprobacion del Proyectista	
HVAC	A-07	Obs. 02	Se traslado ducto metalico hacia la izquierda para que se pueda acomodarse con tuberías de sanitarias y agua helada.Pero se espera aprobacion de estructural ya que en esta zona proyecta losa maciza	HV	Falta aprobación del proyectista	Se modifico ubicación del ducto metalico en area de ducto a espera de aprobación del proyectista	
HVAC	A-08	Obs. 03	Ducto metalico esta atravesando viga estructural, debido al poco espacio que se tiene	HV	Falta aprobación del proyectista	Se Propone refuerzo en viga a espera de aprobacion del proyectista	
HVAC	A-09	Obs. 04	Ducto esta colisionando con tuberías de agua, debido a que no se tiene con mucho espacio para todas las especialidades.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se asume condicion inicial del area de ducto a espera de modificacion y actualizacion del proyectista.	
Iluminación	IL-110	Obs.01	Las tres luminarias se movieron 25 cm hacia arriba, para evitar que genere interferencia con la rejilla del ducto de inyección.	HV	Falta aprobación del proyectista	Se elevan luminarias en la presente propuesta a espera de aprobacion del proyectista	

HV CONTRATISTAS S.A.					REV	1
Reporte N° 01 - Interferencias en modelo BIM del Cliente					Emision de reporte	22/09/2017
Especialidad	Observaciones			Revisad	Status	HV SOLUCION ASUMIDA
	Plano	ITEM	Descripción			
Iluminación	IL-111	Obs.02	Luminarias no pueden sr ya uqe en el area señalada no hay FCR (Ver Lamina A203), sino lucarnas. Ver imagen	HV	Falta aprobación del proyectista	Se considera entubado adosa o em potrado en elmento estructural y rieles para fijacion de luminarias en la presente propuesta a espera de aprobación del proyectista.

Anexo XII: IMÁGENES REPORTES DE INCOMPATIBILIDADES E INTERFERENCIAS.

				
Reporte N° 01 - Interferencias en modelo BIM del Cliente				
Especialidad	Nivel	Observaciones		
		Plano	ITEM	IMAGEN
GLP	Piso 01	GLP-01	Obs. 01	
ARQ	Piso 01	A-108	Obs 01	
ARQ	Piso 01	A-109	Obs 02	
ARQ	Piso 01	A-110	Obs 03	
ARQ	Piso 02	A109	Obs.01	
ARQ	Piso 03 al 15	A-110	Obs. 01	

Reporte N° 01 - Interferencias en modelo BIM del Cliente

Especialidad	Nivel	Observaciones		
		Plano	ITEM	
ARQ	Piso 03 al 16	A-111	Obs. 02	
ARQ	Piso 03 al 17	A-112	Obs. 03	
ARQ	Piso 03 al 18	A-113	Obs. 04	
ARQ	Piso 03 al 19	A-114	Nota:	
ARQ	Piso 03 al 20	A-111	Obs. 01	

Reporte N° 01 - Interferencias en modelo BIM del Cliente

Especialidad	Nivel	Plano	ITEM	Observaciones
				IMAGEN
ARQ	Piso 03 al 21	A-113	Obs. 01	
ARQ	Piso 03 al 22	A-114	Obs. 01	
ARQ	Piso 03 al 23	A-918	Obs. 01	
ESTR	Piso 01	E-31	Obs. 01	
ESTR	Piso 01	E-32	Obs. 02	

Reporte N° 01 - Interferencias en modelo BIM del Cliente

Especialidad	Nivel	Observaciones		
		Plano	ITEM	IMAGEN
ESTR	Piso 01	E-33	Obs. 03	
ESTR	Piso 01	E-34	Obs. 04	
ESTR	Piso 01	E-22	Obs. 01	
ESTR	Piso 02	E-32	Obs.01	
ESTR	Piso 03 al 15	E-34	Obs. 01	
ESTR	Piso 03 al 15	E-35	Obs. 02	

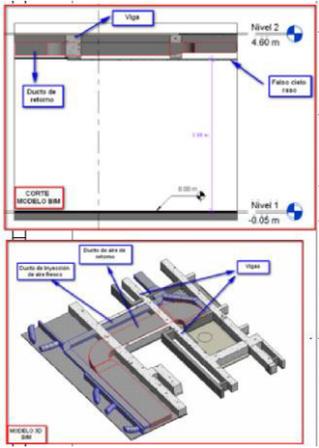
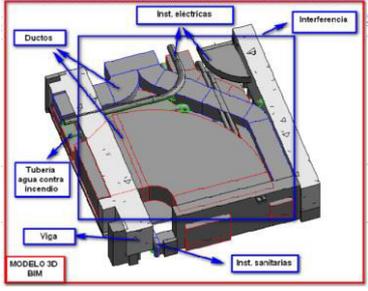
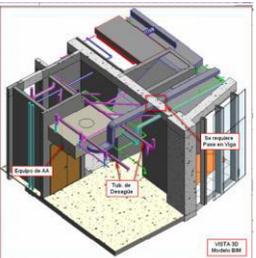
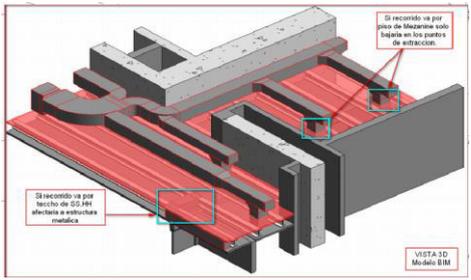
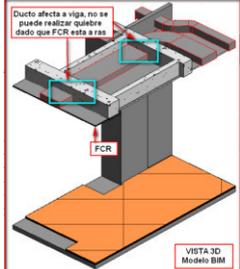
Reporte N° 01 - Interferencias en modelo BIM del Cliente

Especialidad	Nivel	Observaciones		
		Plano	ITEM	
ESTR	Piso 03 al 15	E-36	Obs. 03	
ESTR	Piso 03 al 15	E-37	Obs. 04	
ESTR	Piso 03 al 15	E-38	Obs. 05	
ESTR	Piso 03 al 15	E-39	Obs. 06	
ESTR	Piso 03 al 15	E-35	Obs. 01	<p>Obs. 01 Distribucion de vigas en ducto, se encuentran desfasadas con respecto a los demas pisos. Se esta respetando las distancias de vigas que hay en los pisos superiores.</p>

Reporte N° 01 - Interferencias en modelo BIM del Cliente

Especialidad	Nivel	Plano	ITEM	Observaciones
				IMAGEN
HVAC		AA-03	Obs 01.	<p>Modelo 3D BIM showing a 3D perspective view of a ceiling area. Labels include: Ducto Aire fresco (Fresh Air Duct), Tubería agua contra incendio (Fire Water Pipe), Inst. eléctricas (Electrical Installation), Vigas (Beams), Tubería desague (Drainage Pipe), Tubería de ventilación (Ventilation Pipe), and Interferencia (Interference). A red box highlights the area where the fire water pipe and fresh air duct intersect.</p>
HVAC		AA-04	Obs 02.	<p>Two images illustrating the interference. The top image is a 3D BIM model showing a false ceiling, beams, and pipes. Labels include: Saneamiento sanitario (Sanitary Sewerage), Vigas (Beams), Tubería de agua contra incendio (Fire Water Pipe), Falso cielo raso (False Ceiling), and Tuberías de agua helada (Chilled Water Pipes). The bottom image is a section view (CORTE MODELO BIM) showing the ceiling height at Nivel 2 (4.65 m) and Nivel 1 (0.00 m). It highlights an interference between a beam and a pipe, with a vertical clearance of 3.95 m.</p>
HVAC		AA-05	Obs 03.	<p>Section view (CORTE MODELO BIM) showing a return duct (Ducto de retorno) and supply ducts (Ductos de suministro) above a false ceiling (Falso cielo raso). The ceiling height is marked as Nivel 2 (4.60 m) and Nivel 1 (0.00 m). A vertical clearance of 3.95 m is indicated between the ceiling and the ducts.</p>
HVAC		AA-06	Obs 04	<p>Section view showing the ceiling height and duct placement. The ceiling height is marked as Nivel 2 (4.65 m) and Nivel 1 (0.00 m). A vertical clearance of 3.95 m is indicated between the ceiling and the ducts.</p>

Reporte N° 01 - Interferencias en modelo BIM del Cliente

Especialidad	Nivel	Plano	ITEM	Observaciones
				IMAGEN
HVAC		AA-07	Obs 05.	
HVAC		AA-08	Obs 06.	
HVAC		AA-09	Obs. 07	
HVAC		VM-08	Obs. 01	
HVAC		VM-09	Obs. 02	

Reporte N° 01 - Interferencias en modelo BIM del Cliente

Especialidad	Nivel	Observaciones		
		Plano	ITEM	
HVAC	Piso 02	EXC 02	Obs.01	
HVAC	Piso 02	AA-04	Obs.01	
HVAC	Piso 02	AA-05	Obs.02	
HVAC	Piso 03 al 15	A-06	Obs. 01	
HVAC	Piso 03 al 15	A-07	Obs. 02	

Reporte N° 01 - Interferencias en modelo BIM del Cliente

Especialidad	Nivel	Plano	ITEM	Observaciones	
					IMAGEN
HVAC	Piso 03 al 15	A-08	Obs. 03		
HVAC	Piso 03 al 15	A-09	Obs. 04		
Iluminación	Piso 02	IL-110	Obs.01		
Iluminación	Piso 02	IL-111	Obs.02		

Anexo XIII: PRESUPUESTO ESTRUCTURAS EXCEL VS REVIT.

ESTRUCTURAS									
<p>ATTKO S.A.C.</p> <p>PROYECTO: HOTEL ATTON MIRAFLORES - 2DA ETAPA</p> <p>UBICACIÓN: AV. LARCO 1199 ESQ. CA. JUAN FANNING, MIRAFLORES</p> <p>CLIENTE: ATTKO S.A.C.</p> <p>ELABORADO: REVISADO: FECHA: Fecha: 03/11/2017 Revisión: 6</p>									
Item	Descripción	Und.	Medrado EXCEL	Medrado REVIT	Precio (S.)	Parcial (S.) EXCEL	Parcial (S.) BIM	Diferencia	
02	ESTRUCTURAS					9,608,845.5	9,556,600.4	52,245.0	
02.01	MOVIMIENTOS DE TIERRA					68,516.66	68,516.66	-	
02.01.01	Excavaciones Masiva							-	
02.01.01.01	Excavación y eliminación masiva del terreno	m3				-	-	-	
02.01.02	Excavación Masiva							-	
02.01.02.01	Excavación masiva	m3				-	-	-	
02.01.02.02	Carguo y eliminación de bolonería	m3				-	-	-	
02.01.02.03	Materia de relleno para puesta a tierra (prestamo)	m3				-	-	-	
02.01.03	Pavimentos							-	
02.01.03.01	Nivelado y compactado del terreno (subrasante)	m2	1,131.01	1,131.01	8.77	9,918.96	9,918.96	-	
02.01.03.02	Base de afirmado e=15 cms con material de prestamo	m2	1,131.01	1,131.01	23.57	26,657.91	26,657.91	-	
02.01.04	Cimentaciones							-	
02.01.04.01	Excavación localizada de cimentaciones	m3	356.02	356.02	39.59	14,094.83	14,094.83	-	
02.01.04.02	Relleno compactado con material propio	m3				25.27	-	-	
02.01.04.03	Perfilado manual de las excavaciones	m2	129.55	129.55	10.37	1,343.43	1,343.43	-	
02.01.04.04	Eliminación de material Excadente	m3	356.02	356.02	46.35	16,501.53	16,501.53	-	
02.02	CONCRETO SIMPLE					46,934.26	50,731.80	-3,797.54	
02.02.01	Solados							-	
02.02.01.01	Concreto f=100 kg/cm2 para solados	m2	557.96	641.65	28.53	15,918.60	18,306.39	-2,387.79	
02.02.02	Calzadura							-	
02.02.02.01	Concreto mezcla C:H 1:10 +30%PG para falsa zapata	m3				-	-	-	
02.02.02.02	Encofrado y desencofrado de Calzaduras	m2				-	-	-	
02.02.03	Falsa zapata							-	
02.02.03.01	Concreto f=100 kg/cm2+30%PG para Cimiento Corrido	m3	49.73	57.19	229.27	11,401.60	13,111.95	-1,710.35	
02.02.04	Cimiento Corrido							-	
02.02.04.01	Concreto mezcla C:H 1:12 +30%PG para falsa zapata	m3	10.50	11.87	229.27	2,407.34	2,721.43	-314.10	
02.02.05	Sobrecimiento							-	
02.02.05.01	Concreto f=100 kg/cm2+25%PM para sobrecimentación	m3	2.10	2.29	241.45	507.05	562.92	-55.88	
02.02.05.02	Encofrado y desencofrado de sobrecimientos	m2	28.00	30.52	44.28	1,239.84	1,351.43	-111.59	
02.02.06	Relleno ligero para losas entrepiso							-	
02.02.06.01	Concreto f=100 kg/cm2 para relleno ligero	m3	56.46	53.64	237.39	13,400.04	12,733.60	666.44	
02.02.06.02	Encofrado y desencofrado	m2	46.43	44.13	44.28	2,058.81	1,954.08	102.73	
02.03	CONCRETO ARMADO ESTRUCTURAL					7,883,747.52	7,832,481.91	51,265.61	
02.03.01	Zapatas							-	
02.03.01.01	Concreto f=350 kg/cm2, cemento tipo I	m3	737.02	722.28	347.55	256,151.30	251,028.27	5,123.03	
02.03.01.02	Encofrado y desencofrado de cimentación	m2	417.23	408.89	45.05	18,796.21	18,420.29	375.92	
02.03.01.03	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2	kg	35,252.57	35,252.57	3.21	113,160.75	113,160.75	-	
02.03.01.04	Curado del concreto	m2	923.23	904.77	0.86	793.98	-	778.10	
02.03.02	Cimentación Corrida de Muros							-	
02.03.02.01	Concreto f=280 kg/cm2, cemento tipo I	m3	34.89	33.65	304.75	10,571.78	10,254.62	317.15	
02.03.02.02	Encofrado y desencofrado de cimentación	m2	123.55	119.84	45.05	5,565.93	5,338.95	226.98	
02.03.02.03	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60	kg	267.11	267.11	3.21	857.42	857.42	-	
02.03.02.04	Curado del concreto	m2	181.37	175.93	0.86	155.98	151.30	4.68	
02.03.03	Muros de sotano							-	
02.03.03.01	Concreto f=350 kg/cm2, cemento tipo I	m3	91.20	88.46	341.69	31,162.13	30,227.26	934.86	
02.03.03.02	Encofrado y desencofrado de muros de contención	m2	748.75	726.29	42.03	31,469.96	30,525.86	944.10	
02.03.03.03	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60	kg	4,388.87	4,388.87	3.21	14,088.27	14,088.27	-	
02.03.03.04	Curado del concreto	m2	748.75	726.29	0.86	643.93	624.61	19.32	
02.03.04	Columnas							-	
02.03.04.01	Concreto f=420 kg/cm2, cemento tipo I	m3	178.24	174.68	347.09	61,865.32	60,628.02	1,237.31	
02.03.04.02	Concreto f=350 kg/cm2, cemento tipo I	m3	40.63	39.82	344.00	13,976.72	13,697.19	279.53	
02.03.04.03	Concreto f=280 kg/cm2, cemento tipo I	m3	63.42	62.15	303.83	19,268.90	18,883.52	385.38	
02.03.04.04	Encofrado y desencofrado de columnas	m2	1,361.91	1,334.67	46.60	63,465.01	62,195.71	1,269.30	
02.03.04.05	Encofrado y desencofrado de columnas doble altura	m2	447.23	438.29	102.66	45,912.63	44,994.38	918.25	
02.03.04.06	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60	kg	69,639.17	69,639.17	3.21	223,541.74	223,541.74	-	
02.03.04.07	Curado del concreto	m2	1,809.13	1,772.95	0.86	1,555.85	-	1,524.73	
02.03.05	Placas							-	
02.03.05.01	Concreto f=420 kg/cm2, cemento tipo I	m3	851.18	834.16	344.78	293,469.84	287,600.44	5,869.40	
02.03.05.02	Concreto f=350 kg/cm2, cemento tipo I	m3	330.76	324.14	341.69	113,017.38	110,757.04	2,260.35	
02.03.05.03	Concreto f=280 kg/cm2, cemento tipo I	m3	567.93	556.57	301.52	171,242.25	167,817.41	3,424.85	
02.03.05.04	Encofrado y desencofrado de placas	m2	8,847.14	8,670.20	40.96	362,378.85	355,131.28	7,247.58	
02.03.05.05	Encofrado y desencofrado de placas doble altura	m2	2,117.62	2,075.27	40.96	86,737.72	85,002.96	1,734.75	
02.03.05.06	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60	kg	235,217.63	235,217.63	3.21	755,048.59	755,048.59	-	
02.03.05.07	Curado del concreto	m2	11,201.14	10,977.12	0.86	9,632.98	9,440.32	192.66	
02.03.06	Losas macizas							-	
02.03.06.01	Concreto f=350 kg/cm2, cemento tipo I	m3	416.38	414.30	355.31	147,943.98	147,204.26	739.72	
02.03.06.02	Concreto f=280 kg/cm2, cemento tipo I	m3	296.26	294.93	319.22	94,570.54	94,570.54	-	
02.03.06.03	Encofrado y desencofrado de losas macizas	m2	2,723.38	2,709.76	45.75	124,594.64	123,971.66	622.97	
02.03.06.04	Encofrado y desencofrado de losas macizas doble altura	m2	854.62	851.35	51.69	33,837.31	33,668.12	169.19	
02.03.06.05	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60	kg	46,819.74	46,819.74	3.21	150,291.37	150,291.37	-	
02.03.06.06	Curado del concreto	m2	3,378.00	3,361.11	0.86	2,905.08	2,890.55	14.53	
02.03.07	Losas Postensadas h= 18 cm							-	
02.03.07.01	Concreto f=350 kg/cm2, cemento tipo I	m3	974.12	969.25	355.31	346,114.58	344,384.00	1,730.57	
02.03.07.02	Encofrado y desencofrado de losas postensadas	m2	3,960.09	3,940.29	45.75	181,174.12	180,268.25	905.87	
02.03.07.03	Encofrado y desencofrado de losas postensadas doble altura	m2	540.02	537.32	51.69	27,913.63	27,774.07	139.57	
02.03.07.04	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60	kg	63,937.94	63,937.94	3.21	205,240.79	205,240.79	-	
02.03.07.05	Curado del concreto	m2	4,500.11	4,477.61	0.86	3,870.09	3,850.74	19.35	
02.03.07.06	Sistema postensado de losas de entrepiso	glb	1.00	1.00	295,778.84	295,778.84	295,778.84	-	
02.03.07.07	Anclaje Hilti para dowells Ø 1/2" para encuentro con muro pantalla	und	3,024.00	3,024.00	28.00	84,672.00	84,672.00	-	
02.03.08	Losas Postensadas h= 20 cm							-	
02.03.08.01	Concreto f=350 kg/cm2, cemento tipo I	m3	377.33	375.44	355.31	134,069.12	133,398.78	670.35	
02.03.08.02	Concreto f=280 kg/cm2, cemento tipo I	m3	1,532.56	1,524.90	319.22	489,223.80	486,777.68	2,446.12	
02.03.08.03	Encofrado y desencofrado de losas postensadas	m2	8,301.85	8,260.34	45.75	379,809.64	377,910.59	1,899.05	
02.03.08.04	Encofrado y desencofrado de losas postensadas doble altura	m2	1,132.59	1,126.93	51.69	58,543.58	58,250.86	292.72	
02.03.08.05	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60	kg	121,296.30	121,296.30	3.21	389,361.12	389,361.12	-	
02.03.08.06	Curado del concreto	m2	9,549.44	9,501.69	0.86	8,212.52	8,171.46	41.06	
02.03.08.07	Sistema postensado de losas de entrepiso	glb	1.00	1.00	517,975.66	517,975.66	517,975.66	-	
02.03.09	Capiteles (Abacos) para losas postensadas de entrepiso							-	
02.03.09.01	Concreto f=350 kg/cm2, cemento tipo I	m3	127.63	126.99	331.67	42,331.04	42,119.39	211.66	
02.03.09.02	Encofrado y desencofrado de capiteles	m2	978.96	974.07	61.74	60,440.99	60,138.79	302.20	
02.03.09.03	Encofrado y desencofrado de capiteles doble altura	m2	91.99	91.59	62.62	5,134.21	5,108.54	25.67	
02.03.09.04	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60	kg	4,941.96	4,941.96	3.21	15,863.69	15,863.69	-	
02.03.09.05	Curado del concreto	m2	1,060.95	1,055.65	0.86	912.42	907.85	4.56	
02.03.10	Vigas							-	
02.03.10.01	Concreto f=350 kg/cm2, cemento tipo I	m3	459.00	454.41	331.67	152,296.53	150,714.16	1,522.37	
02.03.10.02	Concreto f=280 kg/cm2, cemento tipo I	m3	667.19	660.52	290.47	193,798.68	191,860.69	1,937.99	
02.03.10.03	Encofrado y desencofrado de vigas	m2	3,840.23	3,801.83	55.65	213,708.80	211,571.71	2,137.09	
02.03.10.04	Encofrado y desencofrado de vigas doble altura	m2	832.65	824.32	60.70	50,541.86	50,036.44	505.42	
02.03.10.05	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60	kg	187,656.40	187,656.40	3.21	602,377.04	602,377.04	-	
02.03.10.06	Curado del concreto	m2	6,339.37	6,275.98	0.86	5,451.86	5,397.34	54.52	
02.03.11	Escaleras							-	
02.03.11.01	Concreto f=350 kg/cm2, cemento tipo I	m3	61.77	60.53	355.31	21,947.50	21,508.55	438.95	
02.03.11.02	Concreto f=280 kg/cm2, cemento tipo I	m3	58.81	57.63	293.33	17,250.74	16,905.72	345.01	

ESTRUCTURAS

ATTKO S.A.C.

PROYECTO: HOTEL ATTON MIRAFLORES - 2DA ETAPA
 UBICACIÓN: AV. LARCO 1199 ESQ. CA. JUAN FANNING, MIRAFLORES
 CLIENTE: ATTKO S.A.C.
 ELABORADO:
 REVISADO:
 FECHA:



Fecha: 03/11/2017
 Revisión: 6

Item	Descripción	Und.	Metrado EXCEL	Metrado REVIT	Precio (S/.)	Parcial (S/.) EXEL	Parcial (S/.) BIM	Diferencia
02	ESTRUCTURAS					9,608,845.5	9,556,600.2	52,245.0
02.03.11.03	Encofrado y desencofrado normal de escaleras	m2	722.12	707.68	62.27	44,966.41	44,067.08	899.33
02.03.11.04	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60	kg	7,720.84	7,720.84	3.21	24,783.90	24,783.90	-
02.03.11.05	Curado del concreto	m2	722.12	707.68	0.86	621.02	608.60	12.42
02.03.12	Cisterna							
02.03.12.01	Concreto fc=280 kg/cm2, a/c= 0.45	m3				-	-	-
02.03.12.02	Encofrado y desencofrado de cisterna	m2				-	-	-
02.03.12.03	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60	kg	17,748.30	17,748.30	3.21	56,972.04	56,972.04	-
02.03.12.04	Curado del concreto	m2	1,327.19	1,327.19	0.86	1,141.38	1,141.38	-
02.03.12.05	Water Stop de 6"	ml	100.62	100.62	21.95	2,208.61	2,208.61	-
02.04	OTROS ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO					84,272.62	82,812.26	1,460.37
02.04.01	Pavimento de concreto para estacionamientos e= 15 cm					-	-	-
02.04.01.01	Concreto fc=210 kg/cm2, cemento tipo I	m3	101.13	98.10	293.31	29,662.44	28,772.57	889.87
02.04.01.02	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60	kg				3.21	-	-
02.04.01.03	Junta de dilatación	ml	81.13	81.13	7.81	633.63	633.63	-
02.04.01.04	Junta de contracción	ml	177.80	177.80		-	-	-
02.04.01.05	Junta de borde	ml	573.38	573.38	7.81	4,478.10	4,478.10	-
02.04.01.06	Curado del concreto	m2	674.22	653.99	0.86	579.83	562.43	17.39
02.04.02	Rampa contraterreno							
02.04.02.01	Concreto fc=210 kg/cm2	m3	30.17	29.26	293.31	8,849.16	8,583.69	265.47
02.04.02.02	Encofrado y desencofrado de Rampas	m2	7.19	6.97	44.28	318.57	308.82	9.55
02.04.02.03	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60	kg	1,090.27	1,090.27	3.21	3,498.77	3,498.77	-
02.04.02.04	Curado del concreto	m2	201.13	195.10	0.86	172.97	167.78	5.19
02.04.03	Pit de Ascensor							
02.04.03.01	Concreto fc=280 kg/cm2, cemento tipo I	m3	7.89	7.81	304.75	2,404.48	2,380.43	24.04
02.04.03.02	Encofrado y desencofrado de pit	m2	45.41	44.96	44.28	2,010.75	1,990.65	20.11
02.04.03.03	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60	kg	468.41	468.41	3.21	1,503.60	1,503.60	-
02.04.03.04	Curado del concreto	m2	59.77	59.17	0.86	51.40	50.89	0.51
02.04.04	Trampa de Grasa							
02.04.04.01	Concreto fc=280 kg/cm2, cemento tipo I	m3	4.10	4.06	284.01	1,164.44	1,152.80	11.64
02.04.04.02	Encofrado y desencofrado para trampa de grasa	m2	18.45	18.27	44.28	816.97	808.80	8.17
02.04.04.03	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60	kg	313.56	313.56	3.21	1,006.53	1,006.53	-
02.04.04.04	Curado del concreto	m2	22.29	22.07	0.86	19.17	18.98	0.19
02.04.05	Pozo sumidero							
02.04.05.01	Concreto fc=280 kg/cm2, cemento tipo I	m3	9.09	9.00	284.01	2,581.65	2,555.83	25.82
02.04.05.02	Encofrado y desencofrado para trampa de grasa	m2	16.83	16.66	44.28	745.23	737.78	7.45
02.04.05.03	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60	kg	681.60	681.60	3.21	2,187.94	2,187.94	-
02.04.05.04	Curado del concreto	m2	24.47	24.23	0.86	21.04	20.83	0.21
02.04.06	Columnas de Amarre para tabiquería							
02.04.06.01	Concreto fc=210 kg/cm2, cemento tipo I	m3				-	-	-
02.04.06.02	Encofrado y desencofrado de columnas de amarre	m2				35.39	-	-
02.04.06.03	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60	kg				3.21	-	-
02.04.06.04	Curado del concreto	m2				0.86	-	-
02.04.07	Vigas de Amarre para tabiquería							
02.04.07.01	Concreto fc=210 kg/cm2, cemento tipo I	m3	19.80	19.60	269.87	5,343.43	5,289.99	53.43
02.04.07.02	Encofrado y desencofrado de viga de amarre	m2	264.00	261.36	40.03	10,567.92	10,462.24	105.68
02.04.07.03	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60	kg	1,188.00	1,188.00	3.21	3,813.48	3,813.48	-
02.04.07.04	Curado del concreto	m2	264.00	261.36	0.86	227.04	224.77	2.27
02.04.08	Piscina							
02.04.08.01	Concreto fc=280 kg/cm2, cemento tipo I	m3	1.55	1.53	301.52	467.36	462.68	4.67
02.04.08.02	Encofrado y desencofrado para Piscina	m2	20.66	20.45	40.96	846.23	837.77	8.46
02.04.08.03	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60	kg	86.79	86.79	3.21	278.60	278.60	-
02.04.08.04	Curado del concreto	m2	24.54	24.29	0.86	21.10	20.89	0.21
02.05	ESTRUCTURA METALICA					78,430.39	78,430.39	-
02.05.01	Estructuras y soportes							
02.05.01.01	Estructura metalica de soporte para muro cortina	kg			9.20	-	-	-
02.05.01.02	Estructura metalica en techo de azotea	kg	9,000.79	9,000.79	8.40	75,606.64	75,606.64	-
02.05.01.03	Estructura metalica de soporte para letrero ATTON	kg	225.00	225.00	12.55	2,823.75	2,823.75	-
02.06	PARTIDAS COMPLEMENTARIAS					1,446,943.90	1,443,627.27	3,316.62
	Movimiento de Tierra							
	Relleno y compactado con material de préstamo	m3	728.92	728.92	75.16	54,785.63	54,785.63	-
	Falsa zapata							
	Encofrado y desencofrado - falsa zapata	m2	75.50	74.75	43.76	3,303.88	3,270.84	33.04
	Cimentación Corrida de Muro Anclado							
	Concreto fc=350 kg/cm2 - cimentacion	m3	23.99	23.75	347.55	8,337.72	8,254.35	83.38
	Encofrado y desencofrado - cimentacion	m2	30.29	29.99	45.05	1,364.56	1,350.92	13.65
	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60 - cimentacion	kg	279.89	279.89	3.21	898.45	898.45	-
	Perfilado de cimentación	m2	32.93	32.93	10.37	341.48	341.48	-
	Curado del concreto	m2	67.06	66.99	0.86	57.67	57.09	0.58
	Cisterna							
	Concreto fc=420 kg/cm2 - placas y columnas cisterna	m3	27.62	27.34	349.36	9,649.32	9,552.83	96.49
	Concreto fc=350 kg/cm2 - losa maciza cisterna	m3	1.94	1.92	361.49	701.29	694.28	7.01
	Concreto fc=350 kg/cm2 - losa postensada cisterna	m3	42.91	42.48	361.49	15,511.54	15,356.42	155.12
	Concreto fc=280 kg/cm2 - pisos cisterna	m3	38.35	37.97	332.45	12,749.46	12,621.96	127.49
	Concreto fc=280 kg/cm2 - muros cisterna	m3	86.96	86.09	347.87	30,250.78	29,948.27	302.51
	Encofrado y desencofrado - placas cisterna	m2	166.81	165.14	40.96	6,832.54	6,764.21	68.33
	Encofrado y desencofrado - losa maciza cisterna	m2	9.70	9.60	45.75	443.78	439.34	4.44
	Encofrado y desencofrado - losa postensada cisterna	m2	238.39	236.01	45.75	10,906.34	10,797.28	109.06
	Encofrado y desencofrado - muros	m3	667.88	661.20	40.96	27,356.36	27,082.80	273.56
	FIERRO PASANTE En JUnTA DE VACIADO	und	251.00	251.00	3.73	936.23	936.23	-
	SELLADO CON SUDAFLEX 40 FC O Soudaseal 240	ml	54.00	54.00		-	-	-
	Columnas							
	Conector de presión y roscado Tipo 2- Barsplice	Und	188.00	188.00	122.41	23,013.08	23,013.08	-
	Conector de presión y roscado Tipo 2- Barsplice acero de 1"	Und	399.00	399.00	98.00	39,102.00	39,102.00	-
	Placas							
	Encofrado y desencofrado - placas 3H	m2	236.38	234.02	57.28	13,539.85	13,404.45	135.40
	Conector de presión y roscado Tipo 2- Barsplice	Und	137.00	137.00	122.41	16,770.17	16,770.17	-
	Conector de presión y roscado Tipo 2- Barsplice acero de 1"	Und	1,742.00	1,742.00	98.00	170,716.00	170,716.00	-
	Bandas de Vaciado para losas postensadas de entrepiso							
	Concreto fc=350 kg/cm2 - bandas	m3	58.01	57.43	355.31	20,611.53	20,405.42	206.12
	Encofrado y desencofrado - bandas 1H	m2	295.62	292.66	49.96	14,769.18	14,621.48	147.69
	Encofrado y desencofrado - bandas 2H	m2	26.64	26.37	57.51	1,532.07	1,516.75	15.32
	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60 - bandas	kg	6,612.98	6,612.98	3.21	21,227.67	21,227.67	-
	Curado del concreto	m2	322.26	319.04	0.86	277.14	274.37	2.77
	Relleno ligero para losas entrepiso Sotano							
	Concreto fc=210 kg/cm2 - relleno ligero	m3	7.86	7.78	255.24	2,006.19	1,986.12	20.06
	Encofrado y desencofrado - relleno ligero	m2	17.69	17.51	44.28	783.31	775.48	7.83
	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60 - relleno ligero	kg	544.21	544.21	3.21	1,746.91	1,746.91	-
	Curado del concreto	m2	17.69	17.51	0.86	15.21	15.06	0.15
	Tecnopor de densidad 12 kg/cm3	m3	75.00	75.00	83.66	6,274.50	6,274.50	-
	Pavimento de concreto para estacionamientos e= 15 cm							
	Encofrado y desencofrado - piso estacionamiento 15cm	m2	26.67	26.40	44.28	1,180.95	1,169.14	11.81

ESTRUCTURAS									
<p>ATTKO S.A.C.</p> <p>PROYECTO: HOTEL ATTON MIRAFLORES - 2DA ETAPA</p> <p>UBICACIÓN: AV. LARCO 1199 ESQ. CA. JUAN FANNING, MIRAFLORES</p> <p>CLIENTE: ATTKO S.A.C.</p> <p>ELABORADO: Fecha: 03/11/2017</p> <p>REVISADO: Revisión: 6</p> <p>FECHA:</p>									
Item	Descripción	Und.	Metrado EXCEL	Metrado REVIT	Precio (S/.)	Parcial (S/.) EXEL	Parcial (S/.) BIM	Diferencia	
02	ESTRUCTURAS					9,608,845.4	9,556,600.4	52,245.0	
	Corte en losa con disco giratorio 3 mm	ml	768.57	768.57	3.20	2,459.42	2,459.42	-	
	Estructuras Metálicas y soportes								
	Estructura metálica - Mampara en lobby	kg	23,169.06	23,169.06	8.40	194,620.10	194,620.10	-	
	Estructura metálica - Lucarnas	kg	1,255.29	1,255.29	8.40	10,544.44	10,544.44	-	
	Estructura metálica - Área de maquinarias - celosía	kg	407.67	407.67	8.40	3,424.43	3,424.43	-	
	Estructura metálica - Losa colaborante	kg	12,475.15	12,475.15	8.40	104,791.26	104,791.26	-	
	Estructura metálica - Piso deck	kg	765.40	765.40	8.40	6,429.36	6,429.36	-	
	Parapetos de Concreto								
	Concreto f'c=280 kg/cm2 - parapetos	m3	18.02	17.84	301.52	5,433.39	5,379.06	54.33	
	Encofrado y desencofrado - parapetos	m2	184.49	182.65	44.28	8,169.22	8,087.53	81.69	
	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60 - parapetos	kg	1,234.72	1,234.72	3.21	3,963.45	3,963.45	-	
	Curado del concreto	m2	184.49	182.65	0.86	158.66	157.07	1.59	
	Muro Pantalla sin anclar								
	Concreto f'c=350 kg/cm2 - muro pantalla	m3	27.99	27.71	420.88	11,780.43	11,662.63	117.80	
	Encofrado y desencofrado - muro pantalla	m2	69.98	69.28	67.05	4,692.16	4,645.24	46.92	
	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60 - muro pantalla	kg	5,589.40	5,589.40	3.21	17,941.97	17,941.97	-	
	Curado del concreto	m2	69.98	69.28	0.86	60.18	59.58	0.60	
	Perfilado	m2	69.98	69.98	8.00	559.84	559.84	-	
	Picado de cajuelas para encuentro de muro y losa de 0.18m	ml	862.04	862.04	18.76	16,171.87	16,171.87	-	
	Epoxico en encuentro de muro sotano y losa	ml	275.85	275.85	8.17	2,253.69	2,253.69	-	
	Escalera Metálica								
	Escalera Metálica	kg	23,950.27	23,950.27	9.80	234,712.65	234,712.65	-	
	Concreto f'c=210 kg/cm2 - relleno de pasos	m3	2.77	2.77	255.24	707.01	707.01	-	
	Losa Colaborante								
	Plancha Colaborante AD-730 Calibre 22 (incl. Accesorios)	m2	439.03	439.03	92.00	40,390.76	40,390.76	-	
	Concreto f'c=280 kg/cm2 - losa colaborante	m3	38.63	38.24	319.22	12,331.47	12,208.15	123.31	
	Encofrado y desencofrado - losa colaborante	m2	439.03	434.64	-	-	-	-	
	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60 - losa colaborante	kg	2,124.91	2,124.91	3.21	6,820.96	6,820.96	-	
	Curado de losas	m2	439.03	434.64	0.86	377.57	373.79	3.78	
	Juntas de Dilatación con Disco de 2 mm de profundidad	ml	241.47	241.47	3.20	772.70	772.70	-	
	Bases para equipos								
	Concreto f'c=175 kg/cm2 - base de equipos	M3	9.76	9.66	249.99	2,439.90	2,415.50	24.40	
	Encofrado y desencofrado - base de equipos	M2	24.51	24.26	44.28	1,085.30	1,074.45	10.85	
	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2 G60 - base de equipos	KG	221.82	221.82	3.21	712.04	712.04	-	
	Tecnopor 2" de 16kg/m3	m2	63.46	63.46	19.40	1,231.12	1,231.12	-	
	Tacos de Neoprene 0.20x0.20x0.05m dureza 60 shore A	und	12.00	12.00	47.13	565.56	565.56	-	
	Plancha metálica e=1"	kg	4,494.25	4,494.25	9.20	41,347.10	41,347.10	-	
	Losas Postensadas 20 cm								
	Encofrado triple altura	M2	115.00	113.85	79.11	9,097.65	9,006.67	90.98	
	Re apuntalamiento de losas postensadas	M2	16,323.03	16,323.03	4.86	79,329.93	79,329.93	-	
	Vigas Perimetrales de Sección Irregular								
	Encofrado y desencofrado de vigas perimetrales - altura simple	m2	1,573.29	1,557.56	56.06	88,198.64	87,316.65	881.99	
	Encofrado y desencofrado de vigas perimetrales - altura doble	m2	93.20	92.27	60.70	5,657.24	5,600.67	56.57	
	Refuerzo de pases	gib	1.00	1.00	9,719.62	9,719.62	9,719.62	-	
	TOTAL ESTRUCTURAS					S/. 9,608,845.34	S/. 9,556,600.27	S/. 52,245.07	

- Partidas comparadas Excel vs Revit
- Metrado y presupuesto parcial Excel
- Metrado y presupuesto parcial gestion BIM

Anexo XIV: PRESUPUESTO ARQUITECTURA EXCEL VS REVIT.

ARQUITECTURA									
<p>ATTKO S.A.C.</p> <p>PROYECTO: HOTEL ATTON MIRAFLORES - 2DA ETAPA UBICACION: AV. LARCO 1199 ESQ. CA. JUAN FANNING, MIRAFLORES CLIENTE: ATTKO S.A.C.</p> <p>ELABORADO:  </p> <p>FECHA: _____ Fecha: 03/11/2017 Revisión: 6</p>									
ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	Metrado EXCEL	Metrado REVIT	Precio (S./)	Parcial (S./) CAD	Parcial (S./) BIM	Diferencia	
03	ARQUITECTURA					17,831,391.1	17,609,306.1	222,084.1	
03.01	MUROS Y TABIQUES					1,963,461.49	1,928,119.19	35,342.31	
03.01.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA								
03.01.01.01	Muro T7 e=150mm F-120	m2	783.07	768.97	103.66	81,173.04	79,711.92	1,461.11	
03.01.01.02	Muro T8 e=100mm F-120	m2	207.11	203.38	91.43	18,936.07	18,595.22	340.85	
03.01.02	MUROS Y TABIQUES DRYWALL								
03.01.02.01	Tabique de drywall - T1 (RW6) e=150mm F-120	m2	8,236.64	8,088.38	124.93	1,029,003.44	1,010,481.37	18,522.06	
03.01.02.02	Tabique de drywall - T2 e=150mm RH	m2	242.73	238.36	139.73	33,916.66	33,306.16	610.50	
03.01.02.03	Tabique de drywall - T3 e=150mm	m2	225.40	221.34	109.74	24,735.40	24,290.16	445.24	
03.01.02.04	Tabique de drywall - T4 (SHAFT) e=100mm F-120	m2	1,832.96	1,799.97	113.19	207,472.74	203,738.23	3,734.51	
03.01.02.05	Tabique de drywall - T5 e=100mm RH	m2	160.64	157.75	128.07	20,573.16	20,202.85	370.32	
03.01.02.06	Tabique de drywall - T6 e=100mm	m2	1,247.73	1,225.27	89.45	124,086.75	121,853.19	2,233.56	
03.01.02.07	Tabique de drywall - T9 e=200mm F-120	m2	173.81	170.88	153.06	26,603.36	26,124.50	478.86	
03.01.02.08	Tabique de drywall - T10 e=200mm	m2	216.68	212.78	142.26	30,824.90	30,270.05	554.85	
03.01.02.09	Tabique de drywall - T11 e=150mm Especial	m2	807.46	792.93	81.85	66,090.60	64,900.97	1,189.63	
03.01.02.10	Tabique de drywall - T12 e=150mm RH 1 cara	m2	273.22	268.30	126.13	34,461.24	33,840.94	620.30	
03.01.02.11	Tabique de drywall - T13 e=100mm RH 1 cara	m2	225.40	221.34	114.47	25,801.54	25,337.11	464.43	
03.01.02.12	Tabique de drywall - T14 e=150mm RF-120	m2	1,722.27	1,691.27	124.93	215,163.19	211,290.25	3,872.94	
03.01.02.13	Tabique de drywall - TR1 e=60mm	m2	170.53	167.46	144.37	24,619.42	24,176.27	443.15	
03.02	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS					1,836,601.74	1,804,815.21	31,786.54	
03.02.01	SOLAJUECOS								
03.02.01.01	Limpieza de superficies y rebabas	m2	2,171.47	2,132.38	3.02	6,557.84	6,439.80	118.04	
03.02.01.02	Solajuegado en caña de escoblera	m2	-	-	-	-	-	-	
03.02.01.03	Solajuegado en Cielo rasos	m2	-	-	-	-	-	-	
03.02.02	TARRAJEOS								
03.02.02.01	Tarrajeo frotchado exterior	m2	3,105.95	3,050.04	26.71	82,959.92	81,466.65	1,493.28	
03.02.02.02	Tarrajeo frotchado interior	m2	-	-	-	-	-	-	
03.02.02.02	Tarrajeo primario con capa de cemento y arena de 2cm	m2	-	-	-	-	-	-	
03.02.02.03	Tarrajeo en muros de bloques	m2	-	-	-	-	-	-	
03.02.02.03	Tarrajeo en cielos rasos	m2	364.08	357.53	22.74	8,279.18	8,130.15	149.03	
03.02.02.04	Tarrajeo de vigas	m2	-	-	-	-	-	-	
03.02.02.04	Tarrajeo impermeabilizado en paredes para cisternas	m2	387.92	380.94	27.82	10,791.93	10,597.68	194.25	
03.02.02.05	Tarrajeo de cielos rasos con impermeabilizante para cisternas	m2	364.08	357.53	27.82	10,128.71	9,946.39	182.32	
03.02.02.05	Forjado de pasos y contrapasos de Escaleras	m2	-	-	-	-	-	-	
03.02.02.06	Forjado en descansos	m2	171.62	168.53	22.74	3,902.64	3,832.39	70.25	
03.02.02.06	Canalea de drenaje	m	106.94	105.02	18.19	1,945.24	1,910.22	35.01	
03.02.03	VESTIDURA DE DERRAMES								
03.02.03.01	Derrame de vanos	m2	4,445.29	4,445.29	13.79	61,300.56	61,300.55	0.01	
03.02.04	BRUNAS								
03.02.04.01	Bruta e = 10 mm	m2	900.43	900.43	10.42	9,382.48	9,382.48	-	
03.02.05	EMPASTES								
03.02.05.01	Empaste de Falsos cielos rasos de drywall	m2	4,252.29	4,175.75	3.50	14,883.02	14,615.12	267.89	
03.02.05.02	Empaste sobre cielos rasos de concreto	m2	-	-	-	-	-	-	
03.02.05.03	Empaste sobre tabiques de albañilería o concreto	m2	-	-	-	-	-	-	
03.02.05.04	Empaste sobre tabiques de drywall	m2	3,807.25	3,738.72	3.50	13,325.38	13,085.52	239.86	
03.02.05.05	Empaste sobre papel mural	m2	10,725.03	10,531.98	6.60	70,785.20	69,511.06	1,274.13	
03.02.06	REVESTIMIENTOS								
03.02.06.01	Revestimiento de Papel Mural Vinílica Marca Vescom - Habitaciones	m2	7,673.45	7,535.33	68.90	528,700.71	519,184.09	9,516.61	
03.02.06.02	Revestimiento de Papel Mural Vinílica Marca Vescom - Zonas comunes	m2	963.22	945.88	67.67	65,181.10	64,807.84	373.26	
03.02.06.03	Revestimiento de mdf/Massa Terminacion Olmo Alpino Hablacion Tipo A - King	m2	2,217.25	2,177.34	128.75	285,470.94	280,332.46	5,138.48	
03.02.06.04	Revestimiento de mdf/Massa Terminacion Olmo Alpino Hablacion Tipo B - Queen	m2	-	-	-	-	-	-	
03.02.06.05	Revestimiento de mdf/Massa Terminacion Roble Antracita Hablacion Tipo A	m2	503.95	494.88	129.65	65,337.12	64,161.05	1,176.07	
03.02.06.06	Revestimiento de mdf/Massa Terminacion Roble Antracita Hablacion Tipo B	m2	1,771.31	1,739.43	129.65	229,650.34	225,516.64	4,133.71	
03.02.06.07	Revestimiento de mdf/Massa Terminacion Olmo Alpino - Zonas comunes	m2	730.14	717.00	133.05	97,145.13	95,996.51	1,148.61	
03.02.06.08	Revestimiento de mdf/Massa Terminacion Roble Antracita - Zonas comunes	m2	21.00	20.62	231.75	4,866.75	4,779.15	87.60	
03.02.06.09	Revestimiento de pailaje de madera nogal, según diseño	m2	298.64	293.26	267.50	76,899.80	75,515.60	1,384.20	
03.02.06.10	MDf. chapa oscura roble antracita	m2	339.84	333.72	123.60	42,004.22	41,248.15	756.08	
03.02.06.11	Tablero de cemento pulido + impermeabilizado para ovalines - Vestuarios	m2	10.80	10.61	563.81	6,084.63	5,975.30	109.33	
03.02.06.12	Revestimiento de fachales muros tone lino / membrera gallos	m2	67.36	65.79	319.05	21,671.21	21,370.51	300.70	
03.02.06.13	Revestimiento de madera en columnas de acero	m2	313.86	308.21	369.50	113,146.53	111,109.89	2,036.64	
03.02.06.14	Revestimiento de porcelanato leucoc - marca dekolon natural collection mo. Domos Formato 3.20x1.44 e=12mm	m2	-	-	-	-	-	-	
03.03	CIELO RASOS Y FALSOS CIELOS					1,103,806.32	1,085,612.92	18,193.40	
03.03.01	CIELO RASOS								
03.03.01.01	Losa descañada	m2	11,439.63	11,233.72	3.02	34,547.68	33,925.82	621.86	
03.03.02	FALSO CIELO RASOS								
03.03.02.01	Falso Cielo de baldosa 61x61 revestimiento vinílico color blanco	m2	208.99	205.23	490.23	102,453.17	100,609.01	1,844.16	
03.03.02.02	Falso Cielo raso Modular de madera Hunter Douglas Woodlines enchape natural encina	m2	493.94	484.95	918.45	453,587.35	445,403.14	8,184.21	
03.03.02.03	Falso Cielo raso de yeso Carbon ST 10mm Terminacion por delfin	m2	4,076.67	4,003.29	78.89	321,608.50	315,819.54	5,788.95	
03.03.02.04	Falso Cielo raso de Volcanita Perforada	m2	-	-	-	-	-	-	
03.03.02.05	Falso Cielo raso modular de Fibra Mineral de 61x61 Fissured MD de sodico	m2	154.32	151.54	139.05	21,458.20	21,071.95	386.25	
03.03.02.06	Falso Cielo raso Modular de Madera de 61x61	m2	-	-	-	-	-	-	
03.03.02.07	Falso Cielo de Revestimiento MDF enchapado en Formica	m2	-	-	-	-	-	-	
03.03.02.08	Falso Cielo Raso modular madera 610x610x15 perforado patron a marca lamtech color maple fusion 1323	m2	-	-	-	-	-	-	
03.03.02.09	Falso Cielo raso de placa de yeso Carbon Cleanseo perforada circulos Aleatorios Knauf	m2	-	-	-	-	-	-	
03.03.02.10	Falso Cielo raso Laminado alta presion 12mm Terminacion carbon 2192. Lamtech	m2	27.73	27.23	459.55	12,743.32	12,513.94	229.38	
03.03.02.11	Falso Cielo raso Sistema Ite lay in microperforado color blanco 61x61	m2	153.76	150.99	276.25	42,476.20	41,711.63	764.57	
03.03.02.12	Falso Cielo raso modular fibra mineral 61x61 Fissured MD de sodico	m2	-	-	-	-	-	-	
03.03.02.13	Falso Cielo raso Modular americano - baldosa metalica	m2	44.65	43.85	490.26	21,890.11	21,496.09	394.02	
03.03.03	OTROS								
03.03.03.01	Habilitación de vano para colocación de tapas de Inspección (0.40x0.40m) para registro en FCR	und	-	-	-	-	-	-	
03.03.03.02	Suministro e instalación de tapas de Inspección marca Gyplac de aluminio pintado de color blanco modelo ALUSTAR con placa de yeso de 12.5mm de 0.40x0.40m	und	492.00	492.00	189.15	93,061.80	93,061.80	-	
03.04	PISOS Y PAVIMENTOS					2,208,566.70	2,169,599.04	38,967.66	
03.04.01	CONTRAPISOS								
03.04.01.01	Contrapiso de concreto e= 5 cm	m2	11,273.94	11,071.01	26.72	301,239.68	295,817.36	5,422.31	
03.04.01.02	Contrapiso de concreto e= 5 cm con impermeabilizante	m2	430.25	422.51	26.72	11,496.28	11,289.35	206.93	
03.04.01.03	Impermeabilización de Piscina	m2	85.00	83.47	-	-	-	1.53	
03.04.01.04	Impermeabilización de espejo de Aguas	m2	-	-	-	-	-	-	
03.04.01.05	Impermeabilización de terrazas	m2	203.93	200.26	108.12	22,048.91	21,652.03	396.88	
03.04.01.06	Impermeabilización en Cocinas - Impermeabilizante Sikafix EC	m2	69.89	68.63	55.53	3,880.99	3,811.13	69.86	
03.04.01.07	Impermeabilización de jardines exteriores según detalle	m2	499.38	451.11	60.13	27,622.52	27,125.31	497.21	
03.04.02	PISOS								
03.04.02.01	Piso de Porcelanato de 30x30	m2	-	-	-	-	-	-	
03.04.02.02	Piso de Porcelanato Alka 30x60 Graphite	m2	-	-	-	-	-	-	
03.04.02.03	Piso de Cerámico Antideslizante 33x33	m2	-	-	-	-	-	-	
03.04.02.04	Piso de Porcelanato Dover Caliza Antideslizante 60x60	m2	-	-	-	-	-	-	
03.04.02.05	Piso de Losa Pulida + Concreto Seal	m2	5,462.74	5,364.41	5.27	28,788.64	28,270.44	518.20	
03.04.02.06	Piso Acabado Pulido con Helicoptero + Sellado Concreto Seal	m2	594.63	583.93	33.42	19,872.53	19,514.83	357.71	
03.04.02.07	Piso de Alfombra en rollo "Shaw Hospitality" PAT Y9068 de decorlux	m2	5,793.63	5,689.34	108.52	628,724.73	617,407.68	11,317.05	
03.04.02.08	Piso de Alfombra en palmetas "Shaw modelo Technics	m2	179.10	175.88	280.38	50,216.06	49,312.17	903.89	
03.04.02.09	Piso de Alfombra en palmetas "Shaw modelo monoli	m2	579.75	569.31	282.99	164,063.45	161,110.31	2,953.14	
03.04.02.10	Piso de Losa Pulida + Pintura Epoxica Bicomponente	m2	-	-	-	-	-	-	
03.04.02.11	Piso deportivo de Caucho de 8mm	m2	66.64	65.44	117.00	7,796.88	7,656.54	140.34	
03.04.02.12	Piso de Vinílico DAP DUCASSE	m2	-	-	-	-	-		

ARQUITECTURA

ATTKO S.A.C.
 PROYECTO: HOTEL ATTON MIRAFLORES - 2DA ETAPA
 UBICACIÓN: AV. LARCO 1199 ESQ. CA. JUAN FANNING, MIRAFLORES
 CLIENTE: ATTKO S.A.C.
 ELABORADO:
 REVISADO:
 FECHA:



Fecha:	03/11/2017
Revisión:	6

ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	Metrado EXCEL	Metrado REVIT	Precio (S./)	Parcial (S./) CAD	Parcial (S./) BIM	Diferencia
03	ARQUITECTURA					17,831,391.1	17,609,306.1	222,084.1
03.04.02.16	Revestimiento en gradas de Piedra Natural Travertino	m2	-	-	-	-	-	-
03.04.02.17	Revestimiento de Fibra de Vidrio y color Incorporado Geal Coat, alta resistencia UV	m2	85.00	83.47	604.63	51,393.55	50,468.47	925.08
03.04.02.18	Piso de Deck Imberlech color por definir	m2	120.89	118.71	491.73	59,445.24	58,375.23	1,070.01
03.04.02.19	Piso de Gres porcelanato - granity pompeii 40x40 cm color naturale-cpa gres	m2	395.42	388.30	114.29	45,192.55	44,379.09	813.47
03.04.02.20	Baldosa de Piedra Natural MOD Italic - mormoleria gallos terminacion mate	m2	8.16	8.01	312.91	2,553.35	2,507.39	45.96
03.04.02.21	Piso de porcelanato Dover - Stone-Ker 60x60 antideslizante terminacion mate e=10.5mm	m2	-	-	-	-	-	-
03.04.02.22	Piso de grava decorativa	m2	-	-	-	-	-	-
03.04.02.23	Pasos y Contrapasos de cemento pulido + Pintura epoxica en escaleras	m	899.35	899.35	41.70	37,502.90	37,502.90	-
03.04.03	SARDINELES DE CONCRETO							
03.04.03.01	Borde sin fin Porcelanato Dover calza antislip 60x60cm	m	-	-	-	-	-	-
03.04.03.02	Borde redon Recto Gris Timberget 60x40cm	m2	-	-	-	-	-	-
03.04.03.03	Tablero de concreto armado para ovalines	m	6.71	6.71	923.04	6,193.60	6,193.60	-
03.05	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS					806,801.82	793,111.71	13,690.11
03.05.01	ZOCALOS							
03.05.01.01	Revestimiento de Piedra Nuovocorso Oxena de 60x180cm	m2	417.23	409.72	224.81	93,797.48	92,109.12	1,688.35
03.05.01.02	Revestimiento de Gres Porcelanico Alcalagres de 60x120 de Decorlux	m2	1,795.63	1,763.31	147.05	264,047.39	259,294.54	4,752.85
03.05.01.03	Revestimiento de Porcelanato Dekton-Solidi Collection mod domos formato 3.20x1.44m de 12mm de espesor	m2	243.13	238.75	1,494.38	363,328.61	356,788.69	6,539.91
03.05.01.04	Revestimiento manhattan natural 30x180cm	m2	61.38	60.28	365.02	22,404.93	22,001.64	403.29
03.05.01.05	Zocalo de Ceramica Element White 40x40 rectificada stika	m2	151.42	148.69	112.16	16,983.27	16,677.57	305.70
03.05.01.06	Revestimiento de Ceramica everest brillante de MK 25x40	m2	-	-	-	-	-	-
03.05.02	CONTRAZOCALOS							
03.05.02.01	Guardapolvo Retorno de Alfombra	m	-	-	-	-	-	-
03.05.02.02	Contrazocalo de canaleta 40x40cm marca cpa - gres color naurale	m	243.91	243.91	107.55	26,232.52	26,232.52	-
03.05.02.03	Contrazocalo de gres Porcelanato granity pompeii 40x40cm color naturale cpa gres h=0.40cm	M2	161.52	161.52	114.29	18,460.12	18,460.12	-
03.05.02.04	Contrazocalo de Porcelanato 30x30	m	71.81	71.81	21.55	1,547.51	1,547.51	-
03.06	CARPINTERIA DE MADERA					1,603,416.09	1,603,416.09	-
03.06.01	PUERTAS (incluye refuerzos requeridos e instalación)							
03.06.01.01	Puerta P01 (1.00x2.10) - F-30, marco metalico + Hoja de madera revestido en Formica F2253 según detalle.	und	246.00	246.00	2,149.75	528,838.50	528,838.50	-
03.06.01.02	Puerta P02 (0.85x2.29), Sistema finger joint armado con bastidores de madera revestido con MDF e=6mm Según detalles	und	142.00	142.00	1,360.00	193,120.00	193,120.00	-
03.06.01.03	Puerta P03 (0.70x2.29), Sistema finger joint armado con bastidores de madera revestido con MDF e=6mm Según detalles	und	102.00	102.00	1,440.00	146,880.00	146,880.00	-
03.06.01.04	Puerta P04 (0.95x2.29), Sistema finger joint armado con bastidores de madera revestido con MDF e=6mm Según detalles	und	-	-	-	-	-	-
03.06.01.05	Puerta P05 (1.00x2.125) - F-90, marco de madera especial cortafuego + Revestida en formica F2253 diamond black mate 59 de 0.7mm según detalles	und	28.00	28.00	4,677.92	130,981.76	130,981.76	-
03.06.01.06	Puerta P06 (0.95x2.215), Sistema finger joint armado con bastidores de madera revestido con MDF e=6mm Según detalles	und	13.00	13.00	1,370.00	17,810.00	17,810.00	-
03.06.01.07	Puerta P07 (1.05x2.215), Sistema finger joint armado con bastidores de madera revestido con MDF e=6mm Según detalles	und	13.00	13.00	1,590.00	20,670.00	20,670.00	-
03.06.01.08	Puerta P08 (1.05x2.125) - F-45, marco de madera especie rf + revestida con Panel mdf e=6mm según detalles	und	15.00	15.00	4,540.77	68,111.55	68,111.55	-
03.06.01.09	Puerta P09 (0.70x2.125) - F-90, marco de madera especie rf + revestida con Panel mdf e=6mm según detalles	und	13.00	13.00	4,677.92	60,812.96	60,812.96	-
03.06.01.10	Puerta P10 (0.70x2.425), Sistema finger joint armado con bastidores de madera revestido con MDF e=6mm Según detalles	und	-	-	-	-	-	-
03.06.01.11	Puerta P11 (0.95x2.285), Sistema finger joint armado con bastidores de madera revestido con MDF e=6mm Según detalles	und	1.00	1.00	1,410.00	1,410.00	1,410.00	-
03.06.01.12	Puerta P12 (1.55x2.46) - F-90, marco de madera especial rf + revestida con Panel mdf e=6mm según detalles	und	1.00	1.00	2,030.00	2,030.00	2,030.00	-
03.06.01.13	Puerta P13 (0.75x2.285), Sistema finger joint armado con bastidores de madera revestido con MDF e=6mm Según detalles	und	-	-	-	-	-	-
03.06.01.14	Puerta P14 (0.85x2.125) - F-90, marco de madera especie rf + revestida con Panel mdf e=6mm según detalles	und	1.00	1.00	9,107.96	9,107.96	9,107.96	-
03.06.01.15	Puerta P15 (0.85x2.125), marco de madera + revestida con Panel mdf e=6mm según detalles	und	2.00	2.00	1,020.00	2,040.00	2,040.00	-
03.06.01.16	Puerta P16 (1.70x2.11), Sistema finger joint armado con bastidores de madera revestido con MDF e=6mm Según detalles	und	2.00	2.00	2,270.00	4,540.00	4,540.00	-
03.06.01.17	Puerta P17 (1.00x2.525), Sistema finger joint armado con bastidores de madera revestido con MDF e=6mm Según detalles	und	1.00	1.00	1,405.00	1,405.00	1,405.00	-
03.06.01.18	Puerta P18 (2.05x2.525), Sistema finger joint armado con bastidores de madera revestido con MDF e=6mm Según detalles	und	4.00	4.00	2,780.00	11,120.00	11,120.00	-
03.06.01.19	Puerta P19 (1.00x2.125), marco de madera + revestida con Panel mdf e=6mm según detalles	und	2.00	2.00	1,360.00	2,720.00	2,720.00	-
03.06.01.20	Puerta P20 (2.30x2.75), Puerta metalica con Pivote, para pintura, según EETT.	und	1.00	1.00	5,376.25	5,376.25	5,376.25	-
03.06.01.21	Puerta P21 (1.20x2.75), Puerta metalica con Pivote, para pintura, según EETT.	und	1.00	1.00	2,805.00	2,805.00	2,805.00	-
03.06.01.22	Puerta P22 (0.70x2.125), marco de madera + revestida con Panel mdf e=6mm según detalles	und	6.00	6.00	940.00	5,640.00	5,640.00	-
03.06.01.23	Puerta P23 (1.20x2.125), Sistema finger joint armado con bastidores de madera revestido con MDF e=6mm Según detalles	und	1.00	1.00	1,635.00	1,635.00	1,635.00	-
03.06.01.24	Puerta P24 (1.00x2.125) - F-90, marco de madera especial rf + revestida con Panel mdf e=6mm según detalles	und	14.00	14.00	4,540.77	63,570.78	63,570.78	-
03.06.01.25	Puerta P25 (0.95x2.125), marco de madera + revestida con Panel mdf e=6mm según detalles	und	12.00	12.00	1,235.00	14,820.00	14,820.00	-
03.06.01.26	Puerta P26 (1.75x2.125) - F-90, marco de madera especial rf + revestida con Panel mdf e=6mm según detalles	und	1.00	1.00	9,107.96	9,107.96	9,107.96	-
03.06.01.27	Puerta P27 (2.05x2.125) - F-90, marco de madera especial rf + revestida con Panel mdf e=6mm según detalles	und	-	-	-	-	-	-
03.06.01.28	Puerta P28 (1.00x2.125), marco de madera + revestida con Panel mdf e=6mm según detalles	und	3.00	3.00	1,230.00	3,690.00	3,690.00	-
03.06.01.29	Puerta P29 (0.90x2.125), marco de madera + revestida con Panel mdf e=6mm según detalles	und	2.00	2.00	1,045.00	2,090.00	2,090.00	-
03.06.01.30	Puerta P30 (1.05x2.125), marco de madera + revestida con Panel mdf e=6mm según detalles	und	21.00	21.00	1,305.00	27,405.00	27,405.00	-
03.06.01.31	Puerta P31 (0.85x2.125), marco de madera + revestida con Panel mdf e=6mm según detalles	und	-	-	-	-	-	-
03.06.01.32	Puerta P32 (1.00x2.125) - F-45, marco de madera especial rf + revestida con Panel mdf e=6mm según detalles	und	2.00	2.00	4,155.78	8,311.56	8,311.56	-
03.06.01.33	Puerta P33 (0.95x2.125) - F-90, marco de madera especial rf + revestida con Panel mdf e=6mm según detalles	und	6.00	6.00	1,255.00	7,530.00	7,530.00	-
03.06.01.34	Puerta P34 (1.05x2.025), marco de madera + revestida con Panel mdf e=6mm según detalles	und	1.00	1.00	1,390.00	1,390.00	1,390.00	-
03.06.01.35	Puerta P35 (1.00x2.125) - F-90, marco de madera especial rf + revestida con Panel mdf e=6mm según detalles	und	3.00	3.00	4,677.92	14,033.76	14,033.76	-
03.06.01.36	Puerta P36 (0.95x2.525), Sistema finger joint armado con bastidores de madera revestido con MDF e=6mm Según detalles	und	1.00	1.00	1,402.00	1,402.00	1,402.00	-
03.06.01.37	Puerta P37 (1.05x2.525), Sistema finger joint armado con bastidores de madera revestido con MDF e=6mm Según detalles	und	7.00	7.00	1,500.00	10,500.00	10,500.00	-
03.06.01.38	Puerta P38 (0.70x2.125), Sistema finger joint armado con bastidores de madera revestido con MDF e=6mm Según detalles	und	-	-	-	-	-	-
03.06.01.39	Puerta P39 (0.90x2.125), Sistema finger joint armado con bastidores de madera revestido con MDF e=6mm Según detalles	und	-	-	-	-	-	-
03.06.01.40	Puerta P40 (0.75x2.125), Sistema finger joint armado con bastidores de madera revestido con MDF e=6mm Según detalles	und	1.00	1.00	972.00	972.00	972.00	-
03.06.01.41	Puerta P41 (0.75x2.425), Sistema finger joint armado con bastidores de madera revestido con MDF e=6mm Según detalles	und	-	-	-	-	-	-

ARQUITECTURA									
<h1 style="text-align: center;">ATTKO S.A.C.</h1>									
PROYECTO: HOTEL ATTON MIRAFLORES - 2DA ETAPA UBICACION: AV. LARCO 1199 ESQ. CA. JUAN FANNING, MIRAFLORES CLIENTE: ATTKO S.A.C. ELABORADO: REVISADO: FECHA:		 							
								Fecha: 03/11/2017 Revisión: 6	
ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	Metrado EXCEL	Metrado REVIT	Precio (S./)	Parcial (S./) CAD	Parcial (S./) BIM	Diferencia	
03	ARQUITECTURA					17.831.391,7	17.699.306,7	222.084,0	
03.06.01.42	Puerta P42 (1.00x2.525) - F-90, marco de madera especial rf + revestida con Panel mdf e=6mm según detalles	und	5.00	5.00	5.689.09	28.445.45	28.445.45	-	
03.06.01.43	Puerta P043 (1.60x2.15) - F-30, doble marco metálico + Hoja de madera revestido en Formica F2253 según detalle.	und	-	-	-	-	-	-	
03.06.01.44	Puerta P44 (1.55x2.525) - F-90, marco de madera especial rf + revestida con Panel mdf e=6mm según detalles	und	-	-	-	-	-	-	
03.06.02	CERRAJERIA					-	-	-	
03.06.02.01	Bisagra de pasador tipo con resorte de cierre marca stanley seire 2060(3 1/2"x3 1/2") acabado cromado mate sobre acero	und	992.00	992.00	-	-	-	-	
03.06.02.02	Tarjeta Magnética según mandante	und	248.00	248.00	737.95	183.011.60	183.011.60	-	
03.06.02.03	Guilfoina Acustica inferior	und	-	-	-	-	-	-	
03.06.02.04	Tope marca hager cromo Satinado	und	710.00	710.00	14.20	10.082.00	10.082.00	-	
03.06.02.05	Mañijas marca Azbe, con resorte en un. En acero inox. Satinado (18/8-AISI 304)	und	434.00	434.00	-	-	-	-	
03.06.02.06	Cerradura marca Schalgale, con resortes bocaliones WC, Satin níquel	und	-	-	-	-	-	-	
03.06.02.07	Bisagras 3035-coilia, apertura 180°, marco hafele, acero niquelado	und	568.00	568.00	-	-	-	-	
03.06.02.08	Brazo hidráulico Cierreverba Aereo LCo, 50kg de empuje.	und	5.00	5.00	-	-	-	-	
03.06.02.09	Bisagra marca hager serie 1279 (3 1/2" x 3 1/2") capuchina en acero inox COD. A8133	und	856.00	856.00	-	-	-	-	
03.06.02.10	Cerradura marca Schalgale	und	552.00	552.00	-	-	-	-	
03.06.02.11	Barra antipánico de sobreponer marca Von Duprin	und	8.00	8.00	-	-	-	-	
03.06.02.12	Tirador marca hafele Rund 80mm, acero inox	und	96.00	96.00	-	-	-	-	
03.06.02.13	Picaporte a piso dap ducasse	und	-	-	-	-	-	-	
03.07	CARPINTERIA METALICA					287.515.00	286.228.09	1.286.91	
03.07.01	BARANDAS METALICAS					-	-	-	
03.07.01.01	Pasamanos de Tubo de Hierro Ø 1 1/2" pintado con base epoxica	ml	408.31	400.96	90.00	36.747.90	36.086.44	661.46	
03.07.01.02	Baranda de Hierro Tubo Cuadrado de 50x50 Altura 1.00 mts	ml	188.01	184.63	180.00	33.841.80	33.232.65	609.15	
03.07.01.03	Barandas perfil Cuadrado 30x30x1.5 en escalera del Hall	ml	-	-	-	-	-	-	
03.07.01.04	Pasamanos Perfil de Hierro Ø40mm e=2mm pintado con esmalte	ml	10.06	9.88	90.00	905.40	889.10	16.30	
03.07.02	REJILLAS					-	-	-	
03.07.02.01	Rejilla nervada Antideslizante Ulma	ml	10.60	10.60	156.00	1.653.60	1.653.60	-	
03.07.03	ESCALERAS					-	-	-	
03.07.03.01	Escalera de gabi cisternas	und	3.00	3.00	1.600.00	4.800.00	4.800.00	-	
03.07.03.02	Escalera de gabi Azobea	und	3.00	3.00	5.000.00	15.000.00	15.000.00	-	
03.07.04	OTROS					-	-	-	
03.07.04.01	Cantenera de Angulo de Hierro 1"x1" en escaleras	ml	1.002.00	1.002.00	9.79	9.809.58	9.809.58	-	
03.07.04.02	Topelantes	und	250.00	250.00	5.164	12.910.00	12.910.00	-	
03.07.04.03	M perfil LIA306012 de Moldumet	ML	63.13	63.13	18.31	1.155.91	1.155.91	-	
03.07.04.04	M Listel/CU10, de Moldumet	und	-	-	-	-	-	-	
03.07.04.05	Corte Antideslizante	ml	-	-	-	-	-	-	
03.07.04.06	Celosa Lineal Aluzinc Mod. C40 de Hunter Douglas	m2	453.35	453.35	376.51	170.690.81	170.690.81	-	
03.07.04.07	Esquineros metálicos en columnas de estacionamientos	ml	-	-	-	-	-	-	
03.08	SELLOS CORTAFUEGO					554.346.35	554.346.35	-	
03.08.01	Sellos cortafuegos en tabiques	ML	20.582.92	20.582.92	16.90	347.851.35	347.851.35	-	
03.08.02	Sellos cortafuegos en pases, ductos, bandejas.	GLB	1.00	1.00	24.820.00	24.820.00	24.820.00	-	
03.08.03	Sellos cortafuegos en juntas	und	-	-	-	-	-	-	
03.08.04	Sellos Elastoméricos en losas	und	-	-	-	-	-	-	
03.08.05	Sellos en Losas	GLB	1.00	1.00	181.675.00	181.675.00	181.675.00	-	
03.08.06	Sellos cortafuego en sótanos/Liberías, pases, etc)	und	-	-	-	-	-	-	
03.09	PINTURA					210.695.04	207.005.39	3.689.65	
03.09.01	PINTURA CIELOS RASOS					-	-	-	
03.09.01.01	Pintura Látex Acrílico Lavable	m2	6.573.17	6.454.85	14.00	92.024.38	90.367.94	1.656.44	
03.09.01.02	Pintura Oleo Mate	m2	282.63	257.90	14.00	3.676.82	3.610.64	66.18	
03.09.01.03	Pintura sobre Cielo raso	m2	-	-	-	-	-	-	
03.09.01.04	Pintura sobre falso cielo raso	m2	2.607.94	2.561.00	14.00	36.511.16	35.853.96	657.20	
03.09.02	PINTURA MUROS					-	-	-	
03.09.02.01	Pintura esmalte al Agua	m2	316.41	310.71	15.00	4.746.15	4.660.72	85.43	
03.09.02.02	Pintura al Oleo	m2	-	-	-	-	-	-	
03.09.02.03	Pintura para muros interiores	m2	185.99	182.64	15.00	2.789.85	2.739.63	50.22	
03.09.02.04	Pintura para muros exteriores	m2	3.105.95	3.050.04	15.00	46.589.25	45.750.64	838.61	
03.09.03	PINTURA TRAFICO					-	-	-	
03.09.03.01	Pintura de tráfico con esmalte sintético color blanco en líneas de estacionamiento	ml	1.288.53	1.265.34	6.00	7.731.18	7.592.02	139.16	
03.09.03.02	Pintura de tráfico con esmalte sintético color blanco para número de estacionamientos	und	123.00	123.00	8.00	984.00	984.00	-	
03.09.03.03	Pintura de tráfico con esmalte sintético color celeste en de estacionamiento discapacitados	und	106.59	106.59	35.00	3.730.65	3.730.65	-	
03.09.03.04	Pintura de tráfico con esmalte sintético color amarillo en sardinel	ml	-	-	-	-	-	-	
03.09.03.05	Pintura de tráfico con esmalte sintético color amarillo en placas y columnas	und	-	-	-	-	-	-	
03.09.03.06	Pintura de número de estacionamiento	und	-	-	-	-	-	-	
03.09.03.07	Pintura de tráfico en topelantes	und	125.00	125.00	8.00	1.000.00	1.000.00	-	
03.09.03.08	Cruce Peatonal	M2	311.76	306.15	35.00	10.911.60	10.715.19	196.41	
03.09.03.09	Línea Central en Pista	und	-	-	-	-	-	-	
03.09.03.10	Flechas direccionales	ml	-	-	-	-	-	-	
03.10	APARATOS SANITARIOS, GRIFERIA Y ACCESORIOS					1.415.909.71	1.415.909.71	-	
03.10.01	APARATOS SANITARIOS					-	-	-	
03.10.01.01	WC discapacitados Access descarga a piso Roca (MK)	und	-	-	-	-	-	-	
03.10.01.02	Urinario Briggs - Modelo Madrid	und	-	-	-	-	-	-	
03.10.01.03	Lavabrio bahamas de trebol	und	-	-	-	-	-	-	
03.10.01.04	Taza Novora Flux, de trebol	und	6.00	6.00	293.78	1.762.68	1.762.68	-	
03.10.01.05	Urinario sahara waterless de trebol	und	-	-	-	-	-	-	
03.10.01.06	Inodoro one piece antares 17609Hm-s-0 de KHOLER	und	243.00	243.00	1.016.00	246.888.00	246.888.00	-	
03.10.01.07	Plato de ducha 90x90 ST	und	14.00	14.00	575.03	8.050.42	8.050.42	-	
03.10.01.08	Plato de ducha 185x90 bello superblanco, blanco	und	243.00	243.00	1.399.72	340.131.96	340.131.96	-	
03.10.01.09	Lavabrio kohler modelo ladena rect 2215-0 24"x17" color blanco	und	243.00	243.00	437.02	106.195.86	106.195.86	-	
03.10.02	GRIFERIAS					-	-	-	
03.10.02.01	Ducha Monocomando con Columna,Regadera de Pared y Tel. de Kohler, Mod July 5428M-B4-CP Cromo Pulido	und	243.00	243.00	947.51	230.244.93	230.244.93	-	
03.10.02.02	Monocomando kohler aleo baja 72275M-4-CP	und	243.00	243.00	380.64	92.495.52	92.495.52	-	
03.10.02.03	Fluómetro para inodoros	und	6.00	6.00	355.88	2.135.28	2.135.28	-	
03.10.02.04	Fluómetro para Urinarios	und	3.00	3.00	355.88	1.067.64	1.067.64	-	
03.10.03	ACCESORIOS					-	-	-	
03.10.03.01	Dispensador Papel Isalea TD-8314 Klipen (MK)	und	19.00	19.00	158.00	3.002.00	3.002.00	-	
03.10.03.02	Dispensador de jabon vertical ACS-07-0017 Klipen (MK)	und	20.00	20.00	124.80	2.496.00	2.496.00	-	
03.10.03.03	Porta rollo jumbo TD-8300 Klipen (MK)	und	29.00	29.00	136.90	3.970.10	3.970.10	-	
03.10.03.04	Portarrollos cosmico doble sin tapa de Alka	und	243.00	243.00	259.00	62.937.00	62.937.00	-	
03.10.03.05	Papelera doble MAGNUM RENOIR a la pared cromo	und	-	-	-	-	-	-	
03.10.03.06	Gancho simple MAGNUM RENOIR a la pared cromo	und	-	-	-	-	-	-	
03.10.03.07	Toallero repisa MAGNUM RENOIR a la pared cromo	und	-	-	-	-	-	-	
03.10.04	DIVISIONES DE BAÑO					-	-	-	
03.10.04.01	Paneles divisorios de vidrio e=10mm - Duchas Habitaciones	ml	362.59	362.59	867.46	314.532.32	314.532.32	-	
03.10.04.02	Paneles divisorios e=10mm - baños comunes	ml	-	-	-	-	-	-	
03.10.04.03	Panel divisorio de metal (urinarios)	ml	-	-	-	-	-	-	
03.10.04.04	Puertas y paneles divisorios de metal (inodoros)	ml	-	-	-	-	-	-	
03.11	MOBILIARIO FIJO					898.792.02	898.792.02	-	
03.11.01	Closet según diseño para Habitación Tipo A - King	ml	148.63	148.63	686.68	102.061.25	102.061.25	-	
03.11.02	Closet según diseño para Habitación Tipo B - Estándar queen	ml	305.30	305.30	734.35	224.197.06	224.197.06	-	
03.11.03	Mueble Vanitros según diseño para Habitación Tipo A - King (incluye encime de Silestone)	und	89.00	89.00	1.314.11	116.955.79	116.955.79	-	
03.11.04	Mueble Vanitros según diseño para Habitación Tipo B - Estándar queen (incluye encime de Silestone)	und	142.00	142.00	1.304.79	185.280.18	185.280.18	-	
03.11.05	Tablero MDFL chapa olmo alpino - Sotelo 1	und	-	-	-	-	-	-	
03.11.06	Puerta CL 1 (0.90x2.10) - Puerta doble lisa con Bastidores y revestida con panel mdf e=6mm según detalles	und	64.00	64.00	1.442.00	92.288.00	92.288.00	-	

ARQUITECTURA

ATTKO S.A.C.

PROYECTO: HOTEL ATTON MIRAFLORES - 2DA ETAPA
 UBICACIÓN: AV. LARCO 1199 ESQ. CA. JUAN FANNING, MIRAFLORES
 CLIENTE: ATTKO S.A.C.
 ELABORADO:
 REVISADO:
 FECHA:



Fecha:	03/11/2017
Revisión:	6

ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	Metrado EXCEL	Metrado REVIT	Precio (S./)	Parcial (S./) CAD	Parcial (S./) BIM	Diferencia
03	ARQUITECTURA					17,831,391	17,699,306	222,084
03.11.07	Puerta CL2 (1.15x2.10) - Puerta doble lisa con Bastidores y revestida con panel mdf e=6mm según detalles	und	14.00	14.00	1,339.00	18,746.00	18,746.00	-
03.11.08	Puerta CL3 (2.08x2.10) - Puerta doble lisa con Bastidores y revestida con panel mdf e=6mm según detalles	und	13.00	13.00	2,472.00	32,136.00	32,136.00	-
03.11.09	Puerta CL4 (1.125x2.50) - Puerta doble lisa con Bastidores y revestida con panel mdf e=6mm según detalles	und				-	-	-
03.11.10	Puerta CL5 (0.90x2.10) - Puerta doble lisa con Bastidores y revestida con panel mdf e=6mm según detalles	und	1.00	1.00	1,339.00	1,339.00	1,339.00	-
03.11.11	Puerta CL6 (0.65x2.10) - Puerta doble lisa con Bastidores y revestida con panel mdf e=6mm según detalles	und	2.00	2.00	1,133.00	2,266.00	2,266.00	-
03.11.12	Portico de chapa omo alpino - Ingreso habitaciones tipo 1	und	65.00	65.00	473.80	30,797.00	30,797.00	-
03.11.13	Portico de chapa omo alpino - Ingreso habitaciones tipo 2	und	26.00	26.00	700.40	18,210.40	18,210.40	-
03.11.14	Portico de chapa omo alpino - Ingreso habitaciones tipo 3	und	26.00	26.00	1,421.40	36,956.40	36,956.40	-
03.11.15	Portico de chapa omo alpino - Ingreso habitaciones tipo 4	und	13.00	13.00	679.80	8,837.40	8,837.40	-
03.11.16	Portico de chapa omo alpino - Ingreso habitaciones tipo 5	und	13.00	13.00	1,421.40	18,478.20	18,478.20	-
03.11.17	Portico de chapa omo alpino - Ingreso habitaciones tipo 6	und	13.00	13.00	787.95	10,243.35	10,243.35	-
03.11.18	Portico de chapa omo alpino - Ingreso habitaciones tipo 7	und				-	-	-
03.11.19	Portico de chapa omo alpino - Ingreso habitaciones tipo 8	und				-	-	-
03.11.20	Portico de chapa omo alpino - Ingreso habitaciones tipo 9	und				-	-	-
03.11.21	Portico de chapa omo alpino - Ingreso habitaciones tipo 10	und				-	-	-
03.12	OTROS					-	-	-
03.12.01	Numeración de habitaciones	und				-	-	-
03.12.02	Letreros Corporativos	und				-	-	-
03.13	ESPEJOS					99,528.26	99,528.26	-
03.13.01	Espejo de E=6mm	und	133.00	133.00	564.49	75,077.17	75,077.17	-
03.13.02	Espejo de E=8mm	und	101.00	101.00	242.09	24,451.09	24,451.09	-
03.13.03	Espejo 4mm sobrepuesto	und				-	-	-
03.14	VIDRIOS Y CRISTALES					1,042,202.20	1,037,568.93	4,633.27
03.14.01	VENTANAS-MAMPARAS					-	-	-
03.14.01.01	M-1 / Mampara de Cristal Laminado Incoloro 8 + 6mm (16.26x8.65 + 8.35x4.40)	und	1.00	1.00	245,720.31	245,720.31	245,720.31	-
03.14.01.02	M-2 / Mampara de Cristal Laminado Incoloro 8 + 6mm (5.075x13.05)	und	1.00	1.00	84,521.22	84,521.22	84,521.22	-
03.14.01.03	M-3 / Mampara de Cristal Laminado Incoloro 8 + 6mm (5.075x13.05)	und	1.00	1.00	54,612.68	54,612.68	54,612.68	-
03.14.01.04	M-4 / Mampara de Cristal Laminado Incoloro 8 + 6mm (5.30x13.05)	und	1.00	1.00	88,268.47	88,268.47	88,268.47	-
03.14.01.05	M-5 / Mampara de Cristal Laminado Incoloro 8 + 6mm (10.855x8.65 + 2.935x4.40)	und	1.00	1.00	147,670.02	147,670.02	147,670.02	-
03.14.01.06	M-6 / Mampara de Cristal Laminado Incoloro 8 + 6mm (7.02x4.40)	und	1.00	1.00	39,447.40	39,447.40	39,447.40	-
03.14.01.07	M-7 / Mampara de Cristal Laminado Incoloro 8 + 6mm (5.02x5.04)	und	1.00	1.00	33,690.78	33,690.78	33,690.78	-
03.14.01.08	M-8 / Mampara de Cristal Laminado Incoloro 8 + 6mm (1.63x5.04)	und	1.00	1.00	11,323.10	11,323.10	11,323.10	-
03.14.01.09	M-9 / Mampara de Cristal Laminado Incoloro 8 + 6mm (1.075x3.30)	und	1.00	1.00	3,772.80	3,772.80	3,772.80	-
03.14.01.10	M-10a / Mampara de Cristal Laminado Incoloro 8 + 6mm + Rejilla de Aluminio (2.30x2.60)	und	1.00	1.00	6,359.73	6,359.73	6,359.73	-
03.14.01.11	M-10b / Mampara de Cristal Laminado Incoloro 8 + 6mm (3.04x3.50)	und	1.00	1.00	11,315.66	11,315.66	11,315.66	-
03.14.01.12	M-10c / Mampara de Cristal Laminado Incoloro 8 + 6mm (1.28x3.75)	und	1.00	1.00	5,104.81	5,104.81	5,104.81	-
03.14.01.13	M-11 / Mampara de Cristal Laminado Incoloro 8 + 6mm (4.58x2.60)	und	1.00	1.00	12,678.02	12,678.02	12,678.02	-
03.14.01.14	M-12 / Mampara de Cristal Laminado Incoloro 8 + 6mm (2.33x2.11)	und	1.00	1.00	5,206.05	5,206.05	5,206.05	-
03.14.01.15	M-12b / Mampara de Cristal Laminado Incoloro 8 + 6mm (10.42x2.11)	und	1.00	1.00	21,749.68	21,749.68	21,749.68	-
03.14.01.16	M-13 / Mampara de Cristal Laminado Incoloro 8 + 6mm (7.71x2.36)	und	1.00	1.00	13,447.56	13,447.56	13,447.56	-
03.14.02	BARANDAS DE CRISTAL					-	-	-
03.14.02.01	Baranda de Cristal Templado h=1.10 - V1	m2	1.23	1.21	1,113.00	1,368.99	1,344.35	24.64
03.14.02.02	Baranda de Cristal Templado h=1.10 - V2	m2	7.60	7.46	1,174.75	8,767.39	8,767.39	160.71
03.14.02.03	Baranda de Cristal Templado h=1.10 - V3	m2	5.42	5.32	1,174.75	6,367.15	6,252.54	114.61
03.14.02.04	Baranda de Cristal Templado h=1.10 - V4	m2	4.97	4.88	1,174.75	5,838.51	5,733.41	105.09
03.14.02.05	Baranda de Cristal Templado h=1.10 - V5	m2	1.85	1.82	1,174.75	2,173.29	2,134.17	39.12
03.14.02.06	Baranda de Cristal Templado h=1.10 - V6	m2	6.75	6.63	1,185.44	8,001.72	7,857.69	144.03
03.14.02.07	Baranda de Cristal Templado h=1.10 - V7	m2	2.96	2.91	1,388.34	4,109.49	4,035.52	73.97
03.14.02.08	Baranda de Cristal Templado h=1.10 - V8	m2	32.95	32.36	1,407.80	46,387.01	45,552.04	834.97
03.14.02.09	Baranda de Cristal Templado h=1.10 - V9	m2	23.08	22.65	1,388.34	32,042.89	31,466.12	576.77
03.14.02.10	Baranda de Cristal Templado h=1.10 - V10	m2	22.37	21.97	1,388.34	31,057.17	30,494.14	563.03
03.14.02.11	Baranda de Cristal Templado h=1.10 - V11	m2	2.57	2.52	1,388.34	3,568.03	3,503.81	64.22
03.14.02.12	Baranda de Cristal Templado h=1.10 - V12	m2	8.91	8.75	1,388.34	12,370.11	12,147.45	222.66
03.14.02.13	Baranda de Cristal Templado h=1.10 - V13	m2	6.77	6.65	1,388.34	9,399.06	9,229.88	169.18
03.14.02.14	Baranda de Cristal templado Incoloro de 10mm - BM1	m2	4.99	4.90	1,286.21	6,418.19	6,302.66	115.53
03.14.02.15	Baranda de Cristal templado Incoloro de 10mm - BM2	m2	9.44	9.27	1,286.18	12,141.54	11,922.99	218.55
03.14.02.16	Baranda de Cristal templado Incoloro de 10mm - BM3	m2	16.57	16.27	1,285.82	21,306.04	20,922.53	383.51
03.14.02.17	Baranda de Cristal templado Incoloro de 10mm - BM4	m2	1.67	1.64	1,286.02	2,147.65	2,109.00	38.66
03.14.02.18	Baranda de Cristal templado Incoloro de 10mm - BM5	m2	7.22	7.09	1,285.40	9,280.59	9,113.54	167.05
03.14.02.19	Baranda de Cristal templado Incoloro de 10mm - BM6	m2	2.35	2.31	1,289.92	3,031.31	2,976.75	54.56
03.14.02.20	Baranda de Cristal templado Incoloro de 10mm - BM7	m2	2.35	2.31	1,282.12	3,012.98	2,958.75	54.23
03.14.02.21	Baranda de Cristal templado Incoloro de 10mm - BM8	m2	6.71	6.59	1,285.63	8,626.58	8,471.30	155.28
03.14.02.22	Baranda de Cristal templado Incoloro de 10mm - BM9	m2	6.94	6.82	1,285.89	8,924.08	8,763.44	160.63
03.14.02.23	Baranda de Cristal templado Incoloro de 10mm - BM10	m2	1.58	1.55	1,285.89	2,031.71	1,995.14	36.57
03.14.02.24	Baranda de Cristal templado Incoloro de 10mm - BM12	m2	6.90	6.78	1,285.76	8,871.74	8,712.05	159.69
03.14.03	REVESTIMIENTO					-	-	-
03.14.03.01	Revestimto de Aluminio compuesto	m2				-	-	-
03.14.03.02	Division de Cristal Templado Incoloro e=10mm	m2				-	-	-
03.15	COBERTURAS					16,594.22	16,594.22	-
03.15.01	Cobertura sobre techos de concreto	m2	208.89	208.89	79.44	16,594.22	16,594.22	-
03.16	SEGURIDAD					24,852.80	24,852.80	-
03.16.01	SENALETICA					-	-	-
03.16.01.01	Señal indicativa acrílica de salida auto energizado ,iluminado de 40 lúmenes	und				-	-	-
03.16.01.02	Señal indicativa acrílica de salida auto energizado , iluminado de 40, lúmenes ,a escalera de emergencia iluminada	und	47.00	47.00	132.00	6,204.00	6,204.00	-
03.16.01.03	Señal direccional acrílica de salida auto energizado , iluminado de 40, lúmenes la derecha iluminada	und				-	-	-
03.16.01.04	Señal direccional acrílica de salida auto energizado , iluminado de 40, a la izquierda iluminada	und				-	-	-
03.16.01.05	Señal direccional acrílica de salida auto energizado , iluminado 40 lúmenes ,hacia el frente iluminada	und	12.00	12.00	226.00	2,712.00	2,712.00	-
03.16.01.06	Señal direccional de salida ambos lados auto energizado , iluminado 40 lúmenes .	und	23.00	23.00	226.00	5,198.00	5,198.00	-
03.16.01.07	Señal de número de piso y nivel de evacuación no iluminada	und	47.00	47.00	16.80	789.60	789.60	-
03.16.01.08	Señal zona segura No iluminada	und	23.00	23.00	16.80	386.40	386.40	-
03.16.01.09	Señal de no usar en caso de sismo o incendio No iluminada	und	131.00	131.00	7.80	1,021.80	1,021.80	-
03.16.01.10	Señal de riesgo eléctrico No iluminada	und	3.00	3.00	7.80	23.40	23.40	-
03.16.01.11	Unidad de iluminación a batería adosado. Listado UL	und	309.00	309.00	16.80	5,191.20	5,191.20	-
03.16.01.12	Unidad de iluminación con kit integrado, batería de emergencia listado UL o equivalente	und				-	-	-
03.16.01.13	Extintor a base de Polvo Químico Seco de 10 Kg	und	112.00	112.00	16.80	1,881.60	1,881.60	-
03.16.01.14	Extintor de Acido de Potasio de 10 Kg	und	5.00	5.00	16.80	84.00	84.00	-
03.16.01.15	Extintor de Dioxido de carbono (CO2)	und	26.00	26.00	16.80	436.80	436.80	-
03.16.01.16	Gabinete contra incendio empotrado de acero con pintura electrostática , acabado poliéster en color. Para Racks de manguera de 2 1/2" x 1 1/2" y extintor portátil	und	55.00	55.00	16.80	924.00	924.00	-
03.17	PARTIDAS COMPLEMENTARIAS					3,758,301.33	3,683,806.43	74,494.90
3.01	MUROS Y TABIQUES					-	-	-
03.01.02	MUROS Y TABIQUES DRYWALL					-	-	-
03.01.02.14	T-15 TABIQUE ESTRUCTURAL DE MONTANTES TIPO METALCON DE 90MM DE ES	m2	1,469.53	1,443.08	271.62	399,153.74	391,968.97	7,184.77
03.01.02.15	T MURO DE DRYWAL SIMILAR A T1 (0.25cm)	m2	910.23	893.85	155.45	141,495.25	138,948.34	2,546.91
03.01.02.16	T MURO DE DRYWAL SIMILAR A T1 (0.30cm)	m2	435.19	427.36	155.45	67,650.29	66,432.56	1,217.73
	Barrera acústica, colchoneta lana mineral 50mm con velo de prote	M2	134.05	134.05	144.37	19,352.80	19,352.80	-
3.02	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS					-	-	-
03.02.01	SOLAQUEOS					-	-	-

ARQUITECTURA									
ATTKO S.A.C.		HOTEL ATTON MIRAFLORES - 2DA ETAPA AV. LARCO 1199 ESQ. CA. JUAN FANNING, MIRAFLORES ATTKO S.A.C.							
PROYECTO:									
UBICACION:									
CLIENTE:									
ELABORADO:									
REVISADO:									
FECHA:				Fecha:		03/11/2017			
				Revisión:		6			
ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	Metrado EXCEL	Metrado REVIT	Precio (S./)	Parcial (S./) CAD	Parcial (S./) BIM	Diferencia	
03	ARQUITECTURA	-	-	-	-	17.831.391,7	17.699.306,3	222.084,7	
03.02.01.04	Soleaje en fondo de escalera	m2	262,63	257,90	11,66	3.062,27	3.007,15	55,12	
03.02.01.05	Soleaje sobre abañilería	m2	2.597,92	2.551,16	2,17	5.637,49	5.536,01	101,47	
03.02.01.06	Soleaje sobre estructura	m2	8.165,52	8.018,54	11,66	95.209,96	93.496,18	1.713,78	
03.02.01.07	Tarrajeo bajo revestimiento	m2	3.997,15	3.925,20	22,74	90.895,19	89.259,08	1.636,11	
03.02.02	REVESTIMIENTOS	-	-	-	-	-	-	-	
03.02.02.15	TTCCH Terminacion tablero 15mm masa enona MDF (CLARA) en habit	m2	213,80	209,95	133,05	28.446,09	27.934,06	512,03	
03.02.02.16	TTCCH Chapa encima teñida rop según muestra o hormigon a la vist	m2	18,45	18,12	200,85	3.705,68	3.638,98	66,70	
03.02.02.17	TPP Piedra pizacantina mismo formato que pavimento en piso 1	m2	99,72	97,93	368,65	36.761,78	36.100,07	661,71	
03.02.02.18	TPF Terminacion plancha de hierro plegada. Terminacion pintura m	GLB	1,00	0,98	70.921,45	70.921,45	69.644,86	1.276,59	
03.02.02.19	Revestimiebto piedra basaltl en borde de espejo de agua	m2	5,07	4,98	603,41	3.059,29	3.004,22	55,07	
03.02.02.20	Revestimiebto escalera MDF enchapado en fornica en escalera lobb	m2	49,75	48,85	195,00	9.701,25	9.526,63	174,62	
03.02.02.21	Papel mural vinilico marca vescom - HAUKI	m2	2.088,36	2.050,77	68,90	143.888,00	141.298,02	2.589,98	
03.02.02.22	Plancha terminacion olmo alpino M032 se considera en hall de as	m2	308,85	303,29	128,75	39.764,44	39.048,68	715,76	
03.02.02.23	Revestimiebto de descanso madera bamboo solida mod. Caramel BF-D	m2	11,36	11,16	227,50	2.584,40	2.537,88	46,52	
03.02.02.24	Revestimiebto de pasos en grada caucho alto trafico estrada (go	m2	18,90	18,56	234,00	4.422,60	4.342,99	79,61	
03.02.02.25	Revestimiebto de pasos madera bamboo solida mod. Caramel BF-DS26	m2	48,36	47,49	220,00	10.639,20	10.447,69	1.911,51	
03.02.02.26	Revestimiebto de pasos madera bamboo solida mod. Caramel BF-DS26	m2	15,62	15,34	227,50	3.553,55	3.489,59	63,96	
03.02.02.27	TETC Terminacion tablero MDF enchapado encima. mesa. Teñido co	m2	156,17	153,36	124,63	19.463,47	19.113,12	350,34	
03.02.02.28	Terminacion deck bamboo en curso de terraza azobla	m2	34,10	33,49	378,00	12.889,80	12.657,78	232,02	
03.02.02.29	TTCCH Terminacion tablero 15mm masa enona MDF (CLARA) en cabec	ML	1.137,68	1.117,20	269,00	306.035,92	300.527,27	5.508,65	
03.02.02.30	Piscina Dekton natural collection Mo Cirroco	m2	23,46	23,04	1.526,23	35.805,36	35.160,86	644,50	
03.02.02.31	CMMS Celosia de madera Marin Shulters, considerado en azobla, S	m2	47,08	46,23	918,45	43.240,63	42.462,29	778,33	
3.03	CIELO RASOS Y FALSOS CIELOS	-	-	-	-	-	-	-	
03.03.01	CIELO RASOS	-	-	-	-	-	-	-	
03.03.01.01	Losa hormigon arquitectonico desarachada y sello concrete seal	m2	106,26	106,26	8,29	880,90	880,90	-	
03.03.02	FALSO CIELO RASOS	-	-	-	-	-	-	-	
03.03.02.14	Cielo modular 61x61 cara PVC blanco Mod Gyp-C acoustiplak en sola	m2	108,52	106,57	65,00	7.053,80	6.926,83	126,97	
03.03.02.15	Cielo volcánica blanca en salas de reuniones / foyer y circulaci	m2	689,76	677,34	78,89	54.415,17	53.435,69	979,47	
03.03.02.16	Cielo volcánica gris en foyer y circulacion en solano 1	m2	116,39	114,29	78,89	9.182,01	9.016,73	165,28	
03.03.02.17	Palmeta cielo 120x60cm. masa olmo alpino en salon 1, salon 2 y	m2	136,95	134,48	637,33	87.282,34	85.711,26	1.571,08	
03.03.02.18	Tablero MDFL chapa barniz según muestra canteria 3mm entre panel	m2	55,74	54,95	459,55	25.615,32	-	25.615,32	
03.03.02.19	Deck color negro proveedor a definir en open bar-azobla	m2	4,74	4,74	491,73	2.330,80	-	2.330,80	
03.03.02.20	Laminado alta presion 15mm mod. Vrilage Teak 1516	M2	103,69	101,82	459,55	47.650,74	46.793,03	857,71	
03.03.02.21	Tapas de inspeccion en corredores	UND	65,00	65,00	378,30	24.589,50	24.589,50	-	
3.04	PISOS Y PAVIMENTOS	-	-	-	-	-	-	-	
03.04.02	PISOS	-	-	-	-	-	-	-	
03.04.02.24	Piso madera solida nogal. teñida oscura según muestra	m2	69,57	68,32	360,50	25.079,99	24.628,55	451,44	
03.04.02.25	Porcelanato mars dark gray mate 60x60 Nigen decorcenter en cuar	m2	788,66	774,46	103,13	81.334,51	79.870,48	1.464,02	
03.04.02.26	Piedra crater fantasia formato 10x10cm de gallos e=10mm en jardi	m2	59,63	58,56	263,28	15.699,39	15.416,80	282,59	
03.04.02.27	Alfombra palmeta noble materials monolith woven de Shaw - admini	m2	160,11	157,23	282,99	45.309,53	44.493,96	815,57	
03.04.02.28	Cemento frochadado y bruñado @10cm en rampas de solanos y vehic	m2	594,18	583,48	38,60	22.935,35	22.522,51	412,84	
03.04.02.29	Marmol grey stone - Antolini acabado cepillado se considera en p	m2	15,78	15,50	734,99	11.598,14	11.389,38	208,77	
03.04.02.30	Piedra natural "Gryestone de antolini" 120x60 pulido mate se con	m2	11,95	11,73	643,14	7.685,52	7.547,18	138,34	
03.04.02.31	Piso de cemento pulido, escalera cocina, vestibulo salida de eme	m2	26,88	26,40	22,74	611,25	600,25	11,00	
03.04.02.32	Sobretosa + ceramica gres porcelanico mod. Granity pompei 40x40	m2	68,85	67,61	114,29	7.868,87	7.727,23	141,64	
03.04.02.33	Baldosa mosaico empastado bandera rosello, 20x20x2 en sala multi	m2	346,84	340,62	174,17	60.490,12	59.321,76	1.168,36	
03.04.02.34	Piso de madera "Bamboo solida" Mod. Caramel BF-DS260 de "MOSO"	m2	197,53	193,97	227,50	44.938,08	44.129,19	808,89	
03.04.02.35	Mosaico empastado Mod. Treccade Cas Rosello en Open bar - Azobla	m2	9,48	9,31	174,17	1.651,13	1.621,41	29,72	
03.04.02.36	Aislamiento termico. (Dos planchas de Aislaplo de 20Kg/m3 de den	m2	395,12	388,01	64,97	25.670,95	25.208,87	462,08	
03.04.02.37	Mueble Neolith estuario en zocalo de open bar	GLB	1,00	1,00	12.545,75	12.545,75	-	12.545,75	
03.04.03	SARDINELES DE CONCRETO	-	-	-	-	-	-	-	
03.04.03.03	Sardinel de concreto H=10CM bajo labqueria drywall	ml	4.162,74	4.162,74	27,27	113.517,92	113.517,92	-	
03.04.03.04	Tablero en baños de azobla, mueble según interiorista	ml	3,64	3,64	124,66	453,76	453,76	-	
03.04.03.05	Tablero de vanitorio marmol grigio 2cm, con retiro 20cm proveed	ml	5,48	5,48	1.176,26	6.445,90	6.445,90	-	
03.04.03.06	Tablero de vanitorio marmol estuario 2cm, con retiro 20cm prov	ml	6,71	6,71	796,70	5.345,86	5.345,86	-	
3.05	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS	-	-	-	-	-	-	-	
03.05.01	ZOCALOS	-	-	-	-	-	-	-	
03.05.01.07	Ceramica white plain mate 30x60 de portinari en vestidores de e	m2	1.104,84	1.084,95	73,97	81.725,01	80.253,96	1.471,05	
03.05.01.08	Ceramica rectificada 40x40cm - color blanco se considera en camar	m2	151,42	148,69	112,94	17.101,37	16.793,55	307,82	
03.05.02	CONTRAZOCALOS	-	-	-	-	-	-	-	
03.05.01.08	Contrazocalo - Guardapolvo Ret. Piedra 60x180cm h=6cm - sh dorm	ml	630,14	630,14	70,00	44.109,80	44.109,80	-	
03.05.01.09	Contrazocalo - masa olmo alpino 10cm - debajo de closet	ml	523,17	523,17	20,00	10.463,40	10.463,40	-	
03.05.01.10	Contrazocalo - Guardapolvo DVP, HS L1 chapa mple, h=6cm	ml	3.442,46	3.442,46	22,00	75.734,12	75.734,12	-	
03.05.01.11	Contrazocalo - terminacion masa olmo alpino M032	ml	1.048,19	1.048,19	20,00	20.963,80	20.963,80	-	
03.05.01.12	Contrazocalo - Johnsonh-jph-MW28-H mandelalay 4,5" - gray ba	ml	39,24	39,24	57,14	2.242,17	2.242,17	-	
3.06	CARPINTERIA DE MADERA	-	-	-	-	-	-	-	
03.06.01	PUERTAS (incluye e reforzos requeridos e instalacion)	-	-	-	-	-	-	-	
03.06.01.45	Puerta P27 (2.05'2.13) -Puerta fabricada con bastidores metalico	und	3,00	3,00	1.397,28	4.191,84	4.191,84	-	
03.06.01.46	Puerta P31 (1.60x2.125). marco metalico con hoja de madera rev	und	2,00	2,00	5.302,44	10.604,88	10.604,88	-	
03.06.01.47	P43 - Puerta fabricada con bastidores metalicos y malla Acma co	und	1,00	1,00	920,16	920,16	920,16	-	
03.06.01.48	P44 - Puerta corredera sistema premarco gold essential de scrign	und	3,00	3,00	1.911,25	5.733,75	5.733,75	-	
03.06.01.49	P45 - Puerta corredera sistema premarco gold essential de scrign	und	3,00	3,00	1.753,75	5.261,25	5.261,25	-	
03.06.01.50	P46 - Puerta MDF e=15mm x 3 placas (según detalle interiorismo)	und	1,00	1,00	1.416,20	1.416,20	1.416,20	-	
03.06.01.51	P47 - Puerta MDF e=15mm x 3 placas (según detalle interiorismo)	und	8,00	8,00	1.118,05	8.944,40	8.944,40	-	
03.06.01.52	P48 - Puerta MDF e=15mm x 3 placas (según detalle interiorismo)	und	8,00	8,00	1.076,54	8.612,32	8.612,32	-	
03.06.01.53	P-49 Puerta pivote MDF e=15mm x 3 placas con enchape en caras ex	und	2,00	2,00	1.442,65	2.885,30	2.885,30	-	
03.06.01.54	P-50 Puerta MDF e=15mm x 3 placas (según detalle interiorismo) c	und	1,00	1,00	1.490,74	1.490,74	1.490,74	-	
03.06.01.55	P-51 Puerta MDF e=15mm x 3 placas (según detalle interiorismo) c	und	4,00	4,00	1.181,85	4.727,40	4.727,40	-	
03.06.01.56	P-52 Puerta MDF e=15mm x 3 placas (según detalle interiorismo) c	und	1,00	1,00	1.499,68	1.499,68	1.499,68	-	
03.06.01.57	P-53 Puerta MDF e=15mm x 3 placas (según detalle interiorismo) c	und	4,00	4,00	1.092,92	4.371,68	4.371,68	-	
03.06.01.58	P-54 Puerta MDF e=15mm x 3 placas (según detalle interiorismo) c	und	1,00	1,00	1.392,35	1.392,35	1.392,35	-	
03.06.01.59	P-57 Puerta sistema finger Joint armada con bastidores de mear	und	2,00	2,00	1.538,02	3.076,04	3.076,04	-	
03.06.01.60	P-58 Puerta sistema finger Joint armada con bastidores de mear	und	1,00	1,00	1.538,02	1.538,02	1.538,02	-	
03.06.01.61	P-59 Puerta F-90 resistente al fuego MDF e=15mm*3 placas con enc	und	1,00	1,00	4.677,92	4.677,92	4.677,92	-	
03.06.01.62	P-60 Puerta F-90 lisa, resistente al fuego, fabricada con bastid	und	1,00	1,00	4.677,92	4.677,92	4.677,92	-	
03.06.01.63	P-61 Puerta F-90 lisa, fabricada con bastidores y revestida con	und	1,00	1,00	1.158,13	1.158,13	1.158,13	-	
03.06.01.64	PV-10 VIDRIO (0.91'2.10) EN HALL ASCENSORES	und	1,00	1,00	2.419,79	2.419,79	2.419,79	-	
03.06.01.65	PV-04 En sala multusos de azobla, la puerta es cristal templado	und	1,00	1,00	2.883,24	2.883,24	2.883,24	-	
03.06.01.66	PV-05-a VIDRIO (2.30'2.53) / PUERTA VIDRIO INCLUIDA (0.90'2.52	und	2,00	2,00	7.368,30	14.736,60	14.736,60	-	
03.06.01.67	PV-05-b VIDRIO (2.50'2.53) / PUERTA VIDRIO INCLUIDA (0.90'2.52	und	1,00	1,00	8.009,01	8.009,01	8.009,01	-	
03.06.01.68	PV-05-c VIDRIO (1.10'2.53) / PUERTA VIDRIO INCLUIDA (0.90'2.52	und	1,00	1,00	3.523,98	3.523,98	3.523,98	-	
03.06.01.69	PV-05-d VIDRIO (3.55'2.53) / PUERTA VIDRIO INCLUIDA (0.90'2.52	und	1,00	1,00	8.105,14	8.105,14	8.105,14	-	
03.06.01.70	PV-05-e VIDRIO (2.45'2.53) / PUERTA VIDRIO INCLUIDA (0.90'2.52	und	1,00	1,00	7.848,85	7.848,85	7.848,85	-	
03.06.01.71	PV-05-f VIDRIO (2.40'2.53) / PUERTA VIDRIO INCLUIDA (0.90'2.52								

Anexo XV: CUESTIONARIO DE VALIDACIÓN INTERNA.

Indicador	Que mide	Como se mide	Rango de valores	Pregunta
Estandarización del proceso de diseño BIM	Mide el grado de definición de los procesos	Según el nivel de estandarización de los procesos mediante protocolos u otro tipo de documentos similares	Alto: El proceso de diseño está documentado en un protocolo u otro documento que garantice la estandarización	¿Cual es el nivel promedio de estandarización de los procesos de la empresa?
			Medio: Los documentos están en desarrollo o son usados ocasionalmente o hay algunos procesos estandarizados.	
			Bajo: No existe un procedimiento documentado para realizar los diseños.	
Pertinencia de software - Diseño.	Mide cuán apropiados son los software usados en relación a los procesos.	Según una estimación de cuán adecuadas son las herramientas utilizadas para cada proceso de diseño (modelado, Integración, generación de reportes)	Muy adecuado	¿Cuán adecuados son los softwares usados en la empresa en relación al Proceso de Modelado?
			Adecuado	
			No adecuado	
Percepción Interna de beneficios del uso de BIM.	Mide la percepción interna que tienen en los usuarios de BIM sobre los beneficios que le otorga la metodología a la empresa.	Según una percepción cualitativa respecto a las ventajas competitivas que otorga BIM	Alto: Considera que el uso de BIM le otorga grandes ventajas competitivas.	¿En qué medida considera que BIM le otorga ventajas competitivas a su empresa?
			Medio: Considera que el uso de BIM le otorga ventajas competitivas, pero se pueden usar otras metodologías.	
			Bajo: Considera que el uso de BIM no le otorga ventajas competitivas.	