

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE ARQUITECTURA



Tesis

**“Aplicación de la metodología BIM en el diseño arquitectónico del
Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTA

AUTORA: Leon Ramirez, Nataly Aide

ASESOR: Perales Simeon, Leonel Ruben

HUÁNUCO – PERÚ

2025

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Proyecto arquitectónico
AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Humanidades

Sub área: Arte

Disciplina: Arquitectura y urbanismo

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de arquitecta

Código del Programa: P08

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 76136361

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 44418002

Grado/Título: Maestro en arquitectura, mención: didáctica del diseño arquitectónico

Código ORCID: 0000-0003-1872-2872

DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Daga Almerco, Bekin Bauer	Doctor en medio ambiente y desarrollo sostenible	43494291	0000-0003-2753-585X
2	Alomia Dextre, Aldo	Maestro en educación, mención: investigación y docencia superior	43395228	0009-0004-9397-5460
3	Jara Trujillo, Alberto Carlos	Maestro en ingeniería, con mención en gestión ambiental y desarrollo sostenible	41891649	0000-0001-8392-1769



UNIVERSIDAD DE HUANUCO
Facultad de Ingeniería
PROGRAMA ACADÉMICO DE ARQUITECTURA

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE ARQUITECTO (A)**

En la ciudad de Huánuco, siendo las 17:00 horas del día 28 del mes de Octubre del año 2025, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

Dr. Bekin Bauer Daga Almerco	(Presidente)
Mg. Aldo Alomia Dextre	(Secretario)
Mg. Alberto Carlos Jara Trujillo	(Vocal)

Nombrados mediante la **RESOLUCIÓN No 2135-2025-D-FI-UDH**, para evaluar la Tesis intitulada: **"APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DEL CENTRO DE SALUD AMBO, PROVINCIA DE AMBO, HUÁNUCO 2023"**, presentada por el (la) Bachiller **Nataly Aide LEON RAMIREZ**, para optar el Título Profesional de Arquitecto (a).

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) Aprobado por Unanimidad con el calificativo cuantitativo de 11 y cualitativo de Suficiente (Art. 47)

Siendo las 18:50 horas del día 28 del mes de Octubre del año 2025, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


DR. BEKIN BAUER DAGA ALMERCO
DNI: 43494291
ORCID: 0000-0003-2753-585X
Presidente


MG. ALDO ALOMIA DEXTRE
DNI: 43395228
ORCID: 0009-0004-9397-5460
Secretario


MG. ALBERTO CARLOS JARA TRUJILLO
DNI: 41891649
ORCID: 0000-0001-8392-1769
Vocal



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: NATALY AIDE LEON RAMIREZ, de la investigación titulada "APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DEL CENTRO DE SALUD AMBO, PROVINCIA DE AMBO, HUÁNUCO 2023", con asesor(a) LEONEL RUBEN PERALES SIMEON, designado(a) mediante documento: RESOLUCIÓN N° 724-2023-D-FI-UDH del P. A. de ARQUITECTURA.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del 23 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 18 de julio de 2025



RICHARD J. SOLIS TOLEDO
D.N.I.: 47074047
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA
D.N.I.: 71345687
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

91. Leon Ramirez, Nataly Aide.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

23%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.escuelamilitar.edu.pe

Fuente de Internet

5%

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

3%

3

docobook.com

Fuente de Internet

1%

4

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

5

repositorio.udh.edu.pe

Fuente de Internet

1%



RICHARD J. SOLIS TOLEDO

D.N.I.: 47074047

cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA

D.N.I.: 71345687

cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a Dios, quien me ha otorgado la fortaleza y la sabiduría necesarias para alcanzar este logro.

A mis padres, por su amor incondicional, sacrificio y constante apoyo a lo largo de mi vida académica.

A mi hermana, quien ha sido mi fuente de inspiración y compañera de travesía. Esta obra es el resultado de la dedicación y el cariño de quienes siempre creyeron en mí.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a la Universidad de Huánuco por brindarme la oportunidad de formarme académicamente.

Agradezco a los profesores por su dedicación y orientación, que han sido fundamentales en el desarrollo de esta tesis.

También reconozco el apoyo de mi asesor, he crecido tanto académica como personalmente.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE	IV
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
RESUMEN.....	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN.....	XV
CAPITULO I.....	18
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	18
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	18
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	21
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	21
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	21
1.3. OBJETIVOS	22
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	22
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
1.4. JUSTIFICACIÓN	22
1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	22
1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.....	24
1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA	25
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	25
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
CAPITULO II.....	28
MARCO TEÓRICO	28
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	28
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	28
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	32
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	35
2.2. BASES TEÓRICAS	37
2.2.1. VARIABLE 1: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM	37
2.2.2. VARIABLE 2: DISEÑO ARQUITECTÓNICO	46

2.3.	DEFINICIONES CONCEPTUALES	55
2.4.	HIPÓTESIS	62
2.4.1.	HIPÓTESIS GENERAL	62
2.4.2.	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	62
2.5.	VARIABLES	62
2.5.1.	VARIABLE 1	62
2.5.2.	VARIABLE 2	62
2.6.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	63
CAPITULO III.....		65
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		65
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	65
3.1.1.	ENFOQUE	65
3.1.2.	ALCANCE O NIVEL	66
3.1.3.	DISEÑO	66
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	67
3.2.1.	POBLACIÓN DE ESTUDIO	67
3.2.2.	MUESTRA DE ESTUDIO.....	70
3.3.	TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS ..	71
3.3.1.	PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	71
3.3.2.	PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS.....	72
3.3.3.	PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS	74
CAPITULO IV		78
RESULTADOS		78
4.1.	PROCESAMIENTO DE DATOS.....	78
4.2.	CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS .	96
4.2.1.	PRUEBA DE NORMALIDAD.....	96
4.2.2.	CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL (HG)	98
4.2.3.	CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1 (HE1)	100
4.2.4.	CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2 (HE2)	102
4.2.5.	CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3 (HE3)	103
4.2.6.	CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 4 (HE4)	105
CAPITULO V		108
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....		108

5.1. PRESENTAR LA CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	108
CAPITULO VI	117
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	117
6.1. CONCLUSIONES	117
6.2. RECOMENDACIONES.....	121
CAPITULO VII	123
PROPUESTA DE PROYECTO ARQUITECTÓNICO	123
7.1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO	123
7.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO	123
7.1.2. TIPOLOGÍA.....	123
7.2. ÁREA FÍSICA DE INTERVENCIÓN.....	123
7.2.1. DEFINICIÓN DEL ÁREA A INTERVENCIÓN.....	127
7.2.2. ANÁLISIS DE LA ZONA DE ESTUDIO	140
7.3. ESTUDIO PROGRAMÁTICO	149
7.3.1. DEFINICIÓN DE USUARIOS: SÍNTESIS DE REFERENCIA ...	149
7.3.2. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVIDAD	151
7.3.3. PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICO O SEGÚN LA LÍNEA DE PROYECTO	175
7.4. PROYECTO ARQUITECTÓNICO	197
7.4.1. DESARROLLO DEL PEB (PLAN DE EJECUCIÓN BIM) PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM	197
7.4.2. IDEA FUERZA O RECTORA	214
7.4.3. CRITERIOS DE DISEÑO	219
7.4.4. ZONIFICACIÓN	225
7.4.5. UBICACIÓN	227
7.4.6. PLANOS DE DISTRIBUCIÓN-CORTES-ELEVACIONES	228
7.4.7. DETALLES	235
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	243
ANEXOS	250

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	63
Tabla 2 Lista de Profesionales	67
Tabla 3 Diagrama de Likert.....	73
Tabla 4 Baremo	74
Tabla 5 Aplicación de la metodología BIM	78
Tabla 6 Beneficios de aplicar BIM.....	80
Tabla 7 Dimensiones del BIM	82
Tabla 8 Softwares BIM	84
Tabla 9 Plan de Ejecución BIM	86
Tabla 10 Diseño arquitectónico.....	88
Tabla 11 Desarrollo del proceso de Diseño Arquitectónico	90
Tabla 12 Etapas del diseño arquitectónico	92
Tabla 13 Elementos del diseño arquitectónico.....	94
Tabla 14 Pruebas de Normalidad	96
Tabla 15 Escala de interpretación para la correlación de Spearman	98
Tabla 16 Prueba de correlación de Spearman de la hipótesis general	99
Tabla 17 Prueba de correlación de Spearman de la Hipótesis Específica 1	100
Tabla 18 Prueba de correlación de Spearman de la Hipótesis Específica 2	102
Tabla 19 Prueba de correlación de Spearman de la Hipótesis Específica 3	104
Tabla 20 Prueba de correlación de Spearman de la Hipótesis Específica 4	106
Tabla 21 Distritos de Ambo.....	124
Tabla 22 Equipamiento Administrativo.....	129
Tabla 23 Equipamiento de Residencial.....	130
Tabla 24 Equipamiento Académico	131
Tabla 25 Equipamiento Comercial	132
Tabla 26 Equipamiento Académico	132
Tabla 27 Equipamiento Cultural.....	132
Tabla 28 Equipamiento Recreacional	133

Tabla 29 Equipamiento de Espectáculo	133
Tabla 30 Los accesos donde tienen rutas directas de Ambo	138
Tabla 31 Cuadro de áreas	143
Tabla 32 Zonas de servicio general	165
Tabla 33 Protección contra incendios	168
Tabla 34 Ambientes prestacionales y complementarios de la UPSS consulta externa y áreas mínimas.....	169
Tabla 35 Ambientes prestacionales	170
Tabla 36 Prestaciones	175
Tabla 37 Ambientes complementarios	175
Tabla 38 Programación por áreas.....	181
Tabla 39 Responsabilidad de Modelador BIM – Parte designada (OBRA).....	198
Tabla 40 Responsabilidad del Coordinador BIM – Parte designada (OBRA).....	199
Tabla 41 Responsabilidad del Gerente BIM – Parte designada (OBRA)....	199
Tabla 42 Tabla de Información - diseño	209
Tabla 43 Tabla de Nomenclatura - diseño	209
Tabla 44 Tabla de Información de producción de información	210
Tabla 45 Tabla de Información de revisión de información	210
Tabla 46 Comparativo del metrado extraído del modelo RVT y la valorización de setiembre 2025	242

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Aplicación de BIM	41
Figura 2 Aplicación de la metodología BIM	79
Figura 3 Beneficios de aplicar BIM	81
Figura 4 Dimensiones del BIM	84
Figura 5 Software del BIM	86
Figura 6 Plan de Ejecución BIM	88
Figura 7 Diseño arquitectónico	90
Figura 8 Desarrollo del proceso de Diseño Arquitectónico	92
Figura 9 Etapas del diseño arquitectónico	94
Figura 10 Elementos del diseño arquitectónico	96
Figura 11 Cielo nublado, sol y días de precipitación.	125
Figura 12 Temperaturas máximas	125
Figura 13 Cantidad de precipitación	126
Figura 14 Velocidad del viento	126
Figura 15 Uso de Suelo	129
Figura 16 Situación del Equipamiento Administrativo	129
Figura 17 Situación del Equipamiento Administrativo	130
Figura 18 Situación del Equipamiento Académico	131
Figura 19 Ambo en la década de 1930. El Atrio de la iglesia Virgen del Carmen no era remodelada.	135
Figura 20 Población de la provincia de Ambo	136
Figura 21 Imagen 3D referencial en planta del terreno	141
Figura 22 Imagen 3d referencial isométrico del contexto del terreno	141
Figura 23 Croquis de la ubicación con línea de corte	142
Figura 24 Corte Topográfico A - A	142
Figura 25 Corte Topográfico B - B	142
Figura 26 Terreno del Centro de Salud	143
Figura 27 Asoleamiento en el terreno	145
Figura 28 Vientos en el terreno	145
Figura 29 Vías de accesos hacia el terreno	146
Figura 30 Sección vial – Jr Mariscal Castilla	147
Figura 31 Sección vial – Jr 6 de Agosto	147

Figura 32 Malecón Huertas – Ingreso principal al Centro de Salud.....	148
Figura 33 Ingreso del Jr. Mariscal Castillo – Centro de Salud.....	149
Figura 34 Espacio ergonómico de una zona de exploración o alcance del paciente	160
Figura 35 Espacio ergonómico de una zona de laboratorio	161
Figura 36 Espacio ergonómico de una zona dental	161
Figura 37 Espacio ergonómico de zonas de tratamientos.....	162
Figura 38 Flujograma de Servicio de Consulta Externa	178
Figura 39 Flujograma de Apoyo al Diagnostico Patología Clínica – Imágenes.....	178
Figura 40 Flujograma de Urgencias	179
Figura 41 Flujograma de Atención a la gestante en periodo de parto	179
Figura 42 Flujograma de Atención en Unidad de Internamiento	180
Figura 43 Organización de la parte designada principal	197
Figura 44 Imagen 3d del Entorno.....	201
Figura 45 Modelos de Estructura, Arquitectura, Instalaciones Eléctricas e Instalaciones Sanitarias	201
Figura 46 Jerarquía de visualización de elementos modelados	203
Figura 47 Imagen 3D de interferencia IISS - Est.....	206
Figura 48 Imagen 3D del resultado de interferencia entre especialidades .	206
Figura 49 Integración en el software Cost-it 2024	207
Figura 50 Estructura Normativa ISO 19650	208
Figura 51 Matriz de responsabilidad de LOI y LOD 1.....	211
Figura 52 Matriz de responsabilidad de LOI y LOD 2.....	212
Figura 53 Análisis de conceptualización de la idea generatriz del proyecto.....	215
Figura 54 Análisis de conceptualización de la idea - circulación	216
Figura 55 Emplazamiento de los sectores y circulación	217
Figura 56 Concepto de partido bioclimático y la racionalidad espacial.....	219
Figura 57 Concepto de Paisaje y contexto.....	220
Figura 58 Concepto de sostenibilidad y confort	220
Figura 59 Esquema de ejes	222
Figura 60 Esquema de INGRESOS	222
Figura 61 Esquema de CIRCULACIÓN	223

Figura 62 Esquema de CIRCULACIÓN	224
Figura 63 Zonificación general del centro de salud	225
Figura 64 Zonificación primera planta	225
Figura 65 Zonificación segunda planta	226
Figura 66 Zonificación tercera planta	226
Figura 67 Zonificación cuarta planta	227
Figura 68 Ubicación	227
Figura 69 Plano en planta – Primer nivel	228
Figura 70 Plano en planta – Segundo nivel	229
Figura 71 Plano en planta – Tercer nivel	230
Figura 72 Plano en planta – Cuarto nivel	231
Figura 73 Corte general Longitudinal	232
Figura 74 Corte general transversal	232
Figura 75 Elevación frontal	233
Figura 76 Elevación lateral Derecho	233
Figura 77 Perspectivas 1	233
Figura 78 Perspectivas 2	233
Figura 79 Perspectivas 1 entre la especialidad arquitectura, sanitaria e instalaciones eléctricas	234
Figura 80 Perspectivas 2 entre la especialidad arquitectura, sanitaria e instalaciones eléctricas	234
Figura 81 Perspectivas 3 entre la especialidad arquitectura, sanitaria e instalaciones eléctricas	235
Figura 82 Perspectivas 4 entre la especialidad arquitectura, sanitaria e instalaciones eléctricas	235
Figura 83 Ventana 1	236
Figura 84 Ventana 2	236
Figura 85 Tabiquería	237
Figura 86 Puertas	237
Figura 87 Contrazócalo y terrazo sanitario 1.....	238
Figura 88 Contrazócalo y terrazo sanitario 2.....	238
Figura 89 Plano general del 1er nivel del Centro de Salud	239
Figura 90 Curva S del proyecto Centro de Salud	240

Figura 91 Gráfico informativo de Ms Project del tiempo en el Proyecto del Centro de Salud aplicado por la metodología BIM	240
Figura 92 Resumen de la Valorización a Setiembre 2025 del centro de salud de Ambo	241
Figura 93 Metrado de la especialidad de Arquitectura extraído del modelo RVT	241
Figura 94 Metrado de la especialidad de Estructura extraído del modelo RVT	242

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue Aplicar la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023. Esta investigación se enmarca en un tipo de investigación básica, con un nivel correlacional. El diseño de investigación empleada no es experimental y transversal, con un enfoque cuantitativo. La técnica utilizada para recopilar datos fue una encuesta, implementada a través de un cuestionario. La población fue muestral fue de 36 profesionales de Arquitectura e Ingeniería. Los resultados fueron que la mayoría de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo siendo el 63.9% (23/36) tienen un nivel alto sobre la aplicación de la metodología BIM. Asimismo, se puede observar que el 52.8% (19/36) de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo tienen un nivel alto sobre el diseño arquitectónico. Además, según los resultados se puede observar que hay una relación directa ya que tienen un coeficiente de RHO de Spearman es 0.925, se evidencia una correlación muy alta. Además, el nivel de significancia es 0.000 es menor que 0.05 ($0.00 < 0.05$); por lo tanto, Se descarta la hipótesis nula general y, en su lugar, se admite la validez de la hipótesis alternativa general. Esta decisión implica que sí se ha identificado una relación significativa y directa entre la aplicación de la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023. Con esto se puede entender que si hay más aplicación de la metodología BIM se puede mejorar el diseño arquitectónico en los profesionales de Arquitectura e Ingeniería.

Palabras claves: Metodología BIM, diseño arquitectónico, modelos 3D, plan de ejecución, proyectos arquitectónicos.

ABSTRACT

The objective of this research was to apply the BIM methodology to the architectural design of the Ambo Health Center, Ambo province, Huánuco 2023. This research is framed within a type of basic research, with a correlational level. The research design used is non-experimental and cross-sectional, with a quantitative approach. The technique used to collect data was a survey, implemented through a questionnaire. The population was a sample of 36 Architecture and Engineering professionals. The results were that the majority of the Architecture and Engineering professionals at the Ambo Health Center, being 63.9% (23/36), have a high level of application of the BIM methodology. Likewise, it can be observed that 52.8% (19/36) of the Architecture and Engineering professionals at the Ambo Health Center have a high level of architectural design. In addition, according to the results, it can be observed that there is a direct relationship since they have a Spearman's RHO coefficient of 0.925, there is a very high positive correlation. Furthermore, the significance level of 0.000 is less than 0.05 ($0.00 < 0.05$); therefore, the general null hypothesis is rejected and the alternative general hypothesis is accepted. This indicates that there is a direct and significant relationship between the application of the BIM methodology and the architectural design of the Ambo Health Center, Ambo Province, Huánuco 2023. This suggests that greater application of the BIM methodology can improve architectural design among architecture and engineering professionals.

Keywords: BIM methodology, architectural design, 3D models, execution plan, architectural projects.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se embarca en un exhaustivo examen destinado a desentrañar las intrincadas interrelaciones entre la aplicación de Building Information Modeling (BIM) y el diseño arquitectónico, centrándose específicamente en el contexto del Centro de Salud Ambo en la provincia de Ambo, Huánuco, durante el año 2023. El espectro de la construcción y el diseño arquitectónico ha experimentado una revolución significativa con la introducción y adopción de BIM, una metodología integral que abarca la creación, gestión y análisis de información durante todo el ciclo de vida de un proyecto.

El Centro de Salud Ambo, como locus de esta investigación, emerge como un caso paradigmático para entender de manera profunda los efectos y beneficios de la aplicación de BIM en el diseño arquitectónico de instalaciones de salud. En el marco de la constante evolución de la tecnología y las demandas crecientes en el ámbito de la atención médica, es imperativo explorar cómo la Aplicación de BIM puede catalizar mejoras sustanciales en la planificación y construcción de centros de salud.

Esta investigación se erige sobre la premisa fundamental de que la adopción de BIM no es meramente una innovación técnica, sino un catalizador transformador que potencialmente redefine las prácticas profesionales y eleva la eficiencia y calidad en el diseño arquitectónico de instalaciones de salud. En este sentido, la investigación busca arrojar luz sobre la relación entre diversos aspectos de BIM, incluidos sus beneficios generales, dimensiones específicas y procedimientos básicos, y el nivel de diseño arquitectónico logrado en el Centro de Salud Ambo.

La pertinencia de esta investigación se amplifica en el contexto de las demandas contemporáneas de eficiencia, sostenibilidad y funcionalidad en la arquitectura de centros de salud. La necesidad de avanzar más allá de los métodos tradicionales y abrazar enfoques tecnológicamente avanzados es palpable, y esta investigación aspira a contribuir al cuerpo de conocimientos al ofrecer una visión profunda y contextualizada de la influencia de BIM en el

diseño arquitectónico en el ámbito específico de la atención médica.

A través de una combinación de métodos cuantitativos y análisis estadístico, la investigación busca proporcionar hallazgos rigurosos y objetivos que no solo validen la importancia de BIM en el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, sino que también ofrezcan una comprensión detallada de cómo aspectos específicos de BIM influyen en la calidad y eficacia del diseño arquitectónico. En última instancia, esta investigación se posiciona como un recurso integral destinado a informar y orientar tanto a profesionales de la arquitectura e ingeniería como a responsables de la toma de decisiones en el ámbito de la salud, contribuyendo así a la optimización de los procesos de diseño y construcción de instalaciones médicas cruciales para la comunidad.

En esta investigación se abordan 7 capítulos.

En el Capítulo I, se aborda el problema de investigación con una estructura detallada. Se inicia con la descripción del problema, delineando sus aspectos fundamentales. A continuación, se presenta la formulación del problema de investigación, desglosándolo en un problema general y problemas específicos. Se establecen los objetivos de la investigación, distinguiendo entre el objetivo general y los objetivos específicos. Posteriormente, se expone la justificación del estudio, que se divide en una justificación teórica, práctica y metodológica. Se señalan las limitaciones de la investigación y se evalúa la viabilidad del proyecto.

En el Capítulo II, enfocado en el marco teórico, inicia con la presentación de los antecedentes del problema, abarcando tanto contextos internacionales como nacionales y locales. Se continúa con la exposición de las bases teóricas, destacando dos variables esenciales: la aplicación de la metodología BIM y el diseño arquitectónico. Se definen conceptualmente los términos clave y se plantean hipótesis, tanto generales como específicas. Además, se identifican y describen las variables pertinentes, seguido de la operacionalización de las mismas.

En el Capítulo III, se detalla la metodología empleada en la investigación.

Se clasifica el tipo de investigación, especificando el enfoque, alcance o nivel, y diseño del estudio. La población y muestra de estudio son definidas, así como las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección, presentación y análisis de datos.

En el Capítulo IV, se centra en los resultados obtenidos a través del procesamiento de datos. Se lleva a cabo la contrastación de hipótesis y la prueba respectiva, incluyendo la prueba de normalidad y la contrastación de la hipótesis general y específicas.

En el Capítulo V, se presenta y discute la contrastación de los resultados obtenidos durante la investigación.

En el Capítulo VI, aborda las conclusiones derivadas del estudio y las recomendaciones resultantes.

En el Capítulo VII, introduce la propuesta arquitectónica, comenzando con la definición del proyecto y su nombre. Se detallan aspectos como la tipología, área física de intervención, estudio programático y, finalmente, se expone el proyecto arquitectónico con elementos como conceptualización, idea rectora, criterios de diseño, zonificación, ubicación y planos.

Se incluyen referencias bibliográficas y anexos para respaldar y complementar el contenido del trabajo de investigación.

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Siendo indispensable a nivel global la industria de la construcción, en el cual un país, una ciudad necesita para el desarrollo económico y social. Sin embargo, en el transcurrir del tiempo se fueron obteniendo deficiencias, al no tener la tecnología a los procesos ya existentes y por la necesidad de mejorar los factores de la construcción, en este sentido de acuerdo a los avances se busca incorporar nuevas tecnologías trayendo un aporte experimental, aumentando la productividad de la mano de obra especializada y profesional, el aporte que el mundo actualmente demanda ofreciendo cambios tecnológicos en los proyectos de construcción (Eyzaguirre, 2015)

Debido a las medidas restrictivas para frenar la propagación del Covid-19 en Perú, la industria de la construcción en Perú no está teniendo un buen desempeño en 2020, lo cual es malo porque la construcción, junto con la minería y la agroindustria, son un motor clave de la demanda interna en el país y sus sectores de empleo. Además, según la Cámara Peruana de la Construcción, en su Informe de Economía de la Construcción 2021 cita al sector de la construcción como un componente principal y estable del Producto Interno Bruto (PIB), el cual mostró un crecimiento en 2019 del 1,9% y en el 2020 tuvo un retroceso del 13,9% debido a la pandemia (CAPECO, 2021).

Sin embargo, así como la pandemia provocó el declive de la industria de la construcción, los informes económicos de la construcción del primer bimestre de 2021 ya reflejan un efecto rebote, con la industria creciendo un 14,8% debido a las medidas de reactivación económica (CAPECO, 2021). Perú también aprobó el Plan Nacional de Infraestructura y Competitividad presentado en 2019, con varios proyectos que podrían impulsar la economía del país. La variedad y complejidad de los proyectos incluidos en el programa aumentan las exigencias a las empresas y las hacen cada vez más rentables.

Para tal efecto, de acuerdo con el Decreto Supremo n. 237-2019-EF lanzó un nuevo programa nacional de competitividad y productividad dirigido al uso gradual de métodos de Modelado de Información de Construcción (BIM) en el sector público, para mejorar la gestión y reducir costes a lo largo del ciclo de vida de los proyectos de inversión pública. En particular, garantizar una supervisión adecuada en todas las etapas del proyecto, desde la planificación hasta la entrega. (MEF, 2022)

Según el Decreto Supremo del Diario Oficial “El Peruano” (2019) N°. 289-2019-EF: El programa BIM-Perú contribuye al método: operación, mantenimiento y transparencia del proceso de inversión para minimizar costes en la ejecución de infraestructuras públicas.

Por otro lado, cada vez más empresas comienzan a considerar la gestión profesional de proyectos. De hecho, el 75% de las organizaciones que trabajan con gestores de proyectos profesionales consiguen sus objetivos estratégicos. (Sinnaps, 2017)

A pesar de esta información, todavía hay un considerable número de empresas que no aplican técnicas de gestión de proyectos. En España, un 54% de las organizaciones no las utilizan. Sin duda, es un aspecto que merece reflexión. Por ello, resulta fundamental destacar la importancia del desarrollo del proceso de diseño arquitectónico en su aplicación a la estrategia empresarial (Sinnaps, 2017).

Gracias a sus amplios beneficios, numerosos profesionales se forman de manera continua en liderazgo y gestión de proyectos. Esto se debe a que ser un arquitecto competente no implica necesariamente tener la capacidad de liderar un equipo interdisciplinario, enfrentar imprevistos, gestionar riesgos y organizar tareas respetando plazos y presupuestos establecidos. Todos estos aspectos conforman el proceso integral de la gestión de proyectos.

En el centro de salud de Ambo tiene un nivel de desarrollo muy bajo en términos de ejecución y que su proyecto y diseño son inadecuados para un proceso de ejecución el cual se encuentra paralizado desde hace un año y 2 meses, quedándose en un porcentaje de avance con un 64%, por ende, debió

haber culminado en Julio del año 2023. Estos retrasos surgieron por falta de una correcta gestión e Aplicación de recursos, viéndose afectado el avance así como también perdidas en material, horas hombre, no teniendo los alcances establecidos y demás procesos en el cual se pudo haber previsto y planificado desde la etapa de diseño, ejecución y post venta.

Esta situación plantea la necesidad de mejorar y actualizar el diseño arquitectónico del centro de salud.

Para abordar este problema, se propone desarrollar un nuevo diseño arquitectónico utilizando la metodología BIM (Modelado de Información de Construcción). BIM es una metodología que permite la creación y gestión de información digital en un modelo 3D, abarcando aspectos como la geometría del edificio, los componentes y sistemas, así como datos relacionados con el tiempo, los costos y alcance.

Teniendo estos conceptos de como la Metodología BIM es fundamental para todo proyecto, nos damos cuenta que el Centro de Salud no viene siendo ejecutado con los procesos que debería tener una edificación como tal, presentando hoy en un día una ejecución desde el 2021, que no se concluye por las distintas incompatibilidades en el proyecto y una mala gestión que causaron retrasos, perdidas, mostrándose riesgos que hoy se ven reflejadas y no se concluye lo cual al utilizar BIM en la etapa de diseño del centro de salud y la etapa de ejecución, se estaría avanzando hacia una metodología más avanzada, teniendo un mejor alcance, así como las herramientas necesarias para poder tener mejores procesos dentro del proyecto y sea eficiente en comparación con el enfoque antiguo que solo se limitaba al uso de herramientas en 2D y sin una planificación ni control, la cual ya se ven reflejadas. Por ende, la adopción de BIM permitiría mejorar la calidad del proyecto, reducir riesgos y optimizar el uso de los recursos disponibles.

La aplicación de BIM en el diseño del centro de salud tiene varios beneficios. En primer lugar, permite una mayor visualización y comprensión del proyecto en su totalidad, ya que se pueden crear modelos tridimensionales detallados que facilitan la comunicación y la toma de decisiones. Esto ayuda

a evitar problemas de diseño y ejecución que podrían surgir con el enfoque tradicional basado en dibujos en 2D.

Además, la metodología BIM también ofrece la posibilidad de optimizar los recursos. Mediante el uso de software específicos, se pueden realizar simulaciones y análisis que permiten evaluar diferentes opciones y tomar decisiones informadas. Esto incluye aspectos como la eficiencia energética, la distribución espacial, la planificación del flujo de trabajo y un mejor proceso de flujos de gestión dentro de las etapas del proyecto.

Por tal motivo, la Aplicación de una metodología BIM en el diseño arquitectónico del centro de salud de Ambo representa una oportunidad para mejorar el proceso de ejecución, optimizar recursos y evitar problemas asociados con un diseño inadecuado y mala gestión.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la relación que se da entre la aplicación de la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

¿Qué beneficios existen en aplicar BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023?

¿Cuál es la relación que se da entre las dimensiones del BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023?

¿De qué manera los softwares dentro de la metodología BIM se relacionan con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023?

¿Por qué es importante el plan de ejecución BIM dentro de la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Aplicar la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar qué beneficios existen en aplicar BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

Determinar la relación de las dimensiones del BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

Determinar la integración de los softwares que se aplican dentro de la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

Determinar la importancia del plan de ejecución BIM dentro de la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

1.4. JUSTIFICACIÓN

1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Los resultados obtenidos en el estudio pueden complementar y unificar criterios y otras ideas relacionadas con la aplicación de la metodología BIM en el campo de la arquitectura e ingeniería. Además, se menciona que los conocimientos adquiridos por los profesionales de estas disciplinas, a través de las explicaciones sobre la aplicación de BIM, se traducen en beneficios para el diseño arquitectónico.

Se puede destacar los siguientes aspectos:

- Complementar y unificar criterios: La Aplicación de la metodología BIM permite reunir y organizar de manera sistemática la información relacionada con un proyecto arquitectónico. Al utilizar un modelo de información centralizado y compartido, los profesionales involucrados pueden acceder a datos actualizados y consistentes, lo que ayuda a evitar discrepancias y facilita la colaboración entre los diferentes equipos y disciplinas. Esta unificación de criterios y estandarización de procesos puede conducir a un diseño más coherente y eficiente.
- Conocimientos adquiridos: La metodología BIM implica un cambio de paradigma en la forma de diseñar y gestionar proyectos arquitectónicos. Al recibir explicaciones y capacitación sobre la aplicación de BIM, los profesionales de arquitectura e ingeniería adquieren nuevos conocimientos y habilidades que les permiten aprovechar al máximo las herramientas y funcionalidades de esta metodología. Esto incluye la capacidad de crear modelos 3D precisos, realizar análisis y simulaciones avanzadas, gestionar la información de manera eficiente y colaborar de manera efectiva con otros profesionales.
- Beneficios para el diseño arquitectónico: La aplicación de la metodología BIM en el diseño arquitectónico ofrece numerosos beneficios. Por un lado, el uso de modelos 3D permite una mejor visualización y comprensión del proyecto, lo que facilita la toma de decisiones informadas y la comunicación con los clientes y demás partes interesadas. Además, la capacidad de realizar análisis y simulaciones avanzadas en el entorno BIM ayuda a identificar y resolver problemas de diseño antes de que se conviertan en costosos errores en la construcción. Esto conduce a un diseño más eficiente, seguro y sostenible.

Por este motivo, los resultados del estudio mencionado pueden aportar valor al campo de la arquitectura e ingeniería al complementar y unificar criterios relacionados con la aplicación de la metodología BIM. Además, los conocimientos adquiridos por los profesionales en esta área

permiten aprovechar las ventajas de BIM para mejorar el diseño arquitectónico, facilitando la colaboración, optimizando los procesos y obteniendo mejores resultados en los proyectos.

1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

Los resultados del presente estudio serán aprobados y presentados a los representantes del centro de salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco, brindando así una solución al objeto de la investigación. Basándonos en el texto anterior, podemos argumentar lo siguiente:

- Validación de los resultados: Los resultados del estudio serán considerados válidos y relevantes, lo cual será evidenciado al ser aprobados y presentados a los representantes del centro de salud de Ambo. Esto indicará que los conocimientos y conclusiones derivados de la aplicación de la metodología BIM serán reconocidos como una respuesta adecuada al problema identificado en el diseño inadecuado y el bajo nivel de desarrollo del centro de salud.
- Aporte de la metodología BIM: Los resultados del estudio, respaldados por la aplicación de la metodología BIM, ofrecerán una solución al objeto de investigación, es decir, al problema inicial de un proyecto y diseño inadecuado para la ejecución del centro de salud de Ambo. La Aplicación de la metodología BIM permitirá desarrollar un nuevo diseño arquitectónico optimizado y basado en la optimización de recursos, lo cual supondrá una mejora significativa en la planificación, ejecución y gestión de este proyecto de infraestructura de salud.
- Beneficios para el centro de salud: Al aprobar y presentar los resultados del estudio a los representantes del centro de salud de Ambo, se brindará una solución efectiva para abordar los desafíos identificados en el diseño inadecuado y el bajo nivel de desarrollo. La aplicación de la metodología BIM en el nuevo diseño arquitectónico ofrecerá beneficios como una mejor visualización y comprensión del proyecto, optimización de recursos, detección

anticipada de posibles problemas y mejora en la toma de decisiones. Estos beneficios contribuirán a la eficiencia, calidad y éxito del proyecto del centro de salud de Ambo.

Por lo cual, los resultados del estudio serán aprobados y presentados a los representantes del centro de salud de Ambo, provincia de Ambo, Huánuco, validando la importancia y relevancia de la aplicación de la metodología BIM como solución al problema de un proyecto y diseño inadecuado. La Aplicación de la metodología BIM permitirá desarrollar un nuevo diseño arquitectónico optimizado y basado en la optimización de recursos, brindando beneficios significativos al centro de salud en términos de eficiencia, calidad y toma de decisiones informadas.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

Para alcanzar estos objetivos específicos, implementaremos técnicas conversacionales que serán desarrolladas, aplicadas y evaluadas mediante juicios de expertos (métodos Delphi), lo cual debe garantizar su validez y fiabilidad, asegurando así su eficacia y permitiendo evaluar su aplicabilidad en la investigación.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación sobre la aplicación de la metodología BIM en el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco en 2023, enfrenta desafíos temporales y de información. La limitación de tiempo se enfrenta con una planificación cuidadosa y cronogramas realistas, priorizando tareas clave y maximizando la eficiencia en la recopilación de datos. Además, la falta de información se aborda mediante una revisión exhaustiva de la literatura, la búsqueda de perspectivas de profesionales y expertos, y la aplicación de diversas estrategias de recopilación de datos, como entrevistas, encuestas y análisis detallado de proyectos similares.

La recopilación de datos específicos sobre la relación entre la metodología BIM y el diseño arquitectónico se resuelve mediante la

combinación de métodos, incluyendo entrevistas con profesionales del sector, encuestas a especialistas en BIM y análisis detallado de proyectos comparables. La limitación en la participación de expertos se enfrenta mediante un proceso de selección cuidadoso y la adaptación a sus agendas, asegurando una colaboración efectiva. La complejidad inherente a la metodología BIM se aborda con sesiones de capacitación y asesoramiento, garantizando la comprensión profunda y la correcta interpretación de sus dimensiones y procedimientos básicos.

En conjunto, estas estrategias permiten superar las limitaciones, asegurando la calidad y validez de la investigación. La colaboración con expertos, la revisión exhaustiva de la literatura y la aplicación de métodos mixtos de recopilación de datos contribuyen a una comprensión integral de la relación entre la aplicación de BIM y el diseño arquitectónico en el contexto del Centro de Salud Ambo en 2023.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La viabilidad de la investigación sobre la aplicación de la metodología BIM en el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo en 2023 se respalda en diversas dimensiones. En primer lugar, la pertinencia y actualidad del tema, dado el impacto directo en la eficiencia y calidad de los proyectos arquitectónicos, refuerzan la necesidad de abordar esta investigación.

La disponibilidad de recursos, tanto humanos como tecnológicos, también respalda la viabilidad. La capacitación del equipo de investigación en la metodología BIM asegura la comprensión adecuada de sus dimensiones y procedimientos, mientras que el acceso a expertos en el campo y a herramientas avanzadas facilita la recopilación de datos y el análisis necesario.

Asimismo, la colaboración con el Centro de Salud Ambo y la aceptación de los resultados por parte de los representantes refuerzan la aplicabilidad práctica de la investigación. La solución propuesta, basada en la Aplicación de la metodología BIM en el diseño arquitectónico, se alinea con las necesidades identificadas en el proyecto de salud, lo que contribuye a la

relevancia y utilidad de los resultados obtenidos.

La viabilidad financiera se sustenta en la optimización de recursos a través de la metodología BIM, lo que podría resultar en una planificación y ejecución más eficientes del proyecto del Centro de Salud Ambo. Además, la justificación teórica y práctica respalda la contribución significativa de la investigación al campo de la arquitectura e ingeniería, brindando un marco sólido para su desarrollo.

Por lo cual, la investigación es viable en términos de pertinencia, recursos, colaboración con el centro de salud y potenciales beneficios financieros, respaldando la Aplicación de la metodología BIM en el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo en la provincia de Ambo, Huánuco en 2023.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Bello y Osorio (2022); en su tesis de licenciatura: “Caracterización de los beneficios de la metodología BIM identificando las principales causas que ocasionan falencias dentro de la construcción generando una consulta a profesionales del sector”, realizado en la Universidad Católica de Colombia en Bogotá. El objetivo de este estudio fue caracterizar el nivel de influencia de los beneficios de la adopción de la metodología BIM al identificar las principales causas de las deficiencias en los proyectos de construcción. Se utilizó un enfoque cuantitativo, complementado con una revisión documental y la evaluación de los niveles de influencia de los beneficios de BIM. La muestra consistió en 100 profesionales, y se recopilaron datos a través de una encuesta utilizando la escala de Likert. Los resultados evidenciaron que los nueve beneficios asociados a la metodología BIM, junto con sus respectivos índices de importancia relativa, fueron los siguientes: promueve la transparencia y una mejor comunicación de la información (0.738), permite identificar problemas de forma anticipada (0.737), facilita una comprensión más clara del diseño (0.736), disminuye el tiempo requerido para la construcción (0.724), posibilita la predicción y reducción de residuos durante la obra (0.707) y permite estimar los costos basándose en los modelos del proyecto (0.698). Se determinó que las diferencias entre los índices de importancia relativa son mínimas, lo que sugiere que todos estos beneficios influyeron de manera significativa en la disposición de los profesionales para fortalecer la colaboración en el desarrollo integral de un proyecto constructivo.

Deaza et al. (2021); en su tesis de maestría: “Modelo BIM (Building Information Modeling) para el Análisis de Riesgos Laborales y la

Incorporación de Medidas Preventivas en la Construcción de Viviendas Unifamiliares. Caso Simulado en el Municipio de Villapinzón Cundinamarca”, realizado en la Universidad Escuela Colombia de Carreras Industriales (ECCI) en Bogotá. El objetivo de este estudio fue desarrollar modelos de seguridad y salud en el trabajo utilizando métodos BIM (Building Information Modeling) para analizar los riesgos laborales e incorporar medidas preventivas. Se realizó un modelo teniendo en cuenta los métodos BIM, la Guía Técnica de Columbia GTC 45 2012 y las aplicaciones de software Autodesk Revit, Ms Project y Dynamo. Para el desarrollo del proyecto, se utilizó inicialmente el modelo 3D de una casa unifamiliar ubicada en el municipio de Villapinzón, Cundinamarca. Se llevó a cabo una evaluación de riesgos teniendo en cuenta las diferentes fases del proyecto. La planificación de la obra se realizó con la ayuda del programa Ms Project, utilizando un modelo 3D para cada elemento de trabajo. Se crearon parámetros de seguridad industrial, se identificaron los riesgos en el modelo 3D utilizando el software Revit, y se desarrolló un modelo de ambiente de trabajo 8D utilizando el software Dynamo. Además, se elaboraron fichas de seguridad y se realizó una evaluación final. Como conclusión, se encontró que los trabajadores están expuestos a riesgos biológicos, físicos, biomecánicos y condiciones de seguridad, especialmente en trabajos en altura.

Naranjo (2021); en su tesis de maestría: “Aplicación de la metodología BIM para la gestión de proyectos de construcción”, realizado en la Universidad Militar Nueva Granada en Bogotá, Colombia. El objetivo de este estudio fue identificar los beneficios de los métodos BIM en la gestión de proyectos de construcción a través del análisis de información de proyectos existentes. Se utilizaron métodos cualitativos mediante procesos descriptivos e inductivos. La información se recopiló a partir de varios estudios de construcción que empleaban métodos BIM, así como de estudios que utilizaban métodos CAD tradicionales. Como conclusión, se encontró que el método BIM moderno ofrece numerosos beneficios para reducir costos y tiempo en la fase de diseño y

construcción, al evitar errores de construcción y construcciones extensas en el sitio. Sin embargo, es importante tener precaución al utilizar este método, ya que aquellos que no han recibido capacitación en aplicaciones BIM pueden encontrarse con dificultades para manejarlo. Es necesario capacitar adecuadamente a las personas en el uso de BIM, ya que su Aplicación aún está en proceso y es posible que muchas personas no estén familiarizadas con su manejo. Cometer el error de compararlo con los métodos CAD tradicionales puede resultar en un aprovechamiento insuficiente de los beneficios que esta herramienta ofrece. Los clientes que adopten el enfoque de BIM experimentarán una mejor comprensión de los proyectos desde el principio hasta el final, ya que BIM cuenta con una variedad de software que facilita una visualización más precisa de los proyectos y la recopilación de información de cada disciplina de manera más efectiva.

Flórez y García (2018); en su tesis de maestría: “Propuesta de un estándar para implementar la metodología BIM en obras de edificación financiadas con recursos públicos en Colombia”, realizado por la Pontificia Universidad Javeriana en Bogotá, Colombia. El objetivo de este estudio fue implementar un modelo estándar que defina los requisitos para la aplicación de métodos BIM en el sector de la construcción pública, basándose en la experiencia de aplicación a nivel internacional y en el contexto nacional. El propósito de este estudio es generar una propuesta estándar para la Aplicación del método BIM en proyectos de construcción financiados con fondos públicos en Colombia. Esto implica identificar los requisitos necesarios para la aplicación del método en el sector de la construcción pública, tanto a nivel internacional como en el ámbito nacional, a través de la revisión bibliográfica y la investigación realizada por el personal para verificar antecedentes. Los resultados obtenidos han servido como base para el desarrollo de normas aplicables a la construcción de edificios públicos en Colombia y han sido validados por profesionales de la industria. Como conclusión, se encontró que el conocimiento de los métodos BIM entre los actores involucrados en proyectos financiados con fondos públicos en Colombia

era bajo. Esto se debe a la falta de demanda para utilizar métodos avanzados de gestión, como BIM, así como a los retrasos en las solicitudes sobre cómo se debe presentar el proyecto a diversas autoridades gubernamentales. En resumen, este estudio destaca la necesidad de promover la adopción de métodos BIM en el sector de la construcción pública en Colombia y propone un modelo estándar que establece los requisitos para su Aplicación. Al mejorar el conocimiento y la aplicación de BIM, se puede lograr una gestión más eficiente de los proyectos de construcción financiados con fondos públicos, lo que a su vez puede contribuir al desarrollo de la industria de la construcción en el país.

Trejo (2018); en su tesis de licenciatura: “Estudio de impacto del uso de la metodología BIM en la planificación y control de proyectos de ingeniería y construcción”, realizado en la Universidad de Chile en Santiago de Chile. El objetivo de este estudio fue utilizar técnicas BIM para analizar cómo afecta cualquier cambio en el proceso de planificación y control de alcance, tiempo, costo y calidad en proyectos de ingeniería y construcción. Los métodos utilizados incluyeron revisiones bibliográficas, entrevistas con gerentes de proyectos y especialistas en gestión, encuestas a profesionales del campo de la ingeniería y la construcción, así como investigaciones sobre diversos proyectos que aplicaban prácticas reconocidas de planificación y control. La conclusión principal es destacar que BIM no debe considerarse como un sustituto de la gestión de proyectos, sino como una herramienta que se utiliza para mejorar y fortalecer la disciplina del cambio en la planificación y gestión de proyectos. La gestión de proyectos sigue siendo esencial, incluso en aquellos proyectos donde BIM juega un papel clave. Una de las formas de utilizar BIM es mediante la recopilación y gestión centralizada de la información del proyecto, lo cual puede ser aprovechado tanto en el proyecto actual como en futuros proyectos de inversión. Además, el modelo BIM se presenta como una poderosa herramienta que puede mejorar el proceso de comunicación entre las diferentes partes interesadas involucradas en el proyecto. En resumen,

este estudio subraya la importancia de utilizar técnicas BIM en la planificación y gestión de proyectos de ingeniería y construcción. Si bien BIM no reemplaza la gestión de proyectos, su Aplicación adecuada puede contribuir significativamente a mejorar la eficiencia y la calidad en la ejecución de los proyectos, así como a optimizar la comunicación entre los actores involucrados.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Zabalaga (2021); en su tesis de licenciatura: “Aplicación de un plan de ejecución BIM (PEB) en el consorcio victoria para la ejecución de proyectos, Tacna – 2021”, realizado en Universidad Privada de Tacna en Perú. El objetivo de este estudio fue proponer un Modelo de Planificación de Ejecución BIM al Consorcio Victoriano con el fin de mejorar la eficiencia en la ejecución de proyectos en Tacna en el año 2021. Los métodos utilizados fueron descriptivos, de diseño no experimental y de nivel comprensivo. La muestra consistió en documentos de proyecto del Consorcio Victoriano, específicamente de las entidades NAI, SHUNJBG y DINOES. La técnica de recolección de datos empleada fue el análisis de la literatura, utilizando la investigación de la literatura como instrumento. La evaluación realizada reveló una puntuación inferior al 25%, lo cual indica que la madurez de BIM se encuentra en un nivel inexistente en el Consorcio Victoriano. Sin embargo, se determinó que la Aplicación del plan de ejecución de BIM en el Consorcio Victoria alcanzaría la línea de base. Como conclusión, se propuso la preparación de un modelo de plan de ejecución BIM que describa los procedimientos estructurados a seguir para facilitar la planificación y la comunicación entre las partes interesadas, así como la estandarización de los documentos relacionados con el proyecto mediante el uso del método de trabajo BIM. Por lo tanto, se observó que la aplicación y el uso de la planificación de ejecución BIM en el Consorcio Victoriano tuvieron un efecto beneficioso en la ejecución de proyectos futuros.

Paredes y Torres (2021); en su tesis de licenciatura: “Aplicación de

la metodología BIM 5D para optimizar la gestión del costo en la etapa de diseño de un proyecto en el distrito de Comas en el año 2021”, realizado en la Universidad Tecnológica del Perú en Lima. El propósito de este estudio fue determinar la optimización de la gestión de costos en la etapa de diseño técnico del distrito de Comas en el año 2021, utilizando el método BIM 5D. El método utilizado pertenece al nivel aplicado y relacional, es de naturaleza cuantitativa y utiliza un diseño experimental. La población de estudio estuvo compuesta por 11 profesionales que trabajan en la fase de diseño, y la muestra se conformó por 10 de estos profesionales. Según los resultados obtenidos, se encontró que el método BIM 5D mejoró la gestión de costos y optimizó las estimaciones de medición en un 0,93%. Además, al utilizar BIM 5D, se observó una perturbación del 5,44% por metro cuadrado de edificio, lo cual podría dar lugar a solicitudes de información (RFI) y generar sobrecostos. Asimismo, se logró resolver la interoperabilidad parcial entre los programas Revit y CYPE Arquímedes al conectar ambos programas para optimizar los costos. Sin repetir todos los procesos, se generó una discrepancia del 4,85% entre el presupuesto original y el presupuesto revisado. En conclusión, se evidenció que el uso del modelado BIM permitió la detección oportuna de desórdenes e incompatibilidades, así como la optimización de la presupuestación de proyectos mediante la interoperabilidad entre Revit y CYPE Arquímedes.

Andrades y Flores (2020); en su tesis de licenciatura: “Plan de ejecución BIM para la gestión de un proyecto de oficina en Lima Metropolitana”, realizado en la Universidad de San Martín de Porres en Lima, Perú. El objetivo de este estudio fue implementar un plan de ejecución BIM para gestionar proyectos de oficinas en el área metropolitana de Lima. La metodología utilizada fue cualitativa, de tipo aplicada, nivel de descripción y diseño no experimental. El grupo de muestra estuvo conformado por dos oficinas de investigación. Los métodos de recolección de datos empleados fueron encuestas y entrevistas, utilizando herramientas como Google Forms y Excel para la ejecución del plan BIM. La técnica utilizada para procesar los datos de

validación fue un instrumento de escala de Likert, adecuado para medir opiniones, comportamientos y percepciones. Según la aplicación de este plan de ejecución BIM, se observó una mejora en la gestión del proyecto Lima Metropolitana, según la opinión de los expertos, con un índice de aceptación del 78% y una calificación promedio de 3.88 sobre 5. Como conclusión, se determinó que el 85% de los expertos estuvo de acuerdo en que la aplicación de protocolos y normas, utilizando los parámetros establecidos para el uso de BIM que incluyen la documentación, nomenclatura e información, garantiza una gestión eficaz de la información en el proyecto.

Prado (2018); en su tesis de licenciatura: “Determinación de los usos BIM que satisfacen los principios valorados en proyectos públicos de construcción”, realizado en la Pontificia Universidad Católica del Perú en Lima. El objetivo de este estudio fue identificar aplicaciones BIM que cumplan con los principios evaluados por las autoridades públicas peruanas en el diseño, construcción y mantenimiento de proyectos públicos. Estos principios se derivaron de la literatura existente sobre el valor de estos proyectos y se confirmaron a través de entrevistas semiestructuradas con directores de infraestructura de cuatro ministerios peruanos. Se considera fundamental el uso de tecnología y la transparencia de la información para la validación de estos principios por parte de los actores involucrados. Se utilizó un esquema conceptual que describe la alineación entre las aplicaciones BIM y los principios identificados, demostrando cómo estas aplicaciones pueden agregar valor a los proyectos públicos. Este esquema conceptual fue validado a través de la Aplicación de tres proyectos públicos en el Ministerio del Interior, donde se utilizaron hasta seis aplicaciones BIM. Esto resultó en un esquema de coincidencia entre las aplicaciones BIM utilizadas y los principios de valor evaluados. En conclusión, se destaca la importancia de implementar estos principios en las aplicaciones BIM, siendo la detección de interferencias e incompatibilidades uno de los aspectos más relevantes. Además, se sugiere la necesidad de realizar investigaciones adicionales para fortalecer la Aplicación de aplicaciones

BIM a nivel estatal.

Hernández (2018); en su tesis de maestría: “Uso de la Metodología BIM en la constructabilidad de los proyectos de infraestructura en la Contraloría General de la República, Jesús María, 2016”, realizado en la Universidad César Vallejo en Lima, Perú. El objetivo de este estudio fue determinar el nivel de conocimiento de la Contraloría de la República sobre la constructibilidad de proyectos de infraestructura, específicamente en Jesús María en 2016, y evaluar el uso de la metodología de modelado de información de construcción (BIM) como herramienta de apoyo. El estudio se realizó a través de un enfoque descriptivo de nivel básico y un diseño no experimental, descriptivo y transversal. La muestra estuvo compuesta por 55 socios pertenecientes a los sectores de grandes obras, sector vivienda, sector salud, desarrollo y obra de la Contraloría del Estado de la República. Se utilizó una encuesta para recopilar información sobre variables relacionadas con la construcción de proyectos de infraestructura. Los resultados revelaron que el 95% de los encuestados tenía un buen nivel de comprensión de la constructibilidad de los proyectos de infraestructura. El 5% mostró un nivel de comprensión normal y el 0% mostró un nivel bajo de conexión con la constructibilidad. Además, se encontró que el 95% de los encuestados tenían algún grado de conocimiento sobre la constructibilidad de los proyectos de infraestructura utilizando la metodología de modelado de información de construcción (BIM). En conclusión, se determinó que la mayoría de los encuestados tenían un buen nivel de comprensión de la constructibilidad de los proyectos de infraestructura y estaban familiarizados con el uso de la metodología BIM como herramienta de apoyo en este ámbito.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Palacios (2022); tesis de licenciatura: “Aplicación de la metodología BIM en la identificación de incompatibilidades en el diseño de un edificio de 5 pisos en la ciudad de Huánuco, 2022”, realizado en la Universidad de Huánuco. Se realizó una investigación aplicando la metodología BIM

para detectar incompatibilidades en el diseño de un edificio de cinco pisos en Huánuco. Se adquirirán las dimensiones del terreno (220.89m² y 60.88ml de perímetro) y se establecerá el diseño del edificio (5ml de ancho y 12ml de largo, con losa de 20cm y columnas de 35x35 y 40x40). Se adquirió el software Revit 2020 para modelar las especialidades de arquitectura, estructuras e instalaciones sanitarias en archivos separados. Luego, se llevó a cabo la compatibilización en el software Navisworks. La metodología empleada fue cuantitativa, de nivel descriptivo y diseño no experimental. La muestra consta en un edificio de cinco pisos. Se identificaron 20 interferencias en total, principalmente entre las especialidades de Arquitectura vs Estructuras, representando el 55% del total de incompatibilidades. Se concluye la metodología BIM resultó fundamental para identificar incompatibilidades en el diseño y construcción del edificio.

Berrocal (2022); tesis de licenciatura: “Aplicación de la metodología Building Information Modeling (BIM), en los procesos de diseño geométrico y construcción de un proyecto vial - Huánuco – 2021”, realizado en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Esta investigación presenta la Aplicación de la metodología BIM en el proyecto “Mejoramiento camino vecinal de Villasol - Pillao” en el distrito de Chinchao, Huánuco. El proyecto fue ejecutado por Consorcio Contratistas Viales. Para crear los modelos virtuales, se obtuvo el Plan de Ejecución BIM (PEB). Este plan permitió una gestión adecuada de la documentación y la selección de los softwares apropiados según los objetivos de documentación necesaria. Los resultados obtenidos destacan que el uso adecuado de los softwares, en términos de cuándo, cómo y con qué propósito se aplican, facilitó la detección temprana de incompatibilidades e interferencias. Gracias al flujo de información y visualización entre los diferentes softwares, fue posible lograr una coherencia de ubicación y una construcción adecuada de estructuras en el trazado de la carretera. Además, se actualizó el cronograma de ejecución, el metrado y los costos de acuerdo con lo que realmente se llevará a cabo, lo que reveló errores, incompatibilidades y omisiones en

el expediente técnico. Se concluye, la construcción de modelos BIM bajo una metodología adecuada facilitó los procesos de 4D y 5D en la metodología aplicada en proyectos viales. Esto demuestra cómo el uso de BIM puede mejorar la eficiencia y calidad en la planificación y ejecución de proyectos de infraestructura vial.

Carlos y Caqui (2019); Tesis de titulación: “Aplicación de la metodología BIM 4D al sistema LAST PLANNER para mejorar la gestión de la productividad en la construcción del hospital Hermilio Valdizan Nivel III-1 de Huánuco - 2019”. Esta investigación esta orientado al uso del BIM, en el cual se analizó y comparo los rendimientos que fueron obtenidos en la obra, el cual nos indica que el cálculo de recolección de datos en campo, realizados a mano mediante los formatos, obtuvieron un resultado menos adecuado, ya que los factores al realizar los procedimiento son poco digitalizados y con un procedimiento antiguo en el que aun se sigue realizando, de esta manera posteriormente con el uso de la plataformas del BIM, obteniendo un mejor resultado en el tiempo y costo, mostrando una mejor calidad, el cual tambien nos permite trabajar de forma automática toda la documentación del proyecto, tanto la productividad como el presupuesto, gracias a la automatización y los software que se utilizan para la extracción de datos mucho más ágiles y productivas. En conclusión, nos menciona que la Aplicación del BIM-4D realiza presentaciones completamente acordes a los flujos requeridos para el seguimiento y final de la construcción, mejorando un estándar de la industria de la construcción.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. VARIABLE 1: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM

El Modelado de Información para la Construcción (BIM) constituye un sistema de gestión orientado al sector constructivo, el cual se basa en modelos virtuales tridimensionales conectados a una base de datos. Esta metodología posibilita la creación y el almacenamiento de toda la información requerida para operar eficazmente a lo largo de las

diferentes etapas del ciclo de vida de una edificación, tanto en el campo de la arquitectura como en la ingeniería civil (ITeC, 2018).

Los modelos BIM constituyen representaciones digitales inteligentes del entorno construido, conformados por objetos con propiedades específicas que replican fielmente los elementos físicos del edificio, como muros, puertas, ventanas, instalaciones eléctricas, sistemas estructurales, entre otros. Cada uno de estos objetos posee una carga informativa propia que puede incluir dimensiones, materiales, costos, especificaciones técnicas y relaciones funcionales. Esta característica permite que el modelo BIM no sea solo una visualización tridimensional, sino una base de datos integrada que almacena información vinculada a cada componente arquitectónico o constructivo, facilitando así una gestión integral del proyecto a lo largo de su ciclo de vida.

La tecnología BIM se refiere a todas aquellas herramientas técnicas que participan en la creación, edición, análisis y mantenimiento de estos modelos. Comprende aplicaciones de software como Revit, Archicad, Navisworks o BIM 360, además de plataformas de bases de datos, servidores, entornos de colaboración (CDE), así como hardware especializado como estaciones gráficas o dispositivos de captura láser y escáner 3D. Estas tecnologías actúan de manera interconectada, permitiendo que múltiples profesionales trabajen simultáneamente sobre un mismo modelo, en tiempo real y desde diferentes ubicaciones.

Desde la perspectiva del proceso, el enfoque BIM promueve una dinámica colaborativa entre todos los actores del ciclo de vida del proyecto, tales como arquitectos, ingenieros, contratistas, proveedores y gestores de mantenimiento. Esta colaboración, basada en la transparencia y trazabilidad de la información, permite reducir errores, evitar retrabajos, optimizar tiempos y costos, y mejorar sustancialmente la toma de decisiones en cada etapa: desde la planificación inicial hasta la eventual demolición o reconversión del activo construido. BIM no es solo una tecnología, sino una nueva forma de pensar, proyectar y

gestionar la edificación moderna. (ITeC, 2018)

Los estándares internacionales de BIM se encuentran presentes en naciones donde este enfoque ha sido adoptado oficialmente por los gobiernos. Entre estos países se incluyen Australia, Corea del Sur, Finlandia, Noruega, los Países Bajos, Nueva Zelanda, Singapur y Estados Unidos. En el ámbito regional, se están llevando a cabo esfuerzos relevantes con el objetivo de optimizar la eficiencia y calidad del gasto público. Por ello, se incluyen métodos y técnicas en todas las etapas del ciclo de inversión para conseguirlo. Perú no es ajeno a esta labor, ya que forma parte de la Red BIM Gubernamental de América Latina para participar en el desarrollo de actividades colaborativas y la fijación de estándares regionales e internacionales. (MEF, 2022)

En el marco del programa BIM Perú, el Building Information Modeling (BIM) se concibe como un método colaborativo destinado a la gestión de la información vinculada a la inversión pública. Este enfoque emplea modelos informativos desarrollados por los distintos actores involucrados, con el propósito de facilitar los procesos de planificación, formulación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura pública a lo largo del tiempo. Su finalidad es ofrecer una base sólida y confiable que respalde la toma de decisiones estratégicas.

En los últimos años, ha habido muchas deficiencias en las inversiones en construcción e infraestructura en Perú, lo que ha provocado retrasos y sobrecostos a lo largo del ciclo de inversión. Por tanto, es necesario aplicar métodos para mejorar la eficiencia, la transparencia y la calidad de las inversiones públicas. (MEF, 2022)

2.2.1.1. BENEFICIOS DE APLICAR BIM

BIM puede aplicarse a cualquier unidad estructural correspondiente a los tres niveles de gobierno, siguiendo el sistema nacional de planificación plurianual y gestión de inversiones y realizar proyectos de inversión en cualquier etapa u optimizar inversión, mínima ampliación, reposición y reparación - ciclo de

inversión de IOARR.

1. Optimizar el uso eficiente de los recursos públicos durante todo el ciclo de inversión, asegurando el control técnico de la información y su adecuada gestión. Esta práctica permite minimizar los costos y evitar demoras en la ejecución de los proyectos de inversión.

2. Elevar la calidad de las inversiones en infraestructura o edificaciones mediante una gestión colaborativa de la información, que posibilite el análisis riguroso y el control de los estándares de calidad, así como la verificación del cumplimiento normativo correspondiente.

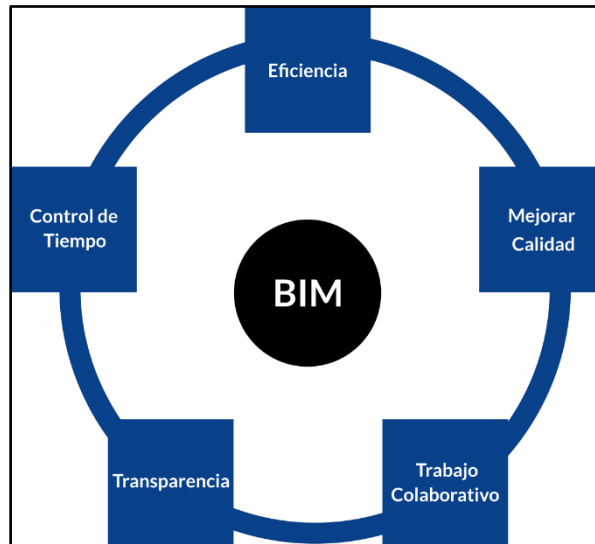
3. Fomentar la colaboración entre los diversos actores que intervienen en el desarrollo de las inversiones, utilizando para ello mecanismos estandarizados de participación, comunicación e intercambio de datos, ajustados a las necesidades de cada etapa y fase del ciclo de inversión.

4. Garantizar la transparencia en las decisiones adoptadas durante todo el proceso de inversión, gestionando de forma integral la información generada por todos los operadores involucrados en cada fase del ciclo de vida del proyecto.

5. A través de la gestión de la información y la cooperación, se lleva a cabo un control de tiempo en cada etapa de la inversión en planta o infraestructura, y se identifican los factores que afectan directamente la planificación durante la planificación y ejecución de la inversión.

Figura 1

Aplicación de BIM



2.2.1.2. DIMENSIONES DEL BIM

En la actualidad, si bien el concepto sigue en evolución, se reconocen siete dimensiones del BIM, aunque diversas fuentes ya señalan la existencia de requisitos y beneficios asociados a hasta diez dimensiones. Por ello, se proyecta que el futuro del sector constructivo estará estrechamente ligado a esta metodología, y el presente representa el momento oportuno para su Aplicación.

Las Dimensiones en BIM:

- 1D Concepto para crear una base para proyectos colaborativos, como el mandato BIM llevado a cabo en Cataluña.
- 2D Vectorización de bocetos, creación de flujos de trabajo y procedimientos organizativos (plantillas) en torno a las distintas áreas de trabajo involucradas en BIM.
- 3D Modelado, parámetros y requerimientos de espacio para la construcción de gemelos digitales de elementos utilizando software seleccionado. Coordinación de diferentes disciplinas (arquitectura, construcción e instalación), control de calidad y

elaboración de estudios de viabilidad constructiva y documentos de marketing.

- 4D Planificación, que hace referencia a la dimensión temporal y tiene como objetivo fijar plazos y asegurar su cumplimiento. Suele tomar posición sobre la logística de la obra, planificando qué ayudas se necesitan y cuándo, definiendo el tiempo de uso, duración y fases concretas. La utilidad de 4D radica en su dinamismo y su capacidad para anticiparse a los posibles conflictos que puedan surgir en campo, detectarlos y eliminarlos en la fase de diseño a un coste mucho menor que en la fase de ejecución.

- 5D Costos y rentabilidad. En la quinta dimensión del BIM se abordan todos los aspectos económicos del proyecto, incluyendo la generación de presupuestos, los estudios de viabilidad financiera, la gestión de licitaciones y contratos, así como el análisis del retorno de inversión y el impacto en el interés público. Esta dimensión resulta esencial ya que los costos y su control inciden directamente en la rentabilidad del proyecto.

- 6D Sostenibilidad energética. Esta dimensión se centra en los criterios de eficiencia ecológica y sostenibilidad. Abarca la aplicación de certificaciones como LEED, BREEAM o Passivhaus, la simulación del rendimiento energético del edificio y la integración de prácticas de diseño responsable. El 6D también es conocido como "BIM verde", por su énfasis en reducir el impacto ambiental a lo largo del ciclo de vida de la edificación.

- 7D Mantenimiento y operación. La séptima dimensión establece los lineamientos para garantizar la continuidad de la calidad del proyecto tras su construcción. Incluye actividades como inspecciones, reparaciones y gestión del mantenimiento, siendo una de las más relevantes para los propietarios, ya que influye en la funcionalidad, conservación y costos operativos del inmueble.

Aquí es fundamental documentar toda la información necesaria para responder a las preguntas clave: qué, cuándo y cuánto mantener. (BIMnD, 2019)

2.2.1.3. SOFTWARES DE LA METODOLOGÍA BIM

Primero hablemos de los Usos BIM el cual van alineados con los softwares que se aplicara para la metodología, que tiene como objetivos obtener:

- Coordinación 3D
- Visualización
- Obtención de documentación 2D
- Generación de imágenes
- Simulaciones
- Obtención de mediciones
- Gestión

Teniendo claro los Usos podemos mencionar los Software que nos ayudan a tener un trabajo colaborativo y poder llegar a tener un proyecto eficaz acorde a los alcances, el cual nos indica determinar los requisitos para el intercambio de información entre las partes. El patrocinador del proyecto, a través de un gerente designado, es responsable de definir estos requisitos, que estarán contenidos en un documento conocido como el EIR o Requisitos de información del cliente (Employer Information Requirements, también conocido como Exchange Information Requirements o requisitos de intercambio de información en EN-ISO 19560). Este es un documento de contrato previo a la licitación que especifica la información que se proporcionará y los criterios y procesos que utilizarán los proveedores durante la entrega del proyecto. (Bouzas, 2020)

El documento debe incluir las siguientes preguntas:

- Plataforma de software.

- Formatos de intercambio de datos.
- Fases del ciclo de vida del proyecto.
- Nivel de información requerido (nivel de detalle e información).
- Funciones y responsabilidades.
- Entrega de proyectos.

2. Se tienen una variedad de softwares el cual nos indica que para obtener un diseño en 2D, 3D, una planificación, así como una transparencia y eficiencia en los proyectos tenemos:

- Revit (rvt), el cual se obtiene un trabajo colaborativo entre todas las especialidades, siendo arquitectura, estructura, MEP.
- Archicad, es un software que nos permite trabajar con Smart objects pudiendo tener modelos virtuales completos con sus base de datos.
- Navisworks (nwd), se realizan los archivos federados así como también se detectan las incidencias y se crean simulaciones del proyecto.
- BIM Collab Zoom, es un visor IFC, donde también se realizan revisión del proyecto para poder encontrar errores en el LOIN y LOD de los proyectos.
- DALUX BIM Viewer, es un software de Visualización donde nos muestra un panorama más amplio de las observaciones detectadas en el momento de su ejecución. Teniendo conexión compatible con los formatos de IFC, RVT, PDF. DWG. DWFx, JPEG.
- Presto – Cost it, en este software se pueden generar mediciones del modelo, obteniendo una trazabilidad con los parámetros del modelo y obtener una documentación de mediciones.

Por último, obteniendo en un entorno común de datos (ECD) a Autodesk Construction Cloud (ACC) el cual es un software de

trabajo colaborativo multidisciplinario, teniendo una mejor gestión y coordinación del proyecto. Por ende, todo este alcance va dentro de un plan general de intercambio de información. Antes de iniciar el proyecto, el cual se debe documentar cuándo se preparará la información del proyecto, qué y qué protocolo se utilizará, incluidas todas las tareas esenciales que realizarán los proveedores clave. El documento se denomina MIDP, o Plan Maestro de Entrega de Información, y abordará los siguientes temas, entre otros:

- Reglas de modelado.
- Criterios de clasificación de objetos y materiales.
- Matriz de tareas y responsabilidades.
- Protocolo de proyecto (coordenadas, unidades, etc.).
- Entorno de datos colaborativos (CDE) y términos de uso.

Este documento debe ser utilizado por el director del proyecto para coordinar el intercambio de información entre las partes involucradas y puede ser revisado a lo largo del proceso de desarrollo del proyecto. (Bouzas, 2020)

2.2.1.4. PLAN DE EJECUCIÓN BIM

Conocido internacionalmente como BIM Execution Plan (BEP), es un documento estratégico que establece de manera detallada la metodología de trabajo colaborativo que regirá el desarrollo de un proyecto bajo la metodología BIM. En él se definen los procesos, estándares, flujos de información, roles, responsabilidades, herramientas y entregables digitales que cada participante deberá cumplir para garantizar la correcta Aplicación del BIM a lo largo de todas las fases del ciclo de vida del proyecto, desde la planificación y diseño, hasta la construcción, operación y mantenimiento.

También responde directamente a los requisitos de información establecidos por el propietario o entidad contratante, asegurando que la generación, gestión y uso de los modelos BIM

estén alineados con los objetivos del proyecto y las metas de intercambio de información (Exchange Information Requirements, EIR). Además, este documento sirve como una guía de coordinación interdisciplinaria, promoviendo la eficiencia, transparencia y trazabilidad de los datos generados durante el desarrollo del proyecto (Plan BIM, 2021)

Existen generalmente dos tipos de BEP:

1. **BEP previo a la adjudicación (Pre-contract BEP):** utilizado para demostrar la capacidad técnica y el enfoque BIM propuesto por los postulantes o contratistas antes de la firma del contrato.
2. **BEP posterior a la adjudicación (Post-contract BEP):** desarrollado una vez adjudicado el contrato, donde se detallan los procedimientos definitivos, los estándares de modelado, los niveles de desarrollo (LOD) y los mecanismos de control de calidad de los modelos.

2.2.2. VARIABLE 2: DISEÑO ARQUITECTÓNICO

El diseño arquitectónico representa tanto el procedimiento como el resultado de planificar, concebir y materializar una obra. La arquitectura, entendida como la labor profesional del arquitecto, implica la organización y configuración de la forma, el espacio y el entorno, abarcando todas las fases del diseño, la planificación y la construcción. (Emarq, 2021)

Los diseños arquitectónicos abarcan una amplia gama de escalas y especialidades, que van desde la planificación urbana y los planes maestros hasta el diseño de edificaciones, viviendas, interiores, espacios específicos e incluso elementos decorativos y mobiliario. Además, comprenden aspectos prácticos vinculados a la ejecución de edificaciones y estructuras, tales como la programación del proyecto, los procesos de adquisición y la gestión de contratos.

La teoría del diseño arquitectónico se enfoca en la manera en que los valores, objetivos y conceptos de una sociedad pueden ser traducidos en formas construidas. Una edificación cobra sentido mediante la conexión entre su forma, el entorno que la rodea y las personas que la utilizan, estableciendo así una relación significativa entre espacio, contexto y experiencia humana.

El diseño arquitectónico posee una base ideológica, ya que tiene el poder de fomentar y reforzar determinadas posiciones sociales e ideales. La configuración del entorno que habitamos ha sido clave en la conformación de nuestra cultura y de las diversas subculturas, sirviendo además como un medio para preservar y reproducir, a lo largo del tiempo, los valores culturales en formas tangibles y desarrolladas.

Las edificaciones pueden interpretarse como expresiones vinculadas a una cultura determinada. El diseño arquitectónico constituye un proceso mediante el cual las demandas y aspiraciones de una sociedad se transforman en formas construidas, que a su vez contribuyen a definir y reforzar los propios objetivos culturales y sociales de dicha comunidad.

La sociedad ofrece el fundamento cultural sobre el cual se construye y se interpreta el diseño arquitectónico. La cultura no debe entenderse como un elemento aislado o categórico, sino como una red compleja que se manifiesta en distintos niveles y situaciones sociales. La práctica del diseño arquitectónico recoge estas influencias sociales y culturales vinculadas a un problema de diseño concreto, y las transforma en una estructura física que refleja y materializa esa cultura.

La perspectiva sociológica del diseño arquitectónico abarca tanto la colectividad como al individuo. Cuando el diseño se orienta hacia la persona, debe atender sus necesidades esenciales y comunicarse mediante un lenguaje comprensible, que le permita reconocer en ese espacio una expresión de su identidad y posición dentro de la sociedad. La noción de lugar posee una doble dimensión: por un lado, como una

entidad construida tangible, y por otro, como un elemento estructural del orden social. En el plano individual, las personas tienden a buscar viviendas que respondan a sus expectativas funcionales y emocionales, y optan por desempeñarse en entornos laborales que representen sus aspiraciones y estatus social.

Los individuos ejercen una influencia significativa sobre el diseño arquitectónico mediante su comportamiento, la forma en que interactúan, ocupan y controlan el espacio, e incluso a través de su indiferencia hacia él. La percepción de seguridad personal está estrechamente vinculada al entorno en el que se habita. Las sensaciones de protección o vulnerabilidad son modeladas por el espacio construido y, a su vez, impactan directamente en la experiencia del individuo dentro de ese entorno. Estas emociones desempeñan un papel determinante en la manera en que una propuesta de diseño arquitectónico es interpretada en relación con la sociedad que la rodea.

El diseño arquitectónico integra tanto los avances tecnológicos aplicables a la construcción como las dinámicas sociales reconocidas, materializándolos en una forma edificada. Un edificio histórico no debe ser percibido únicamente como una estructura antigua, sino interpretado en función del contexto histórico en el que surgió, la sociedad que lo concibió y las personas que lo habitaron, ya que todos estos elementos conforman su verdadero significado.

Comprender la cultura que envuelve a los diseños arquitectónicos es esencial para valorar plenamente las auténticas obras de arquitectura. La influencia cultural implica una percepción individual del tiempo y del lugar, elementos que enriquecen el significado del emplazamiento de una edificación. Aquellos edificios reconocidos como patrimonio en el marco de nuestra cultura no solo destacan por sus características de diseño, sino también por el momento histórico en que fueron construidos. En muchos casos, estas estructuras históricas han dejado de desempeñar la función original para la cual fueron concebidas, aunque su valor cultural y simbólico persiste en la actualidad.

Una de las propuestas destacadas en este documento es fomentar una comprensión más profunda de los roles sociales y las normas de conducta, con especial énfasis en el contexto de América del Norte. En este sentido, resulta esencial comprender el concepto de espacio personal dentro del diseño arquitectónico, con el objetivo de generar entornos que respeten tanto las necesidades individuales como las dinámicas de los grupos sociales. Esta propuesta se desarrolla en torno a la noción de espacio, promoviendo la reflexión sobre nuestra identidad, el entorno y la relación con los demás. Aunque los comportamientos sociales pueden parecer naturales o dados por sentado en la vida cotidiana, el diseño arquitectónico tiene la responsabilidad de configurar espacios que reconozcan y respeten esos patrones conductuales como parte integral de la experiencia humana.

Los principios de diseño arquitectónico deben considerar elementos de tendencias de comportamiento conocidas al resolver un diseño. (Arquitectura Pura, 2018)

2.2.2.1. DESARROLLO DEL PROCESO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Estudio de referentes o referencias: En respuesta a la solicitud o al contrato establecido con los inversionistas, así como a los requerimientos específicos del proyecto arquitectónico, los arquitectos se encargan de realizar un proceso de investigación y documentación que les permita fundamentar y proyectar adecuadamente el diseño. Esta fase implica analizar obras similares, criterios técnicos y antecedentes relevantes que sirvan como guía para la propuesta.

Confección del programa de diseño: En esta etapa se determinan los elementos que componen el sistema de trabajo, junto con sus requerimientos particulares. La participación activa de los inversionistas es fundamental, ya que son ellos quienes definen y autorizan las decisiones relacionadas con los recursos

económicos y financieros necesarios para la ejecución del proyecto, asegurando que el diseño sea viable en términos presupuestales y funcionales.

Aproximación conceptual al objeto a diseñar: En esta fase se lleva a cabo una aproximación inicial al concepto del objeto arquitectónico a desarrollar, reconociendo que podrán producirse ajustes o modificaciones en etapas posteriores. Se consideran factores clave del contexto arquitectónico, tales como los criterios estructurales, el presupuesto disponible, la funcionalidad del espacio y la forma proyectada. Como resultado, se elabora un anteproyecto que refleja las expectativas del inversionista y se alinea con los lineamientos establecidos en el programa de diseño arquitectónico. La toma de decisiones en este momento resulta crucial, ya que definirá la dirección del desarrollo formal y técnico del proyecto.

Realización del proyecto ejecutivo: Esta etapa representa la culminación del proceso de diseño arquitectónico mediante la elaboración del proyecto ejecutivo, el cual comprende toda la documentación técnica necesaria para la ejecución de la obra. Dicha documentación incluye planos detallados, maquetas, esquemas gráficos, representaciones visuales y textos explicativos que orientan y respaldan el proceso constructivo. Asimismo, se incorporan herramientas digitales especializadas que permiten mayor precisión, eficiencia y coordinación entre los distintos agentes involucrados en la materialización del proyecto.

Durante todo el desarrollo del proceso, los inversionistas cuentan con la oportunidad de realizar modificaciones, ajustes y tomar decisiones finales de forma objetiva y fundamentada. Esta participación activa les permite aclarar inquietudes, analizar la viabilidad técnica y económica del proyecto, evaluar la capacidad constructiva de la futura edificación y resolver cualquier interrogante que surja, garantizando así que el resultado final

responda a sus expectativas y necesidades. (Definicion.xyz, 2020)

2.2.2.2. ETAPAS DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

De acuerdo con el Instituto Americano de Arquitectos (AIA), se identifican 7 fases en el proceso de diseño arquitectónico:

1. Prediseño: También denominada etapa de programación, esta fase inicial da inicio al proceso de diseño arquitectónico. En ella, el arquitecto establece un diálogo con el cliente para conocer en detalle el terreno, las construcciones preexistentes y los requerimientos específicos del futuro edificio. Asimismo, se lleva a cabo un análisis de las normativas locales, incluyendo las restricciones de zonificación y uso del suelo. Como parte de su propuesta para obtener el encargo, el arquitecto presenta una estimación preliminar de costos. Si ambas partes están de acuerdo con los términos y el alcance definidos, se procede a la formalización del contrato de servicios arquitectónicos.

2. Diseño esquemático: En esta segunda fase del proceso, el equipo de diseño arquitectónico empieza a transformar las expectativas y requerimientos del cliente en un concepto arquitectónico concreto. Para ello, se elaboran bocetos, dibujos preliminares, representaciones tridimensionales y planos iniciales del emplazamiento, junto con plantas y elevaciones del edificio. Además, en esta etapa se incorporan los sistemas constructivos fundamentales, como los de climatización (HVAC), plomería y otras instalaciones, con el fin de establecer una base técnica coherente para el desarrollo posterior del proyecto.

3. Desarrollo del diseño: Durante esta fase, la idea conceptual del arquitecto evoluciona hacia un plan técnico detallado que define con mayor precisión el proyecto. En caso de ser necesario, un ingeniero estructural se incorpora al equipo en este momento para colaborar en el diseño de los elementos estructurales. El arquitecto presenta al cliente las propuestas de acabados tanto interiores como exteriores, los cuales serán integrados a la estructura

principal. Estos acabados pueden influir considerablemente en el costo global de la obra, por lo que deben seleccionarse cuidadosamente. Asimismo, en esta etapa se elabora una estimación de costos más exacta, permitiendo un mayor control financiero y una toma de decisiones más informada por parte del cliente.

4. Documentos de construcción: En esta etapa del proceso de diseño arquitectónico, el proyecto se traduce en una forma técnica precisa y lista para su ejecución. El arquitecto elabora dos conjuntos completos de planos detallados que describen todos los aspectos del diseño final. Uno de estos conjuntos, denominado *conjunto de construcción*, se mantiene en el sitio de obra como guía durante todo el proceso constructivo. El segundo, conocido como *conjunto de permisos*, se presenta ante la autoridad local competente —ya sea municipal o distrital— para su aprobación. En proyectos que siguen el modelo de diseño y construcción, el contratista interno de la empresa constructora suele integrarse formalmente en esta fase para coordinar aspectos técnicos y logísticos con el equipo de diseño.

5. Permiso de construcción: En esta fase, el arquitecto debe presentar el conjunto de planos correspondiente a los permisos como parte de la solicitud formal ante la autoridad local —ya sea la ciudad o el condado donde se llevará a cabo la obra—. Estas entidades revisan la documentación para asegurar que el proyecto cumpla con los requisitos de integridad estructural, las normativas de zonificación y los códigos de construcción vigentes. Obtener los permisos es una etapa fundamental, aunque a menudo lenta, en el proceso constructivo, ya que garantiza que la obra se ejecute de manera segura y conforme a la legislación. En municipios con normativas flexibles, los proyectos simples pueden aprobarse en cuestión de días; sin embargo, en el caso de propuestas más complejas o ubicadas en zonas con restricciones especiales, como

distritos históricos, el proceso de aprobación puede extenderse por varios meses.

6. Licitación y negociación (opcional): Esta etapa es aplicable cuando el proyecto no se desarrolla bajo el modelo de diseño y construcción a cargo de una misma empresa. En tales casos, el cliente, en colaboración con el arquitecto, lleva a cabo entrevistas con diversos contratistas y solicita propuestas competitivas. Los contratistas interesados analizan los planos de construcción junto al arquitecto y al cliente, evaluando aspectos clave como los materiales a utilizar, los tiempos de ejecución y los costos estimados. Este proceso permite al cliente comparar distintas ofertas y negociar condiciones más favorables. Dado que muchos contratistas buscan asegurar proyectos que les mantengan activos durante todo el año, existe una mayor posibilidad de obtener una propuesta competitiva si el proyecto ya cuenta con los permisos aprobados y está listo para iniciar su construcción de inmediato.

7. Administración de la construcción: En esta fase final, el rol del arquitecto evoluciona desde la creación conceptual hacia la supervisión y gestión del proyecto. Aunque no participa directamente en las labores constructivas, realiza visitas periódicas al sitio para verificar que la ejecución se ajuste a los planos, especificaciones y estándares previamente establecidos. El contratista y su equipo asumen el control operativo de la obra, actuando de manera similar a un director de cine que interpreta y ejecuta el guion creado por el guionista. Durante este proceso, pueden surgir costos adicionales que impacten el presupuesto original; sin embargo, si se ha realizado una planificación meticulosa, tales variaciones deberían ser mínimas y no implicar modificaciones sustanciales en el desarrollo del proyecto. (Emarq, 2021)

2.2.2.3. ELEMENTOS DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Cuando hablamos de diseño arquitectónico, nos referimos esencialmente al empleo de diversos elementos gráficos como líneas, curvas, trazos, círculos, rectángulos y símbolos que dan forma a las ideas proyectuales. Aunque este proceso es mucho más complejo y abarca múltiples dimensiones técnicas y conceptuales, comprender el papel central de las líneas constituye un punto de partida fundamental.

Las líneas son la base gráfica del diseño arquitectónico, ya que permiten definir con precisión la forma, el tamaño y la ubicación de componentes como muros, puertas, ventanas, pilares, vigas y demás elementos constructivos. Por ello, es indispensable representarlas con claridad, utilizando grosores adecuados que respondan al propósito de cada dibujo técnico y aseguren su correcta interpretación.

A continuación, se detalla qué representa cada tipo de línea en el diseño arquitectónico:

- **Espacio:** el hecho de referirnos a espacio sienta interior o exterior el cual teniendo como concepto entendemos que se basa desde un punto hasta algo imponente que puedes formar mediante acciones que entendemos al espacio arquitectónico sumando las condiciones del hombre.
- **Proporción:** hablamos de orden lógico que se genera al obtener una relación armoniosa en distintos aspectos dentro de un diseño, el cual guarda relación entre distintos elementos.
- **Forma:** En la arquitectura analizamos distintas formas sienta abiertas, cerradas que cumplen la función de generar un elemento geométrico y proporcionado. Brindando una arquitectura con un diseño individual.

Estas pautas de representación de líneas en el diseño arquitectónico son fundamentales para transmitir de manera clara

y precisa la información necesaria para la construcción y comprensión de un proyecto. (Arquitectura Pura, 2018)

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- **Administración de la construcción:** Se trata de un sistema integrado de métodos orientados a la gestión de todas las etapas de los proyectos de construcción, que comprende desde la concepción inicial, ya sea como idea o plan preliminar, hasta su ejecución y conclusión final. Este enfoque abarca los procedimientos técnicos esenciales para dirigir de manera eficiente cada fase del proyecto, asegurando su desarrollo coherente desde los primeros lineamientos hasta la materialización de la obra. (Pari, 2018)
- **Aplicación de la metodología BIM:** El Building Information Modeling (BIM) es un sistema de gestión aplicado a las obras de construcción, fundamentado en la utilización de modelos virtuales tridimensionales vinculados a bases de datos. Esta metodología permite generar, organizar y almacenar toda la información indispensable para intervenir en cada una de las etapas del ciclo de vida de una edificación, tanto en el ámbito arquitectónico como en el de la ingeniería civil. (ITeC, 2018)
- **Aproximación conceptual al objeto que se diseñará:** Se trata de una aproximación conceptual inicial al objeto que se va a diseñar, la cual está sujeta a posibles modificaciones en etapas posteriores del proceso. En esta fase se valoran diversos aspectos fundamentales, como el contexto arquitectónico en el que se insertará el proyecto, los criterios estructurales que lo sostendrán, las limitaciones presupuestarias, la funcionalidad del espacio, la forma proyectada e incluso, en algunos casos, las tendencias estéticas o de moda que puedan influir en el diseño. (Valencia, 2015)
- **Beneficios de aplicar BIM:** La Aplicación del modelo BIM facilita la reducción tanto del tiempo como de los costos en el desarrollo del proyecto, al mismo tiempo que mejora significativamente la comunicación con el cliente. Esta herramienta permite una visualización clara del resultado final, posibilita la realización de ajustes durante el proceso de

diseño y brinda una representación más precisa y realista de la edificación proyectada. (Marian, 2022)

- **Confección del programa de diseño:** En el ámbito del diseño, el programa constituye el conjunto de decisiones conceptuales que, basadas en el conocimiento previo del caso, pueden ser definidas antes de iniciar las acciones propias del proceso de diseño. Estas decisiones establecen una estructura inicial que orienta y condiciona el desarrollo posterior del proyecto. (Chaves, 2020)
- **Control de tiempo:** Se trata de un aspecto esencial que las empresas no pueden ignorar. Dado que la jornada laboral tiene un límite, cada hora de trabajo adquiere un valor significativo, lo que hace imprescindible optimizar el uso del tiempo para garantizar eficiencia y productividad. (Bizneo, 2021)
- **Costes:** En el ámbito de la economía de la empresa, el coste o costo se define como el valor monetario asociado al consumo de factores productivos necesarios para llevar a cabo una actividad económica orientada a la generación de un bien, servicio o proceso productivo determinado. (Sánchez, 2020)
- **Desarrollo del diseño:** El desarrollo de la innovación en el diseño implica la aplicación de métodos estructurados, así como la capacidad del profesional para demostrar una sensibilidad adecuada que le permita comprender, abordar y responder eficazmente a las necesidades específicas del usuario al que va dirigido el proyecto. (Universitat Carlemany, 2021)
- **Desarrollo del proceso de Diseño Arquitectónico:** El desarrollo del diseño toma como base los resultados obtenidos en la fase de diseño esquemático y los profundiza para avanzar hacia una definición más precisa del proyecto. En esta etapa se concretan aspectos clave del diseño, incluyendo la selección de materiales, la ubicación exacta de puertas y ventanas, así como la definición de detalles estructurales

generales, con el objetivo de consolidar una propuesta técnica y funcional completa. (Arkiplus, 2018)

- **Dimensiones del BIM:** Las dimensiones BIM representan los distintos niveles de información incorporados en un modelo BIM, reflejando la evolución del proyecto desde su concepción hasta su operación. Estas incluyen: 1D, correspondiente a la idea inicial; 2D, al boceto o representación plana; 3D, al modelo tridimensional que integra la información del edificio; 4D, que añade la dimensión temporal vinculada a la planificación de obra; 5D, que incorpora los costos asociados; 6D, centrada en la simulación de rendimiento, especialmente en términos de sostenibilidad; y 7D, que actúa como un manual de operaciones para la gestión y mantenimiento del edificio a lo largo de su vida útil. (Bimtool, 2019)
- **Diseño arquitectónico:** El diseño arquitectónico constituye tanto el proceso como el resultado final de planificar, proyectar y construir un espacio. Por su parte, la arquitectura, entendida como la práctica profesional del arquitecto, abarca la organización y desarrollo de la forma, el espacio y el entorno construido, integrando aspectos funcionales, estéticos y contextuales en cada etapa del proyecto. (Emarq, 2021)
- **Diseño esquemático:** El diseño esquemático es la etapa en la que el arquitecto reúne información clave sobre las necesidades, el estilo y las expectativas del cliente respecto al proyecto. A partir de esta recopilación, se elaboran entre dos y tres propuestas de diseño preliminares, que sirven como base para que el cliente las analice, compare y proporcione retroalimentación antes de avanzar hacia fases más detalladas del desarrollo del proyecto. (Arquitectura Confidencial, 2021)
- **Documentos construcción:** La documentación requerida para dar inicio a una obra constituye el núcleo esencial de cualquier proyecto de construcción. Todo desarrollo debe estar minuciosamente planificado antes de su ejecución, y es precisamente a través de los documentos de construcción que se proporciona una guía integral que orienta cada etapa

del proceso, asegurando precisión, coordinación y cumplimiento de los objetivos técnicos y normativos del proyecto. (Marian, 2023)

- **Eficiencia:** La eficiencia es la capacidad de alcanzar un resultado maximizando el aprovechamiento de los recursos disponibles, minimizando desperdicios y esfuerzos innecesarios. Asimismo, puede entenderse como la ejecución de una tarea en un menor lapso de tiempo, manteniendo la calidad y efectividad del trabajo realizado. (Hernández J. , 2023)
- **Elementos del diseño arquitectónico:** Los planos constituyen los elementos esenciales del diseño arquitectónico, ya que representan gráficamente la estructura y organización del proyecto. La cantidad de planos requeridos dependerá del tamaño, la complejidad y la funcionalidad del diseño, siendo estos determinantes para reflejar con precisión cada aspecto constructivo y espacial de la obra. (Escuela Postgrado de Ingeniería y Arquitectura, 2020)
- **Estudio de referentes:** Los referentes teóricos constituyen una recopilación organizada de conocimientos científicos previamente establecidos sobre un determinado tema, los cuales brindan el sustento conceptual necesario para orientar el inicio, desarrollo y culminación de cualquier proyecto de investigación. Estos referentes permiten contextualizar el estudio, fundamentar sus objetivos y respaldar las interpretaciones de los resultados. (Lifeder, 2023)
- **Etapas del diseño arquitectónico:** Las fases que componen el diseño arquitectónico incluyen: la etapa esquemática, el desarrollo del diseño, la elaboración de la documentación, el proceso de licitación y la administración de la construcción. (Escuela Postgrado de Ingeniería y Arquitectura, 2020)
- **Intercambio de información:** Consiste en un tipo de colaboración horizontal entre empresas competidoras, mediante el intercambio de información relacionada con los parámetros de su actividad económica. (CECO, 2023)

- **Licitación y negociación:** En los procedimientos que incluyen negociación, la adjudicación será otorgada al licitador seleccionado de manera justificada por el órgano de contratación, una vez se hayan negociado las condiciones del contrato con uno o varios de los candidatos participantes. (Administrativando Legal SLP, 2021)
- **Mantenimiento:** Es el procedimiento mediante el cual se garantiza que un elemento o unidad de producción continúe operando de manera eficiente, manteniendo un rendimiento óptimo a lo largo del tiempo. (Westreicher, 2020)
- **Mejor calidad:** La mejora de la calidad implica un esfuerzo continuo y conjunto de todos los integrantes de una empresa, orientado a optimizar cada aspecto de la organización, con especial énfasis en el perfeccionamiento de sus procesos de producción. (My Star Idea, 2021)
- **Permiso de construcción:** Se trata de un documento legal que otorga al titular la autorización oficial para iniciar un proyecto de construcción. Este permiso puede ser emitido por el estado, el municipio o la autoridad local competente que tenga jurisdicción sobre el área donde se llevará a cabo la obra. (Spiegato, 2023)
- **Plan de ejecución:** Un plan de ejecución de proyecto es un documento formal que detalla de manera integral el desarrollo del proyecto, incluyendo sus objetivos principales, la metodología que se empleará para su realización y la identificación de las partes interesadas involucradas en el proceso. (Borja Pascual, 2023)
- **Planificación:** Es el proceso, así como el resultado, de ordenar de manera metódica y estructurada los objetivos previamente establecidos, considerando su desarrollo dentro de un marco temporal y espacial determinado. (Chen, 2019)
- **Realización del proyecto ejecutivo:** El proyecto ejecutivo constituye una etapa clave en el desarrollo de cualquier iniciativa, ya que tiene como finalidad definir y especificar de forma precisa todos los elementos

técnicos, constructivos y operativos necesarios para su correcta ejecución. (Zona Green, 2023)

- **Sostenibilidad energética:** Según el World Energy Council (WEC), se define como el equilibrio entre tres dimensiones fundamentales: la seguridad energética, la equidad social y la mitigación del impacto ambiental. Este enfoque busca garantizar un sistema energético sostenible, accesible y respetuoso con el entorno. (Lozsán, 2022)
- **Trabajo colaborativo:** El trabajo colaborativo es una forma de generar productos o servicios basada en la creación de una comunidad de personas que se organizan y coordinan para llevar a cabo las distintas tareas requeridas. Su esencia radica en la participación conjunta para alcanzar un objetivo común que representa el resultado colectivo que el grupo desea lograr. (Martínez, 2020)
- **Vectorización del boceto:** Es el procedimiento mediante el cual una imagen compuesta por píxeles se transforma en una imagen vectorial. A diferencia de las imágenes rasterizadas, las vectoriales se construyen a partir de fórmulas matemáticas, lo que les permite conservar su calidad independientemente del tamaño, ya que no dependen de unidades mínimas como los píxeles. (Beatus, 2023)
- **Revit:** Es una herramienta BIM completa diseñada para la creación de modelos paramétricos, que permite una integración eficiente y colaborativa entre las disciplinas de arquitectura, ingeniería y construcción, optimizando el desarrollo y la coordinación de proyectos en un entorno digital compartido. (Autodesk, 2000)
- **Archicad:** Es un software que se presenta como una solución avanzada para el desarrollo de modelos tridimensionales (3D) y la gestión integral del ciclo de vida de un proyecto, desde su concepción hasta su operación y mantenimiento, facilitando la planificación, ejecución y control de cada una de sus fases. (Hernández, 2019)

- **Navisworks:** Se emplea principalmente para la detección de interferencias y la coordinación de modelos en proyectos de construcción, permitiendo identificar conflictos entre disciplinas antes de la ejecución y facilitando una planificación más eficiente y precisa. (Abdullah, 2019)
- **BIM Collab Zoom:** Es una herramienta fundamental para la gestión de problemas en proyectos BIM, ya que mejora significativamente la coordinación y colaboración entre equipos mediante el seguimiento detallado de incidencias y la Aplicación de soluciones eficaces a lo largo del desarrollo del proyecto. (Baldwin, 2021)
- **DALUX BIM Viewer:** Es una plataforma de visualización intuitiva que facilita la colaboración efectiva entre los equipos de trabajo en torno a los modelos BIM, ofreciendo un entorno interactivo para la inspección visual de los proyectos, lo que permite identificar detalles, verificar avances y mejorar la toma de decisiones de forma coordinada. (Zhao, 2021).
- **Presto – Cost it:** Es una plataforma diseñada para automatizar la gestión de costos, permitiendo una estimación precisa y eficiente de los presupuestos, así como el seguimiento detallado de los gastos a lo largo del desarrollo de proyectos de construcción. Su uso contribuye a una mayor transparencia financiera y a un mejor control económico del proyecto. (Martínez. 2021)
- **Green Building Studio:** Es una plataforma de simulación energética alojada en la nube que permite modelar y analizar el rendimiento energético de edificaciones, considerando variables como las condiciones climáticas locales. Esta herramienta facilita la toma de decisiones orientadas a la eficiencia energética y al diseño sostenible desde las etapas tempranas del proyecto. (Rodríguez, 2021)

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

Existe relación directa y significativa entre la aplicación de la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

Hipótesis General Nula

No existe relación directa entre la aplicación de la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

Existe relación directa y significativa qué beneficios se dan en aplicar BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

Existe relación directa y significativa entre las dimensiones del BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

Existe integración directa y significativa entre los softwares que se aplican dentro de la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

Existe relación directa y significativa entre el plan de ejecución BIM dentro de la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE 1

Aplicación de la metodología BIM

2.5.2. VARIABLE 2

Diseño arquitectónico

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1

Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable 1 Aplicación de la metodología BIM	El Building Information Modeling (BIM) es un sistema de gestión aplicado a proyectos de construcción que se fundamenta en la utilización de modelos virtuales tridimensionales integrados con bases de datos. Esta metodología posibilita la generación, organización y almacenamiento de toda la información requerida para intervenir en las distintas etapas del ciclo de vida. (ITeC, 2018)	Variable cualitativa ordinales; Esta variable fue medida a través de un cuestionario con 6 preguntas cerradas y respuestas en escala de Likert, aplicadas a los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.	Beneficios de aplicar BIM	• Eficiencia • Mejor calidad • Trabajo colaborativo • Transparencia	(1) Nunca
			Dimensiones del BIM	• Concepto • Vectorización del boceto • Modelado • Planificación • Costes • Sostenibilidad energética • Seguimiento/ Mantenimiento	(2) Casi nunca (3) A veces (4) Casi siempre (5) Siempre
			Softwares BIM	• RVT • Navisworks • BIMCollab	
			Plan de Ejecución BIM	• Gestión • Planificación • Colaboración	
Variable 2 Diseño arquitectónico	El diseño arquitectónico comprende tanto el proceso como el resultado final de planificar, proyectar y construir un espacio físico. Por su parte, la arquitectura,	Variable cualitativa ordinales; Esta variable fue medida a través de un cuestionario con 6 preguntas cerradas y	Desarrollo del proceso de Diseño Arquitectónico	• Estudio de referentes o referencias • Confección del programa de diseño • Aproximación conceptual al objeto que se diseñará • Realización del proyecto ejecutivo	(1) Nunca (2) Casi nunca

entendida como la actividad profesional del arquitecto, implica la organización y materialización de la forma, el espacio y el entorno. (Emarq, 2021)	respuestas en escala de Likert, aplicadas a los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.	Etapas del diseño arquitectónico	• Prediseño • Diseño esquemático • Desarrollo del diseño • Permiso de construcción • Administración de la construcción	(3) A veces
		Elementos del diseño arquitectónico	• Espacio • Forma • Proporción	(4) Casi siempre
				(5) Siempre

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es aplicada. Ñaupas et al. (2018); menciona que la investigación aplicada como aquellas que busca teorías y conocimientos en contextos reales para resolver problemas específicos (p. 115).

3.1.1. ENFOQUE

El enfoque de esta investigación fue cuantitativo, en tanto se fundamentó en la medición objetiva de fenómenos, el análisis estadístico de datos y la contrastación de hipótesis a partir de información numérica recolectada mediante instrumentos estructurados. De acuerdo con Ñaupas et al. (2018, p. 140), el enfoque cuantitativo se caracteriza por buscar la comprobación de teorías a través de la observación empírica y rigurosa de la realidad, permitiendo establecer relaciones entre variables con base en evidencias concretas. En esta investigación, se diseñó un cuestionario aplicado a una muestra de 36 profesionales de arquitectura e ingeniería, cuyas respuestas fueron procesadas estadísticamente con el fin de determinar la relación entre la aplicación de la metodología BIM y el diseño arquitectónico en el Centro de Salud Ambo.

El enfoque cuantitativo permitió no solo recoger información representativa de los participantes, sino también inferir generalizaciones válidas mediante el uso de la estadística inferencial. En este sentido, se empleó la prueba de correlación de Spearman para evaluar el grado de asociación entre las variables principales, lo que permitió confirmar con datos empíricos que existe una correlación significativa entre la metodología BIM y los niveles alcanzados en diseño arquitectónico. Siguiendo la lógica del enfoque cuantitativo descrita por Ñaupas et al. (2018), la investigación se desarrolló bajo criterios de objetividad, replicabilidad y control de sesgos, lo que otorgó robustez metodológica

y validez interna al estudio.

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

El alcance de la presente investigación fue correlacional, ya que se buscó tanto caracterizar detalladamente las variables de estudio como examinar la relación entre ellas. el estudio asumió un enfoque correlacional, orientado a determinar la magnitud de asociación entre la aplicación de la metodología BIM y la calidad del diseño arquitectónico desarrollado. Según Hernández y Mendoza (2018, p. 109), las investigaciones de tipo correlacional tienen como finalidad medir el grado de relación existente entre dos o más variables, sin manipularlas directamente, sino observándolas tal como se presentan en la realidad. En esta investigación, mediante el análisis estadístico del coeficiente de Spearman, se evaluó el grado de relación entre ambas variables, permitiendo establecer si a un mayor nivel de Aplicación de BIM correspondía un mejor desempeño en términos de diseño arquitectónico, con base en datos empíricos recopilados en campo. Esta aproximación metodológica otorgó solidez al estudio al combinar la descripción precisa con la exploración de vínculos significativos entre los fenómenos analizados.

3.1.3. DISEÑO

El diseño metodológico adoptado en esta investigación fue no experimental, dado que no se manipularon intencionalmente las variables independientes, sino que se observaron los fenómenos en su contexto natural tal y como ocurrieron. Según Hernández y Mendoza (2018, p. 174), los diseños no experimentales se utilizan cuando no es posible controlar de forma directa las variables o asignar aleatoriamente a los sujetos a grupos, lo cual es común en estudios sociales y aplicados donde se busca analizar relaciones existentes sin intervenir en la realidad. En este caso, se recolectó información de los profesionales de arquitectura e ingeniería del Centro de Salud Ambo, permitiendo identificar cómo se venían aplicando los procesos vinculados a la

metodología BIM y su asociación con el diseño arquitectónico, sin alterar sus condiciones laborales o técnicas.

Asimismo, el diseño fue de carácter transversal, ya que los datos se recolectaron en un único momento del tiempo, específicamente durante el año 2023. Tal como indican Hernández y Mendoza (2018, p. 176), los estudios transversales permiten observar fenómenos simultáneamente, lo que facilita la descripción y análisis de las relaciones entre variables en un periodo específico sin necesidad de seguimiento a lo largo del tiempo. Esta elección metodológica fue coherente con el objetivo del estudio, pues se pretendía establecer si en ese punto temporal existía una relación significativa entre la aplicación de la metodología BIM y el nivel de diseño arquitectónico alcanzado en el proyecto del centro de salud. Al tratarse de un fenómeno actual, la recopilación puntual de datos permitió capturar una imagen clara del estado de las variables en el contexto real de aplicación profesional.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Para la presente investigación, la población estuvo conformada por 36 profesionales de Arquitectura e Ingeniería, solo se considera a los profesionales conformado bajo el contrato de la obra (Anexo 08), conformados por los siguientes especialistas, tomando en cuenta que cada especialista cuenta con un asistente:

Tabla 2

Lista de Profesionales

GERENTE DE PROYECTO
ING. JAVIER ALBERTO ARTEAGA MONTES
RESIDENTE DE OBRA
ING. CIPRIAN DUEÑAS PALOMINO
ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS
ING. FELIX MARIN GUILLEN
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES SANITARIAS

ING. SAMUEL GUZMÁN PRADO
ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELECTRICAS-ELECTROMECHANICA
ING. AMADOR TELLO ARBIETO
ESPECIALISTA EN COMUNICACIÓN E INFORMATICA
ING. ALDRIN KRUIER CAYETANO CORNELIO
ESPECIALISTA EN EQUIPAMIENTO
ING. CARLOS ALBERTO DI LIBERTO MORENO
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD
ING. ADITH CLAUDIA HUAMANI CANALES
ESPECIALISTA EN COSTOS Y VALORIZACIÓN
ING. MANUEL IVAN COTRINA MACCHA
ESPECIALISTA EN IMPACTO AMBIENTAL
ING. RUBEN DARIO VALENCIA ZUÑIGA
ASISTENTE DE RESIDENCIA
ING. RUSSELL RAMOS VILCA
ASISTENTE DE ESTRUCTURA
ING. BILL GONZALES MARTEL
ASISTENTE DE ARQUITECTURA
ARQ. JEAN AQUINO TRINIDAD
ASISTENTE DE INSTALACIONES
ING. EVER LEYVA MUNGUIA
SUPERVISOR ESPECIALISTA EN SEGURIDAD
ING. JOSÉ ALEJANDRO TARAZONA DELGADO
SUPERVISOR ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS
ING. HECTOR ALDO BARDALES SALAZAR
SUPERVISOR ESPECIALISTA EN INSTALACIONES SANITARIAS
ING. ERICK JOSÉ SÁNCHEZ LÓPEZ
SUPERVISOR ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS
ING. OSCAR QUIROZ ZUÑIGA
SUPERVISOR ESPECIALISTA EN INSTALACIONES MECÁNICAS
ING. ARMANDO ARNAO MONTESTRUQUE
SUPERVISOR ESPECIALISTA EN COMUNICACIONES
ING. JACKIELI JANET PALMA ALEJANDRO

SUPERVISOR ESPECIALISTA EN EQUIPAMIENTO
ING. JUAN CARLOS PALMA RAMIREZ
SUPERVISOR ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD
ING. CESAR ALBERTO REYNA PARI
SUPERVISOR ESPECIALISTA EN COSTOS, METRADOS Y VALORIZACIONES
ING. JORGE LUIS BISBAL VILLANUEVA
SUPERVISOR ESPECIALISTA AMBIENTAL
ING. RUTH ANETT ROJAS REYES
SUPERVISOR LICENCIADA EN ENFERMERÍA
LIC. IRINA GABRIELA RUESTA COLCHADO
ASISTENTE SSOMA
ING. HELEN MIRIAM SANTOS DOMINGUEZ
PRACTICANTE EN INGENIERÍA CIVIL
LILINANA LUCIA MANZANO LOYOLA

La población de este estudio estuvo conformada por profesionales, quienes representaron el grupo de interés directamente vinculado a las variables analizadas. En términos metodológicos, la población constituye el conjunto de personas, elementos o eventos que reúnen ciertas características comunes y sobre los cuales se desea obtener información para alcanzar los objetivos del estudio. Según Hernández y Mendoza (2018, p. 174), la población es definida como el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. En este contexto, los profesionales fueron seleccionados por su participación activa en procesos de formación donde intervienen herramientas tecnológicas o metodológicas aplicables al ámbito académico y técnico, como es el caso de la metodología BIM o similares procesos formativos.

Dicha población resultó pertinente no solo por su accesibilidad y viabilidad para la aplicación de instrumentos de recolección de datos, sino también porque reflejó un segmento representativo de futuros profesionales que serán usuarios potenciales de tecnologías vinculadas al diseño, ejecución y evaluación de proyectos complejos. Al ser un

grupo en formación, su percepción y experiencia respecto a estos enfoques metodológicos adquiere relevancia estratégica, ya que permite proyectar el impacto que tendrían estas herramientas en su desempeño profesional futuro. Además, la delimitación clara de esta población facilitó la aplicación de criterios de inclusión y exclusión, contribuyendo a la validez interna del estudio.

3.2.2. MUESTRA DE ESTUDIO

La muestra de estudio estuvo conformada por el total de población, tomando a los 36 profesionales de Arquitectura e Ingeniería, siendo una muestra probabilística de tipo censal.

El muestreo fue no probabilístico de tipo censal, dado que se incluyó a la totalidad de los integrantes de la población accesible, exceptuando únicamente al autor de la investigación, quien, aunque pertenecían al universo de estudio, fue excluidos de la muestra por razones de imparcialidad y rigor metodológico. Esta decisión se basó en el principio de evitar conflictos de interés y garantizar la objetividad de los resultados. En este tipo de muestreo, cada integrante de la población es considerado en el análisis, siempre que cumpla con los criterios establecidos y no interfiera directamente con el desarrollo metodológico del estudio.

De acuerdo con Hernández y Mendoza (2018, p. 196), el muestreo censal se utiliza cuando el número de elementos de la población es lo suficientemente reducido y accesible como para que se pueda estudiar a todos los casos sin necesidad de seleccionar una muestra representativa. Este enfoque permite obtener una visión completa del fenómeno investigado, ya que no se infiere a partir de una fracción de la población, sino que se parte de su totalidad. Al aplicar este tipo de muestreo en la presente investigación, se logró fortalecer la validez externa de los hallazgos, pues el análisis se realizó sobre la base de todos los profesionales disponibles (salvo los investigadores), lo que redujo el error muestral y permitió una interpretación más directa y

certera de la realidad observada.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

La técnica empleada para la recolección de datos en esta investigación fue la encuesta, la cual permitió obtener información directa de los participantes de manera estructurada y sistemática. Esta técnica es ampliamente utilizada en investigaciones cuantitativas por su capacidad para recopilar datos sobre percepciones, conocimientos, actitudes o comportamientos de una población específica. En el caso del presente estudio, la encuesta fue fundamental para acceder a las opiniones y valoraciones de los profesionales respecto a las variables analizadas, en un tiempo relativamente corto y con un formato uniforme que garantizó la comparabilidad de las respuestas. El diseño del cuestionario fue cuidadosamente elaborado, atendiendo a los indicadores de cada variable, lo que aseguró una medición precisa y pertinente.

Según Machuca (2022), la encuesta es una técnica de recolección que consiste en aplicar un instrumento estandarizado a un grupo definido de personas, permitiendo así recoger información cuantificable sobre aspectos específicos del fenómeno estudiado. La estandarización del instrumento facilita el análisis estadístico posterior y fortalece la validez de los resultados. En esta investigación, las encuestas fueron aplicadas de manera directa a los profesionales, quienes contestaron un cuestionario estructurado en escala de Likert, lo cual proporcionó datos medibles y objetivos. Este enfoque permitió identificar patrones y tendencias dentro de la población, así como establecer relaciones entre las variables involucradas.

Asimismo, el uso de la encuesta permitió minimizar sesgos del observador y facilitar el procesamiento de la información, ya que las respuestas fueron codificadas y sistematizadas para su análisis. Esta técnica, por su practicidad y eficiencia, resultó idónea para alcanzar los

objetivos propuestos en esta investigación aplicada al contexto académico y formativo de los profesionales.

3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS

El instrumento de recolección de datos utilizado en esta investigación fue el cuestionario, diseñado con preguntas cerradas y respuestas estructuradas bajo la escala de Likert. Este tipo de instrumento permitió captar con precisión las percepciones, valoraciones y niveles de acuerdo de los profesionales respecto a las variables estudiadas, facilitando así su medición cuantitativa. La elección de preguntas cerradas respondió a la necesidad de estandarizar las respuestas y asegurar su compatibilidad con el análisis estadístico, garantizando de esta manera una mayor objetividad en la interpretación de los datos recolectados.

Según Hernández y Mendoza (2018, p. 251), el cuestionario es un instrumento conformado por un conjunto de preguntas escritas que los sujetos contestan por sí mismos, permitiendo la recolección sistemática de información sobre variables previamente definidas. En este estudio, el cuestionario se elaboró tomando en cuenta los indicadores y dimensiones de cada variable, y fue sometido a una validación por juicio de expertos, lo que reforzó su validez de contenido. Además, se aplicó una escala tipo Likert con cinco categorías de respuesta —que oscilaban entre “Nunca” y “Siempre”— lo que permitió captar diferentes grados de actitud o percepción frente a los ítems propuestos.

La utilización de este instrumento facilitó la tabulación y codificación automática de las respuestas, reduciendo errores humanos en el procesamiento y contribuyendo a un análisis estadístico más riguroso. La claridad en la redacción de los ítems, sumada a la familiaridad de los participantes con este tipo de escala, aseguró una alta tasa de respuesta y la comprensión adecuada de cada afirmación.

Tabla 3*Diagrama de Likert*

1	2	3	4	5
Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre

Fuente. Desarrollada en 1932 por el sociólogo Rensis Likert

En esta investigación se utilizó un baremo como herramienta complementaria para la interpretación y categorización de los resultados obtenidos a través del cuestionario. El baremo permitió establecer niveles de valoración en función de los puntajes obtenidos por los profesionales en cada dimensión e indicador de las variables estudiadas. Esta herramienta resultó fundamental para transformar los datos cuantitativos en categorías cualitativas interpretables, facilitando así la comprensión de los niveles de aplicación de la metodología BIM y su relación con el diseño arquitectónico.

Según Coll (2020), un baremo es una escala de puntuación que permite clasificar o interpretar los resultados de una medición, estableciendo rangos que corresponden a distintos niveles de desempeño, conocimiento o actitud. Su función principal es brindar un marco de referencia para interpretar los datos obtenidos a partir de un instrumento, asegurando así una evaluación más objetiva y consistente. En esta investigación, el baremo fue elaborado considerando el número total de ítems, el rango de puntuación posible y la frecuencia de respuestas, definiéndose así los niveles bajo, medio y alto para cada variable.

Además, el uso del baremo permitió uniformar la evaluación entre los participantes, garantizando que los datos fueran comparables entre sí y que la categorización respondiera a criterios técnicos definidos previamente. De esta manera, se evitó cualquier ambigüedad al momento de analizar los resultados, y se facilitó la identificación de tendencias o patrones dentro del grupo estudiado. En suma, la aplicación de un baremo enriqueció el análisis cuantitativo al brindar un referente normativo válido para la interpretación de las puntuaciones individuales y grupales.

Tabla 4*Baremo*

Variable / Dimensión	Escala de calificación (Nivel)	Puntaje		
V1: Aplicación de la metodología BIM	Bajo	13	<	30
	Medio	31	<	47
	Alto	48	<	65
D1: Beneficios de aplicar BIM	Bajo	5	<	12
	Medio	13	<	19
	Alto	20	<	25
D2: Dimensiones del BIM	Bajo	5	<	12
	Medio	13	<	19
	Alto	20	<	25
D3: Procedimientos básicos que recoge del BIM	Bajo	3	<	7
	Medio	8	<	11
	Alto	12	<	15
D4: Plan de Ejecución BIM	Bajo	3	<	7
	Medio	8	<	11
	Alto	12	<	15
V2: Diseño arquitectónico	Bajo	13	<	30
	Medio	31	<	47
	Alto	48	<	65
D1: Desarrollo del proceso de diseño arquitectónico	Bajo	4	<	9
	Medio	10	<	14
	Alto	15	<	20
D2: Etapas del diseño arquitectónico	Bajo	6	<	14
	Medio	15	<	22
	Alto	23	<	30
D3: Elementos del diseño arquitectónico	Bajo	3	<	7
	Medio	8	<	11
	Alto	12	<	15

Nota. Puntuación realizada en la base de datos Anexo 06 y Anexo 07

Fuente. Información recolectada del cuestionario del Anexo 02

3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

La técnica para el procesamiento de datos en esta investigación siguió una secuencia rigurosa de procedimientos metodológicos, comenzando por la preparación de las herramientas de investigación. En esta primera etapa, se diseñó el cuestionario con base en los indicadores operacionales previamente definidos para cada variable, asegurando que las preguntas fueran claras, pertinentes y medibles. Además, se

garantizó la impresión del número necesario de copias físicas del cuestionario, considerando el total de participantes previstos en la muestra. Este proceso incluyó la validación del contenido por parte de expertos, así como una revisión exhaustiva para detectar posibles errores de forma o ambigüedad semántica.

Posteriormente, se gestionó la solicitud de permiso ante el oficial superior responsable de los profesionales, con el fin de respetar la normativa y el protocolo institucional correspondiente. Esta autorización fue fundamental para legitimar la recolección de datos y garantizar que la intervención se llevara a cabo en un contexto formal, dentro de los tiempos asignados sin interferir en las actividades regulares de los participantes.

La tercera fase consistió en la distribución del cuestionario, que se aplicó durante un espacio programado de 20 minutos dentro del horario de servicio de los profesionales. Durante esta aplicación, el investigador estuvo presente para resolver cualquier duda o inconveniente, garantizando que cada encuestado comprendiera las instrucciones y respondiera de manera autónoma y honesta, reforzando así la validez del instrumento.

Una vez recolectada la información, se procedió al procesamiento de los datos mediante el uso del software Excel, el cual permitió organizar las respuestas de forma estructurada. Se creó una base de datos codificada, asignando valores numéricos a las respuestas según la escala de Likert utilizada. Esta codificación facilitó la tabulación y preparación de los datos para el análisis estadístico posterior.

Con la base de datos estructurada, se realizó el análisis estadístico utilizando el software SPSS versión 27. En primer lugar, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, con el objetivo de determinar si las variables presentaban una distribución normal. Este paso fue crucial para definir el tipo de análisis estadístico a utilizar en la fase inferencial. Se desarrollaron estadísticas descriptivas que incluyeron medidas de

tendencia central como media y mediana, así como medidas de dispersión como la desviación estándar y el rango intercuartílico.

Posteriormente, y en función de los resultados de normalidad, se aplicaron pruebas estadísticas inferenciales apropiadas. Cuando los datos no presentaban una distribución normal, se recurrió a pruebas no paramétricas, específicamente la correlación de Spearman, para evaluar la existencia y fuerza de relaciones entre las variables estudiadas. Estas pruebas permitieron contrastar las hipótesis planteadas y determinar el grado de significancia de las correlaciones observadas.

Finalmente, los resultados obtenidos fueron analizados con profundidad, integrando los hallazgos cuantitativos con el marco teórico para generar conclusiones sólidas. Este proceso permitió validar o rechazar las hipótesis planteadas y proporcionó una base empírica clara para orientar futuras decisiones o acciones en el área de estudio, ya sea desde la perspectiva académica, operativa o institucional. Cada etapa del procesamiento de datos se ejecutó con precisión técnica y respeto por los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confiabilidad y validez de los hallazgos obtenidos.

El método de análisis de datos en esta investigación se desarrolló en dos etapas principales: el análisis descriptivo y el análisis inferencial. En la primera fase, se aplicó un análisis descriptivo cuyo propósito fue resumir y organizar la información obtenida a través de tablas de frecuencia y figuras estadísticas. Las tablas permitieron visualizar de manera ordenada los porcentajes y frecuencias absolutas correspondientes a las respuestas de los participantes sobre cada ítem del cuestionario, mientras que las figuras —gráficos de barras y circulares— facilitaron la representación visual de los niveles de aplicación de la metodología BIM y del diseño arquitectónico. Esta etapa también contempló la interpretación detallada de los resultados, permitiendo identificar tendencias predominantes, patrones de respuesta y niveles de desempeño por dimensión e indicador, lo que proporcionó una visión clara del comportamiento de las variables dentro de la

población estudiada.

En la segunda etapa se desarrolló el análisis inferencial, cuyo objetivo fue contrastar las hipótesis planteadas y establecer relaciones estadísticas significativas entre las variables. Para ello, en primer lugar, se realizó la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov, con la finalidad de determinar si los datos seguían una distribución normal. El resultado evidenció una distribución no normal, lo que condujo al uso de una prueba no paramétrica. En consecuencia, se aplicó la prueba de correlación de Spearman, la cual permitió medir el grado y la dirección de la relación entre la aplicación de la metodología BIM y el diseño arquitectónico. Esta prueba aportó información clave sobre la significancia estadística de la correlación, validando las hipótesis del estudio con rigor técnico y científico.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

Resultados sobre la Variable 1: Aplicación de la metodología BIM.

Tabla 5

Aplicación de la metodología BIM

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	5	13.9	13.9	13.9
	Medio	8	22.2	22.2	36.1
	Alto	23	63.9	63.9	100.0
	Total	36	100.0	100.0	

Interpretación de la Variable 1: Mediante la Tabla 5 y en la Figura 2, el 63.9% (23 de 36) de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo tienen un nivel alto sobre la aplicación de la metodología BIM, lo que indica que más de la mitad de los encuestados poseen un conocimiento y una comprensión significativa de cómo utilizar esta metodología en sus proyectos. Esto sugiere una fuerte capacidad dentro del equipo para aprovechar los beneficios del BIM, como la mejora de la precisión del diseño, la eficiencia en la planificación y la ejecución de proyectos, y la reducción de errores durante la construcción.

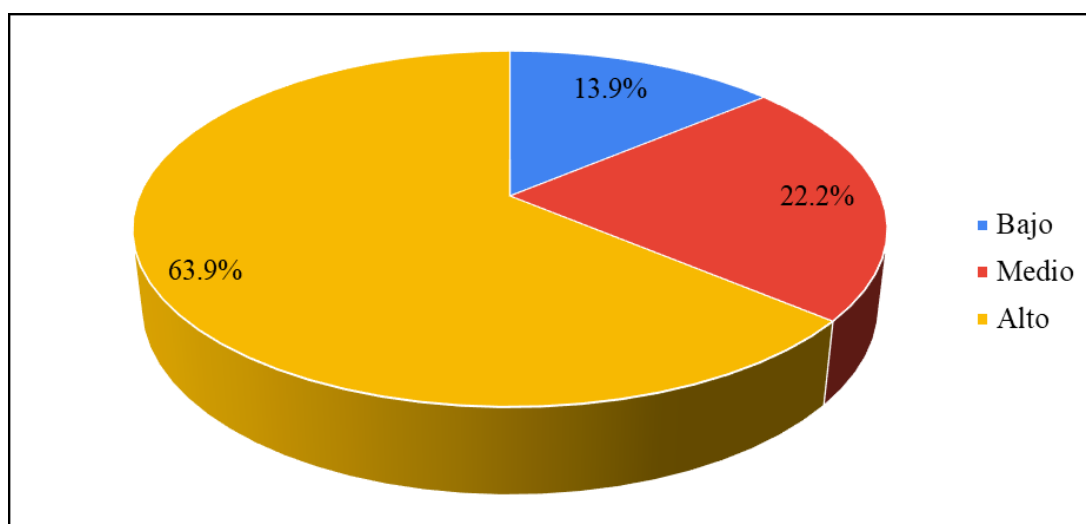
Por otro lado, el 22.2% (8 de 36) de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo presentan un nivel medio en cuanto a la aplicación de la metodología BIM. Estos profesionales poseen un conocimiento intermedio de BIM, lo cual indica que tienen una base sólida en su uso pero que podrían beneficiarse de una capacitación adicional para alcanzar un nivel de competencia más alto. Este grupo representa una oportunidad significativa para mejorar aún más la capacidad del equipo a través de programas de desarrollo profesional y capacitación específica en BIM.

Finalmente, el 13.9% (5 de 36) de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo presentan un nivel bajo en cuanto a la aplicación de la metodología BIM. Esto implica que aproximadamente uno de cada cinco profesionales en este grupo no está plenamente familiarizado con los principios y aplicaciones de BIM, lo que podría limitar su efectividad en proyectos que requieren el uso de esta tecnología. Para estos profesionales, sería beneficioso implementar estrategias de formación intensiva y soporte técnico para elevar su nivel de competencia, asegurando así que todo el equipo esté bien equipado para utilizar BIM de manera efectiva.

En conjunto, estos datos reflejan un panorama mixto en cuanto al dominio de la metodología BIM entre los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo, destacando tanto fortalezas como áreas de mejora potenciales que podrían ser abordadas mediante estrategias de capacitación y desarrollo continuos.

Figura 2

Aplicación de la metodología BIM



Resultados sobre la Variable 1: Dimensión 1 es Beneficios de aplicar BIM.

Tabla 6

Beneficios de aplicar BIM

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	9	25.0	25.0	25.0
	Medio	11	30.6	30.6	55.6
	Alto	16	44.4	44.4	100.0
	Total	36	100.0	100.0	

Interpretación de la Dimensión 1, V1: Mediante la Tabla 6 y en la Figura 3, el 44.4% (16 de 36) de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo tienen un nivel alto de conocimiento sobre los beneficios de aplicar BIM. Este dato revela que una parte significativa de los profesionales está bien informada acerca de cómo la Aplicación de la metodología BIM puede mejorar diversos aspectos de su trabajo. Estos beneficios incluyen una mayor precisión en los diseños, una mejor coordinación entre disciplinas, una reducción de errores y conflictos en las etapas de construcción, y una mejora en la eficiencia general del proyecto. La presencia de un alto nivel de conocimiento sobre estos beneficios entre casi la mitad de los profesionales indica una buena base para la adopción y el uso efectivo de BIM en los proyectos del centro de salud.

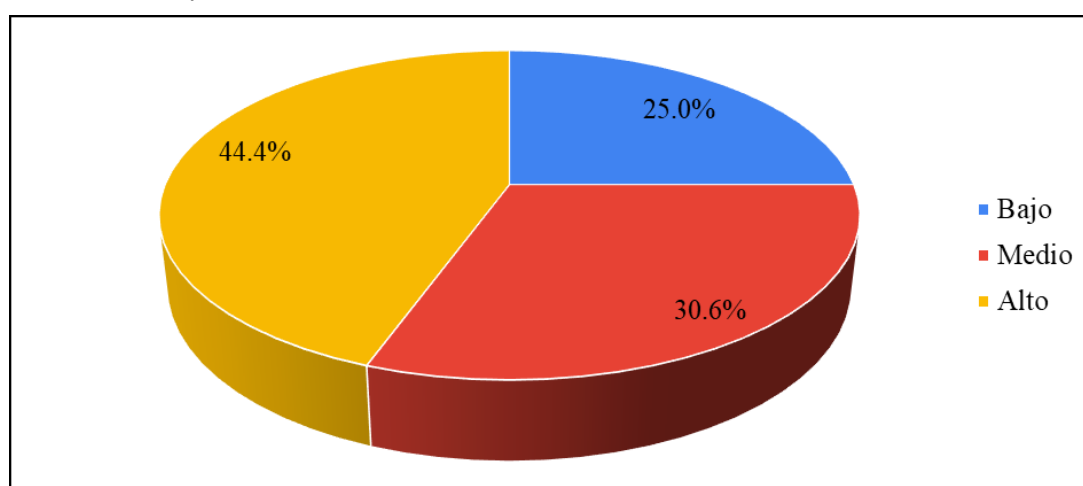
Por otro lado, el 30.6% (11 de 36) de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo presentan un nivel medio de conocimiento sobre los beneficios de aplicar BIM. Este grupo tiene una comprensión básica y funcional de los beneficios, aunque probablemente no están completamente al tanto de todas las ventajas y aplicaciones posibles de la metodología BIM. Esto sugiere que, aunque pueden reconocer algunos beneficios como la eficiencia en la gestión de proyectos y la mejora en la colaboración, todavía hay un margen significativo para profundizar su comprensión y maximizar el uso de BIM. Este grupo podría beneficiarse de talleres adicionales, formación continua y acceso a recursos educativos que amplíen su conocimiento y habilidades en la utilización de BIM.

Finalmente, el 25.0% (9 de 36) de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo presentan un nivel bajo de conocimiento sobre los beneficios de aplicar BIM. Este porcentaje indica que uno de cada cuatro profesionales no está plenamente consciente de las ventajas que BIM puede aportar a su trabajo diario y a la calidad de los proyectos en los que participan. Esta falta de conocimiento puede limitar su capacidad para contribuir eficazmente en un entorno de trabajo que cada vez más depende de tecnologías avanzadas y metodologías integradas como BIM. Para estos profesionales, sería beneficioso implementar programas de capacitación intensiva, proporcionar materiales educativos y fomentar la participación en seminarios y conferencias sobre BIM, para elevar su nivel de conocimiento y asegurar que todo el equipo esté alineado en términos de comprensión y aplicación de BIM.

Por lo cual, estos datos destacan una distribución variada del conocimiento sobre los beneficios de BIM entre los profesionales del Centro de Salud Ambo. Mientras que una parte considerable tiene un alto nivel de conocimiento, existe un margen importante para mejorar la comprensión y aplicación de BIM a través de programas de capacitación y desarrollo profesional continuos.

Figura 3

Beneficios de aplicar BIM



Resultados sobre la Variable 1: Dimensión 2 es Dimensiones del BIM.

Tabla 7

Dimensiones del BIM

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	12	33.3	33.3	33.3
	Medio	7	19.4	19.4	52.8
	Alto	17	47.2	47.2	100.0
	Total	36	100.0	100.0	

Interpretación de la Dimensión 2, V1: Mediante la Tabla 7 y en la Figura 4, el 47.2% (17 de 36) de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo tienen un nivel alto de conocimiento sobre las dimensiones del BIM. Este dato refleja que casi la mitad de los profesionales están bien informados acerca de las diferentes dimensiones del BIM, como 3D (diseño en tres dimensiones), 4D (gestión del tiempo), 5D (estimación de costos), 6D (sostenibilidad), y 7D (gestión de las instalaciones). Este alto nivel de conocimiento permite a estos profesionales aprovechar al máximo las capacidades de BIM, mejorando la precisión y eficiencia en sus proyectos, así como facilitando una mejor coordinación y colaboración multidisciplinaria. Este grupo está en una posición favorable para liderar la Aplicación efectiva de BIM en sus proyectos, asegurando que se utilicen todas las dimensiones de manera integral para optimizar el diseño, la construcción y el mantenimiento de las infraestructuras de salud.

Por otro lado, el 33.3% (12 de 36) de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo presentan un nivel bajo de conocimiento sobre las dimensiones del BIM. Esta estadística indica que un tercio de los profesionales no está suficientemente familiarizado con las distintas dimensiones del BIM, lo que puede limitar su capacidad para contribuir de manera efectiva a proyectos que utilizan esta metodología avanzada. Esta falta de conocimiento puede resultar en una subutilización de las herramientas y capacidades de BIM, afectando negativamente la eficiencia y la calidad de los proyectos. Para este grupo, es esencial desarrollar programas de capacitación específicos que aborden las dimensiones del BIM de manera

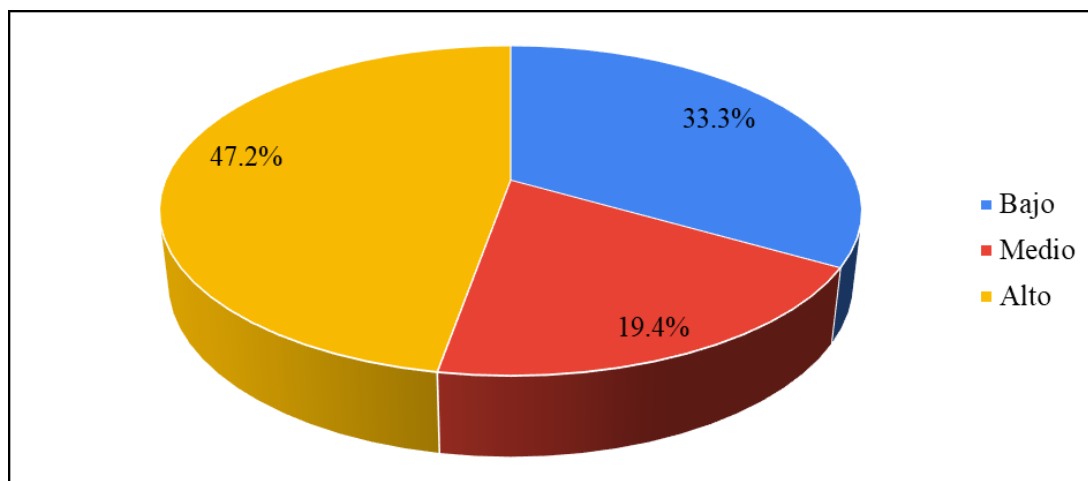
detallada, proporcionando ejemplos prácticos y aplicaciones reales que les permitan comprender y aplicar estos conceptos en su trabajo diario.

Finalmente, el 19.4% (7 de 36) de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo presentan un nivel medio de conocimiento sobre las dimensiones del BIM. Este grupo tiene una comprensión básica pero funcional de las diferentes dimensiones del BIM, lo que les permite utilizar algunas de las capacidades de la metodología, aunque no de manera completa. Este conocimiento intermedio sugiere que estos profesionales pueden beneficiarse significativamente de un aprendizaje adicional y de la exposición a proyectos complejos que utilicen todas las dimensiones de BIM. Mediante la participación en talleres avanzados, seminarios y programas de formación continua, estos profesionales pueden elevar su nivel de conocimiento y competencia, contribuyendo más eficazmente a los proyectos y asegurando que el equipo en su conjunto esté alineado en cuanto a la comprensión y aplicación de BIM.

Por lo cual, estos datos muestran una variada distribución del conocimiento sobre las dimensiones del BIM entre los profesionales del Centro de Salud Ambo. Mientras que una parte considerable tiene un alto nivel de conocimiento, existe una necesidad clara de mejorar la comprensión y aplicación de estas dimensiones a través de programas de capacitación y desarrollo profesional continuos. Esta estrategia permitirá a todos los profesionales involucrados maximizar el uso de BIM y sus beneficios, garantizando así la excelencia en el diseño y la gestión de proyectos de infraestructura de salud.

Figura 4

Dimensiones del BIM



Resultados sobre la Variable 1: Dimensión 3 es Software del BIM.

Tabla 8

Softwares BIM

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	7	22.2	22.2	22.2
	Medio	10	25.0	25.0	47.2
	Alto	21	52.8	52.8	100.0
	Total	36	100.0	100.0	

Interpretación de la Dimensión 3, V1: Mediante la Tabla 8 y en la Figura 5, el 52.8% (19 de 36) de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo tienen un nivel alto de conocimiento sobre los diferentes softwares que recoge del BIM. Esto significa que más de la mitad de estos profesionales están muy familiarizados con las diversas herramientas digitales que forman parte del ecosistema BIM, tales como Revit, ArchiCAD, Navisworks, y otros programas especializados que facilitan el modelado de información de construcción. Este alto nivel de conocimiento permite a estos profesionales utilizar de manera eficiente las funcionalidades avanzadas de estos softwares para mejorar la precisión del diseño, optimizar la coordinación entre disciplinas, y realizar simulaciones y análisis detallados que contribuyen a la calidad y sostenibilidad de los proyectos de construcción. La competencia en estos softwares es crucial para maximizar los beneficios de BIM, asegurando una integración fluida y efectiva de todas las fases del proyecto,

desde el diseño conceptual hasta la gestión de la construcción y el mantenimiento.

Por otro lado, el 25.0% (9 de 36) de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo presentan un nivel medio de conocimiento sobre los softwares que recoge del BIM. Este grupo tiene una comprensión básica y funcional de las herramientas BIM, lo que les permite realizar tareas esenciales pero tal vez no aprovechar todas las capacidades avanzadas que estos programas ofrecen. Su nivel medio de conocimiento sugiere que pueden beneficiarse de formación adicional y práctica intensiva en el uso de estos softwares. A través de programas de capacitación específicos y la exposición a proyectos más complejos, estos profesionales pueden mejorar su habilidad para utilizar estas herramientas de manera más completa, lo que les permitirá contribuir de manera más efectiva a los proyectos y mejorar la colaboración interdisciplinaria.

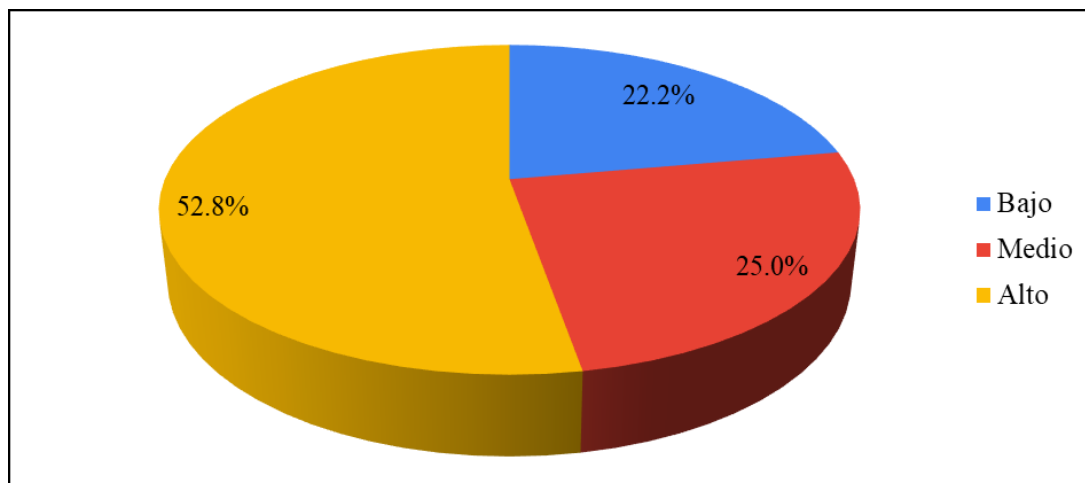
Finalmente, el 22.2% (8 de 36) de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo presentan un nivel bajo de conocimiento sobre los softwares que recoge del BIM. Esta cifra indica que una parte significativa del equipo no está suficientemente familiarizada con estas herramientas digitales, lo que puede limitar su capacidad para participar plenamente en los proyectos que utilizan la metodología BIM. Esta falta de conocimiento puede resultar en una dependencia excesiva de los colegas con mayor experiencia en estos softwares, creando ineficiencias y posibles errores en la coordinación del proyecto. Para este grupo, es fundamental desarrollar programas de formación inicial que cubran los conceptos básicos y las aplicaciones prácticas de los softwares BIM, proporcionando una base sólida sobre la cual construir habilidades más avanzadas en el futuro.

Por lo cual, estos datos revelan una distribución variada del conocimiento sobre los softwares BIM entre los profesionales del Centro de Salud Ambo. Aunque más de la mitad posee un alto nivel de conocimiento, hay una clara necesidad de programas de formación y desarrollo continuo para aquellos con niveles medios y bajos de competencia en estas herramientas digitales. Mejorar el nivel de conocimiento en todos los profesionales permitirá una

Aplicación más efectiva de BIM, optimizando la calidad y eficiencia de los proyectos y promoviendo una mejor colaboración y coordinación en todas las fases del diseño y la construcción.

Figura 5

Software del BIM



Resultados sobre la Variable 1: Dimensión 4 es Plan de Ejecución BIM.

Tabla 9

Plan de Ejecución BIM

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	8	22.2	22.2	22.2
	Medio	11	30.6	30.6	52.8
	Alto	17	47.2	47.2	100.0
	Total	36	100.0	100.0	

Interpretación de la Dimensión 3, V1: Mediante la Tabla 9 y en la Figura 6, el 47.2% (17/36) evidencia un nivel alto; el 30.6% (11/36), un nivel medio; y el 22.2% (8/36), un nivel bajo. En términos prácticos, casi 8 de cada 10 profesionales (77.8%) poseen al menos un dominio medio del PEB, lo que constituye una masa crítica favorable para sostener procesos BIM en obra, mientras que poco más de 2 de cada 10 requieren refuerzo inmediato.

El bloque con nivel alto sugiere dominio operativo y documental del PEB: comprensión de roles y responsabilidades, secuencia de entregables por fases, uso del Entorno Común de Datos, flujos de revisión y coordinación, y trazabilidad de cambios. Este grupo puede actuar como núcleo multiplicador

para estandarizar prácticas y liderar auditorías internas de cumplimiento del PEB. El segmento de nivel medio indica comprensión conceptual y aplicación intermitente: conocen los lineamientos, pero presentan inconsistencias en la actualización del PEB ante cambios, en la sincronización con el cronograma de información o en la gestión de incidencias y choques; es decir, operan “con guía”, pero sin regularidad plena. El conjunto de nivel bajo revela brechas en contenidos clave (por ejemplo, estructura del PEB, criterios de aceptación de modelos/entregables, y protocolos de coordinación), lo que se traduce en mayor dependencia de rutinas tradicionales y riesgo de desalineación con el flujo BIM de la obra.

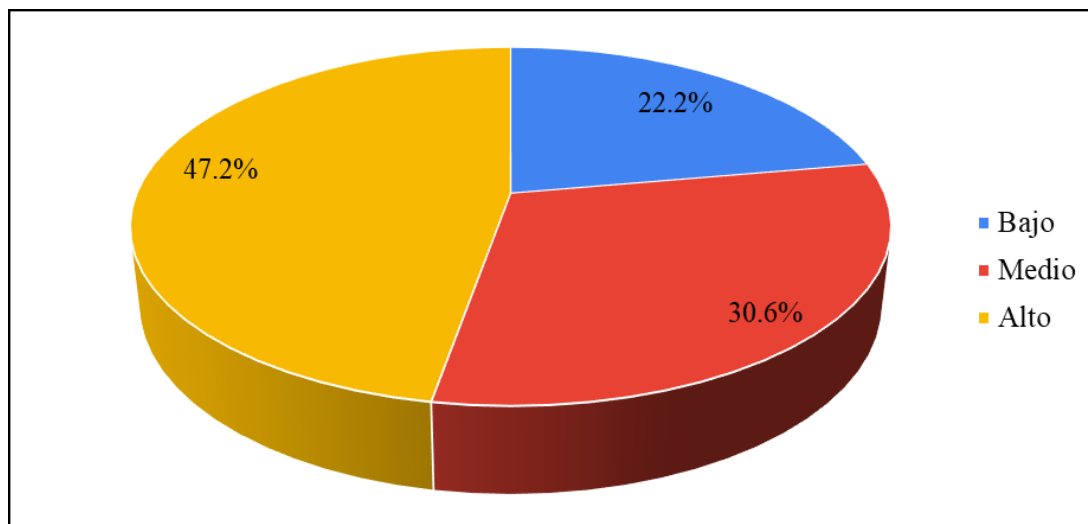
Estas proporciones tienen implicancias directas en plazos, calidad y costos. Con casi la mitad del equipo en nivel alto, el proyecto dispone de la capacidad instalada para sostener un PEB vivo y útil; sin embargo, la coexistencia de un 30.6% medio y un 22.2% bajo puede generar variabilidad en la ejecución: retrasos en intercambios de información, reprocesos por entregables incompletos o no conformes, y divergencias en criterios de modelado y revisión. En coordinación interdisciplinaria, la heterogeneidad de niveles tiende a amplificar incidencias (colisiones no detectadas oportunamente, versiones desalineadas, trazabilidad parcial), especialmente en hitos de alta presión temporal.

Con base en lo anterior, se sugiere un plan de cierre de brechas por tramos. Para el grupo medio, micro-capacitaciones situadas en la obra (checklists de cumplimiento del PEB por fase, simulaciones de revisión/aceptación, rutinas de actualización del PEB ante cambios y gestión de incidencias). Para el grupo bajo, un itinerario intensivo y tutorizado que priorice: estructura del PEB, roles y RACI, calendario de información, criterios de calidad de modelos/entregables y operación del CDE. En paralelo, conviene institucionalizar métricas de cumplimiento (p. ej., porcentaje de entregables a tiempo y conformes, tiempo de ciclo de revisión, tasa de incidencias reabiertas) y auditorías breves y recurrentes lideradas por el grupo de nivel alto. Finalmente, formalizar un mecanismo de actualización del PEB (control de versiones, responsables y aprobaciones) ayudará a traducir la

masa crítica existente (77.8% con dominio al menos medio) en consistencia operacional y en resultados verificables de plazo, costo y calidad para el Centro de Salud Ambo.

Figura 6

Plan de Ejecución BIM



Resultados sobre la Variable 2: Diseño arquitectónico.

Tabla 10

Diseño arquitectónico

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	5	13.9	13.9	13.9
	Medio	12	33.3	33.3	47.2
	Alto	19	52.8	52.8	100.0
	Total	36	100.0	100.0	

Interpretación de la Variable 2: Mediante la Tabla 10 y en la Figura 7, el 52.8% (19 de 36) de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo tienen un nivel alto sobre el diseño arquitectónico. Esto indica que más de la mitad de estos profesionales poseen una comprensión profunda y sofisticada de los principios, procesos y técnicas involucradas en el diseño arquitectónico. Estos profesionales son capaces de crear diseños innovadores y funcionales que no solo cumplen con los requisitos estéticos, sino que también consideran factores como la sostenibilidad, la eficiencia energética, la funcionalidad y la adaptabilidad a las necesidades del usuario. Su alto nivel de competencia les permite abordar proyectos complejos y

encontrar soluciones creativas a problemas arquitectónicos, contribuyendo significativamente a la calidad general del proyecto del Centro de Salud Ambo. Además, su experticia facilita la integración de diversas disciplinas y la coordinación con otros profesionales, mejorando así la cohesión y el éxito del proyecto.

El 33.3% (12 de 36) de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo presentan un nivel medio sobre el diseño arquitectónico. Este grupo tiene una comprensión adecuada y práctica de los fundamentos del diseño arquitectónico, lo que les permite desempeñar sus roles de manera efectiva en la mayoría de los contextos. Sin embargo, es probable que aún tengan áreas específicas que podrían mejorar con más experiencia y formación adicional. Estos profesionales pueden beneficiarse de talleres, seminarios y programas de desarrollo profesional que se centren en las tendencias actuales y las mejores prácticas en diseño arquitectónico. Al fortalecer sus habilidades y conocimientos, estos profesionales pueden elevar su nivel de competencia, lo que a su vez mejora la calidad y la innovación en los proyectos arquitectónicos en los que están involucrados.

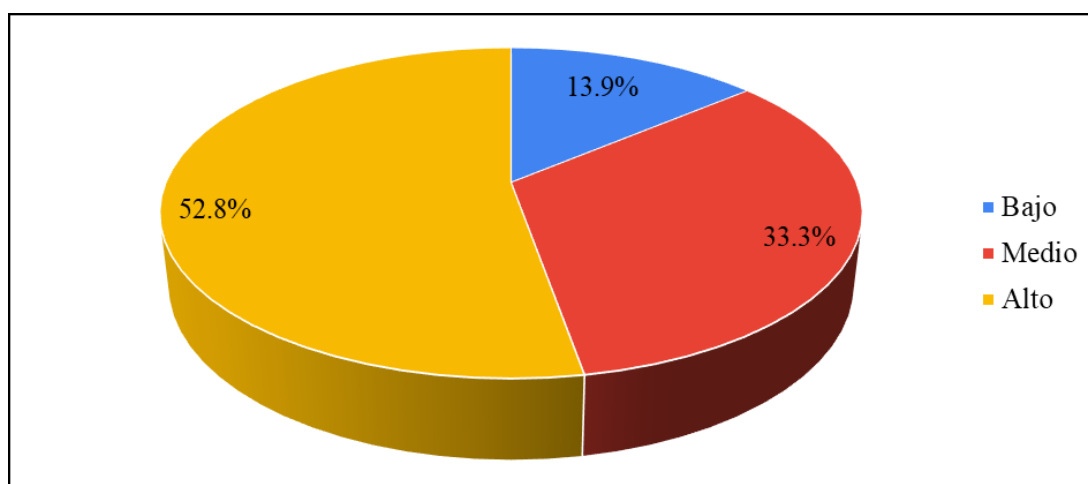
Finalmente, el 13.9% (5 de 36) de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo presentan un nivel bajo sobre el diseño arquitectónico. Esta cifra sugiere que una parte menor, pero significativa, del equipo no está completamente equipada con los conocimientos y habilidades necesarios para llevar a cabo tareas de diseño arquitectónico de manera efectiva y eficiente. La falta de comprensión en esta área puede llevar a una serie de desafíos, como dificultades en la planificación y ejecución de proyectos, dependencia de colegas más experimentados, y potenciales errores o inconsistencias en el diseño. Para estos profesionales, es crucial implementar programas de capacitación específicos que aborden tanto los conceptos fundamentales del diseño arquitectónico como las técnicas avanzadas.

Por lo cual, estos datos reflejan una variada distribución de niveles de competencia en diseño arquitectónico entre los profesionales del Centro de Salud Ambo. Con más de la mitad de los profesionales demostrando un alto

nivel de conocimiento, el equipo tiene una sólida base para el desarrollo de proyectos arquitectónicos de alta calidad. No obstante, hay una necesidad clara de fortalecer las habilidades de aquellos con niveles medios y bajos de competencia.

Figura 7

Diseño arquitectónico



Resultados sobre la Variable 2: Dimensión 1 es Desarrollo del proceso de Diseño Arquitectónico.

Tabla 11

Desarrollo del proceso de Diseño Arquitectónico

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	8	22.2	22.2	22.2
	Medio	9	25.0	25.0	47.2
	Alto	19	52.8	52.8	100.0
	Total	36	100.0	100.0	

Interpretación de la Dimensión 1, V2: Mediante la Tabla 11 y en la Figura 8, el 52.8% (19 de 36) de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo tengan un nivel alto sobre el desarrollo del proceso de diseño arquitectónico es un indicador positivo de la capacidad del equipo para llevar a cabo este proceso de manera eficiente y efectiva. Estos profesionales poseen un profundo entendimiento de las etapas y metodologías involucradas en el diseño arquitectónico, lo que les permite guiar el proyecto desde la concepción inicial hasta la fase de ejecución con

precisión y claridad. Su alto nivel de competencia garantiza que el proceso de diseño se realice de manera fluida, asegurando la coherencia, la integridad y la calidad del proyecto arquitectónico.

Por otro lado, el 25.0% (9 de 36) de los profesionales que presentan un nivel medio sobre el desarrollo del proceso de diseño arquitectónico aún tienen un nivel de competencia adecuado para llevar a cabo sus funciones, pero podrían beneficiarse de una mayor profundización en ciertos aspectos del proceso. Es probable que estos profesionales puedan mejorar su desempeño participando en programas de capacitación continua que aborden aspectos específicos del proceso de diseño arquitectónico, como la gestión del tiempo, la coordinación interdisciplinaria y la Aplicación de tecnologías innovadoras. Al fortalecer sus habilidades en estas áreas clave, estos profesionales pueden contribuir aún más al éxito y la eficiencia de los proyectos arquitectónicos del Centro de Salud Ambo.

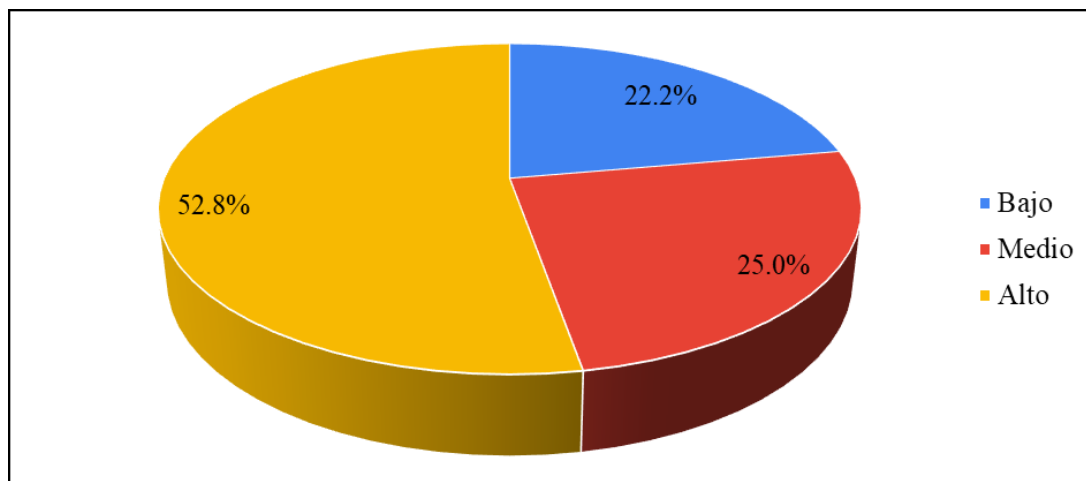
Finalmente, el 22.2% (8 de 36) de los profesionales que presentan un nivel bajo sobre el desarrollo del proceso de diseño arquitectónico requieren una atención especial y un apoyo adicional para mejorar su competencia en esta área. La falta de comprensión en el proceso de diseño arquitectónico puede resultar en retrasos, errores y costos adicionales durante la ejecución del proyecto. Es fundamental que estos profesionales reciban capacitación personalizada y supervisión directa para elevar su nivel de competencia y garantizar que puedan desempeñar sus roles de manera efectiva en el equipo. Además, es importante fomentar un ambiente de aprendizaje y colaboración donde estos profesionales puedan sentirse cómodos buscando ayuda y retroalimentación de sus colegas más experimentados.

Por lo cual, estos resultados destacan la diversidad de niveles de competencia en el desarrollo del proceso de diseño arquitectónico dentro del equipo del Centro de Salud Ambo. Mientras que una parte significativa del equipo muestra un alto nivel de dominio en este aspecto crucial, hay margen para mejorar y apoyar a aquellos con niveles medio y bajo de competencia. Al invertir en programas de capacitación y desarrollo profesional adaptados a las necesidades individuales de los profesionales, el Centro de Salud Ambo

puede fortalecer su equipo y mejorar la calidad y eficiencia de sus proyectos arquitectónicos.

Figura 8

Desarrollo del proceso de Diseño Arquitectónico



Resultados sobre la Variable 2: Dimensión 2 es Etapas del diseño arquitectónico.

Tabla 12

Etapas del diseño arquitectónico

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	6	16.7	16.7	16.7
	Medio	10	27.8	27.8	44.4
	Alto	20	55.6	55.6	100.0
	Total	36	100.0	100.0	

Interpretación de la Dimensión 2, V2: Mediante la Tabla 12 y en la Figura 9, el hecho de que el 55.6% (20 de 36) de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo tengan un nivel alto sobre las etapas del diseño arquitectónico es un indicador alentador de su profundo conocimiento y comprensión del proceso completo de diseño. Estos profesionales están bien versados en las diferentes fases que componen el diseño arquitectónico, desde la conceptualización inicial hasta la fase de construcción, lo que les permite abordar cada etapa con precisión y eficiencia. Su capacidad para gestionar y coordinar estas etapas de manera efectiva contribuye significativamente a la cohesión y el éxito general de los proyectos

arquitectónicos del Centro de Salud Ambo.

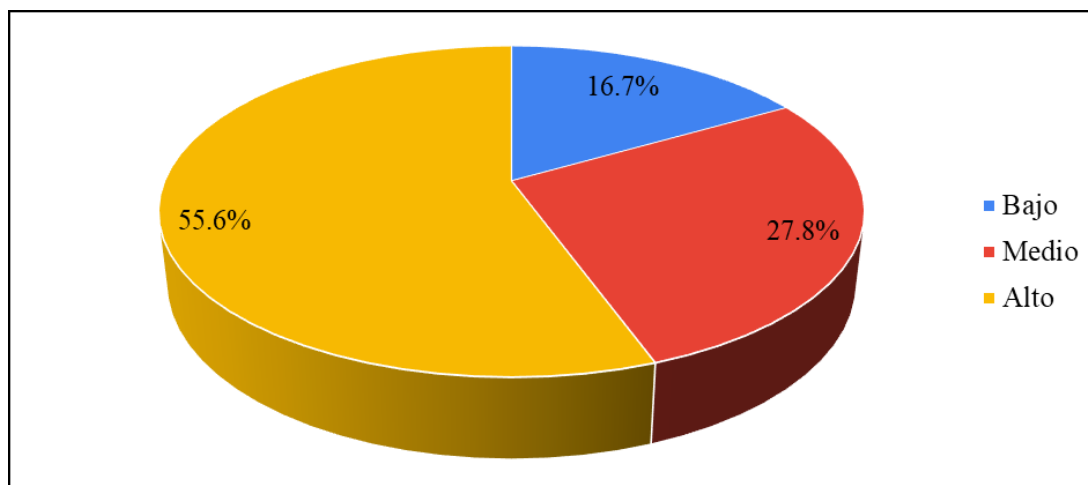
Por otro lado, el 27.8% (10 de 36) de los profesionales que presentan un nivel medio sobre las etapas del diseño arquitectónico aún tienen un nivel de competencia adecuado para realizar sus funciones, pero podrían beneficiarse de una mayor familiarización con ciertas fases específicas del proceso. Es probable que estos profesionales puedan mejorar su desempeño participando en programas de capacitación que se centren en aspectos clave de las etapas del diseño arquitectónico, como la planificación preliminar, la elaboración de planos y la coordinación con otros equipos disciplinarios. Al fortalecer sus habilidades en estas áreas, estos profesionales pueden optimizar su contribución al equipo y mejorar la eficiencia del proceso de diseño.

Finalmente, el 16.7% (6 de 36) de los profesionales que presentan un nivel bajo sobre las etapas del diseño arquitectónico requieren una atención especial y un apoyo adicional para mejorar su comprensión y dominio de las diferentes fases del proceso. La falta de familiaridad con las etapas del diseño arquitectónico puede generar confusiones, retrasos y errores durante la ejecución del proyecto. Es esencial que estos profesionales reciban capacitación específica y supervisión para fortalecer su competencia y garantizar que puedan desempeñar sus roles de manera efectiva en el equipo. Además, es importante crear un entorno de trabajo colaborativo donde estos profesionales se sientan motivados para aprender y buscar orientación de sus colegas más experimentados.

Por lo cual, estos resultados subrayan la variedad de niveles de competencia en cuanto a las etapas del diseño arquitectónico dentro del equipo del Centro de Salud Ambo. Si bien una parte significativa del equipo muestra un alto grado de dominio en este aspecto crucial, existen oportunidades para mejorar y apoyar a aquellos con niveles medio y bajo de competencia. Al invertir en programas de capacitación adaptados a las necesidades individuales de los profesionales, el Centro de Salud Ambo puede fortalecer su equipo y mejorar la calidad y eficiencia de sus proyectos arquitectónicos.

Figura 9

Etapas del diseño arquitectónico



Resultados sobre la Variable 2: Dimensión 3 es Elementos del diseño arquitectónico.

Tabla 13

Elementos del diseño arquitectónico

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	11	30.6	30.6	30.6
	Medio	7	19.4	19.4	50.0
	Alto	18	50.0	50.0	100.0
	Total	36	100.0	100.0	

Interpretación de la Dimensión 3, V2: Mediante la Tabla 13 y en la Figura 10, el 50.0% (18 de 36) de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo tengan un nivel alto sobre los elementos del diseño arquitectónico es un indicador positivo de su comprensión profunda y holística de los diversos componentes que componen una estructura arquitectónica. Estos profesionales están bien versados en la identificación y el manejo de los elementos fundamentales del diseño, como la forma, el espacio, la luz, el color y la textura, entre otros. Su capacidad para integrar estos elementos de manera armoniosa y funcional en sus diseños contribuye significativamente a la estética y la funcionalidad de los proyectos arquitectónicos del Centro de Salud Ambo.

Por otro lado, el 30.6% (11 de 36) de los profesionales que presentan un

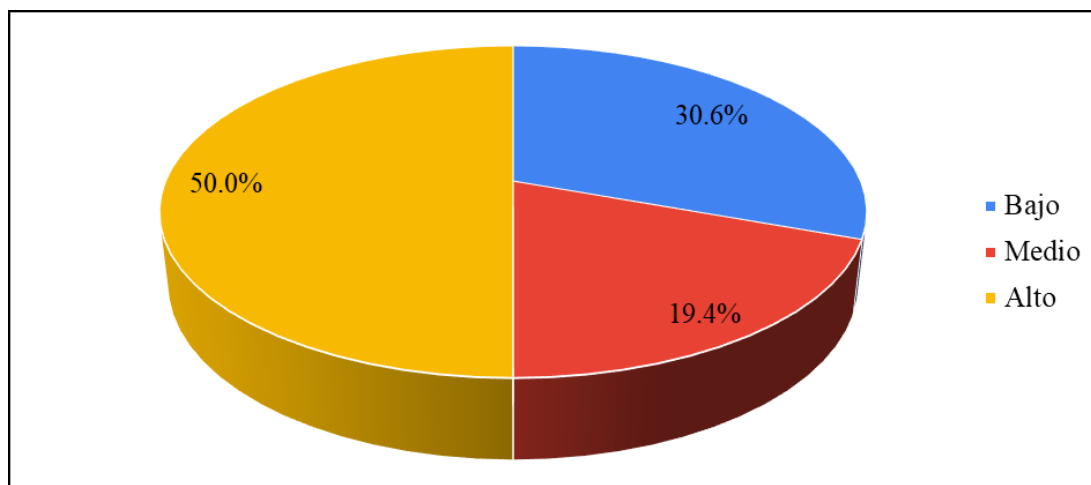
nivel bajo sobre los elementos del diseño arquitectónico pueden beneficiarse de una mayor familiarización con los principios y conceptos básicos que rigen la composición arquitectónica. Es probable que estos profesionales necesiten desarrollar una comprensión más sólida de cómo los diferentes elementos del diseño interactúan entre sí y afectan la experiencia espacial y visual de un edificio. Participar en cursos de formación que aborden específicamente la teoría del diseño arquitectónico y la aplicación práctica de los elementos de diseño puede ayudar a cerrar esta brecha de conocimiento y mejorar la capacidad de estos profesionales para contribuir de manera efectiva al proceso de diseño.

Finalmente, el 19.4% (7 de 36) de los profesionales que presentan un nivel medio sobre los elementos del diseño arquitectónico tienen una base de conocimientos sólida pero aún pueden mejorar su comprensión y aplicación de los principios de diseño. Estos profesionales pueden beneficiarse de oportunidades para profundizar su conocimiento en áreas específicas de diseño que puedan no haber explorado completamente. Al participar en proyectos más diversos y recibir retroalimentación constructiva de colegas y mentores, estos profesionales pueden fortalecer su capacidad para diseñar espacios arquitectónicos innovadores y funcionales que cumplan con los objetivos del Centro de Salud Ambo.

Por lo cual, estos resultados resaltan la importancia de una comprensión sólida de los elementos del diseño arquitectónico para el equipo del Centro de Salud Ambo. Si bien una parte significativa del equipo muestra un alto grado de dominio en este aspecto, existen oportunidades para mejorar y apoyar a aquellos con niveles medio y bajo de competencia. Al invertir en el desarrollo profesional y la formación continua de su personal, el Centro de Salud Ambo puede fortalecer su equipo y mejorar la calidad y la coherencia de sus proyectos arquitectónicos.

Figura 10

Elementos del diseño arquitectónico



4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

4.2.1. PRUEBA DE NORMALIDAD

Para la prueba de normalidad, cuando el tamaño de la muestra es menor a 50 ($n < 50$), se utiliza la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk en SPSS-27. Este test es apropiado para muestras pequeñas y tiene como objetivo evaluar si los datos siguen una distribución normal. El resultado de la prueba proporciona un valor p que permite determinar si se puede rechazar la hipótesis nula, que establece que los datos provienen de una distribución normal. Si el valor p es menor a 0.05, se rechaza la normalidad.

Tabla 14

Pruebas de Normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
VI: Aplicación de la metodología BIM	0.166	36	0.013
D1: Beneficios de aplicar BIM	0.159	36	0.021
D2: Dimensiones del BIM	0.166	36	0.014
D3: Procedimientos básicos que recoge del BIM	0.192	36	0.002
D4: Plan de Ejecución BIM	0.165	36	0.015
VD: Diseño arquitectónico	0.156	36	0.027

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación: La prueba de normalidad presentada en la Tabla 14 indica que los datos no siguen una distribución normal, de acuerdo con los resultados de la prueba de Shapiro-Wilk, utilizada especialmente en muestras menores a 50 unidades. Este resultado se sustenta en que el valor de significancia (Sig.) es inferior a 0.05, es decir, el p-value < 0.05, lo cual permite rechazar la hipótesis nula de normalidad. En consecuencia, se recurre al uso de un estadístico no paramétrico para el análisis correlacional: el coeficiente de correlación de Spearman.

Este coeficiente, representado por la letra griega ρ (rho), mide el grado de asociación o interdependencia entre dos variables aleatorias continuas, sin requerir la normalidad de los datos. Para su cálculo, se reemplazan los valores originales por sus respectivos rangos y se determina la diferencia entre los rangos de cada par de observaciones. La fórmula de Spearman utiliza la suma de las diferencias al cuadrado entre los rangos correspondientes de las dos variables analizadas, dividida por un factor relacionado al número total de pares de datos (N).

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

Es importante tener en cuenta la existencia de datos con valores idénticos al momento de ordenar, aunque si estos son escasos, puede ignorarse su efecto. La interpretación moderna del valor obtenido para ρ consiste en evaluar su significancia estadística mediante un test de permutación, el cual estima la probabilidad de que el valor observado de ρ sea igual o mayor que el esperado bajo la hipótesis nula.

Esta aproximación resulta más robusta que los métodos tradicionales, salvo en casos de conjuntos de datos extremadamente grandes o cuando no es posible desarrollar un algoritmo válido para generar permutaciones bajo las condiciones específicas del problema.

Tabla 15*Escala de interpretación para la correlación de Spearman*

Correlación	Interpretación
$r = -1,00$	Correlación negativa perfecta
-0,9 a -0,99	Correlación negativa muy alta
-0,7 a -0,89	Correlación negativa alta
-0,4 a -0,69	Correlación negativa moderada
-0,2 a -0,39	Correlación negativa baja
-0,01 a -0,19	Correlación negativa muy baja
$r = 0$	No existe correlación alguna entre las variables
+0,01 a +0,19	Correlación positiva muy baja
+0,2 a +0,39	Correlación positiva baja
+0,4 a +0,69	Correlación positiva moderada
+0,7 a +0,89	Correlación positiva alta
+0,9 a +0,99	Correlación positiva muy alta
$r = +1,00$	Correlación positiva perfecta

4.2.2. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL (HG)

Paso 1.

HG_a: Existe una relación directa y significativa entre la aplicación de la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

HG₀: No existe una relación directa y significativa entre la aplicación de la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

Paso 2.

El valor de significancia, denotado como α , es de 0.05, lo que corresponde al 5%

Paso 3.

El análisis estadístico y el grado de correlación de Spearman.

Tabla 16*Prueba de correlación de Spearman de la hipótesis general*

		V 1: Aplicación de la metodología BIM	V 2: Diseño arquitectónico
Rho de Spearman	V 1: Aplicación de la metodología BIM	Coeficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	,914
		N	36
	V 2: Diseño arquitectónico	Coeficiente de correlación	,914
		Sig. (bilateral)	1.000
		N	36

Nota. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: Dado que el coeficiente de correlación de Spearman, representado por RHO, alcanza un valor de 0.925, se evidencia una correlación muy alta y de carácter positivo entre las variables analizadas. Este resultado indica que a medida que una de las variables incrementa su valor, la otra tiende a hacerlo en la misma dirección. Asimismo, el nivel de significancia obtenido es de 0.000, lo cual se encuentra por debajo del umbral establecido de 0.05 (es decir, $0.000 < 0.05$), lo que refuerza la validez estadística de esta asociación, permitiendo rechazar la hipótesis nula y confirmar que dicha relación no es producto del azar.

Paso 4.

La regla para tomar decisiones en este contexto es la siguiente:

- Se debe rechazar la hipótesis nula (H_0) si el valor de significancia (p -valor) es inferior a 0.05.
- Por el contrario, se acepta la hipótesis nula (H_0) si el valor de significancia (p -valor) resulta ser mayor que 0.05.

Paso 5.

En cuanto a la decisión estadística, dado que el valor de significancia obtenido es 0.000 y este resulta ser menor que 0.05, se procede a aceptar la hipótesis nula (H_0).

Paso 6.

Conclusión: Se descarta la hipótesis nula general y, en su lugar, se admite la validez de la hipótesis alternativa general. Esta decisión implica que sí se ha identificado una relación significativa y directa entre la aplicación de la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

4.2.3. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1 (HE1)

Paso 1.

HE 1_a: Existe una relación directa y significativa entre qué beneficios se dan en aplicar BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

HE 1_o: No existe una relación directa y significativa entre qué beneficios se dan en aplicar BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

Paso 2.

El valor de significancia, denotado como α , es de 0.05, lo que corresponde al 5%

Paso 3.

El análisis estadístico y el grado de correlación de Spearman.

Tabla 17

Prueba de correlación de Spearman de la Hipótesis Específica 1

		D 1: Beneficios de aplicar BIM	V 2: Diseño arquitectónico
Rho de Spearman	D 1: Beneficios de aplicar BIM	Coeficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	,870
		N	0.000
	V 2: Diseño arquitectónico	Coeficiente de correlación	36
		Sig. (bilateral)	36
		N	,870

Nota. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: Dado que el coeficiente de correlación de Spearman, representado por RHO , alcanza un valor de 0.870, se evidencia una correlación alta y de carácter positivo entre las variables analizadas. Este resultado indica que a medida que una de las variables incrementa su valor, la otra tiende a hacerlo en la misma dirección. Asimismo, el nivel de significancia obtenido es de 0.000, lo cual se encuentra por debajo del umbral establecido de 0.05 (es decir, $0.000 < 0.05$), lo que refuerza la validez estadística de esta asociación, permitiendo rechazar la hipótesis nula y confirmar que dicha relación no es producto del azar.

Paso 4.

La regla para tomar decisiones en este contexto es la siguiente:

- Se debe rechazar la hipótesis nula (H_0) si el valor de significancia (p -valor) es inferior a 0.05.
- Por el contrario, se acepta la hipótesis nula (H_0) si el valor de significancia (p -valor) resulta ser mayor que 0.05.

Paso 5.

En cuanto a la decisión estadística, dado que el valor de significancia obtenido es 0.000 y este resulta ser menor que 0.05, se procede a aceptar la hipótesis nula (H_0).

Paso 6.

Conclusión: Se descarta la hipótesis nula Específica 1 y, en su lugar, se admite la validez de la hipótesis alternativa Específica 1. Esta decisión implica que sí se ha identificado una relación significativa y directa entre qué beneficios se dan en aplicar BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

4.2.4. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2 (HE2)

Paso 1.

HE 2_a: Existe una relación directa y significativa entre las dimensiones del BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

HE 2_o: No existe una relación directa y significativa entre las dimensiones del BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

Paso 2.

El valor de significancia, denotado como α , es de 0.05, lo que corresponde al 5%

Paso 3.

El análisis estadístico y el grado de correlación de Spearman.

Tabla 18

Prueba de correlación de Spearman de la Hipótesis Específica 2

		D 2: Dimensiones del BIM	V 2: Diseño arquitectónico
Rho de Spearman	D 2: Dimensiones del BIM	Coefficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	,902
		N	0.000
	V 2: Diseño arquitectónico	Coefficiente de correlación	36
		Sig. (bilateral)	,902
		N	1.000

Nota. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: Dado que el coeficiente de correlación de Spearman, representado por RHO, alcanza un valor de 0.902, se evidencia una correlación muy alta y de carácter positivo entre las variables analizadas. Este resultado indica que a medida que una de las variables incrementa su valor, la otra tiende a hacerlo en la misma dirección. Asimismo, el nivel de significancia obtenido es de 0.000, lo

cual se encuentra por debajo del umbral establecido de 0.05 (es decir, $0.000 < 0.05$), lo que refuerza la validez estadística de esta asociación, permitiendo rechazar la hipótesis nula y confirmar que dicha relación no es producto del azar.

Paso 4.

La regla para tomar decisiones en este contexto es la siguiente:

- Se debe rechazar la hipótesis nula (H_0) si el valor de significancia (p -valor) es inferior a 0.05.
- Por el contrario, se acepta la hipótesis nula (H_0) si el valor de significancia (p -valor) resulta ser mayor que 0.05.

Paso 5.

En cuanto a la decisión estadística, dado que el valor de significancia obtenido es 0.000 y este resulta ser menor que 0.05, se procede a aceptar la hipótesis nula (H_0).

Paso 6.

Conclusión: Se descarta la hipótesis nula Específica 2 y, en su lugar, se admite la validez de la hipótesis alternativa Específica 2. Esta decisión implica que sí se ha identificado una relación significativa y directa entre las dimensiones del BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

4.2.5. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3 (HE3)

Paso 1.

HE 3_a: Existe una relación directa y significativa entre los softwares que se aplica en la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

HE 3_o: No existe una relación directa y significativa entre los softwares que se aplica en la metodología BIM con el diseño

arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

Paso 2.

El valor de significancia, denotado como α , es de 0.05, lo que corresponde al 5%

Paso 3.

El análisis estadístico y el grado de correlación de Spearman.

Tabla 19

Prueba de correlación de Spearman de la Hipótesis Específica 3

		D 3: software BIM	V 2: Diseño arquitectónico
Rho de Spearman	D 3: Software del BIM	Coeficiente de correlación	,923
		Sig. (bilateral)	0.000
		N	36
	V 2: Diseño arquitectónico	Coeficiente de correlación	,923
		Sig. (bilateral)	0.000
		N	36

Nota. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: Dado que el coeficiente de correlación de Spearman, representado por RHO, alcanza un valor de 0.923, se evidencia una correlación muy alta y de carácter positivo entre las variables analizadas. Este resultado indica que a medida que una de las variables incrementa su valor, la otra tiende a hacerlo en la misma dirección. Asimismo, el nivel de significancia obtenido es de 0.000, lo cual se encuentra por debajo del umbral establecido de 0.05 (es decir, $0.000 < 0.05$), lo que refuerza la validez estadística de esta asociación, permitiendo rechazar la hipótesis nula y confirmar que dicha relación no es producto del azar.

Paso 4.

La regla para tomar decisiones en este contexto es la siguiente:

- Se debe rechazar la hipótesis nula (H_0) si el valor de significancia

(p-valor) es inferior a 0.05.

- Por el contrario, se acepta la hipótesis nula (H_0) si el valor de significancia (p-valor) resulta ser mayor que 0.05.

Paso 5.

En cuanto a la decisión estadística, dado que el valor de significancia obtenido es 0.000 y este resulta ser menor que 0.05, se procede a aceptar la hipótesis nula (H_0).

Paso 6.

Conclusión: Se descarta la hipótesis nula Específica 3 y, en su lugar, se admite la validez de la hipótesis alternativa Específica 3. Esta decisión implica que sí se ha identificado una relación significativa y directa entre los softwares que se aplica en la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

4.2.6. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 4 (HE4)

Paso 1.

HE 4_a: Existe integración directa y significativa entre el plan de ejecución BIM dentro de la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

HE 4_o: No existe integración directa y significativa entre el plan de ejecución BIM dentro de la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

Paso 2.

El valor de significancia, denotado como α , es de 0.05, lo que corresponde al 5%

Paso 3.

El análisis estadístico y el grado de correlación de Spearman.

Tabla 20

Prueba de correlación de Spearman de la Hipótesis Específica 4

		D4: Plan de Ejecución BIM	VD: Diseño arquitectónico
Rho de Spearman	D4: Plan de Ejecución BIM	Coeficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000
		N	36
	VD: Diseño arquitectónico	Coeficiente de correlación	,949
		Sig. (bilateral)	0.000
		N	36

Nota. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: Dado que el coeficiente de correlación de Spearman, representado por RHO, alcanza un valor de 0.949, se evidencia una correlación muy alta y de carácter positivo entre las variables analizadas. Este resultado indica que a medida que una de las variables incrementa su valor, la otra tiende a hacerlo en la misma dirección. Asimismo, el nivel de significancia obtenido es de 0.000, lo cual se encuentra por debajo del umbral establecido de 0.05 (es decir, $0.000 < 0.05$), lo que refuerza la validez estadística de esta asociación, permitiendo rechazar la hipótesis nula y confirmar que dicha relación no es producto del azar.

Paso 4.

La regla para tomar decisiones en este contexto es la siguiente:

- Se debe rechazar la hipótesis nula (H_0) si el valor de significancia (p -valor) es inferior a 0.05.
- Por el contrario, se acepta la hipótesis nula (H_0) si el valor de significancia (p -valor) resulta ser mayor que 0.05.

Paso 5.

En cuanto a la decisión estadística, dado que el valor de significancia obtenido es 0.000 y este resulta ser menor que 0.05, se

procede a aceptar la hipótesis nula (H_0).

Paso 6.

Conclusión: Se descarta la hipótesis nula Específica 4 y, en su lugar, se admite la validez de la hipótesis alternativa Específica 4. Esta decisión implica que sí se ha identificado la integración directa y significativa entre el plan de ejecución BIM dentro de la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

CAPITULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. PRESENTAR LA CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación tuvo como hipótesis general: Existe una relación directa y significativa entre la aplicación de la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023. Según lo revelado por los resultados, se halló que la mayoría de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo siendo el 63.9% (23/36) tienen un nivel alto sobre la aplicación de la metodología BIM. Asimismo, se puede observar que el 52.8% (19/36) de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo tienen un nivel alto sobre el diseño arquitectónico.

Además, según los resultados se puede observar que hay una relación directa ya que tienen un coeficiente de RHO de Spearman es 0.925, se evidencia una correlación muy alta. Además, el nivel de significancia es 0.000 es menor que 0.05 ($0.00 < 0.05$); por lo tanto, Se descarta la hipótesis nula general y, en su lugar, se admite la validez de la hipótesis alternativa general. Esta decisión implica que sí se ha identificado una relación significativa y directa entre la aplicación de la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023. Con esto se puede entender que si hay más aplicación de la metodología BIM se puede mejorar el diseño arquitectónico en los profesionales de Arquitectura e Ingeniería.

Comparando estos resultados con antecedentes, el estudio de Bello y Osorio (2022) en la Universidad Católica de Colombia identificó beneficios significativos de la metodología BIM en la comunicación, detección de problemas y entendimiento del diseño. Aunque centrado en construcción, comparte la idea de que la adopción de BIM influye en aspectos clave. Por otro lado, el trabajo de Naranjo (2021) subraya la importancia de capacitar

adecuadamente a las personas en el uso de BIM, coincidiendo con la necesidad de preparación identificada en el estudio actual.

Adicionalmente, la investigación de Paredes y Torres (2021) en la Universidad Tecnológica del Perú destaca la eficacia de la metodología BIM 5D en la gestión de costos. Aunque se enfoca en un contexto diferente, resalta cómo la aplicación de BIM puede mejorar aspectos específicos del proceso de construcción. Estos antecedentes respaldan la idea de que la metodología BIM, cuando aplicada correctamente, puede ofrecer beneficios tangibles en diversos aspectos del diseño y construcción arquitectónica.

En síntesis, la investigación actual respalda la relación directa entre la aplicación de BIM y el diseño arquitectónico, encontrando similitudes con estudios previos que destacan la importancia de la capacitación y la mejora específica en áreas como la comunicación, detección de problemas y gestión de costos. Estos hallazgos consolidan la relevancia y el impacto positivo de la metodología BIM en la práctica profesional.

Esta investigación tuvo como hipótesis específica 1: Existe una relación directa y significativa entre qué beneficios se dan en aplicar BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023. Según lo revelado por los resultados, se halló que la mayoría de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo siendo el 44.4% (16/36) tienen un nivel alto sobre los beneficios de aplicar BIM. Asimismo, se puede observar que el 52.8% (19/36) de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo tienen un nivel alto sobre el diseño arquitectónico.

Además, según los resultados se puede observar que hay una relación directa ya que tienen un coeficiente de RHO de Spearman es 0.870, se evidencia una correlación alta. Además, el nivel de significancia es 0.000 es menor que 0.05 ($0.00 < 0.05$); por lo tanto, Se descarta la hipótesis nula Específica 1 y, en su lugar, se admite la validez de la hipótesis alternativa Específica 1. Esta decisión implica que sí se ha identificado una relación significativa y directa entre qué beneficios se dan en aplicar BIM con el diseño

arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023. Con esto se puede entender que si se da a conocer qué beneficios se dan en aplicar BIM se puede mejorar el diseño arquitectónico en los profesionales de Arquitectura e Ingeniería.

Comparando estos hallazgos con antecedentes, el estudio de Andrades y Flores (2020) en la Universidad de San Martín de Porres en Lima destaca la Aplicación exitosa de un plan de ejecución BIM para gestionar proyectos de oficinas. Aunque centrado en un contexto diferente, resalta la importancia de la aplicación adecuada de BIM para mejorar la gestión del proyecto. Además, el trabajo de Berrocal (2022) en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga muestra cómo el uso adecuado de software BIM facilita la detección temprana de incompatibilidades e interferencias en proyectos viales.

Otro estudio relevante es el de Trejo (2018) en la Universidad de Chile, que destaca el impacto del uso de la metodología BIM en la planificación y control de proyectos de ingeniería y construcción. Este estudio subraya la importancia de BIM como herramienta para mejorar la eficiencia y calidad en la ejecución de proyectos, alineándose con la idea central de la investigación actual sobre la mejora del diseño arquitectónico mediante la divulgación de beneficios de BIM.

Por lo cual, la presente investigación no solo refuerza la idea de que la divulgación de beneficios de BIM está directamente vinculada a una mejora en el diseño arquitectónico, sino que también encuentra apoyo en estudios previos que resaltan la importancia de la aplicación adecuada de BIM en la gestión de proyectos y la detección de incompatibilidades en distintos contextos. Estos resultados consolidan la relevancia y la efectividad de la metodología BIM en diversos aspectos de la práctica profesional.

Esta investigación tuvo como hipótesis específica 2: Existe una relación directa y significativa entre las dimensiones del BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023. Según lo revelado por los resultados, se halló que la mayoría de los

profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo siendo el 47.2% (17/36) tienen un nivel alto sobre las dimensiones del BIM. Asimismo, se puede observar que el 52.8% (19/36) de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo tienen un nivel alto sobre el diseño arquitectónico.

Además, según los resultados se puede observar que hay una relación directa ya que tienen un coeficiente de RHO de Spearman es 0.902, se evidencia una correlación muy alta. Además, el nivel de significancia es 0.000 es menor que 0.05 ($0.00 < 0.05$); por lo tanto, Se descarta la hipótesis nula Específica 2 y, en su lugar, se admite la validez de la hipótesis alternativa Específica 2. Esta decisión implica que sí se ha identificado una relación significativa y directa entre las dimensiones del BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023. Con esto se puede entender que si se da a conocer las Dimensiones del BIM se puede mejorar el diseño arquitectónico en los profesionales de Arquitectura e Ingeniería.

Comparando estos hallazgos con antecedentes relevantes, el estudio de Paredes y Torres (2021) en la Universidad Tecnológica del Perú destaca la aplicación de la metodología BIM 5D para optimizar la gestión del costo en el diseño de un proyecto en el distrito de Comas. Aunque su enfoque es diferente, la investigación evidencia la utilidad de las dimensiones del BIM, específicamente la dimensión 5D, para optimizar la gestión en fases específicas del proyecto. Esto respalda la noción de que la comprensión y aplicación de las dimensiones de BIM pueden influir positivamente en diversos aspectos del diseño y gestión.

El trabajo de Prado (2018) en la Pontificia Universidad Católica del Perú también es pertinente, ya que se centra en la determinación de los usos de BIM que satisfacen los principios valorados en proyectos públicos de construcción. Aunque no se centra específicamente en las dimensiones de BIM, destaca la importancia de alinear la Aplicación de BIM con principios específicos. Esto resuena con la presente investigación, ya que sugiere que la comprensión de las dimensiones de BIM puede conducir a mejoras

específicas en el diseño arquitectónico.

Asimismo, el estudio de Zabalaga (2021) en la Universidad Privada de Tacna aborda la aplicación de un plan de ejecución BIM para la ejecución de proyectos. Aunque se centra en la planificación y ejecución, subraya la importancia de un enfoque estructurado en la Aplicación de BIM. Esta perspectiva respalda la idea de que las dimensiones del BIM, al ser comprendidas y aplicadas adecuadamente, pueden contribuir a mejoras significativas en el diseño arquitectónico.

Por lo cual, los resultados de esta investigación se alinean con antecedentes que destacan la relevancia de las dimensiones de BIM en distintos contextos, subrayando su impacto positivo en el diseño arquitectónico y la gestión general del proyecto.

Esta investigación tuvo como hipótesis específica 3: Existe una relación directa y significativa entre los softwares que se aplica en la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023. Según lo revelado por los resultados, se halló que la mayoría de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo siendo el 52.8% (19/36) tienen un nivel alto sobre los softwares que se aplica en la metodología BIM. Asimismo, se puede observar que el 52.8% (19/36) de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo tienen un nivel alto sobre el diseño arquitectónico.

Además, según los resultados se puede observar que hay una relación directa ya que tienen un coeficiente de RHO de Spearman es 0.923, se evidencia una correlación muy alta. Además, el nivel de significancia es 0.000 es menor que 0.05 ($0.00 < 0.05$); por lo tanto, Se descarta la hipótesis nula Específica 3 y, en su lugar, se admite la validez de la hipótesis alternativa Específica 3. Esta decisión implica que sí se ha identificado una relación significativa y directa entre los Software del BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023. Con esto se puede entender que si se da a conocer los Software del BIM se puede mejorar el diseño arquitectónico en los profesionales de Arquitectura e Ingeniería.

Al contextualizar estos hallazgos con investigaciones previas, el estudio de Gómez y Cárdenas (2020) en la Universidad Nacional de San Agustín resulta relevante. Su investigación se centra en la evaluación de la Aplicación de BIM en proyectos de construcción en la ciudad de Arequipa. Aunque no se enfoca específicamente en los procedimientos básicos, destaca la importancia de la capacitación y comprensión profunda de las herramientas BIM para mejorar la eficiencia y calidad del diseño. Este hallazgo respalda la presente investigación al sugerir que una sólida comprensión de los procedimientos básicos del BIM puede influir positivamente en el diseño arquitectónico.

Asimismo, el trabajo de Vargas y Soto (2019) en la Universidad Nacional del Altiplano examina la Aplicación de BIM en la gestión de proyectos de construcción. Aunque su enfoque es más general, enfatiza la importancia de establecer procedimientos claros y procesos eficientes en la Aplicación de BIM. Este punto de vista respalda la conclusión de la presente investigación al destacar la relación entre los procedimientos básicos del BIM y la mejora en el diseño arquitectónico.

El estudio de Rodríguez y Mendoza (2021) en la Universidad Nacional de Ingeniería también es pertinente, ya que se centra en el uso de BIM para la rehabilitación de edificaciones. Aunque no se centra explícitamente en los procedimientos básicos, subraya la importancia de la metodología y los procesos estructurados al emplear BIM en proyectos específicos. Esto concuerda con la presente investigación al sugerir que una comprensión adecuada de los procedimientos básicos del BIM puede impactar positivamente en el diseño arquitectónico, especialmente en proyectos específicos como el Centro de Salud Ambo.

En síntesis, los resultados de esta investigación fortalecen la conexión entre los procedimientos básicos del BIM y el diseño arquitectónico, respaldados por investigaciones previas que enfatizan la importancia de la comprensión profunda y la Aplicación efectiva de BIM en diversos contextos de construcción.

Esta investigación tuvo como hipótesis específica 4: existe integración directa y significativa entre el Plan de Ejecución BIM (PEB) y el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco (2023). En el análisis descriptivo, la Dimensión 4 (PEB) muestra una distribución claramente favorable: 47.2% de los profesionales se ubica en nivel alto (17 de 36), 30.6% en nivel medio (11 de 36) y 22.2% en nivel bajo (8 de 36). Es decir, más de tres cuartas partes del equipo (77.8%) alcanza, como mínimo, un dominio medio del PEB, lo que constituye una base operativa importante para sostener prácticas BIM en obra y estandarizar procesos de coordinación, revisión y control documental. En paralelo, el desempeño en la Variable 2 (diseño arquitectónico) también es alto: 52.8% del personal alcanza nivel alto (19 de 36), 33.3% nivel medio (12 de 36) y 13.9% nivel bajo (5 de 36), confirmando que la mayoría del equipo cuenta con capacidades suficientes para producir diseños coherentes, funcionales y coordinados con criterios de sostenibilidad, desempeño y adecuación a las necesidades de usuario.

En el análisis inferencial, la prueba de correlación de Spearman para la hipótesis específica 4 ($N=36$) reporta un coeficiente $\rho=0.949$ con significancia $p=0.000$, es decir, una correlación muy alta y positiva entre el nivel de PEB y el desempeño en diseño arquitectónico: cuando se fortalece el PEB, también mejora el diseño, y viceversa. Además, el propio informe interpreta que este p-valor ($p<0.05$) permite rechazar la hipótesis nula (ausencia de relación) y aceptar la alternativa (existencia de integración directa y significativa entre las variables). Aunque en una línea de procedimiento aparece la frase “se procede a aceptar la hipótesis nula”, el propio documento aclara inmediatamente la regla de decisión (rechazar H_0 si $p<0.05$) y la interpretación final (rechazo de H_0), por lo que se trata de un lapsus de redacción y no altera la conclusión estadística.

Contrastando estos hallazgos con la literatura, primero, los resultados armonizan con lo expuesto por Bello y Osorio (2022). En su caracterización de beneficios BIM, los autores destacan (con índices de importancia muy próximos) la transparencia y la mejor comunicación, la identificación temprana

de problemas y la comprensión más clara del diseño. En nuestro caso, el bloque mayoritario con dominio medio/alto del PEB, junto con el desempeño alto en diseño, sugiere que esa “infraestructura” organizacional que representa el PEB (roles claros, calendarios de información, criterios de calidad de modelos, rutas de revisión y trazabilidad) actúa como catalizador de esos mismos beneficios: al normalizar cómo se produce, valida y comparte la información, se reduce la fricción comunicacional y se anticipan colisiones e inconsistencias en modelos y documentación. El alto $p=0.949$ refuerza la tesis de Bello y Osorio: la calidad del andamiaje BIM (PEB) y la calidad del producto (diseño) tienden a moverse juntas cuando la organización internaliza los principios de colaboración, transparencia y control de cambios.

Asimismo, los hallazgos convergen con Andrades y Flores (2020), quienes reportaron mejoras en la gestión del proyecto tras implementar un PEB para una oficina en Lima Metropolitana y alta aceptación por parte de expertos. Que en el Centro de Salud Ambo el 77.8% del equipo se ubique al menos en nivel medio de PEB sugiere una “masa crítica” comparable a la que posibilita que el plan no sea un documento estático, sino un sistema operativo vivo que ordena intercambios, revisiones y responsabilidades. Esa masa crítica es coherente con el 52.8% en nivel alto de diseño: equipos que operan con PEB tienden a sostener ciclos de retroalimentación más ágiles y versiones más confiables, lo que impacta en la solvencia técnica del diseño y en la oportunidad de sus entregables. En otras palabras, el patrón “PEB fuerte en el diseño sólido” observado empíricamente (p muy alto y $p<0.05$) coincide con la experiencia reportada por Andrades y Flores sobre mejoras percibidas y eficacia de la gestión al institucionalizar protocolos y normas BIM.

Por último, los resultados dialogan con Zabalaga (2021), quien, en un contexto de madurez inicial baja, planteó el PEB como instrumento para elevar el desempeño organizacional y la eficiencia de ejecución. Nuestro estudio, aun con un escenario donde casi la mitad está en nivel alto de PEB, identifica que un 22.2% permanece en nivel bajo y un 30.6% en nivel medio, lo que mantiene latente el riesgo de variabilidad y reprocesos si esas brechas no se cierran. Zabalaga enfatiza que la formalización del PEB (procedimientos,

responsabilidades y estandarización documental) crea condiciones para que la ejecución mejore; aquí, el vínculo estadístico con el diseño sugiere que, además, el perfeccionamiento del PEB no solo acorta iteraciones en obra, sino que también se traduce en mayor coherencia, coordinación y calidad de los outputs de arquitectura. Por ello, la recomendación operativa —microcapacitaciones situadas para el grupo medio; itinerarios intensivos y tutorizados para el grupo bajo; métricas de cumplimiento y auditorías rápidas lideradas por el grupo alto— es consistente con la lógica de maduración progresiva que Zabalaga propone, apuntando a institucionalizar el PEB como práctica cotidiana y no como requisito formal.

Finalmente, la evidencia local muestra que el PEB no es un anexo administrativo sino un mecanismo de gobernanza técnica que condiciona la calidad del diseño arquitectónico. Cuando el equipo entiende y aplica el PEB —en roles, RACI, calendario de información, criterios de aceptación de modelos y uso disciplinado del Entorno Común de Datos— la coordinación interdisciplinaria mejora, los ciclos de revisión se acortan y la trazabilidad de cambios permite decisiones más informadas. El hecho de que la correlación sea “muy alta” y estadísticamente significativa respalda una lectura causal plausible: el fortalecimiento del PEB habilita prácticas que directamente impactan sobre el desempeño del diseño (mayor completitud y consistencia de modelos, detección temprana de interferencias, control de versiones, y alineamiento entre requerimientos de información y cronograma de producción).

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

1. Con respecto al objetivo general si existe una relación directa y significativa entre la aplicación de la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023; por lo tanto, se ha obtenido que el coeficiente de RHO de Spearman es 0.925, se evidencia una correlación muy alta y de carácter positivo entre las variables analizadas. Este resultado indica que a medida que una de las variables incrementa su valor, la otra tiende a hacerlo en la misma dirección. Asimismo, el nivel de significancia obtenido es de 0.000, lo cual se encuentra por debajo del umbral establecido de 0.05 (es decir, $0.000 < 0.05$), lo que refuerza la validez estadística de esta asociación, permitiendo rechazar la hipótesis nula y confirmar que dicha relación no es producto del azar. Los resultados obtenidos proporcionan una sólida base para concluir que, de hecho, la Aplicación de BIM está positivamente asociada con mejoras en el diseño arquitectónico en el ámbito del Centro de Salud Ambo. La correlación positiva y significativa encontrada respalda la noción de que el uso efectivo de BIM puede ser un catalizador para avanzar en la calidad y eficiencia del diseño arquitectónico en instalaciones de salud.
2. Al objetivo específico 1 si existe una relación directa y significativa entre qué beneficios se dan en aplicar BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023; por lo tanto, se ha obtenido que el coeficiente de RHO de Spearman es 0.870, se evidencia una correlación alta y de carácter positivo entre las variables analizadas. Este resultado indica que a medida que una de las variables incrementa su valor, la otra tiende a hacerlo en la misma dirección. Asimismo, el nivel de significancia obtenido es de 0.000, lo cual se encuentra por debajo del umbral establecido de 0.05 (es decir,

0.000 < 0.05), lo que refuerza la validez estadística de esta asociación, permitiendo rechazar la hipótesis nula y confirmar que dicha relación no es producto del azar. Los hallazgos revelaron que la mayoría de los profesionales de Arquitectura e Ingeniería en el Centro de Salud Ambo reconocen los beneficios de BIM, y este reconocimiento está positivamente relacionado con un alto nivel en el diseño arquitectónico. La significativa correlación respalda la conclusión de que informar sobre los beneficios de BIM puede resultar en mejoras sustanciales en el diseño arquitectónico en el ámbito específico del Centro de Salud Ambo.

3. Al objetivo específico 2 si existe una relación directa y significativa entre las dimensiones del BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023; por lo tanto, se ha obtenido que el coeficiente de RHO de Spearman es 0.902, se evidencia una correlación muy alta y de carácter positivo entre las variables analizadas. Este resultado indica que a medida que una de las variables incrementa su valor, la otra tiende a hacerlo en la misma dirección. Asimismo, el nivel de significancia obtenido es de 0.000, lo cual se encuentra por debajo del umbral establecido de 0.05 (es decir, 0.000 < 0.05), lo que refuerza la validez estadística de esta asociación, permitiendo rechazar la hipótesis nula y confirmar que dicha relación no es producto del azar. Los resultados indican que profesionales con un alto nivel de comprensión de las dimensiones de BIM también exhiben un alto nivel en el diseño arquitectónico. La correlación extremadamente alta respalda la conclusión de que la familiaridad y aplicación efectiva de las dimensiones de BIM están directamente asociadas con mejoras notables en el diseño arquitectónico en este entorno específico.
4. Al objetivo específico 3 si existe una relación directa y significativa entre los softwares que se aplica en la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023; por lo tanto, se ha obtenido que el coeficiente de RHO de Spearman es 0.923, se evidencia una correlación muy alta y de

carácter positivo entre las variables analizadas. Este resultado indica que a medida que una de las variables incrementa su valor, la otra tiende a hacerlo en la misma dirección. Asimismo, el nivel de significancia obtenido es de 0.000, lo cual se encuentra por debajo del umbral establecido de 0.05 (es decir, $0.000 < 0.05$), lo que refuerza la validez estadística de esta asociación, permitiendo rechazar la hipótesis nula y confirmar que dicha relación no es producto del azar. Los resultados destacaron que aquellos profesionales con un alto nivel en los procedimientos básicos del BIM también exhiben un alto nivel en el diseño arquitectónico. La correlación excepcionalmente alta respalda la conclusión de que la comprensión y aplicación efectiva de los softwares que se aplican en el BIM están estrechamente vinculadas a mejoras notables en el diseño arquitectónico en este contexto específico. En conjunto, las conclusiones de cada hipótesis específica fortalecen la idea central de que BIM, cuando se implementa y comprende adecuadamente, puede influir de manera positiva y significativa en la calidad del diseño arquitectónico en el Centro de Salud Ambo.

5. Al objetivo específico 4 si existe integración directa y significativa entre el plan de ejecución BIM dentro de la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023. La prueba de Spearman, aplicada a 36 profesionales, arrojó $p=0.949$ con $p=0.000$ ($\alpha=0.05$), lo que evidencia una correlación muy alta y positiva y permite rechazar la hipótesis nula, confirmando la validez de la relación planteada. En términos sustantivos, cuando el PEB se fortalece —definición de roles y responsabilidades, cronograma y requisitos de información, protocolos de revisión, uso disciplinado del entorno común de datos y control de cambios— los productos de diseño tienden a ser más consistentes, coordinados y oportunos. Esta convergencia estadística se alinea con el patrón descriptivo observado: una masa crítica del equipo con dominio medio y alto del PEB que sostiene prácticas colaborativas y reduce la variabilidad en los entregables. La implicancia práctica es clara: institucionalizar el PEB

como sistema operativo de la gestión de la información y la coordinación interdisciplinaria es una palanca directa para mejorar la calidad del diseño. En consecuencia, se recomienda consolidar métricas de cumplimiento, auditorías breves y capacitación situada para cerrar brechas, de modo que el desempeño actualmente heterogéneo converja hacia estándares comunes. Ello es consistente con la experiencia declarada en la obra.

6.2. RECOMENDACIONES

Basándonos en la conclusión general de esta investigación, se recomienda de manera enfática la continuación y fortalecimiento de la Aplicación de Building Information Modeling (BIM) en el diseño arquitectónico de instalaciones de salud, en particular, el Centro de Salud Ambo en la provincia de Ambo, Huánuco. La correlación positiva y significativa entre el uso de BIM y las mejoras en el diseño arquitectónico sugiere que las instituciones y profesionales relacionados con el diseño de centros de salud deberían considerar seriamente adoptar y promover una comprensión profunda de BIM.

Dado que la hipótesis específica 1 reveló una relación positiva y significativa entre la comprensión de los beneficios de BIM y el nivel de diseño arquitectónico en el Centro de Salud Ambo, se recomienda implementar programas de capacitación y concientización. Estos programas deben destacar los beneficios específicos de BIM y cómo estos pueden traducirse directamente en mejoras tangibles en el diseño arquitectónico. Además, se sugiere la creación de material informativo y de sensibilización para difundir entre los profesionales, promoviendo así una comprensión más profunda de cómo BIM puede optimizar sus prácticas.

Considerando la conclusión de la hipótesis específica 2, donde se encontró una relación directa y significativa entre las dimensiones de BIM y el diseño arquitectónico, se recomienda enfocarse en programas de formación específicos sobre estas dimensiones. La capacitación debe dirigirse a los profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo, proporcionándoles las habilidades y el conocimiento necesarios para aplicar efectivamente las dimensiones de BIM en sus prácticas de diseño. Esta recomendación busca garantizar que la Aplicación de BIM sea no solo amplia sino también detallada y específica en términos de dimensiones.

Dada la conclusión de la hipótesis específica 3, que destaca la relación directa y significativa entre los softwares que se aplican en la metodología softwares que se aplica en la metodología BIM y el diseño arquitectónico, se

sugiere desarrollar protocolos de trabajo y guías claras para la aplicación de estos procedimientos en el contexto del Centro de Salud Ambo. Además, se recomienda facilitar sesiones de formación interactivas que permitan a los profesionales practicar y comprender los softwares que se aplica en el BIM en el contexto específico de su trabajo diario. Esta recomendación apunta a garantizar una aplicación práctica y efectiva de los procedimientos básicos de BIM en el diseño arquitectónico.

En relación con la Hipótesis Específica 4, se recomienda institucionalizar el PEB como sistema operativo del proyecto en la obra del Centro de Salud Ambo. Emitir y aprobar una versión controlada (v1.0) con responsables claros (BIM Manager e Information Manager), EIR definidos y planes TIDP/MIDP que programen quién produce qué información, cuándo y con qué nivel. Consolidar el CDE con estados WIP/Shared/Published/Archive, nomenclatura y criterios de aceptación, y fijar protocolos de coordinación: sesiones semanales de detección de interferencias, gestión de incidencias y revisiones previas a cada hito. Gobernar con indicadores: % de entregables conformes y a tiempo, tiempo de ciclo de revisión, choques críticos y RFIs. Implementar capacitación situada y auditorías quincenales; revisar el PEB a los 30-60-90 días.

CAPITULO VII

PROPUESTA DE PROYECTO ARQUITECTÓNICO

7.1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

7.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

“Aplicación de la metodología BIM en el diseño arquitectónico del centro de Salud de Ambo, Huánuco – 2023”

7.1.2. TIPOLOGÍA

El diseño está íntimamente relacionado al buen funcionamiento, seguridad y según la propuesta tiene por fin ser eficiente y diseñar espacios que sanan y brindan tranquilidad con la naturaleza, siendo un centro de salud capaz de reducir demandas energéticas al máximo, cubriendo necesidades activas y pasivas sin romper con el entorno y paisaje que se muestra.

Los espacios del centro de salud respetan la privacidad, mantiene el confort sensorial y reduce el estrés rompiendo los esquemas de un hospital o centro de salud tradicional.

Teniendo la necesidad de crear espacios que sanan que se relacionan con la forma, función y el espacio que se asigna, considerando cada criterio para obtener un resultado de separar al paciente con las enfermedades.

7.2. ÁREA FÍSICA DE INTERVENCIÓN

➤ Ubicación política

- Región: Huánuco
- Provincia: Ambo
- Distrito: Ambo

- Localización y Ubicación: El distrito está rodeado de los cerros Llunco, al Este Pergaypata y Yanachaga, al Sur, Meesapata y Arcopunco al Oeste.

Tabla 21

Distritos de Ambo

Ambo	Huácar
Cayna	San Francisco
Colpas	San Rafael
Cochamarca	Tomayquichua

➤ Ubicación Geográfica

Coordenadas 🌐 **10° 08' 00" S 76° 12' 00" O**

Latitud Sur: 10° 07' 36" S

Latitud Oeste: 76° 12' 09" w

Factores Geográficos

a) Límites

La provincia de Ambo presenta los siguientes límites:

- Norte: Con la provincia de Huánuco
- Sur: Con la Región Pasco
- Este: Con la provincia de Pachitea
- Oeste: Con la provincia de Dos de Mayo

b) Altitud geográfica

Tiene una altitud de 2, 064 m.s.n.m

c) Superficie Territorial:

La provincia de Ambo, cuenta con una extensión de 1,581.00 Km² la cual representa el 4.29% de la superficie total del departamento de Huánuco.

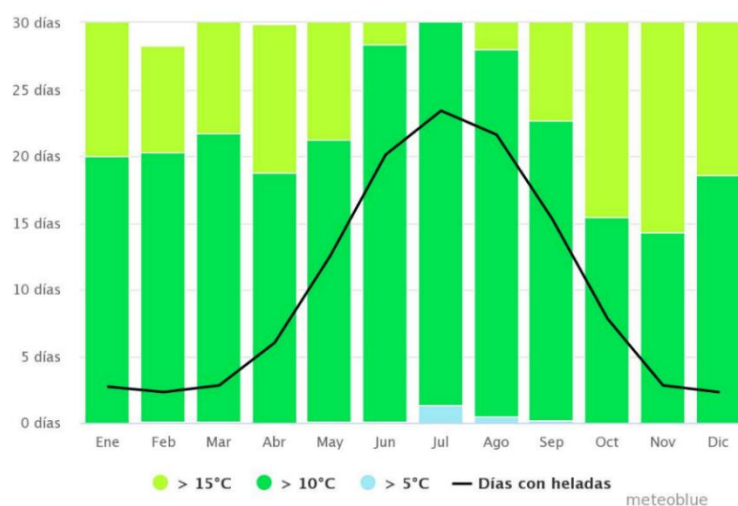
➤ Caracterización Geográfica

a) Clima

Ambo tiene un clima oceánico, la lluvia cae sobre todos los meses del año así como también hace calor todos los meses, tanto en la estación seca como en la húmeda, el clima es agradable.

Figura 11

Cielo nublado, sol y días de precipitación.

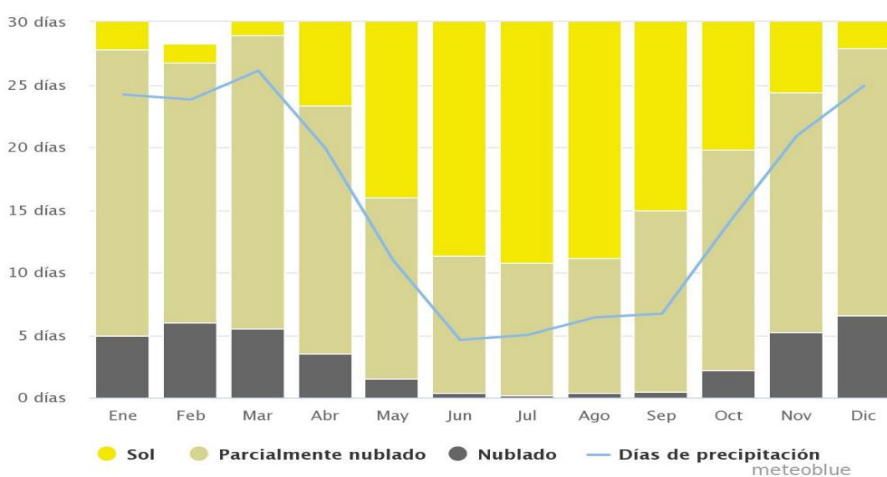


b) Temperatura

La temperatura mayor en Ambo se observa en noviembre con 19.9°C y la menos en Julio con 17.9°C, con una media anual de 18.9°C

Figura 12

Temperaturas máximas

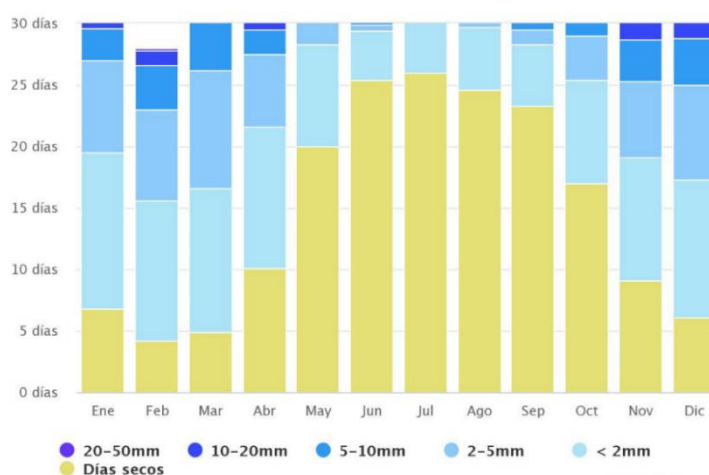


c) Precipitación

Ambo presenta un clima agradable, caracterizado por precipitaciones anuales que oscilan entre los 900 y 1500 mm. La región experimenta dos estaciones bien definidas: una estación seca que abarca los meses de mayo a septiembre, y una estación húmeda que se extiende de octubre a abril, coincidiendo con la temporada de invierno.

Figura 13

Cantidad de precipitación

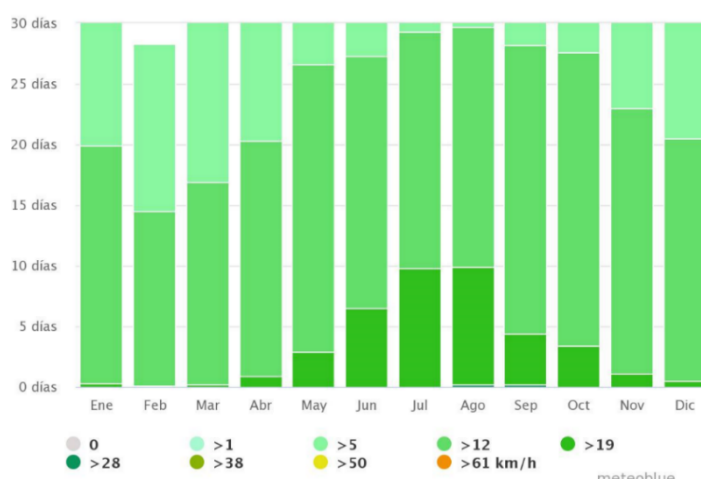


d) Vientos

La frecuencia de los vientos en Ambo muestra un incremento durante la temporada de invierno, alcanzando una velocidad promedio anual de 5.9 m/s. El mes con mayor intensidad de viento es septiembre, registrando una velocidad promedio de 6.7 m/s.

Figura 14

Velocidad del viento



7.2.1. DEFINICIÓN DEL ÁREA A INTERVENCIÓN

➤ ANÁLISIS FÍSICO – ESPACIAL

Estructura espacial urbana: La estructura de Ambo va a través de la regional Sierra entre la cuenca del río Huallaga y la sub cuenca del río Huertas, ambas cuencas son elementos de articulación que atraviesan por los dos extremos conectándose con las viviendas y los paisajes productivos, de tal manera que configuran una estructura de paisaje contrastando su entorno que lo rodea, así mismo conectándose lo urbano y la vegetación dentro del territorio y el espacio.

Flujos y ejes de interacción: Ambo, como centro urbano de transformación y servicios se articulan ejes básicos de carreteras: La carretera central que une la costa del país y la ciudad de Lima. Teniendo un acceso directamente de Huanuco -Ambo – Lima, así mismo teniendo vías alternas Huanuco – Ambo – Oyon

Morfología Urbana: Las características morfológicas y los comportamientos dentro del área urbana que presentan el río Huallaga y Huácar, lo cual se distingue por una sinuosidad baja, siendo menor a 1.5 de perfil tipo V, también se caracteriza por ser inestable y causando que en las laderas se presenten derrumbes.

Peligros Geológicos: El principal peligro generado en Ambo es por la crecida de los ríos, lo cual constituye un proceso natural que va ligado a la dinámica geológica, en el cual el río habilita un cauce amplio para almacenaje del caudal. La cuenca actúa como un sistema de procesos, siendo una respuesta autorregulable. Por lo tanto, cualquier modificación implicaría un reajuste en su dinámica y morfología, obteniendo cambios bruscos (IGME, 1985).

Evolución Urbana: La evolución mostrada en el 2005 ya se presenta una urbanización muy avanzando, lo cual se creó la provincia de Ambo en 1912, señalando que después de 1 siglo, la población creció notablemente en la parte del sur y a los alrededores de la plaza de

Armas, posteriormente en el 2011 se fue expandiendo por las zonas de Urb. Villa del Sol, Barrios Naranjal y Barrio Huancapata, siendo en su mayoría zonas vivenciales, así mismo en la actualidad la evolución ya abarca las zonas de Ayancocha y le Barrio el Porvenir consideradas como zonas vivenciales, ya teniendo el uso de calles pavimentadas.

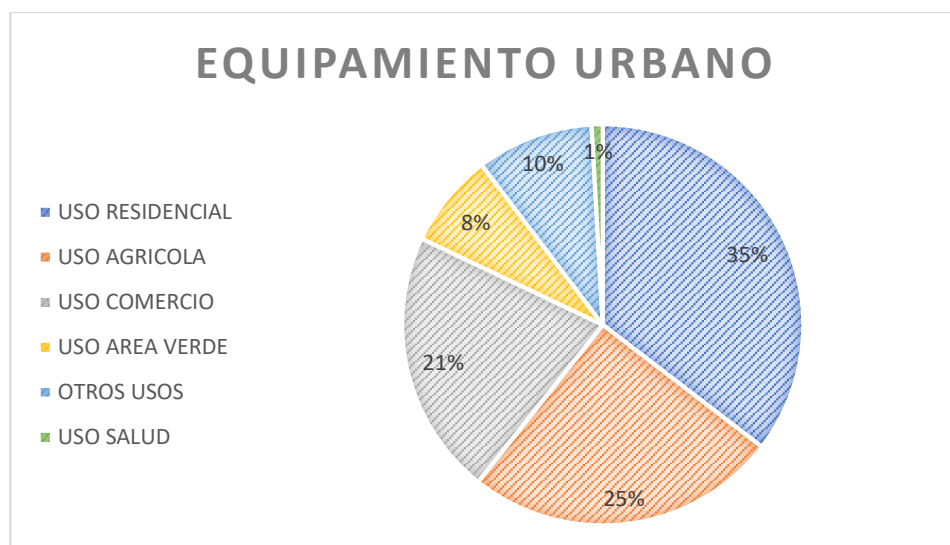
Uso de Suelos: El uso actual en el distrito de Ambo prevalece a los factores de viviendas, en ese sentido vemos que del total de ares de distrito un 33.88%, indicando que principalmente está conformada por comunidades campesinas, otro uso más importante es el agrícola, teniendo montes, bosques y pastos naturales. Se obtiene una mayor producción en papa, maíz, cereal y hortalizas en menor cantidad. De acuerdo con las características de la zona presentando condiciones climatológicas, se encuentra un aprovechamiento pecuario, demostrando ser una zona propicia para la ganadería.

Habiendo mencionado el análisis espacial, de acuerdo a la norma 113 de Minsa nos menciona que el terreno que es destinado a un establecimiento de salud debe ser compatible con el análisis del Plan de Desarrollo Urbano y también con el plan de ordenamiento territorial siendo local o regional, permitiendo el análisis de todos los mapas siendo el vial, de riesgos, entre otros. El área debe contar con flujos y circulación seguras para poder garantizar la funcionalidad del proyecto, así como el uso de suelo debe ser firmes para poder evitar terrenos con rellenos sanitarios o que el suelo se encuentre contaminado ya sea física, química o por cual otro tipo de contaminación, siendo así, se menciona que se va a ir analizando en las páginas posteriores para una explicación más específica teniendo en consideración cada punto mencionado en la norma.

Uso de equipamiento Urbano

Figura 15

Uso de Suelo



a) Equipamiento Administrativo

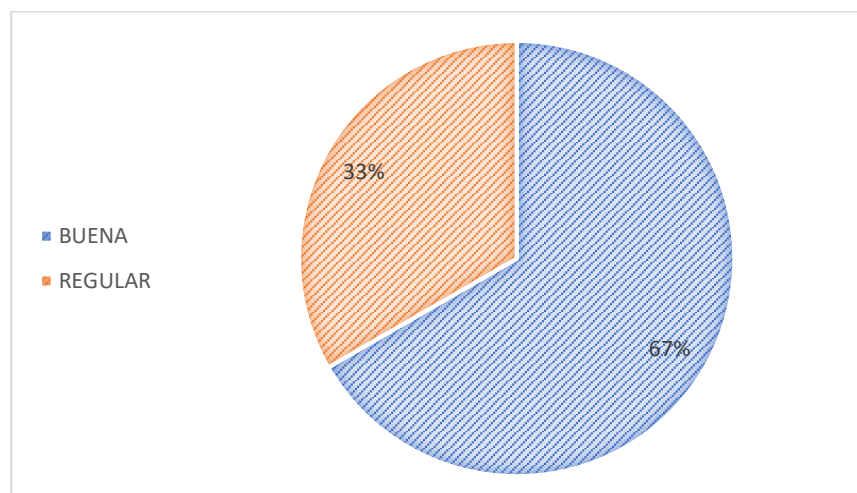
Tabla 22

Equipamiento Administrativo

ENTIDAD PÚBLICA	UBICACIÓN	RADIO DE INFLUENCIA (M)	CONDICIÓN FÍSICA
UGEL - AMBO	PE, 3N 100.Ambo	400	Regular
MUNICIPALIDAD DE AMBO	Jr. Constitución 353	300	Buena
COMISARÍA DE AMBO	Jr. Bolognesi #154	114	Buena

Figura 16

Situación del Equipamiento Administrativo



b) Equipamiento Residencial

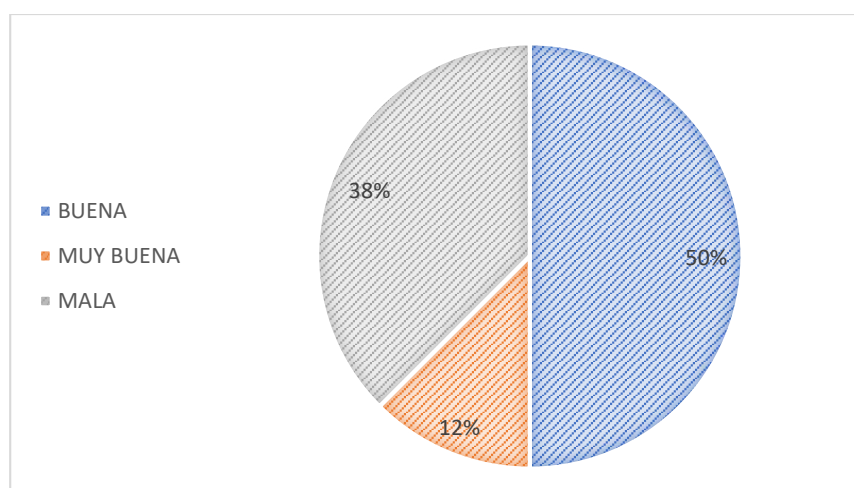
Tabla 23

Equipamiento de Residencial

BARRIO	UBICACIÓN	RADIO DE INFLUENCIA (M)	CONDICIÓN FÍSICA
JR. MARISCAL CASTILLA	Ambo	536	buena
JR. MALECÓN HUERTAS	Ambo	701	Muy buena
JR. PROGRESO	Ambo	649	Buena
JR. BUENOS AIRES	Ambo	230	Mala
JR. LIBERTAD	Ambo	890	Mala
JR. GRAU	Ambo	220	Buena
JR. CARMEN ALTO	Ambo	471	Mala
JR. 28 DE JULIO	Ambo	778	Buena

Figura 17

Situación del Equipamiento Administrativo



c) Equipamiento Académico

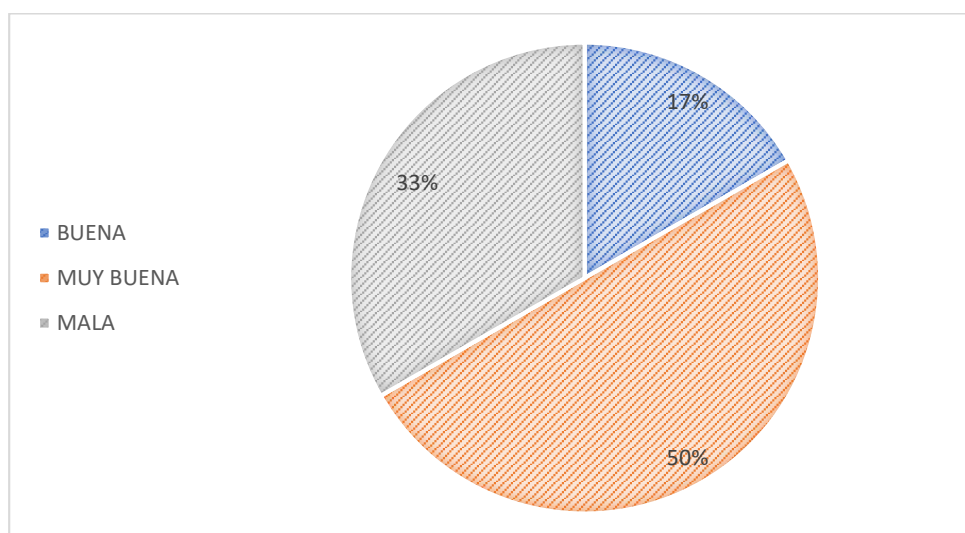
Tabla 24

Equipamiento Académico

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	UBICACIÓN	RADIO DE INFLUENCIA (M)	CATEGORÍA	CONDICIÓN FÍSICA
COLEGIO JUAN JOSE CRESPO CASTILLO	Villa Sol Km 800	50	E - 1	Muy buena
ESCUELA 32141-AYANCOCHA	Plaza Principal de Ambo	701	Ebr	Buena
COLEGIO JUAN JOSE CRESPO CASTILLO	Villa sol Km. 800	200	E - 1	Muy Buena
INSTITUTO EDUCATIVO JULIO BENAVIDES SANGUINETI	Avenida Mariscal Castilla 378	70	E - 1	Muy buena
I.E.S.T.P. MAX PLANCK	Jr. Los Cipreses 170	100	E - 2	Mala
ESCUELA 32138 MIGUEL GRAU SEMINARIO	Jr. Huaylla S/N	60	Ebr	Mala

Figura 18

Situación del Equipamiento Académico



d) Equipamiento Comercial

Tabla 25

Equipamiento Comercial

COMERCIO	UBICACIÓN	RADIO DE INFLUENCIA (M)	CATEGORÍA	CONDICIÓN FÍSICA
MERCADO MODELO DE AMBO	Jr. Bolognesi, Ambo 10421	5000	Minorista	buena

e) Equipamiento Salud

Tabla 26

Equipamiento Académico

EQUIPAMIENTO	UBICACIÓN	ÁREA	CATEGORÍA	CONDICIÓN FÍSICA
RED ESSALUD	Ambo	12684 m ²	1 - 2	Mala
CENTRO DE SALUD (MINSA)	Ambo		1- 3	Mala

f) Equipamiento Cultural

Tabla 27

Equipamiento Cultural

LUGARES CULTURALES	UBICACIÓN	RADIO DE INFLUENCIA	CATEGORÍA	CONDICIÓN FÍSICA
PLAZA DE ARMAS DE AMBO	Centro de Ambo	500	Cultural	Buena
CAVERNA TURÍSTICA	Jatun Uchco	20	Cultural	Mala
IGLESIA VIRGEN DEL CARMEN	Jr. Libertad 320	200	Cultural y Religioso	Regular

g) Equipamiento Recreacional

Tabla 28

Equipamiento Recreacional

CENTRO RECREACIONAL	UBICACIÓN	RADIO DE INFLUENCIA	CATEGORÍA	CONDICIÓN FÍSICA
COMPLETO TURÍSTICO "LAS BRISAS"	Jr. 9 de diciembre	250	Recreación	Buena
BOULEVARD	Centro de Ambo	4000	Recreación	Mala
ARCOPUNCO	Jr. Libertad	100	Recreación	Mala

h) Equipamiento Espectáculo

Tabla 29

Equipamiento de Espectáculo

CENTRO RECREACIONAL	UBICACIÓN	ÁREA	TIPO DE ESPECTÁCULO	CONDICIÓN FÍSICA
JR. MALECÓN HUERTAS	Ambo	2680 m2	Desfiles, aniversario, etc.	Muy Buena
ESTADIO MUNICIPAL DE AMBO	Ambo	3870 m2	Deportes, conciertos, etc	Regular

ANÁLISIS SOCIO – CULTURAL

Reseña Histórica

Los terrenos que actualmente ocupa la ciudad de Ambo pertenecieron originalmente a la antigua hacienda denominada Yanahuayra. El proceso de urbanización comenzó con la construcción de algunas viviendas, que con el tiempo dieron paso al establecimiento de un caserío, el cual posteriormente evolucionó hasta convertirse en una ciudad. Entre los años 1539 y 1542, arribó a la región Iñigo Ortiz de Zúñiga, un emisario español enviado por el Rey con el propósito de evaluar las posibilidades de expansión territorial. Su presencia en la zona tuvo como objetivo principal la recaudación de tributos, el establecimiento de un núcleo de asentamiento para los conquistadores y el control del río Marañón, que en tiempos del Imperio Incaico marcaba una frontera estratégica.

En aquella época, Huánuco ya destacaba como una ciudad de gran relevancia, siendo un importante centro de intercambio comercial andino y de exportación de productos agrícolas. Al llegar a la provincia de Ambo, Iñigo Ortiz sostuvo una entrevista con Diego Xagua, cacique principal del pueblo, a quien consultó sobre la cantidad de pueblos y autoridades existentes. Xagua respondió que había treinta y nueve caciques y principales, entre ellos Domingo Camari, según consta en la "Visita de la Provincia de León de Huánuco en 1562" realizada por el propio Ortiz de Zúñiga.

Diversos estudios señalan que antes de la fundación oficial de Huánuco, el 15 de agosto de 1539, ya existía una referencia al nombre de Ambo, aunque también era conocido por variantes como Ambo, Tambo, Tanbo o Guanbo, denominaciones que con el tiempo dejaron de utilizarse. En la visita de Iñigo Ortiz a Ambo, se documentó la existencia de un tambo habitado por dieciséis indios con sus respectivas esposas, bajo la autoridad de un jefe llamado Tanbocamayo. Asimismo, se ha establecido que el nombre "Ambo" proviene del vocablo quechua

Tampu o *Tampa*, lo que confirma su origen indígena y no castellano.

Además, Ambo fue escenario de importantes acontecimientos históricos, como su participación en la revolución de 1812, la cual se enmarca dentro del proceso que culminó con la independencia del Perú en 1821, siendo este territorio testigo de dos eventos significativos en ese contexto emancipador. La primera que fue la toma de Ambo y la batalla de Acopunco, teniendo 100 hombres armados que defendieron los puentes sobre el río Huertas, Huarica y Huallaga. Por último, la nueva provincia del departamento de Huánuco fue inaugurada un 16 de noviembre de 1912.

Figura 19

Ambo en la década de 1930. El Atrio de la iglesia Virgen del Carmen no era remodelada.

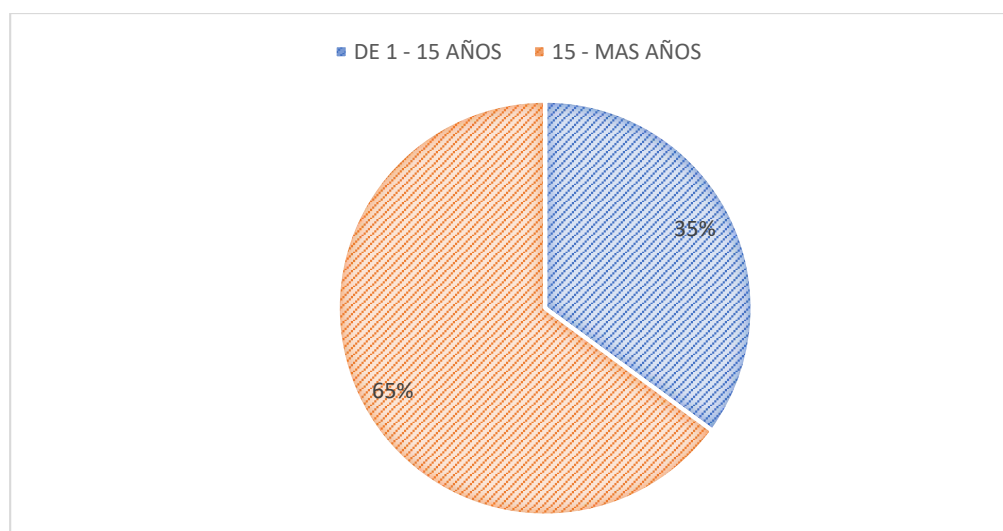


Población y Densidad.

En la provincia de Ambo de acuerdo con los resultados del censo de población del 2017 del instituto nacional de estadísticas e informática (INEI), cuenta con una población de 55.483 siendo urbana y rural. Teniendo en cuenta que de 15 años a más pertenece a 36.055 de población.

Figura 20

Población de la provincia de Ambo



ANÁLISIS – SOCIO ECONÓMICOS

En la provincia de Ambo la población económicamente activa (PEA) es de 77.67% de la PEA total, lo cual viene siendo constituida por la agricultura, ganadería, siendo la PEA ocupada lo cual también se dedica al comercio, transporte, área de hoteles, recreos, construcción entre otros.

En grupos de edad se tiene un mayor porcentaje de PEA ocupada siendo de 30 a 44 años perteneciente al género hombre, como ruta principal del flujo comercial en producción con dirección hacia Huánuco, San Rafael entre los lugares aledaños que tengan el acceso vial secundario de Ambo, la cual se ubican paraderos de vehículos de cara que transportan la producción acopiada con destino al mercado.

Actividades Económicas

En Ambo se encuentra organizado el desarrollo de actividades económicas, según el INEI, el porcentaje mayor está dedicada al comercio y los servicios, como el comercio al por mayor y menor. En cuanto al turismo tenemos como el distrito principal Tomayquichua con mas atractivos turísticos, que fomentan las celebraciones en fechas resaltantes y culturales para la zona.

a) Actividades Productivas.

- b) Actividades comerciales: En la zona céntrica de la ciudad predomina tanto formal como informal la zona de comercio teniendo, restaurantes, clínicas, fruterías, talleres de mecánicas, mercados, etc. En el comer informal se tiene comida de carretilla, ambulantes, entre otros.
- c) Actividades agrícolas: La producción agrícola también es una de las principales contando con alto potencial en sus recursos naturales, siendo uso del agua, vegetal, clima y suelo.
- d) Actividades de Turismo: El puente de Ambo, la Capilla del señor de Exaltación, Iglesia del señor de Ayancocha, La cueva natural de Jatun Uchco, entre otras son las principales atracciones turísticas que generan recursos en el distrito de Ambo.

ANÁLISIS URBANO

Se muestra que la adecuación del territorio de la provincia de Ambo fue diseñada dentro de un marco donde se resalta los principios y conceptos den entorno, como los medios de circulación, las estructuras urbanas, espacios geográficos, abarcando su integración que indica el proceso geográfico dentro de los componentes e indicando los riegos naturales.

Accesibilidad

a) Rutas

- Ambo se conecta con una de las vías principales siendo la carretera central, que conecta Lima y Cerro de pasco, teniendo un ancho de 6m en condiciones regulares debido al tráfico vehicular que se presenta en la actualidad.
- Jr. Bolognesi: teniendo una conexión de Arcopunco a Ambo, teniendo el ingreso de vehículos pequeños por un solo puente, teniendo de

ancho 4m, encontrándose en un estado regular y no cuenta un plan de mejoramiento a la fecha.

- Ruta 18: en este acceso conecta Ambo con Huácar por el Jr. Progreso teniendo un ancho de 6m, la distancia es de 6km aproximado y cabe resaltar que no se encuentra asfaltado y tampoco existe un plan de mejoramiento.

Tabla 30

Los accesos donde tienen rutas directas de Ambo

HUÁNUCO	AMBO
AMBO	HUAYLLA
AMBO	RIO BLANCO
AMBO	TECTE
AMBO	SAN RAFAEL
AMBO	TOMAYQUICHUA
AMBO	PAMPAS
AMBO	LINDERO
AMBO	YANAG
AMBO	MAGAPASH

Constituyendo la provincia de Ambo con un nodo principal, por su volumen poblacional e indicando que su tasa de crecimiento anual es promedio de 0.02%, lo cual indica que este punto hace que la provincia de Ambo considere 3 distritos importantes siendo Ambo, Tomayquichua y San Rafael, cumpliendo su propósito para el desarrollo de la provincia de Ambo.

El eje de integración que se presenta en la provincia de Ambo es considerado por la sierra norte siendo:

- Huánuco
- La Oroya
- Huaraz

- Cajamarca
- Huancabamba

Entre ellas clasificación de la ciudad misma

- Vía Inter Urbana
- Vía Travesía
- Vía Rural
- Vía Urbana

a) Gestión de riesgos y desastres.

- b) Riesgos ante desastres naturales: En Ambo se identificaron áreas vulnerables, desde el 2011 se presentaron intensas lluvias dentro del área de Ambo, originando erosiones e inundaciones fluviales, siendo el poblado los más afectados, dado que se activaron las quebradas provocando las crecidas del río Huácar, llegando a ocupar su cauce actual, provocando erosiones e inundaciones en áreas aledañas, generando fuertes daños en las viviendas de Ambo.

En el área de Ambo, según SENAHLI indica que el periodo lluvioso es de Setiembre a Mayo presentando precipitaciones entre 800 a 1200 mm. Los ríos presentan un drenaje de tipo rectilíneo, por ser de perfil tipo “V”, siendo generalmente muy inestable lo cual causa erosiones en sus laterales y laderas generando derrumbes.

Es importante mencionar que las avenidas que tienen mayor riesgo vienen asociadas normalmente con varios daños a bienes y personas, lo cual teniendo una frecuencia alta de ocurrencias los niveles de aguas alcanzan mayores niveles de agua e inundación de superficies. En el mes de febrero del 2011 el río incrementó su caudal como consecuencia de las intensas lluvias, transportando gravas y arenas por lo movimientos en masas ubicados en toda su cuenca viéndose afectados vivienda y áreas comerciales que se encontraban aledañas. Se pudieron realizar estudios por parte del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), siendo el área de Geología Ambiental y Riesgo que realizaron trabajos en campo, presentando un informe donde contiene

los procesos de interpretación fluvial del río Huallaga y Huácar, así como también los movimientos en masa ocurridos en esas fechas del 2011, señalando en un informe que la municipalidad de Ambo debe tomar medidas para la prevención y mitigación de los procesos geohidrológicos ocurridos en su jurisdicción, para poder evitar futuros problemas en las poblaciones ribereñas, el cual en la norma Minsa 113, también recalca que los terrenos destinados para un centro de salud no se deben construir a una distancia no menor a 300m de la línea de ríos del cual existan fallas geológicas y evitar construir donde indica en los mapas de peligro así como microzonificación sísmicas o que los terrenos se encuentren próximos a un volcán así como la ubicación en lagos o lagunas que estén menor a 1km,

7.2.2. ANÁLISIS DE LA ZONA DE ESTUDIO

Datos generales del terreno

Ubicación.

El centro de salud con sede en la localidad del mismo nombre, en la actualidad existe un área construida en mal estado y que actualmente funciona como centro de salud. Este se encuentra al lado del colegio JULIO BENAVIDES y es colindante con el malecón huertas y el jirón Mariscal Castilla.

Figura 21

Imagen 3D referencial en planta del terreno



Figura 22

Imagen 3d referencial isométrico del contexto del terreno



Figura 23

Croquis de la ubicación con línea de corte

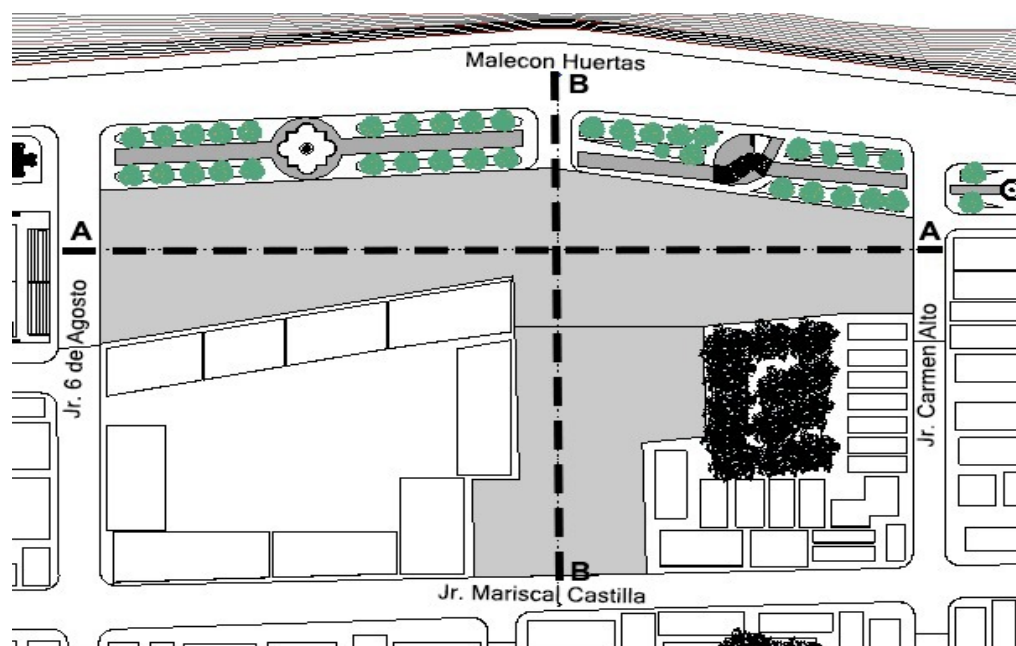


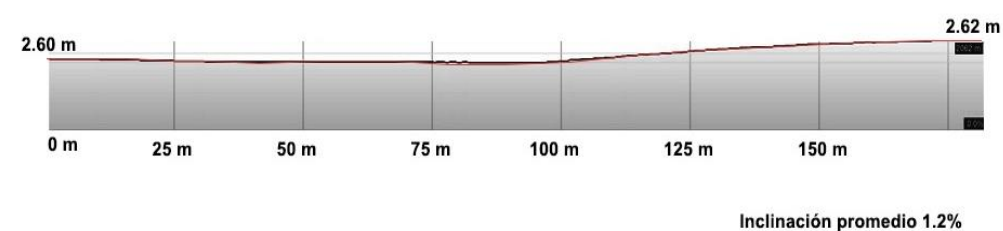
Figura 24

Corte Topográfico A - A



Figura 25

Corte Topográfico B - B



Habiendo realizado los cortes topográficos, podemos decir que su cumple con la pendiente promedio para el centro de salud, lo cual en la norma de Minsa 113 nos menciona que no se deben construir en terrenos con pendientes inestables.

SUPERFICIE TOTAL

El centro de salud de Ambo cuenta con un área inscrita de 7,742.92 m² según la partida registral N°11069831. Con perímetro de 452.96 ml. Que, de conformidad con el plano de zonificación de la ciudad de Ambo, aprobado el reordenamiento urbano con resolución de alcalde N° 0088-2007-A-MPA, el inmueble indicado se ubica en el jirón MARISCAL CASTILLA N° 182, del distrito y provincia de Ambo, departamento de Huánuco

Figura 26

Terreno del Centro de Salud

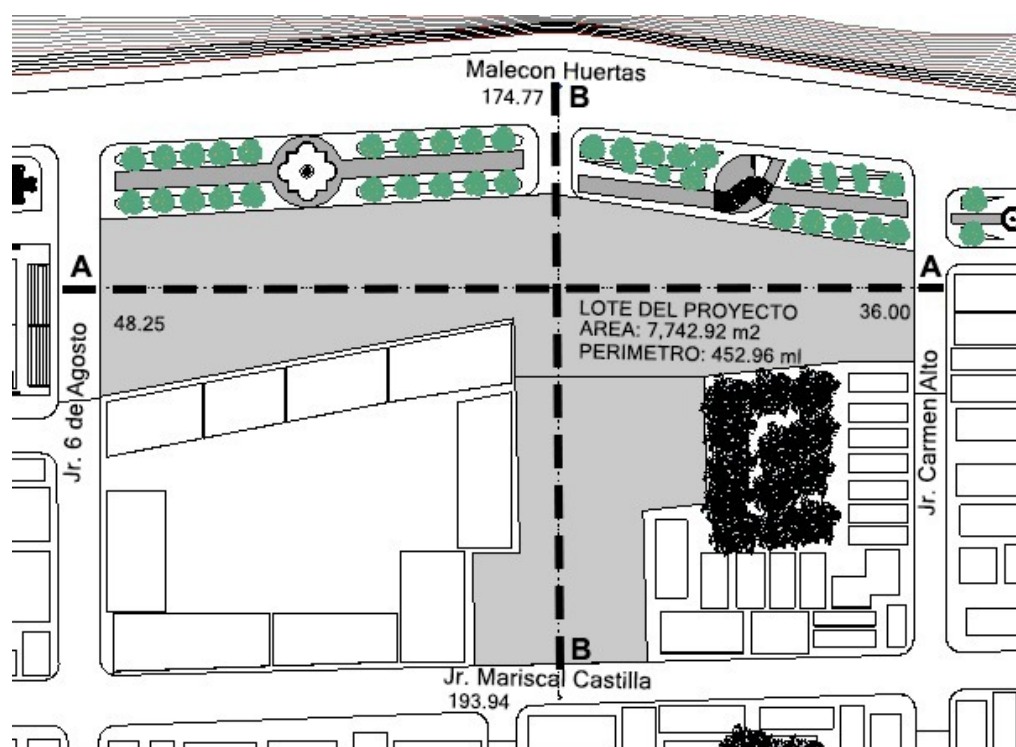


Tabla 31

Cuadro de áreas

Límites del terreno Áreas		
Frente	Malecón Huertas en dos tramos	94,47 ml - 80,30ml
Izquierda	Jr. Carmen Alto en una línea recta	36.00 ml
Derecha	Jr. 6 de agosto en dos tramos	13,20 ml – 3505 ml
Fondo	Jr. Mariscal castilla en tres tramos	89,60 ml – 17,00 ml – 3505 ml

CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

- **TOPOGRAFÍA.**

- La topografía del terreno tiene una ligera pendiente a lo largo del terreno siendo un 5%, lo cual para el proyecto se propone jugar con los niveles a través de accesos. Como también la Nivelación del terreno para el aplazamiento de las unidades asistenciales y aminoramiento del aplazamiento con jardines aterrazados y escaleras peatonales.

a) CONDICIONES FÍSICO – CONTEXTUALES DEL TERRENO.

- b) Condiciones climáticas: El clima de Ambo posee un clima caluroso o medianamente cálido en los valles del Huallaga y el Huertas, razón por la cual en el aplazamiento de volúmenes están orientados de sur a norte, no teniendo mayor incidencia de la luz solar de la tarde en los ambientes de internamiento.
- c) Asoleamiento y vientos: La dirección de los vientos predominantes va de noreste a suroeste dirección hacia la cual están propuestos los volúmenes de servicios generales, en la cual se consideró crear intersticios para el paso de los vientos.

Figura 27

Asoleamiento en el terreno

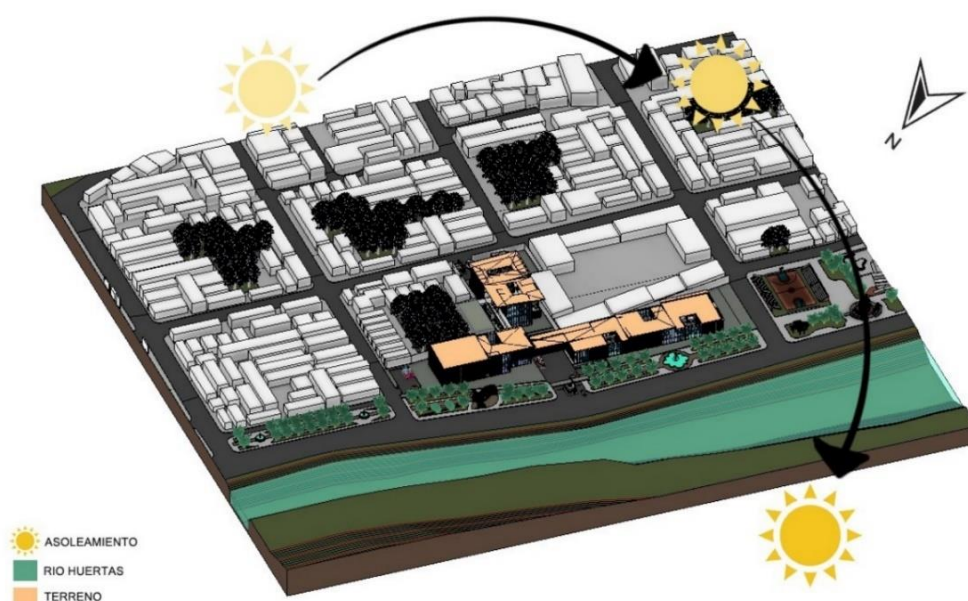
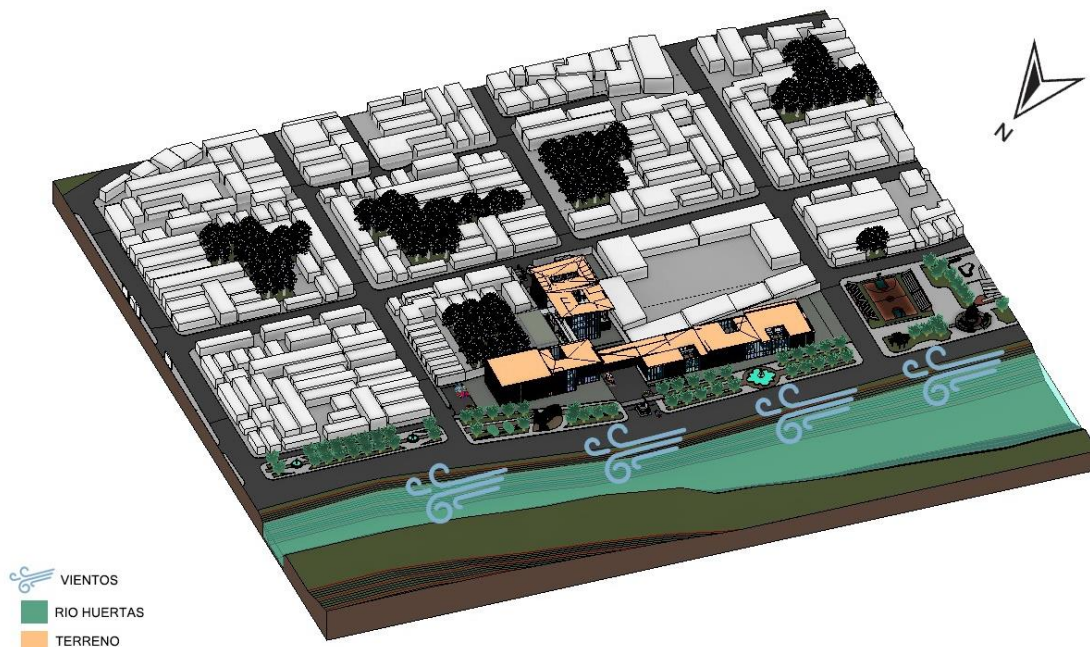


Figura 28

Vientos en el terreno



Después de análisis entendemos que los ambientes según la normativa de Minsa 113, la ventilación no debe ser forzada a menos que el ambiente lo requiera, siendo así se aplica la ventilación mecánica, el

cual la ventilación para el centro de salud debe ser eficaz para poder tener una ventilación natural y aleatoria, aprovechando todos los lados del terreno, cumpliendo con las normas y condiciones minimas,

ACCESOS Y VIABILIDAD

El CCSS Ambo tiene cuatro ingresos, el principal ubicado en el malecón Huertas y el secundario ubicado en el jirón Mariscal Cáceres con el jirón Carmen alto y 6 de agosto. El CCSS. Ambo se encuentra a 6 cuadras de la plaza principal del centro poblado pudiéndose hacer ese recorrido a pie en unos seis minutos aproximadamente. La norma Minsa 113 nos indica que los accesos nos tienen que garantizar un efectivo fluido para los pacientes, personal y público en general del centro de salud. Tambien nos mencion la Norma A.050 salud que el acceso del cuerpo de bomberos debe tener un acceso rápido hacia el centro de salud.

Figura 29

Vías de accesos hacia el terreno

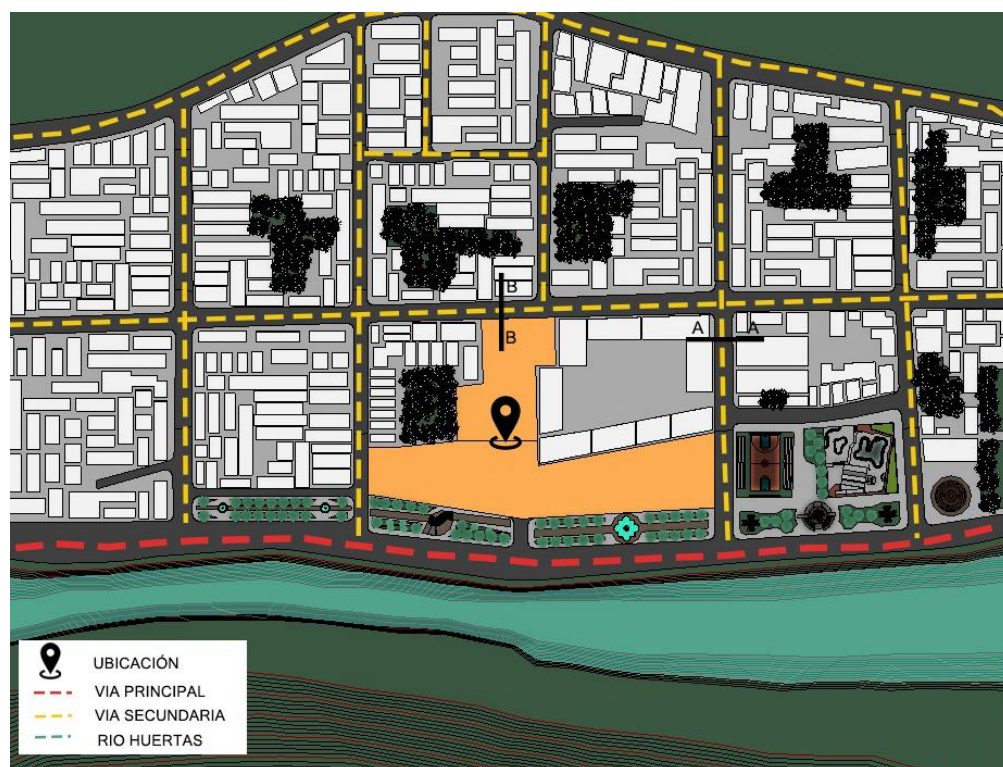


Figura 30

Sección vial – Jr Mariscal Castilla

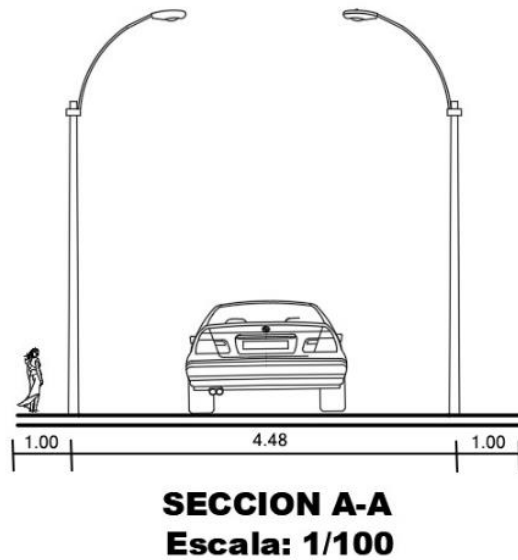


Figura 31

Sección vial – Jr 6 de Agosto



a) FACTIBILIDAD DE SERVICIOS BÁSICOS.

- b) Servicios de Agua potable: El terreno cuenta con agua potable, donde se tiene el proyecto de Mejoramiento, rehabilitación y ampliación del sistema de Agua potable y Alcantarillado de la ciudad de Ambo, Huánuco 2018 – 2023
- c) Servicios de Alcantarillado: El terreno cuenta con una red pública de desagüe, lo cual la ciudad de Ambo cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales.

- d) Servicio de energía eléctrica: El terreno cuenta con energía eléctrica por la empresa Regional de Servicio Público de Electricidad del Centro S.A “Electrocentro”, teniendo en cuenta que el terreno cuenta con fluido eléctrico las 24 horas del día.

En la Norma 0.50 Salud, nos indica que la disponibilidad de los servicios básicos debe ser eficientes en su uso, teniendo en cuenta el abastecimiento de agua potable, el desagüe tiene que estar conectado hacia una red pública, en cuanto a la energía eléctrica se tiene que tener grupos electrógenos así como también el manejo de residuos sólidos y sistemas de protección contra incendio. En la Norma de Minsa 113 señala que en las zonas con alta intensidad de lluvias los niveles de ingreso al establecimiento deben estar como mínimo a +0.30m. con respecto al nivel externo. Así como también que el establecimiento de salud debe contar con cisternas independientes de agua dura, agua blanda y agua contra incendio.

LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO

Figura 32

Malecón Huertas – Ingreso principal al Centro de Salud



Figura 33

Ingreso del Jr. Mariscal Castillo – Centro de Salud



7.3. ESTUDIO PROGRAMÁTICO

7.3.1. DEFINICIÓN DE USUARIOS: SÍNTESIS DE REFERENCIA

Propietario: El propietario del terreno es del centro de salud que se encuentra saneado y ubicado en el cuadrángulo geológico de Ambo (21-K) del mapa geológico.

Pacientes: Los pacientes son el público que van a ser atendidos dentro del centro de salud ya sea correspondiente a cada área que requieran de uso, como, emergencia, consulta externa, áreas complementarias. Podrán desplazarse en las inmediaciones del centro y ser parte según el marco referencial del centro de la salud, así como también hacer uso del estacionamiento para así poder alcanzar con el confort de cada paciente. De acuerdo con los centros de salud, el perfil de una paciente varía de acuerdo con la atención que requiera, teniendo una colaboración activa con los profesionales del centro de salud para dar prioridad a sus necesidades y dar una atención de calidad.

Médicos: Los médicos son profesionales tanto general como especializados que deben tener una visión completa de un programa de salud, es decir ellos manejan la situación en salud y pensar que su accionar debe estar tanto en el ámbito institucional como en el comunitario. En esta forma se encuentra la cooperación de los médicos con la comunidad, de este modo los médicos deben incentivar la participación cada vez mayor y la superación en las diferentes áreas y disciplinas, considerando que el equipo del centro de salud debe fortalecer la relación de medico paciente y para el avance en los programas de salud.

Enfermeros: Los enfermeros tienen como principal objetivo la administración del tratamiento correspondiente por el médico, también están a cargo de la aplicación de tratamientos físico, siendo masajes, flexiones, estiramientos, con el fin de obtener la recuperación o lograr la mejorar del paciente, así mismo tienen que tener una óptima comunicación durante el proceso experimentado por el paciente durante su estancia en el centro de salud, para que posteriormente puede tener una alta médica. Para ello la enfermera también debe estar preparada para afrontar cualquier tipo de situación y saber exactamente cómo actuar, en especial a los pacientes que se vean afectados.

Personal administrativo: El personal administrativo son los que se encargaran de definir los objetivos y metas para las diversas áreas, así como también recibir la atención telefónica y presencial de los pacientes y familiares. También se encargan de las citas, emitir los trámites administrativos relacionado con el domicilio, numero de contacto, etc.

Personal de limpieza: El personal de limpieza se encarga de realizar la higienización y desinfección de suelos, paredes, mobiliarios, entre otros. Cumpliendo con los protocolos del centro de salud, teniendo como objetivo mantener la limpieza y mantenimiento de cada área y zona dentro.

Personal de transporte: El personal que está a cargo de los vehículos para el transporte, como los vehículos de emergencia, carga de descarga de materiales, herramientas, medicamentos, entre otros.

Familiares: Los familiares dentro del centro de salud son los que ocupan un lugar fundamental, por lo tanto, se tienen áreas que los familiares pueden dar acceso mientras que los pacientes están siendo atendidos, señalando que son áreas ventiladas, como los jardines o patios interiores que se te tienen y así poder tener una mayor tranquilidad al familiar que va acompañado del paciente.

7.3.2. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVIDAD

Normativa Nacional

NORMA TÉCNICA DE SALUD N° 113-MINSA y NORMA 0.50 SALUD

Disposiciones Generales. Nos indica los ambientes y actividades en el cual tiene que estar enfocado para su disposición dentro de la propuesta ampliando y teniendo un mejor conociendo para su función, como:

- **Actividades de Atención Directa y de Atención de Soporte:** Corresponden a los procesos operativos y de apoyo dentro de un establecimiento de salud, vinculados a la Atención Directa de Salud y a las Atenciones de Soporte, respectivamente. Estas actividades deben cumplir dos criterios fundamentales: primero, que no conformen una Unidad Productora de Servicios de Salud (UPSS) reconocida como tal dentro de la categoría del establecimiento; y segundo, que no dupliquen las funciones ya asignadas a alguna UPSS existente en el mismo establecimiento de salud.
- **Aire de Inyección:** Se refiere al sistema que permite la entrada controlada de aire en determinados ambientes del establecimiento, contribuyendo a la regulación de la calidad del aire y la presión.

- **Ambiente prestacional:** Es el espacio físico donde se llevan a cabo las prestaciones de salud destinadas a los usuarios dentro del establecimiento, siendo parte esencial del servicio asistencial.
- **Ambiente complementario:** Constituye un espacio que apoya y complementa las funciones de los ambientes prestacionales de una UPSS o de actividades de atención directa y de soporte. Por ejemplo, el consultorio en la UPSS de Consulta Externa cuenta como ambientes complementarios con la sala de espera, servicios higiénicos, entre otros.
- **Área de un ambiente:** Hace referencia a la superficie total de un ambiente específico que ha sido destinada para realizar una actividad de salud o administrativa determinada dentro del establecimiento.
- **Bioseguridad:** Conjunto de acciones y protocolos preventivos de reconocimiento internacional, orientados a salvaguardar la integridad física y la salud del personal sanitario y su entorno inmediato.
- **Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios:** Documento de carácter técnico, emitido por el gobierno local, cuyo propósito es establecer los parámetros de edificación permitidos en un terreno específico, conforme a lo dispuesto en el artículo 4 de la Norma A.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), capítulo I.
- **Clave de equipo:** Es el identificador único asignado a cada equipo dentro del sistema de inventario o gestión del equipamiento de un establecimiento de salud.
- **Climatización:** Proceso automatizado que regula y mantiene las condiciones de temperatura y humedad dentro de un ambiente del establecimiento, asegurando confort y condiciones adecuadas para la atención.
- **Cubículo:** Área delimitada dentro de un ambiente, separada por barreras físicas que la distinguen del resto del espacio. En casos de aislamiento de pacientes, debe incluir una exclusiva de acceso.

- **Dispensación:** Acción profesional realizada por el personal farmacéutico, que consiste en entregar uno o varios medicamentos a un paciente, habitualmente tras la presentación de una receta médica emitida por un profesional autorizado.
- **Ecoeficiencia:** Principio orientado a maximizar los beneficios obtenidos mediante el uso racional y sostenible de los recursos naturales en todas las actividades del establecimiento de salud.
- **Emplazamiento:** Sitio físico donde se ubican los elementos naturales o construidos que permiten el desarrollo de un proyecto de salud o infraestructura. En proyectos de ecoeficiencia, es el lugar donde se instalan los sistemas de generación de energía.
- **Equipamiento:** Conjunto de activos físicos del establecimiento necesarios para brindar atención médica o realizar funciones administrativas. Incluye equipos, mobiliario, instrumentos y vehículos.
- **Equipo Biomédico:** Dispositivo técnico con funcionalidades eléctricas, electrónicas, hidráulicas o híbridas, diseñado para ser utilizado en humanos con fines de diagnóstico, tratamiento, prevención o rehabilitación, excluyendo los dispositivos implantables o de un solo uso.
- **Equipo Médico:** Dispositivo o conjunto de elementos destinados al diagnóstico, tratamiento o rehabilitación de enfermedades o lesiones. Pueden operar con accesorios y deben ser calibrados y mantenidos por profesionales técnicos especializados.
- **Especificaciones Técnicas:** Documento que detalla las características fundamentales de un componente físico o virtual de un proyecto, incluyendo requerimientos normativos, funcionalidades y condiciones de uso adecuado.

El establecimiento de salud representa la unidad operativa encargada de ofrecer servicios sanitarios, los cuales se brindan conforme al nivel de atención correspondiente y en función de una categoría específica. Este tipo de establecimiento cuenta con personal especializado, materiales, equipamiento médico y recursos necesarios

para ejecutar acciones de promoción de la salud, prevención de enfermedades, control de riesgos, atención asistencial y gestión administrativa. Su finalidad es garantizar atenciones integrales a individuos, familias y comunidades. Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, los establecimientos de salud están clasificados como edificaciones esenciales, dada su función prioritaria en situaciones de emergencia y atención continua.

Infraestructura: Dentro del marco de la presente norma, la infraestructura se entiende como el sistema integrado por componentes estructurales, no estructurales y el equipamiento fijo de una edificación. Este conjunto hace posible la ejecución de actividades y prestaciones relacionadas con los servicios de salud, en condiciones adecuadas de funcionalidad y seguridad.

Unidad Productora de Servicios de Salud (UPSS): Se define como la unidad estructurada que tiene por objetivo ejecutar funciones homogéneas para la producción de servicios sanitarios, acorde a su nivel de complejidad. En esta normativa, se consideran tanto las unidades vinculadas a los procesos operativos (como la atención directa, docencia e investigación), como aquellas que conforman los procesos de soporte, denominadas UPSS de Atención de Soporte en Salud.

Zona: Hace referencia al conjunto de espacios o ambientes dentro de un establecimiento de salud que comparten características funcionales similares y están interconectados por una misma circulación. Toda Unidad Productora de Servicios de Salud o Unidad Productora de Servicios (UPS) se estructura, como mínimo, en dos zonas diferenciadas que se relacionan funcional y físicamente.

Zonificación: Consiste en la disposición ordenada y coherente de las UPSS y UPS previstas en el programa arquitectónico del establecimiento. Esta organización se basa en principios fundamentales como la orientación del terreno, su emplazamiento, la accesibilidad, los criterios de circulación, los flujos funcionales y las interacciones lógicas

entre espacios que comparten funciones afines o complementarias dentro del entorno sanitario.

DISPOSICIONES ESPECIFICAS DEL TERRENO

Criterios de selección

Relacionado a la disponibilidad de servicios básicos

- a) Es fundamental que el terreno cuente con **servicios básicos** como agua potable, sistema de desagüe y/o alcantarillado, energía eléctrica, telecomunicaciones y gas natural. En el caso del sistema de desagüe, este debe estar conectado a la red pública existente. Si el terreno no dispone actualmente de alguno de estos servicios, será necesario plantear **alternativas de solución** viables para garantizar su disponibilidad, conforme a las condiciones del proyecto.

Relacionado a la localización y accesibilidad

- a) La **localización del terreno** debe ser coherente con los instrumentos técnicos y documentos que faciliten su análisis integral, tales como mapas viales, de riesgos, de microzonificación sísmica, uso de suelos, topográficos, imágenes satelitales u ortofotos, entre otros.
- b) El terreno propuesto debe tener **accesibilidad adecuada**, considerando la infraestructura vial o medio de transporte existente, de forma que se garantice un tránsito eficiente y seguro tanto para los pacientes como para el personal y público en general hacia el establecimiento de salud.
- c) Es necesario que el terreno contemple **zonas de amortiguamiento** y espacios de mitigación en caso de que, por la magnitud del proyecto, exista potencial riesgo de contaminación biológica o impacto ambiental.

Relacionado a la ubicación del terreno

- a) Los terrenos seleccionados deben estar ubicados conforme a la **zonificación permisible**, de acuerdo con el Certificado de

Parámetros Urbanísticos y Edificatorios emitido por la autoridad local.

b) No se debe considerar terrenos situados en:

- **Zonas vulnerables** a desastres naturales como inundaciones, desbordes, erosión o deslizamientos.
 - Cuencas con **topografía accidentada**, incluyendo lechos de ríos, zonas de aluviones o huaicos.
 - Tierras con **pendientes inestables**.
 - Lugares donde se hayan identificado **restos arqueológicos**, reconocidos oficialmente como zonas protegidas por el Ministerio de Cultura.
 - Áreas ubicadas a una distancia menor a **100 metros** de estaciones de servicio de combustibles, edificaciones comerciales de gran escala (como supermercados), o edificaciones con **alta concentración de personas**, tales como centros educativos, religiosos, culturales, deportivos, entre otros.
 - **Terrenos recuperados** o provenientes de rellenos sanitarios.
- c) En casos en los que el terreno esté próximo a instalaciones de **riesgo significativo** como líneas de alta tensión, aeropuertos, industrias químicas o mineras, refinerías, zonas militares o rutas de transporte de materiales peligrosos, se requerirá establecer **distancias mayores** o realizar **estudios ambientales** adicionales, conforme a lo que disponga la autoridad competente.

Características básicas

Las **características físicas** del terreno y su proyección dimensional, destinadas a albergar un establecimiento de salud, deben adecuarse a lo estipulado en el Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios otorgado por el Gobierno Local. En el caso de establecimientos públicos o mixtos, se recomienda que los terrenos sean **mayoritariamente planos**, con forma regular, preferiblemente ubicados en esquinas o con al menos **dos frentes libres**, lo cual facilita la Aplicación de accesos diferenciados para diversos tipos de usuarios y servicios.

Disponibilidad de las áreas de terreno

Para construcciones nuevas

Para establecimientos públicos de salud, el terreno deberá distribuirse considerando la siguiente proporción en relación al primer nivel de edificación:

- **50%:** Área destinada a satisfacer los requerimientos del **Programa Arquitectónico**.
- **20%:** Espacio asignado a **obras exteriores** como rampas, veredas, patios exteriores, estacionamientos y áreas proyectadas para futuras ampliaciones.
- **30%:** Área libre destinada a **zonas verdes**, jardines y espacios de recreación o descanso.
- Para establecimientos privados, la distribución se ajustará conforme a lo establecido por el **Gobierno Local** correspondiente.

La conservación de un **mínimo del 30%** de área libre es obligatoria. Si el terreno no permite cubrir el proyecto edilicio planteado, será necesaria la **selección de un nuevo terreno** que cumpla con los requerimientos técnicos y funcionales exigidos para el desarrollo del establecimiento de salud.

DE LA INFRAESTRUCTURA

Del Diseño Arquitectónico

Flujos de circulación

- a) Los **flujos de circulación** deben garantizar una conexión eficiente entre las diferentes unidades de atención que conforman un establecimiento de salud, permitiendo la operación fluida y ordenada del servicio asistencial.
- b) De acuerdo con el sentido del desplazamiento, se reconocen dos modalidades principales de flujo:

- **Horizontal:** Se desarrolla sobre superficies en un mismo nivel, facilitando la comunicación funcional entre ambientes sin necesidad de cambiar de piso.
- Los **corredores interiores** deben tener un ancho mínimo libre entre muros de 2.40 metros. En los casos donde el pasillo también cumple funciones de sala de espera, se debe añadir 0.60 metros si la espera se ubica a un solo lado, o 1.20 metros si es a ambos lados.
- Los **corredores exteriores técnicos** deberán contar con un ancho mínimo de 1.50 metros libre entre muros.
- El tránsito de **pacientes ambulatorios** hacia áreas de hospitalización debe restringirse para evitar contaminaciones cruzadas o interrupciones.
- Todos los corredores, sin excepción, deben permanecer **libres de obstáculos** que dificulten el tránsito, como cabinas telefónicas, bebederos o mobiliario fijo. En el caso de extintores y gabinetes contra incendios, podrán instalarse siempre que estén empotrados o correctamente retirados del flujo peatonal.
- **Circulación vertical:** Se refiere al desplazamiento entre niveles de un establecimiento por medio de **equipos electromecánicos**, permitiendo la integración funcional de áreas ubicadas en diferentes pisos.
- Esta circulación se logra mediante **escaleras, rampas y/o ascensores**.
- Las escaleras integradas en establecimientos categoría 1-1 y 1-2 deberán contar con un ancho mínimo de 1.20 metros y barandas a ambos lados con una altura de 0.90 metros.
- c) Según el entorno de desplazamiento, se distinguen dos tipos de circulación:
 - **Circulación interna**
 - El diseño de la circulación de **pacientes ambulatorios e internos** debe asegurar la conservación de la zonificación funcional, a la vez que permita el traslado eficiente de suministros y servicios dentro del establecimiento.
 - Los porcentajes aproximados de circulación interna son:

Establecimientos categoría 1-1 y 1-2: 25% del área útil.

Establecimientos categoría 1-3: 30% del área útil.

Establecimientos categoría 1-4: 35% del área útil.

- La planificación debe evitar el **cruce de rutas** entre transporte limpio y sucio, así como entre los **usuarios permanentes** (personal médico, enfermería, técnicos) y **usuarios temporales** (visitantes, acompañantes, otros). Además, se debe facilitar una distribución lógica de ambientes de acuerdo con su funcionalidad y secuencia operativa.
- d) Considerando factores como tipo, volumen, horario, seguridad y compatibilidad, se identifican **siete tipos de flujo de circulación**:
 - **Flujo de pacientes ambulatorios**: Corresponde al tránsito de personas que asisten por consulta externa, evaluación, terapias o exámenes diagnósticos.
 - **Flujo de pacientes internados**: Involucra el movimiento de pacientes hospitalizados durante sus procesos de tratamiento y recuperación.
 - **Flujo de personal**: Incluye la circulación del personal médico, asistencial y administrativo dentro del establecimiento.
 - **Flujo de visitantes**: Comprende el tránsito de personas que ingresan para acompañar o visitar a pacientes internados.
 - **Flujo de suministros**: Se refiere al traslado de materiales como alimentos, medicamentos, insumos estériles y ropa limpia.
 - **Flujo de ropa sucia**: Designado al transporte de ropa contaminada hacia las áreas de lavado o desinfección.
 - **Flujo de residuos sólidos**: Encargado del traslado de los residuos generados en cada ambiente hasta su almacenamiento temporal y disposición final.

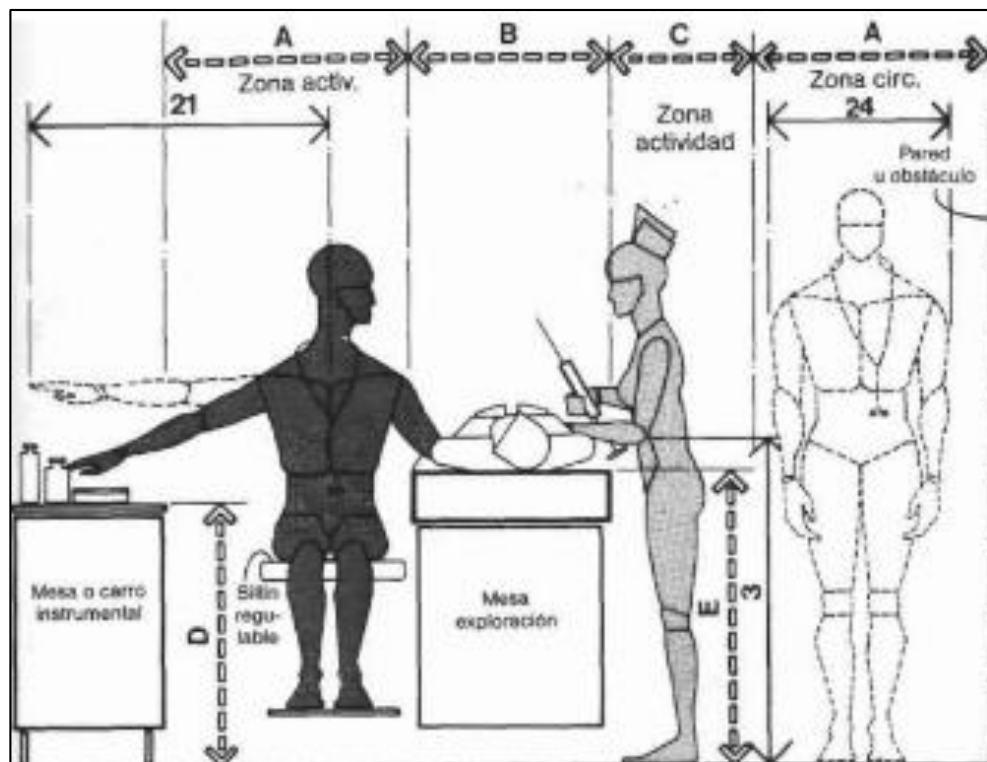
Funcionalidad

- Los **establecimientos de salud** deben ser diseñados considerando elementos que aseguren **ambientes confortables**, adecuados a su

propósito asistencial, condiciones climáticas del lugar, tipo de equipamiento, distribución arquitectónica, y materiales apropiados que favorezcan su integración con el entorno. El diseño debe responder no solo a la eficiencia operativa, sino también a la adaptabilidad funcional y sostenibilidad ambiental.

Figura 34

Espacio ergonómico de una zona de exploración o alcance del paciente



Espacio ergonómico de una zona de laboratorio

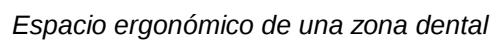
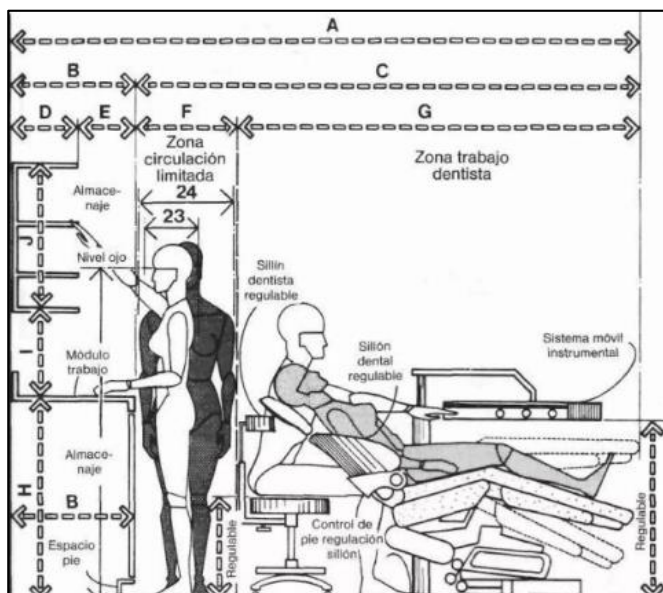


Figura 37

Espacio ergonómico de zonas de tratamientos



El diseño arquitectónico de la edificación debe contemplar una estructura modular y flexible, que permita su futura adaptación y crecimiento conforme evolucionen las necesidades funcionales y operativas del establecimiento. Este enfoque garantiza que el espacio pueda responder a modificaciones programáticas sin requerir intervenciones estructurales mayores, lo cual es especialmente relevante en infraestructuras de uso continuo, como centros de salud. El modularidad favorece la estandarización de componentes, facilita la ejecución constructiva y permite una reorganización eficiente de ambientes.

Asimismo, se debe asegurar una adecuada interrelación entre los espacios y áreas funcionales, de manera que se optimicen los tiempos de atención y los flujos de desplazamiento tanto del personal como de los usuarios. Una correcta zonificación y secuencia lógica en la disposición de ambientes contribuirá a reducir recorridos innecesarios, mejorar la operatividad y minimizar la posibilidad de cruces entre flujos limpios y sucios, lo cual es esencial para garantizar la eficiencia y la seguridad en el funcionamiento del establecimiento.

Por otro lado, es indispensable evitar elementos arquitectónicos

que representen un riesgo potencial para los usuarios. Esto implica el diseño de esquinas redondeadas, el uso de materiales antideslizantes, la eliminación de desniveles abruptos, y la Aplicación de señalización clara y accesible. Estas medidas son fundamentales para prevenir lesiones, garantizar la accesibilidad universal y cumplir con los estándares de seguridad exigidos en edificaciones destinadas a la atención pública. La arquitectura debe ser, ante todo, una herramienta que contribuya al bienestar y a la integridad física de todas las personas que interactúan con el espacio construido.

Accesibilidad e Ingresos

- En el diseño arquitectónico de un establecimiento de salud, la accesibilidad y el tratamiento adecuado de los ingresos representan aspectos fundamentales para garantizar el funcionamiento eficiente y la atención inclusiva. Todos los accesos principales y secundarios destinados al control de ingresos y salidas deben contar con un ambiente independiente que contemple un servicio higiénico propio. Esta disposición permite responder a emergencias, realizar procesos de triaje o control epidemiológico, y brindar servicios básicos sin interferir con el flujo principal de usuarios. La ubicación estratégica de estos ambientes favorece la organización del ingreso y evita aglomeraciones en las áreas comunes internas.
- Asimismo, es recomendable que los accesos se sitúen en zonas con topografía predominantemente plana, lo cual facilita la circulación y reduce los riesgos de accidentes. La adaptación del terreno en estos puntos de entrada debe considerar tanto la eficiencia del tránsito peatonal como vehicular, así como la facilidad de maniobra para vehículos de emergencia. La disposición en terreno plano también minimiza la necesidad de rampas excesivamente inclinadas o sistemas de nivelación costosos.
- Un principio esencial en este aspecto es la accesibilidad universal. El diseño debe garantizar el ingreso sin barreras para todas las personas, especialmente para aquellas con algún grado de

discapacidad. Para ello, se deben incorporar elementos arquitectónicos como rampas con pendiente adecuada, pasamanos ergonómicos, puertas automáticas o de fácil apertura, pisos antideslizantes y señalización táctil y visual. Estas soluciones no solo cumplen con los lineamientos de inclusión social y normativas técnicas, sino que reafirman el compromiso del proyecto con el respeto a la dignidad humana y la equidad en el acceso a los servicios de salud.

Orientación, climatización, ventilación e iluminación:

En el diseño arquitectónico de establecimientos de salud, la orientación, climatización, ventilación e iluminación son factores críticos que inciden directamente en el confort ambiental, la funcionalidad de los espacios y la calidad del servicio ofrecido. Se debe priorizar el aprovechamiento de la iluminación y ventilación naturales mediante un dimensionamiento adecuado de vanos y la correcta ubicación y orientación de ventanas. Este enfoque no solo reduce la dependencia de sistemas artificiales, sino que también contribuye al bienestar psicológico y físico de pacientes y personal, además de representar una estrategia de eficiencia energética.

La orientación del edificio debe considerar cuidadosamente la dirección de los vientos locales. Una correcta disposición de las áreas evitará la acumulación de olores, gases o humos, especialmente en zonas críticas como internamientos, salas de observación y recuperación. En estos espacios se requiere ventilación cruzada eficaz y luz natural indirecta, para garantizar ambientes saludables, sin generar deslumbramientos ni asoleamiento excesivo que pueda perjudicar el descanso de los pacientes.

Las salas de espera y los ambientes de recuperación deben diseñarse con aberturas que permitan el paso del aire fresco, pero que, al mismo tiempo, bloqueen la incidencia directa del sol mediante aleros, parasoles o sistemas de protección solar pasiva. Estas estrategias

pasivas no solo mejoran el microclima interno, sino que también prolongan la durabilidad de los materiales y reducen el uso de climatización mecánica.

En cuanto a la climatización general, se deben implementar sistemas pasivos basados en la orientación solar, los vientos dominantes y el estudio térmico de los materiales de construcción. La elección de materiales con propiedades térmicas adecuadas, como aislantes naturales, techos ventilados y muros de inercia térmica, permite mantener temperaturas interiores confortables durante todo el año sin recurrir a consumos energéticos elevados. Los servicios generales, como cocinas, lavanderías o almacenes, deben ubicarse estratégicamente considerando el sentido de los vientos, de manera que no afecten el resto del establecimiento con emisiones contaminantes, olores o calor excesivo. Esta planificación integral asegura que el diseño responda a las condiciones climáticas locales, fomente el ahorro energético y eleve el estándar de salubridad en el entorno construido.

Tabla 32

Zonas de servicio general

Zona de servicio ambulatorio y diagnostico	6.00 m ² / pers.
Zona de habitaciones (superficie total)	8.00 m ² / pers.
Zona de tratamiento de pacientes externos	20.00 m ² / pers.
Sala de espera	0.80 m ² / pers.
Servicios auxiliares	8.00 m ² / pers.
Área refugio en instalaciones con pacientes en silla de ruedas	1.40 m ² / pers.
Depositos	30.00 m ² / pers.

Topografía

- La topografía del terreno destinado a un establecimiento de salud constituye un insumo técnico esencial para el desarrollo de un diseño arquitectónico eficiente, seguro y contextualizado. Para ello, los planos topográficos deben elaborarse con precisión y rigor técnico, incorporando coordenadas UTM en el sistema de referencia WGS84. Este sistema de georreferenciación garantiza una ubicación exacta y

estandarizada del predio, lo cual es indispensable tanto para fines de diseño como para trámites administrativos, gestión catastral y compatibilidad con sistemas de información geográfica (SIG).

- Además, dichos planos deben mostrar de manera detallada todos los elementos relevantes del terreno. Es imprescindible que se identifiquen claramente las curvas de nivel, lo cual permite analizar la pendiente natural del suelo y prever posibles movimientos de tierras o la necesidad de nivelaciones. Igualmente, deben incluirse medidas angulares, fotografías referenciales, características de los terrenos colindantes, secciones de vías aledañas, perfiles transversales y el perfil longitudinal del perímetro. Esta información facilita la planificación de accesos, drenajes, ubicación estratégica de servicios y distribución eficiente de ambientes, considerando tanto el comportamiento del terreno como su conectividad urbana.
- Por otro lado, el Informe Topográfico debe complementarse obligatoriamente con el desarrollo de un Estudio de Impacto Vial, cuando corresponda según la magnitud del proyecto. Este estudio es clave para evaluar la carga vehicular proyectada, el flujo de usuarios, el acceso de ambulancias y el abastecimiento logístico del centro de salud. Integrar la información topográfica con la evaluación vial permite anticipar conflictos de movilidad y adoptar medidas de mitigación adecuadas, asegurando una infraestructura funcional y articulada al entorno urbano.

Del diseño de las instalaciones sanitarias

El diseño de las instalaciones sanitarias en un establecimiento de salud debe responder de forma integral a su nivel de complejidad y al tipo de atención que brinda, garantizando la disponibilidad de agua en cantidad y calidad, así como la eficiencia en la evacuación, tratamiento y reutilización de aguas, conforme lo demanden las condiciones operativas. Cada sistema debe estar diseñado con criterios de sostenibilidad, higiene, seguridad y funcionalidad, considerando no solo el consumo regular, sino también situaciones de emergencia o

sobrecarga. Asimismo, se debe asegurar que la infraestructura tenga la capacidad de evacuar aguas pluviales en función de la intensidad de las precipitaciones propias del entorno geográfico, evitando anegamientos o filtraciones que comprometan el funcionamiento del establecimiento.

Desde un enfoque técnico normativo, las instalaciones sanitarias deberán comprender todos los sistemas estipulados en la Norma Técnica IS.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Esto incluye: volúmenes adecuados de almacenamiento de agua, redes de distribución de agua fría y caliente, sistemas de retorno para agua caliente, redes de desagüe y ventilación, instalaciones contra incendios, sistemas de riego, drenaje para equipos de aire acondicionado, drenaje pluvial y dispositivos de recolección de residuos sólidos. Cada uno de estos componentes debe responder al uso específico de los ambientes a los que sirve, respetando las condiciones sanitarias y funcionales del entorno hospitalario.

En la red de agua fría, el diseño deberá prever la incorporación de medidores de presión y válvulas de control por cada módulo o piso, lo que permitirá gestionar eficientemente el flujo, detectar anomalías y ejecutar mantenimientos por secciones sin afectar la totalidad del sistema. En cuanto a los materiales, se emplearán tuberías de cobre, polietileno o PVC, seleccionados según el requerimiento de condiciones antisépticas y la naturaleza de las áreas que abastecen. La elección del material debe priorizar la durabilidad, la resistencia a la corrosión y la facilidad de limpieza.

Además, para prevenir el fenómeno del golpe de ariete — variaciones de presión que pueden dañar las tuberías— las instalaciones deberán extender las líneas de alimentación a inodoros fluxométricos y botaderos clínicos en 60 cm, funcionando estas extensiones como cámaras de aire. En el caso de la unidad dental, se debe prever puntos de agua de $\frac{1}{2}$ pulgada, ubicados en el piso a una distancia mínima de 1.00 m de la pared. Desde la válvula de compuerta hacia el equipo, la tubería será obligatoriamente de cobre, por sus cualidades sanitarias y

de conductividad térmica. Estas especificaciones garantizan el correcto funcionamiento del equipamiento especializado, así como la asepsia necesaria en procedimientos clínicos de atención bucodental.

Tabla 33

Protección contra incendios

Categoría del establecimiento de salud	Señalización de iluminación de emergencia	Extintores portátiles	Sistema de gabinetes contra incendio	Alarmas centralizadas
1-3 y 1-4	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
1-1 y 1-2	Obligatorio	Obligatorio		

- El adecuado diseño y planificación del área de almacenamiento de residuos sólidos en los establecimientos de salud del primer nivel de atención es esencial para garantizar condiciones sanitarias, operativas y ambientales seguras. Este sistema debe responder al volumen estimado de producción de residuos que genera el establecimiento, considerando tanto la cantidad de usuarios atendidos como la naturaleza de los procedimientos realizados. En este marco, cada establecimiento debe contar con ambientes diferenciados y específicos para cumplir con las normativas técnicas y sanitarias vigentes.
- Todos los establecimientos del primer nivel, sin excepción, deben disponer de una zona de selección y almacenamiento, la cual permita la clasificación inicial de los residuos sólidos en función de su tipo (comunes, especiales o peligrosos), conforme a la normativa de gestión de residuos hospitalarios. Este espacio debe estar separado del resto de las áreas asistenciales y contar con ventilación, señalización y acceso restringido para garantizar la seguridad del personal y evitar la contaminación cruzada.
- Además, se deben habilitar servicios de vestuario exclusivos para los operadores de residuos, garantizando las condiciones de higiene y seguridad ocupacional durante el proceso de recolección,

manipulación y traslado. Estos ambientes deben incluir duchas, casilleros y zonas de cambio de ropa, contribuyendo a minimizar el riesgo biológico y a proteger la salud del personal.

- En el caso de los establecimientos clasificados como I-4, se requiere además un espacio destinado al depósito y lavado de carros, utilizado para el transporte interno de residuos. Este ambiente debe contar con sistemas de drenaje y suministro de agua presurizada, así como superficies lavables y de fácil desinfección. Igualmente, los establecimientos I-4 deben incorporar una zona específica para el almacenamiento de residuos contaminados, la cual debe estar debidamente aislada y equipada para el tratamiento previo mediante procesos de desinfección. Esta última área tiene la finalidad de asegurar que los residuos biocontaminados sean manejados de manera segura antes de su disposición final, reduciendo el riesgo de exposición a agentes patógenos y cumpliendo con las exigencias sanitarias y ambientales establecidas para el sector salud.

Tabla 34

Ambientes prestacionales y complementarios de la UPSS consulta externa y áreas mínimas

Prestaciones centro de salud	Código ambientes	Denominaciones	Área mínima
Atención ambulatoria diferenciada por profesional de la salud	PRS 5	Consejería y Prevención de Enfermedades No Transmisibles	13.50
	PRS 6	Consejería y Prevención del Cáncer	13.50
Atención ambulatoria por profesional de la salud capacitado en salud mental	PSM 1	Consejería de Salud Mental	13.50
Atención ambulatoria por psicólogo (a)	PSC 1	Consultorio de Psicología	15.00
Atención ambulatoria por obstetra	O8S 1 OBS 2 OBS 3	Control Prenatal (Inc. de Enfermedades No Transmisibles)	17.00
		Control Puerperal) C ^{1>}	13.50
		Planificación Familiar Psicoprofilaxis	36.00
Atención ambulatoria por cirujano dentista	ODN 1	Consultorio de Odontología general	17.00
Atención ambulatoria por cirujano dentista general con soporte de radiología oral	ODN 2	Consultorio de odontología general con soporte de radiología oral C ^{2>}	23.00

Atención ambulatoria por nutricionista	NUT 1	Consultorio de nutrición	13.50
Atención ambulatoria por médico en tópico de procedimientos de consulta externa	TOP 1	Tópico de procedimientos de consulta externa	16.00

Tabla 35

Ambientes prestacionales

Prestacionales servicios de salud	Código de ambiente	Denominaciones	Área mínima
Consulta ambulatoria por médico general	MED 1	Consultorio de Medicina General	13.50
Consulta ambulatoria por médico especialista en pediatría	MED 2 c	Consultorio de Pediatría	13.50
Consulta ambulatoria por médico especialista en ginecología y obstetricia	MED 2 e	Consultorio de Gineco-Obstetricia	17.00
Consulta ambulatoria por médico especialista en medicina familiar	MED 2 f	Consultorio de Medicina Familiar	13.50
Teleconsulta por médico	TEL 1	Teleconsultorio	15.00
Teleconsulta por médico especialista	TEL 2		
Atención ambulatoria por enfermera (o)	ENF 1a	Consultorio CREO (Crecimiento y Desarrollo)	17.00
	ENF 1b	Sala de Inmunizaciones	15.00
	ENF 1c	Sala de Estimulación temprana ^{<1>}	24.00
Atención ambulatoria diferenciada por profesional de la salud	PRS 1	Consejería y Prevención de ITS, VIH y SIDA	13.50
	PRS 2	Prevención y Control de Tuberculosis	13.50
	PRS 3	Atención integral y consejería del adolescente	13,50
	PRS 4	Atención Integral del Adulto Mayor ^{<11>}	17.00

DE LAS ACTIVIDADES DE ATENCIÓN DIRECTA Y DE SOPORTE

SALUD FAMILIAR Y COMUNITARIA

- En el marco de las actividades de atención directa y de soporte dentro de los establecimientos de salud del primer nivel, el componente de Salud Familiar y Comunitaria desempeña un rol clave al articular acciones preventivas, promocionales y de recuperación con enfoque territorial e inclusivo. Estas actividades comprenden tanto intervenciones intramurales —realizadas dentro del establecimiento— como extramurales, que se desarrollan en el entorno comunitario, con el propósito de acercar los servicios de salud a la población y reforzar la atención primaria centrada en la persona, la familia y la comunidad.
- Las funciones que se llevan a cabo incluyen la promoción de la salud, mediante estrategias educativas; la prevención de riesgos y enfermedades, a través del control periódico y seguimiento comunitario; y también acciones orientadas a la recuperación y rehabilitación, especialmente en sectores vulnerables o de difícil acceso. Esta atención integral contribuye a mejorar la calidad de vida, reducir brechas sanitarias y fortalecer los lazos entre el sistema de salud y el entorno social.
- Para la ejecución efectiva de estas tareas, el establecimiento debe contar con un ambiente físico de 18 m², especialmente diseñado para el desarrollo de actividades de información, educación y comunicación (IEC). Este espacio debe ser adecuado tanto para sesiones individuales como grupales, permitiendo el intercambio educativo con la población y la planificación de acciones comunitarias. Asimismo, debe estar equipado para facilitar reuniones de coordinación y sesiones informativas previas a las jornadas extramurales, como campañas de vacunación, despistajes, talleres o visitas domiciliarias.
- De forma complementaria, se dispone de un ambiente adicional de 6 m² destinado exclusivamente al almacenamiento de equipos e

insumos necesarios para la atención itinerante. Este depósito debe garantizar condiciones adecuadas de seguridad, ventilación y orden, permitiendo el resguardo de materiales como mochilas médicas, kits de diagnóstico rápido, elementos educativos, insumos de bioseguridad, entre otros. Esta infraestructura es esencial para asegurar la continuidad operativa y logística de las campañas de salud comunitaria, favoreciendo así la intervención efectiva en el territorio y la respuesta ante situaciones emergentes.

ATENCIÓN DE URGENCIAS Y EMERGENCIAS

El servicio de Atención de Urgencias y Emergencias en los establecimientos de salud del primer nivel de atención debe estar diseñado para brindar una respuesta inmediata, segura y eficiente ante situaciones que comprometen la vida o integridad de **los** pacientes. Este componente asistencial es esencial para la estabilización inicial de personas afectadas por enfermedades agudas, accidentes u otras condiciones críticas que requieren intervención médica oportuna. En función del nivel de complejidad del establecimiento, se deben habilitar ambientes específicos que garanticen una atención continua y de calidad, con personal capacitado y equipamiento mínimo indispensable.

Entre los ambientes que debe disponer el establecimiento se encuentra el Tópico de Urgencias y Emergencias, espacio clave donde se recibe, clasifica y brinda atención inmediata a los pacientes que ingresan en estado crítico o con sintomatología **aguda**. Este ambiente debe contar con acceso directo desde la zona exterior o de ingreso principal, ventilación adecuada, iluminación natural o artificial suficiente, y estar estratégicamente ubicado cerca de otros servicios clínicos.

También se debe contemplar un Tópico de Procedimientos de Enfermería, destinado a la realización de curaciones, administración de medicamentos parenterales, toma de signos vitales, estabilización inicial y demás procedimientos de soporte inmediato. Este espacio debe estar equipado con camilla, lavamanos clínico, carro de curaciones y

almacenamiento básico de insumos.

Asimismo, el área de urgencias debe incorporar una Sala de Observación de Emergencias, donde se monitoree temporalmente al paciente hasta su derivación o estabilización definitiva. Esta sala debe contar con camas clínicas, puntos de oxígeno, panel de monitoreo básico, acceso controlado y visibilidad desde el puesto de enfermería.

Finalmente, el servicio debe incluir Servicios Higiénicos diferenciados para pacientes y personal de salud, garantizando condiciones de higiene, privacidad y accesibilidad. La dotación de estos ambientes, organizada conforme a las exigencias del nivel de atención, asegura una respuesta inicial oportuna y reduce complicaciones en el abordaje clínico de urgencias y emergencias dentro del ámbito comunitario.

Tópico de urgencias y emergencias:

- El Tópico de Urgencias y Emergencias es un ambiente crítico dentro del establecimiento de salud, concebido para brindar atención médica inmediata en situaciones de urgencia, así como para la realización de procedimientos menores que no requieren cirugía mayor, pero que sí demandan intervención especializada con anestesia local. Entre las principales atenciones que se desarrollan en este espacio se incluyen curaciones, suturas de heridas, extracciones ungueales, debridación de abscesos y, en algunos casos, la atención de partos inminentes, especialmente en establecimientos que no disponen de una sala de partos. Por tanto, este tópico debe estar equipado y acondicionado para responder de forma inmediata ante eventos clínicos inesperados.
- Desde el punto de vista funcional y arquitectónico, el ambiente debe contar preferentemente con iluminación y ventilación naturales, las cuales mejoran el confort del paciente, reducen la proliferación de agentes patógenos y favorecen una mejor visibilidad para los procedimientos clínicos. En caso de que las condiciones del terreno

o del diseño no permitan su Aplicación natural, será obligatorio contar con sistemas mecánicos que garanticen condiciones ambientales óptimas y continuas, como luminarias LED de alto rendimiento y sistemas de ventilación forzada.

- En cuanto a su ubicación, el tópico de urgencias debe estar estratégicamente situado próximo a la UPSS Consulta Externa y cercano al ingreso principal del establecimiento de salud, permitiendo así un acceso rápido y directo desde la calle, facilitando el ingreso de pacientes en situación crítica, incluso sin acompañamiento. Esta disposición es fundamental para reducir los tiempos de espera y facilitar el traslado de pacientes en camilla o silla de ruedas.
- En su equipamiento básico, este ambiente contará con un mueble fijo, un lavadero sin escurridero —cumpliendo con las condiciones sanitarias exigidas— y un clóset o mobiliario destinado al almacenamiento de material esterilizado, protegiendo insumos críticos como campos, guantes, apósitos y suturas. Asimismo, el tópico deberá disponer de un servicio higiénico independiente, exclusivo para pacientes que reciben atención en dicha área, lo cual es esencial para garantizar condiciones de asepsia y privacidad.
- Adicionalmente, en los establecimientos de salud categoría I-3 e I-4, se deberá habilitar un ambiente complementario de 4 m² para el botadero clínico, el cual servirá para la disposición temporal de residuos peligrosos o contaminados generados durante los procedimientos médicos. Este espacio debe cumplir con los criterios de bioseguridad y aislamiento establecidos en las normativas nacionales de gestión de residuos hospitalarios, a fin de evitar riesgos de exposición para el personal y los usuarios del establecimiento.

Tabla 36*Prestaciones*

Prestaciones del centro de salud	Código de ambiente	Ambiente	Área mínima
Atención inicial de urgencias y emergencias por personal de la salud no médico	EMG 1	Tópico de urgencias y emergencias	22.00
Atención de urgencias y emergencias por médico general	EMG 2	Tópico de urgencias y emergencias	22.00
Atención de urgencias y emergencias por médico especialista	EMG 3	Tópico de urgencias y emergencias	18.00
		Sala de procedimientos de enfermería	18.00
Atención en Ambiente de Observación de Emergencia	EMG 4	Observación de Emergencia	22.00

Tabla 37*Ambientes complementarios*

Zona	Denominación	Área mínima (m²)
Asistencial	Botadero	4.00

7.3.3. PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICO O SEGÚN LA LÍNEA DE PROYECTO

Se presenta un diseño nuevo arquitectónico en el cual se aplica la metodología BIM dentro del centro de salud de Ambo, en el cual el proyecto se encuentra conformado por zonas o sectores tomando en cuenta los flujos vehiculares y peatonales para su diseño, consta de 4 sectores:

SECTOR 1

- Comprende de el hall de ingreso, UPSS farmacia, cada y admisión, lo cual permite tener un dispendio de medicinas en el interior, así como el ingreso de medicinas por la parte del Jr. Mariscal Castilla siendo el área de carga y descarga donde también se encuentras ambientes de servicio entre el primer y segundo nivel, y el los últimos

niveles se tiene la casa materna y obstetricia con vistas interiores a patios de acuerdo a la conceptualización e idea rectora y por el malecón siendo el ingreso principal de emergencia y peatonal, así mismo accesos independientes de acuerdo al uso.

- Se tienen unidades de servicios generales que se comunica con el patio de la parte posterior, conformado por la UPSS de almacén, UPSS cadena de frío, UPSS de lavandería, UPSS talleres de mantenimiento, teniendo facilidad de llegada por medio del patio de maniobras.

SECTOR 2

- Comprende 2 niveles, teniendo el UPSS consulta externa distribuido en los niveles con accesos diferenciados y un corredor céntrico para una mejor distribución hacia los ambientes. Se tiene otro acceso técnico que comunica con el área de emergencia, así mismo por el Jr 6 de Agosto se tiene el ingreso para el área administrativa compartiendo niveles y con acceso libre para su tipo de usuario, cabe mencionar que se comparte el acceso desde el segundo nivel con el sector 3.
- Así mismo se tiene el are de desinfección lo cual se conecta por el segundo nivel con el sector 1 y 3, teniendo como conector un corredor que se dirige también para el área de atención a las gestantes en periodo de parto, contando con un hall principal así mismo con el monitorio para el recién nacido que se tiene en el sector 1.
- También se tiene las actividades de internamiento, en un solo nivel teniendo una conexión con los demás sectores por un corredor, teniendo 8 habitaciones tanto para adultos y niños.
- Se resalta que se tienen patios internos para tener en cuenta la conceptualización del centro de salud y lograr la tranquilidad mediante la naturaleza en los patios

SECTOR 3

- En este sector comprende urgencias y emergencias con un acceso diferenciado tanto peatonal como vehicular, teniendo el ingreso por el malecón, así mismo se tiene el SUM donde el ingreso es por el malecón y el Jr. Carmen Alto con su estacionamiento vehicular, para un ingreso mucho más rápido, también se tiene accesos verticales que comparten para los demás pisos donde se encuentra la radiología.
- La unidad de transporte se ubica en el ingreso principal por el malecón Huertas donde se tiene el estacionamiento de la ambulancia.
- La UPS residencia para el personal, que da alojamiento diferenciado para médicos hombres y mujeres, siendo un ambiente privado con un acceso diferencia y conecta con todos los sectores para un acceso más rápido del personal médico que se encuentra de turno.

SECTOR 4

- Comprende por las áreas de TBC – VIH, del cual se tiene un ingreso diferenciado y alejado para no tener cruces entre los pacientes, pero así mismo se tiene el acceso rápido del área médica a los ambientes de análisis.

Figura 38

Flujograma de Servicio de Consulta Externa

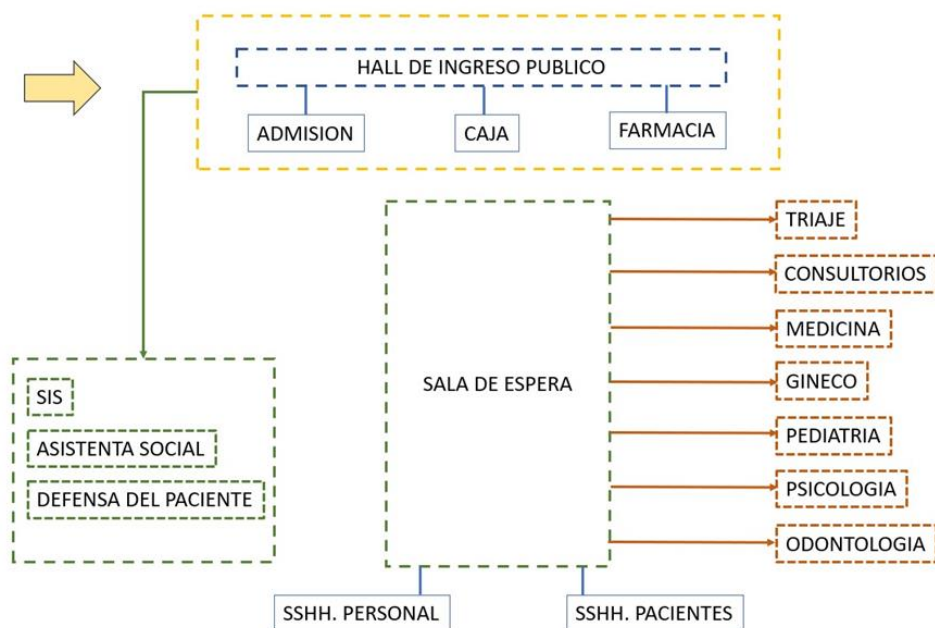


Figura 39

Flujograma de Apoyo al Diagnostico Patología Clínica – Imágenes

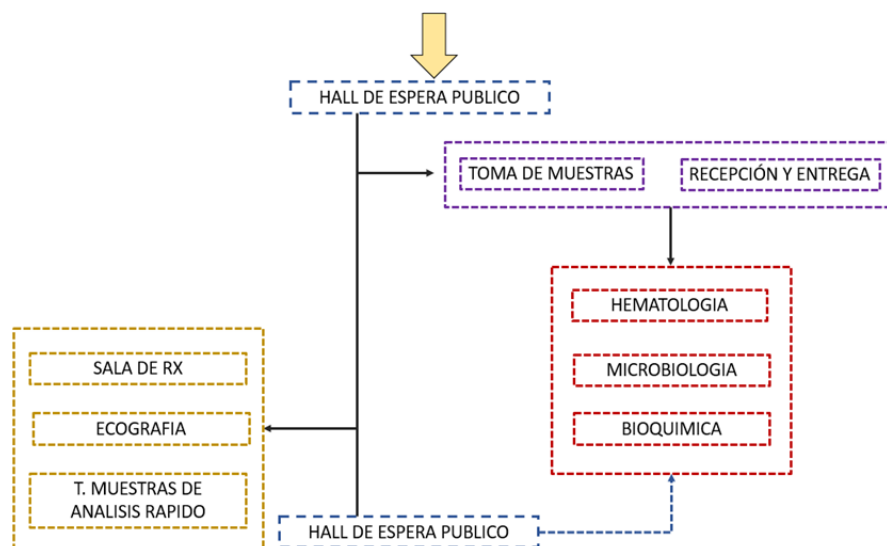


Figura 40

Flujograma de Urgencias

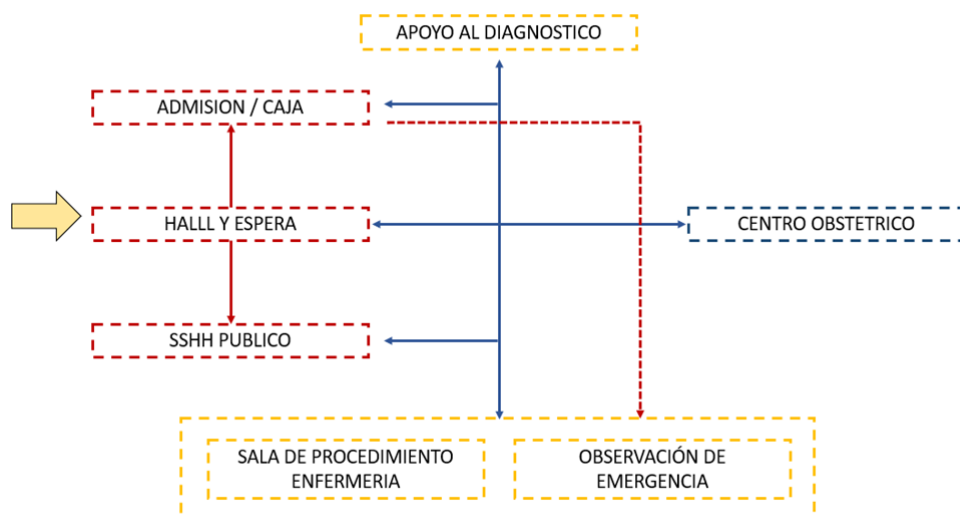


Figura 41

Flujograma de Atención a la gestante en periodo de parto

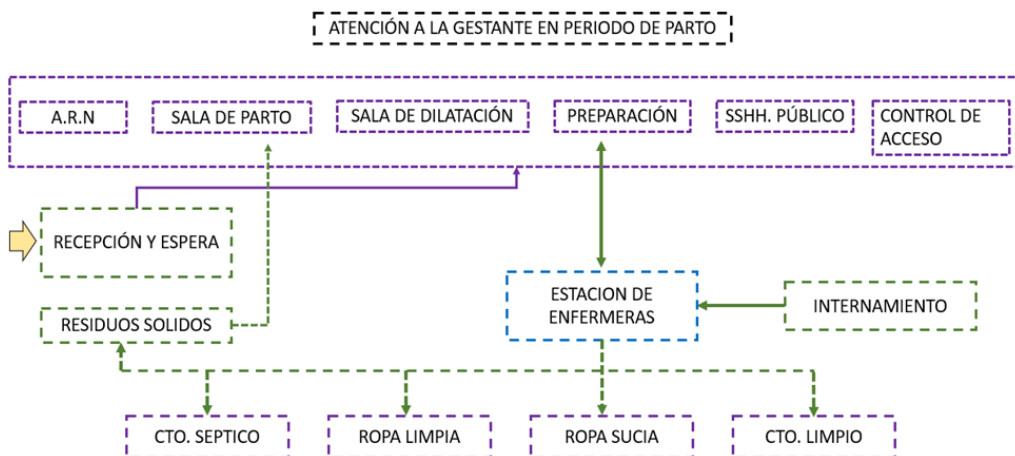


Figura 42

Flujograma de Atención en Unidad de Internamiento

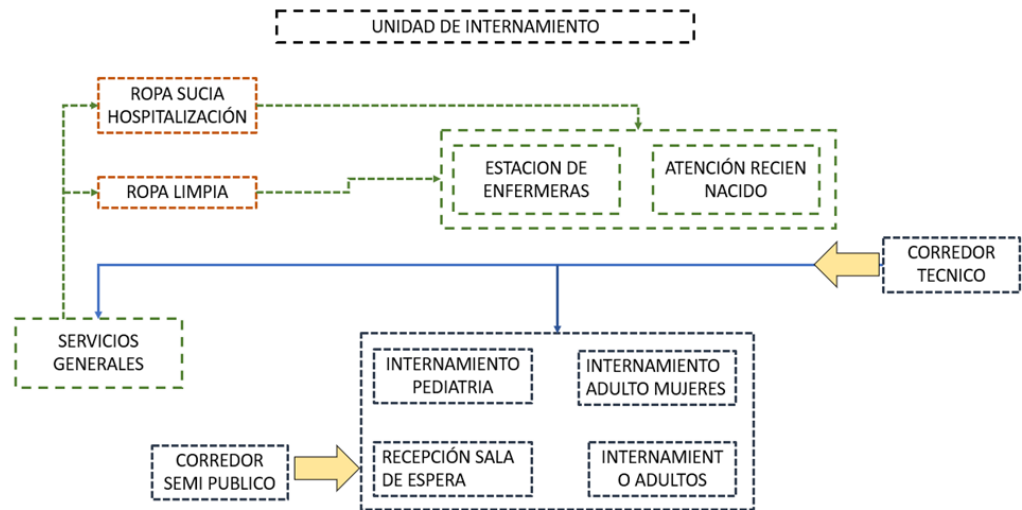


Tabla 38

Programación por áreas

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO									
UNIDADES PRODUCTORAS DE SERVICIOS DE SALUD DE ATENCION DIRECTIVA PMA									
UPSS	TIPO DE AMBIENTE	COD. AMBIENTE	AMBIENTES ESPECÍFICOS	ÁREA MIN. NORMATIVA		Nº DE AMBIENTES	AFORO	ÍNDICE	SUB TOTAL
CONSULTA EXTERNA	AMBIENTES PRESTACIONALES	MED 2 C	CONSULTORIO DE PEDIATRÍA	13.5	m 2	1	2	6 M2/PER S	262.00
		MED 2 Fe	CONSULTORIO DE GINECO OBSTETRICIA (incluye 1/2 SH lav. E inodoro)	17	m 2	1	5		
		MED 2 f	CONSULTORIO DE MEDICINA FAMILIAR	13.5	m 2	1	3		
		ENF 1 a	CONSULTORIO CRED	17	m 2	1	5		
		PRS 2	CONSEJERÍA Y PREVENTIVA ITS/VIH/SIDA	13.5	m 2	1	3		
		ENF 1 b	SALA DE INMUNIZACIONES	15	m 2	1	4		
		ENF 1 c	ESTIMULACION TEMPRANA (incluye 1/2 SH lavamanos e inodoro + area de cambio de pañales)	24	m 2	1	6		
		PRS 3	ATENCION INTEGRAL Y CONSEJERIA DEL ADOLESCENTE	13.5	m 2	1	3		
		PRS 4	ATENCION INTEGRAL DEL ADULTO MAYOR	17	m 2	1	5		

PRS 5	CONSEJERIA Y PREVENCIÓN DE CÁNCER					
PSC 1	CONSULTORIO DE PSICOLOGÍA	15	m 2	1	4	
OBS 1	CONTROL PRENATAL (incluye control puerperal y 1/2 SH lav. E inodoro)	17	m 2	1	5	
OBS 2	PLANIFICACIÓN FAMILIAR	13.5	m 2	1	3	
OBS 3	PSICOPROFILAXIS	36	m 2	1	8	
ODM 2	CONSULTORIO DE ODONTOLOGÍA GENERAL CON SOPORTE DE RADIOLOGÍA ORAL (incluye ambiente para toma de rayos X)	23	m 2	1	6	
NUT	CONSULTORIO DE NUTRICIÓN	13.5	m 2	1	3	
ADMISION	HALL PÚBLICO	71.4	m 2	1	71	1 M 2/PERS
	INFORMES, ADMISIÓN, CITAS Y CAJAS	9	m 2	1	2	
	ARCHIVO DE HISTORIAS CLÍNICAS	9	m 2	1	2	
	SERVICIO SOCIAL, SEGUROS	13.5	m 2	1	3	
	RENIEC	9	m 2	1	2	
	REFERENCIAS Y CONTRAREFERENCIAS	9	m 2	1	2	
						08. M 2/PERS
						139.4

	AREA ASISTENCIAL	SSHH PERSONAL HOMBRE (1 inod. 1 lav. 1 uri.)	2.5	m 2	1	1	220.00
		SSHH PERSONAL MUJER (1 inod. 1 lav. 1 uri.)	2.5	m 2	1	1	
		TRIAJE	9	m 2	1	2	
		SALA DE ESPERA (12 consultorios)	178.5	m 2	1	184	
		SSHH PUBLICO HOMBRE (2 inod. 2 lav. 2 uri.)	7	m 2	1	2	
		SSHH PUBLICO MUJER (2 inod. 2 lav. 2 uri.)	5	m 2	1	2	
		SSHH PRE ESCOLAR (1 inod. 1 lav.)	7.5	m 2	1	1	
		SSHH DISCAPACITADOS (1 inod. 1 lav.)	5	m 2	1	1	
		CUARTO DE LIMPIEZA	4	m 2	1	1	
		ALMACEN INTERMEDIO DE RESIDUOS SOLIDOS	4	m 2	1	1	
COMPLEMENTARIO S TBC		PREVENCION Y CONTROL DE TBC	13.5	m 2	1	2	62.5
		SALA DE ESPERA	12	m 2	1	12	
		TOMA DE MEDICAMENTOS	8	m 2	1	2	
		ALMACEN DE MEDICAMENTOS	6	m 2	1	1	
		SSHH PACIENTES VARONES (1 inod. 1 lav. 1 uri.)	3	m 2	1	1	

		SSHH PACIENTES MUJERES (1 inod. 1 lav.)	2.5	m 2	1	1	1 TRAB/P ERS	44.5
		SSHH PACIENTES DISCAPACITADOS (1 inod. 1 lav.)	5	m 2	1	1		
		SSHH PERSONAL	2.5	m 2	1	1		
		CUARTO DE LIMPIEZA	4	m 2		1		
		TOMA DE MUESTRA (esputo)	3	m 2	1	1		
		ALMACEN INTERMEDIO DE RESIDUOS SOLIDOS	3	m 2	1	1		
		CONSEJERIA Y PREVENCIÓN DE ITS/VIH/SIDA	13.5	m 2	1	1		
		SALA DE ESPERA	12	m 2	1	12		
		ALMACEN DE MEDICAMENTOS	6	m 2	1	1		
		SSHH PACIENTES VARONES (1 inod. 1 lav. 1 uri.)	3	m 2	1	1		
COMPLEMENTARIOS ITC/VIH/SIDA		SSHH PACIENTES MUJERES (1 inod. 1 lav.)	2.5	m 2	1	1	6 M 2/PERS	48.0
		SSHH PACIENTES DISCAPACITADOS (1 inod. 1 lav.)	5	m 2	1	1		
		SSHH PERSONAL	2.5	m 2	1	1		
		TOMA DE MUESTRAS BIOLÓGICAS + lavadero de 1 poza	6	m 2	1	1		
PATOLOGÍA CLÍNICA	AMBIENTES PRESTACIONALES							

		LABORATORIO DE HEMATOLOGIA + lavadero de 1 poza	12	m 2	1	2		
		LABORATORIO DE BIOQUIMICA + lavadero de 1 poza	12	m 2	1	2		
		LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA + lavadero de 1 poza e inclu. Vestibulo de 5m2	18	m 2	1	3		
	PUBLICA	RECEPCION DE MUESTRAS Y ENTREGA DE RESULTADOS	9	m 2	1	2	1 TRAB/PERS	
		SSHH PUBLICO HOMBRE (1 inod. 1 lav. 1 uri.)	3	m 2	1	1		14.5
		SSHH PUBLICO MUJER (1 inod. 1 lav.)	2.5	m 2	1	1		
	ZONA DE PROCESAMIENTOS	REGISTROS DE LABORATORIOS CLINICO	15	m 2	1	3		
		LAVADO Y DESINFECCION	8	m 2	1	2		27.5
		DUCHA DE EMERGENCIA	1.5	m 2		1	1 TRAB/PERS	
		ALMACEN DE INSUMOS	3	m 2	1	1		
	ZONA DE APOYO CLINICO	CUARTO DE LIMPIEZA	4	m 2	1	1		4
		ALMACEN INTERMEDIO DE RESIDUOS SOLIDOS	4	m 2	1	1		4
FARMACIA	AMBIENTES PRESTACIONALES	FARMACIA	15	m 2	1	3	6 M 2/PERS	130.00

			ALMACEN ESPECIALIZADO DE PRODUCTOS FARMACEUTICOS	30	m 2	1	5		
			DISPOSITIVOS MEDICOS Y PROD. SANITARIOS						
			DOSIS UNITARIA	24	m 2	1	4		
			GESTION DE PROGRAMACION	20	m 2	1	4	6 M 2/PERS	
			SEGUIMIENTO FARMACOTERAPEUTIC O AMBULATORIO	12	m 2	1	2		
			FARMACO VIGILANCIA Y TECNOVIGILANCIA	12	m 2	1	2		
			DILUCION Y ACONDICIONAMIENTO DE DESINFECTANTES	9	m 2	1	1		
	ZONA DE LIMPIEZA		CUARTO DE LIMPIEZA	4	m 2	1	1	1 TRAB/P ERS	4
			ALMACEN INTERMEDIO DE RESIDUOS SOLIDOS	4	m 2	1	1		4
EMERGENCIA	AMBIENTES PRESTACIONALES	EMG 1	TOPICO DE URGENCIAS DE EMERGENCIAS (incluye 1/2 SSHH. Lav. E inod.)	18	m 2	1	3		
		EMG 3	SALA DE PROCEDIMIENTOS DE ENFERMERIA	18	m 2	1	3	6 M 2/PERS	18
		EMG 4	AMBIENTE DE OBSERVACION (incluye SSHH lavamanos e inodoro y ducha) 2 camas por norma	22	m 2	1	4		22

	AMBIENTES COMPLEMENTARIO S		BOTADERO	4	m 2	1	1	1 TRAB/P ERS	4
CENTRO OBSTETRICO	AMBIENTES PRESTACIONALES	ATP-GIN 2 a	SALA DE PARTOS	30	m 2	1	6	6 M 2/PERS	84.00
		ATP-RNP	ATENCION AL RECIEN NACIDO	6	m 2	1	1		
		ATP-GIN 1	SALA DE DILATACION (1 SSHH con puerta batiende hacia afuera)	30	m 2	1	8		
		ATP-GIN 3	SALA DE PUERPERIO INMEDIATO	18	m 2	1	4		
	ZONA NO RESTRINGIDA	CONTROL DE ACCESO		4	m 2	1	4	1 M 2/PERS	16.00
		SALA DE ESPERA FAMILIAR		12	m 2	1	12		
	ZONA SEMIRESTRINGIDA	ESTACION DE OBSTETRICIA		12	m 2	1	3	1 TRAB/P ERS	61.00
		LAVADO PARA PERSONAL ASISTENCIAL		3	m 2	1	1		
		ESTAR DEL PERSONAL		9	m 2	1	2		
		CUARTO DE PRELAVADO DE INSTRUMENTAL		4	m 2	1	1		
		VESTIDOR DE GESTANTE		3	m 2	1	1		
		SSHH Y VESTIDOR PARA PERSONAL HOMBRES		6	m 2	1	2		
		SSHH Y VESTIDOR PARA PERSONAL MUJERES		6	m 2	1	2		

INTERNAMIENTO			ALMACEN DE EQUIPOS Y MATERIALES	6	m 2	1	2		
			CUARTO DE LIMPIEZA	4	m 2	1	2		
			CUARTO SEPTICO	5	m 2	1	2		
			ALMACEN DE RESIDUOS SOLIDOS	3	m 2	1	1		
	AMBIENTES PRESTACIONALES	INT 2 a	SALA DE INTERNAMIENTO ADULTOS VARONES 2 CAMAS	18	m 2	1	4		
		INT 2 b	SALA DE INTERNAMIENTO ADULTOS MUJERES 2 CAMAS	18	m 2	1	4		
		INT 2 b	SALA DE GESTANTES (alojamiento conjunto) 8 CAMAS	72	m 2	1	12	8 M 2/PERS	151.50
		INT 3 c	SALA DE INTERMINAMIENTO NIÑOS 3 CAMAS	36	m 2	1	10		
		ATP-RNP	ATENCION AL RECIEN NACIDO SANO (3 cunas incluyen lavamano) 2.50m2 x cuna minimo 3 cunas	7.5	m 2	1	3		
	AREA ASISTENCIAL		ESTACION DE ENFERMERAS (inc. Trabajo sucio y limpio)	15	m 2	1	3		
			SALA DE ESPERA DE FAMILIARES + SSHH (incluye estacionamiento para camilla y silla de ruedas)	18.5	m 2	1	18	6 M 2/PERS	38.50

DIAGNOSTICO POR IMAGENES			ESTACIONAMIENTO PARA CAMILLA Y SILLA DE RUEDAS	5	m 2	1	-	1 TRAB/P ERS	16.00
	AREA DE APOYO		ROPA LIMPIA	4	m 2	1	1		
			ALMACEN DE EQUIPOS	4	m 2	1	1		
			CUARTO DE LIMPIEZA	4	m 2	1	1		
			ALMACEN INTERMEDIO DE RESIDUOS SOLIDOS	4	m 2	1	1		
	AMBIENTES PRESTACIONALES	SRX 1 b	SALA DE RADIOLOGIA CONVENCIONAL DIGITAL	20	m 2	1	2	8 M 2/PERS	36.00
		ECO 1	SALA DE ECOGRAFIA GENERAL (incluye 1/2 SSHH= 2.5 m2)	16	m 2	1	3		
	ZONA PUBLICA		SALA DE ESPERA	12	m 2	1	12	1 M 2/PERS	17.50
			SSHH PUBLICO HOMBRE (1 inod. 1 lav. 1 uri.)	3	m 2	1	1		
			SSHH PUBLICO MUJER (1 inod. 1 lav.)	2.5	m 2	1	1		
	ZONA DE PROCEDIMIENTOS		VESTIDOR DE PACIENTE EN SALA (ecografia o radiologia)	2	m 2	1	1	6 M 2/PERS	56.00
			CUARTO CON REVELADOR AUTOMATICO	9	m 2	1	1		
			SALA IMPRESIÓN	15	m 2	1	3		
			SALA DE LECTURA E INFORMES	15	m 2	1	3		
			ENTREGA DE RESULTADOS	15	m 2	1	3		
	ZONA DE LIMPIEZA		CUARTO DE LIMPIEZA	4	m 2	1	1		8.00

		ALMACEN INTERMEDIO DE RESIDUOS SOLIDOS	4	m 2	1	1	1 TRAB/PERS	
CENTRAL DE ESTERILIZACION	AMBIENTES PRESTACIONALES	ZONA ROJA (descontaminacion y lavado)	8.5	m 2	1	1		
		ZONA AZUL (prepacion y empaque)	6	m 2	1	1	6 M 2/PERS	#iREF!
		ZONA VERDE (esterilizacion)	6.5	m 2	1	1		
		ZONA VERDE (almacenamiento de materiales esterilizado)	8.5	m 2	1	1		
	AMBIENTES COMPLEMENTARIOS	VESTIDOR Y SSHH PERSONAL	8.5	m 2	1	2	1 TRAB/PERS	13.50
		ESTACIONAMIENTO Y LAVADO DE CARRITOS	5	m 2	1	2		
ADMINISTRACION	ZONA DIRECCION	SALA DE ESPERA	15	m 2	1	15	1 M 2/PERS	
		JEFATURA/DIRECCION	15	m 2	1	2	10 M 2/PERS	55.00
		SECRETARIA	10	m 2	1	1		
		SALA DE REUNIONES	15	m 2	1	6	6 M 2/PERS	
	ZONA APOYO ADMINISTRATIVO	OFICINA DE SEGUROS	15	m 2	1	6		
		POOL ADMINISTRATIVO, APOYO TECNICO ADMINISTRATIVO Y ARCHIVO	36	m 2	1	15	6 M 2/PERS	51.00
	AMBIENTES COMPLEMENTARIOS	SSHH PERSONAL HOMBRE (1 inod. 1 lav. 1 uri.)	3	m 2	1	1	1 TRAB/PERS	57.50

GESTION DE LA INFORMACION	SSH PERSONAL MUJER (1 inod. 1 lav. 1 uri.)	2.5	m 2	1	1	
	CUARTO DE LIMPIEZA	4	m 2	1	1	
	ALMACEN INTERMEDIO DE RESIDUOS SOLIDOS	4	m 2	1	1	
	AMBIENTES DE SALUD OCUPACIONAL	12	m 2	1	4	
	1 AMBIENTE DE SANEAMIENTO AMBIENTAL	12	m 2	1	4	
	1 CUBICULO DE ESTADISTICO	8	m 2	1	2	
	1 CUBICULO DE SOPORTE INFORMATICO	12	m 2	1	4	
	ESTADISTICA	8	m 2	1	3	1 TRAB/PERS
	SSH PERSONAL HOMBRE (1 inod. 1 lav. 1 uri.)	2.5	m 2	1	1	
	SSH PERSONAL MUJER (1 inod. 1 lav.)	2.5	m 2	1	1	
	SALA DE COMUNICACIONES I	6.6	m 2	1	2	70.60
	SALA DE EQUIPOS II	12	m 2	1	4	
	CENTRAL DE VIGILANCIA Y SEGURIDAD	9	m2	1	3	1.5 M2/PERS
	CENTRAL DE COMUNICACIONES II	9	m2	1	3	
	CENTRAL DE COMPUTO II	9	m2	1	3	

	SOPORTE INFORMATICO	12	m2	1	4		
TRANSPORTE	COCHERA PARA AMBULANCIA TERRESTRE TIPO II	20	m2	1	4	1 PERS/V EH	55.00
	COCHERA DE MOVILIDAD TERRESTRE	20	m2	1	5		
	ESTAR DE CHOFERES (INCL SSHH)	15	m2	1	5		
CASA DE FUERZA	TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION	14	m2	1	2	1 TRAB/P ERS	140.00
	CUARTO TECNICO	4	m2	1	1		
	SUB ESTACION ELECTRICA	20	m2	1	2		
	GRUPO ELECTROGENO PARA SUB ESTACION	18	m2	1	2		
	TANQUE PETROLERO	10	m2	1	1		
	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA	50	m2	1	1		
	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	12	m2	1	2		
	SISTEMA CONTRA INCENDIO	12	m2	1	2		
CADENA DE FRIO	HALL Y RECEPCION	12	m2	1	12	1 M 2/PERS	197.00
	AFICINA ADMINISTRATIVA	22.5	m2	1	12	6 M 2/PERS	
	SOPORTE TENICO	30	m2	1	15		
	AREA CLIMATIZADA	30	m2	1	15		
	AREA DE CAMARAS FRIAS	50	m2	1	5		

		AREA DE CARGA Y DESCARGA	50	m 2	1	5		
		SSHH PERSONAL	2.5	m 2	1	1		
CENTRAL DE GASES		CENTRAL DE OXIGENO	8	m 2	1	2		
		CENTRAL DE AIRE COMPRIMIDO MEDICINAL	8	m 2	1	2	1 M 2/PERS	24.00
		CENTRAL DE VACIO	8	m 2	1	2		
		AREA DE RECEPCION Y DESPACHO	8	m 2	1	2		
ALMACEN		JEFATURA DE UNIDAD/ENCARGATURA	10	m 2	1	2		
		ALMACEN GENERAL	20	m 2	1	8		
		ALMACEN MEDICAMENTOS	12	m 2	1	4	1 TRAB/P ERS	71.00
		ALMACEN DE MATERIALES DE ESCRITORIO	8	m 2	1	3		
		ALMACEN DE MATERIALES DE LIMPIEZA	3	m 2	1	1		
		DEPOSITO DE EQUIPOS	10	m 2	1	1		
LAVANDERIA	ZONA CONTROL Y RECEPCION	ENTREGA DE ROPA LIMPIA	3	m 2	1	1	1 M 2/PERS	3.00
		SELECCIÓN Y RECEPCION DE ROPA SUCIA	3.5	m 2	1	1		
	ZONA HUMEDA (CONTAMINADA)	CLASIFICACION DE ROPA SUCIA	3	m 2	1	1	1 M 2/PERS	10.00
		ALMACEN DE INSUMOS	1	m 2	1	1		
		SS.HH PERSONAL	2.5	m 2	1	1		
	ZONA SECA (NO CONTAMINADA)	LAVADO Y CENTRIFUGADO	6	m 2	1	2		24.00

	SECADO Y PLANCHADO	6	m 2	1	2		
	COSTURA Y REPARACION DE ROPA LIMPIA	7.5	m 2	1	2		
	ALMACEN DE ROPA LIMPIA	4.5	m 2	1	1		
TALLERES DE MANTENIMIENTO	ENCARGATURA DE MANTENIMIENTO	9	m 2	1	3	1 M 2/PERS	54.00
	TALLER DE EQUIPOS BIOMEDICOS Y ELECTROMECHANICOS	12	m 2	1	3		
	TALLER DE MANTENIMIENTO Y PINTURA	12	m 2	1	4		
	DEPOSITO DE MATERIALES	6	m 2	1	2		
	DEPOSITO DE JARDINERIA	3	m 2	1	1		
	SSHH Y VESTIDOR PARA PERSONAL HOMBRES	6	m 2	1	2		
	SSHH Y VESTIDOR PARA PERSONAL MUJERES	6	m 2	1	2		
	OFICINA DE SANEAMIENTO AMBIENTAL	12	m 2	1	3		
SALUD AMBIENTAL	OFICINA DE SALUD OCUPACIONAL	12	m 2	1	3	1 M 2/PERS	68.50
	CLASIFICACION DE RESIDUOS SOLIDOS	10	m 2	1	2		
	ACOPIO DE RESIDUOS SOLIDOS	15	m 2	1	2		

	LAVADO DE COCHES	8	m 2	1	3	
	AREA DE LIMPIEZA	8	m 2	1	3	
	SS.HH PERSONAL + DUCHA	3.5	m 2	1	1	
SALA DE USOS MULTIPLES	SALA DE USO MULTIPLES (70 PERSONAS)	84	m 2	1	70	1 M 2/PERS
	SSHH PUBLICO HOMBRE (1 inod. 1 lav. 1 uri.)	7	m 2	1		
	SSHH PUBLICO MUJER (1 inod. 1 lav.)	5	m 2	1	1	
	SSHH DISCAPACITADOS (1 inod. 1 lav.)	5	m 2	1	1	
	DEPOSITO	12	m 2	1	3	
						113.00
CASA MATERNA	DORMITORIO PARA GESTANTES ADULTA INDIVIDUAL (inc. SSHH con closet)	16	m 2	1	2	
	DORMITORIO PARA GESTANTES ADULTA-ACOMPAÑANTE (inc. SSHH con closet)	16	m 2	1	2	8 M 2/PERS
	DORMITORIO PARA GESTANTES ADOLESCENTE-ACOMPAÑANTE (inc. SSHH con closet)	16	m 2	1	6	
	COMEDOR/COCINA	15	m 2	1	3	
	SALA DE ESTAR	15	m 2	1	6	
	SSHH PARA VISITANTES	2.5	m 2	1	1	
	LAVANDERIA	8	m 2	1	3	
						1 TRAB/PERS
						92.50

	CUARTO DE LIMPIEZA	4	m 2	1	2		
RESIDENCIA PARA EL PERSONAL	SALA DE ESTAR	12.5	m 2	1	12	1 M 2/PERS	
	SSHH PARA VISITANTES	2.5	m 2	1	1		
	COMEDOR/COCINA	15	m 2	1	3	1 TRAB/P ERS	
	HABITACION HOMBRES- 2 camas (incl. SSHH con ducha)	15	m 2	1	2	8 M 2/PERS	
	HABITACION MUJERES- 2 camas (incl. SSHH con ducha)	15	m 2	1	2	8 M 2/PERS	
							60.0

7.4. PROYECTO ARQUITECTÓNICO

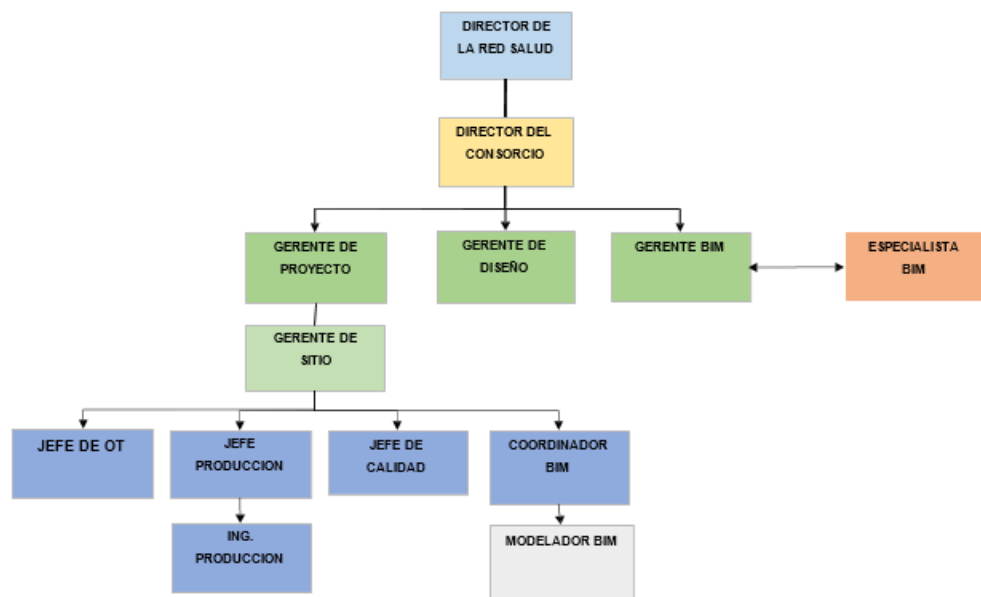
7.4.1. DESARROLLO DEL PEB (PLAN DE EJECUCIÓN BIM) PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM

➤ Estructura Organizativa

Siguiendo el trabajo de investigación realizado se propone un centro de salud, el cual en esta sección se detalla la estructura organizativa según las partes involucradas del proyecto:

Figura 43

Organización de la parte designada principal



➤ Roles BIM y responsabilidades

Siguiendo las directrices establecidas por la norma ISO 19650, las funciones de gestión de la información dentro de un equipo BIM están claramente definidas en términos de responsabilidades y actividades que deben ser asumidas por las partes involucradas en el ciclo de vida del proyecto. Esta norma proporciona un marco para comprender las funciones organizativas necesarias para llevar a cabo una adecuada gestión de la información utilizando metodologías BIM.

Estas funciones no recaen exclusivamente en una sola persona, sino que pueden ser desempeñadas por uno o varios miembros del equipo, dependiendo de la complejidad del proyecto y la estructura organizativa. Cada función implica una serie de responsabilidades específicas vinculadas al cumplimiento de acciones clave dentro del proceso de creación, gestión y entrega de la información. Dichas acciones deben garantizar la trazabilidad, integridad y coherencia de los datos producidos, desde la fase inicial hasta la operación del activo construido.

Por lo tanto, en el contexto de la Gestión de la Información BIM, estas funciones se convierten en elementos esenciales para asegurar la correcta planificación, ejecución y control de los flujos informativos, contribuyendo así al cumplimiento de los objetivos del proyecto y al éxito colaborativo entre las disciplinas participantes.

Tabla 39

Responsabilidad de Modelador BIM – Parte designada (OBRA)

El modelador es el encargado del desarrollo de los modelos de información según los requisitos de información considerando en nivel de información (LOIN), teniendo un flujo de comunicación y coordinación constante con el Coordinador BIM y los miembros del equipo	
Principales responsabilidades	Desarrollo los Modelos de Información según la especialidad. Generar archivos de intercambio de la información en diferentes formatos. Modelar e introducir la información necesaria en los modelos o los elementos del modelo requeridos según el Nivel de Información Necesaria. Utilizar y crear nuevos objetos de acuerdo con las necesidades del proyecto. Asegurar la calidad de los entregables, manteniendo la coordinación con las distintas especialidades.
Experiencia y conocimientos sugeridos	Experiencia en modelado aplicando BIM. Experiencia en desarrollo de inversiones aplicando BIM. Experiencia desarrollando inversiones con estrategias de colaboración y procesos de intercambio de información. Conocimiento de la Gestión de la Información BIM. Conocimiento de normativas y estándares. Conocimiento en procesos constructivos. Conocimiento de la disciplina a modelar.
A quien responde	Coordinador BIM
Perfil	Arquitecto, ingeniero, arquitecto técnico, ingeniero técnico, delineante proyectista.
Software	Conocimiento de uso de herramientas BIM

Tabla 40*Responsabilidad del Coordinador BIM – Parte designada (OBRA)*

El Coordinador es encargado de coordinar la ejecución de los modelos de información de las distintas especialidades, asegurando el cumplimiento de los requisitos de información, norma	
Principales responsabilidades	Apoyar al Gerente BIM en el desarrollo del Plan de Ejecución BIM. Encargado de confirmar y asegurar la correcta Aplicación e interoperabilidad de los Recursos y Tecnología de Información (TI). Coordinar la elaboración del modelo de información. Desarrollar y coordinar los procesos de trabajo con el equipo de trabajo. Revisar y validar la integración de modelos de información federados de las distintas especialidades. Apoyar al Gerente BIM en el desarrollo del Plan de Ejecución BIM. Encargado de confirmar y asegurar la correcta Aplicación e interoperabilidad de los Recursos y Tecnología de Información (TI). Definir la estrategia para el desarrollo de los modelos de información. Asegurar la comunicación dentro del equipo de trabajo, asimismo, mantener comunicación con el gerente BIM.
Experiencia y conocimientos sugeridos	Experiencia en la coordinación de procesos para el desarrollo de los modelos de información. Experiencia en el desarrollo de los modelos de información. Experiencia en la gestión de la información BIM. Conocimiento de la Gestión de la Información BIM. Conocimiento de normativas y estándares. Conocimiento en procesos constructivos. Conocimientos de la especialidad – disciplina a desarrollar en los modelos de información.
A quien responde	Gerente BIM
Perfil	Arquitecto, ingeniero, arquitecto técnico, ingeniero técnico, delineante proyectista.
Software	Conocimiento de uso de herramientas BIM

Tabla 41*Responsabilidad del Gerente BIM – Parte designada (OBRA)*

Encargado del proceso de Gestión de la Información BIM y el responsable del entendimiento y procesamiento de los documentos de Gestión1900, en coordinación con el Especialista BIM. Debe transmitir claramente los Requisitos de Información a los Equipos de Proyecto, manteniendo comunicación y coordinación constante con el Coordinador BIM y el Gerente de Sitio.
--

Principales	Evaluar y establecer los hitos de entrega de la información de la inversión. Evaluar y establecer los estándares de información. Evaluar y proponer métodos y procedimientos para la producción de información. Evaluar, establecer y gestionar la información a través del Entorno de Datos Comunes (CDE). Establece la organización y el flujo de intercambio de los contenedores de información. Elaborar la planificación y cronograma de los hitos de entrega del proyecto.
responsabilidades	Definir la Aplicación de Infraestructura Tecnológica (TI). Asegurar la comunicación entre el equipo de la Parte Designada Principal. Evalúa y aprueba la entrega de información, según el cumplimiento de los requisitos de información.
Experiencia y conocimientos sugeridos	Experiencia en gestión estratégica en inversiones públicas y/u organizaciones. Experiencia en el modelado de la información de inversiones aplicando BIM. Experiencia en la gestión de información para desarrollo de las especialidades aplicando BIM. Conocimiento de estrategias de colaboración y procesos de intercambio de información. Conocimiento de normativas y estándares. Conocimiento en procesos constructivos.
A quien responde	Gerente BIM – Parte Designada Principal
Perfil	Arquitecto o Ingeniero Civil
Software	Conocimiento de uso de herramientas BIM

➤ Alcances del proyecto

Con respecto a los alcances del centro de salud correspondiente a cada entrega, es decir se determinará la cantidad de usos BIM y corresponderá a uno o más objetivos que se determinen en el proyecto.

USO BIM 1: LEVANTAMIENTO DE CONDICIONES EXISTENTES

Utilización de modelos de información representando condiciones existentes del entorno, instalaciones o espacios específicos, para lo cual se hace uso de sistemas tecnológicos como escaneo láser, drones y/o técnicas convencionales. Este uso puede ser aplicado a proyectos de conservación patrimonial o al levantamiento de información de una superficie, topografía o edificios existentes.

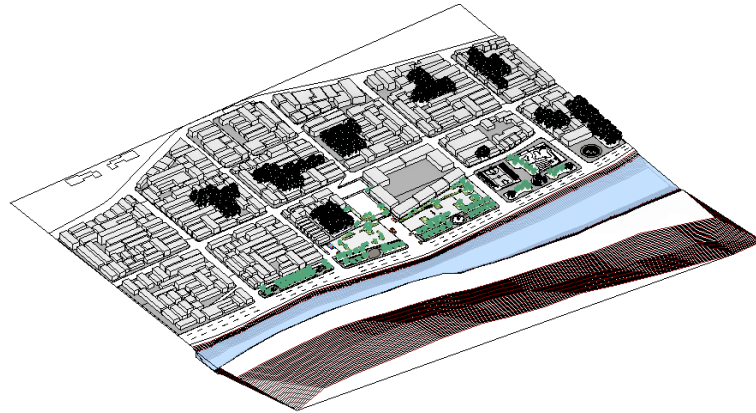
USO BIM 2: ANALISIS DEL ENTORNO FISICO

Evaluación de las propiedades y características del entorno para determinar la ubicación óptima para la ejecución de la obra. Este uso

puede ser aplicado para analizar, planificar, simular y visualizar el impacto de una obra de infraestructura en los aspectos geográficos de la zona.

Figura 44

Imagen 3d del Entorno

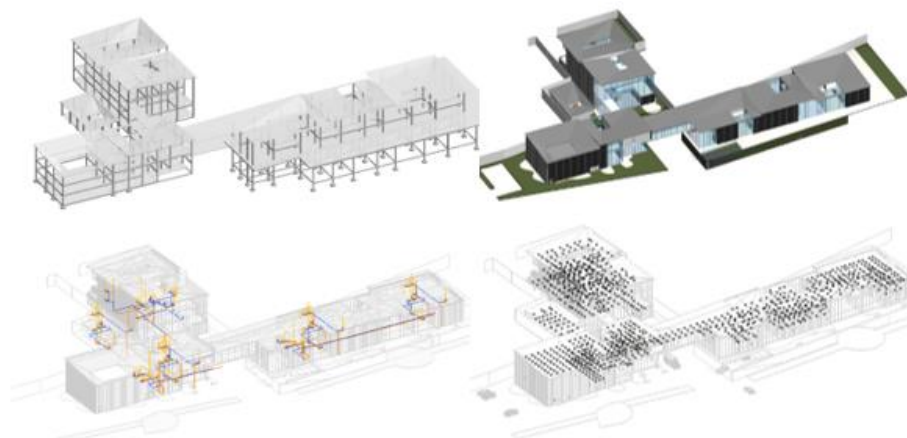


USO BIM 3: DISEÑO DE ESPECIALIDADES

El Modelado del Diseño implica la creación y desarrollo de un modelo virtual que contiene geometría, datos y atributos específicos necesarios para comunicar y documentar el diseño del proyecto. Este modelo no solo incluye representaciones visuales, como formas y dimensiones, sino también información relacionada con materiales, especificaciones técnicas y relaciones entre los diferentes componentes del diseño.

Figura 45

Modelos de Estructura, Arquitectura, Instalaciones Eléctricas e Instalaciones Sanitarias



USO BIM 4: ELABORACION DE DOCUMENTACION

Se dispondrá de una única fuente de emisión de planos, siendo esta fuente el modelo de Información a partir del cual se obtendrá la mayor parte de la documentación gráfica del expediente técnico como son planos en planta, elevaciones, secciones, cortes y detalles. Sin embargo, algunos detalles de alto nivel de definición, como los detalles típicos podrán realizarse en 2D a partir del propio expediente BIM y vincularse a los modelos correspondientes.

Importante:

- Todas las láminas generadas dentro de los modelos BIM deben ser publicadas en Autodesk Construction Cloud (ACC) como 2D.

USO BIM 5: VISUALIZACION 3D

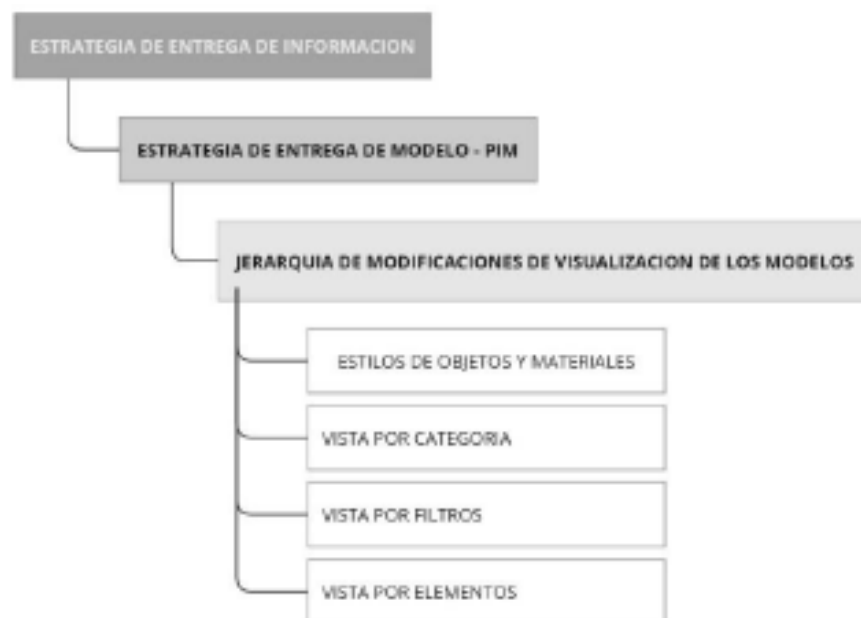
Permitirá a todas las partes interesadas entender el proyecto desde una fase temprana.

El objetivo de esta sección es proporcionar al contratista y a todos los implicados unas directrices para la visualización del proyecto que permitan una interacción eficaz y una fácil comprensión de las escuelas en detalle en todas las diferentes etapas consideradas. Jerarquía de visualización

Con respecto a los métodos para modificar la visualización de un elemento, estos deben prevalecer en los modelos de la especialidad. Considerando de forma ascendente el rango u orden jerárquico en cuanto a visualización de elementos, se cita:

Figura 46

Jerarquía de visualización de elementos modelados



Se realizarán sesiones de ingeniería concurrente (Sesiones ICE) en las que se brindara inducciones a todo el equipo de trabajo involucrado en el proyecto para que puedan hacer uso de las herramientas de visualización del modelo de información, así como inducciones en la metodología de las sesiones ICE y el uso de los formatos para el manejo de la información.

USO BIM 6: COORDINACION DE LA INFORMACION

La Coordinación de la Información es un Uso BIM que busca integrar y gestionar de manera efectiva los datos y modelos digitales generados por las distintas disciplinas involucradas en un proyecto. Este proceso garantiza que la información sea consistente, accesible y alineada con los requerimientos de todas las partes interesadas a lo largo del ciclo de vida del proyecto. En el corazón de este uso se encuentra el Entorno Común de Datos (CDE), una plataforma centralizada donde se almacena, organiza y comparte toda la información relevante. Este entorno asegura que los equipos de arquitectura, ingeniería, construcción y operación trabajen con datos

actualizados, evitando errores, duplicidades y retrasos

La Coordinación de la Información incluye actividades clave como la detección y resolución de interferencias (clash detection) entre disciplinas, la validación de los modelos para asegurar su cumplimiento con los estándares definidos, y la trazabilidad de los cambios realizados. Estas actividades no solo previenen conflictos en las etapas de diseño y construcción, sino que también optimizan los procesos de toma de decisiones al garantizar que la información sea confiable y completa.

USO BIM 7: REVISION DE DISEÑO

La Revisión de Diseño es un Uso BIM esencial que permite evaluar la calidad, coherencia y viabilidad técnica del diseño de un proyecto antes de que avance a fases más complejas como la construcción o la operación. Este proceso aprovecha los modelos digitales para garantizar que las decisiones de diseño estén alineadas con los requerimientos del cliente, los estándares técnicos y las normativas aplicables.

En la práctica, la Revisión de Diseño se realiza mediante herramientas BIM que facilitan el análisis visual y técnico de los modelos. Estas herramientas se apoyan en estándares internacionales como la ISO 19650 y en herramientas BIM de Autodesk, que garantizan una validación precisa y eficiente. Asimismo, este uso promueve la colaboración entre equipos multidisciplinarios, fomentando una comunicación transparente y minimizando los riesgos asociados a la falta de coordinación.

USO BIM 8: DETECCION DE INTERFERENCIAS E INCOMPATIBILIDADES

La Detección de Interferencias e Incompatibilidades es un Uso BIM fundamental que se centra en identificar, analizar y resolver conflictos o colisiones que pueden surgir entre los diferentes sistemas y elementos del diseño de un proyecto, como arquitectura, estructura e instalaciones con sus sistemas. Este proceso es crucial para garantizar que todos los

componentes del modelo BIM puedan coexistir sin problemas, evitando errores costosos durante la construcción

La periodicidad y detección de interferencias está definido por las fases en el que se encuentre el desarrollo de la información de los modelos.

La detección de incompatibilidades comprende dos ejercicios:

- Observaciones sobre el diseño
- Detección de colisiones

Las interferencias se clasificarán de acuerdo a la criticidad y estado y se presentara un informe del listado de estas.

El contratista habrá cargado los modelos de información (modelos BIM) en el CDE – Autodesk Construction Cloud separado según la disciplina (arquitectura, estructura, sanitario, eléctrico, etc.).

De manera interna se implementará el uso del software Navisworks para la detección y registro de incompatibilidades (choques + observaciones).

Mediante el uso de la herramienta Clash Detection se podrán identificar las colisiones existentes entre las distintas especialidades, para ello se realizará un análisis de dos especialidades a la vez, hasta que se vean involucradas entre todas.

Estado de la incidencia:

- NUEVO: Cuando no se ha dado respuesta a la incidencia.
- REVISADO: Cuando se ha dado respuesta a la incidencia.
- APROVADO: Cuando se ha revisado y la respuesta.
- RESUELTO: Cuando se tiene una incidencia que fue levantada.

Figura 47

Imagen 3D de interferencia IISS - Est

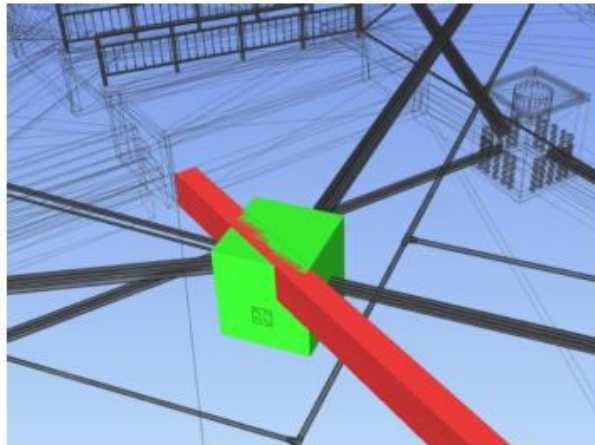


Figura 48

Imagen 3D del resultado de interferencia entre especialidades

Conflictos: Total: 310 (abiertos: 98 cerrados: 212)							
Nombre	Estado	Confli...	 Nuevo	 Activo	 Revisado	 Aproba...	 Resuelto
IISS- ARQ	Terminado	139	0	0	21	10	108
ARQ - EST	Terminado	310	0	0	98	0	212
IIIEE-ARQ	Terminado	174	0	0	33	28	113

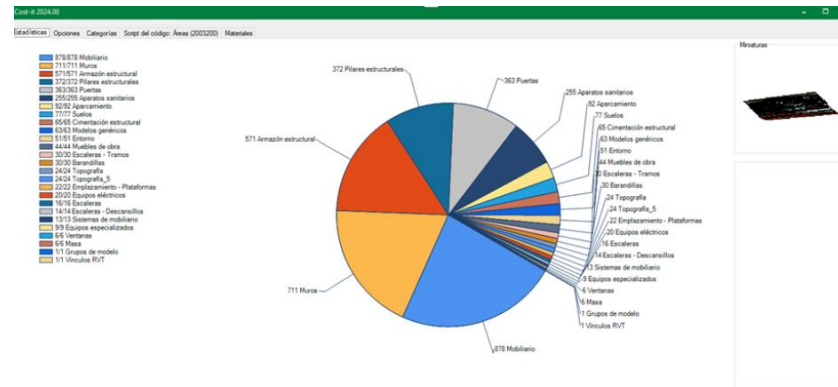
USO BIM 9: ESTIMACION DE CANTIDADES Y COSTOS

Se generarán directamente en el modelo las tablas de cuantificación de todos los elementos (se entiende por elementos modelados). Se depositarán las cantidades obtenidas del modelo y las no obtenidas a una tabla general de metrados.

La obtención de Metrados del modelo se hará mediante SCHEDULE por categoría para cada ítem del WBS. Para un correcto flujo y obtención de valore, se manejará el siguiente modelo de Schedule:

Figura 49

Integración en el software Cost-it 2024



➤ Entorno Común de datos

Sera el contenedor de información donde se colocará los informes, modelos, dibujos, especificaciones, memorias, etc. El cual se genere el intercambio y aprobación de la información, asi como la gestión hacia el contratista de forma centralizada y alineada con la norma ISO 19650 para el proyecto centro de salud el cual se propone utilizar el Autodesk Constuction Cloud, mostrando una estructura y subdivisiones en distintas áreas de estados de información: Trabajo en Proceso, Compartido y Publicado, según recomendaciones y requisitos para la información ISO 19650, el cual está basado en un trabajo colaborativo de diferentes colaboradores.

Estructura de carpetas

Dentro del entorno común de datos (CDE) se crearán las carpetas las cuales esten alineados al ISO 19650, se darán accesos con diferentes tipos/niveles de permisos de acuerdo a cada rol y de acuerdo a la modalidad de ejecución.

- Carpeta 01 TRABAJO EN PROCESO (se comparte contenedor en base acuerdo entre áreas)
- Carpeta 02 COMPARTIDO (se comparte contenedor en base acuerdo entre áreas)
- Carpeta 03 PUBLICADO (contenedor pensando en el cliente)

- Carpeta 04 ARCHIVADO (contenedor para transacción de información)

Figura 50

Estructura Normativa ISO 19650



Nomenclatura de los contenedores de información

Los contenedores de información deberán ser nombrados conforme a la metadata suministrada por el cliente, con el fin de garantizar una correcta identificación, trazabilidad y organización de los archivos dentro del entorno de datos común (CDE). Para generar los códigos de identificación correspondientes, se completarán los cinco o siete campos que conforman la estructura del nombre del contenedor, según el tipo de documentación que se trate. Estos campos incluyen: identificador del proyecto, nombre del autor o agente responsable, disciplina, tipo de documento y número del archivo, entre otros que puedan ser requeridos. Esta codificación estandarizada se detalla en la siguiente tabla, permitiendo una gestión sistemática y coherente de toda la información producida durante el ciclo de vida del proyecto BIM.

➤ Recursos Informáticos

Software

Se especifica el software que será utilizado en el desarrollo del proyecto, junto con sus principales características técnicas, tales como compatibilidad, funcionalidades específicas para modelado BIM, capacidades de colaboración y herramientas de coordinación. Asimismo, se indica el formato nativo en el que se generará la información (por ejemplo, .rvt, .ifc, .dwg), así como el formato de intercambio de datos que permitirá la interoperabilidad entre diferentes plataformas y equipos participantes, asegurando una comunicación fluida y una integración eficaz de los modelos a lo largo de las distintas etapas del proyecto.

Tabla 42

Tabla de Información - diseño

Tipo de información	Software	Formato de archivo	Versión	Formato de intercambio
<i>Diseño y modelado (Arquitectura, Estructura y Especialidades)</i>	Autodesk Revit 2021 (ingles)	rvt	2021	Ifc 2 x 3
<i>Fotos, videos, animaciones</i>	Jpg / png / mp4	Jpg / png / mp4	-	-
<i>Detección de interferencias</i>	Navisworks Manage (ingles)	Nwd / nwf	2021	nwd
<i>Visualización de modelos BIM</i>	Autodesk Construction Cloud - BUILD	-	-	-
<i>Documentos (General)</i>	MS Word – Ms Excel	.dox / xls - pdf	Office 365	.pdf
<i>Planos de levantamiento topográfico</i>	Civil 3D	Dwg	2021	.pdf

Tabla 43

Tabla de Nomenclatura - diseño

Requerido						
Código del proyecto	Autor	Volumen o sistema	Nivel de localización	Tipo de documento	Disciplina	Número
100023	CSE 01	000	02	PL	AR	100010
Ejemplo: 100023-CSE01-000-02-PL-AR-100010						

Se describe el hardware y sus características mínimas que deberían tener los involucrados en el proyecto para su desarrollo, así también como la conectividad. Así mismo se considerará diferentes composiciones de Hardware en base a las funciones del usuario BIM, siendo:

- Producción de información BIM: Hace referencia al Hardware del área encargada de hacer el desarrollo del modelo (Modelador BIM)
- Revisión de información BIM: Hace referencia al Hardware del área encargada de hacer las coordinaciones y revisiones integrales del modelo (Coordinador BIM, Auditor BIM o similar)
- Visualización de información BIM: Hace referencia al Hardware del área encargada del proceso de visualización del proyecto.

Tabla 44

Tabla de Información de producción de información

	<i>Ítem</i>	<i>Descripción</i>
01	Sistema operativo	Windows 10
02	CPU	Procesador Inter Serie 15 o AMD equivalente
03	Memoria RAM	16gb
04	Pantalla y resolución de video	2 monitores con resolución de 1920 x 1080 con color verdadero
05	Tarjeta de video	Tarjeta Nvidia Serie 10 o AMD equivalente 4gb de memoria dedicada
06	Unidad de almacenamiento	Disco sólido de 500 gb
07	Conectividad	Internet de 15 Mbps simétrico por unidad de producción

Tabla 45

Tabla de Información de revisión de información

	<i>Item</i>	<i>Descripción</i>
01	Sistema operativo	Windows 10
02	CPU	Procesador Inter Serie 17 o AMD equivalente
03	Memoria RAM	32gb
04	Pantalla y resolución de video	1 monitores con resolución de 1920 x 1080 con color verdadero

05	Tarjeta de video	Tarjeta Nvidia Serie 10 o AMD equivalente 4gb de memoria dedicada
06	Unidad de almacenamiento	Disco sólido de 500 gb
07	Conectividad	Internet de 15 Mbps simétrico por unidad de producción

Matriz de responsabilidad de alto nivel

La matriz de responsabilidad detallada del equipo de entrega proporciona información base con el cual el equipo de desarrollo es responsable de la aplicación en los elementos del modelo de información (LOI) y el nivel de detalle (LOD) relevante para cada hito de entrega. Esto se muestra a continuación:

Figura 51

Matriz de responsabilidad de LOI y LOD 1

Paquete de trabajo del proyecto y/o grupo de elementos y subelementos			ANTEPROYECTO	
Especialidad	Elementos	Categoría de Revit	ENTREGA 01	
			LOD	LOI
ARQUITECTURA	Muros y tabiques	Wall	300	200
	Cielorascos	Ceiling	300	200
	Pisos y pavimentos	Floor	300	200
	Zócalos	Wall	300	200
	Contrazócalos	Wall	300	200
	Pintura	Wall	300	200
	Acabados de piso en escalera	Stair	300	200
	Rampa	Ramp	300	200
	Carpintería metálica y herrería	Railing	300	200
	Ventanas	Window	300	200
	Puertas	Door	300	200
	Cantonerías	Furniture		200
	Mobiliario general	Furniture	300	200
	Mobiliario fijo	Furniture	300	200
	Cubierta	Roof	300	200
	Junta	Generic Model	200	200
	Aparatos Sanitarios	Plumbing Fixtures	300	200
TOPOGRAFÍA	Topografía	Topography	200	200
	Vereda	Floor	-	-
	Jardines	Floor	-	-
	Vegetación	Planting	-	-
	Pista	Floor	-	-

	Plataformas	Bullding Pad	200	200
	Entorno	Generic Model / Mass	200	200
PAISAJISMO	Vegetación	Planting	200	200
	Equipamiento exterior (Tachos de basura, bancos, etc)	Furniture	200	200
	Jardines	Floor	200	200
	Suelos Decorativos	Floor	200	200
	Encofrado	Wall / Floor		-
ESTRUCTURAS	Columnas	Structural Column	300	200
	Placas	Structural Column	300	200
	Cimiento trapezoidal o similar	Structural Framing	300	200
	Zapatas	Structural Foundation	300	200
	Viga de cimentación	Structural Framing	300	200
	Vigas	Structural Framing	300	200
	Viguetas	Structural Framing	300	200
	Losa Maciza	Floor	300	200
	Losa Aligerada	Floor	300	200
	Falso Piso	Floor	300	200
	Escaleras	Stair	300	200
	Canaletas de concreto	Structural Framing	300	200
	Acero	Structural Rebar	-	-

Figura 52

Matriz de responsabilidad de LOI y LOD 2

Paquete de trabajo del proyecto y/o grupo de elementos y subelementos			FASE 02: ANTEPROYECTO BÁSICO	
Especialidad	Elementos	Categoría de Revit	ENTREGA 01	
			LOD	LOI
INSTALACIONES DE REDES DE AGUA	Tuberías	Pipe	300	200
	Codos	Pipe Fittings	300	200
	Tee	Pipe Fittings	300	200
	Tubería Flexible	Flex Pipes	300	200
	Reducciones	Pipe Fittings	300	200

	Transiciones	Pipe Fittings	300	200
	Unión Universal	Pipe Accesories	300	200
	Válvulas	Pipe Accesories	300	200
	Medidor de Agua fría	Pipe Accesories	300	200
	Brida de Agua	Pipe Accesories	300	200
	Bombas	Mechanical Equipment	300	200
	Colgadores y soportes	Pipe Accesories	300	200
INSTALACIONES DE REDES DE DESAGÜE	Tuberías	Pipe	300	200
	Codos	Pipe Fittings	300	200
	Tee Sanitaria	Pipe Fittings	300	200
	Yee	Pipe Fittings	300	200
	Reducción	Pipe Fittings	300	200
	Trampa "P"	Pipe Fittings	300	200
	Registro roscado	Pipe Accesories	300	200
	Registro colgado	Pipe Accesories	300	200
	Unión	Pipe Fittings	300	200
	Cajas de Registro	Plumbing Fixtures	300	200
	Buzones	Plumbing Fixtures	300	200
INSTALACIONES ELECTRICAS	Luminarias	Lighting Fixtures	300	200
	Tubos	Conduit	300	200
	Tubos Flexibles	Flex Pipes	300	200
	Tomacorrientes	Electrical Fictures	300	200
	Tableros	Electrical Fictures	300	200
	Buzones	Electrical Fictures	300	200
	Bandejas Eléctricas	Cable Tray	300	200

Estructura Federativa: Dependiendo de la complejidad y magnitud del proyecto, el modelo BIM puede dividirse en varios submodelos específicos, clasificados por disciplinas, tales como el modelo BIM de Arquitectura, el modelo BIM de Estructuras y el modelo BIM de Especialidades. Esta segmentación permite una gestión más eficiente y organizada de la información, facilitando el trabajo colaborativo entre los diferentes equipos técnicos.

Una vez que cada especialidad ha desarrollado su respectivo modelo de sitio, estos deben integrarse en lo que se conoce como *modelo federado*. Este modelo BIM unificado consolida todos los submodelos de las distintas disciplinas, permitiendo una revisión conjunta con el objetivo principal de detectar interferencias o conflictos entre los elementos modelados. Para realizar esta integración, es

necesario exportar cada submodelo BIM en formato NWC (Navisworks Cache), el cual es compatible con los softwares especializados en la detección de interferencias, permitiendo una coordinación efectiva antes de la etapa de construcción.

7.4.2. IDEA FUERZA O RECTORA

Teniendo en conocimiento y habiendo analizado lo mencionado antes, recalcamos que es importante resaltar la integración, función, espacio y forma de la conceptualización indicando como idea rectora denominada: **El centro de salud eficiente.**

Esta idea del proyecto nace crear espacios integrado a la naturaleza guiado por circulaciones de manera interna, cumpliendo con los requerimientos climáticos, asoleamiento y ventilación en cada una de las áreas o espacios físicos con afluencia al público externo, como también el público interno. En el cual se va dando la función por cada punto y eje formando hitos muy importantes para el centro de salud y enmarcando lo que se quiere lograr para un confort tanto del paciente, del profesional, así como también de los familiares.

Se señala los centros de jardines internos como un habitar eficiente para el que se encuentre dentro, marcando una diferencia y tratando de integrar a la naturaleza con la salud y una mejora del usuario, a continuación, se representa cada idea que se tomó en cuenta para la funcionalidad y diseño del Centro de Salud de Ambo.

Figura 53

Análisis de conceptualización de la idea generatriz del proyecto



Figura 54

Análisis de conceptualización de la idea - circulación

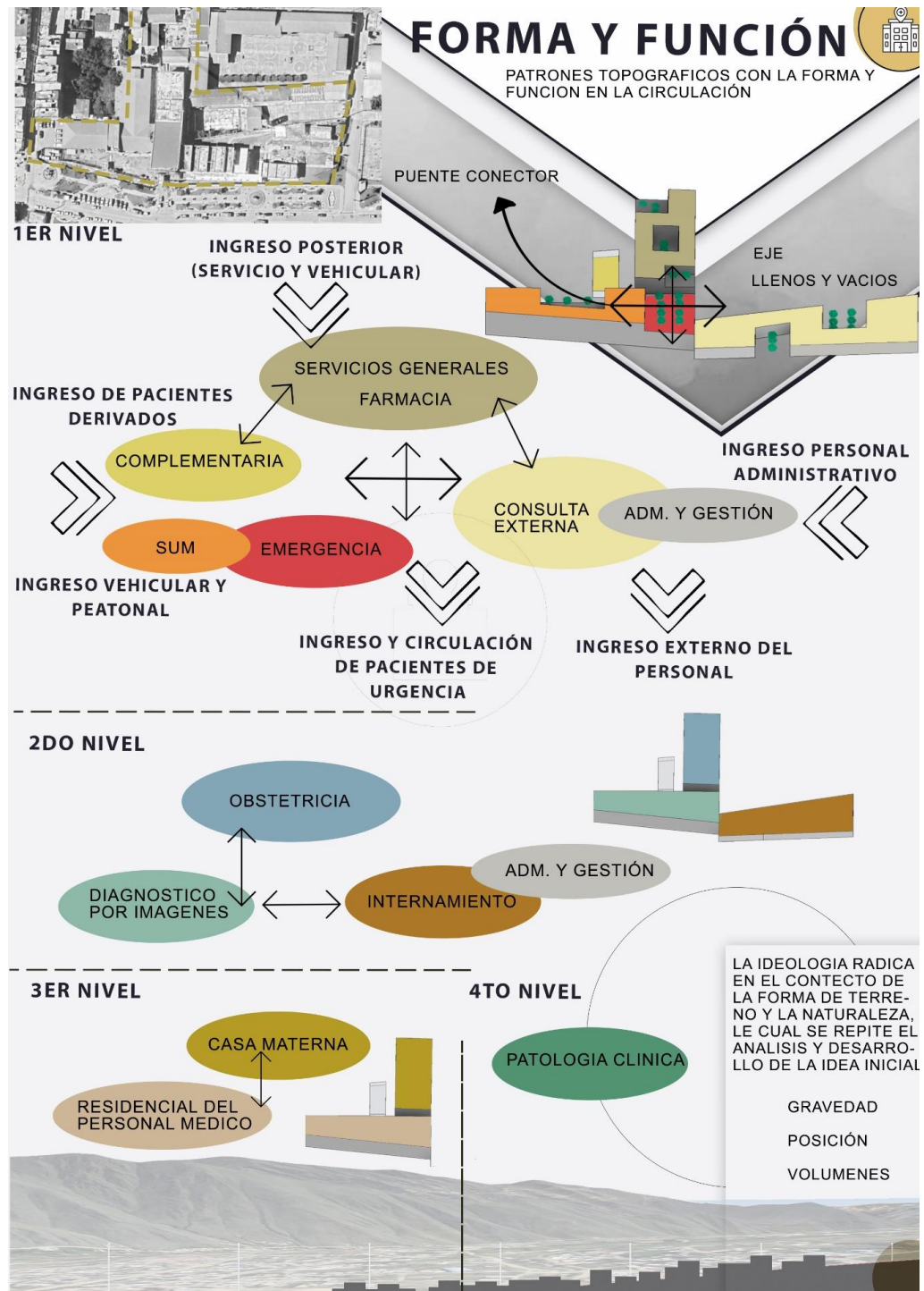
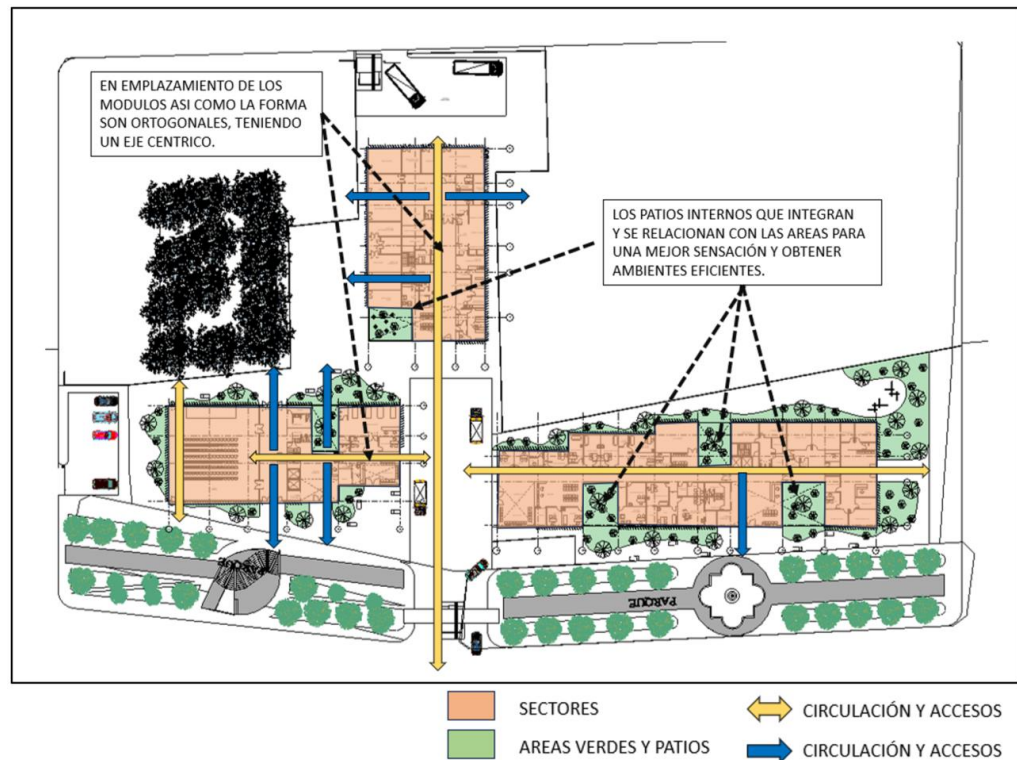


Figura 55

Emplazamiento de los sectores y circulación



La propuesta a nivel espacial se presenta una relación del ingreso principal hacia los sectores, así mismo el aporte que se brinda de los patios a cada ambiente, como también las áreas libres teniendo como mobiliarios de descanso, luminarias, cumpliendo con los materiales propios de un centro de salud y acorde al entorno, cumpliendo con la jardinería teniendo distintos tipos de plantas propias de la ciudad de Ambo, teniendo en cuenta todo lo mencionado para poder cumplir con la función y forma de cada sector, así como también las doble altura entre niveles y alcanzar el espacio eficiente como se menciona en la idea rectora principal.

Forma: La forma se tomó una de las referencias el trama ortogonal de la ciudad para no romper los esquemas y presentar una idea con sectores, entre rectangular y ortogonales, para lo cual se propuso un eje en terreno para poder tener lineamientos con el contexto y no romper con la forma del distrito de Ambo, teniendo como resultado la forma actual de la propuesta, obteniendo un emplazamiento rápido y manejable para el usuario, así mismo aplicando los conceptos de la idea

rectora para poder reforzar e integrar los lineamientos del centro de salud.

Funcional: Aplicando lo funcional en la propuesta hablamos de composiciones que brindan al usuario una función eficaz para su uso, por ende, la función nos indica que con los elementos sólidos y bien zonificada o sectorizada, representa una buena organización dentro del centro de salud. Habiendo explicado el propósito de la idea rectora principal, siguiendo el concepto aplicado al proyecto arquitectónico nos da como consecuencia una integración en forma, espacio y función

Espacios que sanan, espacios conscientes (Idea Rectora 02)

En esta idea rectora se considera un hospital o centro de salud saludable espacio que ofrece espacios para sanar, indicando que el diseño arquitectónico está al servicio del paciente en función a su confort para poder obtener la felicidad y al propiciar espacios terapéuticos, el hospital consiente, nos indica que la definición tipología – constructiva y las variables que hacen proyecto único en su sitio para poder brindar a los usuarios, donde también mencionan que atrás quedaron los sanatorio originados en frío y dolientes claustros religiosos, para ser recibidos en espacios más optimistas y humanizados, centros más en el paciente que en la enfermedad, también indica que los ambientes, las personas comienzan a dejar ser un enfermo que padece a ser un huésped que es atendido en las mejores condiciones de tranquilidad. TIDY.A (2014) Arquitectura para la salud.

En este caso los hospitales o centro de salud, para obtener un espacio en forma arquitectónica estando al servicio de satisfacer la demanda de usuario como entorno de curación, señalando no solo la función si no también el vínculo del usuario con la naturaleza y el paisaje, desarrollando estrategias para tener un diseño bioclimático pasivo, teniendo como resultado formal – espacial, teniendo origen en las necesidades del usuario, dando lugar a la función y proyecto icono de la arquitectura.

Otro elemento importante es considerar las variables en alturas para considerar una ventilación y vistas para el tratamiento terapéutico de los pacientes, lo cual la arquitectura responda a la preocupación que se le da al enfermo, cuidado hasta el detalle mínimo como las habitaciones, terrazas, patios, teniendo una ventilación controlada y correcta iluminación para la visual de los enfermos. Así como la fachada responde a la arquitectura bioclimática, presentando las protecciones solares eficientes.

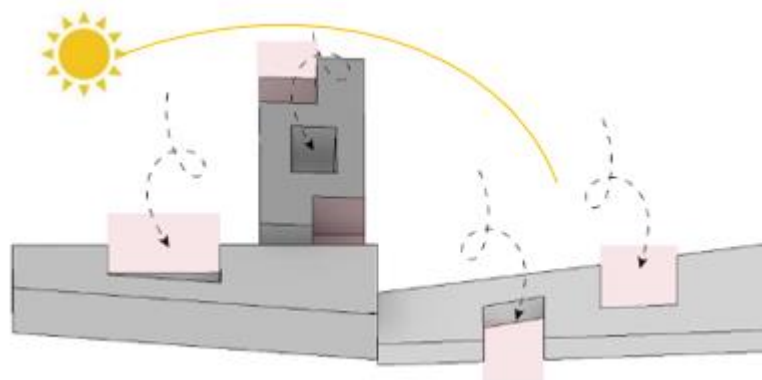
7.4.3. CRITERIOS DE DISEÑO

Criterios de diseño – Generales

Características del sistema: El centro de salud existe áreas de trabajo señalando la diferencia por cada actividad que se realice y teniendo espacios a magnitud y nivel según el criterio de la necesidad del usuario, lo cual el presente diseño arquitectónico busca la integración en el espacio circundando de la edificación, teniendo como relación directa al paisaje y el entorno natural de la zona, en el cual se consideró la integración de espacios, el espacio y tiempo con el entorno, donde los pacientes del centro de salud puedan sentirse en un ambiente lleno de vida al ser eficiente y no un diseño convencional, basándose en los siguientes principios.

Figura 56

Concepto de partido bioclimático y la racionalidad espacial



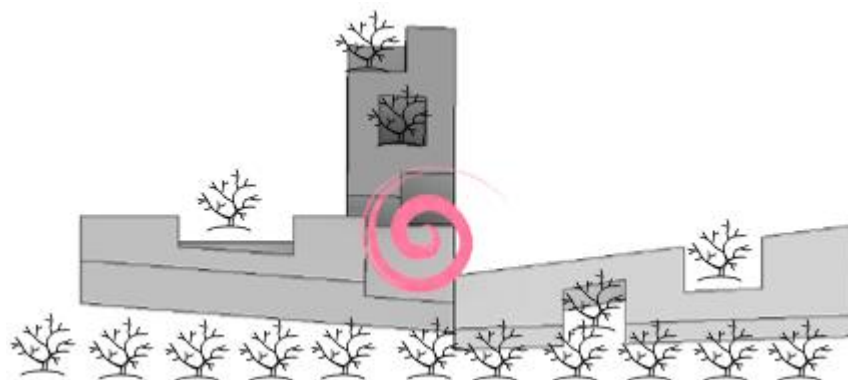
El Centro de salud se emplaza según sus condiciones geográficas, tomando en cuenta principalmente el asoleamiento, vientos,

temperatura, haciendo uso de los recursos tecnológicos constructivos.

La estructura y modulación optimiza las áreas útiles de los módulos, así como de la circulación, intercambiando espacios como, administrativos, etc.

Figura 57

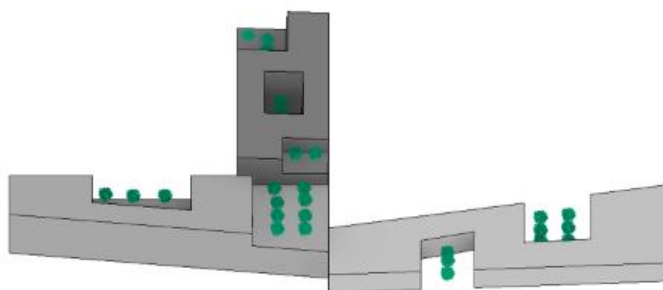
Concepto de Paisaje y contexto



El centro de salud como consecuencia de los módulos, patios, corredores, que promueven biodiversidad, costumbres comunitarias y la participación de la ciudad del centro de salud, replicando la estructura de su entorno, siendo campo y respetando su morfología.

Figura 58

Concepto de sostenibilidad y confort



El centro de salud como registro y conservación de biodiversidad, se maximiza la vegetación para elevar los servicios ecosistémicos de su entorno, el diseño y los materiales empleados brindan un confort alternativo de energía, reduciendo su huella ecológica.

El diseño arquitectónico no tiene problemas con la forma ni espacio, dado que existen condiciones medioambientes y de respuesta pasiva y activa al proyecto, diferenciando accesos y generando patios tanto internos como externos.

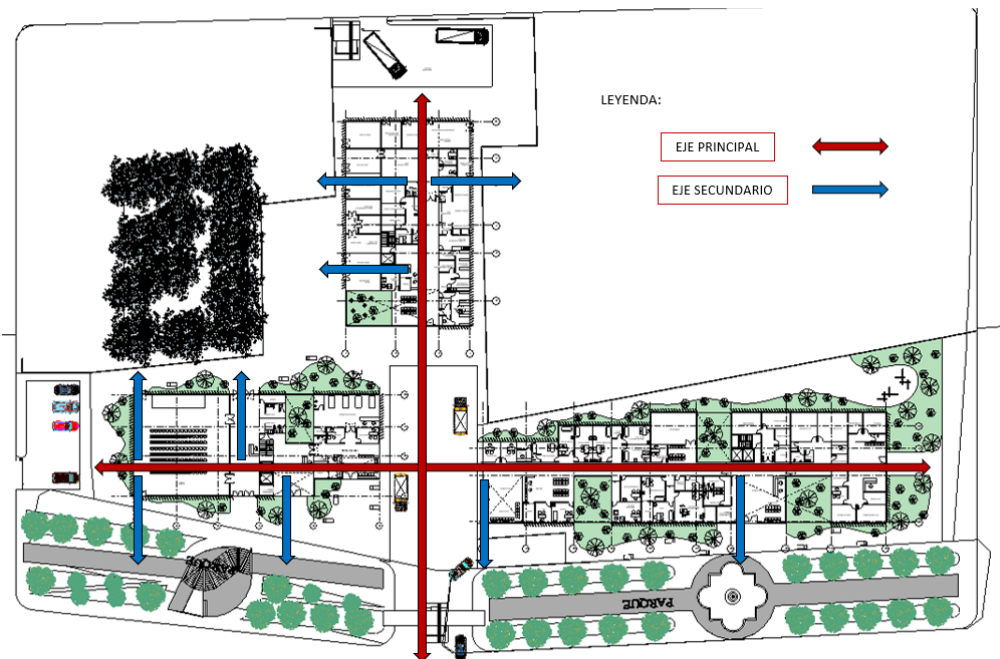
Sistema Adaptable: Otra característica del proyecto es poder adaptarse a los cambios de utilización, teniendo las áreas de distribución, los techos, los equipos, teniendo como elementos flexibles totalmente modulares.

Impacto Ambiental: Se está considerando en el diseño evitar el uso de pavimentos duros, lo cual se transmite la sensación de tranquilidad mediante la vegetación y el tratamiento de espacios altos dentro de cada sector. Se está proponiendo que las especies vegetales que se planteen sean adecuadas de la región, tenga un bajo consumo de agua, teniendo un paisajismo con elementos inertes, donde el entorno tenga integración con el volumen y se puede apreciar a futuro lo que el centro de salud brinde de manera natural y ambiental en los paisajes.

Organización: Como elemento principal es importante mencionar que el proyecto maneja una composición conformada por ejes principales y secundarios, lo cual es usuario llega tiene un acceso libre y rápido a todo el centro de salud, generando espacios libres donde se siente la armonía por la misma composición.

Figura 59

Esquema de ejes



Accesos flujos y circulaciones. Se muestra los accesos diferenciando el tipo de usuario que dará uso del centro de salud, ya sea paciente, área médica, área administrativa, área de servicio y familiares. Así como también tenemos los ingresos vehiculares.

Figura 60

Esquema de INGRESOS

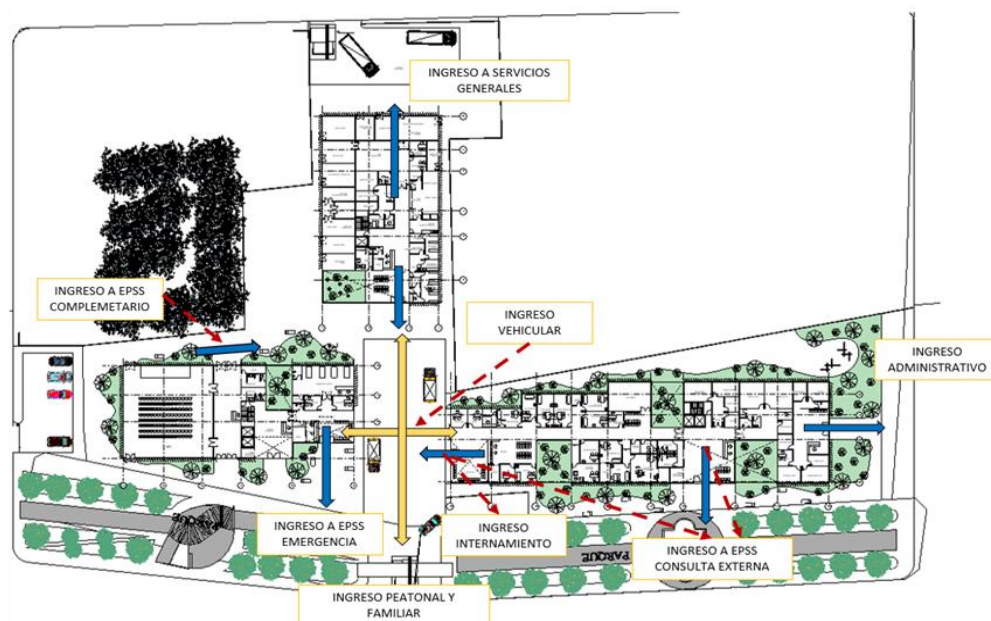


Figura 61

Esquema de CIRCULACIÓN

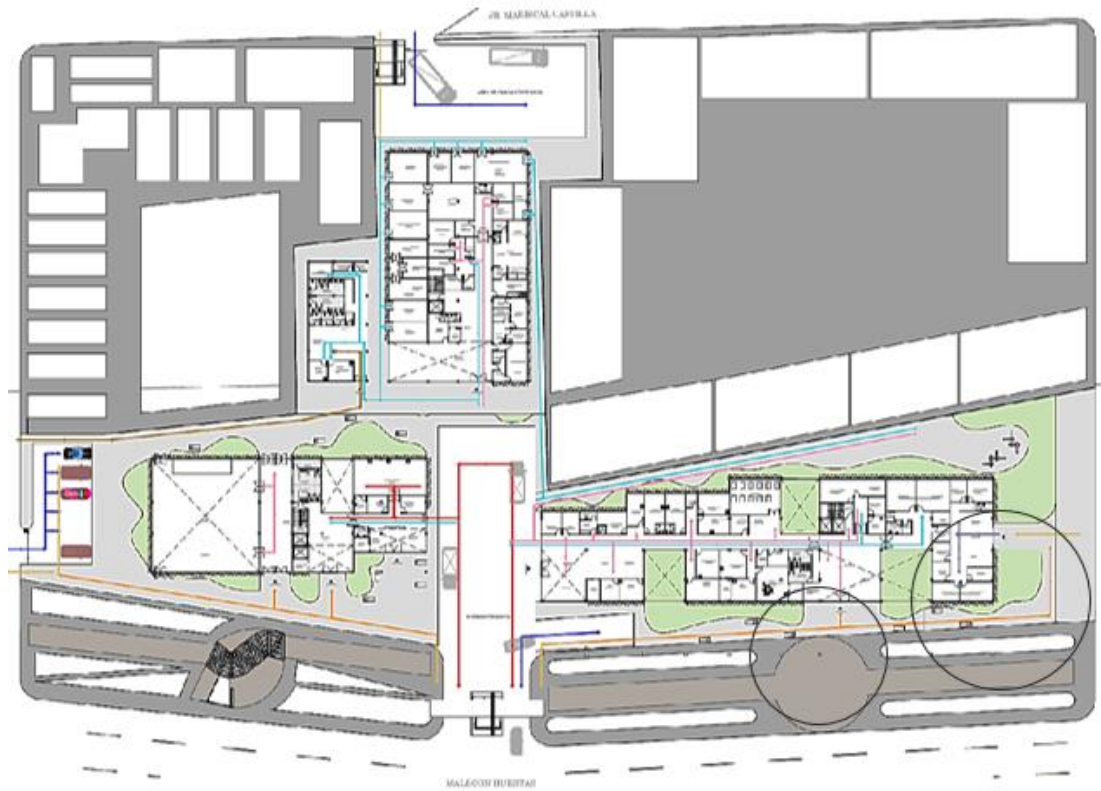
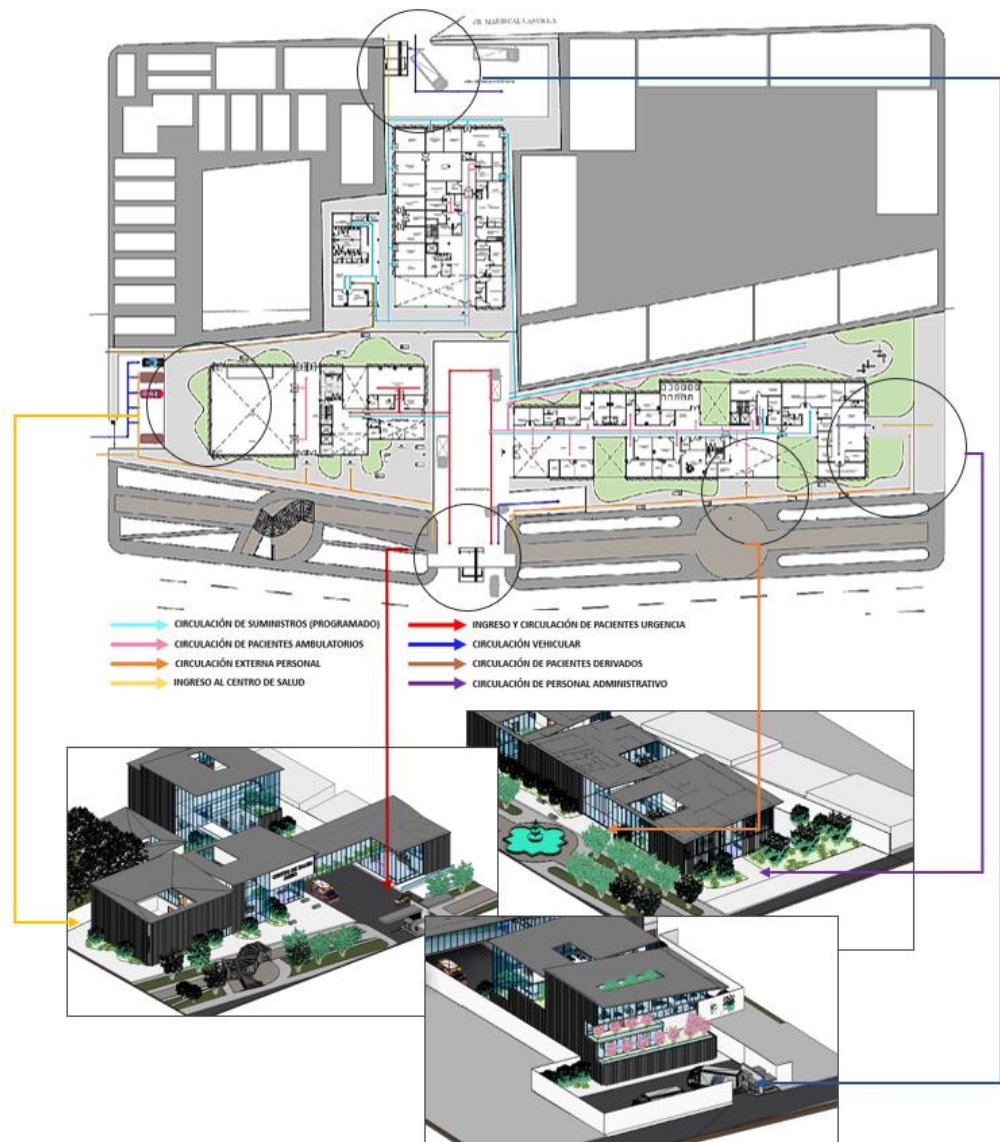


Figura 62

Esquema de CIRCULACIÓN



7.4.4. ZONIFICACIÓN

Figura 63

Zonificación general del centro de salud

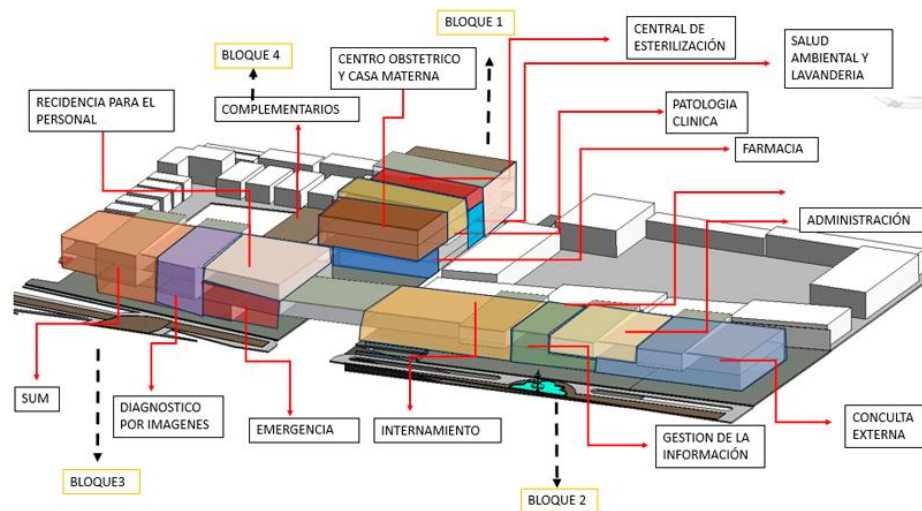


Figura 64

Zonificación primera planta

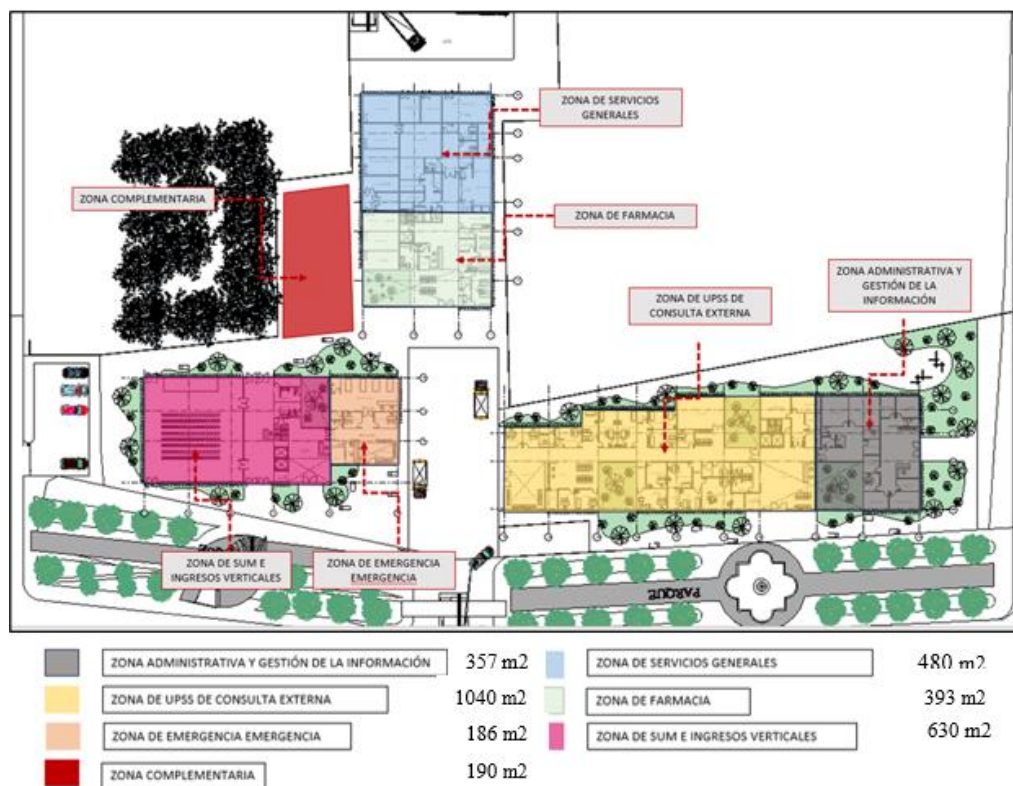


Figura 65

Zonificación segunda planta

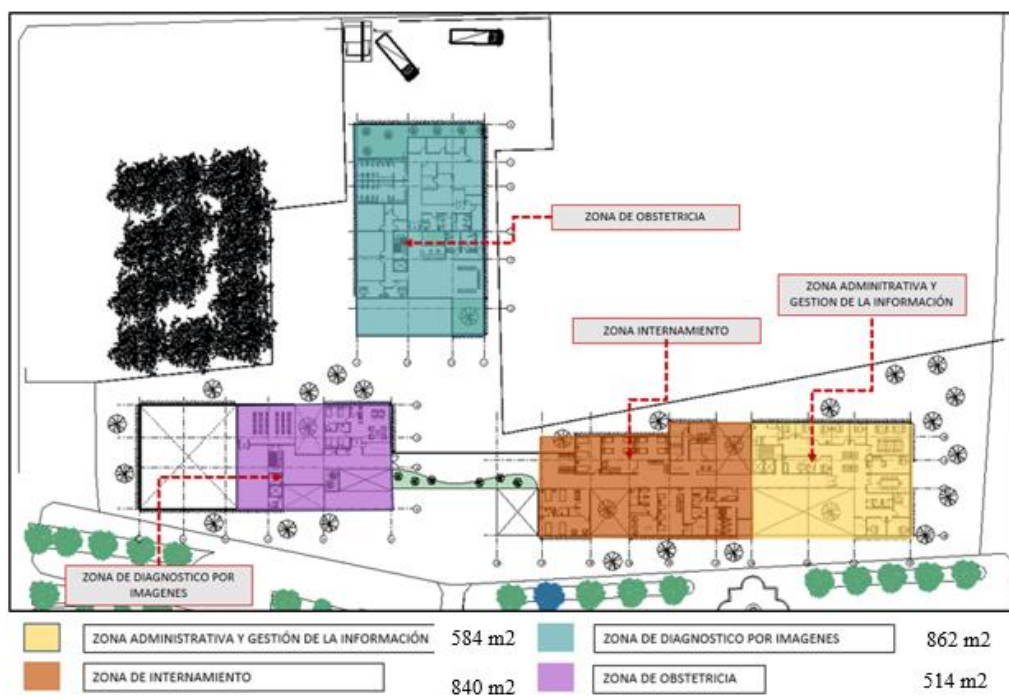


Figura 66

Zonificación tercera planta

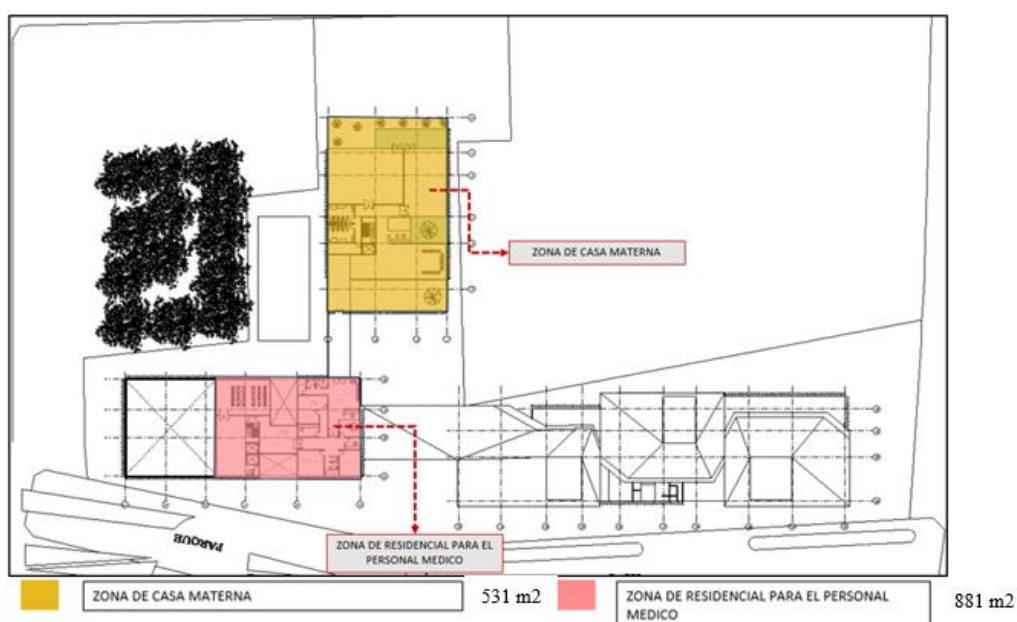
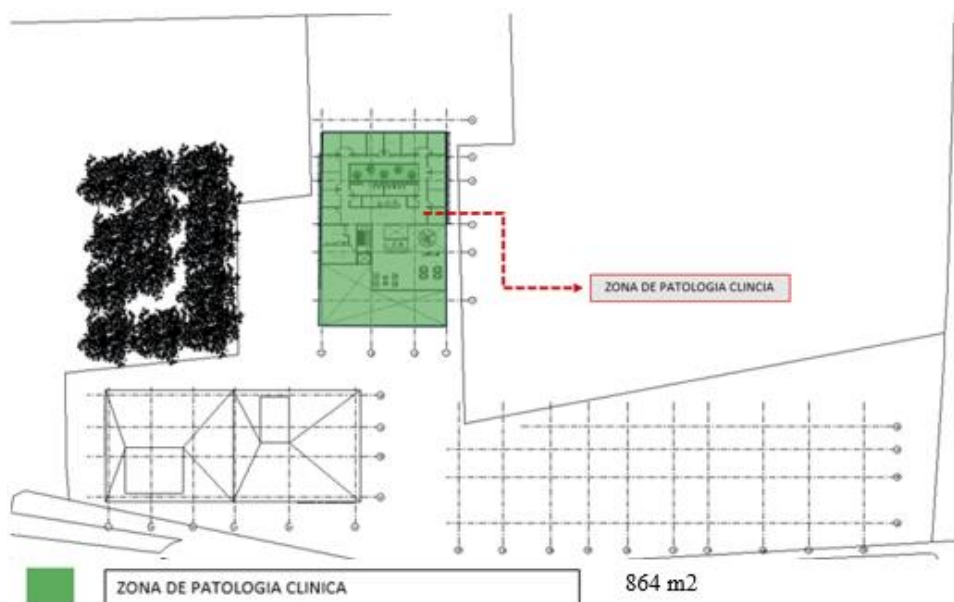


Figura 67

Zonificación cuarta planta



7.4.5. UBICACIÓN

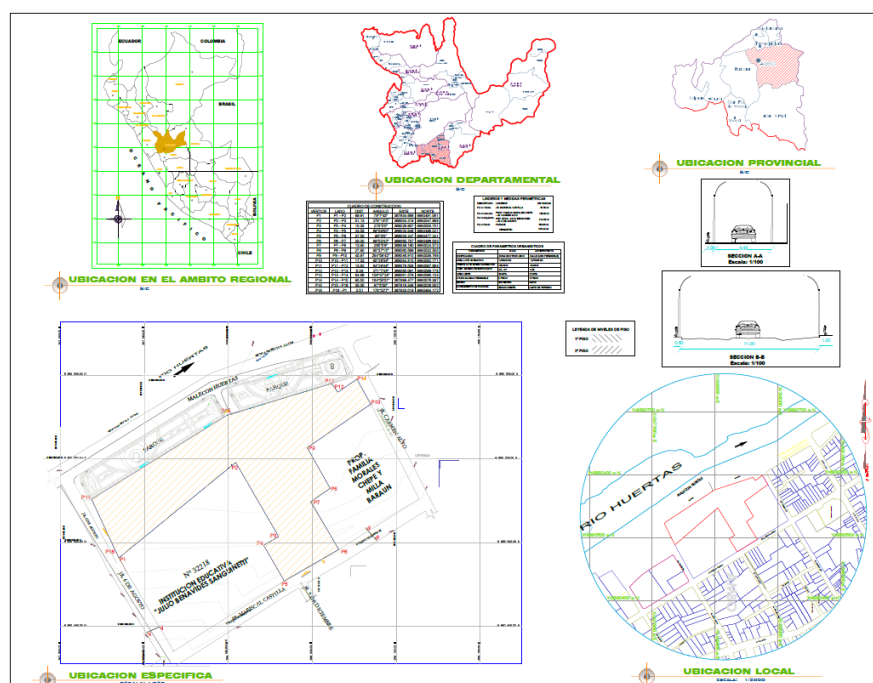
Región: Huánuco

Provincia: Ambo

Distrito: Ambo

Figura 68

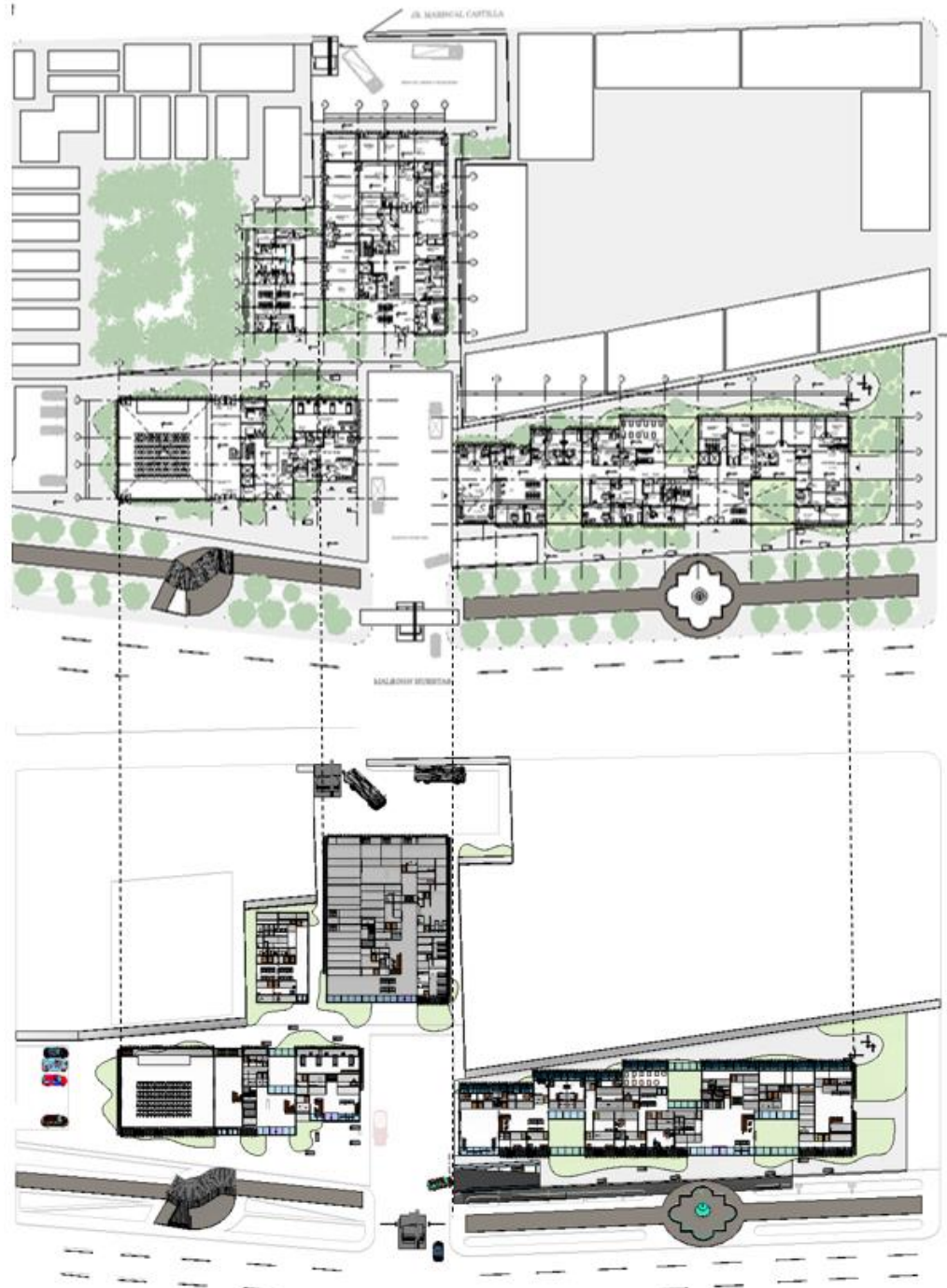
Ubicación



7.4.6. PLANOS DE DISTRIBUCIÓN-CORTES-ELEVACIONES

Figura 69

Plano en planta – Primer nivel

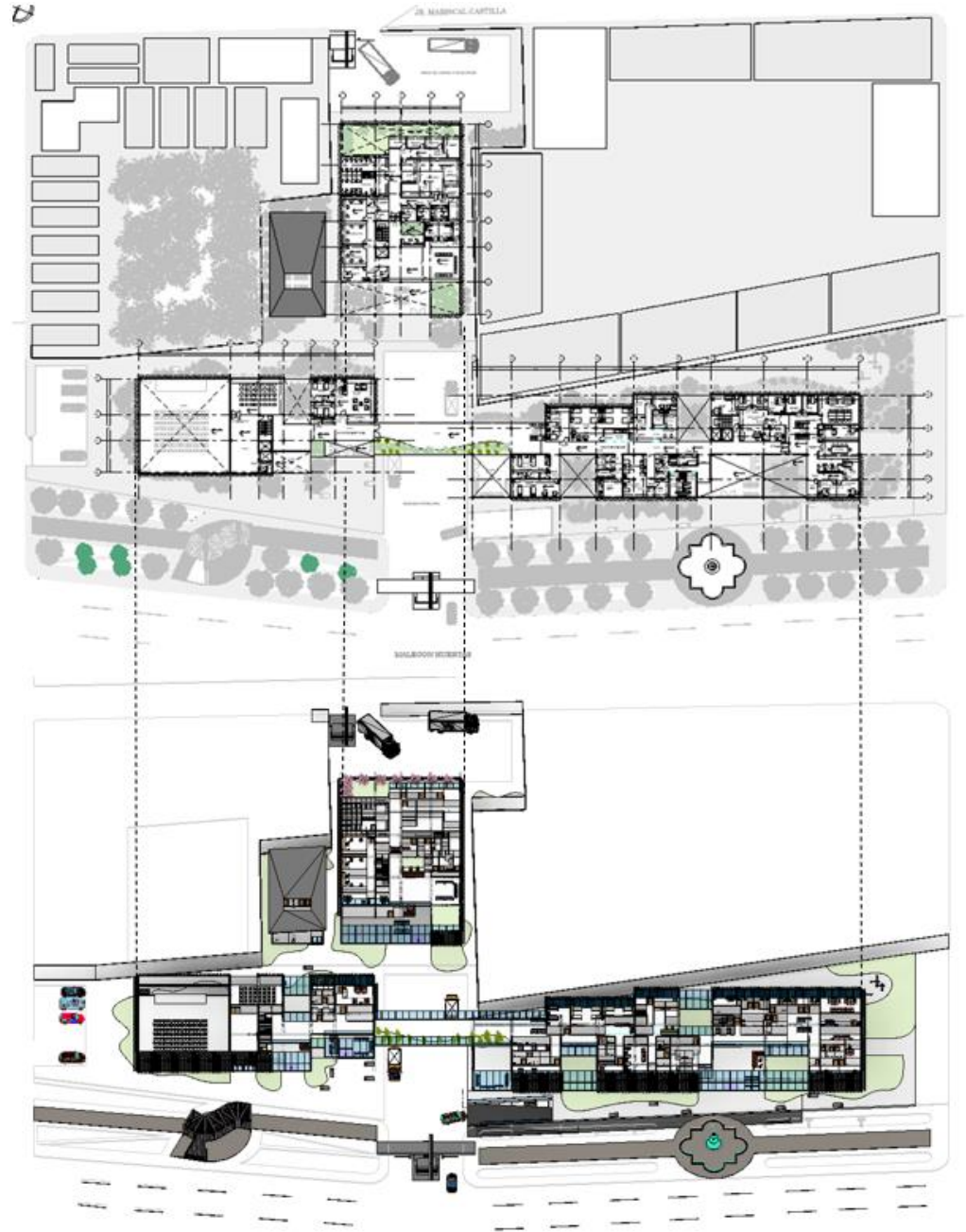


En el primer nivel se levantaron de manera conjunta la especialidad de arquitectura y estructura, en el cual se modelaron los elementos verticales y horizontales donde se aprecian los ingresos y circulaciones. Verificando las distribuciones de áreas y espacios según la norma así

mismo se muestran los conflictos e interferencias entre los diferentes elementos.

Figura 70

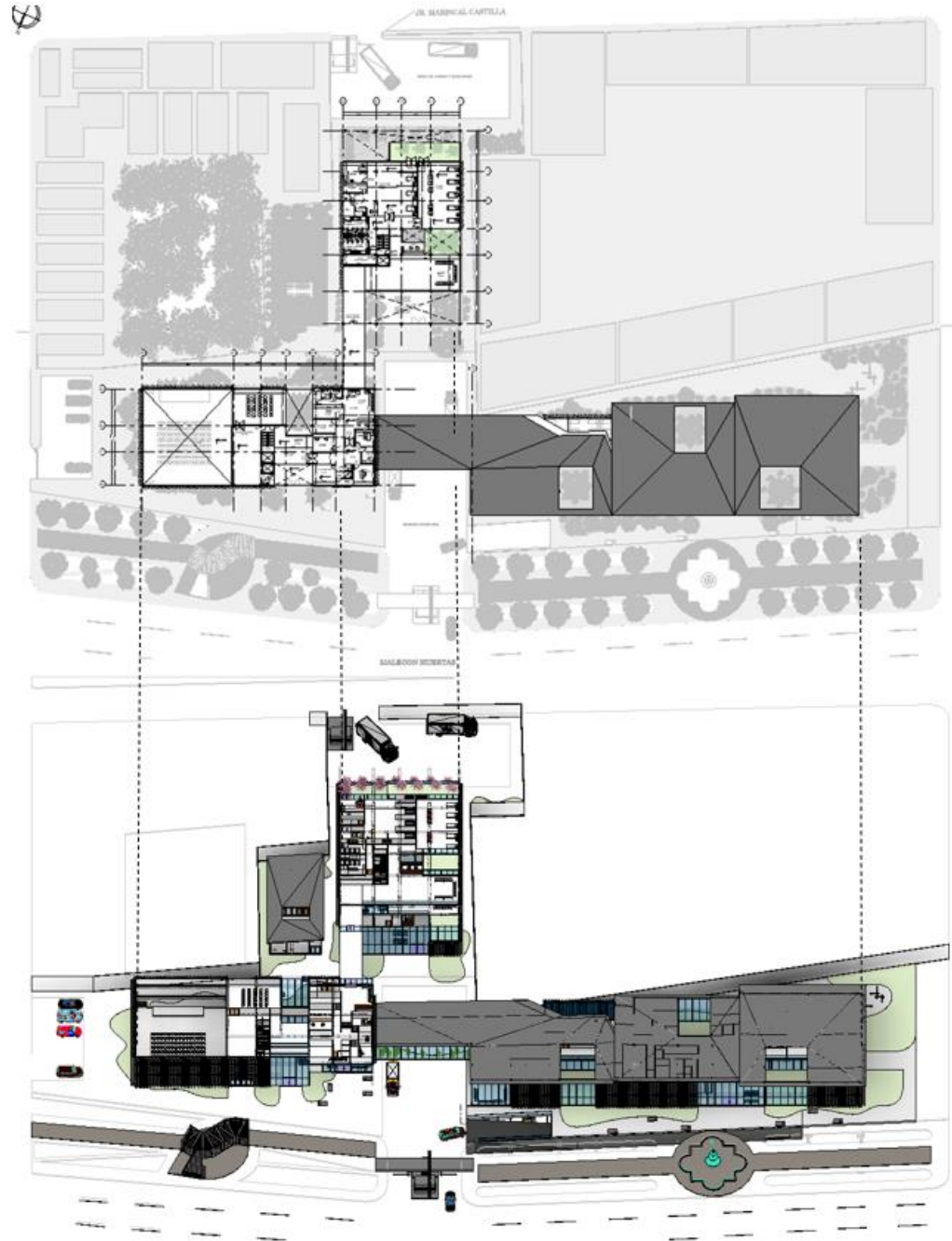
Plano en planta – Segundo nivel



En el segundo nivel se levantaron de manera conjunta la especialidad de arquitectura y estructura, en el cual se interpreta mas el espacio que se quiere demostrar para la ventilación natural que se quiere en los ambientes, para ellos se aplico los espacios de triple altura y doble altura representando por los elementos en el modelado.

Figura 71

Plano en planta – Tercer nivel



En el tercer nivel se modelo las coberturas con pendientes de acuerdo a la precipitación pluvial de manera conjunta la especialidad de arquitectura y estructura, en el cual se cuentan con dimensiones predeterminadas para el proceso de colocación, así como también persiste la generación de los conflictos e interferencias entre especialidades.

Figura 72

Plano en planta – Cuarto nivel



La aplicación del modelado BIM permite obtener una planimetría de mayor precisión, resultado de una adecuada coordinación entre disciplinas. Esta mejora en la documentación técnica se traduce en una planificación más eficiente y detallada del proyecto. Asimismo, la Aplicación de la metodología BIM genera un impacto económico positivo, ya que el modelo digital facilita la identificación anticipada de conflictos y problemas potenciales. Esta capacidad de detección temprana permite

tomar decisiones correctivas antes de la ejecución en obra, reduciendo significativamente los imprevistos, retrabajos y modificaciones futuras. Como resultado, se optimizan los recursos, se evitan costos innecesarios y se incrementa la eficiencia general del proceso constructivo.

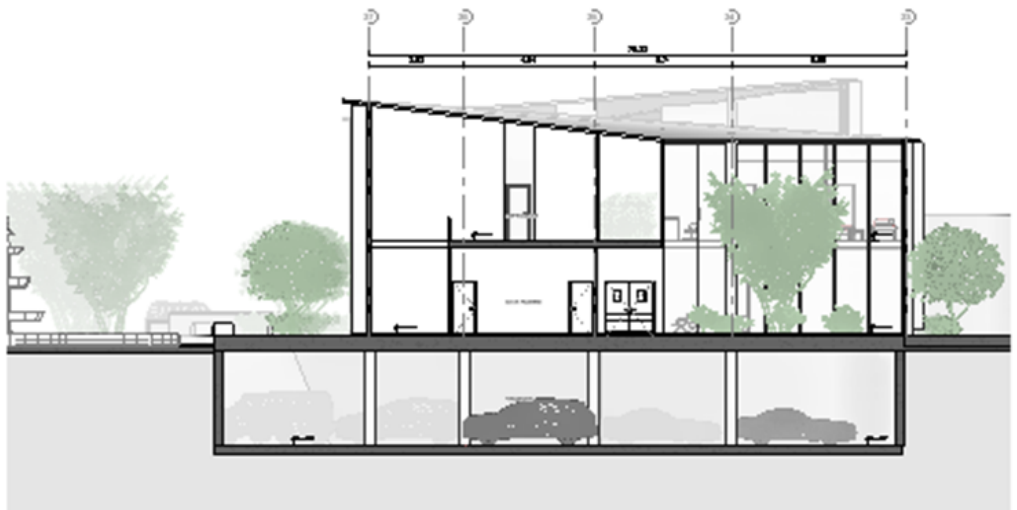
Figura 73

Corte general Longitudinal



Figura 74

Corte general transversal



En las figuras 59 y 60 se muestran los cortes donde se aprecia los espacios y la organización desarrollado por la Aplicación BIM de manera óptima para poder obtener el mayor beneficio posible, así mismo como se menciona la ejecución un tiempo estimado cumpliendo con la planificación presentada para su ejecución, teniendo una variación positiva al diseño tradicional presentada.

Figura 75

Elevación frontal

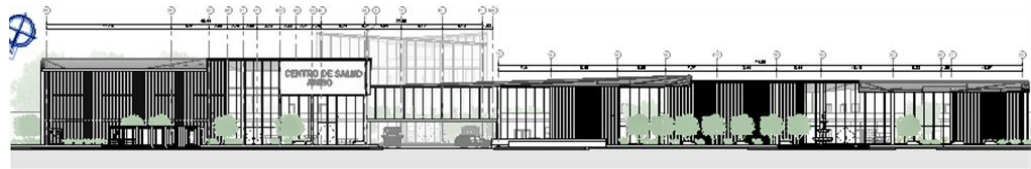


Figura 76

Elevación lateral Derecho



Figura 77

Perspectivas 1



Figura 78

Perspectivas 2



VINCULACIÓN ENTRE ESPECIALIDADES

En los apartados siguientes se expone la relación e integración entre las disciplinas de arquitectura, instalaciones sanitarias y eléctricas, donde se identificaron y resolvieron interferencias surgidas entre ellas. Estas interferencias se originaron, en gran parte, por la falta de definición de canales de información compatibles y por la ausencia de un flujo de datos en tiempo real. Sin embargo, al implementar un sistema de integración adecuado dentro del entorno BIM, fue posible detectar de manera oportuna dichos conflictos y corregirlos con eficiencia. Esta coordinación temprana permitió asegurar un avance fluido del proyecto y garantizar un resultado final acorde con los requerimientos establecidos.

Figura 79

Perspectivas 1 entre la especialidad arquitectura, sanitaria e instalaciones eléctricas

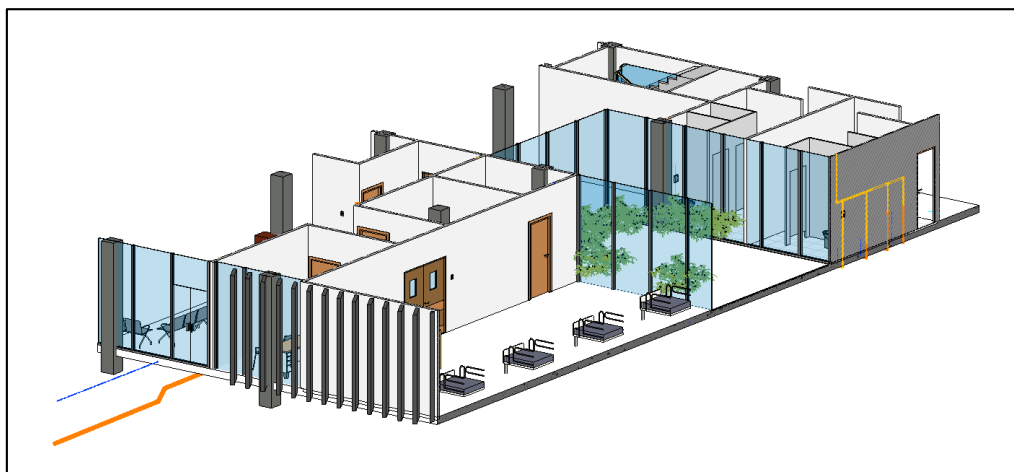


Figura 80

Perspectivas 2 entre la especialidad arquitectura, sanitaria e instalaciones eléctricas

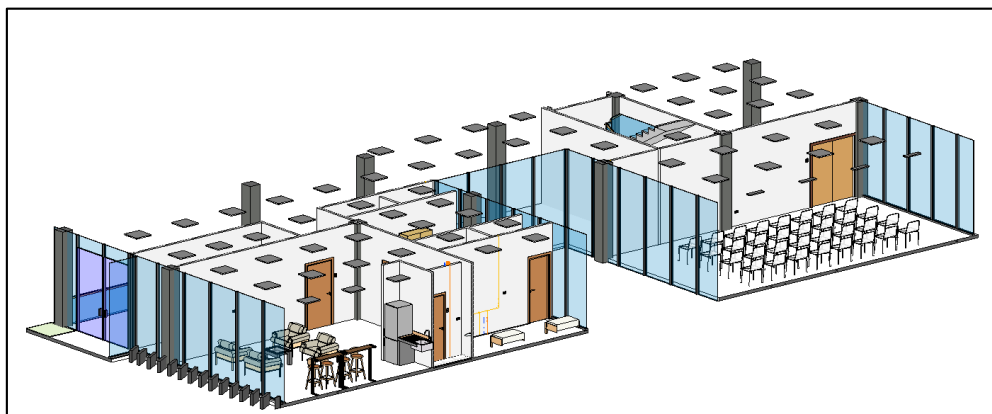


Figura 81

Perspectivas 3 entre la especialidad arquitectura, sanitaria e instalaciones eléctricas

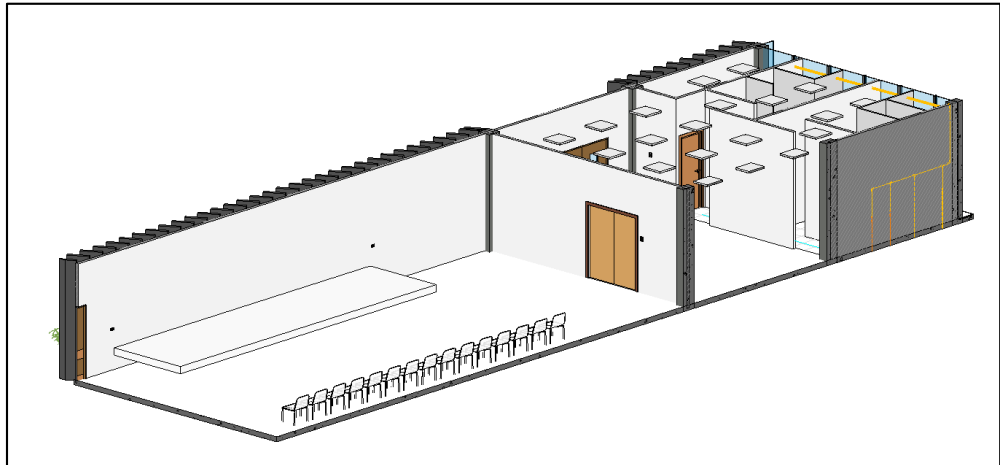
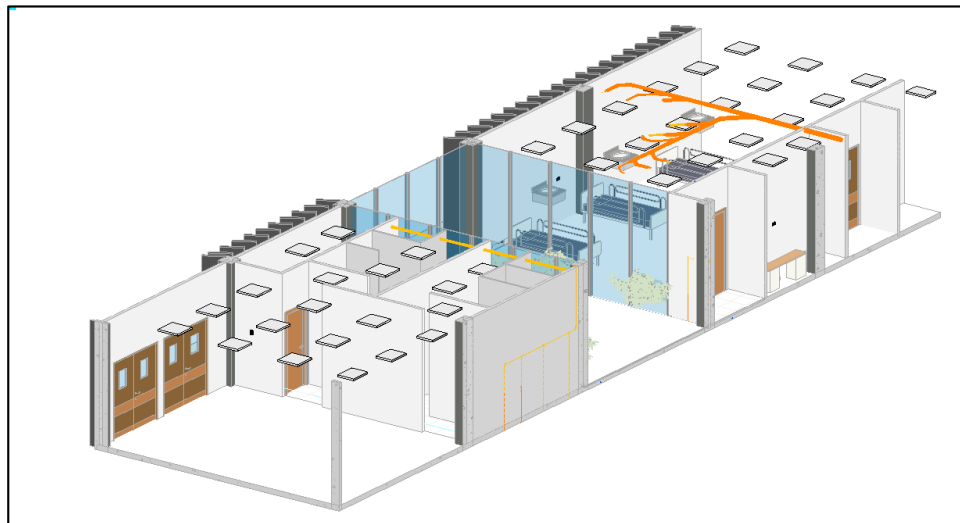


Figura 82

Perspectivas 4 entre la especialidad arquitectura, sanitaria e instalaciones eléctricas



7.4.7. DETALLES

Ventanas: Se propuso ventanas de PVC paralelas operables con protección solar, que controla la iluminación, presentando una mejora para los edificios que constantemente mejora el aislamiento térmico a medida que va creciendo la concientización ambiental.

Figura 83

Ventana 1

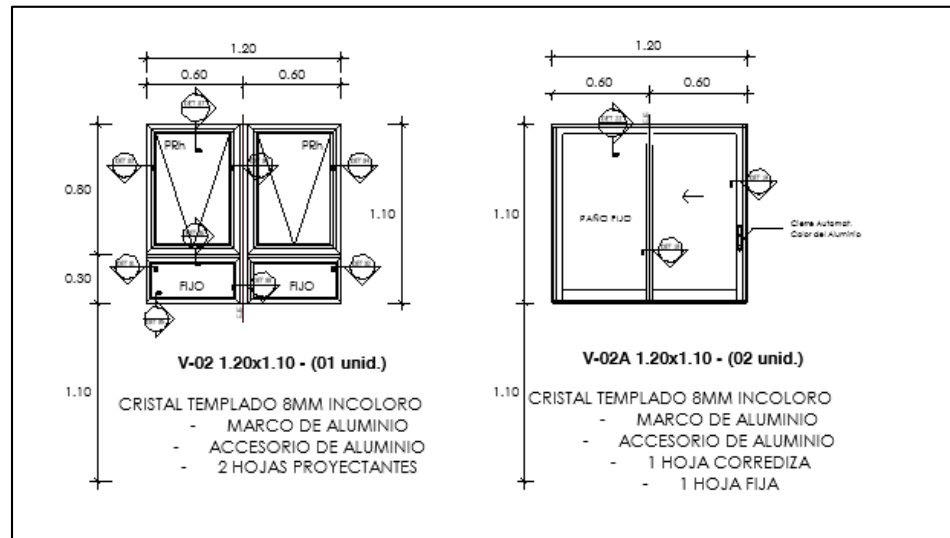
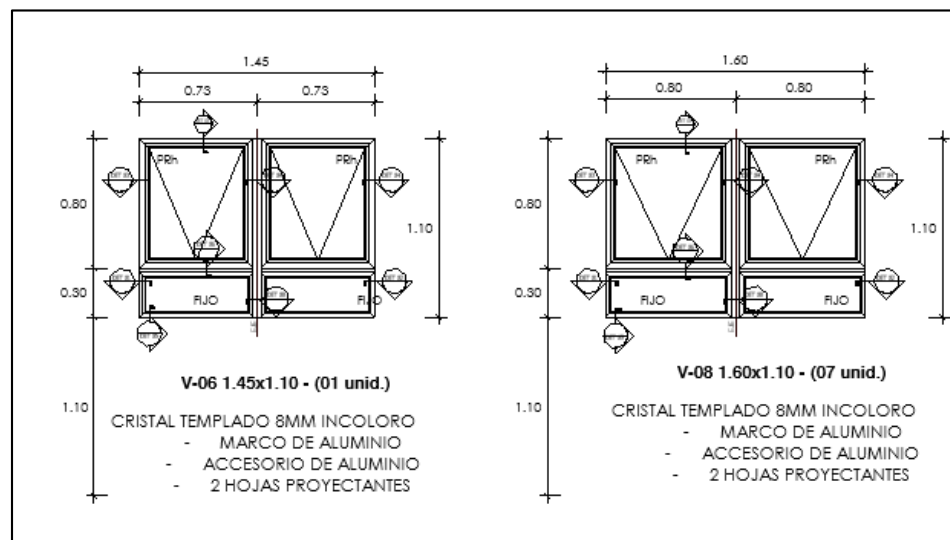


Figura 84

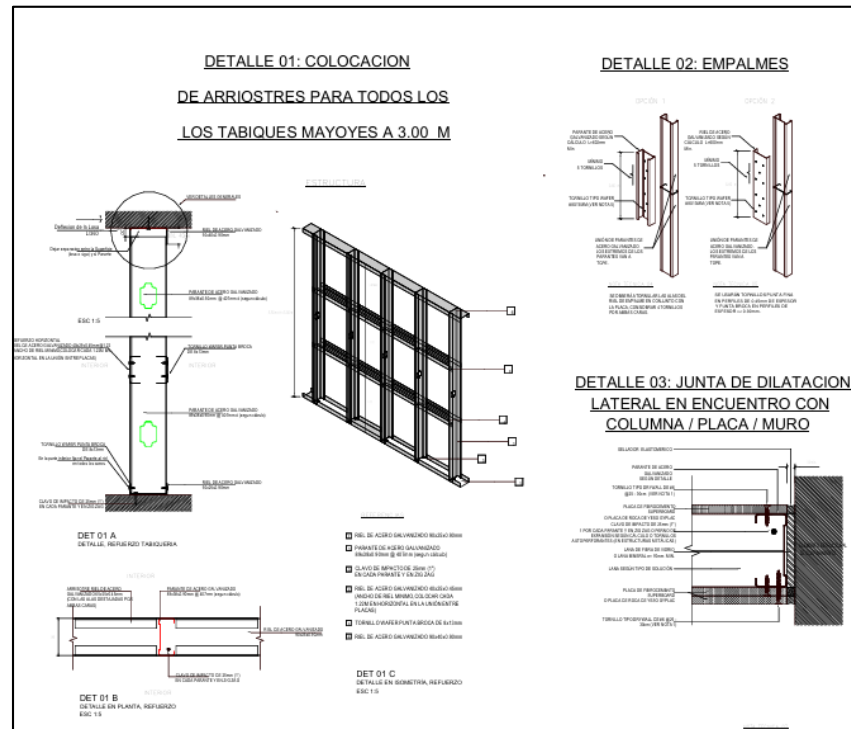
Ventana 2



Tabique: Se propone tabiquerías, lo cual tiene protección con la humedad y también presenta aislamiento térmico, la instalación es fácil y tiene fijación del revestimiento metálico.

Figura 85

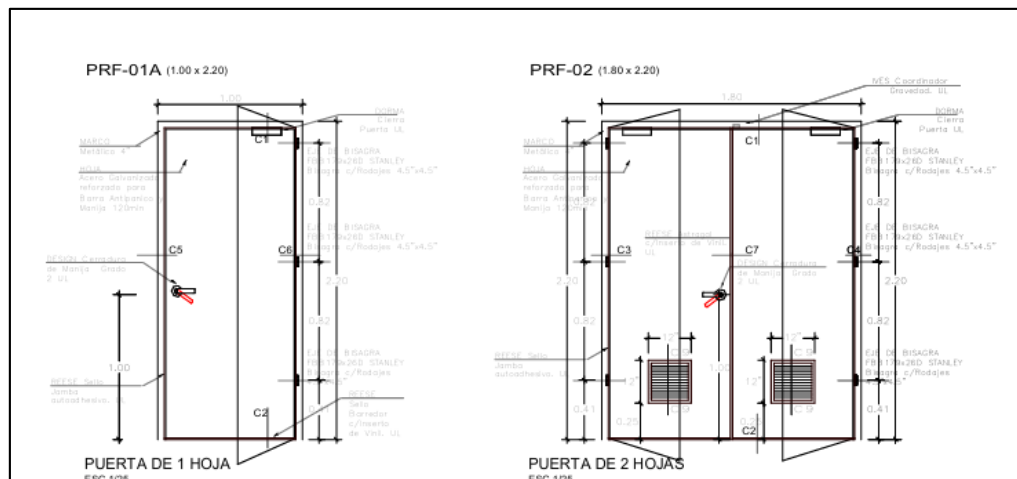
Tabiquería



Puertas: Se propone puertas con rejillas para el tipo de ambiente según corresponda el área, siendo cortafuegos, con barras antipánico y cerrajería certificada contra incendio.

Figura 86

Puertas



Contrazócalo Sanitario: Para los ambientes como UPSS consulta externa, internamiento, entre otros, se utiliza contra zócalo y Porcelanato antideslizante. Para la circulación se tiene el sanitario de terrazo pulido,

para los ambientes como rayos X y zona de parto se utilizará el vinílico conductivo, para los baños se propone cerámico antideslizante.

Figura 87

Contrazócalo y terrazo sanitario 1

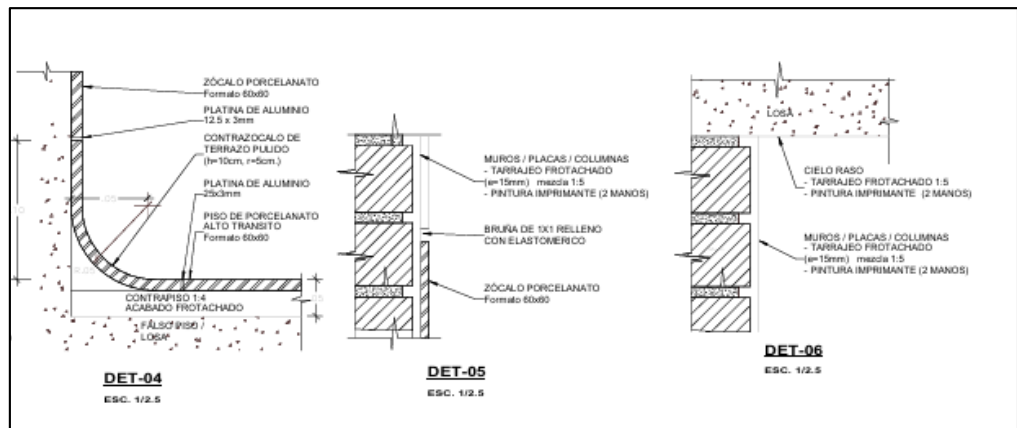
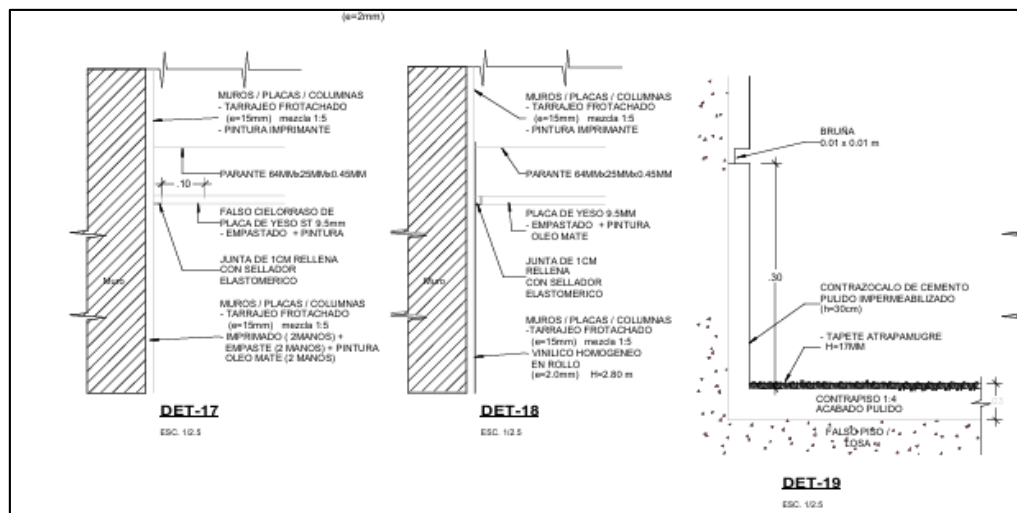


Figura 88

Contrazócalo y terrazo sanitario 2

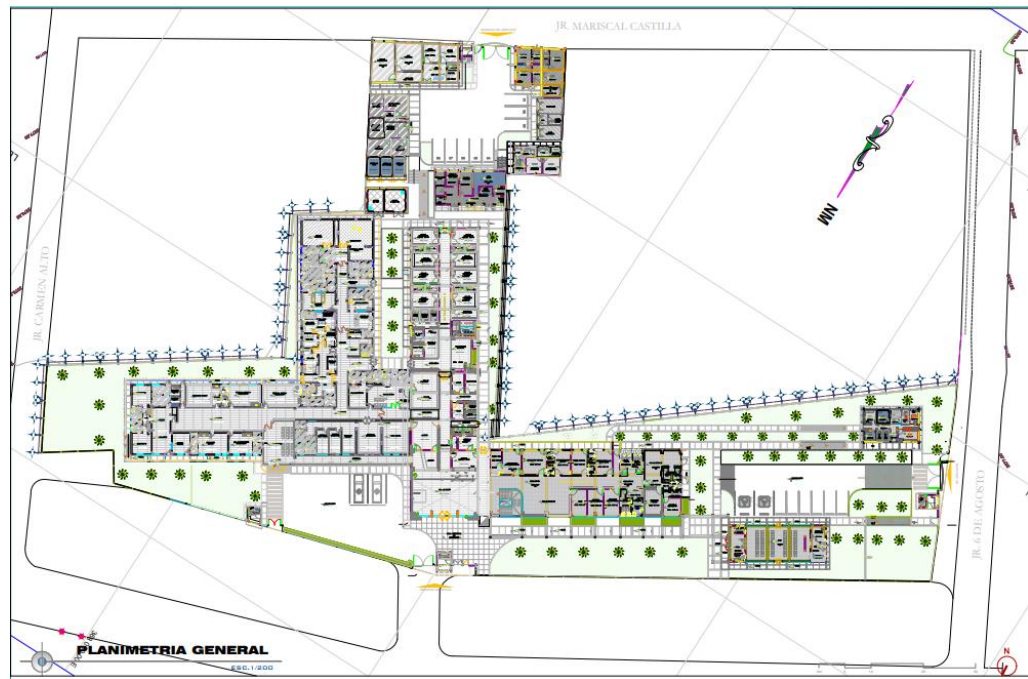


CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS DE LA METODOLOGIA TRADICIONAL Y BIM

Contrastación de Plazo y Tiempo.

Figura 89

Plano general del 1er nivel del Centro de Salud



La ejecución del Centro de Salud de Ambo con un plazo de 585 días calendario que inicio en diciembre del 2021 y debió culminar en mayo 2023, el cual es ese plazo se presentaron suspensiones y retrasos por parte de la entidad a cargo, generando penalidad dado que hasta el día de hoy se menciona la fecha de culminación del proyecto indicando el 01 de octubre 2025. En la ejecución se vieron distintas deficiencias como interferencias entre especialidades al solo tener planos en 2D lo cual causaron retrasos, así como el no tener una planificación y control en los procesos de la ejecución.

Curva S del proyecto Centro de Salud

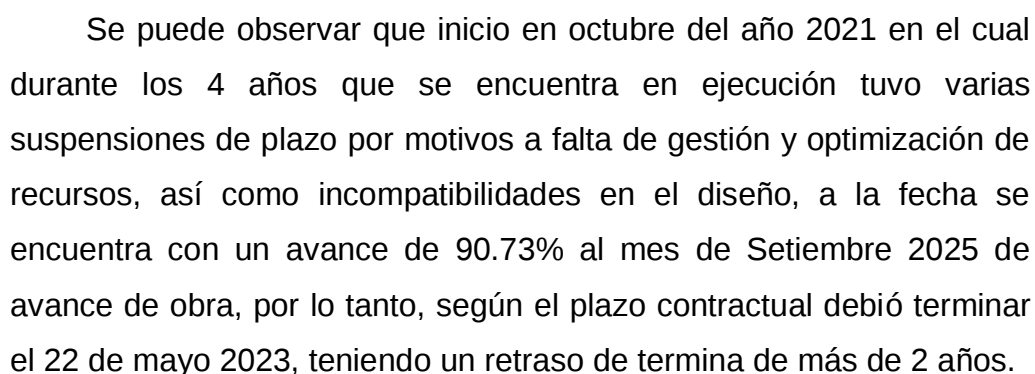
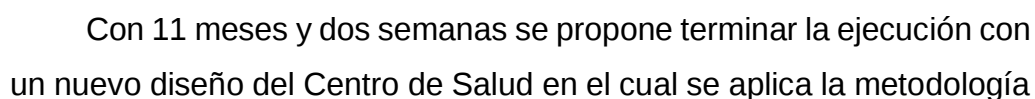


Gráfico informativo de Ms Project del tiempo en el Proyecto del Centro de Salud aplicado por la metodología BIM



BIM, durante el proceso de diseño se establece una mejor gestión donde se demuestra que siguiendo los procesos e implementando BIM se logran resultados óptimos, por lo tanto la aplicación de la metodología BIM ayuda eficazmente desde un proceso de diseño inicial.

Contrastación de Costo y Presupuesto

Figura 92

Resumen de la Valorización a Setiembre 2025 del centro de salud de Ambo

RESUMEN DE LAS VALORIZACIONES																	
FORM	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL	AVANCE ANTERIOR			AVANCE ACTUAL			AVANCE ACUMULADO			AVANCE SALDO		
						METRADO	VALORIZACION	%	METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%
01	ESTRUCTURA				6,265,192.76		5,781,586.01	92.28%		3,638.55	0.06%		5,785,224.56	92.34%		479,968.20	7.66%
02	ARQUITECTURA Y SEÑALIZACION				4,751,264.14		4,453,306.15	93.73%		85,536.12	1.70%		4,538,842.27	95.42%		217,421.87	4.58%
03	INSTALACIONES SANITARIAS				845,219.59		784,563.08	92.76%		12,839.59	1.51%		797,423.06	94.29%		47,796.52	5.71%
04	INSTALACIONES ELECTRICAS Y COMUNICACIÓN				2,028,416.87		1,988,757.18	98.14%		5,384.64	0.27%		1,994,142.02	98.41%		33,274.85	1.59%
05	INSTALACIONES MECANICAS				770,274.29		531,137.04	68.95%		53,022.31	6.88%		584,159.35	75.84%		186,114.94	24.16%
06	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				59,491.75		58,787.29	98.81%		0.00	0.00%		58,787.29	98.81%		704.46	1.19%
07	IMPACTO AMBIENTAL				145,533.89		125,129.59	85.98%		0.00	0.00%		125,129.59	85.98%		20,404.30	14.02%
COSTO DIRECTO TOTAL					14,863,393.88		13,723,287.34	92.33%		155,421.80	1.05%		13,878,709.14	93.38%		984,684.54	6.62%
GASTOS GENERALES					13.881%		2,063,137.74			1,904,883.42			1,926,457.00			136,680.74	
UTILIDAD					9.3272%		1,399,339.29			1,279,959.27			1,294,495.75			91,843.58	
SUB TOTAL					18,312,870.78		16,986,179.63			151,491.80			17,099,661.92			1,213,208.86	
I.G.V.					18.00%		3,296,216.87			34,495.54			3,077,839.15			219,377.59	
TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA					21,609,187.52		19,951,640.64			225,969.43			20,177,691.07			1,431,586.45	
VALORIZACION DE OBRA					I.G.V.		19,951,640.64	92.33%		225,969.43	1.05%		20,177,691.07	93.38%		1,431,586.45	6.62%

Como se puede observar hasta la fecha el avance acumulado en la especialidad de Estructura supera los 5 millones y en Arquitectura es más de 4 millones según la valorización a la fecha de setiembre.

En las tablas extraídas del modelo, se consideran las partidas mostradas en la imagen, tanto en la especialidad de Arquitectura y Estructuras.

Figura 93

Metrado de la especialidad de Arquitectura extraído del modelo RVT

CENTRO DE SALUD DE AMBO, PROVINCIA DE AMBO, HUÁNUCO 2025				
<01.00 MUROS Y TABIQUES>				
CENTRO DE SALUD	CENTRO DE SALUD DE AMBO		UDH	
CORSO	88018			
ESPECIALIDAD	ARCHITECTURE		FECHA	
			21-05-2025	
A	B	C	D	E
TIPO	NIVEL	ESPESOR (mm)	LONGITUD (mm)	AREA (m2)
TAB-E+G-18TAB	TAB-E+G-10TAB	Primer Nivel	0.10	17.84
				0.82 m²
TAB-E+G-15TAB	TAB-E+G-15TAB	Primer Nivel	0.10	340.21
				867.28 m²
TAB-E+G-15TAB-RP(2H)	TAB-E+G-15TAB-RP(2H)	Primer Nivel	0.10	12.25
				49.73 m²
TAB-E+G-25TAB	TAB-E+G-25TAB	Primer Nivel	0.25	3.46
				1.34 m²
TAB-E+G-25TAB	TAB-E+G-25TAB	Primer Nivel	0.25	228.94
				617.94 m²
TAB-E+G-27TAB	TAB-E+G-27TAB	Primer Nivel	0.27	11.76
				31.33 m²
TAB-Muro Bajo <05cm	TAB-Muro Bajo <05cm	Primer Nivel	0.25	57.00
				51.85 m²
TAB-Tapada Exterior <05cm	TAB-Tapada Exterior <05cm	Primer Nivel	0.50	63.99
				42.48 m²

- 02.DISEÑO
- 01.ARQUITECTURA
- 03.METRADO
- 01.00 MUROS Y TABIQUES
- 02.00 PUERTAS
- 03.00 VENTANAS
- 04.00 LOSAS
- 05.00 ACABADOS
- 06.00 CONTRAZOCALO
- 07.00 FALSO CIELO RASO
- 08.00 PISOS

Figura 94

Metrado de la especialidad de Estructura extraído del modelo RVT

3D EST

Opening Sheet - Opening Sheet

02.00 COLUMNAS

<CENTRO DE SALUD DE AMBO, PROVINCIA DE AMBO, HUÁNUCO 2025>

<02.00 COLUMNAS>

CENTRO DE SALUD

CENTRO DE SALUD DE AMBO

CODIGO

100010

ESPECIALIDAD

STRUCTURAL

FECHA

<21/05/2025>

UDH

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

A	B	C
TIPO	NIVEL	VOLUMEN (m3)
CHA-0.25X0.25XCOL-C18		
CHA-0.25X0.25XCOL-C18	Primer Nivel	0.20 m³
CHA-0.25X0.25XCOL-C18	Primer Nivel	0.20 m³
CHA-0.25X0.25XCOL-C18	Primer Nivel	0.19 m³
CHA-0.25X0.25XCOL-C18	Primer Nivel	0.19 m³
CHA-0.25X0.25XCOL-C18	Primer Nivel	0.19 m³
CHA-0.25X0.25XCOL-C18	Primer Nivel	0.20 m³
CHA-0.25X0.25XCOL-C18	Primer Nivel	0.20 m³
CHA-0.25X0.25XCOL-C18	Primer Nivel	0.20 m³
CHA-0.25X0.25XCOL-C18	Primer Nivel	2.11 m³
CHA-0.25X0.50X0.25XCOL-C11		
CHA-0.25X0.50X0.25XCOL-C11	Primer Nivel	0.45 m³
CHA-0.25X0.50X0.25XCOL-C11	Primer Nivel	0.91 m³
CHA-0.30X0.15XCOL-C19		
CHA-0.30X0.15XCOL-C19	Primer Nivel	0.17 m³
CHA-0.30X0.15XCOL-C19	Primer Nivel	0.17 m³
CHA-0.30X0.15XCOL-C19	Primer Nivel	0.19 m³
CHA-0.30X0.15XCOL-C19	Primer Nivel	0.19 m³
CHA-0.30X0.15XCOL-C19	Primer Nivel	0.18 m³
CHA-0.30X0.15XCOL-C19	Primer Nivel	0.18 m³
CHA-0.30X0.15XCOL-C19	Primer Nivel	0.18 m³
CHA-0.30X0.15XCOL-C19	Primer Nivel	0.20 m³
CHA-0.30X0.15XCOL-C19	Primer Nivel	0.18 m³
CHA-0.30X0.15XCOL-C19	Primer Nivel	0.18 m³
CHA-0.30X0.30X0.15XCOL-C12	Primer Nivel	0.25 m³
CHA-0.30X0.30X0.15XCOL-C12	Primer Nivel	0.25 m³

02.DISEÑO

01. ESTRUCTURA

01.METRADO

01.00 PLACAS

02.00 COLUMNAS

03.00 VIGAS

04.00 LOSAS

05.00 ACERO

06.00 COLUMNETA

Generando un comparativo nos indica que tenemos una diferencia entre las tablas extraídas del modelo RVT con la última valorización emitida por el CS señalando más de 12% de diferencia en costos, por lo tanto, tenemos una optimización en costos y presupuesto del establecimiento de salud de Ambo.

Tabla 46

Comparativo del metrado extraído del modelo RVT y la valorización de setiembre 2025

ESPECIALIDAD	BLOQUE	TOTAL CS	TOTAL RVT	DIFERENCIA	PORCENTAJE
ARQUITECTURA	BLOQUE 1		\$ 1,120,639.60		
	BLOQUE 2		\$ 1,071,641.77		
	BLOQUE 3		\$ 788,512.83		
	BLOQUE 4		\$ 91,548.92		
		\$ 4,453,306.15	\$ 3,072,343.12	\$ 1,380,963.03	14%
ESTRUCTURA	BLOQUE 1		\$ 1,085,356.41		
	BLOQUE 2		\$ 2,143,283.54		
	BLOQUE 3		\$ 1,182,769.25		
	BLOQUE 4		\$ 166,870.92		
		\$ 5,781,586.01	\$ 4,578,280.12	\$ 1,203,305.89	12%

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Administrativando Legal SLP. (08 de setiembre de 2021). *¿Cuándo y en qué condiciones se aplica el procedimiento con negociación en contratación pública?* <https://administrativando.es/cuando-y-en-que-condiciones-se-aplica-el-procedimiento-con-negociacion-en-contratacion-publica/>
- Andrades, S. A., & Flores, A. A. (2020). *Plan de ejecución BIM para la gestión de un proyecto de oficina en Lima Metropolitana*. [Tesis de Licenciatura], Universidad de San Martín de Porres. https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/8567/andrades_bsa-flores_vaa.pdf
- Arkiplus. (2018). *¿Qué es el diseño arquitectónico?* <https://www.arkiplus.com/que-es-el-diseno-arquitectonico>
- Arquitectura Confidencial. (2021). *El Diseño Arquitectonico*. <https://www.arquitecturaconfidencial.com/blog/disenos-arquitectonicos/>
- Arquitectura Pura. (agosto de 2018). *Diseño arquitectónico y sus elementos principales*. <https://www.arquitecturapura.com/arquitectura/disenos-arquitectonico-5114/>
- Beatus. (2023). *Digitalización del boceto*. <https://beatus.com.co/temas/clase-1-2-digitalizacion-del-boceto/>
- Behar, D. S. (2008). *Introducción a la metodología de la investigación*. Shalom.
- Bello, V., & Osorio, S. (2022). *Caracterización de los beneficios de la metodología BIM identificando las principales causas que ocasionan falencias dentro de la construcción generando una consulta a profesionales del sector*. [Tesis de Licenciatura], Universidad Católica de Colombia. <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/4ebd5334-394c-44c3-a8c9-3d0bccef202e/content>
- Berrocal, J. (2022). *Aplicación de la metodología Building Information Modeling (BIM), en los procesos de diseño geométrico y construcción*

- de un proyecto vial - Huánuco - 2021. [Tesis de Licenciatura], Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/UNSCH/4883/1/TESIS%20CI V546_Ber.pdf
- BIMnD. (19 de marzo de 2019). *Las 7 Dimensiones BIM*. <https://www.bimnd.es/7dimensionesbim/>
- Bimtool. (28 de octubre de 2019). *Las 7 dimensiones BIM: 1D, 2D, 3D, 4D, 5D, 6D y 7D*. <https://www.bimtool.com/Article/12468893/Las-7-dimensiones-BIM-1D-2D-3D-4D-5D-6D-y-7D>
- Bizneo. (2021). *El control de tiempo en una empresa | ¿Cómo optimizarlo?* <https://www.bizneo.com/blog/control-de-tiempo-empresa/>
- Borja Pascual. (2023). *Plan de Ejecución: La Hoja de Ruta para Convertir las Estrategias en Realidad*. <https://www.borjapascual.tv/diccionario-emprendedor/plan-de-ejecucion/>
- Bouzas, M. (09 de setiembre de 2020). *La importancia de una metodología BIM*. <https://ingenieros-civiles.es/actualidad/actualidad/1/751/la-importancia-de-una-metodologia-bim>
- CAPECO. (2021). *Informe Económico de la Construcción*. Lima: CAPECO: http://www.construccioneindustria.com/iec/descarga/IEC38_0221.pdf
- Carlos, C. M., & Caqui, C. D. (2021). *Aplicación de la metodología BIM 4D al sistema Last Planner para mejorar la gestión de la productividad en la construcción del Hospital Hermilio Valdizán Nivel III-1 de Huánuco – 2019*. [Tesis de Licenciatura], Universidad Nacional "Hermilio Valdizán". <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/6157/TIC00233C28.pdf>
- CECO. (23 de octubre de 2023). *Intercambio de información*. <https://centrocompetencia.com/intercambio-de-informacion/>
- Chaves, N. (24 de febrero de 2020). *Qué es una programa de diseño*. <https://foroalfa.org/articulos/pdf/que-es-un-programa-de-diseno.pdf>

- Chen, C. (21 de mayo de 2019). *Planificación*.
<https://www.significados.com/planificacion/>
- Coll, F. (06 de octubre de 2020). *Baremo*.
<https://economipedia.com/definiciones/baremo.html>
- Deaza, M. C., Briceño, C. Y., & Deaza, M. (2021). *Modelo BIM (Building Information Modeling) para el Análisis de Riesgos Laborales y la Incorporación de Medidas Preventivas en la Construcción de Viviendas Unifamiliares. Caso Simulado en el Municipio de Villapinzón Cundinamarca*. [Tesis de Maestría], Universidad Escuela Colombia de Carreras Industriales (ECCI).
<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/1260/Trabajo%20de%20grado.pdf>
- Definicion.xyz. (noviembre de 2020). *Diseño Arquitectónico*.
<https://definicion.xyz/disenio-arquitectonico/>
- El Peruano. (08 de setiembre de 2019). *Incorporación progresiva de BIM en la Inversión pública*. Decreto Supremo N.º 289-2019-EF:
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/359371/DS289_2019EF.pdf
- Emarq. (02 de setiembre de 2021). *¿Qué es el diseño arquitectónico?*
<http://www.emarq.net/blog/que-es-el-disenio-arquitectonico>
- Escuela Postgrado de Ingeniería y Arquitectura. (22 de setiembre de 2020). *Proyecto arquitectónico: ¿cuáles son sus fases?*
<https://postgradoingenieria.com/fases-proyecto-arquitectonico/>
- Flórez, M. V., & García, C. L. (2018). *Propuesta de un estándar para implementar la metodología BIM en obras de edificación financiadas con recursos públicos en Colombia*. [Tesis de Maestría], Pontificia Universidad Javeriana.
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/40875/Documento.pdf>
- Hernández, J. (07 de agosto de 2023). *Eficiencia*.
<https://conceptodefinicion.de/eficiencia/>

- Hernández, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas: cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill- educación.
<http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/1292/1/Hern%C3%A1ndez-%20Metodolog%C3%ada%20de%20la%20investigaci%C3%b3n.pdf>
- Hernández, S. (2018). *Uso de la Metodología BIM en la constructabilidad de los proyectos de infraestructura en la Contraloría General de la República, Jesús María, 2016*. [Tesis de Maestría], Universidad César Vallejo.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/12959/Hern%C3%A1ndez_RS.pdf
- ITeC. (2018). *¿Qué es el BIM?* <https://itec.es/servicios/bim/>
- Lifeder. (30 de enero de 2023). *Referentes teóricos*.
<https://www.lifeder.com/referentes-teoricos/>
- Lozsan, N. (23 de febrero de 2022). *Sostenibilidad energética: qué es, qué medidas adoptar para la sustentabilidad y cuáles se están aplicando*.
<https://www.cinconoticias.com/sostenibilidad-energetica/>
- Machuca, F. (06 de junio de 2022). *8 técnicas de recolección de datos: descubre un mundo más allá de la encuesta*.
<https://www.crehana.com/blog/transformacion-digital/tecnicas-recoleccion-de-datos/>
- Marian. (02 de setiembre de 2022). *Qué es BIM y cuáles son sus beneficios*.
<https://www.planradar.com/es/que-es-bim/>
- Marian. (23 de mayo de 2023). *Qué documentación es obligatoria en obras y cómo tenerla a mano si te la exigen*.
<https://www.planradar.com/es/documentacion-obligatoria-obra/>
- Martínez, L. (26 de agosto de 2020). *Trabajo colaborativo: características y ejemplos de esta forma de producción*.
<https://psicologiyamente.com/organizaciones/trabajo-colaborativo>

- MEF. (2022). *La Metodología BIM*. Ministerio de Economía y Finanzas:
https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&view=article&id=5897
- Muntané, J. (2010). *Introducción a la investigación básica* (Vol. 33). Córdoba, España: Rapd Online.
- My Star Idea. (29 de abril de 2021). *¿Qué es la mejora de la calidad? ¿Definición y ejemplos?* <https://mystaridea.com/es/qu%C3%A9-es-la-mejora-de-la-calidad-definici%C3%B3n-y-ejemplos/>
- Naranjo, D. C. (2021). *Aplicación de la metodología BIM para la gestión de proyectos de construcción*. [Tesis de Maestría], Universidad Militar Nueva Granada.
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/40139/NaranjoBejaranoDianaCarolina2021.pdf>
- Ñaupas, H., Valdivia, M. R., Palacios, J. J., & Romero, H. E. (2018). *Metodología de la investigación, Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis* (5a. ed.). Bogotá: Ediciones de la U.
https://doi.org/http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf
- Palacios, X. L. (2022). *Aplicación de la metodología BIM en la identificación de incompatibilidades en el diseño de un edificio de 5 pisos en la ciudad de Huánuco, 2022*. [Tesis de Licenciatura], Universidad de Huánuco.
<http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14257/3943/PALACIOS%20VENANCIO%2c%20XIMENA%20LEONILA.pdf>
- Palella, S., & Martins, F. (2008). *Metodología de la Investigación Cuantitativa* (2ª Edición). Caracas: FEDUPEL.
- Paredes, S. G., & Torres, H. (2021). *Aplicación de la metodología BIM 5D para optimizar la gestión del costo en la etapa de diseño de un proyecto en el distrito de Comas en el año 2021*. [Tesis de Licenciatura], Universidad Tecnológica del Perú.
https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/5308/S.Paredes_H.Torres_Tesis_Titulo_Profesional_2021.pdf

- Pari, R. (2018). *Administración de la Construcción*.
<https://civilparaelmundo.com/administracion-la-construccion/>
- Popper, K. (2008). *La lógica de la investigación científica*. Madrid: Tecnos.
- Prado, G. A. (2018). *Determinación de los usos BIM que satisfacen los principios valorados en proyectos públicos de construcción*. [Tesis de Licenciatura], Pontificia Universidad Católica del Perú.
https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/13009/PRADO_LUJ%C3%81N_GUILLERMO_DETERMINACI%C3%93N_USOS_BIM.pdf
- Sánchez, J. (01 de marzo de 2020). *Coste – Costo*.
<https://economipedia.com/definiciones/coste-costo.html>
- Sinnaps. (2017). *Importancia de la gerencia de proyectos*.
<https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/gerencia-de-proyectos>
- Spiegato. (2023). *¿Qué es un permiso de construcción?*
<https://spiegato.com/es/que-es-un-permiso-de-construccion>
- Trejo, N. A. (2018). *Estudio de impacto del uso de la metodología BIM en la planificación y control de proyectos de ingeniería y construcción*. [Tesis de Licenciatura], Universidad de Chile.
<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/168599/Estudio-de-impacto-del-uso-de-la-metodolog%C3%ADa-BIM-en-la-planificaci%C3%B3n-y-control-de-proyectos.pdf>
- Universitat Carlemany. (18 de enero de 2021). *Desarrollo de innovación en los procesos de diseño*.
<https://www.universitatcarlemany.com/actualidad/blog/desarrollo-de-innovacion-en-los-procesos-de-diseno/>
- Valencia, M. (24 de octubre de 2015). *Aproximación estructuralista al diseño del programa arquitectónico*. <https://vdocuments.mx/aproximacion-estructuralista-al-diseno-del-programa-arquitectonico.html>
- Westreicher, G. (01 de diciembre de 2020). *Mantenimiento*.
<https://economipedia.com/definiciones/mantenimiento.html>

Zabalaga, J. E. (2021). *Aplicación de un plan de ejecución BIM (PEB) en el consorcio victoria para la ejecución de proyectos, Tacna – 2021*. [Tesis de Licenciatura], Universidad Privada de Tacna. <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/2074/Zabalaga-Cari-Jean.pdf>

Zona Green. (13 de noviembre de 2023). *Proyecto ejecutivo: descubre qué es y su importancia*. <https://zonagreen.com.mx/que-es-un-proyecto-ejecutivo/>

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Leon Ramirez, N. (2025). *Aplicación de la metodología BIM en el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: Aplicación de la metodología BIM en el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
Problema General ¿Cuál es la relación que se da entre la aplicación de la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023?	Objetivo General Aplicar la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.	Hipótesis General Existe relación directa y significativa en la aplicación de la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.	Variable 1 Aplicación de la metodología BIM	Beneficios de aplicar BIM	• Eficiencia • Mejor calidad • Trabajo colaborativo • Transparencia • Control de tiempo	Tipo de investigación Aplicada Enfoque de investigación Cuantitativo
Problema Especifico 1 ¿Cuál beneficios existen en aplicar BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023?	Objetivo Especifico 1 Determinar qué beneficios existen en aplicar BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.	Hipótesis Especifico 1 Existe relación directa y significativa entre los beneficios que se dan al aplicar BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.		Dimensiones del BIM	• Concepto • Vectorización del boceto • Modelado • Planificación • Costes	Alcance de investigación - Correlacional Diseño de investigación No experimental Transversal
Problema Especifico 2 ¿Cuál es la relación que se da entre las dimensiones del BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023?	Objetivo Especifico 2 Determinar la relación de las dimensiones del BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.	Hipótesis Especifico 2 Existe relación directa y significativa entre las dimensiones del BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.		Software del BIM	• RVT • Navisworks • BIM Collab	Población 36 profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo
			Variable 2 Diseño arquitectónico	Plan de Ejecución BIM	• Gestión • Planificación • Colaboración	
				Desarrollo del proceso de Diseño Arquitectónico	• Estudio de referentes o referencias • Confección del programa de diseño	Muestra

Problema Especifico 3 ¿De qué manera los Software dentro de la metodología BIM se relacionan con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023?	provincia de Ambo, Huánuco 2023. Objetivo Especifico 3 Determinar la integración de los softwares que se aplican dentro de la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.	Hipótesis Especifico 3 Existe integración directa y significativa entre los softwares que se aplican dentro del BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023. Hipótesis Especifico 4 Existe integración directa y significativa entre el plan de ejecución BIM dentro de la metodología BIM con el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.	• Aproximación conceptual al objeto que se diseñará • Realización del proyecto ejecutivo • Prediseño • Diseño esquemático • Desarrollo del diseño • Administración de la construcción Etapas del diseño arquitectónico Elementos del diseño arquitectónico • Espacio • Proporción • Forma	36 profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo Técnica Encuesta Instrumentos Cuestionario
--	--	---	--	--

ANEXO 2

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Enlace de la encuesta:

<https://forms.gle/HGDE91uSeQKNG3CJA>

CUESTIONARIO

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DEL CENTRO DE SALUD AMBO, PROVINCIA DE AMBO, HUÁNUCO 2023

Nota. Se agradece anticipadamente la colaboración al personal especializado de la obra del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023, que nos colaboraron amablemente.

RESPONDA A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SEGÚN SU CRITERIO, MARQUE CON UNA "X" EN LA ALTERNATIVA QUE LE CORRESPONDE:

	1 Nunca	2 Casi nunca	3 A veces	4 Casi siempre	5 Siempre		
Nº	VARIABLE 1: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM						
	Dimensión 1: Beneficios de aplicar BIM						
1	La aplicación de la metodología BIM contribuye a mejorar la eficiencia en el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo.		1	2	3	4	5
2	La aplicación de la metodología BIM contribuye a lograr una mejor calidad en el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, en cuanto al uso de los materiales.		1	2	3	4	5
3	La aplicación de la metodología BIM facilita el trabajo colaborativo dentro del diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo.		1	2	3	4	5
4	La aplicación de la metodología BIM ayuda a tener un seguimiento en las etapas de diseño para su correcta ejecución del Centro de Salud Ambo.		1	2	3	4	5
5	La aplicación de la metodología BIM ayuda a tener un mayor control del tiempo en el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo.		1	2	3	4	5
Nº	Dimensión 2: Dimensiones del BIM						
6	La metodología BIM facilita la comprensión y desarrollo del concepto arquitectónico del Centro de Salud Ambo.		1	2	3	4	5

1 Nunca		2 Casi nunca		3 A veces		4 Casi siempre		5 Siempre		
7	La metodología BIM permite una mejor vectorización y representación gráfica de los bocetos arquitectónicos del Centro de Salud Ambo.					1	2	3	4	5
8	Ayuda en la creación de modelos tridimensionales del diseño arquitectónico la metodología BIM en el Centro de Salud Ambo.					1	2	3	4	5
9	la metodología BIM contribuye a una mejor planificación del diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo.					1	2	3	4	5
10	La metodología BIM facilita el control y análisis de los costos asociados al diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo.					1	2	3	4	5
Nº	Dimensión 3: Softwares que se aplican en la metodología BIM.									
11	Los softwares que se aplican en la metodología BIM también se involucra en el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo.					1	2	3	4	5
12	La aplicación del software en la metodología BIM ayuda en la ejecución para llevar a cabo el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo.					1	2	3	4	5
13	Los softwares en la metodología BIM mejoran todas las etapas del diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo.					1	2	3	4	5
Nº	Dimensión 4: Plan de Ejecución BIM									
14	El Plan de Ejecución BIM define con claridad roles, responsabilidades, estándares y entregables digitales de la obra, y se mantiene actualizado mediante aprobaciones formales.					1	2	3	4	5
15	El Plan de Ejecución BIM establece el cronograma de producción e intercambio de información por fases y orienta el cumplimiento de los hitos previstos de la obra.					1	2	3	4	5
16	El Plan de Ejecución BIM implementa un Entorno Común de Datos y protocolos de coordinación interdisciplinaria (revisiones, gestión de incidencias y detección de interferencias) que el personal especializado aplica de manera consistente.					1	2	3	4	5
Nº	VARIABLE 2: DISEÑO ARQUITECTÓNICO									
	Dimensión 1: Desarrollo del proceso de Diseño Arquitectónico									
17	Se realiza el estudio exhaustivo de referencias arquitectónicas relevantes antes de iniciar el diseño del Centro de Salud Ambo.					1	2	3	4	5

1 Nunca		2 Casi nunca	3 A veces	4 Casi siempre	5 Siempre		
18	Se elabora un programa de diseño detallado que establece los objetivos y requisitos para el Centro de Salud Ambo.	1	2	3	4	5	
19	Se realiza una aproximación conceptual clara y coherente al objeto que se diseñará, teniendo en cuenta las necesidades y características específicas del Centro de Salud Ambo.	1	2	3	4	5	
20	Se lleva a cabo una realización completa y detallada del proyecto ejecutivo del diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo.	1	2	3	4	5	
Nº	Dimensión 2: Etapas del diseño arquitectónico						
21	Se realiza una etapa de prediseño que define los lineamientos generales del proyecto arquitectónico del Centro de Salud Ambo.	1	2	3	4	5	
22	Se lleva a cabo una etapa de diseño esquemático que elabora las primeras propuestas y esquemas arquitectónicos para el Centro de Salud Ambo.	1	2	3	4	5	
23	Se realiza una etapa de desarrollo del diseño que detalla y perfecciona los elementos arquitectónicos del Centro de Salud Ambo.	1	2	3	4	5	
24	Se generan los documentos de construcción precisos y completos para llevar a cabo la obra del Centro de Salud Ambo.	1	2	3	4	5	
25	Se gestionarán adecuadamente los permisos de construcción necesarios para el Centro de Salud Ambo, aplicando métodos que ayuden al medio ambiente.	1	2	3	4	5	
26	Se lleva a cabo un adecuado seguimiento de la construcción durante el proceso de ejecución del Centro de Salud Ambo.	1	2	3	4	5	
Nº	Dimensión 3: Elementos del diseño arquitectónico						
27	El espacio como un elemento destacado y significativo en el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo.	1	2	3	4	5	
28	Se emplea la forma como un elemento moderado y equilibrado en el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo.	1	2	3	4	5	
29	Se incorpora la proporción como un elemento sutil y delicado en el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo.	1	2	3	4	5	

ANEXO 3

EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO DE JUICIO DE EXPERTOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

JUICIO DE EXPERTO 1

I. DATOS GENERALES

1.1 APELLIDOS Y NOMBRES : BARZOLA GOMEZ RENATO EDU
 1.2 GRADO ACADÉMICO : MAGISTER
 1.3 INSTITUCIÓN QUE LABORA : UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
 1.4 TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN : Aplicación de la metodología BIM en el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023
 1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO : Nataly Aide León Ramírez
 1.6 NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Cuestionario de la aplicación de la metodología BIM en el diseño arquitectónico

II. ASPECTOS A EVALUAR:

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
		01	02	03	04	05
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado			X		
2. OBJETIVIDAD	Esta formulado con conductas observables			X		
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología			X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe Organización y Lógica				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad			X		
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudio				X	
7. CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio			X		
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones y variables				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio			X		
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías			X		
SUB TOTAL		Σ=	Σ=	Σ=21	Σ= 12	Σ=
TOTAL		Σ=33				

VALORACIÓN CUANTITATIVA (total x 0.4) : 13.2

CRITERIO DE APLICABILIDAD

- a) De 01 a 12: (No válido, reformular) c) De 16 a 20: (Válido, aplicar)
 b) De 13 a 15: (Válido, mejorar)

VALORACIÓN CUALITATIVA : Mejorar

OPINIÓN DE APLICABILIDAD : Debe mejorarse las preguntas, solo se enfoca en las características del software y no se resalta el aporte de lo investigado.

Lugar y fecha: Huánuco, 26 de julio del 2023



Mg. Barzola Gomez Renato Edu
DNI: 41570884

JUICIO DE EXPERTO 2

I. DATOS GENERALES

- 1.1 APELLIDOS Y NOMBRES : Tandazo Rivera Arthur Christopher
 1.2 GRADO ACADÉMICO : Maestro en Arquitectura Hospitalaria y Dirección de Proyectos
 1.3 INSTITUCIÓN QUE LABORA (CARGO/FUNCIÓN) : GEPROH S.A. / Gerente de Proyectos / Especialista en Infraestructura Hospitalaria
 1.4 TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN : Aplicación de la metodología BIM en el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023
 1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO : Nataly Aide León Ramírez
 1.6 NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Cuestionario de la aplicación de la metodología BIM en el diseño arquitectónico

II. ASPECTOS A EVALUAR:

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
		01	02	03	04	05
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado				X	
2. OBJETIVIDAD	Esta formulado con conductas observables				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología			X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe Organización y Lógica				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad			X		
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudio				X	
7. CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio					X
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones y variables				X	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio					X
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías					X
SUB TOTAL		Σ=	Σ=	Σ= 06	Σ= 20	Σ= 15
TOTAL		Σ= 41				

VALORACIÓN CUANTITATIVA (total x 0.4) : 16.40

CRITERIO DE APLICABILIDAD

- a) De 01 a 12: (No válido, reformular) c) De 16 a 20: (Válido, aplicar)
 b) De 13 a 15: (Válido, mejorar)

VALORACIÓN CUALITATIVA : Aplicable

OPINIÓN DE APLICABILIDAD : Valido.

Lugar y fecha: Lima, 27 de julio de 2023



Mg. Arq. Tandazo Rivera Arthur Christopher
DNI: 41581060

JUICIO DE EXPERTO 3

I. DATOS GENERALES

- 1.1 APELLIDOS Y NOMBRES : Lavado Cayllahua, Giancarlo Teobaldo
 1.2 GRADO ACADÉMICO : Titulado
 1.3 INSTITUCIÓN QUE LABORA (CARGO/FUNCIÓN) : Consorcio DVC-SACEEM / Gerente BIM
 1.4 TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN : Aplicación de la metodología BIM en el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023
 1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO : Nataly Aide León Ramírez
 1.6 NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Cuestionario de la aplicación de la metodología BIM en el diseño arquitectónico

II. ASPECTOS A EVALUAR:

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
		01	02	03	04	05
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado				x	
2. OBJETIVIDAD	Esta formulado con conductas observables				x	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					x
4. ORGANIZACIÓN	Existe Organización y Lógica					x
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					x
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudio				x	
7. CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio				x	
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones y variables				x	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio					x
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías				x	
SUB TOTAL		Σ=	Σ=	Σ=	Σ= 24	Σ=20
TOTAL		Σ=44				

VALORACIÓN CUANTITATIVA (total x 0.4) : 17.6

CRITERIO DE APLICABILIDAD

- a) De 01 a 12: (No válido, reformular) c) De 16 a 20: (Válido, aplicar)
 b) De 13 a 15: (Válido, mejorar)

VALORACIÓN CUALITATIVA : Aplicable

OPINIÓN DE APLICABILIDAD : Favorable y mejora continua

Lugar y fecha: Huánuco, 24 de julio del 2023



Arq. Giancarlo T. Lavado Cayllahua
 DNI: 45833864

Validación de los instrumentos de las variables por juicio de expertos.

Expertos	Valoración	Validación
Mg. BARZOLA GOMEZ, RENATO EDU	13.2	Aplicable
Mg. TANDAZO RIVERA, ARTHUR CHRISTOPHER	16.4	Aplicable
Mg. LAVADO CAYLLAHUA, GIANCARLO TEOBALDO	17.6	Aplicable

Fuente. Elaboración propia con base en datos del Juicio de expertos (2023).

En la Tabla 45 se evidenció que los expertos, a través del juicio de validación, evaluaron los instrumentos diseñados para medir las variables de **gestión presupuestal** y **ejecución del proyecto**, concluyendo que estos son pertinentes, coherentes y adecuados para su aplicación en el contexto del estudio. Esta validación de contenido, realizada conforme a los criterios establecidos en el Anexo 03, garantizó que cada ítem del cuestionario cumpliera con los objetivos de medición de las dimensiones e indicadores definidos en la matriz de operacionalización de variables, fortaleciendo así la validez del instrumento.

Posteriormente, se procedió a verificar la **confiabilidad** del instrumento aplicando el coeficiente **Alpha de Cronbach**, utilizando para ello el software estadístico SPSS versión 27. Esta prueba permitió evaluar la consistencia interna de los ítems que conformaban el cuestionario, los cuales se organizaron en una escala de tipo Likert. El cálculo del alfa se basó en la media de las correlaciones entre ítems individuales, evaluando la homogeneidad del instrumento y su capacidad para generar resultados estables y replicables. Además, se consideró el impacto del software en la estimación, aplicando fórmulas automatizadas que aseguran la precisión matemática del procedimiento. Este análisis permitió confirmar que los instrumentos poseen una estructura coherente y confiable, cumpliendo con los estándares metodológicos para su uso en investigaciones cuantitativas.

Criterio de confiabilidad valores.

Intervalo al que pertenece el coeficiente de Alpha de Cronbach	Valoración de la fiabilidad de los ítems analizados
"0 < 0.5"	Inaceptable
"0.5 < 0.6"	Pobre
"0.6 < 0.7"	Débil
"0.7 < 0.8"	Aceptable
"0.8 < 0.9"	Bueno
"0.9 < 1"	Excelente

Fuente. Elaboración propia con base en datos del SPSS 27 (2023)

Este instrumento se utilizó en la prueba piloto de toda la muestra de 36 profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

El Coeficiente de Alpha de Cronbach, se da con la siguiente fórmula:

Alpha de Cronbach: fórmula y datos.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum s^2}{S_T^2} \right]$$

Donde,
 k = El número de ítems
 $\sum s^2$ = Sumatoria de varianzas de los ítems.
 S_T^2 = Varianza de la suma de los ítems.
 α = Coeficiente de alfa de Cronbach

Fuente. Hernández y Mendoza (2018).

Cada variable se compone de 13 preguntas cerradas con respuestas de Escala de Likert, lo que suma un total de 26 preguntas. Estas preguntas se utilizaron en una prueba piloto que tuvo el mismo tamaño que la muestra de la investigación, que consistió en 36 profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023.

Estadísticas de fiabilidad del instrumento de la Variable 1: Aplicación de la metodología BIM.

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.869	13

El instrumento tiene una fiabilidad de la Variable 1: Aplicación de la metodología BIM es 0.869 ($n = 20$), teniendo una valoración que es bueno de consistencia interna sobre respuestas de Escala de Likert.

Estadísticas de fiabilidad del instrumento de la Variable 2: Diseño arquitectónico.

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.811	13

El instrumento tiene una fiabilidad de la Variable 2: Diseño arquitectónico es 0.824 ($n = 20$), teniendo una valoración que es bueno de consistencia interna sobre respuestas de Escala de Likert.

ANEXO 4

BASE DE DATOS DE LA PRUEBA PILOTO DE LA VARIABLE

1

	Variable 1: Aplicación de la metodología BIM															
	D1: Beneficios de aplicar BIM					D2: Dimensiones del BIM					D3: Procedimientos básicos que			D4: Plan de Ejecución BIM		
n	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4
2	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	4	1
3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	5	4	5	4	5	4
5	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	3	2	3	4	5	2
6	3	4	4	4	4	2	5	2	2	5	2	2	3	2	2	2
7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5
8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	2	3	1	4	3	1	2	3	4	2	3	1	5	2	5	1
11	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4
12	4	4	3	4	3	2	3	2	4	4	3	3	2	3	4	3
13	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	3	1
14	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4
15	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	2	4	3	4	1	5	1	1	1	3	3	4	4	4	3	4
19	4	2	3	5	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
20	2	2	3	1	3	3	1	3	3	5	4	2	2	4	1	2

ANEXO 5

BASE DE DATOS DE LA PRUEBA PILOTO DE LA VARIABLE

2

	Variable 2: Diseño arquitectónico												
	D1: Desarrollo del proceso de diseño arquitectónico				D2: Etapas del diseño arquitectónico						D3: Elementos del diseño arquitectónico		
n	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29
1	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
2	2	2	3	3	3	4	3	3	3	3	2	1	1
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	5	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4
5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	1	2
6	5	3	1	3	5	2	2	3	3	4	2	2	2
7	5	4	4	4	4	3	5	5	5	5	5	5	5
8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	3	1	3	4	4	5	2	3	5	3	2	3	1
11	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4
12	2	2	2	3	3	4	3	3	3	2	2	2	3
13	1	1	2	3	3	3	4	4	3	4	3	1	1
14	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4
15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
16	3	4	4	5	4	3	5	5	4	5	4	4	4
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	3	2	4	4	1	3	4	3	4	4	4	1	4
19	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
20	4	5	1	2	3	1	4	1	4	2	4	3	2

ANEXO 6

BASE DE DATOS DE LA VARIABLE 1

	Variable 1: Aplicación de la metodología BIM																				
	D1: Beneficios de aplicar BIM					D2: Dimensiones del BIM					D3: Procedimientos básicos que recoge el BIM			D4: Plan de Ejecución BIM							
n	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	V1	V1-D1	V1-D2	V1-D3	V1-D4
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	78	25	25	14	14
2	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	4	1	25	8	5	4	8
3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	63	19	20	12	12
4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	5	4	5	4	5	4	63	18	18	14	13
5	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	3	2	3	4	5	2	33	7	7	8	11
6	3	4	4	4	4	2	5	2	2	5	2	2	3	2	2	2	48	19	16	7	6
7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	78	25	25	15	13
8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	80	25	25	15	15
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	80	25	25	15	15
10	2	3	1	4	3	1	2	3	4	2	3	1	5	2	5	1	42	13	12	9	8
11	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	61	19	19	12	11
12	4	4	3	4	3	2	3	2	4	4	3	3	2	3	4	3	51	18	15	8	10
13	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	3	1	24	8	5	3	8
14	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	63	21	20	11	11
15	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	65	21	20	12	12
16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4	64	20	20	12	12
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	5	5	3	3
18	2	4	3	4	1	5	1	1	1	3	3	4	4	4	3	4	47	14	11	11	11
19	4	2	3	5	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	38	15	10	7	6
20	2	2	3	1	3	3	1	3	3	5	4	2	2	4	1	2	41	11	15	8	7
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	5	5	3	3
22	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	75	23	23	14	15
23	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	60	18	18	12	12
24	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	33	10	10	7	6
25	4	4	5	4	5	5	3	4	5	4	5	5	3	5	4	5	70	22	21	13	14
26	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	5	4	4	5	5	4	70	22	21	13	14
27	3	5	5	1	2	1	1	1	4	1	4	4	1	1	1	4	39	16	8	9	6
28	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	74	22	24	14	14
29	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	80	25	25	15	15
30	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	80	25	25	15	15
31	4	1	3	2	1	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3	40	11	12	9	8
32	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	4	2	1	26	10	5	4	7
33	5	3	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	67	20	22	12	13
34	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	64	20	20	12	12
35	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	3	4	4	66	21	21	13	11
36	4	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	48	15	16	9	8

ANEXO 7

BASE DE DATOS DE LA VARIABLE 2

Variable 2: Diseño arquitectónico													
D2: Etapas del diseño arquitectónico							D3: Elementos del diseño arquitectónico						
n	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	V2	V2-D1	V2-D2	V2-D3
1	5	5	5	5	5	5	5	5	4	63	19	30	14
2	3	4	3	3	3	3	2	1	1	33	10	19	4
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	52	16	24	12
4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	56	17	27	12
5	5	5	4	4	5	5	5	1	2	54	18	28	8
6	5	2	2	3	3	4	2	2	2	37	12	19	6
7	4	3	5	5	5	5	5	5	5	59	17	27	15
8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	65	20	30	15
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	65	20	30	15
10	4	5	2	3	5	3	2	3	1	39	11	22	6
11	4	3	4	4	4	4	4	3	4	49	15	23	11
12	3	4	3	3	3	2	2	2	3	34	9	18	7
13	3	3	4	4	3	4	3	1	1	33	7	21	5
14	3	4	3	3	4	3	4	4	4	45	13	20	12
15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	52	16	24	12
16	4	3	5	5	4	5	4	4	4	54	16	26	12
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	4	6	3
18	1	3	4	3	4	4	4	1	4	41	13	19	9
19	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26	8	12	6
20	3	1	4	1	4	2	4	3	2	36	12	15	9
21	2	1	1	1	1	1	1	1	1	14	4	7	3
22	4	5	5	4	5	5	4	5	5	60	18	28	14
23	4	4	4	4	4	4	3	4	4	47	12	24	11
24	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26	8	12	6
25	3	4	5	5	5	4	5	4	5	57	17	26	14
26	4	5	5	5	5	5	5	4	4	59	17	29	13
27	4	1	1	4	2	5	1	1	4	37	14	17	6
28	4	4	5	5	5	5	5	4	5	61	19	28	14
29	5	5	5	5	5	5	5	5	5	65	20	30	15
30	5	5	5	5	5	5	5	5	5	65	20	30	15
31	3	2	3	1	3	1	3	2	3	32	11	13	8
32	2	2	4	2	2	2	4	1	1	28	8	14	6
33	5	4	5	5	4	5	5	5	4	61	19	28	14
34	4	4	4	4	5	5	5	4	4	54	15	26	13
35	4	4	3	5	4	5	5	4	4	53	15	25	13
36	2	3	2	3	3	3	3	3	3	33	8	16	9

ANEXO 8

CONTRATO DE LA OBRA



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

"Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia"



CONTRATO DE EJECUCION DE OBRA N° 01-2021-MPA-GM

LICITACIÓN PÚBLICA N° 01-2021-MPA/CS-1

EJECUCIÓN DE LA OBRA: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL CENTRO DE SALUD AMBO, DISTRITO DE AMBO, PROVINCIA DE AMBO, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO".

Consta por el presente documento, la contratación de la ejecución de la obra: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL CENTRO DE SALUD AMBO, DISTRITO DE AMBO, PROVINCIA DE AMBO, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO", que celebra de una parte la MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO, con RUC N° 20146008926, con domicilio legal en el JR. CONSTITUCIÓN N° 353 - AMBO - HUÁNUCO, representado por el C.P.C. JOSE LUIS SORIA ASTETE, identificado con DNI N° 22520318, en calidad de Gerente Municipal de la Municipalidad Provincial de Ambo, en adelante LA ENTIDAD, y de otra parte el CONSORCIO EDIFICACION, integrado por: CORPORACIÓN DIAMANTE JUBERS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA, con RUC N° 20600683650, con domicilio legal en CAL. JIRON PALMA REAL 215 BARRIO SHANCAYAN (CARRET. A HUANCHAC POR EL TANQUE DE AGUA) ANCASH - HUARAZ-INDEPENDENCIA, inscrita en la Partida Electrónica N° 11248184 Asiento N° A00001 del Registro de Personas Jurídicas de la ciudad de Huaraz, debidamente representado por su Gerente General, JUVINO BERNAVE ROJAS SANCHEZ, con DNI N° 60235301; y por PS & C DE VANGUARDIA EMPRESA INDIVIDUAL D RESPONSABILIDAD LIMITADA, con RUC N° 20573333081, con domicilio legal en CALLE 18 DE OCTUBRE MZA. D LOTE 3 URB. 18 DE OCTUBRE LIMA - HUAURA - HUACHO, inscrita en la Partida Electrónica N° 11120720 Asiento N° A00001 del Registro de Personas Jurídicas de la ciudad de Huánuco, debidamente representado por su Gerente WILSON JOSE MARTINEZ MERINO, con DNI N° 41364618; quienes designaron como REPRESENTANTE LEGAL COMUN DEL CONSORCIO EDIFICACION a la Sr. RAUL MARIO ARANDA VILLAR, con DNI N° 46967503, con domicilio legal del consorcio en PASAJE LOS OLIVOS N° 163, PILLCO MARCA - HUÁNUCO - HUÁNUCO; a quien en adelante se le denominará EL CONTRATISTA en los términos y condiciones siguientes:

CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES

Con fecha 14 de julio de 2021, el comité de selección, adjudicó el otorgamiento de la Buena Pro del Procedimiento de Selección LICITACIÓN PÚBLICA N° 01-2021-MPA/CS-1, para la contratación de la ejecución de la obra: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL CENTRO DE SALUD AMBO, DISTRITO DE AMBO, PROVINCIA DE AMBO, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO", al CONSORCIO EDIFICACION, cuyos detalles e importe constan en los documentos integrantes del presente contrato.

CLÁUSULA SEGUNDA: OBJETO

El presente contrato tiene por objeto la contratación de la ejecución de la obra: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL CENTRO DE SALUD AMBO, DISTRITO DE AMBO, PROVINCIA DE AMBO, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO".

CLÁUSULA TERCERA: MONTO CONTRACTUAL

El monto total del presente contrato asciende a S/ 29, 167,539.83 (Veintinueve Millones Ciento Sesenta y Siete Mil Quinientos Treinta y Nueve con 83/100 Soles), que incluye todos los impuestos de Ley.

Este monto comprende el costo de la ejecución de la obra, todos los tributos, seguros, transporte, inspecciones, pruebas y, de ser el caso, los costos laborales conforme a la legislación vigente, así como cualquier otro concepto que pueda tener incidencia sobre la ejecución de la prestación materia del presente contrato.

CLÁUSULA CUARTA: DEL PAGO

Jr. Constitución N° 353 (tercer piso) Plaza de Armas - Ambo
<http://www.facebook.com/municipalidadambo>
<http://www.muniambo.gob.pe>

(062) 49-1103



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

"Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia"



LA ENTIDAD se obliga a pagar la contraprestación a EL CONTRATISTA en SOLES, en periodos de valorización mensuales, conforme a lo previsto en la sección específica de las bases. Asimismo, LA ENTIDAD o EL CONTRATISTA, según corresponda, se obligan a pagar el monto correspondiente al saldo de la liquidación del contrato de obra, en el plazo de 15 días calendario, computados desde el día siguiente del consentimiento de la liquidación.

En caso de retraso en el pago de las valorizaciones, por razones imputables a LA ENTIDAD, EL CONTRATISTA tiene derecho al reconocimiento de los intereses legales efectivos, de conformidad con el artículo 39 de la Ley de Contrataciones del Estado y los artículos 1244, 1245 y 1246 del Código Civil. Para tal efecto, se formulará una valorización de intereses y el pago se efectuará en las valorizaciones siguientes.

FORMA DE PAGO:

La Entidad deberá realizar el pago de la contraprestación pactada a favor del contratista en Valorización Mensual:

- Valorización mensual, que debe ser presentada al Inspector o Supervisor, para que gestione su aprobación por parte de la Entidad, una vez aprobado, el Contratista generará la factura para proceder al trámite del pago.
- Recepción y conformidad del Inspector o Supervisor
- Informe del funcionario responsable del área usuaria emitiendo su conformidad de la prestación efectuada.

LA AFECTACION PRESUPUESTARIA, el egreso que origine el presente contrato se Afectará al Presupuesto Institucional del presente año 2021, según certificación de crédito Presupuestario Nota N° 0000000234, de fecha 28 de abril de 2021, de la Gerencia de Planeamiento y presupuesto de la Municipalidad Provincial de Ambo.

FUENTE DE FINANCIAMIENTO

: RECURSOS POR OPERACIONES OFICIALES DE CRÉDITO

RUBRO

: 019 RECURSOS POR OPERACIONES OFICIALES DE CRÉDITO

META

: 0112

ESPECIFICA DE GASTO

: 2.6.22.32 COSTO DE CONSTRUCCION POR CONTRATA

El sistema de contratación que rige en el presente contrato es a Esquema Mixto (para la ejecución de la obra: Suma Alzada y equipamiento médico y mobiliario: Precios Unitario).

EL CONTRATISTA, según el contrato de consorcio de fecha 15/07/2021, los consorciados acuerdan por unanimidad, que la facturación referente al servicio de la contratación de ejecución de obra, las órdenes de pago y emisión de facturas, estará a cargo del CONSORCIO EDIFICACION, con RUC N° 20608264915, quien actuará como Operador Tributario Independiente, que tendrán el carácter de pago a cuenta del monto del contrato cuya participación porcentual de los consorciados es la siguiente:

N°	CONSORCIADOS	PORCENTAJES
01	CORPORACIÓN DIAMANTE JUBERS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	60 %
02	PS & C DE VANGUARDIA EMPRESA INDIVIDUAL D RESPONSABILIDAD LIMITADA	40 %

EL CONTRATISTA, indica que el pago por la prestación se depositará a su cuenta corriente:

TITULAR DE LA CUENTA
CCI

: CONSORCIO EDIFICACION
: 011-210-000100072981-22



Jr. Constitución N° 353 (tercer piso) Plaza de Armas - Ambo
<https://www.facebook.com/municipalidaddeambo>
www.muniambo.gob.pe

(062) 49-1103

RAUL MARCO ARANDA VILLAR
DNI: 4886783
REPRESENTANTE COMÚN
CONSORCIO EDIFICACION



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

"Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia"



ENTIDAD BANCARIA

: BBVA Banco Continental



CLÁUSULA QUINTA: DEL PLAZO DE LA EJECUCIÓN DE LA PRESTACIÓN

El plazo de ejecución del presente contrato es de **Quinientos Ochenta y Cinco (585) días calendario**, el mismo que se computa desde el día siguiente de cumplidas las condiciones previstas en el artículo 176 del Reglamento.

CLÁUSULA SEXTA: PARTES INTEGRANTES DEL CONTRATO

El presente contrato está conformado por las bases integradas, la oferta ganadora, así como los documentos derivados del procedimiento de selección que establezcan obligaciones para las partes.



CLÁUSULA SÉTIMA: GARANTÍAS

EL CONTRATISTA presenta una declaración jurada en donde se acoge al DECRETO DE URGENCIA N° 063-2021, en amparo de lo dispuesto en el Artículo 8. Fondo de garantía como medio alternativo para garantizar los contratos. En el cual solicita la retención del diez por ciento (10%) del monto del contrato original como garantía de fiel cumplimiento de contrato, el que asciende a: S/ 2, 916,753.98 (Dos Millones Novecientos Dieciséis Mil Setecientos Cincuenta y Tres con 98/100 Soles) que será retenido por LA ENTIDAD, durante la primera mitad del número total de pagos a realizarse, de forma prorrateada, con cargo a ser devuelto a la finalización del mismo.



CLÁUSULA OCTAVA: EJECUCIÓN DE GARANTÍAS POR FALTA DE RENOVACIÓN

LA ENTIDAD puede solicitar la ejecución de las garantías cuando EL CONTRATISTA no las hubiere renovado antes de la fecha de su vencimiento, conforme a lo dispuesto en el literal a) del numeral 155.1 del artículo 155 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.



CLÁUSULA NOVENA: ADELANTO DIRECTO

LA ENTIDAD otorgará un (01) adelanto directo por el 10% del monto del contrato original.

EL CONTRATISTA debe solicitar formalmente el ADELANTO DIRECTO dentro de los ocho (8) días siguientes a la suscripción del contrato, adjuntando a su solicitud la garantía por adelantos mediante CARTA FIANZA Y/O PÓLIZA DE CAUCIÓN y el comprobante de pago correspondiente. LA ENTIDAD debe entregar el monto solicitado dentro de los siete (7) días siguientes a la presentación de la solicitud de EL CONTRATISTA.

Vencido el plazo para solicitar el adelanto no procederá la solicitud.



CLÁUSULA DÉCIMA: ADELANTO PARA MATERIALES O INSUMOS

LA ENTIDAD otorgará adelantos para materiales o insumos por el 20% del monto del contrato original, conforme al calendario de adquisición de materiales o insumos presentado por EL CONTRATISTA.

La entrega de los adelantos se realizará en un plazo de diez (10) días calendario previos a la fecha prevista en el calendario de adquisición de materiales o insumos para cada adquisición, con la finalidad que EL CONTRATISTA pueda disponer de los materiales o insumos en la oportunidad prevista en el calendario de avance de obra valorizado. Para tal efecto, EL CONTRATISTA debe solicitar la entrega del adelanto en un plazo de ocho (08) días calendario anteriores al inicio del plazo antes mencionado, adjuntando a su solicitud la garantía por adelantos mediante CARTA FIANZA Y/O PÓLIZA DE CAUCIÓN y el comprobante de pago respectivo.

La primera solicitud de EL CONTRATISTA debe realizarse una vez iniciado el plazo de ejecución de la obra. No procede el otorgamiento del adelanto para materiales e insumos en los casos en que las solicitudes correspondientes sean realizadas con posterioridad a las fechas señaladas en el calendario de adquisición de materiales e insumos.

RAUL MAURO ARANDA VILLAR
DNI 4887533
REPRESENTANTE COMÚN
CONSORCIO EDIFICACION



Jr. Constitución N° 353 (tercer piso) Plaza de Armas - Ambo
<https://www.facebook.com/municipalidadambo>
www.ambo.gob.pe

(062) 49-1103



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

"Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia"



CLÁUSULA UNDÉCIMA: CONFORMIDAD DE LA OBRA

La conformidad de la obra será dada con la suscripción del Acta de Recepción de Obra.

CLÁUSULA DUODÉCIMA: DECLARACIÓN JURADA DEL CONTRATISTA

EL CONTRATISTA declara bajo juramento que se compromete a cumplir las obligaciones derivadas del presente contrato, bajo sanción de quedar inhabilitado para contratar con el Estado en caso de incumplimiento.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCERA: ASIGNACIÓN DE RIESGOS DEL CONTRATO DE OBRA

Los riesgos identificados que pueden ocurrir durante la ejecución de la obra y la determinación de la parte del contrato que debe asumirlas durante la ejecución contractual, según las disposiciones previstas en la directiva "GESTIÓN DE RIESGOS EN LA PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE OBRAS".

Anexo N° 02									
Formulario para asignar los riesgos									
1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Nombre del Proyecto		Nombre del Proveedor		NOMBRE DEL SECTOR, ORGANISMO, ENTIDAD, INSTITUCIÓN, ORGAN			



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

"Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia"



EL CONTRATISTA acredite, de modo objetivamente sustentado, que el mayor tiempo transcurrido no le resulta imputable. En este último caso la calificación del retraso como justificado por parte de LA ENTIDAD no da lugar al pago de gastos generales ni costos directos de ningún tipo, conforme el numeral 162.5 del artículo 162 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

Adicionalmente a la penalidad por mora se aplicarán las siguientes penalidades:

N°	Supuestos de aplicación de penalidad	Forma de cálculo	Procedimiento
1	Cuando el personal acreditado permanece menos de sesenta (60) días desde el inicio de su participación en la ejecución del contrato o del íntegro del plazo de ejecución, si este es menor a los sesenta (60) días, de conformidad con las disposiciones establecidas en el numeral 190.2 del artículo 190 del Reglamento.	Valor de la penalidad no menor a (0.5 UIT) por cada día de ausencia del personal en obra en el plazo previsto.	Según informe del SUPERVISOR DE LA OBRA o del Área Usuaria.
2	En caso el contratista incumpla con su obligación de ejecutar la prestación con el personal acreditado o debidamente sustituido.	Valor de la penalidad no menor a (0.5 UIT) por cada día de ausencia del personal en obra.	Según informe del SUPERVISOR DE LA OBRA o del Área Usuaria.
3	Si el contratista o su personal, no permite el acceso al cuaderno de obra al Inspector o Supervisor, según corresponda, impidiéndole anotar las ocurrencias.	Cinco por mil (5/1000) del monto de la valorización del periodo por cada día de dicho impedimento.	Según informe del SUPERVISOR DE LA OBRA o del Área Usuaria.
Esta penalidad solo aplica si el cuaderno de obra es físico. El uso del cuaderno de obra digital es obligatorio para los contratos que deriven de procedimientos de selección para la ejecución de obras, convocados a partir de la entrada en vigencia de la Directiva N° 009-2020-OSCE/PRE (14.08.2020), salvo que se haya autorizado el uso del cuaderno de obra físico, según lo previsto en el numeral 9.3 de dicha Directiva.			
4	SEGURIDAD EN OBRA Y SEÑALIZACIÓN Cuando el Contratista no cuenta con los dispositivos de seguridad en la obra y de señalización.	Valor de la penalidad no menor a (0.5 UIT); por cada día de incumplimiento en obra.	Según informe del SUPERVISOR DE LA OBRA o del Área Usuaria.
5	CRONOGRAMA VALORIZADO AL INICIO DEL PLAZO CONTRACTUAL Cuando el contratista no cumple con entregar el calendario valorizado adecuado a la Fecha de inicio del plazo contractual, en un plazo de 24 horas, o en el caso de demoras injustificadas los cronogramas reprogramados o acelerados de trabajo, dentro del plazo indicado en la Ley de Contrataciones y su Reglamento	Valor de la penalidad no menor a (0.3 UIT), por cada ocurrencia en la obra.	Según informe del SUPERVISOR DE LA OBRA o del Área Usuaria.



RALF MARIO ARANDA VILLAR
REPRESENTANTE COMÚN
CONSORCIO EMPROMON

Jr. Constitución N° 353 (tercer piso) Plaza de Armas - Ambo
<http://www.facebook.com/municipalidaddeambo>
www.ambo.gub.pe

(062) 49-1103



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

"Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia"



RACIL MARIO AGUILAR VELAZ
DNI 48888888
REPRESENTANTE COMUNITARIO
CONSORCIO EJECUTOR

6	PRUEBAS y ENSAYOS Cuando el contratista no realiza las pruebas o ensayos para verificar la calidad de los materiales y los trabajos ejecutados. La multa es por cada incumplimiento. "previamente a la realización de pruebas o ensayos se deberá notificar al contratista el plazo para realizar las mencionadas".	Valor de la penalidad no menor a (0.3 UIT), por cada ocurrencia en la obra.	Según informe del SUPERVISOR DE LA OBRA o del Área Usuaria
7	POR ATRASO EN SUBSANAR LAS OBSERVACIONES PENDIENTES. Cuando el contratista de manera injustificada, no presente la subsanación y levantamiento de observaciones señaladas en el acta correspondiente de forma final de manera completa, exigidos en el expediente técnico. La multa es por cada día de retraso a partir de vencido el plazo indicado en las bases.	Valor de la penalidad no menor a (0.3 UIT), por cada ocurrencia en la obra.	Según informe del SUPERVISOR DE LA OBRA o del Área Usuaria
8	POR INASISTENCIA DE LOS ESPECIALISTAS DEL CONTRATISTA A REUNION CONVOCADAS POR LA ENTIDAD CONTRATANTE Cuando el contratista de manera injustificada, no asista con sus especialistas a reuniones convocadas por la Entidad, exigidos en el expediente técnico. La multa es por cada día de inasistencia. "Previamente a las reuniones deberá indicarse que profesionales del plantel asistirán a las mismas"	Valor de la penalidad no menor a (0.5 UIT) cada ocurrencia en la obra.	Según informe del SUPERVISOR DE LA OBRA o del Área Usuaria
9	SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO Cuando el Contratista no cuente con el seguro complementario de trabajo de riesgo, para el personal que realice trabajos de ensayos, de Estudios de Suelos o cualquier personal técnico u obrero durante la ejecución de la Obra.	Valor de la penalidad no menor a (0.5 UIT) cada ocurrencia en la obra.	Según informe del SUPERVISOR DE LA OBRA o del Área Usuaria
10	PERMANENCIA DEL PERSONAL TECNICO EN OBRA Cuando el Residente de Obra y demás personal clave no se encuentra en forma permanente en la Obra, de acuerdo al factor	Valor de la penalidad no menor a (0.2 UIT), por día y cada ocurrencia en la Obra	Según informe del SUPERVISOR DE LA OBRA o del Área Usuaria



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

"Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia"



RAUL MARIO ARANDA VILLAR
DIRECCIÓN GENERAL DE
REPRESENTACIÓN LEGAL
CONSORCIO EDIFICACION

	de participación, sin haber justificado su ausencia ante el supervisor y/o entidad. Por día y ocurrencia.		
11	EQUIPOS DECLARADOS EN LA OFERTA Cuando el Contratista no presenta los equipos y/o instrumentos de medición calibrados acreditados en la firma del contrato y aquellos que sean necesarios, luego de 5 días de ser requerido por el Supervisor.	Valor de la penalidad no menor a (0.2 UIT), la multa es por cada equipo. Por día y ocurrencia.	Según informe del SUPERVISOR DE LA OBRA o del Área Usaria
12	INCUMPLIMIENTO DE MATERIALES EN OBRA. No cuenta con materiales necesarios en obra de acuerdo al calendario de adquisición de Materiales.	Valor de la penalidad no menor a (0.3 UIT, por cada día de falta de materiales.	Según informe del SUPERVISOR DE LA OBRA o del Área Usaria
13	CALIDAD DE LOS MATERIALES Cuando el contratista ingrese materiales a la obra sin la autorización del supervisor o utilice para la ejecución de la obra materiales de menos calidad que los especificados en el Expediente Técnico. La multa es por cada material no autorizado o no adecuado.	Valor de la penalidad no menor a (1 UIT), por cada falta.	Según informe del SUPERVISOR DE LA OBRA o del Área Usaria
14	INCUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS El incumplimiento de las especificaciones técnicas de productos entregables (requisitos indicados en planos y EE. TT.), materiales y equipos previstos en el Expediente Técnico de obra.	Valor de la penalidad no menor a (0.8 UIT, por ocurrencia.	Según informe del SUPERVISOR DE LA OBRA o del Área Usaria
15	GARANTIAS DE FIEL CUMPLIMIENTO No presentar y/o mantener actualizado las Garantías de Fiel Cumplimiento, ante incrementos del monto del contrato de obra.	Valor de la penalidad no menor a (3 UIT), por Ocurrencia.	Según informe del SUPERVISOR DE LA OBRA o del Área Usaria
16	INCUMPLIMIENTO DE PAGO DEL REGIMEN DE CONSTRUCCION CIVIL No cumple con el pago del régimen de construcción civil.	Valor de la penalidad no menor a (0.2 UIT), por cada día.	Según informe del SUPERVISOR DE LA OBRA o del Área Usaria
17	No cumple en realizar las medidas de mitigación ambiental indicadas en el estudio de Impacto ambiental.	Valor de la penalidad no menor a (0.3 UIT), por cada día.	Según informe del SUPERVISOR DE LA OBRA o del Área Usaria
18	No reporta los accidentes de trabajo de acuerdo a lo estipulado en la Ley 29783 de Seguridad y Salud en el	Valor de la penalidad no menor a (0.3 UIT), por cada ocurrencia.	Según informe del SUPERVISOR DE LA OBRA o del Área Usaria

Jr. Constitución N° 353 (tercer piso) Plaza de Armas - Ambo
<https://www.facebook.com/municipalidaddeambo>
www.ambo.gob.pe

(062) 49-1103



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

"Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia"



RAÚL MARIO ARANDA VILLAR
DNI 4687263
REPRESENTANTE COMUNITARIO
CONSEJO EJECUTIVO

Trabajo. DS N° 005-2012-TR N°, 009-2005-TR Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo		
---	--	--

Estas penalidades se deducen de las valorizaciones o en la liquidación final, según corresponda; o si fuera necesario, se cobra del monto resultante de la ejecución de la garantía de fiel cumplimiento.

La penalidad por mora y las otras penalidades pueden alcanzar cada una un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato vigente, o de ser el caso, del ítem que debió ejecutarse.

Cuando se llegue a cubrir el monto máximo de la penalidad por mora o el monto máximo para otras penalidades, LA ENTIDAD puede resolver el contrato por incumplimiento.

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA: RESOLUCIÓN DEL CONTRATO

Cualquiera de las partes puede resolver el contrato, de conformidad con el numeral 32.3 del artículo 32 y artículo 36 de la Ley de Contrataciones del Estado, y el artículo 164 de su Reglamento. De darse el caso, LA ENTIDAD procederá de acuerdo a lo establecido en los artículos 165 y 207 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA: RESPONSABILIDAD DE LAS PARTES

Cuando se resuelva el contrato por causas imputables a algunas de las partes, se debe resarcir los daños y perjuicios ocasionados, a través de la indemnización correspondiente. Ello no obsta la aplicación de las sanciones administrativas, penales y pecuniarias a que dicho incumplimiento diere lugar, en el caso que éstas correspondan.

Lo señalado precedentemente no exime a ninguna de las partes del cumplimiento de las demás obligaciones previstas en el presente contrato.

CLÁUSULA DÉCIMA OCTAVA: ANTICORRUPCIÓN

EL CONTRATISTA declara y garantiza no haber, directa o indirectamente, o tratándose de una persona jurídica a través de sus socios, integrantes de los órganos de administración, apoderados, representantes legales, funcionarios, asesores o personas vinculadas a las que se refiere el artículo 7 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, ofrecido, negociado o efectuado, cualquier pago o, en general, cualquier beneficio o incentivo ilegal en relación al contrato.

Asimismo, el CONTRATISTA se obliga a conducirse en todo momento, durante la ejecución del contrato, con honestidad, probidad, veracidad e integridad y de no cometer actos ilegales o de corrupción, directa o indirectamente o a través de sus socios, accionistas, participacionistas, integrantes de los órganos de administración, apoderados, representantes legales, funcionarios, asesores y personas vinculadas a las que se refiere el artículo 7 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

Además, EL CONTRATISTA se compromete a i) comunicar a las autoridades competentes, de manera directa y oportuna, cualquier acto o conducta ilícita o corrupta de la que tuviera conocimiento; y ii) adoptar medidas técnicas, organizativas y/o de personal apropiadas para evitar los referidos actos o prácticas.

CLÁUSULA DÉCIMA NOVENA: MARCO LEGAL DEL CONTRATO

Sólo en lo no previsto en este contrato, en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento, en las directivas que emita el OSCE y demás normativa especial que resulte aplicable, serán de aplicación supletoria las disposiciones pertinentes del Código Civil vigente, cuando corresponda, y demás normas de derecho privado.

CLÁUSULA VIGÉSIMA: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS

☐ Jr. Constitución N° 333 (tercer piso) Plaza de Armas - Ambo
<https://www.facebook.com/municipalidadambo>
www.muniambo.gob.pe

(F) (062) 49-1103



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

"Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia"



Las controversias que surjan entre las partes durante la ejecución del contrato se resuelven mediante conciliación o arbitraje, según el acuerdo de las partes.

Cualquiera de las partes tiene derecho a iniciar el arbitraje a fin de resolver dichas controversias dentro del plazo de caducidad previsto en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento.

Facultativamente, cualquiera de las partes tiene el derecho a solicitar una conciliación dentro del plazo de caducidad correspondiente, según lo señalado en el artículo 224 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, sin perjuicio de recurrir al arbitraje, en caso no se llegue a un acuerdo entre ambas partes o se llegue a un acuerdo parcial. Las controversias sobre nulidad del contrato solo pueden ser sometidas a arbitraje.

El Laudo arbitral emitido es inapelable, definitivo y obligatorio para las partes desde el momento de su notificación, según lo previsto en el numeral 45.21 del artículo 45 de la Ley de Contrataciones del Estado.

CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMERA: FACULTAD DE ELEVAR A ESCRITURA PÚBLICA

Cualquiera de las partes puede elevar el presente contrato a Escritura Pública corriendo con todos los gastos que demande esta formalidad.

CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA: DOMICILIO PARA EFECTOS DE LA EJECUCIÓN CONTRACTUAL

Las partes declaran el siguiente domicilio para efecto de las notificaciones que se realicen durante la ejecución del presente contrato:

DOMICILIO DE LA ENTIDAD: Jr. Constitución N° 353, Plaza de armas, Ambo – Huánuco.

DOMICILIO DEL CONTRATISTA: PASAJE LOS OLIVOS N° 163, PILLCO MARCA – HUANUCO - HUANUCO

La variación del domicilio aquí declarado de alguna de las partes debe ser comunicada a la otra parte, formalmente y por escrito, con una anticipación no menor de quince (15) días calendario.

CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCERA: DISPOSICIÓN FINAL

En todo lo relacionado con la ejecución del presente contrato, que no estuviera expresamente estipulado, será de aplicación del texto único ordenado de la Ley de Contrataciones del Estado N° 30225, su Reglamento y sus modificatorias.

De acuerdo con las bases integradas, la oferta y las disposiciones del presente contrato, las partes lo firman por quintuplicado (05) en señal de conformidad, en la ciudad de Ambo a los 09 de mayo del 2021.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBO

C.P.C. Jose Luis Soria Astete
GERENTE MUNICIPAL

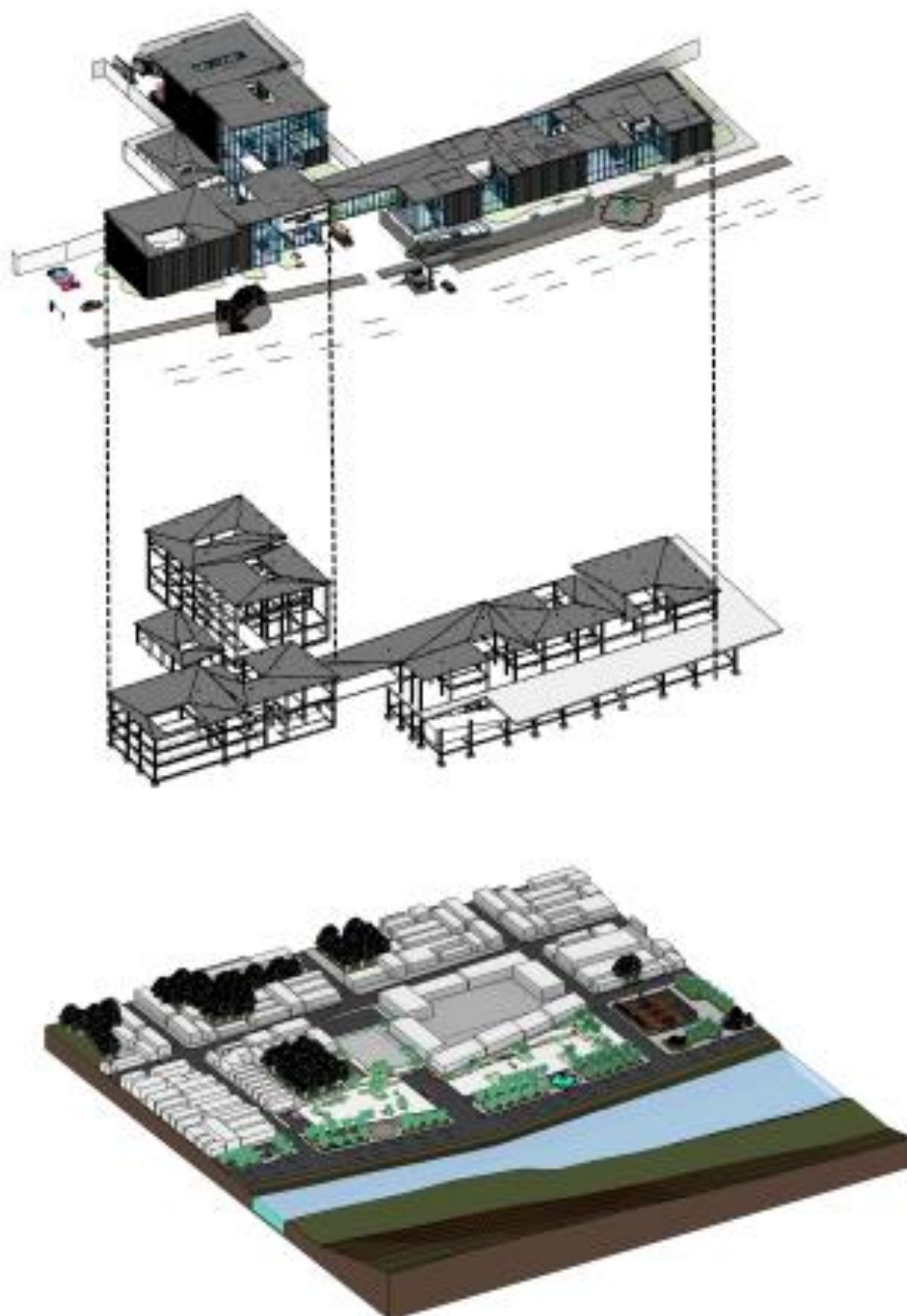
"LA ENTIDAD"

RAUL MARIO ARANDA VILLAR
DNI 48987503
REPRESENTANTE COMÚN
CONSORCIO EDIFICACION
"EL CONTRATISTA"

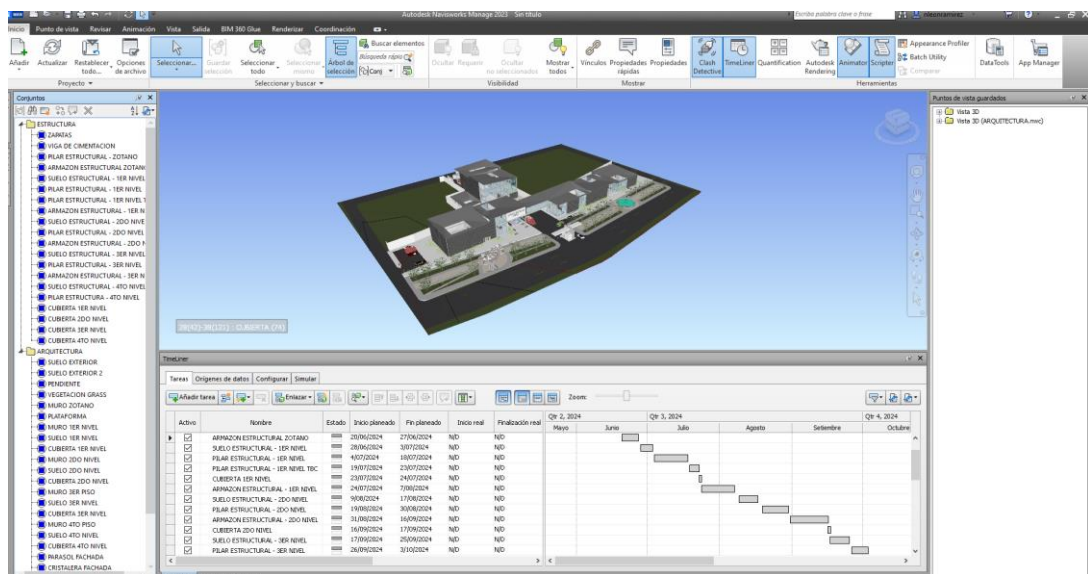
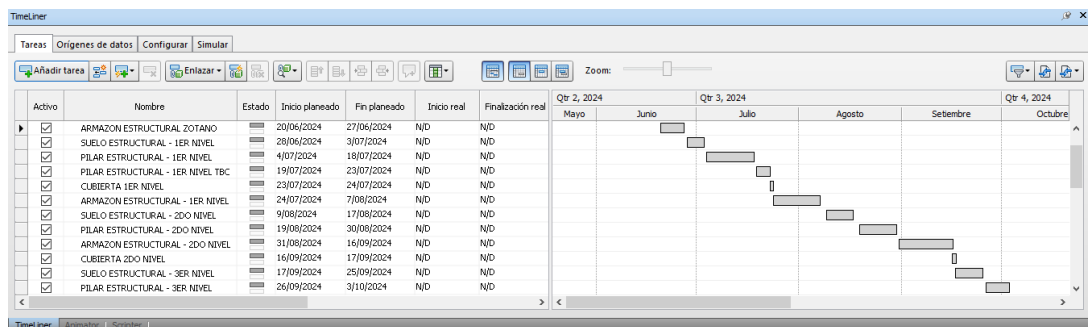
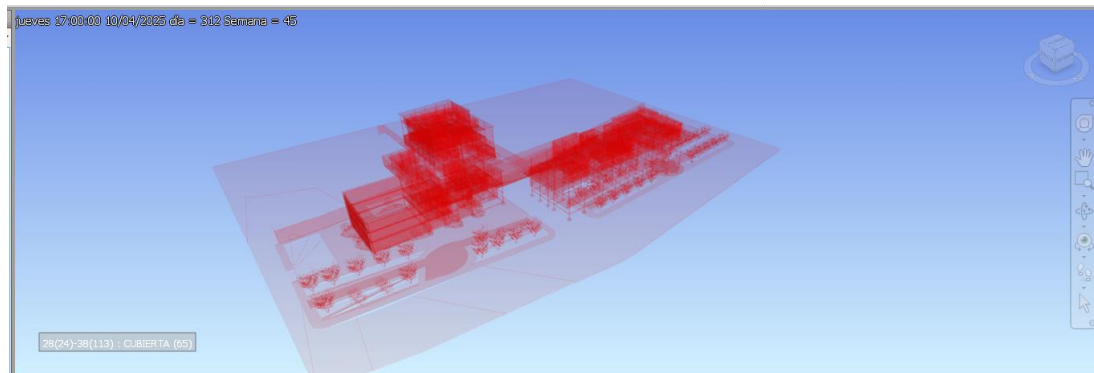
ANEXO 9

7 DIMENSIONES

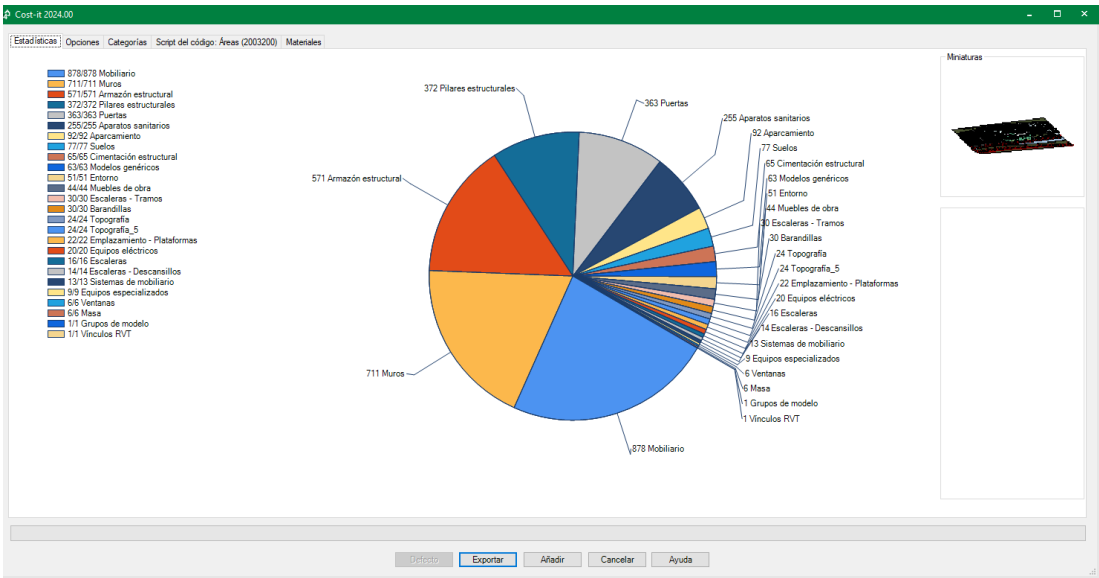
3D – Modelo de arquitectura, estructura y sitio.



4D – Simulación Navisworks



5D - Costos por Cost-it y Presto



Cost-it 2024.00

Estadísticas | Opciones | Categorías | Script del código: Áreas (2003200) | Materiales

Model

AnalyticalModel

Annotation

Internal

Asistidas (Sub)

Extra (gris)

Sin elementos

ID	Categoría	Búsqueda	Sub	Elemento	Código	Descripción	Materiales	Color	Unidad
1	2003200 Áreas	Model							12566527 m2
2	2000160 Habitaciones	Model		844					12566527 m2
3	2000399 Pisos	Model		0					12570503 m2
4	2001340 Topografía	Model		24 'Fill'					12572415 m3
5	2001340 Topografía	Model		24 'Cut'					12574463 m3
6	2001283 Emplazamiento - Plata...	Model		22					12576511 m2
7	2001300 Cementación estructural	Model		65					12578303 m2
8	2001320 Armazón estructural	Model		571					12580351 m2
9	2000900 Armadura estructural	Model		0					12582143 m2
10	2001330 Pilares estructurales	Model		372					12582906 m3
11	2000930 Conexiones estructural...	Model		0					12582998 u
12	2000100 Pilares	Model		0					12582983 m
13	2001392 Suelos - Bordes de losa	Model		0					12582975 m
14	2000032 Suelos	Model		77					12583968 m2
15	2000011 Muros	Model		711					12583960 m2
16	2000170 Paneles de muro corti...	Model		1359					12583952 m2
17	2000171 Montantes de muro c...	Model		2695					12779455 m
18	2000181 Muros - Barridos de ...	Model		0					12782097 m
19	2000035 Cubiertas	Model		0					12782095 m2
20	2001391 Cubiertas - Canchales	Model		0					14280783 m
21	2001390 Cubiertas - Impostas	Model		0					14745335 m
22	2000014 Ventanas	Model		6					15269623 u
23	2000023 Puertas	Model		363					15794111 u
24	2001220 Escaleras	Model		16					16535363 u
25	2000920 Escaleras - Descansillos	Model		14					16777151 u
26	2000919 Escaleras - Tramos	Model		30					16777103 u
27	2000126 Barandillas	Model		30					16779311 m
28	2000946 Barandillas - Barandil...	Model		30					16777103 m
29	2001227 Barandillas - Batastres	Model		16					16769315 u
30	2000038 Techos	Model		0					16767423 m2
31	2000039 Cables	Model		0					16765375 m
32	2000130 Bandejas de cables	Model		0					16769327 m

Exportar

Añadir

Cancelar

Ayuda

PREPUESTO Cost-it - Excel

Archivos | Inicio | Insertar | Disposición de página | Fórmulas | Datos | Revisar | Vista | Ayuda | ¿Qué desea hacer?

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celdas

Estilos

Complementos

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
58	Pintura caucho, cielo raso, latex vinilo acrílico	m2	176.34	\$ 19.92	\$ 3,512.69
59	Cerámica de pared 20"x30 cm	m2			
60	CARPINTERIA METALICA/VIDRIOS				
61	VIDRIO LAMINADO PVB CLARO 10mm	m2	92.18	\$ 183.48	\$ 16,913.19
62	VIDR. 5 mm + Polivinil Butiral (PVB) + Vidr. 5mm, instalado, silicona, pega, perforación, pueros.	m2	92.18	\$ 183.48	\$ 16,913.19
63	MAMPARA ALUMINIO SERIE 200 VIDRIO FLUTADO 6mm	m2	6.12	\$ 106.27	\$ 650.37
64	Módulos de 2.40x1.10m, vidrio bronce o gris flotado 6mm, parte sup., instalados.	m2	6.12	\$ 106.27	\$ 650.37
65	CARPINTERIA EN MADERA				
66	PUERTA TAMBORADA 0.70 cm, incluye marcos y tapa marcos	u	9	\$ 88.47	\$ 796.23
67	Puerta tamborada 0.80 cm, incluye marcos y tapa marcos	u	5	\$ 89.11	\$ 445.55
68	Puerta tamborada doble hoja 1.40cm, incluye marcos y tapa marcos	u	1	\$ 89.94	\$ 89.94
69	Cerradura llave llave (tipo cesa nova cromada)	u	13	\$ 25.45	\$ 330.85
70	CUBIERTAS				
71	CUBIERTA DE GALVALUMEN E=0.3 mm	m2	214.66	\$ 28.83	\$ 6,188.65
72	INSTALACIONES DE AGUA POTABLE EDIFICACION				
73	Detalle bloque 1				
74	Detalle bloque 2				
75	Detalle bloque 3				
76	Detalle bloque 4				
77	Detalle bloque 5				
78	Detalle bloque 6				
79	Detalle bloque 7				
80	Detalle bloque 8				
81	Detalle bloque 9				
82	Detalle bloque 10				
83	Detalle bloque 11				
84	Detalle bloque 12				
85	Detalle bloque 13				
86	Detalle bloque 14				
87	Detalle bloque 15				
88	Detalle bloque 16				
89	Detalle bloque 17				
90	Detalle bloque 18				
91	Detalle bloque 19				
92	Detalle bloque 20				
93	Detalle bloque 21				
94	Detalle bloque 22				
95	Detalle bloque 23				
96	Detalle bloque 24				
97	Detalle bloque 25				
98	Detalle bloque 26				
99	Detalle bloque 27				
100	Detalle bloque 28				
101	Detalle bloque 29				
102	Detalle bloque 30				
103	Detalle bloque 31				
104	Detalle bloque 32				
105	Detalle bloque 33				
106	Detalle bloque 34				
107	Detalle bloque 35				
108	Detalle bloque 36				
109	Detalle bloque 37				
110	Detalle bloque 38				
111	Detalle bloque 39				
112	Detalle bloque 40				
113	Detalle bloque 41				
114	Detalle bloque 42				
115	Detalle bloque 43				
116	Detalle bloque 44				
117	Detalle bloque 45				
118	Detalle bloque 46				
119	Detalle bloque 47				
120	Detalle bloque 48				
121	Detalle bloque 49				
122	Detalle bloque 50				
123	Detalle bloque 51				
124	Detalle bloque 52				
125	Detalle bloque 53				
126	Detalle bloque 54				
127	Detalle bloque 55				
128	Detalle bloque 56				
129	Detalle bloque 57				
130	Detalle bloque 58				
131	Detalle bloque 59				
132	Detalle bloque 60				
133	Detalle bloque 61				
134	Detalle bloque 62				
135	Detalle bloque 63				
136	Detalle bloque 64				
137	Detalle bloque 65				
138	Detalle bloque 66				
139	Detalle bloque 67				
140	Detalle bloque 68				
141	Detalle bloque 69				
142	Detalle bloque 70				
143	Detalle bloque 71				
144	Detalle bloque 72				
145	Detalle bloque 73				
146	Detalle bloque 74				
147	Detalle bloque 75				
148	Detalle bloque 76				
149	Detalle bloque 77				
150	Detalle bloque 78				
151	Detalle bloque 79				
152	Detalle bloque 80				
153	Detalle bloque 81				
154	Detalle bloque 82				
155	Detalle bloque 83				
156	Detalle bloque 84				
157	Detalle bloque 85				
158	Detalle bloque 86				
159	Detalle bloque 87				
160	Detalle bloque 88				
161	Detalle bloque 89				
162	Detalle bloque 90				
163	Detalle bloque 91				
164	Detalle bloque 92				
165	Detalle bloque 93				
166	Detalle bloque 94				
167	Detalle bloque 95				
168	Detalle bloque 96				
169	Detalle bloque 97				
170	Detalle bloque 98				
171	Detalle bloque 99				
172	Detalle bloque 100				
173	Detalle bloque 101				
174	Detalle bloque 102				
175	Detalle bloque 103				
176	Detalle bloque 104				
177	Detalle bloque 105				
178	Detalle bloque 106				
179	Detalle bloque 107				
180	Detalle bloque 108				
181	Detalle bloque 109				
182	Detalle bloque 110				
183	Detalle bloque 111				
184	Detalle bloque 112				
185	Detalle bloque 113				
186	Detalle bloque 114				
187	Detalle bloque 115				
188	Detalle bloque 116				
189	Detalle bloque 117				
190	Detalle bloque 118				
191	Detalle bloque 119				
192	Detalle bloque 120				
193	Detalle bloque 121				
194	Detalle bloque 122				
195	Detalle bloque 123				
196	Detalle bloque 124				
197	Detalle bloque 125				
198	Detalle bloque 126				
199	Detalle bloque 127				
200	Detalle bloque 128				
201	Detalle bloque 129				
202	Detalle bloque 130				
203	Detalle bloque 131				
204	Detalle bloque 132				
205	Detalle bloque 133				
206	Detalle bloque 134				
207	Detalle bloque 135				
208	Detalle bloque 136				
209	Detalle bloque 137				
210	Detalle bloque 138				
211	Detalle bloque 139				
212	Detalle bloque 140				
213	Detalle bloque 141				
214	Detalle bloque 142				
215	Detalle bloque 143				
216	Detalle bloque 144				
217	Detalle bloque 145				
218	Detalle bloque 146				
219	Detalle bloque 147				
220	Detalle bloque 148				
221	Detalle bloque 149				
222	Detalle bloque 150				
223	Detalle bloque 151				
224	Detalle bloque 152				
225	Detalle bloque 153				
226	Detalle bloque 154				
227	Detalle bloque 155				
228	Detalle bloque 156				
229	Detalle bloque 157				
230	Detalle bloque 158				
231	Detalle bloque 159				
232	Detalle bloque 160				
233	Detalle bloque 161				
234	Detalle bloque 162				
235	Detalle bloque 163				
236	Detalle bloque 164				
237	Detalle bloque 165				
238	Detalle bloque 166				
239	Detalle bloque 167				
240	Detalle bloque 168				
241	Detalle bloque 169				
242	Detalle bloque 170				
243	Detalle bloque 171				
244	Detalle bloque 172				
245	Detalle bloque 173				
246	Detalle bloque 174				
247	Detalle bloque 175				
248	Detalle bloque 176				
249	Detalle bloque 177				
250	Detalle bloque 178				
251	Detalle bloque 179				
252	Detalle bloque 180				
253	Detalle bloque 181				
254	Detalle bloque 182				
255	Detalle bloque 183				
256	Detalle bloque 184				
257	Detalle bloque 185				
258	Detalle bloque 186				
259	Detalle bloque 187				
260	Detalle bloque 188				
261	Detalle bloque 189				
262	Detalle bloque 190				
263	Detalle bloque 191				
264	Detalle bloque 192				
265	Detalle bloque 193				
266	Detalle bloque 194				
267	Detalle bloque 195				
268	Detalle bloque 196				
269	Detalle bloque 197				
270	Detalle bloque 198				
271	Detalle bloque 199				
272	Detalle bloque 200				
273	Detalle bloque 201				
274	Detalle bloque 202				
275	Detalle bloque 203				
276	Detalle bloque 204				
277	Detalle bloque 205				
278	Detalle bloque 206				
279	Detalle bloque 207				
280	Detalle bloque 208				
281	Detalle bloque 209				
282	Detalle bloque 210				
283	Detalle bloque 211				
284	Detalle bloque 212				
285	Detalle bloque 213				
286	Detalle bloque 214				
287	Detalle bloque 215				
288	Detalle bloque 216				
289	Detalle bloque 217				



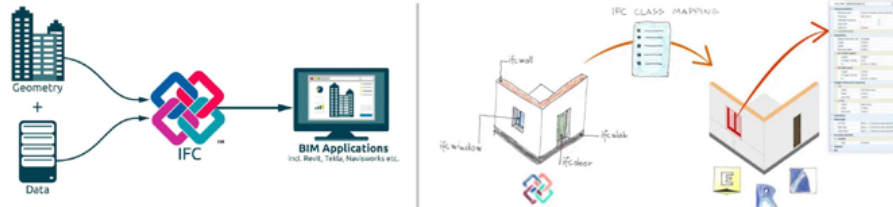
7D – Gestión

Manual de Entrega de Información Básica BIM (MEI)

IFC CLASSES DE ELEMENTOS



1. IFC (Industry Foundation Classes) es un estándar de intercambio de información para el modelado de datos de la industria de la construcción. Las IFC Classes, o clases IFC, se refieren a las entidades o elementos que se utilizan para representar los objetos y las relaciones dentro de un modelo de información de construcción basado en el estándar IFC.
2. Las clases IFC proporcionan una estructura organizada para describir elementos de construcción como muros, puertas, ventanas, pisos, columnas, etc. Cada clase IFC tiene atributos que definen las propiedades y características de los elementos, como dimensiones, materiales, ubicación, etc.
3. El uso de las clases IFC permite la interoperabilidad entre diferentes software y sistemas de información utilizados en la industria de la construcción. Al seguir el estándar IFC, los diferentes actores involucrados en un proyecto de construcción pueden intercambiar modelos y datos de manera eficiente y precisa, lo que facilita la colaboración y reduce los errores y las inconsistencias en la información compartida.



Fuente:

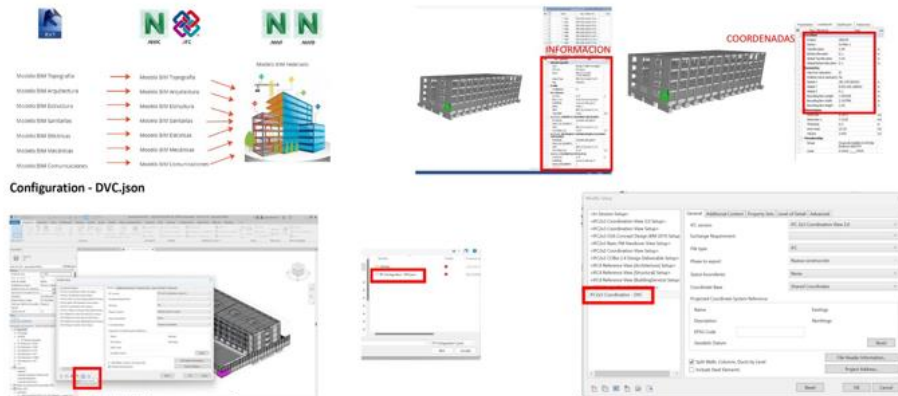
1. -IFC 2 x Edition 3 Technical Corrigendum 1 <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/TC1/HTML/>
2. -Classes IFC4Add2TC1a1Espanol: Classes <https://www.buildingsmart.es/recursos/ifc-en-espa%C3%B1ol/clases/>
3. -Supported IFC Classes Autodesk Revit 2022 <https://help.autodesk.com/view/RVT/2022/ENU/?guid=GUID-EE6C0CF8-7671-4DCC-80C7-EA7513C90A9>

REVISION DE IFC

AUDITORIA 06



Criterio de revisión: Los archivos IFC deben de estar exportados de acuerdo a la configuración para la correcta lectura de la información.
Contractual: 3.4.1 Formato de intercambio de datos (EIR) | 3.6.3 Requisitos BIM para la realización del 5D (EIR) El formato de intercambio de información recomendado es el . ifc 2x3 | La exportación del IFC debe ser tal que todos los atributos relevantes como las características geométricas y alfanuméricas puedan ser transferidos a cualquier otro software con normalidad.



3. ¿QUÉ ESTRUCTURA UTILIZAREMOS?

Los acuerdos enumerados a continuación ayudan a garantizar que cada parte involucrada siempre podrá encontrar y proporcionar la información correcta en el lugar correcto.

Lista de control del manual de entrega de información básica

3.1 NOMBRE DEL ARCHIVO

- ✓ Asegúrese de utilizar una denominación uniforme y coherente para los modelos (por disciplina) dentro del proyecto.

Ejemplo: <Edificio>_<Disciplina>_<Componente>



3.2 POSICIÓN Y ORIENTACIÓN LOCAL

- ✓ La posición local del edificio o infraestructura debe estar coordinada y cercana al origen.

Consejo: Utilice un objeto físico como punto de origen, situado en 0.0.0, y expórtelo también a IFC.



3.3 NIVELES DEL PROYECTO Y SU DENOMINACIÓN

- ✓ Nombre los pisos o niveles del Modelo BIM solo como: IfcBuildingStorey-Name.
- ✓ Asigne todos los objetos o componentes al nivel correcto.
- ✓ Dentro de un proyecto, asegúrese de que todas las partes involucradas usen exactamente la misma denominación, que esta se pueda clasificar numéricamente y tenga una descripción textual.

Ejemplo 1: 00 nivel de acceso
Ejemplo 2: 01 primer nivel



Gráfico 4: Diagrama de la estrategia de las Sesiones ICE



ESTRATEGIA DE SESIÓN ICE – CENTRO DE SALUD

DÍA 01	DÍA 02	DÍA 03	DÍA 04	DÍA 05	DÍA 06
Levantamiento de observaciones y actualización de planos y modelos	GRUPO 1 Sesión ICE OT, BIM, Supervisión	Identificación de SDI's que deben ser atendidos en Sesión ICE Reporte de Incidencias - Agenda	Levantamiento de observaciones y actualización de planos y modelos	GRUPO 2 Sesión ICE OT, BIM, Supervisión	Identificación de Seis que deben ser atendidos en Sesión ICE Reporte de Incidencias - Agenda

Plan de Ejecución BIM



ANEXO 10

EVIDENCIAS DE LOS RESULTADOS

CUESTIONARIO METODOLOGÍA BIM Y DISEÑO ARQUITECTÓNICO DEL CENTRO DE SALUD AMBO, PROVINCIA DE AMBO, HUÁNUCO 2023

Preguntas Respuestas 36 Configuración

Sección 1 de 2

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DEL CENTRO DE SALUD AMBO, PROVINCIA DE AMBO, HUÁNUCO 2023

B I U ↺ ↻

Descripción del formulario

VARIABLE 1: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM

Nota: Se agradece anticipadamente la colaboración al personal especializado de la obra del Centro de Salud Ambo, provincia de Ambo, Huánuco 2023, que nos colaboraron amablemente.

RESPONDA A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SEGÚN SU CRITERIO, MARQUE CON UNA "X" EN LA ALTERNATIVA QUE LE CORRESPONDE:

01. La aplicación de la metodología BIM contribuye a mejorar la eficiencia en el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo. *

☐ Siempre

☐ Casi siempre

☐ A veces

☐ Casi nunca

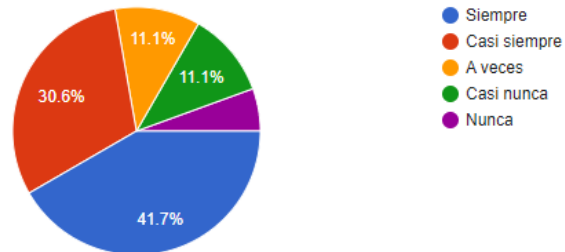
Se utilizó el Google forms como herramienta para realizar el cuestionario en el cual se realizaron las preguntas correspondientes a cada uno de los involucrados, obteniendo 36 respuestas en el cual se adjuntó e indicó el resultado de cada variable en la investigación.

VARIABLE 2: DISEÑO ARQUITECTÓNICO

14. Se realiza el estudio exhaustivo de referencias arquitectónicas relevantes antes de iniciar el diseño del Centro de Salud Ambo.

 Copiar

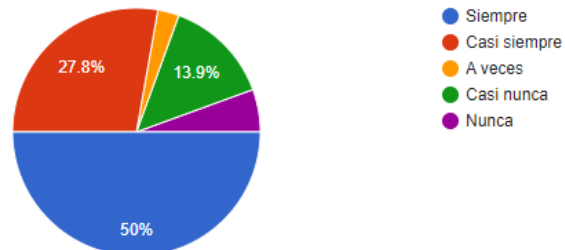
36 respuestas



15. Se elabora un programa de diseño detallado que establece los objetivos y requisitos para el Centro de Salud Ambo.

 Copiar

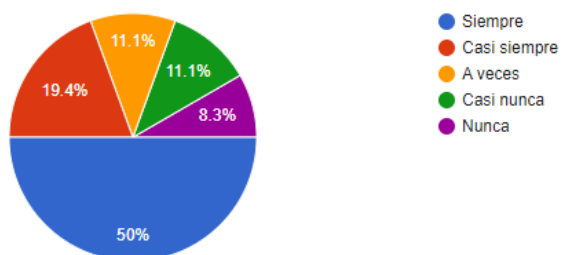
36 respuestas



16. Se realiza una aproximación conceptual clara y coherente al objeto que se diseñará, teniendo en cuenta las necesidades y características específicas del Centro de Salud Ambo.

 Copiar

36 respuestas





Preguntas

Respuestas

36

Configuración

36 respuestas

Ver en Hojas de cálculo



Se aceptan respuestas



Resumen

Pregunta

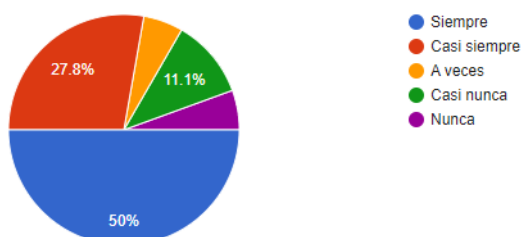
Individual

VARIABLE 1: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM

01. La aplicación de la metodología BIM contribuye a mejorar la eficiencia en el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo.

Copiar

36 respuestas



02. La aplicación de la metodología BIM contribuye a lograr una mejor calidad en el diseño arquitectónico del Centro de Salud Ambo, en cuanto al uso de los materiales.

Copiar

36 respuestas

