

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**“APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE PRODUCTIVIDAD EN EL BLOQUE “A”
DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA I. E.
CHAMPAGNAT-TACNA, 2021”**

PARA OPTAR:

TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

Bach. ANTONY RICHARD RAMOS CORI

Bach. JHOSELYN KATHERINE ARIZACA CHINO

TACNA - PERÚ

2021

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**“APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE PRODUCTIVIDAD EN EL BLOQUE “A”
DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA I. E.
CHAMPAGNAT-TACNA, 2021”**

**Tesis sustentada y aprobada el 14 de noviembre de 2021; estando el
jurado calificador integrado por:**

PRESIDENTE: Mtro. SANTOS TITO GÓMEZ CHOQUEJAHUA

SECRETARIO: Mag. ALFONSO OSWALDO FLORES MELLO

VOCAL: Mtro. JIMMI YURY SILVA CHARAJA

ASESOR: Mtra. MARIA LOURDES CHAMBILLA CHIPANA

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Jhoselyn Katherine Arizaca Chino, en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificado (a) con DNI 71374775.

Yo, Antony Richard Ramos Cori, en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificado (a) con DNI 74387833.

Declaro bajo juramento que:

1. Somos autores de la tesis titulada:
“Aplicación de metodología BIM para la optimización de productividad en el bloque “A” del proyecto de mejoramiento de la I.E. Champagnat - Tacna, 2021”, la misma que presento para optar: *el título profesional de ingeniero civil.*
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a *la universidad* cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a *la universidad* y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis, libro y/o invento.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Tacna, 14 de noviembre del 2021



Bach. Jhoselyn Katherine Arizaca Chino

DNI: 71374775



Bach. Antony Richard Ramos Cori

DNI: 74387833

DEDICATORIA

Dedico esta investigación a mis familiares que siempre me dieron su apoyo para poder seguir con este trabajo.

A todas las personas que depositaron su fe en mí y me incentivaron a seguir adelante y en todas mis etapas de mi vida para poder terminar con esta etapa de mi vida.

Jhoselyn Katherine Arizaca Chino

Dedico esta investigación primeramente a Dios y a mis padres Richard y Beatriz, que fueron mi principal apoyo durante mis etapas de mi vida entre ellas la culminación de mis estudios superiores, motivándome y ayudándome a alcanzar mis metas. Sin ellos nada de esto hubiera sido posible.

A mis hermanos Eduardo y Yamilet, que son mi principal fuente de esfuerzo y dedicación y a las personas que confiaron en mi en lograr mis metas.

Antony Richard Ramos Cori

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a dios por sobre todas las cosas quien con su bendición llena nuestras vidas y nos provee de fuerzas para lograr nuestros objetivos.

Nuestro profundo agradecimiento a los ingenieros encargados de cada curso impartido durante estos 5 años dentro de la Universidad, por sus conocimientos y experiencias en el ámbito laboral que compartieron durante estos años de aprendizaje.

De igual manera nuestro agradecimiento a la Universidad Privada de Tacna, así mismo a las autoridades y personal que forman parte de este.

Finalmente queremos expresar nuestro más grande y sincero agradecimiento a la Ing. María Lourdes Chambilla Chipana, principal colaboradora durante el proceso de la realización del trabajo de investigación, quien, con su conocimiento, enseñanza y siempre predisposición permitió el desarrollo de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DEL JURADO.....	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD	iii
DEDICATORIA.....	v
PÁGINA DE AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1. Descripción del problema	2
1.2. Formulación del problema	3
1.2.1. Problema General	3
1.2.2. Problema Especifico.....	4
1.3. Justificación e importancia.....	4
Desde el punto de vista científico:	4
Desde el punto de vista social:	4
Desde el punto de vista económico:	5
1.4. Objetivos	5
1.4.1. Objetivo General.....	5
1.4.2. Objetivos Específicos	5
1.5. Hipótesis.....	6
1.5.1. Hipótesis General	6
1.5.2. Hipótesis Específicos.....	6

13.	CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1.	Antecedentes del estudio.	7
2.2.	Bases Teóricas.....	11
2.2.1.	Metodología BIM	11
2.2.2.	Productividad.....	17
2.3.	Definición de términos.	19
2.3.1.	Análisis de restricciones	19
2.3.2.	BIM (Building Information Modeling).....	19
2.3.3.	Calidad	21
2.3.4.	Interoperabilidad.....	¡Error! Marcador no definido.
2.3.5.	Naviswork.....	21
2.3.6.	Productividad.....	21
2.3.7.	Porcentaje de Plan Cumplido	22
2.3.8.	Rendimiento	22
2.3.9.	Tiempo	23
	CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	24
3.1.	Tipo y nivel de investigación.	24
3.2.	Muestra de estudio.	24
3.3.	Operacionalización de Variables	25
3.4.	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	26
3.4.1.	Técnicas.....	26
3.4.2.	Instrumentos.....	27
3.5.	Procesamiento y análisis de datos.....	28
	CAPÍTULO IV: RESULTADOS.	30
4.1.	Descripción del Proyecto.....	30
4.2.	Aplicación de la Metodología BIM.....	34
4.2.2.	Modelamiento BIM de las especialidades	34
4.2.3.	Integración de Especialidades	48
4.2.4.	Estimación de Metrados	56

4.2.5. Comparación de documentos técnicos: Planos y Planilla de Metrados.....	63
4.2.6. Comparación de documentos técnicos: Especificaciones Técnicas y Planos.....	65
4.2.7. Comparación de documentos técnicos: Planilla de Metrados y Presupuesto	69
4.2.8. Comparación de Presupuestos (Presupuesto Contractual con Presupuesto generado por Metodología BIM).....	72
4.3. Sistema del Ultimo Planificador (Last Planner).....	90
4.3.1. Planificación Maestra	90
4.3.2. Sectorización.....	91
4.3.3. Dimensionamiento de cuadrillas.....	93
4.3.4. Look ahead.....	96
4.3.5. Cuadro de Restricciones	97
4.3.6. Programación Semanal y PPC (Porcentaje de Plan Cumplido)	97
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	99
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	104
ANEXOS.	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diferencias CAD-BIM.....	14
Tabla 2. Aplicaciones de Gestión BIM	16
Tabla 3. Cuadro de Operacionalización de Variables	25
Tabla 4. Componentes principales de la Guía de entrevista semiestructurada	27
Tabla 5. Presupuesto total por especialidades.....	72
Tabla 6. Comparación del expediente contractual con la metodología BIM	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de vida de un proyecto.....	12
Figura 2. Dimensiones de la Metodología BIM.....	13
Figura 3. Efectos de una deficiente y óptima productividad	17
Figura 4. Ciclo de Vida de la coordinación del proyecto.....	20
Figura 5. Ubicación Política de la I.E. Champagnat	30
Figura 6. Modelamiento Tridimensional del bloque A de la I.E. Champagnat.....	31
Figura 7. Sectorización de ambientes de la Primera Planta del Bloque A	32
Figura 8. Sectorización de ambientes de la Segunda Planta del Bloque A	33
Figura 9. Sectorización de la Azotea.....	34
Figura 10. Vista Frontal del Modelado 3D en Arquitectura	35
Figura 11. Vista lateral del Modelamiento tridimensional del Bloque A	36
Figura 12. Vista en corte lado Este Modelamiento tridimensional del Bloque A	37
Figura 13. Vista en corte lado Oeste Modelamiento tridimensional del Bloque A...37	37
Figura 14. Vista en corte lado Norte modelamiento tridimensional del Bloque A....38	38
Figura 15. Vista en corte lado Sur modelamiento tridimensional del Bloque A.....38	38
Figura 16. Modelamiento tridimensional de la especialidad estructuras.....39	39
Figura 17. Vista elevación lateral de lado sur en la especialidad de estructuras40	40
Figura 18. Vista elevación lateral de lado norte en la especialidad de estructuras .40	40
Figura 19. Modelamiento tridimensional de cimentación en la especialidad de estructuras.....	41
Figura 20. Vista en planta techo de primer nivel en la especialidad de estructuras41	41
Figura 21. Vista en planta techo de segundo nivel en la especialidad de estructuras	42
Figura 22. Vista en planta techo azotea en la especialidad de estructuras	42
Figura 23. Modelamiento tridimensional de instalaciones sanitarias	43
Figura 24. Modelamiento tridimensional en sistema agua fría.....	44
Figura 25. Modelamiento tridimensional en sistema drenaje pluvial.....	44
Figura 26. Modelamiento tridimensional de instalaciones eléctricas	45
Figura 27. Modelamiento tridimensional en sistema desagüe y ventilación.....	46
Figura 28. Modelamiento tridimensional en circuito de alumbrado.....	46
Figura 29. Modelamiento tridimensional en circuitos de iluminación	47
Figura 30. Modelamiento tridimensional en circuito de tomacorrientes	47
Figura 31. Modelamiento tridimensional en circuito de alumbrado emergencia	48
Figura 32. Integración de las especialidades del proyecto	49

Figura 33. Incompatibilidad N°01: Especialidad estructuras e instalaciones sanitarias	50
Figura 34. Incompatibilidad N°02: Especialidad arquitectura e instalaciones sanitarias	51
Figura 35. Incompatibilidad N°03: Especialidad estructuras e instalaciones eléctricas	52
Figura 36. Incompatibilidad N°04: Especialidad estructuras e instalaciones eléctricas	53
Figura 37. Detección de interferencias: Especialidad estructuras e arquitectura....	54
Figura 38. Detección de interferencias: Especialidad estructuras e instalaciones sanitarias	55
Figura 39. Detección de interferencias: Especialidad estructuras e instalaciones eléctricas	56
Figura 40. Cuantificación de metrados del modelo tridimensional.....	57
Figura 41. Cuantificación de metrados de cimientos corridos	57
Figura 42. Cuantificación de metrados en zapatas	58
Figura 43. Cuantificación de metrados en columnas.....	58
Figura 44. Cuantificación de metrados en puertas	59
Figura 45. Cuantificación de metrados en muros	59
Figura 46. Cuantificación de metrados en ventanas	60
Figura 47. Cuantificación de metrados en sistema Drywall.....	60
Figura 48. Cuantificación de metrados en accesorios y aparatos sanitarios	61
Figura 49. Cuantificación de metrados en sistema agua fría.....	61
Figura 50. Cuantificación de metrados en conductores de cables y energía.....	62
Figura 51. Cuantificación de metrados en instalación de interruptores	63
Figura 52. Planilla de Resumen de metrados en la especialidad arquitectura.....	64
Figura 53. Plano de azotea (A-2) en la especialidad de arquitectura	65
Figura 54. Especificaciones técnicas “Ítem 02.01.02.02 Sobrecimientos” en la especialidad de estructuras	66
Figura 55. Plano de Cimentaciones Modulo A (E.A-01) en la especialidad de estructuras.....	67
Figura 56. Especificaciones técnicas “Ítem 03.02.06.02 Cubierta con ladrillo pastelero (m2)” en la especialidad de arquitectura.....	68
Figura 57. Plano de cobertura (AG-03) en la especialidad de arquitectura	69
Figura 58. Presupuesto en la especialidad de arquitectura.....	70
Figura 59. Planilla de metrados de la especialidad de arquitectura.....	71
Figura 60. Comparación de presupuestos en la especialidad de arquitectura.....	74

Figura 61. Comparación de presupuestos en la especialidad de estructuras.....	79
Figura 62. Comparación de presupuestos en la especialidad de instalaciones sanitarias	84
Figura 63. Comparación de presupuestos en la especialidad de instalaciones eléctricas	87
Figura 64. Cronograma de Plan Maestro en la etapa de estructuras	90
Figura 65. Sectorización elementos verticales	91
Figura 66. Sectorización elementos horizontales	92
Figura 67. Sectorización elementos encofrado de losas	92
Figura 68. Leyenda de los sectores	93
Figura 69. Dimensionamiento de mano de obra sector 01	93
Figura 70. Dimensionamiento de mano de obra sector 02	94
Figura 71. Dimensionamiento de mano de obra sector 03	94
Figura 72. Dimensionamiento de mano de obra sector 04	95
Figura 73. Ejemplo de Cuadro de Restricciones	97
Figura 74. Ejemplo de Plan Semanal.....	98
Figura 75. Ejemplo de Porcentaje de Plan Cumplido	98
Figura 76. Entrevistado N°01 – Oficina del Hospital Hipólito Unanue	112
Figura 77. Entrevistado N°02 – Oficina Hospital Hipólito Unanue	117
Figura 78. Entrevistado N°03 – Oficina Hospital Hipólito Unanue	121
Figura 79. Entrevistado N°04 – Oficina Hospital Hipólito Unanue	125
Figura 80. Planimetría de plantas – Modulo A 1er y 2do nivel.....	129
Figura 81. Planimetría de plantas – Modulo A Planimetría Azotea.....	130
Figura 82. Planimetría de cortes y elevaciones – Modulo A Cortes	131
Figura 83. Detalle de ventanas	132
Figura 84. Detalle de puertas metálicas	133
Figura 85. Detalle de SS.HH. de primaria tipo 1/A y 1/B	134
Figura 86. Detalle de SS.HH. de primaria tipo 1/A y 1/B	135
Figura 87. Cimentaciones modulo A	136
Figura 88. Encofrados Primer Nivel Bloque A-1	137
Figura 89. Encofrados Segundo Nivel Bloque A-1	138
Figura 90. Parapetos Bloque A-1	139
Figura 91. Encofrados y Parapetos Escalera 1	140
Figura 92. Detalles Generales 2	141
Figura 93. Instalaciones sanitarias de Agua Fría – Primer Nivel	142
Figura 94. Instalaciones Sanitarias de Agua Fría – Segundo Nivel	143
Figura 95. Instalaciones Sanitarias de drenaje pluvial – Primer Nivel	144

Figura 96. Instalaciones Sanitarias de drenaje pluvial – Segundo Nivel.....	145
Figura 97. Instalaciones Sanitarias de desagüe – Primer Nivel.....	146
Figura 98. Instalaciones Sanitarias de desagüe – Primer Nivel.....	147
Figura 99. Detalle de Instalaciones de Agua Fría 1.....	148
Figura 100. Detalle de Instalaciones de Agua Fría 2.....	149
Figura 101. Detalle de Instalaciones Sanitarias de Drenaje Pluvial.....	150
Figura 102. Detalle de Instalaciones Sanitarias de Drenaje Pluvial.....	151
Figura 103. Detalle de Instalaciones Sanitarias de Desagüe	152
Figura 104. Detalle de Instalaciones Sanitarias de Desagüe	153
Figura 105. Alumbrado 1er Nivel Modulo A.....	154
Figura 106. Alumbrado 2do Nivel Modulo A.....	155
Figura 107. Alumbrado de Emergencia del 1er Nivel	156
Figura 108. Alumbrado de Emergencia del 2do Nivel	157
Figura 109. Tomacorrientes – 1er Nivel	158
Figura 110. Tomacorrientes – 2do Nivel	159
Figura 111. Detalles Eléctricos I	160
Figura 112. Detalles Eléctricos II	161
Figura 113. Valorización Mes de Febrero - 2021	165
Figura 114. Valorización Mes de Marzo - 2021	168
Figura 115. Valorización Mes de Abril - 2021.....	171
Figura 116. Valorización Mes de Junio - 2021	176
Figura 117. Valorización Mes de Julio - 2021	184
Figura 118. Cronograma de ejecución de obra – Especialidad de estructuras.....	193
Figura 119. Cronograma de ejecución de obra – Especialidad de arquitectura....	196
Figura 120. Cronograma de ejecución de obra – Especialidad de Instalaciones Sanitarias	199
Figura 121. Cronograma de ejecución de obra – Especialidad de Instalaciones Eléctricas.....	201

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Matriz de consistencia	106
Anexo 2 Guia de entrevista semiestructurada.....	1074
Anexo 3 Entrevista semiestructurada N° 1.....	10906
Anexo 4 Entrevista semiestructurada N° 2.....	113
Anexo 5 Entrevista semiestructurada N° 3.....	11815
Anexo 6 Entrevista semiestructurada N° 4.....	12219
Anexo 7 Matriz de analisis cualitativo de las entrevistas	123
Anexo 8 Planos de ejecucion de obra.....	12926
Anexo 9 Acta de inicio de obra y entrega de terreno.....	16259
Anexo 10 Valorizacion mensual de avance de obra.....	16562
Anexo 11 Cronograma de ejecucion de obra	190

RESUMEN

Actualmente, la construcción es una de las industrias que ha tenido menos evolución al pasar de los años, llevando consigo la misma problemática referente a retrasos, sobrecostos, deficiente gestión de proyectos y/o una mala calidad sobre la ejecución de trabajos. Así mismo, se ha elaborado la presente tesis con la finalidad de solucionar dicha problemática, ya que se ha identificado que el mayor factor que ocasiona los problemas antes mencionados es debido a un deficiente sistema de gestión, por consiguiente, el objetivo es optimizar la productividad mediante la evaluación con Metodología BIM para el Bloque A en el proyecto de Mejoramiento de la I.E. Champagnat -Tacna-2021, en el cual se hará aplicación de la metodología BIM, a través de un modelamiento digital tridimensional en el REVIT de todas las especialidades que corresponden al Bloque A proyectado por el expediente técnico. Cabe recalcar que la metodología de investigación a emplear fue el método cualitativo cuyo enfoque se basa en la recolección de datos no predeterminados, es decir, se obtienen datos a través de la perspectiva de los involucrados e interacción entre los mismos. De esta manera, se introducirá el modelamiento tridimensional de cada especialidad en la herramienta BIM, llamada Naviswork, ya que está nos permitirá el trabajo colaborativo de los involucrados a través de la interoperabilidad característica del programa. Por otro lado, esta herramienta nos permitió la detección y análisis temprano de las restricciones que presentó el Bloque A durante su ejecución en obra, como se puede observar en el desarrollo de los resultados, y de esta manera, se pueda llegar a una óptima toma de decisiones y soluciones que permitan el eficiente control de recursos y avance de obra. Finalmente, en esta investigación demostramos que la metodología BIM es un adecuado sistema de gestión para la obra en ejecución, optimizando la productividad del Bloque A de la obra I.E. Champagnat.

Palabras claves: Metodología Bim, Análisis de Restricciones, Programación, Interoperabilidad, productividad, Ultimo Planificador, Porcentaje de plan cumplido.

ABSTRACT

Currently, construction is one of the industries that has had less evolution over the years, bringing with it the same problems regarding delays, cost overruns, poor project management and / or poor quality of work execution. Likewise, this thesis has been developed in order to solve said problem, since it has been identified that the greatest factor that causes the aforementioned problems is due to a deficient management system, consequently, the objective is to optimize productivity through the evaluation with BIM Methodology for Block A in the EI Improvement project Champagnat -Tacna-2021, in which the BIM methodology will be applied, through a three-dimensional digital modeling in the REVIT of all the specialties that correspond to Block A projected by the technical file. It should be noted that the research methodology to be used was the qualitative method whose approach is based on the collection of non-predetermined data, that is, data are obtained through the perspective of those involved and interaction between them. In this way, the three-dimensional modeling of each specialty will be introduced in the BIM tool, called Naviswork, since it will allow us the collaborative work of those involved through the interoperability characteristic of the program. On the other hand, this tool allowed us the early detection and analysis of the restrictions that Block A presented during its execution on site, as can be seen in the development of the results, and in this way, an optimal shot can be reached. decisions and solutions that allow efficient control of resources and work progress. Finally, in this research we demonstrate that the BIM methodology is an adequate management system for the work in progress, optimizing the productivity of Block A of the I.E. Champagnat.

Keyword: Bim Methodology, Constraint Analysis, Programming, Interoperability, Productivity, Last Planner, Percentage of plan fulfilled.

INTRODUCCIÓN

El progreso de un país depende de los beneficios que traen consigo las obras de construcción civil, las cuales nacen de las necesidades del crecimiento poblacional y desarrollo como comunidad.

Dicho esto, se consideran necesarias e importantes las obras de construcción, las cuales son analizadas de acuerdo a las necesidades de la comunidad para su posterior planificación, seguidamente, se hace el diseño estructural y presupuestal del proyecto a ejecutar, para que finalmente pueda dar paso a la etapa crucial del proyecto, que es la ejecución de la misma.

Actualmente, muchas de las obras de edificación presentan la misma problemática, no se acaba en el plazo fijado, sobrepasan el presupuesto establecido, o se comete una mala ejecución de trabajos, afectando de esta manera la calidad y productividad de la obra, lo que finalmente origina insatisfacción por parte de los pobladores y beneficiados.

Por este propósito, se propone como solución a esta problemática, la aplicación de la metodología BIM como un sistema de gestión innovador que nos va a permitir optimizar la productividad de las obras, mediante la identificación temprana y análisis de posibles riesgos o restricciones futuras.

Para lo cual, empezaremos con un modelamiento digital tridimensional, el cual va a recopilar toda la información del proyecto, interoperabilizándola en una sola plataforma, para encontrar previamente las restricciones que puedan afectar el desarrollo de la obra, optimizando así la productividad de los recursos durante la ejecución del Bloque A de la obra de Mejoramiento de la I.E. Champagnat.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

Hoy es bastante común observar incompatibilidades e incongruencias en los planos del expediente técnico de diversos proyectos, esto debido a que en la etapa de diseño cada especialidad se desarrolla en tiempos distintos, así mismo no logrando una elaboración conjunta e integrada, estas deficiencias se ven reflejadas en la etapa de ejecución de obra, generando retrasos, sobrecostos y una calidad deficiente.

Consecuentemente a esto, es preciso insertar un adecuado método de gestión basado en la metodología BIM, el cual nos facilitara una previa visualización de las incompatibilidades que surgen durante la ejecución de la obra, así mismo evitando futuros inconvenientes que afecten la calidad del servicio.

Las oportunidades de insertar este método de gestión (Building Information Modeling) en la etapa de planificación y proceso del proyecto garantizará bastantes beneficios para el ejecutor, sin embargo, para adoptar esta metodología es indispensable la capacitación en los profesionales responsables del diseño, ejecución y operación del proyecto a modelar, y así mismo lograr que los involucrados colaboren conjunta y eficientemente haciendo uso del método BIM en etapas tempranas del proyecto para obtener un mayor impacto positivo en la productividad.

Según la Resolución Jefatural N°086-2019-MINEDU/VMGI-PRONIED-UGEO con fecha 16-04-2019 del proyecto “Adecuación y Mejoramiento de Infraestructura y Equipamiento en la Institución educativa Francisco Antonio de Zela ubicada en la región de Tacna, provincia de Tacna y distrito de Tacna” se declaró fundada la demanda interpuesta por el Consorcio Mapacho. En declarar nulidad, invalidez e ineficiencia de la Resolución N°031-2017-MINEDU/VMGI-PRONIED-UGEO que declaro improcedente la solicitud de ampliación de plazo parcial N°01 por 173 días calendario y, en consecuencia, conceder ocho (8) días calendario al contratista por la ampliación de plazo parcial n°01, trasladando el termino de plazo de ejecución de la obra del 13 al 21 de setiembre del 2017, más sus respectivos mayores gastos generales e intereses respectivos, los cuales deberán ser determinados en la etapa

de liquidación final del contrato. Al no utilizarse una herramienta de una manera que permita gestionar mejor el control de las incompatibilidades de las especialidades. En consecuencia (Ministerio de economía y finanzas, 2021)

Atrasos y/o paralizaciones, movilización de construcción civil y demoras en la ejecución de las partidas en la edificación existente. Se presentaron 19 ampliaciones de plazo, de los cuales la ampliación N° 01,02,03,04,06,09,11,13,14,15,16,18 y 19 fueron denegadas, los mismos que fueron solicitados por: paralización de obra “Mejoramiento de los servicios de salud del Hospital Hipólito Unanue de Tacna. Distrito de Tacna, Provincia de Tacna – Región Tacna”, generados por movilización STCCRT, paralizaciones de obra del STTC, movilización de construcción civil y la falta de EPP y por partidas que son afectadas a la ruta crítica (Ministerio de Economía y Finanzas, 2021)

Según el Asiento N°100 del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, Provincia de Tacna – Tacna” se realizó la consulta de Mobiliario M-14, indicando sus insumos sin especificación dentro del cuaderno digital de la OSCE, existiendo deficiencias del expediente técnico (Organismo Supervisor de Contrataciones del Estado, 2020)

En esta tesis se expone aplicar la metodología BIM para mejorar la productividad, reducir interferencias y contribuir con una mejor comunicación. Aplicando la metodología BIM se aspira a realizar un modelamiento 4D que vincule la programación de actividades en el tiempo con el modelamiento tridimensional.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

¿Cómo influye la metodología BIM en la optimización de la productividad del Bloque A en el proyecto de construcción de la I.E. Champagnat, en el distrito, provincia y departamento de Tacna, en el año 2021?

1.2.2. Problema Especifico

- ¿Qué factores de la metodología BIM son determinantes en el análisis de restricciones de la ejecución del Bloque A de la I.E. Champagnat?
- ¿Cómo se relaciona la programación semanal con el grado de cumplimiento del tiempo de ejecución del Bloque A de la I.E. Champagnat?
- ¿Cuál es la influencia de la Interoperabilidad del modelo BIM en el nivel de porcentaje de plan cumplido para la ejecución del Bloque A de la I.E. Champagnat?

1.3. Justificación e importancia

Desde el punto de vista científico:

Es importante saber acerca de los beneficios resultantes de la optimización de la productividad, ya que mediante el manejo de los implementos de la metodología BIM 4D se conseguirá optimizar los tiempos de ejecución de obra a través de un Plan Semanal que conllevará a la mejora de la productividad.

Desde el punto de vista social:

Hoy, el retraso en la ejecución de los proyectos de construcción civil es uno de los mayores problemas que aquejan en diversos proyectos locales, lo cual impacta de manera negativa a la población interesada, ya que estos retrasos ocasionan disputas entre los interesados, por esa razón se pretende evaluar y optimizar los tiempos a través del accionamiento de herramientas y la metodología BIM 4D, con el fin de favorecer el trabajo sincrónico y conjunto de los implicados del proyecto para el provecho de la población estudiantil de la I.E. Champagnat, y así mismo evitar retrasos y/o abandono del proyecto.

Desde el punto de vista económico:

Los retrasos en las obras de Construcción originan una ampliación de plazo y por ende un sobre costo de mano de obra e insumos.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Optimizar la productividad mediante la evaluación con Metodología BIM para el Bloque A en el proyecto de Mejoramiento de la I.E. Champagnat - Tacna-2021.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar los factores de la metodología BIM para la determinación del análisis de restricciones en la ejecución del Bloque A de la I.E. Champagnat.
- Establecer la relación entre la programación semanal y el grado de cumplimiento del tiempo de ejecución del Bloque A de la I.E. Champagnat.
- Determinar la influencia de la Interoperabilidad del modelo BIM en el nivel de porcentaje de plan cumplido para la ejecución del Bloque A de la I.E. Champagnat.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis General

La aplicación de la metodología BIM optimiza la productividad del proyecto del Bloque A en el Mejoramiento de la I.E. Champagnat-Tacna-2021

1.5.2. Hipótesis Específicos

- Los factores de la metodología BIM determinan el análisis de restricciones en la ejecución del Bloque A de la I.E. Champagnat.
- La programación semanal se relaciona con el grado de cumplimiento del tiempo de ejecución del Bloque A de la I.E. Champagnat.
- La Interoperabilidad del modelo BIM influye en el nivel de porcentaje de plan cumplido para la ejecución del Bloque A de la I.E. Champagnat.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio.

Gonzales J. (2018). Análisis y evaluación de la tecnología (BIM) Building Information Modeling. Esta tesis básicamente nos explica que, para la elaboración de un presupuesto, actualmente se realiza un metrado manual de todos los recursos que permitan la ejecución de un proyecto, de esta manera se realizan los cálculos respectivos para la elaboración de la misma, cuyos métodos tradicionales potencian los errores humanos y propagan las incompatibilidades que puedan existir en los CAD originales.

También señala que los softwares que introducen la metodología BIM como lo son, Bentley, Revit, Tekla y Vectors Works, facilitan el cálculo de los insumos que son parte imprescindible para la estimación de costos, seguido a esto se desglosa una lista de costos unitarios que, al ser multiplicados por la cantidad de insumos, resulta un presupuesto.

De igual manera nos demuestra la influencia que tiene el BIM en la elaboración de un presupuesto, al reemplazar esta metodología por los métodos tradicionales se afirma que la información resultante de este modelo es compatible y congruente con el diseño, de tal manera que ante cualquier cambio en el diseño modelado se refleja en toda la información resultante, lo que demuestra su interoperabilidad y una práctica integrada durante el ciclo de vida de un proyecto. Teniendo en cuenta todas las características estudiadas en este informe. Revit Architecture, Vico y Bentley Architecture son excelentes opciones para la aplicación de la metodología BIM.

Estos programas están completamente equipados con características que satisfacen las necesidades de los gerentes de proyectos. Las empresas actualmente necesitan profesionales capacitados en este tipo de gestión, que optimiza la eficiencia y minimiza el consumo de energía. La estimación de costos es una buena calidad que algunos no tienen.

Trejo N.A. (2018). *Estudio de impacto del uso de la metodología BIM en la planificación y control de proyectos de ingeniería y construcción*. El presente trabajo de título identifica el impacto y cambios productos de la metodología BIM en los procedimientos de gestión de proyectos de ingeniería y construcción, de acuerdo a las prácticas propuestas por el PMI en el alcance, tiempo, costo y calidad del proyecto. Para lo cual, se utilizaron diferentes tipos de herramientas de la metodología BIM, y de esta manera se identificaron las ventajas y desventajas de este método aplicando el software sobre los procedimientos convencionales de gestión.

También se demostró mediante entrevistas que el BIM impacta positivamente en el sistema de gestión de proyectos.

Finalmente se identificaron los elementos fundamentales que impactan en los procesos de planificación y control que usualmente intervienen en los proyectos de construcción.

Ángel Y.A. (2019). *Coordinación de un proyecto de edificación mediante metodologías BIM. Caso de estudio: edificio Tequendama II - Permoda*. Este trabajo nos señala que antes de implementar la metodología BIM en nuestro proyecto se debe definir previamente el LOD, referido al nivel de detalle que se implantará en el modelo, para determinar el nivel con el que se modelará posteriormente, ya que la calidad y magnitud de la información dependerá del Nivel de LOD que tenga el modelado final.

Es evidente que para obtener un correcto modelamiento BIM 4D y 5D del proyecto es indispensable que los involucrados tengan conocimiento básico de los conceptos habituales en la ingeniería de la construcción, así como planificar la secuencia lógica de cada una de las actividades constructivas para la ejecución de obra, ya que de éste dependerá el uso ideal de las herramientas de programación del modelado y el resultado final de este método de gestión.

En conclusión, la aplicación de la metodología BIM 4D y 5D permitió una óptima planificación y visualización de las actividades constructivas, anticipando los diversos problemas que puedan generarse de improviso durante la ejecución de partidas, de esta manera se toma una decisión más acertada con respecto a la solución de inconvenientes en tiempos cruciales durante la línea de tiempo del proyecto a ejecutar.

Goyzueta, G.J. y Puma, H. (2016). Implementación de la metodología BIM y el sistema Last Planner 4D para la mejora de gestión de la obra residencial Montesol-Dolores. Este estudio tiene como objetivo contribuir a la resolución de problemas en el rubro de la construcción ya que se sabe que uno de los mayores retos en este rubro es conseguir que los proyectos se elaboren y ejecuten eficientemente en el plazo definido sin perjudicar el costo y calidad del servicio.

En la actualidad, Building Information Modeling y su integración con un sistema Integrated Project Delivery (IPD), aportan diversos mecanismos de mejora en la calidad de la obra, y en la consecución de las metas o partidas a ejecutar. El presente trabajo se basó en la identificación de los beneficios resultantes de realizar una coordinación temprana en el proyecto aprovechando tecnologías BIM. Para ello la propuesta de mejora se centró en la etapa previa y media de construcción, donde se analizaron los factores determinantes que impactan la constructabilidad teniendo como modelo el uso de herramientas BIM.

De igual manera se observó que realizaron la aplicación del Last Planner System(LPS) y BIM 4D, concluyendo que el enfoque de este obtiene un análisis de resultados óptimos y superiores frente al uso del método tradicional de gestión, lo que demuestra que, con una metodología de flujo de trabajo, se obtiene una productividad más eficiente debido a la previa visualización de las incompatibilidades existentes, creando así un plan maestro con herramientas de formación laboral que facilite el desempeño diario del proyecto.

Milla E.M. y Macedo K.R. (2016). Aplicación de herramientas BIM-4D para la disminución de incompatibilidades en la planificación de la construcción del colegio Leoncio Prado Gutiérrez de El Porvenir. En la presente investigación, se observa que el objetivo de esta es minimizar todas las deficiencias encontradas en la documentación técnica, optimizando la calidad y costo de los recursos mediante el uso de metodología BIM, mejorando así la gestión durante la ejecución de los proyectos de construcción

Se concluye que mediante la aplicación de herramientas BIM como el REVIT, el uso del MS Project para la creación de un cronograma adecuado y usó el programa Naviswork para encontrar incompatibilidades de componentes; se obtuvieron mejores resultados en la productividad del proyecto, logrando demostrar que la metodología BIM es más eficiente que el método de gestión tradicional.

Choquesa L.S. (2019). Mejora de la productividad en proyectos de edificación mediante el sistema de Gestión BIM-LEAN. De esta investigación, se observó la aplicación de herramientas BIM mediante el modelamiento 3D del proyecto para visualizar previamente sus incongruencias y facilitar el trabajo colaborativo para la ejecución de la misma.

Es preciso mencionar que realizaron horarios intermedios y planes semanales para el análisis del rendimiento laboral que han sido parte fundamental para un óptimo control y supervisión. Este moderno sistema se basa en principios de construcción ajustada y utiliza técnicas BIM para gestionar la productividad. Look Ahead toma ese programa para su verificación diaria. Comparando el Gantt vs Real Avance vs Look Ahead para la gestión del proyecto.

Finalmente se concluye que la metodología BIM asociado con el Look Ahead influye de manera significativa en la optimización del tiempo y otros recursos, logrando la eficiente ejecución de proyectos dentro del plazo determinado.

Pomayay E.E. (2020). La metodología del modelamiento de información de la construcción (BIM) y su incidencia en la optimización de costos del proyecto Pabellón "H" de la Universidad Continental - Huancayo. Esta tesis nos señala que mediante el modelamiento de la información en softwares que hacen uso de la metodología BIM optimiza los costos y por ende mejora la productividad del proyecto. De esto se concluye que a través del modelamiento 3D haciendo uso de las herramientas BIM como el programa Revit, se evitan retrasos y esto conlleva a sobrecostos. Por tal razón esta metodología nos ayuda a tener una noción de la proyección del proyecto detectando así previamente los obstáculos que puedan generar estos inconvenientes ya mencionados. Y como el 100% comparado con el 91.16% del desarrollo con técnicas de modelado BIM, se han obtenido estudios que identifican un 8.8% de diferencias con los enfoques tradicionales, siendo los modelos 3D los que demuestran un mejor desempeño para la optimización del proyecto. Como resultado, el proyecto se ejecuta de manera eficiente con respecto a calidad, tiempo y costo.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Metodología Bim

Vera (2018) afirma que el BIM es una representación digital de las propiedades físicas y funcionalidades de cada instalación modelada.

Goyzueta G. y Puma H. (2016). Existen dos formas de aplicar la metodología BIM en proyectos de construcción:

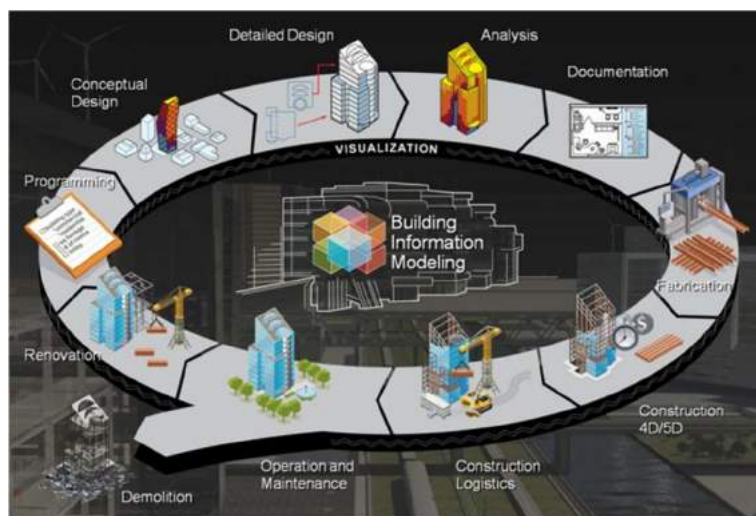
- a. La aplicación que consiste en desarrollar el modelo diseñando sobre el mismo, de tal manera que cada uno de los profesionales involucrados en el proyecto trabajen de manera articulada en este.
- b. Por otro lado, la aplicación implementada que consiste en desarrollar el modelo de información desde un diseño hecho previamente en dos dimensiones por cada profesional involucrado.

4.2.1.1. Ciclo de vida de un proyecto Bim

Tal como se observa en la figura 1, la metodología BIM integra digitalmente toda la información que surge a lo largo del ciclo de vida de un Proyecto, gestionándolo de manera eficiente desde su concepción hasta su total demolición.

Figura 1

Ciclo de vida de un proyecto



Nota. En la imagen presente se pueden apreciar las 7 dimensiones del BIM antes mencionadas. Gonzales (2015)

4.2.1.2. Factores de la metodología BIM

Los factores de la metodología BIM comprende varias dimensiones en su desarrollo, las cuales escalan hasta la dimensión 7D, que a su vez van incorporando parámetros que definirán su dimensión. Para la presente investigación se ha considerado el desarrollo del modelamiento digital 3D, en el cual hemos desenvuelto el parámetro tiempo, lo que da origen al desarrollo digital de la dimensión 4D.

Dimensión 3D: Modelamiento Tridimensional

En esta dimensión haremos uso del software con metodología BIM, mediante un modelamiento gráfico digital 3D representaremos la mayoría de las características físicas de nuestra edificación recopilando toda la información estructural y otros parámetros para las futuras dimensiones.

Dimensión 4D: Programación

En esta dimensión se implementa el parámetro tiempo al modelamiento tridimensional, así mismo con este parámetro tendremos una mejor definición del proyecto, ya que ésta determinará la planificación y programación de actividades del mismo, de esta manera se tendrá un eficiente control del tiempo evitando posibles retrasos durante la ejecución.

Tal como se observa en la figura 2, la investigación en cuestión contempla únicamente el desenvolvimiento de las dimensiones 3D y 4D, de esta manera el proyecto en mención tendrá un modelamiento digital lo más idéntico posible al proyecto efectuado real.

Figura 2

Dimensiones de la Metodología BIM



Nota. En la imagen presente se pueden apreciar las 7 dimensiones del BIM antes mencionadas, cabe recalcar que la presente tesis abarca únicamente las dimensiones 3D Y 4D para su desarrollo.

4.2.1.3. Diferencias entre el CAD Y BIM

Goyzueta y Puma (2016) señala que la metodología BIM está cambiando radicalmente el método de diseño y construcción tentando a muchas empresas a estar fuera de los procedimientos basados en el

CAD 2D, para optar por el BIM que genera ahorro en el costo y producción.

4.2.1.4. Interoperabilidad con BIM

Gonzales (2015) señala que la interoperabilidad tiene como principal objetivo globalizar toda la información recopilada de un proyecto en un modelo virtual compartido, el cual nos otorga la metodología BIM, nos permite el fácil intercambio de datos entre ellos, logrando la integración de los agentes participantes y evitando futuras incompatibilidades.

Tal como se muestra en la tabla 1, podemos observar las diferencias que existen entre el BIM y un proceso de construcción tradicional basados en CAD 2D.

Tabla 1

Diferencias CAD-BIM

	Dibujo manual	CAD	BIM
Era	antes 1982	1982 al actual	posterior de 2000
herramientas	triángulo y escuadra	software cad	software bim
producto	dibujo a mano técnico	dibujo digital técnico	base de datos en objetos constructivos
Método	líneas, arcos, círculos, sombreado y texto	líneas, arcos, círculos, sombreado y texto	paredes, vigas, columnas, ventanas, puertas
Formato	2D y vista isométricas	2D, 3D, y objetos sólidos	2D, 3D, 4D (tiempo), 5D (balance económico y tiempo). 6D (energía, materiales, etc.)
Resumen del producto	no hay datos calculables en el	no hay datos calculables en el	base de datos en la estructura de forma digital, y puede

	dibujo técnico descrito	dibujo técnico descrito	interactuar con otros modelos y en aplicaciones bim
Manera en que la información es usada	profesionales altamente capacitados y calificados deben interpretar y utilizar la información manualmente	profesionales altamente capacitados y calificados deben interpretar y utilizar la información manualmente	profesionales altamente capacitados y calificados en utilizar la información en un formato informatizado con bim

Nota. En este cuadro se observa la diferencia de las características entre el sistema de gestión tradicional y metodología bim – autodesk.

En conclusión, el BIM es una metodología que implica un modelamiento virtual producto del trabajo colaborativo de los participantes para una mejor toma de decisiones durante todas las etapas de del ciclo del Proyecto, así mismo aumentando la eficiencia y optimizando la productividad de este.

4.2.1.5. Herramientas de la metodología BIM

Tal como se muestra en la tabla 2, Actualmente hay una gran variedad de programas relacionas al concepto BIM, los cuales detallaremos en el siguiente cuadro.

Tabla 2*Aplicaciones de Gestión BIM*

software bim de cálculo, representación y visualizadores de estructuras	software bim de cálculo y/o representación de instalaciones
revit structure (autodesk)	revit mep (autodesk)
cypecad (cype)	cypecad mep (cype)
tekla structure (trimble)	cypecad (cype)
robot (autodesk)	dds-cad mep (graphisoft)
grotec advance steel-concrete (autodesk)	
tricalc (arktec)	
Software bim de arquitectura	Software bim de estudios de eficiencia energética
revit architecture (autodesk)	ecotec analysis (autodesk)
archicad (graphisoft)	ecodesigner (graphisoft)
allplan (nemetscheck)	dds-cad mep (graphisoft)
aecosim (bentley)	cypecad mep energy plus (cype)
Software bim de planificación y gestión de obra	Visualizadores
vico (trimble)	bimx (graphisoft)
solibri	vico (trimble)
synchro pro	solibri model viewer
navisworks (autodesk)	tekla bimsight (trimble)
navigator (bentley)	
glue (autodesk)	
think project	
Software bim para metrados y control de costos	Detector de conflictos
arquimedes (cype)	bimx (graphisoft)
vico (trimble)	navisworks
presto (soft)	

Nota. Se aprecia en la tabla anterior los diferentes tipos de programas que existen para la Gestión BIM - Goyzueta y Puma (2016).

2.2.2. Productividad

Siccha y Villarruel (2015) Actualmente son muchos los factores que influyen en la productividad de diversos proyectos de ejecución, los cuales definen el nivel de eficiencia en la productividad de un proyecto. Los principales factores que afectan a la productividad son las siguientes:

- El rendimiento de los trabajadores
- El ambiente de trabajo
- El Sistema de Gestión del Proyecto
- El personal administrativo

Tal como se observa en la figura 3, se muestra los efectos que producen una deficiente productividad frente a una óptima productividad:

Figura 3

Efectos de una deficiente y óptima productividad



Nota. Aquí se puede apreciar la diferencia que existe entre una deficiente y óptima productividad – Siccha y Villarruel.

Es importante decir que actualmente se piensa que solo el rendimiento de los trabajadores afectan la productividad de la obra, sin embargo es preciso decir que el factor más influyente se da en el Sistema de Gestión del Proyecto que maneja el personal administrativo, por tal razón se recomienda el uso de la metodología BIM, el cual nos permitirá utilizar un sistema de gestión eficiente del proyecto para una correcta toma de decisiones y cumplir con las metas deseadas, de tal manera que al tener una óptima planificación, seguimiento y control de la obra, afectará significativamente a la productividad en obra.

2.2.2.1. Teoría del último planificador

Guio Castillo (2001) manifiesta que esta teoría se encuentra dentro de la planificación a corto plazo de las actividades, con el fin de tener la confianza de que las actividades programadas se cumplan, ya que a largo plazo generalmente no se cumple.

Es importante decir que en este tipo de planificación se seleccionan las actividades que son más factibles a ejecutar, como se estipula en el look ahead planning, se deben ejecutar las actividades programadas estrictamente en el plazo definido, así mismo deben ejecutarse en la secuencia correcta y con el uso adecuado de recursos que permitan la ejecución de actividad completa estipulada en la planificación.

2.2.2.2. Porcentaje de Plan Cumplido

Guio Castillo (2001) indica que, para la verificación del cumplimiento de las actividades dentro de la planificación semanal, es importante comparar la cantidad de actividades ejecutadas con la cantidad de actividades programadas para la semana estipulada, de esta manera el PPC medirá la eficiencia de la planificación operacional y su confiabilidad real.

Es importante decir que el porcentaje de Plan cumplido se incrementa sustancialmente con el uso de la herramienta look ahead planning, ya que ésta permitirá aminorar la perplejidad de la planificación, mejorando de esta manera la veracidad del sistema y simplificando las pérdidas en los flujos.

2.3. Definición de términos

2.3.1. Análisis de restricciones

Herrera O. y Sánchez H. (2015) nos dice que el análisis de restricciones nos permite identificar con premura las posibles incompatibilidades y obstáculos que puedan influir en el avance de la obra de acuerdo a lo programado.

2.3.2. Bim (Building Information Modeling)

Macedo y Milla (2016) nos dice que la metodología BIM es un sistema de gestión basado en un modelamiento virtual gráfico, el cual integra satisfactoriamente las especialidades que abarca el proyecto desde su diseño hasta su ejecución, de esta manera permite la comprensión inmediata del software por parte de cualquier involucrado.

Trejo N.A. (2018) recalca que el BIM no solo es un compendio de herramientas, sino que es una manera innovadora de gestión que aborda la planificación y ejecución en el proceso constructivo. Es una metodología que actualmente está en su apogeo en diferentes países, desarrollándose notable y progresivamente en la industria de la construcción.

La definición del BIM según algunas bibliografías y publicaciones se divide en dos conceptos específicos, los cuales son los siguientes:

- Building Information Model: Modelo digital Paramétrico del producto de construcción.
- Building Information Modeling: Metodología para el desarrollo y uso de modelos BIM para “decisiones de diseño, construcción y operación durante todo el ciclo de vida de un proyecto, lo que implica una integración.

Tal como se muestra en la figura 4, se aprecia el ciclo de vida de la coordinación del proyecto.

Figura 4

Ciclo de Vida de la coordinación del proyecto



Nota. Nicolas Andrés Trejo Carvajal

2.3.3. Calidad

López D., Tarifa L. y Machado L. (2018) afirma que la calidad puede apreciarse como sinónimo de excelencia, y objetivo superior de todo desarrollo, ya que por el término calidad se determina como una intervención sin errores, lo cual es satisfactorio para el cliente o el interesado, ya que los errores representan un costo adicional producto de un incumplimiento, por tal razón la calidad es un compendio de características de un proceso para satisfacer los requisitos a un costo que el cliente esté dispuesto a costear.

2.3.4. Interoperabilidad

Macedo y Milla (2016) nos indica que la interoperabilidad se refiere a la capacidad de intercambiar información entre las herramientas del BIM, y de esta manera al fluir la información nos permitirá cubrir eficientemente todas las funciones que ofrece la metodología BIM.

2.3.5. Naviswork

Blanco L. (2018) es un software que nos permitirá identificar la detección de interferencias, para mejorar de manera eficiente el control y productividad de un proyecto en ejecución para satisfacer los requerimientos del cliente.

2.3.6. Productividad

Siccha y Villarruel (2015) afirma que la productividad se define como una medición de la eficiencia con que se culmina un producto dentro de un tiempo

establecido y dentro de los parámetros de calidad. Al controlar eficientemente los trabajos afectara en forma significativa a la productividad de la obra.

Pérez G. J., Del Toro H. Y. y López A.M. (2019) nos afirma que el progreso del rubro de la edificación es muy relevante, ya que de éste depende el avance progresivo como sociedad y país. Sin embargo, es de conocimiento para la sociedad que la construcción es parte de las industrias que más se oponen al progreso y a la satisfacción de las necesidades relacionadas directamente con la productividad y calidad de la construcción. Es propicio decir que el sector de edificación no es extraño a las consecuencias que contrae la mala planificación, el cual trasciende y afecta la productividad.

Flores E.J. y Ramos M.E. (2018). Se dice que la productividad es una magnitud cuantitativa que está definida por la cantidad de bienes y/o servicios producto de un recurso que haya sido empleado en un tiempo definido.

La definición de Producción y Productividad difieren en su concepto ya que la producción está relacionada directamente con la cantidad de bienes y/o servicios producidos, al contrario de la productividad que hace referencia a la razón entre la cantidad de producción y los recursos empleados.

2.3.7. Porcentaje de Plan Cumplido

Guio (2001) El porcentaje de Plan cumplido determinará el porcentaje de las actividades ejecutadas sobre las actividades planificadas en la semana de planificación.

2.3.8. Rendimiento

Guio (2001). Es definida como el cociente de las horas hombre consumidas entre los volúmenes de producción real obtenido en obra. El rendimiento principalmente se enfoca en la mano de obra, por ende, es

indispensable controlar diariamente los rendimientos del personal obrero durante la ejecución real.

2.3.9. Tiempo

González (2015) La gestión de tiempo está ligada a la demora o adelanto de la ejecución de un proyecto, la cual nos permite realizar los cronogramas convencionales como el Diagrama de Gantt para una mejor planificación y programación de las actividades de trabajo del proyecto y así asegurar el correcto desarrollo de las mismas, dentro de los plazos especificados, esto respalda una mayor eficiencia en los procesos de ejecución originando un mejor desempeño y rendimiento del proyecto.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y nivel de investigación

El tipo de investigación de la presente tesis será de enfoque cualitativo ya que haremos uso de la recolección y análisis de datos para verificar los resultados de la investigación.

El enfoque de este tipo de metodología se basa en la recolección de datos no predeterminados, es decir, se obtienen datos a través de la perspectiva de los involucrados e interacción entre los mismos, lo cual conlleva a que el investigador haga preguntas más abiertas respecto al tema concentrándose en las descripciones detalladas de las vivencias de los participantes vinculados, a lo que llamamos datos cualitativos.

Es importante decir que el investigador cualitativo utiliza técnicas de observación no estructurada, como las entrevistas abiertas que se realizaron la presente investigación.

En el diseño de nuestro estudio se realizó un diseño transversal descriptivo y no experimental. La información del proyecto se investiga y se observa a lo largo del tiempo para medir de forma independiente las características del proyecto.

3.2. Muestra de estudio

En la tesis presente se plantea la aplicación de la metodología BIM para optimizar la productividad de una obra durante su ejecución.

Hernández R. (2014) señala que para este muestreo se requiere un proceso metodológico cualitativo que recolecte los datos a través de un grupo de personas, eventos o sucesos, sin necesidad de un procesamiento estadístico representativo de la información recolectada.

También recalca los tipos de muestreo no probabilísticos que existen, por lo tanto, para la presente investigación se concluyó que corresponde un muestreo de expertos, el cual describe como necesaria la opinión de expertos respecto al tema en investigación para obtener un mejor planteamiento de hipótesis.

Es importante decir que para esta investigación se optó por analizar solo el Bloque A de la obra Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, Provincia de Tacna – Tacna.

3.3. Operacionalización de Variables

Tal como se muestra en la tabla 3, se puede apreciar el cuadro de operacionalización de variables, independientes y dependientes de cada indicador por dimensión.

Tabla 3

Cuadro de Operacionalización de Variables

variable	definición conceptual	dimensiones	indicadores
independiente: metodología bim	es un sistema de gestión basado en un modelamiento virtual gráfico, que integra satisfactoriamente las especialidades que abarca el proyecto desde su diseño hasta su ejecución.	factores de la metodología bim	modelamiento 3D Modelamiento 4D
		interoperabilidad	grado de compatibilidad
dependiente: productividad	la productividad se define como una medición de la eficiencia con que se culmina un producto dentro de un tiempo establecido y dentro de los parámetros de calidad.	gestion de proyectos	nivel de trabajo colaborativo análisis de restricciones programación semanal
		monitoreo de productividad	calidad de obra rendimiento porcentaje de plan cumplido

Nota. Se aprecia en la tabla el desglose de cada indicador por dimensión de cada variable.

3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

En la investigación para la tesis presente se ha recopilado información necesaria sobre la metodología BIM y su impacto en la actualidad, en consecuencia, para el análisis de datos correspondiente fue vital el uso de las técnicas e instrumentos a continuación:

3.4.1. Técnicas

Para la recolección de datos sobre metodología BIM se emplearon las siguientes técnicas:

a) La Entrevista

En esta entrevista se formularon varias preguntas por parte de los entrevistadores con el motivo de investigar la sobre Metodología BIM y Productividad, obteniendo respuesta por parte de los entrevistados que aluden a ingenieros civiles, arquitectos y/o profesionales afines, que hayan sido parte del diseño, ejecución y/o supervisión de proyectos del Sector de Infraestructura Educativa, a quienes se le ha solicitado responder con claridad y honestidad a las interrogantes en función a la problemática; a fin de validar la investigación en mención.

b) Modelamiento 3D

En el modelamiento 3D se empleó la información recolectada de los Planos del Expediente técnico de la Obra en mención, para representar la infraestructura gráfica y digitalmente en conjunto, aplicando la metodología BIM para su posterior análisis.

c) Lookahead

Esta técnica empleada recolecta información sobre las actividades de trabajo que se ejecutarán durante la construcción de la obra en análisis, para detectar las posibles restricciones que atentan contra la óptima productividad.

3.4.2. Instrumentos

Para la recolección de datos sobre metodología BIM se emplearon los siguientes instrumentos:

a) Guía de entrevista semiestructurada

Tal como se muestra en la tabla 4, para la entrevista se elaboró una guía semiestructurada de preguntas respecto a los temas que abordan la presente tesis, por tal motivo se estructuró de la siguiente manera:

Tabla 4

Componentes principales de la Guía de entrevista semiestructurada

componentes	Item de preguntas
A. metodología bim	1,2,3,4
B. productividad	5,6,7,8
C. consideraciones finales	9,10,11,12

Nota. Principales componentes de la Entrevista.

b) Planos de expediente técnico de obra

Esta información se recolectó del expediente técnico de obra; necesaria para observar la proyección de los planos del proyecto mediante la aplicación del modelamiento 3D, esta a su vez será analizada para la detección de incompatibilidades.

c) Planilla de metrados del expediente técnico de obra

Este instrumento nos ayudará a recopilar la información cuantitativa de producción para el proyecto, para su posterior procesamiento en el porcentaje de Plan de cumplido.

3.5. Procesamiento y análisis de datos

La selección de datos son aquellas muestras que se necesitan para poder empezar el proyecto, nuestros datos serán exactos, razonables y no probabilísticos.

a) Matriz de Análisis Cualitativo

Respecto al procesamiento de datos producto de la entrevista, se elabora una matriz de análisis cualitativo que nos permitirá resaltar los datos relevantes que validen y sustenten la hipótesis que se formuló inicialmente.

b) Naviswork

Esta herramienta de metodología BIM nos ayudará en la interoperabilidad del modelamiento entre las distintas especialidades del proyecto, así mismo se analizarán los datos recopilados para la detección de

posibles incompatibilidades y restricciones que afecten de manera negativa a la productividad durante la ejecución de obra.

c) Porcentaje de plan cumplido

Este análisis nos permitirá observar el porcentaje de actividades ejecutadas sobre las actividades que se programaron ejecutar en el lookahead, de esta manera se tendrá un mejor control de recursos dando como resultado una óptima productividad a través de la metodología BIM.

Lo que finalmente validará y sustentará la hipótesis formulada inicialmente en la presente investigación, y de esta manera implementar más información respecto al tema en discusión, a fin de contribuir en la solución de esta problemática muy recurrente en el sector de la construcción.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Descripción del Proyecto

El desarrollo de la presente investigación tendrá lugar en la I.E. Marcelino Champagnat, encontrándose actualmente en ejecución el proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, Provincia de Tacna – Tacna”.

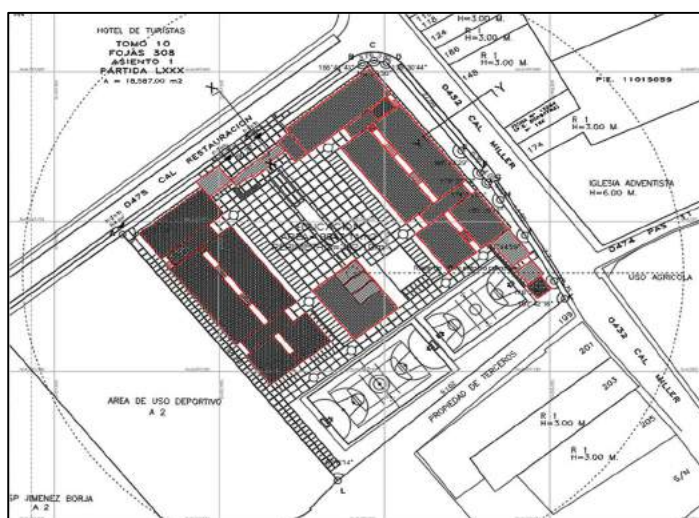
La ubicación política de la institución educativa reside actualmente en:

Distrito : Tacna
 Provincia : Tacna
 Región : Tacna

Tal como se muestra en la figura 5, se menciona la ubicación donde se encuentra la institución educativa champagnat.

Figura 5

Ubicación Política de la I.E. Champagnat



Nota. De acuerdo a la figura mostrada se aprecia la ubicación y linderos del objeto de investigación – Expediente Técnico.

Linderos de la I.E. Champagnat

Por el Frente : Colinda con la Calle Restauración.

Por el Fondo : Colinda con Terrenos Privados.

Por la Derecha : Colinda con la Calle Miller.

Por el Izquierda : Colinda con el terreno destinado a uso deportivo.

Perimetro : 392,10 milímetro

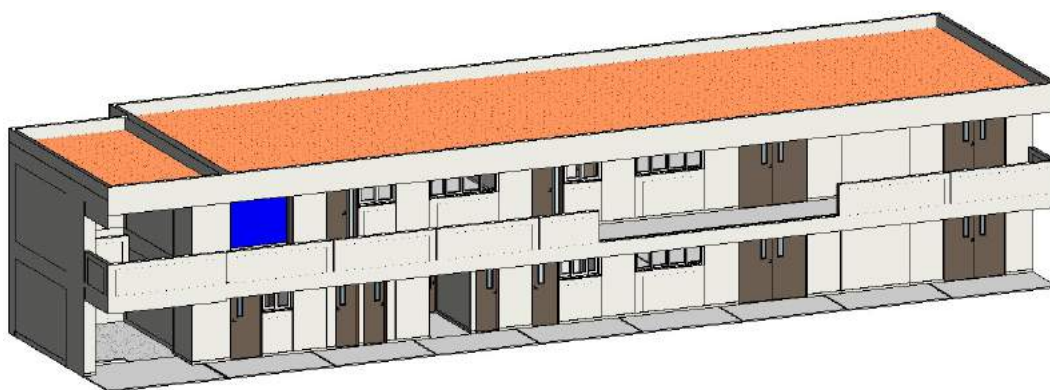
Área Total : 9,847.11 metro cuadrado

El proyecto en investigación contiene un espacio en el cual se emplazan los módulos A, B, C, D, E, F y G, manteniendo un corredor principal hacia la zona de juegos infantiles, S.U.M, plataforma 1 y zona deportiva.

Tal como se muestra en la figura 6, se muestra el modelamiento tridimensional del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se trabajo para verificar las interferencias de las diferentes especialidades.

Figura 6

Modelamiento Tridimensional del bloque A de la I.E. Champagnat



Nota. Vista del modelamiento en el programa Revit.

El bloque A en el PRIMER NIVEL, está compuesto por la zona administrativa (secretaría sala de espera, sub dirección, sala de reuniones, archivo, *sala de

profesores, zona de bienestar (**tópico), zona de servicios para el personal docente y administrativo (ss.hh. hombres, ss.hh. mujeres, ss.hh. discapacitados), zona pedagógica (aula de 1° A y 1°B).

*Sala de profesores, ambiente localizado cerca a los módulos de ss.hh. docente y administrativos requiere espacio y mobiliario suficiente para el desarrollo de sus actividades (charlas de retroalimentación entre el personal docente, elaboración y procesamiento de material de trabajo, sesiones de clases), mejorando la productividad y la participación del personal docente, justificando el incremento de área por el mobiliario y equipo requerido a utilizar.

Tal como se muestra en la figura 7, se muestra la sectorización por cada ambiente en la primera planta del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se trabajó para verificar las interferencias de las diferentes especialidades.

Figura 7

Sectorización de ambientes de la Primera Planta del Bloque A



Nota. Se observa la sectorización del primer nivel del bloque A.

El bloque A en el SEGUNDO NIVEL, está compuesta por la zona de bienestar (*psicología, sala de espera), zonas comunes (**Apafa) y zona pedagógica (aula de 4°B, 4°C y ***Taller Creativo 2), ambientes que se acceden por la escalera desde el primer nivel.

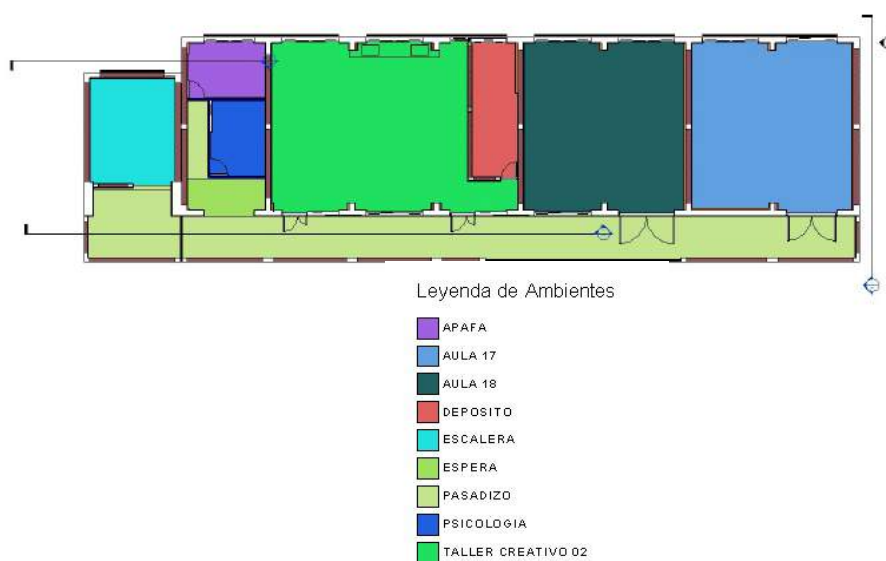
*Psicología, en la actualidad cuenta con un personal contratado bajo la modalidad CAS de manera continua que brinda evaluaciones de manera continua a la población estudiantil nivel primario, el ambiente considerado para personal de bienestar cumple con la norma por la rvm 208-2019.

***Taller creativo 2, según número de secciones (18), corresponde 2 talleres en este caso el taller creativo 2 inc. un depósito, se destinará para el uso de actividades de arte y creatividad (centro de recursos tecnológicos), el cual se encuentra equipado e implementado con kit de robótica y herramientas para estas actividades.

Tal como se muestra en la figura 8, se muestra la sectorización por cada ambiente en la segunda planta del boque A de la I.E. Champagnat con el cual se trabajó para verificar las interferencias de las diferentes especialidades.

Figura 8

Sectorización de ambientes de la Segunda Planta del Bloque A



Nota. Se observa la sectorización del segundo nivel del Bloque A.

Tal como se muestra en la figura 9, se muestra la sectorización de la azotea del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se trabajó para verificar las interferencias de las diferentes especialidades.

Figura 9

Sectorización de la Azotea



Nota. Se observa la sectorización de la azotea en el Bloque A.

4.2. Aplicación de la Metodología BIM

En el presente capítulo se desarrolla la aplicación de metodología BIM en el proyecto de infraestructura “Mejoramiento de la I.E. Champagnat -Tacna”, donde se proyecta el alcance en la ejecución de la obra, seguidamente se genera el modelamiento 3D mediante la herramienta Revit y la detección de las interferencias e incompatibilidades mediante el Navisworks, así mismo se logrará alcanzar una programación semanal para optimizar el proyecto.

4.2.2. Modelamiento BIM de las especialidades

Para el desarrollo de la siguiente tesis se ha desarrollado el modelamiento en 3D haciendo uso de la metodología BIM, para dicho modelamiento se ha

contemplado el modelamiento de cada especialidad, que posteriormente serán interoperabilizadas con ayuda del uso de las herramientas de la metodología BIM como es lo es la herramienta Navisworks.

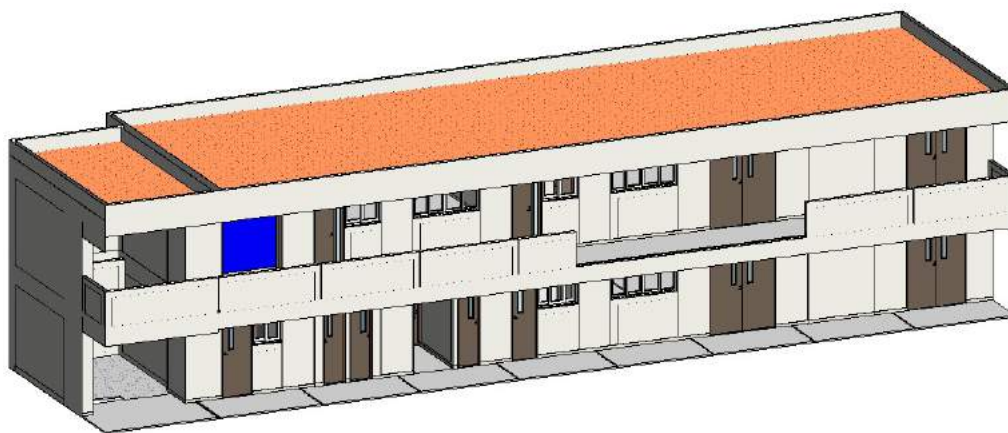
4.2.2.1. Modelamiento de Arquitectura

Con la previa revisión de los planos arquitectónicos del expediente técnico se procede a realizar el modelamiento 3D acorde a lo proyectado, empezando por la digitalización de la primera planta del Bloque A, contemplando diferentes elementos arquitectónicos como los muros de albañilería, vanos y acabados.

Tal como se muestra en la figura 10, se muestra vista frontal del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se visualiza una interfaz y elevación del área de trabajo realizado.

Figura 10

Vista Frontal del Modelado 3D en Arquitectura



Nota. A continuación, se puede observar el modelamiento 3D en la especialidad Arquitectura, contemplando dos plantas para el Bloque A.

Tal como se muestra en la figura 11, se muestra vista lateral del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se visualiza una interfaz y elevación del área de trabajo realizado.

Figura 11

Vista lateral del Modelamiento tridimensional del Bloque A



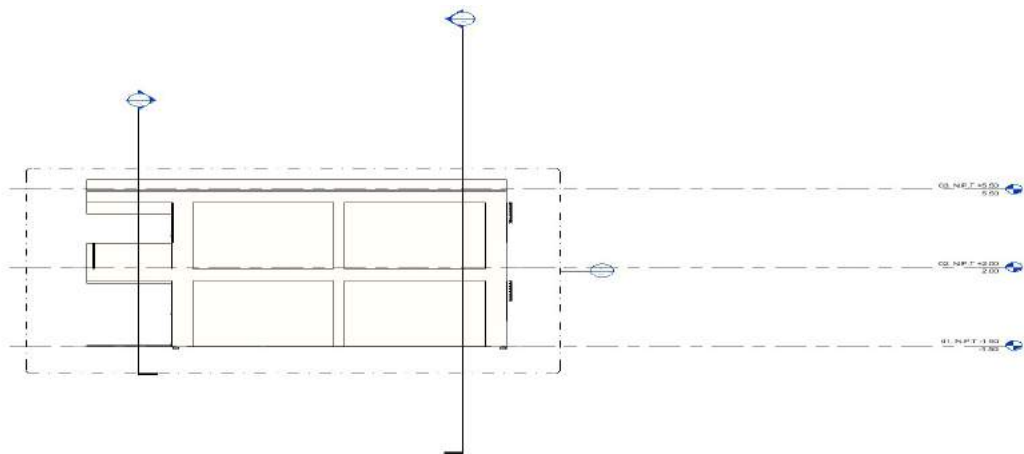
Nota. En esta imagen se tiene una vista en corte del modelo 3D en ambientes internos.

Para la visualización interna detallada del modelamiento es necesario el corte y elevación del Bloque A, y de esta manera se pueda observar explícitamente los detalles arquitectónicos que hay en el interior del modelamiento digital.

Tal como se muestra en la figura 12, se muestra vista en corte en el eje Este del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se visualiza una interfaz y elevación del área de trabajo realizado.

Figura 12

Vista en corte lado Este modelamiento tridimensional del Bloque A

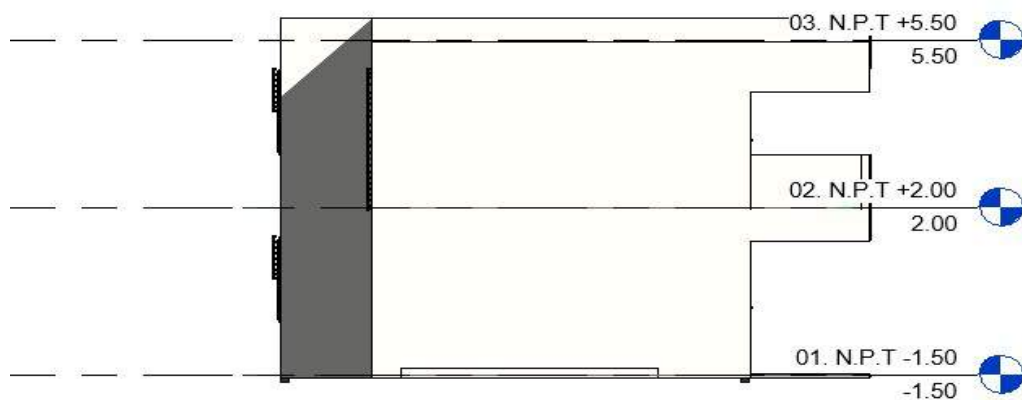


Nota. Corte en el eje Este Modelamiento especialidad de arquitectura.

Tal como se muestra en la figura 13, se muestra vista en corte en el eje Oeste del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se visualiza una interfaz y elevación del área de trabajo realizado.

Figura 13

Vista en corte lado Oeste modelamiento tridimensional del Bloque A

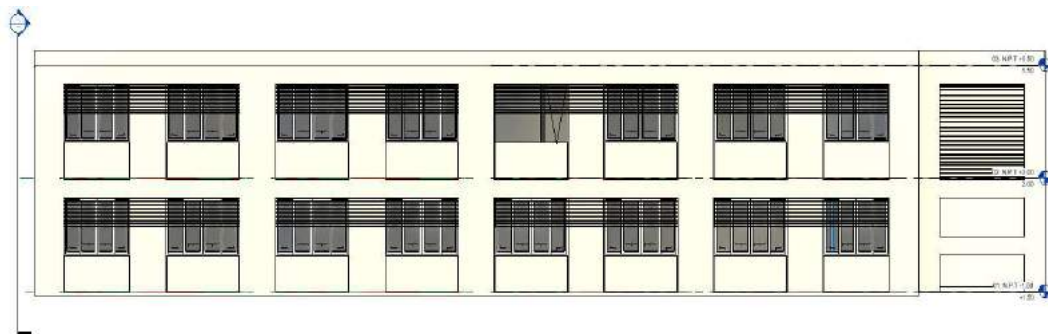


Nota. Corte en el eje Oeste Modelamiento especialidad de arquitectura.

Tal como se muestra en la figura 14, se muestra vista en Norte en el eje Oeste del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se visualiza una interfaz y elevación del área de trabajo realizado.

Figura 14

Vista en corte lado Norte modelamiento tridimensional del Bloque A

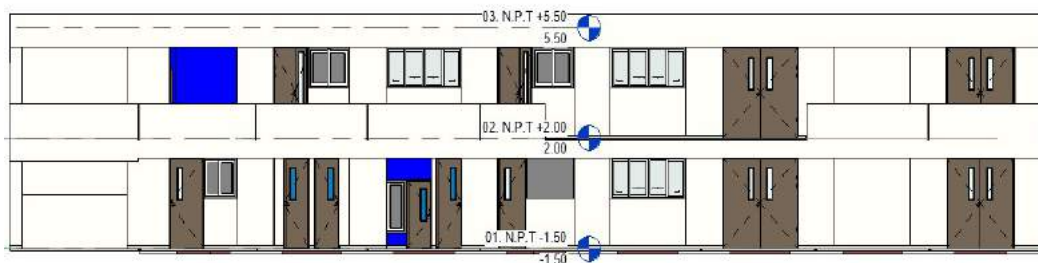


Nota. Corte en el eje Norte Modelamiento especialidad de arquitectura.

Tal como se muestra en la figura 15, se muestra vista en Sur en el eje Oeste del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se visualiza una interfaz y elevación del área de trabajo realizado.

Figura 15

Vista en corte lado Sur modelamiento tridimensional del Bloque A



Nota. Corte en el eje Sur Modelamiento especialidad de arquitectura.

Al realizar el modelamiento 3D nos permite visualizar de la forma más completa acerca de los elementos que intervienen en la especialidad de

arquitectura conociendo así los detalles a tener en cuenta en el proceso de la ejecución, de esta forma el flujo de trabajo y el entendimiento de los planos en 2D traducidos al modelamiento 3D mediante el uso del software Revit, puede ser mejorados y buscar soluciones referentes a proyecciones según los documentos contractuales en lo que se basa en la construcción de la obra.

4.2.2.2. Modelamiento de Estructuras

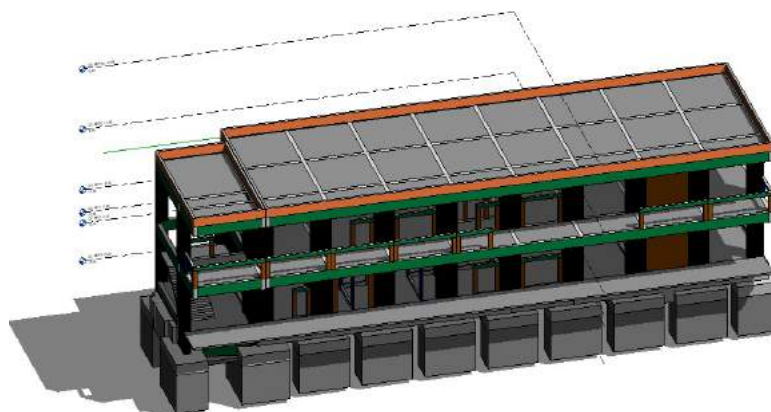
Acorde a los planos estructurales del expediente técnico se procede al modelamiento 3D de elementos estructurales tales como cimentaciones, columnas, vigas, losas aligeradas, escaleras, etc.

Es preciso decir que el modelamiento estructural será la estructura del modelamiento terminado, por tal razón se recomienda realizar un modelamiento sin errores de programación digital.

Tal como se muestra en la figura 16, muestra el modelamiento tridimensional en la especialidad de estructuras del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se trabajó para verificar las interferencias de las diferentes especialidades.

Figura 16

Modelamiento tridimensional de la especialidad estructuras

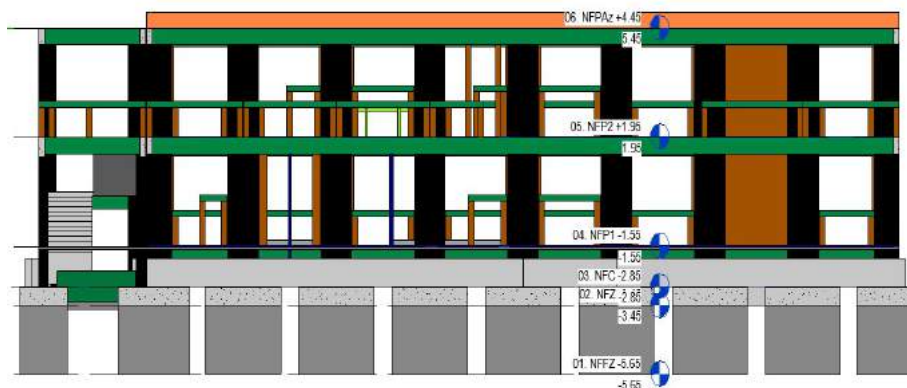


Nota. Visualización del modelado tridimensional en estructuras.

Tal como se muestra en la figura 17, se muestra la vista lateral del eje Sur de estructuras del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se visualizó los trabajos realizados.

Figura 17

Vista elevación lateral de lado sur en la especialidad de estructuras



Nota. Visualización del lado sur especialidad de estructuras.

Tal como se muestra en la figura 18, muestra la vista lateral del eje Norte de estructuras del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se visualizó los trabajos realizados.

Figura 18

Vista elevación lateral de lado norte en la especialidad de estructuras

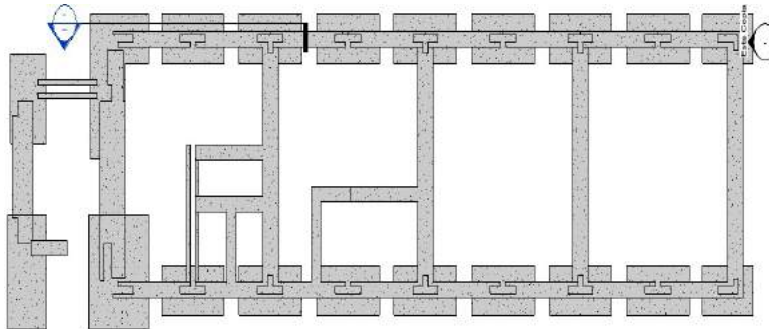


Nota. Visualización del lado sur especialidad de estructuras.

Tal como se muestra en la figura 19, se muestra el modelamiento de cimentaciones de la especialidad de estructuras del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se visualizó los trabajos realizados.

Figura 19

Modelamiento tridimensional de cimentación en la especialidad de estructuras

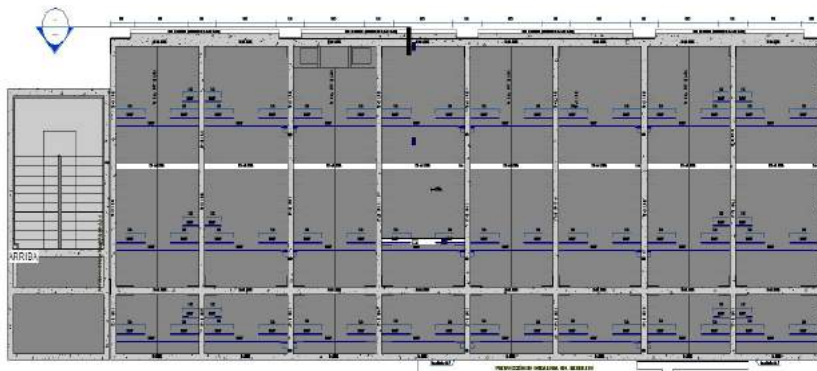


Nota. Visualización de los elementos estructurales de la cimentación.

Tal como se muestra la figura 20, se muestra la vista del primer nivel en la especialidad de estructuras del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se visualizó los trabajos realizados.

Figura 20

Vista en planta techo de primer nivel en la especialidad de estructuras

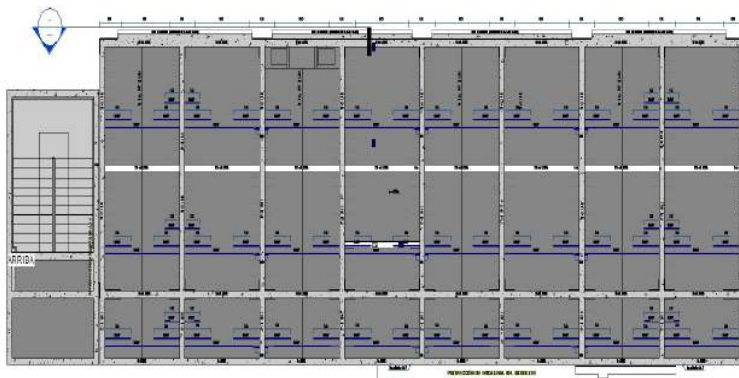


Nota. Visualización en planta del primer nivel.

Tal como se muestra en la figura 21, muestra la vista en planta del segundo nivel en la especialidad de estructuras del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se visualizó los trabajos realizados.

Figura 21

Vista en planta techo de segundo nivel en la especialidad de estructuras

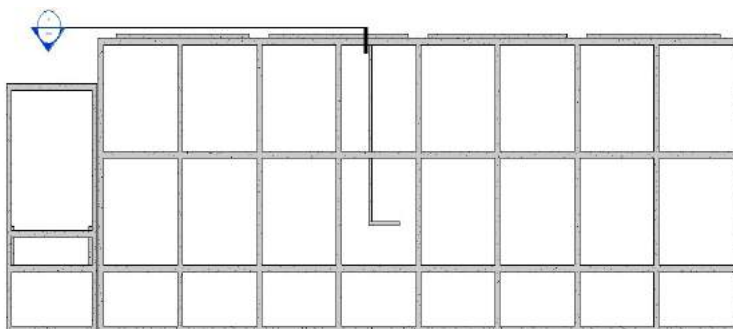


Nota. Visualización en planta del segundo nivel.

Tal como se muestra en la figura 22, se muestra la vista en planta de la azotea en la especialidad de estructuras del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se visualizó los trabajos realizados.

Figura 22

Vista en planta techo azotea en la especialidad de estructuras



Nota. Visualización en planta del techo azotea.

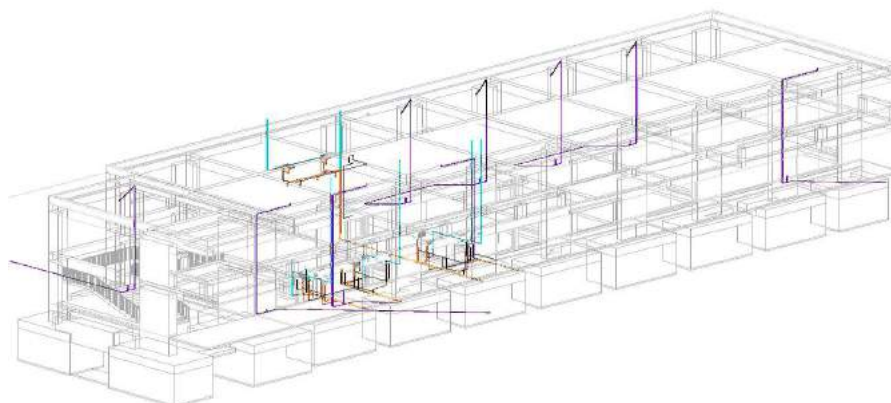
4.2.2.3. Modelamiento de Instalaciones Sanitarias

Se procede a realizar el modelamiento de los aparatos sanitarios y tuberías de agua por cada sistema agua fría, sistema de drenaje pluvial, sistema de desagüe y ventilación. Siguiendo los planos aprobados del expediente técnico.

La figura 23 muestra el modelamiento tridimensional de la especialidad de instalaciones sanitarias del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se visualizó los trabajos realizados.

Figura 23

Modelamiento tridimensional de instalaciones sanitarias

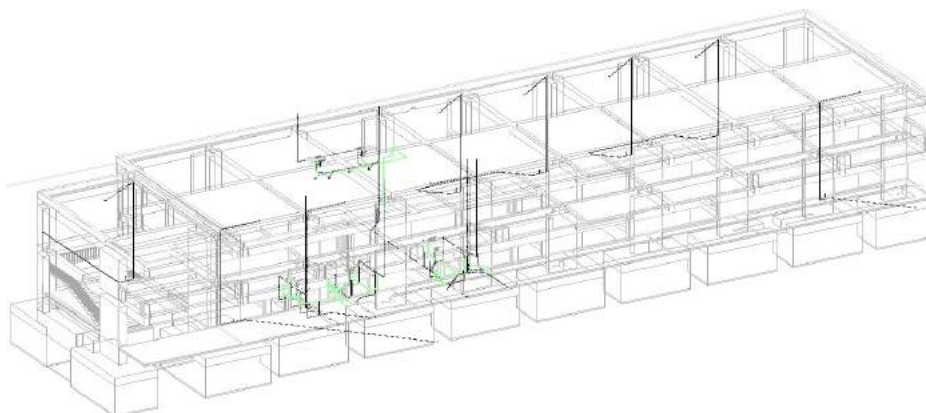


Nota. Visualización del modelamiento tridimensional de instalaciones sanitarias.

Tal como se muestra en la figura 24, se muestra la vista del modelamiento en el sistema de agua fría en la especialidad de instalaciones sanitarias del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se visualizó los trabajos realizados.

Figura 24

Modelamiento tridimensional en sistema agua fría

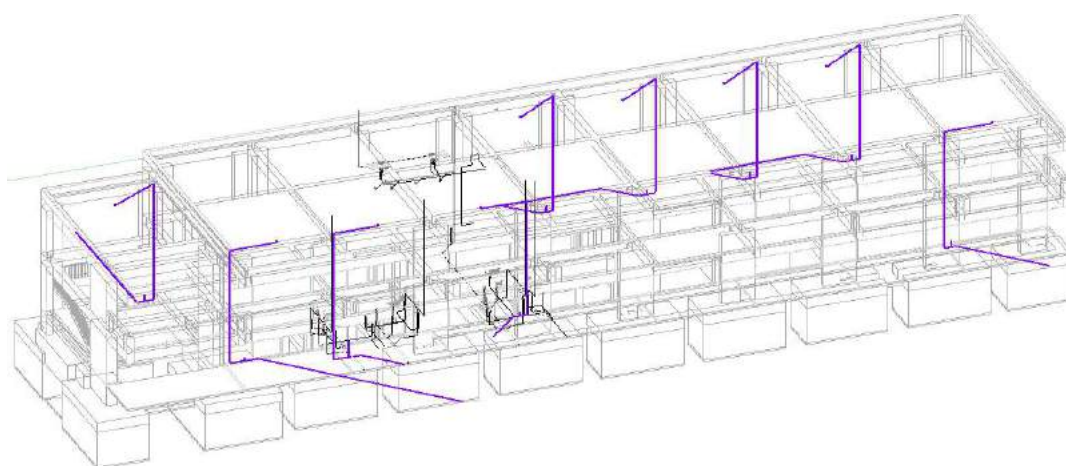


Nota. Visualización de accesorios y tuberías del sistema agua fría.

Tal como se muestra en la figura 25, se muestra la vista el modelamiento en el sistema drenaje pluvial en la especialidad de instalaciones sanitarias del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se visualizó los trabajos realizados.

Figura 25

Modelamiento tridimensional en sistema drenaje pluvial

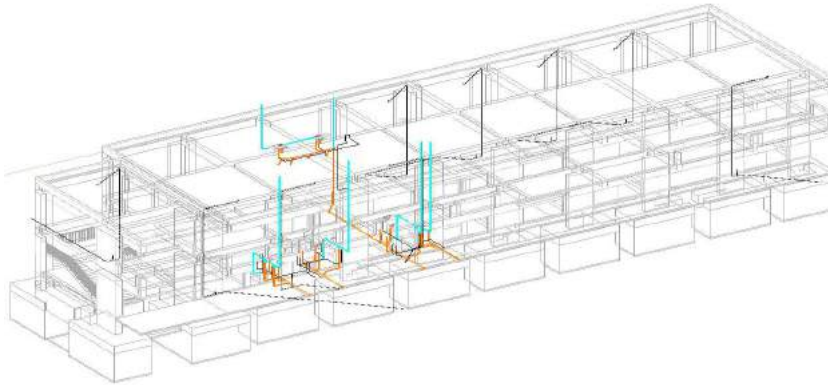


Nota. Visualización de tuberías en drenaje pluvial.

Tal como se muestra en la figura 26, se muestra la vista el modelamiento en el sistema desagüe y ventilación en la especialidad de instalaciones sanitarias del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se visualizó los trabajos realizados.

Figura 26

Modelamiento tridimensional en sistema desagüe y ventilación



Nota. Visualización de accesorios y tuberías del sistema desagüe y ventilación.

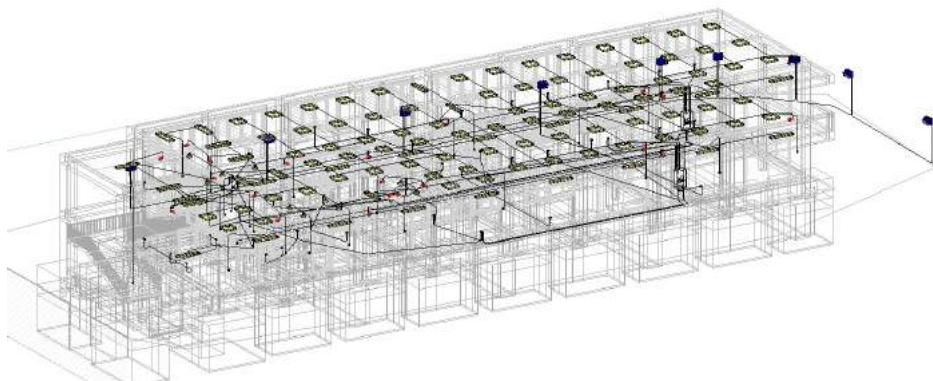
4.2.2.4. Modelamiento de Instalaciones Eléctricas

Según los planos aprobados se presentan 2 tableros de distribución 01 y 18, que representan al Modulo "A" en la realización de nuestro modelamiento 3D, tanto para alumbrado por ambientes, alumbrado de emergencia, tomacorrientes normales, iluminación.

Tal como se muestra en la figura 27, se muestra la vista el modelamiento tridimensional en la especialidad de instalaciones eléctricas del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se visualizó los trabajos realizados.

Figura 27

Modelamiento tridimensional de instalaciones eléctricas

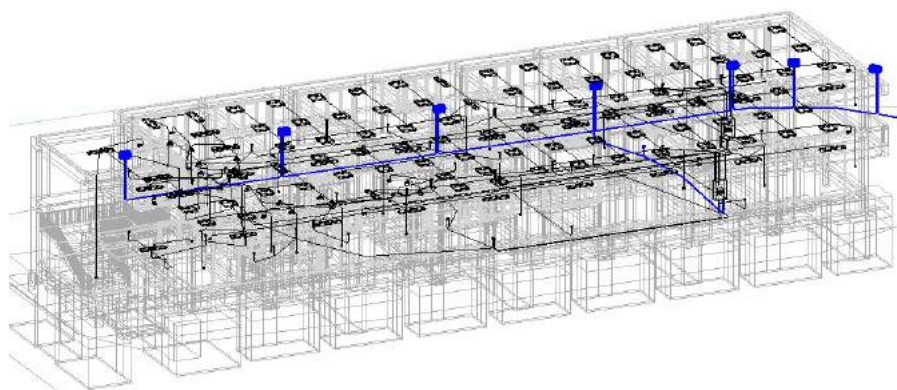


Nota. Visualización del modelamiento tridimensional de instalaciones eléctricas.

Tal como se muestra en la figura 28, se muestra la vista el modelamiento tridimensional en circuito de alumbrado, en la especialidad de instalaciones eléctricas del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se visualizó los trabajos realizados.

Figura 28

Modelamiento tridimensional en circuito de alumbrado

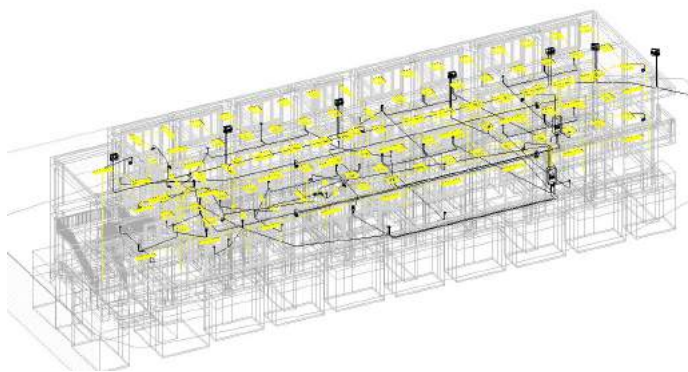


Nota. Visualización de las tuberías en circuito de alumbrado.

Tal como se muestra en la figura 29, se muestra la vista el modelamiento en circuito de iluminación, en la especialidad de instalaciones eléctricas del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se visualizó los trabajos realizados.

Figura 29

Modelamiento tridimensional en circuitos de iluminación

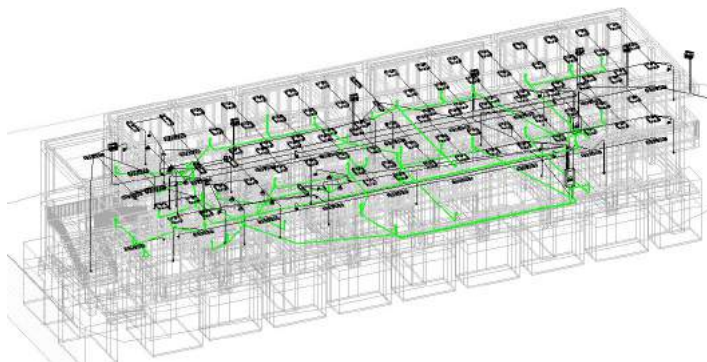


Nota. Visualización de las tuberías en circuito de iluminación.

Tal como se muestra en la figura 30, se muestra la vista el modelamiento en circuito de tomacorrientes, en la especialidad de instalaciones eléctricas del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se visualizó los trabajos realizados.

Figura 30

Modelamiento tridimensional en circuito de tomacorrientes

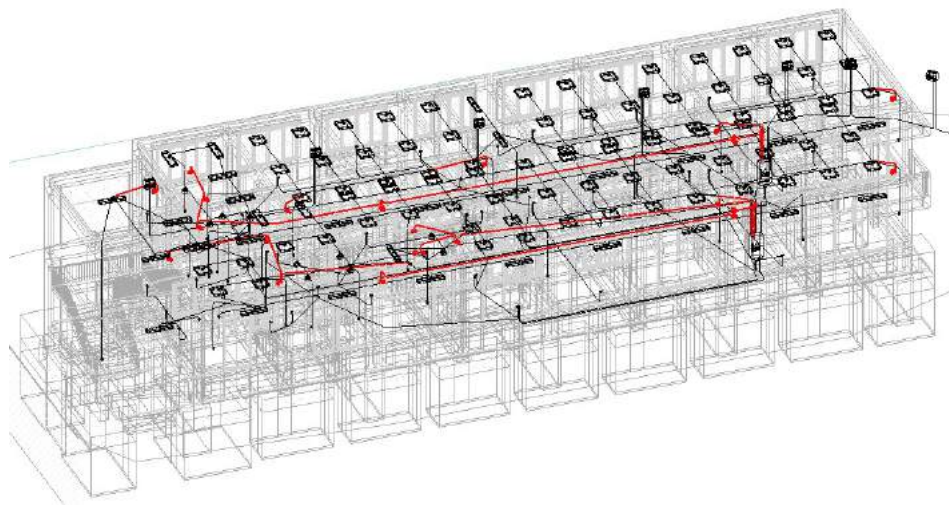


Nota. Visualización de las tuberías en circuito de tomacorrientes.

Tal como se muestra en la figura 31, se muestra la vista el modelamiento tridimensional en circuito de alumbrado emergencia, en la especialidad de instalaciones eléctricas del bloque A de la I.E. Champagnat con el cual se visualizó los trabajos realizados.

Figura 31

Modelamiento tridimensional en circuito de alumbrado emergencia



Nota. Visualización de las tuberías en circuito de alumbrado emergencia.

4.2.3. Integración de Especialidades

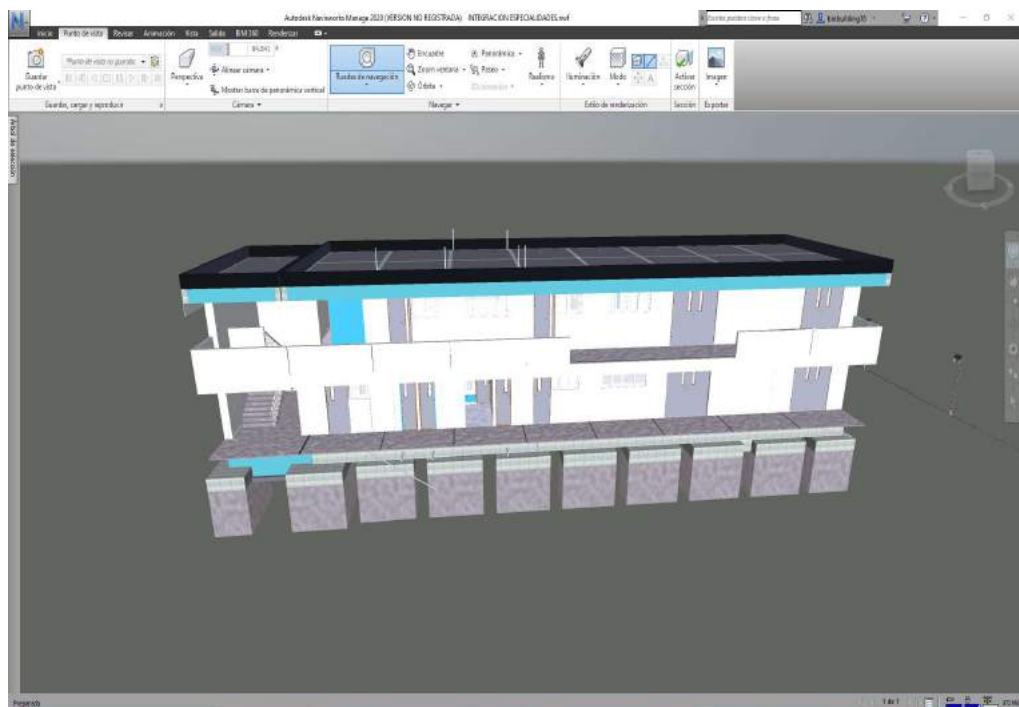
Teniendo los modelos 3D de las especialidades de dicho Modulo "A" por separado, llevados a cabo de los planos 2D del expediente técnico, se procede a integrar y centralizar las especialidades en un solo archivo mediante el software Autodesk Navisworks visualizando el proyecto como una sola simulación lo que se realizara la detección de las interferencias.

Teniendo de esta forma la construcción de la edificación siguiendo los documentos contractuales y así poder visualizar de una manera precisa la integración de las especialidades.

Tal como se muestra en la figura 32, se visualiza la integración de las especialidades del proyecto como: arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias y instalaciones eléctricas.

Figura 32

Integración de las especialidades del proyecto

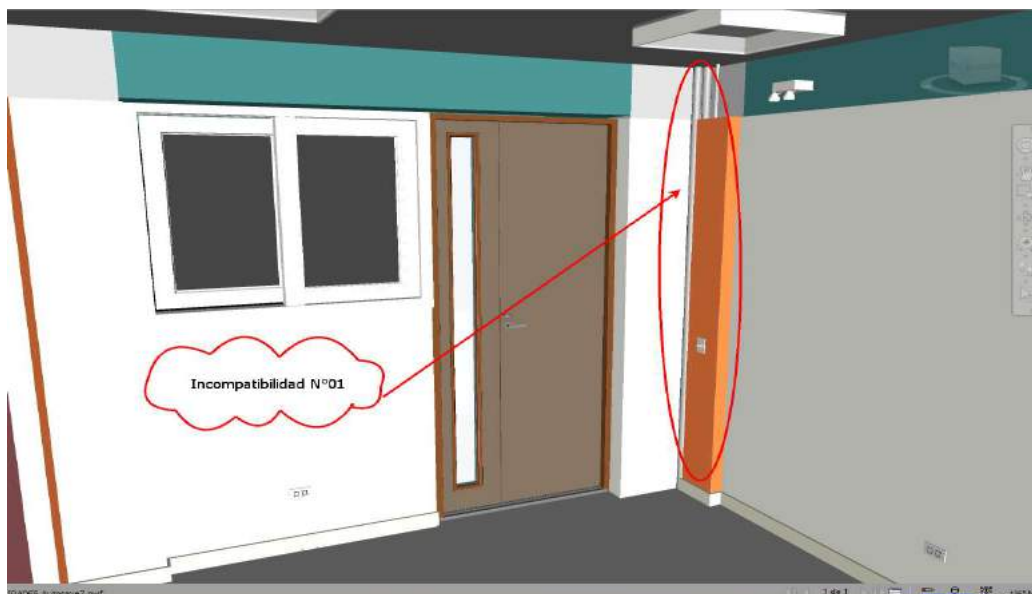


Nota. Visualización en la integración de todas las especialidades en Autodesk Navisworks Management.

4.2.3.1. Detección de Incompatibilidades

Incompatibilidad 1:

Tal como se observa en la figura 33, en el segundo piso en el área de Sala de espera, se puede apreciar que la colocación de las tuberías está mal ubicada en las columnetas, lo cual no es técnicamente posible, por tanto, se tiene que reubicar las tuberías correspondientes para que haya una correlación e igualdad por parte de las dos especialidades.

Figura 33*Incompatibilidad 1: Especialidad estructuras e instalaciones sanitarias*

Nota. Se encontró incompatibilidad con la tubería y la columneta.

Incompatibilidad 2:

Tal como se observa en la figura 34, en el segundo piso en el área de taller Creativo N°02 se puede apreciar que la altura del accesorio de lavamanos de la especialidad de sanitarias está por encima de la losa cerámica de la especialidad de arquitectura, lo cual no es técnicamente posible tener alturas distintas, por tanto, se tiene que reubicar las alturas correspondientes para que haya una correlación e igualdad por parte de las dos especialidades.

Figura 34

Incompatibilidad 2: Especialidad arquitectura e instalaciones sanitarias



Nota. Se encontró incompatibilidad con los accesorios lavamanos y la losa de cerámica.

Incompatibilidad 3:

Tal como se observa en la figura 35, en el techo del segundo piso en el área de Aula N°17 se puede apreciar que la ubicación de la caja octogonal de la especialidad de instalaciones eléctricas está a la mitad del borde de la losa aligerada de la especialidad de estructuras, lo cual no es técnicamente posible, por tanto, se tiene que reubicar la caja octogonal a la losa aligerada correspondientes para que haya una correlación e igualdad por parte de las dos especialidades.

Figura 35*Incompatibilidad 3: Especialidad estructuras e instalaciones eléctricas*

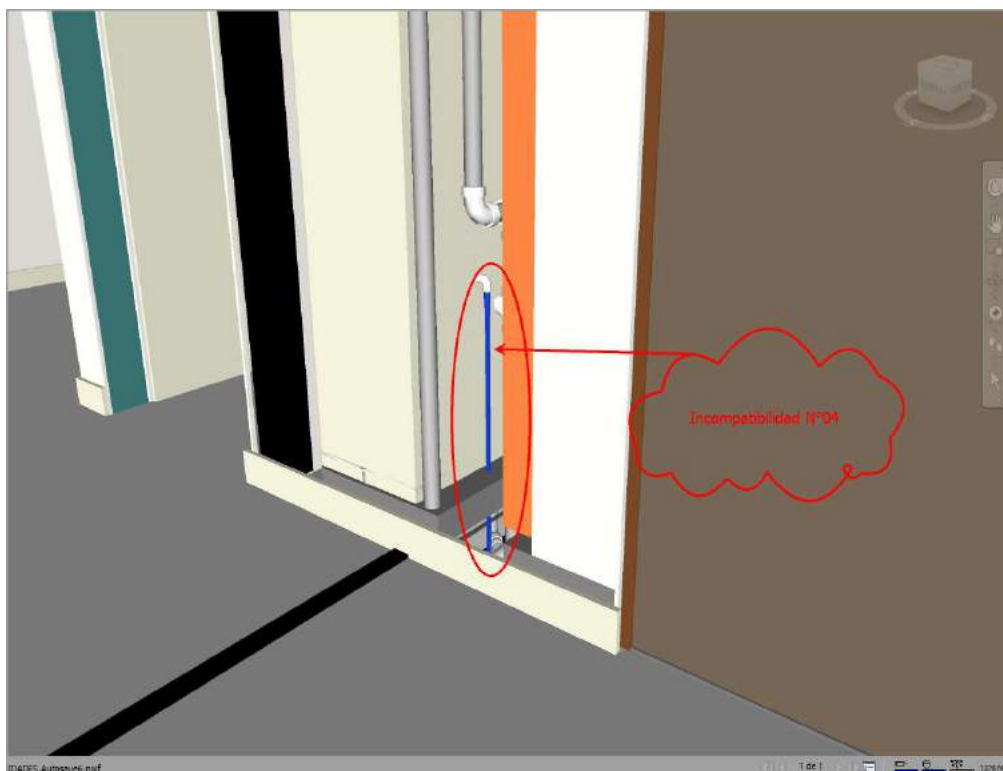
Nota. Se encontró incompatibilidad con la caja octogonal y la losa aligerada.

Incompatibilidad 4:

Tal como se observa en la figura 36, en el primer piso del área de ss.hh. para personas con discapacidad/adultos se puede apreciar que la tubería que corresponde a las instalaciones sanitarias sobrepasa el borde de la losa aligerada, lo cual imposibilita su buen funcionamiento, por tanto, se debe reubicar la posición de la tubería al nivel correspondiente para que haya una correlación e igualdad por parte de las dos especialidades.

Figura 36

Incompatibilidad 4: Especialidad estructuras e instalaciones eléctricas



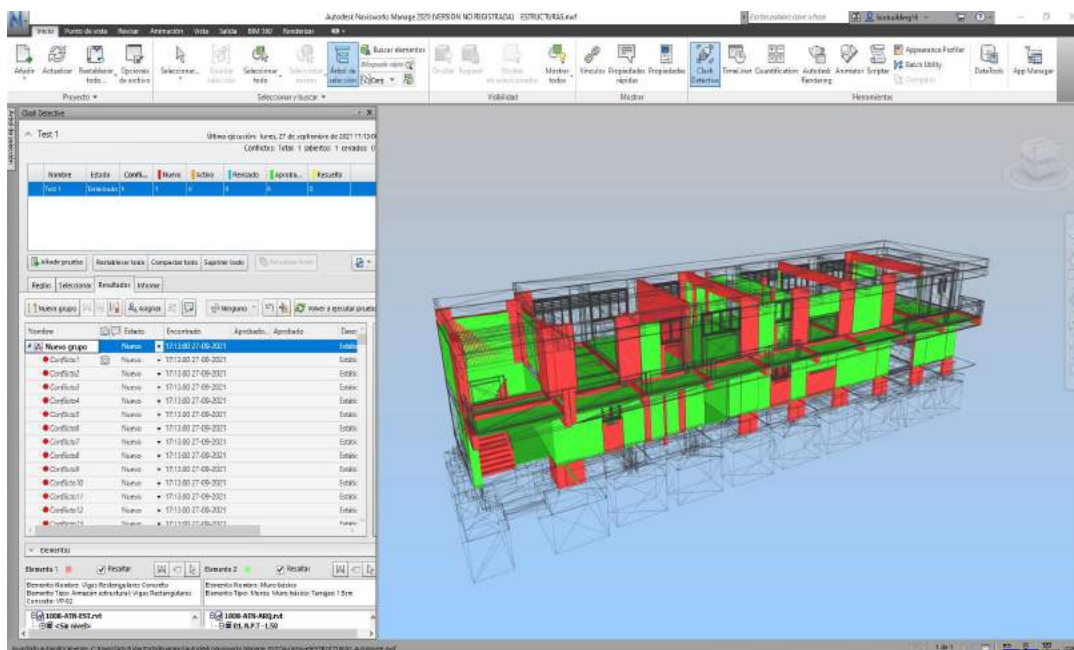
Nota. Se encontró incompatibilidad con la tubería sanitaria y la separación de la losa aligerada.

4.2.3.2. Incompatibilidad de especialidad estructuras con arquitectura

Tal como se observa en la figura 37, se procedió a realizar la evaluación de interferencias entre las estructuras de cada nivel proyectado del módulo "A" con los elementos de arquitectura, en este caso se encontró 218 interferencias.

Figura 37

Detección de interferencias: Especialidad estructuras e arquitectura



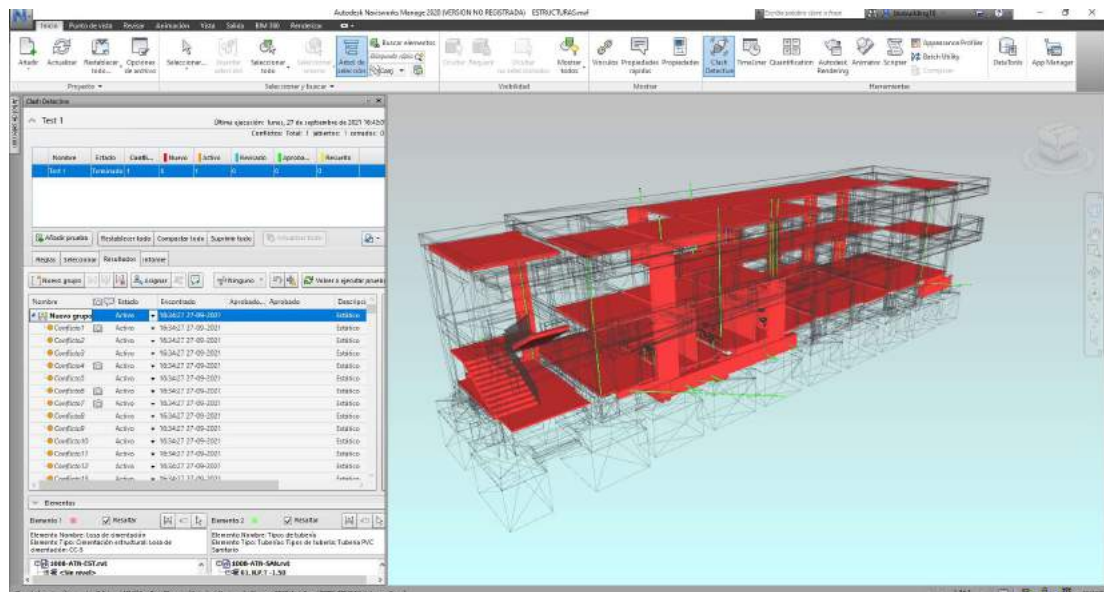
Nota. Se encontró interferencias de elementos estructurales y elementos arquitectónicos.

4.2.3.3. Incompatibilidad de especialidad estructuras con instalaciones sanitarias

Tal como se muestra en la figura 38, con la herramienta Clash Detective se encontró 238 interferencias entre las disciplinas de estructuras e instalaciones sanitarias.

Figura 38

Detección de interferencias: Especialidad estructuras e instalaciones sanitarias



Nota. Se encontró interferencias de elementos estructurales y elementos sanitarios.

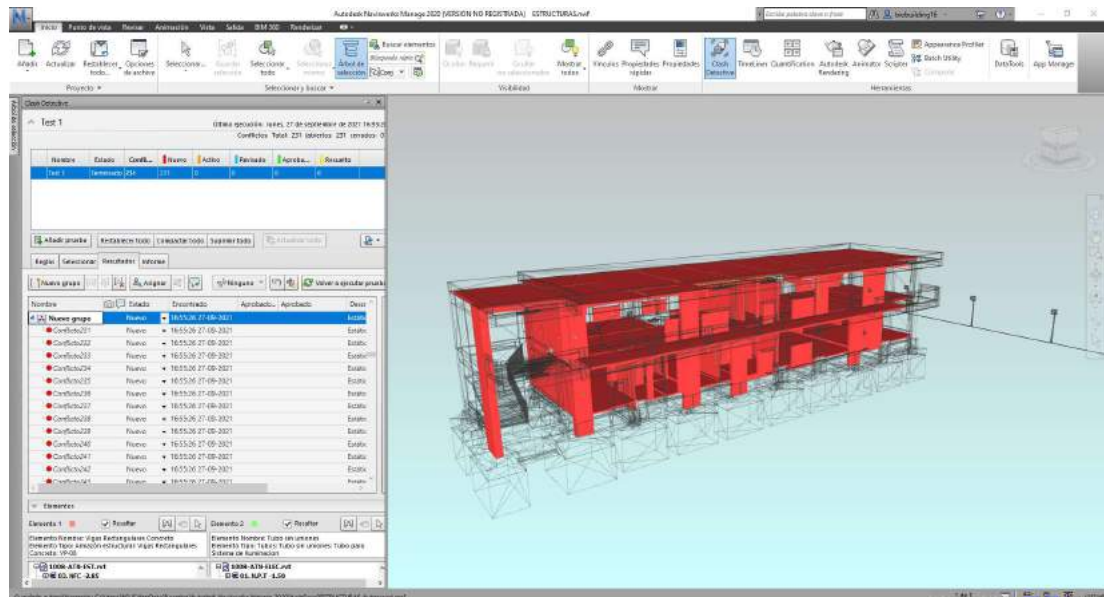
Es necesario que se tengan un especial cuidado con los reportes que el software emite, el programa no mantiene un criterio al momento de detectar los conflictos entre dos elementos, es decir, el programa puede asumir un conflicto porque se puede superponer dos objetos, por lo cual es necesario el criterio de cada responsable en poder dar la aprobación y tener las reuniones entre los responsables del proyecto.

4.2.3.4. Incompatibilidad de especialidad estructuras con instalaciones eléctricas

Tal como se muestra en la figura 39, se procedió a realizar la evaluación de interferencias entre las estructuras de cada nivel proyectado del módulo "A" con los aparatos eléctricos y tuberías de cada circuito, en este caso se encontró 822 interferencias.

Figura 39

Detección de interferencias: Especialidad estructuras e instalaciones eléctricas



Nota. Se encontró interferencias de elementos estructurales y elementos eléctricos.

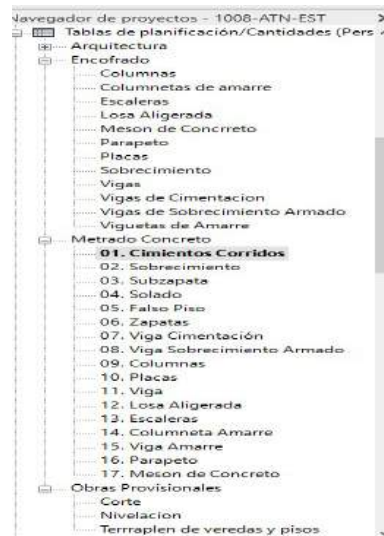
4.2.4. Estimación de Metrados

El modelamiento 3D nos ayudó obtener rápidamente las cuantificaciones de metrado, cuenta con una base de datos parametrizados, lo cual nos permitió tener la cantidad en referencia a la unidad medida estipulada, de cada uno de los elementos que se presentan en la construcción proyectada.

Tal como se muestra en la figura 40, se muestra la cuantificación general de metrado del modelado a nivel de la especialidad de estructuras obtenido del software Revit.

Figura 40

Quantificación de metrados del modelo tridimensional



Nota. La figura de la tabla de planificación muestra las especialidades de arquitectura, encofrado, concreto, obras provisionales para el Bloque A.

Tal como se muestra en la figura 41, se muestra el metrado de cimientos corridos obtenido del software Revit.

Figura 41

Quantificación de metrados de cimientos corridos

<01. Cimientos Corridos>			
A	B	C	D
ELEMENTO	Tipo	NIVEL	Volumen
Cimiento Corrido	CC-4	00	1.45 m³
Cimiento Corrido	CC-4	00	1.47 m³
Cimiento Corrido	CC-4	00	1.47 m³
Cimiento Corrido	CC-4	00	1.47 m³
Cimiento Corrido	CC-4	00	1.47 m³
Cimiento Corrido	CC-4	00	1.42 m³
Cimiento Corrido	CC-3	00	1.41 m³
Cimiento Corrido	CC-3	00	1.47 m³
Cimiento Corrido	CC-3	00	1.47 m³
Cimiento Corrido	CC-3	00	0.75 m³
Cimiento Corrido	CC-4	00	0.67 m³
Cimiento Corrido	CC-4	00	1.47 m³
Cimiento Corrido	CC-4	00	0.55 m³
Cimiento Corrido	CC-1	00	9.01 m³
Cimiento Corrido	CC-1	00	9.50 m³
Cimiento Corrido	CC-1	00	2.47 m³
Cimiento Corrido	CC-1	00	9.01 m³
Cimiento Corrido	CC-1	00	9.01 m³
Cimiento Corrido	CC-5	00	1.55 m³
Cimiento Corrido	CC-5	00	0.67 m³
Cimiento Corrido	CC-5	00	1.40 m³
Cimiento Corrido	CC-5	00	1.55 m³
Cimiento Corrido	CC-5	00	1.55 m³
Cimiento Corrido	CC- VC-B	00	1.07 m³
Cimiento Corrido	CC- VC-C	00	1.39 m³
Cimiento Corrido	CC-5	00	3.42 m³
Cimiento Corrido	CC-3	00	1.09 m³
Cimiento Corrido	CC-1	00	3.84 m³
Cimiento Corrido	CC-4	00	1.91 m³
Cimiento Corrido	CC-4	00	4.02 m³
Cimiento Corrido	CC- Escalera	00	1.02 m³
Cimiento Corrido	CC-1 low	00	13.02 m³
Cimiento Corrido	CC1 low	00	12.67 m³
Cimiento Corrido	CC1 low	00	12.67 m³
Cimiento Corrido	CC1 low	00	18.72 m³
Cimiento Corrido			156.07 m³

Nota. metrado obtenido de todos los cimientos del módulo "A".

Tal como se muestra en la figura 42, se muestra el metrado de zapatas obtenido del software Revit.

Figura 42

Cuantificación de metrados en zapatas

<06. Zapatas>			
A	B	C	D
ELEMENTO	Tipo	NIVEL	Volumen
Zapata	Z-1	00	2.17 m³
Zapata	Z-2	00	2.89 m³
Zapata	Z-5	00	3.06 m³
Zapata	Z-11	00	4.44 m³
Zapata	ZC-8	00	6.77 m³
Zapata	Z-2	00	2.70 m³
Zapata	Z-2	00	3.07 m³
Zapata	Z-2	00	2.84 m³
Zapata	Z-2	00	3.07 m³
Zapata	Z-2	00	2.84 m³
Zapata	Z-2	00	2.98 m³
Zapata	Z-2	00	3.07 m³
Zapata	Z-2	00	3.07 m³
Zapata	Z-2	00	3.07 m³
Zapata	Z-2	00	2.84 m³
Zapata	Z-2	00	3.07 m³
Zapata	Z-2	00	2.84 m³
Zapata	Z-2	00	3.07 m³
Zapata	Z-2	00	2.84 m³
Zapata	Z-2	00	3.07 m³
Zapata	Z-1	00	2.17 m³
Zapata	ZC-10	00	6.16 m³
Zapata			66.01 m³

Nota. metrado obtenido de todas las zapatas del módulo "A".

Tal como se muestra en la figura 43, se muestra el metrado de columnas obtenido del software Revit.

Figura 43

Cuantificación de metrados en columnas

<09. Columnas>			
A	B	C	D
ELEMENTO	NIVEL	Tipo	Volumen
Columna	01	C-3	0.21 m³
Columna	01	C-3	0.27 m³
Columna	01	C-3	0.27 m³
Columna	01	C-3	0.27 m³
Columna	01	C-3	0.27 m³
01: 5			1.27 m³
Columna	02	C-3	0.18 m³
Columna	02	C-3	0.18 m³
Columna	02	C-3	0.18 m³
Columna	02	C-3	0.18 m³
02: 4			0.74 m³

Nota. metrado obtenido de todas las columnas del módulo "A".

Tal como se muestra en la figura 44, se muestra el metrado de puertas obtenido del software Revit.

Figura 44

Cuantificación de metrados en puertas

<Puertas>					
A	B	C	D	E	F
Familia	Tipo	Altura	Anchura	Recuento	Area
Puerta 2 hojas	P-01	2.90	2.68	2	16 m ²
Puerta 2 hojas	P-02	2.90	2.40	2	14 m ²
Puerta 1 hoja	P-03	2.90	1.20	1	3 m ²
Puerta 1 hoja + lat	P-04	2.90	1.20	2	7 m ²
Puerta 1 hoja	P-11	2.90	0.90	3	8 m ²
Puerta 1 hoja	P-13	3.25	0.80	1	3 m ²
Puerta 1 hoja	P-14	2.75	0.70	1	2 m ²
Puerta 1 hoja	P-17	2.90	1.00	1	3 m ²
Total general: 13					55 m ²

Nota. metrado obtenido de todas las puertas del módulo "A".

Tal como se muestra en la figura 45, se muestra el metrado de muros obtenido del software Revit.

Figura 45

Cuantificación de metrados en muros

<Muro>		
A	B	C
Elemento	Tipo	Area
Muro	Ladrillo 0.24m	265 m ²
Muro	Muro Albañileria 0.15m	157 m ²
Total general: 73		422 m ²

Nota. metrado obtenido de todos los muros del módulo "A".

Tal como se muestra en la figura 46, se muestra el metrado de ventanas obtenido del software Revit.

Figura 46

Cuantificación de metrados en ventanas

<Ventanas>					
A	B	C	D	E	F
Familia	Tipo	Altura	Anchura	Recuento	Área
Ventana 4 hojas	V-01	1.80	2.68	11	53 m ²
Ventana 4 hojas	V-02	1.30	2.68	3	10 m ²
Ventana 2 hojas	V-04	1.30	1.48	2	4 m ²
Ventana 4 hojas	V-06	1.80	2.40	4	17 m ²
Ventana 3 hojas	V-08	1.90	1.68	1	3 m ²
Ventana 3 hojas	V-09	1.30	1.68	1	2 m ²
Ventana 2 hojas	V-10	1.30	1.20	1	2 m ²
Ventana Simple	V-11	1.90	0.85	1	2 m ²
Ventana 3 hojas	V-13	1.50	3.05	1	5 m ²
Ventana 2 hojas	V-14	1.70	1.95	1	3 m ²
Ventana 2 hojas	V-15	1.70	1.50	1	3 m ²
Ventana 2 hojas	V-18	1.70	1.25	1	2 m ²
Total general: 28				28	106 m ²

Nota. metrado obtenido de todas las ventanas del módulo "A".

Tal como se muestra en la figura 47, se muestra el metrado de sistema de drywall obtenido del software Revit.

Figura 47

Cuantificación de metrados en sistema Drywall

<Drywall>		
A	B	C
Elemento	Tipo	Área
Drywall 1 cara	Drywall 1 cara	194 m ²
Drywall 2 caras	Drywall 2 caras	43 m ²
Total general: 37		237 m ²

Nota. metrado obtenido de todos los sistemas de drywall del módulo "A".

Tal como se muestra en la figura 48, se muestra el metrado de sistema de drywall obtenido del software Revit.

Figura 48

Cuantificación de metrados en accesorios y aparatos sanitarios

<Aparatos y Accesorios Sanitarios>		
A	B	C
Familia	Tipo	Recuento
Dispensador de Papel	DTM2106	4
Dispensador jabón líquido	DJ0031	4
Lavamanos sin pedestal	Lavamanos sin pedestal	4
lavatorio cocina	Lavadero de acero inoxidable	2
Papelera de losa	Papelera de losa	3
Sanitario-Inodoro Tanque	DG 4", AF 1/2"	3
Urinario	CHIC Pack (urinario Chic, fluxor Fluent)	1

Nota. metrado obtenido de todos los accesorios y aparatos sanitarios del módulo "A"

Tal como se muestra en la figura 49, se muestra el metrado de sistema de agua fría obtenido del software Revit.

Figura 49

Cuantificación de metrados en sistema agua fría

<AF - Redes de Distribucion>				
A	B	C	D	E
Abreviatura de sist	Familia	Tipo	Tamaño	Longitud
AF	Tipos de tubería	Tubería PVC Agua Fria	1/2"ø	18.21 m
AF	Tipos de tubería	Tubería PVC Agua Fria	3/4"ø	20.36 m

Nota. metrado obtenido de todos los sistemas de agua fría del módulo "A".

Tal como se muestra en la figura 50, se muestra el metrado de conductores de cables y energía del software Revit.

Figura 50

Cuantificación de metrados en conductores de cables y energía

<Conductores de Cables y Energía>						
A	B	C	D	E	F	G
Tipo	Elec Sistema	Elec Tablero	Elec Cable	Elec Circuito	Longitud	Cable
AEX LSOH-80						
Alumbrado Exterior	AEX LSOH-80	TD-01	4 mm2	C-9	188.16	729.11
AEX N2XOH						
Alumbrado Exterior	AEX N2XOH	TD-01	4 mm2	C-9	15.07	58.41
EME						
Tubo para Sistema de Iluminacion	EME	TD-01	2.5 mm2	C-1	19.14	74.18
Tubo para Sistema de Iluminacion	EME	TD-01	2.5 mm2	C-2	13.66	52.92
Tubo para Sistema de Iluminacion	EME	TD-01	2.5 mm2	C-3	18.25	70.73
Tubo para Sistema de Iluminacion	EME	TD-01	2.5 mm2	C-4	3.21	12.44
Tubo para Sistema de Iluminacion	EME	TD-01	2.5 mm2	C-5	0.90	3.50
Tubo para Sistema de Iluminacion	EME	TD-18	2.5 mm2	C-1	34.55	133.89
Tubo para Sistema de Iluminacion	EME	TD-18	2.5 mm2	C-2	3.63	14.06
Tubo para Sistema de Iluminacion	EME	TD-18	2.5 mm2	C-3	3.27	12.66
Tubo para Sistema de Iluminacion	EME	TD-18	2.5 mm2	C-4	0.91	3.51
IL						
Tubo para Sistema de Iluminacion	IL	TD-01	2.5 mm2	C-1	37.92	146.92
Tubo para Sistema de Iluminacion	IL	TD-01	2.5 mm2	C-2	63.16	244.76
Tubo para Sistema de Iluminacion	IL	TD-01	2.5 mm2	C-3	44.06	170.73
Tubo para Sistema de Iluminacion	IL	TD-01	2.5 mm2	C-4	29.92	115.93
Tubo para Sistema de Iluminacion	IL	TD-01	2.5 mm2	C-5	29.10	112.77
Tubo para Sistema de Iluminacion	IL	TD-18	2.5 mm2	C-1	80.91	313.51
Tubo para Sistema de Iluminacion	IL	TD-18	2.5 mm2	C-2	57.33	222.16
Tubo para Sistema de Iluminacion	IL	TD-18	2.5 mm2	C-3	30.53	118.29
Tubo para Sistema de Iluminacion	IL	TD-18	2.5 mm2	C-4	29.79	115.44
TN						
Tubo para Sistema de Potencia	TN	TD-01	4 mm2	C-6	46.52	180.26
Tubo para Sistema de Potencia	TN	TD-01	4 mm2	C-7	32.87	127.37
Tubo para Sistema de Potencia	TN	TD-01	4 mm2	C-8	40.52	157.03
Tubo para Sistema de Potencia	TN	TD-18	4 mm2	C-5	41.15	159.46
Tubo para Sistema de Potencia	TN	TD-18	4 mm2	C-6	50.89	197.21
Tubo para Sistema de Potencia	TN	TD-18	4 mm2	C-7	40.75	157.90

Nota. metrado obtenido de todos los conductores de cables y energía del Tablero de distribución 01 y 18 en el módulo "A".

Tal como se muestra en la figura 51, se muestra el metrado de la instalación de interruptores obtenido del software Revit.

Figura 51

Cuantificación de metrados en instalación de interruptores

<Instalacion de Interruptores>			
A	B	C	D
Familia	Tipo	Elec Tablero	Recuento
Interruptor	Interruptor Doble	TD-01	4
Interruptor	Interruptor Simple	TD-01	7
Interruptor	Interruptor de Conmutacion Simple	TD-01	2
Interruptor	Interruptor Doble	TD-18	3
Interruptor	Interruptor Simple	TD-18	5
Interruptor	Interruptor de Conmutacion Simple	TD-18	4

Nota. medrado obtenido de todas las instalaciones de interruptores del Tablero de distribución 01 y 18 en el módulo “A”.

4.2.5. Comparación de documentos técnicos: Planos y Planilla de Metrados

Incompatibilidad 1:

Durante la realización del modelado en 3D se encontró errores con la descripción del plano, indicando una incongruencia con las dimensiones y la cantidad de medrado con la planilla de metrados en la partida “03.01.05 CUBIERTAS” producto de las incompatibilidades entre la planilla de metrados y la planimetría en Azotea (A-2) de la especialidad de arquitectura:

Tal como se muestra en la figura 52, se aprecia la planilla de resumen del medrado de arquitectura que hace mención a la incompatibilidad a la planimetría de la azotea (A-2).

Figura 52

Planilla de Resumen de metrados en la especialidad arquitectura

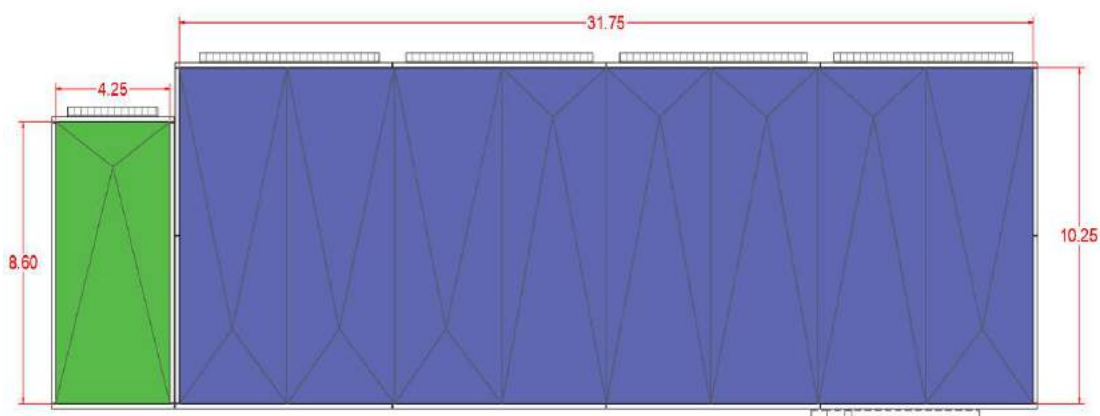
PLANILLA DE METRADOS - ARQUITECTURA					
PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION EN LA I.E. CHAMPAGNAT EN EL DISTRITO DE TACNA, PROVINCIA DE TACNA - T				
EJECUTA	GOBIERNO REGIONAL DE TACNA				
FECHA	FEBRERO 2020				
ITEM	DESCRIPCIÓN	N°	TOTAL	UNID/	
03.01.03.02.03	PISO CERAMICO DE 45X45CM ALTO TRANSITO ANTIDESLIZANTE SEGÚN DISEÑO (SS.HH.)		14.44	m2	
03.01.03.02.04	PISO DE GRAVILLA E= 5CM		20.15	m2	
03.01.03.03	VARIOS				
03.01.03.03.01	CANTONERA DE ALUMINIO 47mmx27mm		44.44	m	
03.01.04	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				
03.01.04.01	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO 60X60 CM H=0.10m		314.23	m	
03.01.04.02	ZOCALO DE CERAMICO 45X45 CM EN SS.HH. H=1.80M.		43.42	m2	
03.01.04.03	CERAMICO DE 30x30CM EN MESONES		1.78	m2	
03.01.05	CUBIERTAS				
03.01.05.01	IMPERMEABILIZACION DE TECHOS		365.86	m2	
03.01.05.02	CUBIERTA CON LADRILLO PASTELERO		365.86	m2	
03.01.06	CARPINTERIA DE MADERA				
03.01.06.01	PUERTAS				
03.01.06.01.01	(P-1) PUERTA CON ABERTURA (VIDRIO), TIPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2" x 4"		15.52	m2	
03.01.06.01.02	(P-2) PUERTA CON ABERTURA (VIDRIO), TIPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2" x 4"		13.92	m2	
03.01.06.01.03	(P-3) PUERTA TIPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2" x 4"		3.48	m2	
03.01.06.01.04	(P-4) PUERTA CON ABERTURA (VIDRIO), TIPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2" x 4"		6.96	m2	
03.01.06.01.05	(P-11) PUERTA TIPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2" x 4"		7.83	m2	
03.01.06.01.06	(P-13) PUERTA TIPO CONTRAPLACADA CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2" x 4"		2.60	m2	
03.01.06.01.07	(P-14) PUERTA TIPO CONTRAPLACADA CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2" x 4"		1.93	m2	
03.01.06.01.08	(P-17) PUERTA TIPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2" x 4"		2.90	m2	
03.01.07	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				
03.01.07.01	ACCESORIOS DE CIERRE				
03.01.07.01.02	BARRA ANTIPANICO		4.00	pza	
03.01.07.01.03	MANIJA DOBLE FIJA		4.00	pza	

Nota. La planilla resumen muestra el metrado total de todas las partidas en la especialidad de arquitectura del proyecto "Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna" en el módulo "A".

Tal como se muestra en la figura 53, se aprecia el plano de la azotea (A-2) en la especialidad de arquitectura, que las dimensiones son diferentes al metrado elaborado por dicha especialidad.

Figura 53

Plano de azotea (A-2) en la especialidad de arquitectura



Nota. El detalle del plano de Azotea (A-2) muestra las dimensiones del techo en el proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna” del módulo “A”.

4.2.6. Comparación de documentos técnicos: Especificaciones Técnicas y Planos

Incompatibilidad 1:

Tal como se muestra en la figura 54, durante la revisión del expediente técnico contractual se encontró errores con la descripción del plano, indicando que existe “aditivo anti salitre” y en las especificaciones técnicas de la partida “02.01.02.02.01 CONCRETO F’C=175 KG/CM2 EN SOBRECIMIENTO (m3)”, no indica tal material a usar, producto de las incompatibilidades entre las especificaciones técnicas y el *Plano de Cimentaciones Modulo A (E.A-01)* de la especialidad de estructuras:

Figura 54

Especificaciones técnicas “Ítem 02.01.02.02 SOBRECIMIENTOS” en la especialidad de estructuras

02.01.02.02 SOBRECIMIENTOS

02.01.02.02.01 CONCRETO F'C = 175 KG/CM2 EN SOBRECIMIENTO (m3)

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Esta partida consiste en realizar el preparado y colocación del concreto de $f_c=175$ kg/cm², de acuerdo a lo establecido en los planos del proyecto.

MÉTODO CONSTRUCTIVO

La superficie del terreno será humedecida a fin de que no absorba el agua del concreto de los cimientos; primero se verterá una capa de concreto de por lo menos 10 cm. de espesor y en una proporción de 25% del volumen del concreto del sobrecimiento. La piedra tiene que quedar completamente recubierta de concreto, no debiendo tener ningún punto de contacto entre piedras. La parte superior de los cimientos corridos deberá quedar plana y rugosa, se curará el concreto regando agua en las superficies.

MATERIALES

Se empleará piedra de ½" chancada, Cemento Portland Tipo IP y agua Potable.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será el metro cúbico (m³) de concreto de sobrecimientos, este volumen será determinado calculando el largo por la sección ocupada por el concreto medido en el terreno convenientemente colocado de acuerdo a los planos.

CONDICIONES DE PAGO

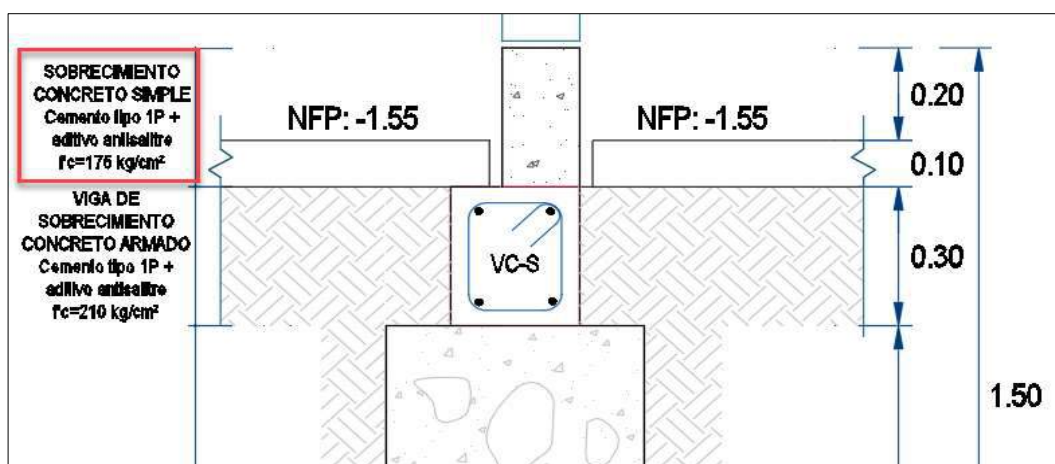
La forma de pago será a la verificación y cálculo del volumen del concreto de sobrecimientos convenientemente colocado, por el precio unitario del Presupuesto, con la aprobación del Supervisor.

Nota. Las especificaciones técnicas del “Ítem 02.01.02.02.01 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 en sobrecimiento (m³)” muestra la descripción de los trabajos, métodos constructivos, materiales, métodos de medición y condiciones de pago a usar en esa partida, en la especialidad de estructuras obtenido del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

Tal como se muestra en la figura 55, se muestra el plano de cimentaciones del modulo A (EA-01) en la especialidad estructuras, lo cual hace mención a la descripción del sobrecimiento que no concuerda con la información de las especificaciones técnicas.

Figura 55

Plano de Cimentaciones Modulo A (E.A-01) en la especialidad de estructuras



Nota. El plano de cimentaciones Modulo A (E.A-01) muestra la descripción de la partida “Ítem 02.01.02.02.01 CONCRETO F’C=175 KG/CM2 en sobrecimiento (m^3)” en la especialidad de estructuras del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

Incompatibilidad 2:

Tal como se observa en la figura 56, durante la revisión del expediente técnico contractual se encontró errores con la descripción del plano, mencionando que se realizara “Previa impermeabilización con pintura asfáltica” y en las especificaciones de la partida “03.02.06.02 cubierta con ladrillo pastelero (m^2)” no indica la descripción del plano a usar, producto de las incompatibilidades entre las especificaciones técnicas y el Plano de cobertura (AG-03) de la especialidad de arquitectura:

Figura 56

Especificaciones técnicas “Ítem 03.02.06.02 cubierta con ladrillo pastelero (m²)” en la especialidad de arquitectura

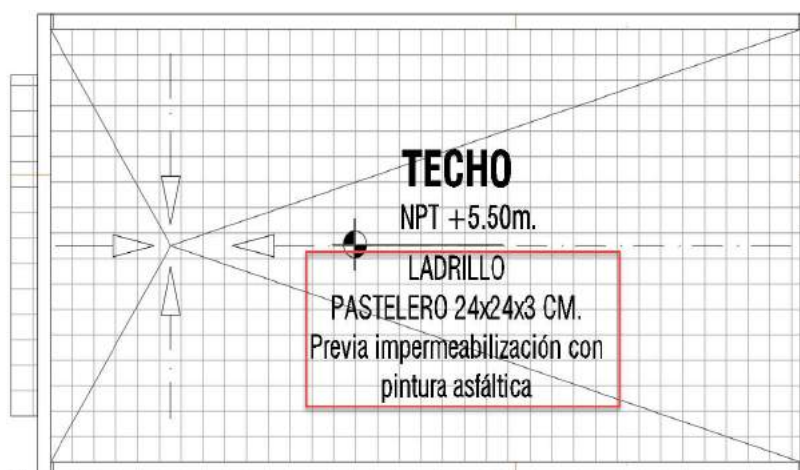
03.02.06.02 CUBIERTA CON LADRILLO PASTELERO (m ²)	
DESCRIPCIÓN	
Estas especificaciones se refieren a las consideraciones que han de tenerse en la construcción y/o colocación de las cubiertas con ladrillo pastelero 0.24x0.24x3cm y con un espesor de junta de 1.5 cm. máximo.	
MÉTODO EJECUCIÓN	
Impermeabilización Considerar el pintado de una capa de líquido asfáltico en el total del techo, previa colocación del ladrillo pastelero para dar mayor impermeabilidad a los techos.	
MATERIALES	
La unidad de albañilería será de arcilla de dimensiones 0.24x0.24 mecanizado. Puede ser hueca (perforada) con un porcentaje de agujeros que no sobrepase el 25%. No deberá presentar rajaduras ni muestras de daños graves. Se tolera ciertos desgastes en las aristas que no comprometan la resistencia del ladrillo propiamente dicho. La resistencia mínima del ladrillo será f'b = 130 Kg/cm ² y la del muro f'm = 50 Kg/cm ² . La superficie deberá ser homogénea y rugosa, tal que pueda proporcionar una adecuada adherencia con el mortero.	
MORTERO	
Para el preparado del mortero se utilizará cemento, arena gruesa y agua. En algunos casos se utilizará cal en igual proporción que la del cemento. El cemento será del tipo Pórtland puzolánico, exceptuando cuando se indica otro tipo en los planos.	
La arena será natural y limpio, que tenga granos libres de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, álcalis, ácidos, materia orgánica, greda u otras sustancias dañinas.	
Granulometría de la arena para mortero:	
MALLA	% QUE PASA
Nº 4	- 100
Nº 8	95 – 100
Nº 100	Máx. 25 – Min. 5
Nº 200	Máx. 10
Adicionalmente su módulo de fineza se encontrará entre 1.6 y 2.5.	
El agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser de preferencia potable.	

Nota. Las especificaciones técnicas del “Ítem 03.02.06.02 cubierta con ladrillo pastelero (m²)” muestra la descripción de los trabajos, métodos constructivos a usar en esa partida, en la especialidad de arquitectura del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

Tal como se muestra en la figura 57, se muestra el plano de cobertura (AG-03) en la especialidad de arquitectura, de los cuales la descripción no era compatible con las especificaciones técnicas.

Figura 57

Plano de cobertura (AG-03) en la especialidad de arquitectura



Nota. El plano de cobertura (AG-03) muestra la descripción de la partida “Ítem 03.02.06.02 cubierta con ladrillo pastelero (m²)” en la especialidad de arquitectura del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

4.2.7. Comparación de documentos técnicos: Planilla de Metrados y Presupuesto

Incompatibilidad 1:

Tal como se muestra en la figura 58, durante la revisión del presupuesto contractual del proyecto se encontró errores en las cantidades que aparecen en el presupuesto mencionado en la Figura 58 con la planilla de metrados mencionado en la Figura 59, producto de las incompatibilidades entre el presupuesto y la planilla de metrados de la especialidad de arquitectura:

Figura 58

Presupuesto en la especialidad de arquitectura

Presupuesto							
Proyecto	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION EN LA I.E. CHAMPAGNAT EN EL DISTRITO DE TACNA, PROVINCIA DE TACNA - TACNA						
Sub Presupuesto	03 - ARQUITECTURA						
Cliente	GOBIERNO REGIONAL DE TACNA						
Ubicación	TACNA - TACNA - TACNA						
							Costo a : Marzo - 2020
Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
03	ARQUITECTURA						4,567,599.02
03.01	MODULO A					388,110.27	
03.01.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA					91,624.97	
03.01.01.01	MURO DE LADRILLO K.K. TIPO V DE CABEZA, M	m2	263.36	110.55	29,114.45		
03.01.01.02	MURO DE LADRILLO K.K. TIPO V DE SOGA, ME	m2	234.99	72.80	17,107.27		
03.01.01.03	TABIQUE SISTEMA DRYWALL, PLACA DE FIBRC	m2	439.49	93.31	41,008.81		
03.01.01.04	TABIQUE SISTEMA DRYWALL, PLACA DE FIBRC	m2	25.90	130.33	3,375.55		
03.01.01.05	TABIQUE CON ALUMINIO Y MELAMINE E=18mm	m2	7.27	140.15	1,018.89		
03.01.02	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS					73,893.83	
03.01.02.01	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES Y EXTERI	m2	886.91	22.73	20,159.46		
03.01.02.02	TARRAJEO PULIDO DE MUROS INTERIORES Y	m2	106.55	29.76	3,170.93		
03.01.02.03	TARRAJEO DE CIELO RASO MEZC. C:A 1:5, E=	m2	596.51	35.66	21,271.55		
03.01.02.04	VESTIDURA DE DERRAMES PARA VENTANAS)	m	342.11	18.68	6,390.61		
03.01.02.05	FORJADO DE GRADAS Y ESCALERAS DE CEME	m2	39.80	25.39	1,010.52		
03.01.02.06	FORJADO DE DESCANSO CON CEMENTO FRC	m2	8.10	25.39	205.66		
03.01.02.07	ACABADO DE CEMENTO PULIDO EN BASE DE (m2	711.22	30.49	21,685.10		
03.01.03	PISOS Y PAVIMENTOS					65,537.16	
03.01.03.01	CONTRAPISOS					20,217.02	
03.01.03.01.1	CONTRAPISO C:H 1:8, E=5CM	m2	656.61	30.79	20,217.02		
03.01.03.02	PISOS					43,161.41	
03.01.03.02.1	PISO DE PORCELANATO 60x60CM ALTO TI	m2	472.43	71.88	33,958.27		
03.01.03.02.1	PISO DE CERAMICO 45X45 CM ALTO TRAN	m2	112.87	71.33	8,051.02		
03.01.03.02.1	PISO DE CERAMICO 45X45 CM ALTO TRAN	m2	14.44	71.33	1,030.01		
03.01.03.02.1	PISO DE GRAVILLA E=5CM	m2	20.15	6.06	122.11		
03.01.03.03	VARIOS					2,158.73	
03.01.03.03.1	CANTONERA PERFIL ESTRIADO	m	68.64	31.45	2,158.73		
03.01.04	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS					14,530.73	
03.01.04.01	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO 60X60 CM	m	314.23	27.31	8,581.62		
03.01.04.02	CONTRAZOCALO DE CERAMICO H=0.10M	m	93.05	27.16	2,527.24		
03.01.04.03	ZOCALO DE CERAMICO 45X45 CM (SS.HH)	m2	43.42	76.23	3,309.91		
03.01.04.04	CERAMICO DE 30x30CM EN MESONES	m2	1.78	62.90	111.96		

Nota. El presupuesto de arquitectura muestra la cantidad de metrado incompatible con la planilla de metrados en la especialidad de arquitectura del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

Tal como se muestra en la figura 59, se muestra la planilla de metrado en la especialidad de arquitectura, hace mención a la incompatibilidad de cantidades de presupuesto y planilla de metrados.

Figura 59

Planilla de metrados de la especialidad de arquitectura

PLANILLA DE METRADOS - ARQUITECTURA				
PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION EN LA I.E. CHAMPAGNAT EN EL DISTRITO DE TACNA, PROVINCIA DE TACNA - T			
EJECUTA	GOBIERNO REGIONAL DE TACNA			
FECHA	FEBRERO 2020			
ITEM	DESCRIPCIÓN	N°	TOTAL	UNID/
03	ARQUITECTURA			
3.01	MODULO A			
03.01.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA			
03.01.01.01	MURO DE LADRILLO K.K. TIPO V DE CABEZA, MEZCLA C:A 1:5		254.44	m2
03.01.01.02	MURO DE LADRILLO K.K. TIPO V DE SOGA MEZCLA C:A 1:5		245.73	m2
03.01.01.03	TABIQUE SISTEMA DRYWALL SUPERBOARD E=10MM (UNA CARA)		434.58	m2
03.01.01.04	TABIQUE SISTEMA DRYWALL SUPERBOARD E=10MM (DOS CARAS)		25.27	m2
03.01.01.05	TABIQUE CON ALUMINIO Y MELAMINE E=18mm EN SS.HH.		7.27	m2
03.01.02	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS			
03.01.02.01	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES MEZC. C:A 1:5, E=1.5cm		986.89	m2
03.01.02.02	TARRAJEO PULIDO DE MUROS INTERIORES Y EXTERIORES MEZC. C:A 1:5, E=1.5cm		97.23	m2
03.01.02.03	TARRAJEO DE CIELO RASO MEZC. C:A 1:5 E=1.5cm		596.51	m2
03.01.02.04	VESTIDURA DE DERRAMES PARA VENTANAS Y PUERTAS		342.11	m
03.01.02.05	FORJADO DE GRADAS Y ESCALERAS DE CEMENTO FROTACHADO		39.80	m2
03.01.02.06	FORJADO DE DESCANSO CON CEMENTO FROTACHADO		8.10	m2
03.01.02.07	ACABADO DE CEMENTO PULIDO EN BASE DE CONCRETO		711.22	m2
03.01.03	PISOS Y PAVIMENTOS			
03.01.03.01	CONTRAPISOS			
03.01.03.01.01	CONTRAPISO C:H, 1:8 E=5CM		656.61	m2
03.01.03.02	PISOS			
03.01.03.02.01	PISO DE PORCELANATO 60x60CM ALTO TRANSITO ANTIDEZLIZANTE SEGÚN DISEÑO		472.43	m2
03.01.03.02.02	PISO CERAMICO DE 45X45CM ALTO TRANSITO ANTIDESLIZANTE SEGÚN DISEÑO (PASADIZO, ESCALERAS)		112.87	m2
03.01.03.02.03	PISO CERAMICO DE 45X45CM ALTO TRANSITO ANTIDESLIZANTE SEGÚN DISEÑO (SS.HH.)		14.44	m2
03.01.03.02.04	PISO DE GRAVILLA E= 5CM		20.15	m2
03.01.03.03	VARIOS			
03.01.03.03.01	CANTONERA DE ALUMINIO 47mmx27mm		44.44	m
03.01.04	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS			
03.01.04.01	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO 60X60 CM H=0.10m		314.23	m
03.01.04.02	ZOCALO DE CERAMICO 45X45 CM EN SS.HH. H=1.80M.		43.42	m2
03.01.04.03	CERAMICO DE 30x30CM EN MESONES		1.78	m2

Nota. La planilla de metrados de arquitectura muestra la cantidad de metrado incompatible con el presupuesto en la especialidad de arquitectura del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

4.2.8. Comparación de Presupuestos (Presupuesto Contractual con Presupuesto generado por Metodología BIM)

Tal como se muestra en la tabla 5, se aprecia el presupuesto total por cada especialidad: arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias y sanitarias eléctricas. De los cuales se trabajó para hacer la comparación en el trabajo cotidiano y el trabajo en bim.

Tabla 5

Presupuesto total por especialidades

especialidad	presup. exp.	presup. bim	valorización
arquitectura	S/. 401,713.90	S/. 383,373.23	S/. 169,475.85
estructuras	S/. 578,728.28	S/. 509,122.26	S/. 521,967.55
ins. sanitarias	S/. 17,284.02	S/. 17,953.30	S/. -
ins. eléctricas	S/. 75,622.27	S/. 74,450.54	S/. -

Nota. Se muestra el resumen de los presupuestos obtenidos con la ayuda de la herramienta Revit, información del expediente contractual (Presupuesto y Valorizaciones), lo cual nos dará a conocer y poder evaluar la diferencia de los costos por cada especialidad del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

Tal como se muestra en la tabla 6, se realizó una comparación del expediente técnico y los metrados obtenidos con la herramienta BIM (REVIT). De estos obtenemos un presupuesto total real de cada especialidad del Módulo “A” y hacemos una diferencia de presupuestos para saber las ganancias o pérdidas por especialidad, estas son:

Tabla 6*Comparación del expediente contractual con la metodología BIM*

especialidad	presup. exp.	presup. bim	diferencia
arquitectura	S/. 401,713.90	S/. 383,373.23	S/. 18,340.68
estructuras	S/. 578,728.28	S/. 509,122.26	S/. 69,606.02
ins. sanitarias	S/. 17,284.02	S/. 17,953.30	S/. -669.28
ins. eléctricas	S/. 75,102.52	S/. 74,450.54	S/. 651.98

Nota. Se muestra la comparación del expediente contractual y el presupuesto obtenido mediante el procesamiento en la metodología bim, lo cual permitirá evaluar la diferencia entre especialidades del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

Tal como se muestra en la figura 60, se muestra la comparación del presupuesto de arquitectura obtenido del software Revit y las valorizaciones en ejecución de la obra.

Figura 60

Comparación de presupuestos en la especialidad de arquitectura

EXPEDIENTE TECNICO						REVIT			VALORIZACIONES				
PARTIDA	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	TOTAL METRADO	PRECIO	PARCIAL	REVIT	PRECIO	PARCIAL	mayo-2021	junio-2021	julio-2021	METRADO	TOTAL
03	ARQUITECTURA												
03.01	MODULO A												
03.01.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA												
03.01.01.01	MURO DE LADRILLO K.K. TIPO V DE CABEZA, MEZCLA C:A 1:5	m2	254.44	110.55	28,128.07	265.00	110.55	29,295.75	228.48	25.96	8.92	263.36	29,114.45
03.01.01.02	MURO DE LADRILLO K.K. TIPO V DE SOGA, MEZCLA C:A 1:5	m2	245.73	72.80	17,889.14	157.00	72.80	11,429.60			39.53	39.53	2,877.78
03.01.01.03	TABIQUE SISTEMA DRYWALL, PLACA DE FIBROCEMENTO E=10MM (UNA CARA)	m2	434.58	93.31	40,550.38	194.00	93.31	18,102.14			328.58	328.58	30,659.89
03.01.01.04	TABIQUE SISTEMA DRYWALL, PLACA DE FIBROCEMENTO E=10MM (DOS CARAS)	m2	25.27	130.33	3,293.44	43.00	130.33	5,604.19			-	-	-
03.01.01.05	TABIQUE CON ALUMINIO Y MELAMINE E=18mm	m2	7.27	140.15	1,019.38	7.00	140.15	981.05			-	-	-
03.01.02	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS												
03.01.02.01	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES Y EXTERIORES MEZC. C:A 1:5, E=1.5cm	m2	986.89	22.73	22,431.98	977.00	22.73	22,207.21	366.26		520.85	886.91	20,159.35
03.01.02.02	TARRAJEO PULIDO DE MUROS INTERIORES Y EXTERIORES MEZC. C:A 1:5, E=1.5cm	m2	97.23	20.76	2,993.42	102.00	20.76	3,035.52	-		106.56	106.56	3,171.08
03.01.02.03	TARRAJEO DE CIELO RASO MEZC. C:A 1:5, E=1.5CM.	m2	596.51	35.66	21,271.48	594.00	35.66	21,182.04	596.51		-	596.51	21,271.48
03.01.02.04	VESTIDURA DE DERRAMES PARA VENTANAS Y PUERTAS	m	342.11	18.88	6,390.61	340.55	18.88	6,361.47	103.13		238.99	342.11	6,390.61
03.01.02.05	FORJADO DE GRADAS Y ESCALERAS DE CEMENTO FROTACHADO	m2	30.80	25.30	1,010.52	20.00	25.30	507.80	-		-	-	-
03.01.02.06	FORJADO DE DESCANSO CON CEMENTO FROTACHADO	m2	8.10	25.30	205.66	8.00	25.30	203.12	-		-	-	-
03.01.02.07	ACABADO DE CEMENTO PULIDO EN BASE DE CONCRETO	m2	711.22	30.49	21,685.11	734.00	30.49	22,379.66	194.51		194.51	389.02	11,861.11

03.01.03	PISOS Y PAVIMENTOS										-	-	-
03.01.03.01	CONTRAPISOS										-	-	-
03.01.03.01.01	CONTRAPISO C:H 1:8, E=5CM	m2	656.61	30.79	20,217.02	644.00	30.79	19,828.76			460.70	460.70	14,184.95
03.01.03.02	PISOS										-	-	-
03.01.03.02.01	PISO DE PORCELANATO 60x60CM ALTO TRANSITO ANTIDESLIZANTE SEGUN DISEÑO	m2	472.43	71.88	33,958.27	469.00	71.88	33,711.72			337.58	337.58	24,265.25
03.01.03.02.02	PISO DE CERAMICO 45X45 CM ALTO TRÁNSITO ANTIDESLIZANTE SEGÚN DISEÑO (PASADIZO, ESCALERA)	m2	112.87	71.33	8,051.02	161.00	71.33	11,484.13			-	-	-
03.01.03.02.03	PISO DE CERAMICO 45X45 CM ALTO TRANSITO ANTIDESLIZANTE SEGÚN DISEÑO (SS.HH.)	m2	14.44	71.33	1,030.01	13.00	71.33	927.29			-	-	-
03.01.03.02.04	PISO DE GRAVILLA E=5CM	m2	20.15	6.06	122.11	20.00	6.06	121.20			-	-	-
03.01.03.03	VARIOS										-	-	-
03.01.03.03.01	CANTONERA DE ALUMINIO 47mmx27mm	m	44.44	31.45	1,397.64	44.22	31.45	1,390.72			-	-	-
03.01.04	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS										-	-	-
03.01.04.01	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO 60X60 CM H=0.10m	m	314.23	27.31	8,581.48	321.89	27.31	8,790.82			202.12	202.12	5,519.90
03.01.04.02	ZOCALO DE CERAMICO 45X45 CM EN SS.HH. H=1.80M.	m2	43.42	27.16	1,179.18	39.00	27.16	1,059.24			-	-	-
03.01.04.03	CERAMICO DE 30x30CM EN MESONES	m2	1.78	76.23	135.92	2.00	76.23	152.46			-	-	-
03.01.05	CUBIERTAS										-	-	-
03.01.05.01	IMPERMEABILIZACION DE TECHOS	m2	365.86	8.34	3,051.23	362.00	8.34	3,019.08			-	-	-
03.01.05.02	CUBIERTA CON LADRILLO PASTELERO	m2	365.86	51.77	18,940.31	362.00	51.77	18,740.74			-	-	-
03.01.06	CARPINTERIA DE MADERA										-	-	-
03.01.06.01	PUERTAS										-	-	-
03.01.06.01.01	(P-1) PUERTA CON ABERTURA (VIDRIO), TIPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2" x 4"	m2	15.52	422.05	6,548.11	16.00	422.05	6,752.80			-	-	-
03.01.06.01.02	(P-2) PUERTA CON ABERTURA (VIDRIO), TIPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2" x 4"	m2	13.92	417.40	5,810.21	14.00	417.40	5,843.60			-	-	-

03.01.06.01.03	(P-3) PUERTA TIPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2" x 4"	m2	3.48	439.02	1,527.79	3.00	439.02	1,317.06				-	-
03.01.06.01.04	(P-4) PUERTA CON ABERTURA (VIDRIO), TIPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2" x 4"	m2	6.96	426.96	2,971.64	7.00	426.96	2,988.72				-	-
03.01.06.01.05	(P-11) PUERTA TIPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2" x 4"	m2	7.83	466.18	3,650.19	8.00	466.18	3,729.44				-	-
03.01.06.01.06	(P-13) PUERTA TIPO CONTRAPLACADA CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2" x 4"	m2	2.60	376.03	977.68	3.00	376.03	1,128.09				-	-
03.01.06.01.07	(P-14) PUERTA TIPO CONTRAPLACADA CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2" x 4"	m2	1.93	374.26	720.45	2.00	374.26	748.52				-	-
03.01.06.01.08	(P-17) PUERTA TIPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2" x 4"	m2	2.90	427.29	1,239.14	3.00	427.29	1,281.87				-	-
03.01.07	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA											-	-
03.01.07.01	ACCESORIOS DE CIERRE											-	-
02.01.03.07.01.01	BARRA ANTIPANICO	pza	4.00	304.58	1,218.32	4.00	304.58	1,218.32				-	-
02.01.03.07.01.02	MANIJA DOBLE FIJA	pza	4.00	51.34	205.36	4.00	51.34	205.36				-	-
03.01.07.02	VENTANAS											-	-
03.01.07.02.01	(V-01) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	55.91	299.88	16,765.54	53.00	299.88	15,893.64				-	-
03.01.07.02.02	(V-02) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	10.43	283.78	2,960.53	10.00	283.78	2,837.80				-	-
03.01.07.02.03	(V-04) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	3.84	293.38	1,125.11	4.00	293.38	1,173.52				-	-
03.01.07.02.04	(V-06) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	18.24	299.88	5,469.81	17.00	299.88	5,097.96				-	-
03.01.07.02.05	(V-08) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	3.18	287.63	915.38	3.00	287.63	862.89				-	-
03.01.07.02.06	(V-09) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	2.18	293.38	638.83	2.00	293.38	586.76				-	-

03.01.07.02.07	(V-10) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	1.56	293.38	457.67	2.00	293.38	586.76				-	-
03.01.07.02.08	(V-11) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	3.23	286.69	926.01	2.00	286.69	573.38				-	-
03.01.07.02.09	(V-13) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	5.03	283.32	1,425.81	5.00	283.32	1,416.60				-	-
03.01.07.02.10	(V-14) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	3.18	283.11	899.23	3.00	283.11	849.33				-	-
03.01.07.02.11	(V-15) VENTANA FIJA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	4.95	283.11	1,401.39	3.00	283.11	849.33				-	-
03.01.07.02.12	(V-18) VENTANA FIJA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	2.06	283.11	583.91	2.00	283.11	566.22				-	-
03.01.07.03	PUERTAS											-	-
03.01.07.03.01	PUERTA DE VIDRIO 8MM, TIPO SISTEMA, C/MARCO ALUMINIO DE 2*X2*	m2	9.68	476.66	4,614.07	10.00	476.66	4,766.60				-	-
03.01.07.04	VARIOS											-	-
03.01.07.04.01	PASAMANOS METÁLICO DE TUBO FºNº 2" E=2MM, PINTURA ANTICORROSIVO ESTANDAR 2 MANOS Y PINTURA ESMALTE 2 MANOS	m	21.10	78.59	1,658.25	23.20	78.59	1,823.29				-	-
03.01.07.04.02	BARANDA METALICA DE TUBO FºNº 2" E=2MM, PINTURA ANTICORROSIVO ESTANDAR 2 MANOS Y PINTURA ESMALTE 2 MANOS	m	21.93	121.11	2,655.94	23.20	121.11	2,809.75				-	-

03.01.07.04.03	AGARRADERA DE TUBO PARA DISCAPACITADOS EN INODORO	m	2.30	122.91	282.69	2.80	122.91	344.15				-	-
03.01.07.04.04	CELOSÍA DE ALUMINIO TIPO 1	m	118.48	303.11	35,912.47	130.41	303.11	39,528.58				-	-
03.01.07.04.05	CELOSÍA DE ALUMINIO TIPO 4	und	1.00	242.07	242.07	1.00	242.07	242.07				-	-
03.01.08	CERRAJERIA											-	-
03.01.08.01	CERRADURA MANIJA DE EMBUTIR 4 GOLPES	und	11.00	130.36	1,433.96	11.00	130.36	1,433.96				-	-
03.01.08.02	CERRADURA PARA EMBUTIR DE ACERO INOXIDABLE DE TRIPLE AVANCE	und	5.00	147.41	737.05	5.00	147.41	737.05				-	-
03.01.08.03	BISAGRA CAPUCHINA DE ACERO INOXIDABLE DE 3 1/2"x3 1/2"	und	68.00	20.42	1,388.56	88.00	20.42	1,796.96				-	-
03.01.08.05	CERRADURA MANIJA ESTANDAR	und	2.00	88.09	176.18	2.00	88.09	176.18				-	-
03.01.09	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES											-	-
03.01.09.02	ESPEJO DE 6MM C/MARCO DE ALUMINIO S/DETALLE	m2	0.52	18.52	9.63	0.50	18.52	9.26				-	-
03.01.10	PINTURAS											-	-
03.01.10.01	PINTURA LATEX 02 MANOS EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	832.67	12.35	10,283.42	977.00	12.35	12,065.95				-	-
03.01.10.02	PINTURA LATEX 02 MANOS EN COLUMNAS Y VIGAS	m2	742.85	12.35	9,174.19	734.00	12.35	9,064.90				-	-
03.01.10.03	PINTURA LATEX 02 MANOS EN CIELO RASO	m2	596.51	12.35	7,366.87	594.00	12.35	7,335.90				-	-
03.01.10.04	PINTURA BARNIZ 02 MANOS EN PUERTAS DE MADERA	m2	55.13	21.32	1,175.37	65.00	21.32	1,385.80				-	-
03.01.11	VARIOS											-	-
03.01.11.03	TAPAJUNTA EN PISO Y TECHOS CON ACERO INOXIDABLE, E = 3/16"	m	13.60	27.60	375.36	13.65	27.60	376.74				-	-
03.01.11.04	TAPAJUNTA EN MUROS CON ALUMINIO, E = 3/16"	m	129.00	14.45	1,864.05	132.80	14.45	1,918.96				-	-
03.01.11.05	JUNTA DE DILATACION CON SELLADOR ELASTOMERICO E=1/2"	m	33.95	14.50	492.28	36.79	14.50	533.46				-	-
					401,713.90			383,373.23					169,475.85

Nota. Se muestra la comparación del presupuesto entre el expediente contractual, modelamiento bim y las valorizaciones del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

Tal como se muestra en la figura 61, se muestra la comparación del presupuesto de estructuras obtenido del software Revit y las valorizaciones en ejecución de la obra.

Figura 61

Comparación de presupuestos en la especialidad de estructuras

EXPEDIENTE TECNICO						REVIT			VALORIZACIONES									
PARTIDA	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	TOTAL METRADO	PRECIO	PARCIAL	REVIT	PRECIO	PARCIAL	enero-2021	febrero-2021	marzo-2021	abril-2021	mayo-2021	junio-2021	julio-2021	Agosto-2022	METRADO	TOTAL
02	ESTRUCTURAS																	
02.01	MODULO A																	
02.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS																	
02.01.01.01	CORTE DE TERRENO	m3	266.75	7.43	1,981.95	-	-	-		266.75	-							
02.01.01.02	EXCAVACION MANUAL PARA ZAPATAS	m3	443.79	49.77	22,087.43	468.58	49.77	23,321.23		119.04	238.89	85.86	-	-	-		443.79	22,087.43
02.01.01.03	EXCAVACION MANUAL PARA CIMENTOS	m3	152.71	42.65	6,513.08	161.32	42.65	6,880.30		2.28	132.58	16.91			0.94		152.71	6,513.08
02.01.01.04	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO MANUAL	m3	28.76	49.45	1,422.18					-	-							
02.01.01.05	ACAPREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30 m. DE DISTANCIA	m3	1,035.90	6.50	6,733.35					465.69	445.77							
02.01.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=20 km	m3	1,035.90	14.87	15,403.83					465.69	445.77							
02.01.01.07	TERRAPLEN PARA VEREDAS Y PISOS E=0.10M.	m2	318.45	8.36	2,662.24	348.65	8.36	2,914.71		-	-			233.35	-		233.35	1,950.81
02.01.01.08	NIVELACION INTERIOR APISONADO CON EQUIPO LIVIANO	m2	318.81	4.09	1,303.93	348.65	4.09	1,425.98		-	-			233.71	-		233.71	955.87
02.01.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																	
02.01.02.01	CIMENTOS CORRIDOS																	
02.01.02.01.01	CIMENTOS CORRIDOS: MEZCLA C:H 1:10 CON 30% P.G.	m3	157.44	176.41	27,773.99	156.07	176.41	27,532.31		-	87.62	50.59	11.89	7.34	-		157.44	27,773.99
02.01.02.02	SOBRECIMENTOS																	
02.01.02.02.01	CONCRETO FC = 175 KG/CM2 EN SOBRECIMIENTO	m3	5.89	375.59	2,212.23	6.30	375.59	2,366.22		-	-	4.71		1.18	-		5.89	2,212.23
02.01.02.02.02	SOBRECIMENTOS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	51.83	44.00	2,280.52	62.61	44.00	2,754.84		-	-	39.88	11.95	-	-		51.83	2,280.52
02.01.02.03	SUBZAPATAS																	
02.01.02.03.01	SUBZAPATA MEZCLA Fc=100 kg/cm2, 1:10+30%PG	m3	244.08	229.77	56,082.26	232.80	229.77	53,490.46		31.68	142.65	22.53	47.22	-	-		244.08	56,082.26
02.01.02.04	SOLADOS																	
02.01.02.04.01	SOLADO DE CONCRETO Fc=100 kg/cm2, E=20cm	m2	20.34	33.88	689.12	20.41	33.88	691.49		-	17.28	3.06		-	-		20.34	689.12
02.01.02.05	FALSO PISO																	
02.01.02.05.01	FALSO PISO MEZCLA 1:8 E=10 cm	m2	318.81	32.50	10,361.33	348.63	32.50	11,330.48		-	-			-	208.39		208.39	6,772.68

02.01.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO													-	-		-	-
02.01.03.01	ZAPATAS													-	-		-	-
02.01.03.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS F'c= 210 KG/CM2 C/ADITIVO ANTISALITRE	m3	66.57	396.35	26,385.02	66.01	396.35	26,163.06		-	17.28	30.72	18.57	-	-		66.57	26,385.02
02.01.03.01.02	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN ZAPATAS	kg	2,034.40	4.17	8,483.43	2,136.09	4.17	8,907.50		-	1,291.84	742.56		-	-		2,034.40	8,483.46
02.01.03.02	VIGAS DE CIMENTACION				-			-						-	-		-	-
02.01.03.02.01	CONCRETO EN VIGA DE CIMENTACION F'c= 210 KG/CM2 C/ADITIVO ANTISALITRE	m3	8.97	399.60	3,584.41	8.21	399.60	3,280.72		-	1.80	5.40	1.77	-	-		8.97	3,584.41
02.01.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGA DE CIMENTACION	m2	71.80	65.35	4,692.13	72.28	65.35	4,723.50		-	14.40	43.20	14.20	-	-		71.80	4,692.13
02.01.03.02.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGA DE CIMENTACION	kg	1,093.18	4.17	4,558.57	951.98	4.17	3,969.76		-	619.65	473.54		-	-		1,093.18	4,558.57
02.01.03.03	VIGA DE SOBRECIMIENTO ARMADO				-			-						-	-		-	-
02.01.03.03.01	CONCRETO EN VIGA DE SOBRECIMIENTO ARMADO F'c= 210 KG/CM2 C/ADITIVO ANTISALITRE	m3	6.46	399.60	2,581.42	6.45	399.60	2,577.42						-	-		-	-
02.01.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGA DE SOBRECIMIENTO ARMADO	m2	58.96	65.35	3,853.04	56.72	65.35	3,706.65						-	-		-	-
02.01.03.03.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGAS DE SOBRECIMIENTO ARMADO	kg	608.53	4.17	2,537.55	671.52	4.17	2,800.24				608.53		-	-		608.53	2,537.57
02.01.03.04	COLUMNAS				-			-						-	-		-	-
02.01.03.04.01	COLUMNAS - PRIMER NIVEL				-			-						-	-		-	-
02.01.03.04.01.0	CONCRETO EN COLUMNAS F'c=210 KG/CM2, PRIMER NIVEL	m3	1.33	364.65	484.98	1.27	364.65	463.11				0.27	1.06	-	-		1.33	484.98
02.01.03.04.01.0	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN COLUMNAS, PRIMER NIVEL	m2	10.63	66.13	702.96	20.35	66.13	1,345.75				2.13	8.50	-	-		10.63	702.96
02.01.03.04.01.0	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	336.72	4.17	1,404.12	311.59	4.17	1,299.33				67.34	269.38	-	-		336.72	1,404.12
02.01.03.04.02	COLUMNAS - SEGUNDO NIVEL				-			-						-	-		-	-
02.01.03.04.02.0	CONCRETO EN COLUMNAS F'c=210 KG/CM2, SEGUNDO NIVEL	m3	0.92	364.65	335.48	0.92	364.65	335.48					0.92	-	-		0.92	335.48
02.01.03.04.02.0	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN COLUMNAS, SEGUNDO	m2	7.38	66.13	488.04	11.80	66.13	780.33					7.38	-	-		7.38	488.04
02.01.03.04.02.0	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	231.24	4.17	964.27	195.20	4.17	813.98					231.24	-	-		231.24	964.27

02.01.03.05	PLACAS					-								-	-		-	-
02.01.03.05.01	PLACAS - PRIMER NIVEL					-								-	-		-	-
02.01.03.05.01.01	CONCRETO EN PLACAS F'C= 210 KG/CM2, PRIMER NIVEL	m3	37.39	364.65	13,634.26	38.52	364.65	14,046.32				16.46	18.80	2.13	-		37.39	13,634.26
02.01.03.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN PLACAS, PRIMER NIVEL	m2	331.94	66.13	21,951.19	346.03	66.13	22,882.96				152.84	157.85	21.25	-		331.94	21,951.19
02.01.03.05.01.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN PLACAS	kg	15,157.94	4.17	63,208.61	3,665.18	4.17	15,283.80			9,369.53	5,788.42		-	-		15,157.94	63,208.62
02.01.03.05.02	PLACAS - SEGUNDO NIVEL					-								-	-		-	-
02.01.03.05.02.01	CONCRETO EN PLACAS F'C= 210 KG/CM2, SEGUNDO NIVEL	m3	25.77	364.65	9,397.03	26.96	364.65	9,830.96						-	5.30		5.30	1,932.65
02.01.03.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN PLACAS, SEGUNDO NIVEL	m2	228.72	66.13	15,125.25	243.72	66.13	16,117.20						-	38.59		38.59	2,551.96
02.01.03.05.02.03	ACERO GRADO 60 EN PLACAS	kg	10,302.07	4.17	42,959.62	3,665.18	4.17	15,283.80			6,287.94	4,014.13		-	-		10,302.07	42,959.65
02.01.03.06	VIGAS													-	-		-	-
02.01.03.06.01	VIGAS - PRIMER NIVEL													-	-		-	-
02.01.03.06.01.01	CONCRETO EN VIGAS F'C= 210 KG/CM2, PRIMER NIVEL	m3	30.96	346.30	10,721.45	32.25	346.30	11,168.18				27.08	3.88	-			30.96	10,721.45
02.01.03.06.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN VIGAS, PRIMER NIVEL	m2	217.85	71.02	15,471.71	250.66	71.02	17,801.87				186.88	30.97	-			217.85	15,471.71
02.01.03.06.01.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGAS	kg	4,212.77	4.17	17,567.25	3,665.18	4.17	15,283.80				3,653.99	558.78	-			4,212.77	17,567.25
02.01.03.06.02	VIGAS - SEGUNDO NIVEL													-	-		-	-
02.01.03.06.02.01	CONCRETO EN VIGAS F'C= 210 KG/CM2, SEGUNDO NIVEL	m3	30.96	346.30	10,721.45	31.69	346.30	10,974.25				-	27.08	3.74			30.82	10,672.97
02.01.03.06.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN VIGAS, SEGUNDO NIVEL	m2	241.23	71.02	17,132.15	246.42	71.02	17,500.75				34.90	175.36	30.02			240.28	17,064.69
02.01.03.06.02.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGAS	kg	3,397.15	4.17	14,166.13	3,384.12	4.17	14,111.78			1,990.61	938.31	468.23				3,397.15	14,166.12
02.01.03.07	LOSAS ALIGERADAS																	
02.01.03.07.01	LOSA ALIGERADA - PRIMER NIVEL																	
02.01.03.07.01.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'C= 210 KG/CM2, PRIMER NIVEL	m3	25.71	346.30	8,903.37	59.36	346.30	20,556.37				25.02	0.69	-			25.71	8,903.37
02.01.03.07.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	m2	293.98	43.25	12,714.64	296.80	43.25	12,836.60				286.08	7.90	-			293.98	12,714.64
02.01.03.07.01.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS	kg	1,954.03	4.17	8,148.32	1,260.27	4.17	5,255.33			1,834.09	119.94	-				1,954.03	8,148.31
02.01.03.07.01.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 30x30x15 CM. PARA LOSAS ALIGERADAS	und	2,450.00	3.51	8,599.50	2,450.00	3.51	8,599.50			2,383.05	66.00	0.95				2,450.00	8,599.50

02.01.03.07.02	LOSA ALIGERADA - SEGUNDO NIVEL																	
02.01.03.07.02.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS FC= 210 KG/CM2, SEGUNDO NIVEL	m3	27.40	346.30	9,488.62	63.59	346.30	22,021.22						25.03	2.37		27.40	9,488.62
02.01.03.07.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	m2	313.22	43.25	13,546.77	317.94	43.25	13,750.91						286.08	27.14		313.22	13,546.77
02.01.03.07.02.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS	kg	1,358.69	4.17	5,665.74	1,250.35	4.17	5,213.96						1,211.30	147.39		1,358.69	5,665.74
02.01.03.07.02.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 30x30x15 CM, PARA LOSAS ALIGERADAS	und	2,610.00	3.51	9,161.10	2,610.00	3.51	9,161.10						2,384.00	226.00		2,610.00	9,161.10
02.01.03.08	ESCALERAS																	
02.01.03.08.01	ESCALERA - PRIMER NIVEL																	
02.01.03.08.01.01	CONCRETO FC = 210 KG/CM2 PARA ESCALERAS	m3	5.02	346.30	1,738.43	4.44	346.30	1,537.57						5.02	-		5.02	1,738.43
02.01.03.08.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS	m2	28.10	43.25	1,215.33	27.90	43.25	1,206.68						28.10	-		28.10	1,215.33
02.01.03.08.01.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN ESCALERAS	kg	449.63	4.17	1,874.95	535.08	4.17	2,231.28						449.63	-		449.63	1,874.96
02.01.03.09	COLUMNETAS DE AMARRE																	
02.01.03.09.01	COLUMNETAS DE AMARRE - PRIMER NIVEL																	
02.01.03.09.01.01	CONCRETO EN COLUMNETAS DE AMARRE FC= 175 KG/CM2	m3	1.93	389.06	750.89	3.11	389.06	1,209.98						0.91	0.45		1.96	529.12
02.01.03.09.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNETAS DE AMARRE	m2	39.53	59.49	2,351.64	40.77	59.49	2,425.41						19.36	9.68		29.04	1,727.59
02.01.03.09.01.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNETAS DE AMARRE	kg	415.25	4.17	1,731.58	542.83	4.17	2,263.60					415.25	-	-		415.25	1,731.59
02.01.03.09.02	COLUMNETAS DE AMARRE - SEGUNDO NIVEL																	
02.01.03.09.02.01	CONCRETO EN COLUMNETAS DE AMARRE FC= 175 KG/CM2	m3	1.94	389.06	754.78	2.18	389.06	848.15						-	1.94		1.94	754.78
02.01.03.09.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNETAS DE AMARRE	m2	40.26	59.49	2,395.07	47.78	59.49	2,842.43						-	40.26		40.26	2,395.07
02.01.03.09.02.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNETAS DE AMARRE	kg	421.83	4.17	1,759.04	540.80	4.17	2,255.14						-	421.83		421.83	1,759.03

02.01.03.10	VIGUETAS DE AMARRE														-	-		
02.01.03.10.01	VIGUETAS DE AMARRE - PRIMER NIVEL														-	-		
02.01.03.10.01.01	CONCRETO EN VIGUETAS DE AMARRE F'c= 175 KG/CM2	m3	3.71	329.15	1,221.15	1.28	329.15	421.31							0.65	2.98	3.63	1,194.81
02.01.03.10.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGUETAS DE AMARRE	m2	44.00	64.02	2,816.88	18.84	64.02	1,206.14							11.91	30.01	41.92	2,683.72
02.01.03.10.01.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGUETAS DE AMARRE	kg	342.71	4.17	1,429.12	305.33	4.17	1,273.23							70.60	259.47	330.07	1,376.39
02.01.03.10.02	VIGUETAS DE AMARRE - SEGUNDO NIVEL																	
02.01.03.10.02.01	CONCRETO EN VIGUETAS DE AMARRE F'c= 175 KG/CM2	m3	3.71	329.15	1,221.15	2.08	329.15	684.63								3.56	3.56	1,171.77
02.01.03.10.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGUETAS DE AMARRE	m2	27.55	64.02	1,763.75	54.55	64.02	3,492.29								24.74	24.74	1,583.85
02.01.03.10.02.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGUETAS DE AMARRE	kg	342.71	4.17	1,429.12	305.33	4.17	1,273.23								321.11	321.11	1,339.03
02.01.03.11	MESON DE CONCRETO																	
02.01.03.11.01	CONCRETO EN MESON F'c=175 KG/CM2	m3	0.76	344.52	261.84	0.42	344.52	144.70								-	-	-
02.01.03.11.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN MESON	m2	4.22	67.10	283.16	7.17	67.10	481.11								-	-	-
02.01.03.11.03	ACERO GRADO 60 EN MESON DE CONCRETO	kg	10.26	4.17	42.78	39.62	4.17	165.22								-	-	-
02.01.03.12	PARAPETO																	
02.01.03.12.01	CONCRETO EN PARAPETO F'c=175 KG/CM2	m3	6.33	344.52	2,180.81	8.32	344.52	2,866.41							6.33	-	6.33	2,180.81
02.01.03.12.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN PARAPETO	m2	84.30	67.10	5,656.53	110.90	67.10	7,441.39							84.30	-	84.30	5,656.53
02.01.03.12.03	ACERO GRADO 60 EN PARAPETO DE CONCRETO	kg	236.26	4.17	985.22	311.01	4.17	1,296.91							236.26	-	236.26	985.20
02.01.04	VARIOS																	
02.01.04.01	CURADO DE CONCRETO DE ELEMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES	m2	1,962.95	3.85	7,557.36								14.40					
02.01.04.02	JUNTAS DE DILATACION SISMICA, E= 2"	m	44.80	14.50	649.60													
02.01.04.03	JUNTA DE DILATACION CON ESPUMA PLASTICA+JEBE MICROPOROSO	m	179.70	14.45	2,596.67													
					578,728.28													521,967.55
								509,122.26										

Nota. Se muestra la comparación del presupuesto entre el expediente contractual, modelamiento bim y las valorizaciones del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

Tal como se muestra en la figura 62, se muestra la comparación del presupuesto de instalaciones sanitarias obtenido del software Revit.

Figura 62

Comparación de presupuestos en la especialidad de instalaciones sanitarias

EXPEDIENTE TECNICO						REVIT		
PARTIDA	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	TOTAL METRADO	PRECIO	PARCIAL	REVIT	PRECIO	PARCIAL
04	INSTALACIONES SANITARIAS							
04.01	MODULO A							
04.01.01	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS							
04.01.01.01	APARATOS SANITARIOS							
04.01.01.01.01	INODORO ONE PIECE DE LOZA VITRIFICADA BALANZ O SIMILAR	und	4.00	523.66	2,094.64	3.00	523.66	1,570.98
04.01.01.01.02	LAVAMANOS SIN PEDESTAL DE LOZA VITRIFICADA	und	4.00	305.84	1,223.36	4.00	305.84	1,223.36
04.01.01.01.03	LAVAMANOS TIPO ECO SIMILAR	und	1.00	294.82	294.82	2.00	294.82	589.64
04.01.01.01.04	URINARIO DE LOZA VITRIFICADA TIPO CADET O SIMILAR	und	1.00	296.51	296.51	1.00	296.51	296.51
04.01.01.01.05	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE DE UNA POZA CON ESCURRIDERA INC. ACCESORIOS	und	2.00	409.59	819.18	2.00	409.59	819.18
04.01.01.02	ACCESORIOS SANITARIOS							
04.01.01.02.01	DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA PLÁSTICO	und	4.00	134.90	539.60	4.00	134.90	539.60
04.01.01.02.02	DISPENSADOR DE JABON LIQUIDO ACERO INOXIDABLE	und	4.00	134.98	539.92	4.00	134.98	539.92
04.01.01.02.03	PAPELERA DE LOSA Y BARRA PLASTICA BLANCA, INCLUYE INSTALACION.	und	4.00	91.98	367.92	3.00	91.98	275.94
04.01.02	SISTEMA DE AGUA FRIA							
04.01.02.01	SALIDA DE AGUA FRIA							
04.01.02.01.01	SALIDA DE AGUA P/APARATOS SANITARIOS. Ø 1/2"	pto	12.00	42.90	514.80	21.00	42.90	900.90
04.01.02.02	REDES DE DISTRIBUCION							
04.01.02.02.01	TUBERIA PVC Ø 3/4" C/R. CLASE 10	m	17.49	17.08	298.73	20.36	17.08	347.75
04.01.02.02.02	TUBERIA PVC Ø 1/2" C/R. CLASE 10	m	12.04	13.66	164.47	18.21	13.66	248.75
04.01.02.02.03	PRUEBA HIDRAULICA INTEGRAL + DESINFECCIÓN TUBERÍA ROSCADA DE 2" A 1/2"	m	29.53	2.73	80.62	29.53	2.73	80.62

04.01.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE PVC							
04.01.02.03.01	TEE PVC Ø 3/4"x3/4" C/R. C-10	und	6.00	15.85	95.10	5.00	15.85	79.25
04.01.02.03.02	REDUCCIÓN PVC Ø 3/4" a 1/2" C/R. C-10	und	11.00	15.00	165.00	9.00	15.00	135.00
04.01.02.03.03	CODO PVC Ø 3/4" x 90º C/R. C-10	und	6.00	16.06	96.36	23.00	16.06	369.38
04.01.02.03.04	CODO PVC Ø 1/2" x 90º C/R. C-10	und	7.00	14.87	104.09	25.00	14.87	371.75
04.01.02.04	VALVULAS DE CONTROL							
04.01.02.04.01	VÁLVULA COMPUERTA PESADA BCE 150 PSI Ø 3/4". ROSCADA	und	5.00	116.06	580.30	4.00	116.06	464.24
04.01.02.04.02	VÁLVULA TIPO GLOBO PESADA BCE 150 PSI Ø 1/2". ROSCADA	und	1.00	91.06	91.06	2.00	91.06	182.12
04.01.03	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL							
04.01.03.01	REDES DE RECOLECCION							
04.01.03.01.01	TUBERÍA PVC SAP Ø 2" S/P	m	137.53	20.01	2,751.98	121.69	20.01	2,435.02
04.01.03.02	ACCESORIOS							
04.01.03.02.01	CODO 90º PVC SAP Ø 2" S/P	und	19.00	28.31	537.89	38.00	28.31	1,075.78
04.01.03.02.02	CODO 45º PVC SAP Ø 2" S/P	und	12.00	29.16	349.92	9.00	29.16	262.44
04.01.03.02.03	SUMIDERO PVC SAP Ø2" S. BRONCE CROMADO	und	9.00	31.70	285.30	7.00	31.70	221.90
04.01.03.02.04	REGISTRO ROSCADO DE BCE PESADO Ø2"	und	9.00	39.67	357.03	9.00	39.67	357.03
04.01.04	SISTEMA DE DESAGUE Y VENTILACION							
04.01.04.01	SALIDAS DE DESAGUE							
04.01.04.01.01	SALIDA DE DESAGUE PVC SAP Ø 4" S/P	pto	3.00	65.37	196.11	3.00	65.37	196.11
04.01.04.01.02	SALIDA DE DESAGUE PVC SAP Ø 2" S/P	pto	7.00	52.90	370.30	7.00	52.90	370.30
04.01.04.02	REDES DE DERIVACION							
04.01.04.02.01	TUBERÍA PVC SAP Ø 4" S/P	m	12.19	29.66	361.56	13.01	29.66	385.88
04.01.04.02.02	TUBERÍA PVC SAP Ø 3" S/P	m	11.50	24.38	280.37	12.11	24.38	295.24
04.01.04.02.03	TUBERÍA PVC SAP Ø 2" S/P	m	7.91	20.01	158.28	20.53	20.01	410.81

04.01.04.03	ACCESORIOS DE REDES							
04.01.04.03.01	YEE PVC SAP Ø 4"x 4" S/P	und	3.00	32.55	97.65	3.00	32.55	97.65
04.01.04.03.02	YEE PVC SAP Ø 4"x 2" S/P	und	7.00	27.04	189.28	7.00	27.04	189.28
04.01.04.03.03	YEE PVC SAP Ø 3"x 2" S/P	und	4.00	27.08	108.32	4.00	27.08	108.32
04.01.04.03.04	YEE PVC SAP Ø 2"x 2" S/P	und	2.00	23.74	47.48	2.00	23.74	47.48
04.01.04.03.05	CODO 45° PVC SAP Ø 4" S/P	und	3.00	44.42	133.26	1.00	44.42	44.42
04.01.04.03.06	CODO 45° PVC SAP Ø 2" S/P	und	5.00	29.16	145.80	5.00	29.16	145.80
04.01.04.03.07	CODO 90° PVC SAP Ø 3" S/P	und	1.00	41.03	41.03	2.00	41.03	82.06
04.01.04.03.08	TEE SANITARIA PVC SAP Ø 3" S/P	und	1.00	28.31	28.31	1.00	28.31	28.31
04.01.04.03.09	SUMIDERO PVC SAP Ø2" S. BRONCE CROMADO	und	6.00	31.70	190.20	6.00	31.70	190.20
04.01.04.03.10	REGISTRO ROSCADO DE BCE PESADO Ø4"	und	3.00	56.24	168.72	3.00	56.24	168.72
04.01.04.03.11	REGISTRO ROSCADO DE BCE PESADO Ø3"	und	3.00	48.33	144.99	3.00	48.33	144.99
04.01.04.03.12	REGISTRO ROSCADO DE BCE PESADO Ø2"	und	1.00	39.67	39.67	1.00	39.67	39.67
04.01.04.04	SISTEMA DE VENTILACION							
04.01.04.04.01	SALIDA DE VENTILACIÓN DE PVC SAP Ø2" S/P	pto	7.00	72.62	508.34	5.00	72.62	363.10
04.01.04.04.02	SALIDA DE VENTILACIÓN DE PVC SAP Ø3" S/P	pto	1.00	90.01	90.01	1.00	90.01	90.01
04.01.04.04.03	TUBERÍA PVC SAP Ø 3" S/P	m	3.50	24.38	85.33	4.02	24.38	98.01
04.01.04.04.04	TUBERÍA PVC SAP Ø 2" S/P	m	54.10	20.01	1,082.54	47.19	20.01	944.27
04.01.04.04.05	SOMBRERO DE VENTILACION PVC 3"	und	1.00	19.98	19.98	1.00	19.98	19.98
04.01.04.04.06	SOMBRERO DE VENTILACION PVC 2"	und	7.00	21.13	147.91	5.00	21.13	105.65
					17,284.02			17,953.30

Nota. Se muestra la comparación del presupuesto entre el expediente contractual, modelamiento bim del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

Tal como se muestra en la figura 63, se muestra la comparación del presupuesto de instalaciones eléctricas obtenido del software Revit.

Figura 63

Comparación de presupuestos en la especialidad de instalaciones eléctricas

PLANILLA DE METRADOS						PLANILLA DE METRADOS - REVIT				
PARTIDA	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	TOTAL METRADO		PRECIO	PARCIAL	REVIT		PRECIO	PARCIAL
			TD-01	TD-18			TD-01	TD-18		
05	INSTALACIONES ELECTRICAS									
05.01	MODULO A									
05.01.03	SALIDA CENTRO DE LUZ									
05.01.03.01	CENTRO DE LUZ EN TECHO	und	65.00	58.00	21.49	2,643.27	64.00	58.00	21.49	2,621.78
05.01.03.02	CENTRO DE LUZ EN PARED	und	18.00	-	34.02	612.36	18.00	-	34.02	612.36
05.01.04	SALIDA PARA LUZ DE EMERGENCIA									
05.01.04.01	CENTRO PARA LUZ DE EMERGENCIA EN MURO	und	11.00	10.00	43.56	914.76	11.00	10.00	43.56	914.76
05.01.05	SALIDA PARA INTERRUPTORES									
05.01.05.01	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE, DOBLE, TRIPLE Y CONMUTADO	und	13.00	12.00	31.66	791.50	13.00	12.00	31.66	791.50
05.01.06	SALIDA PARA TOMACORRIENTES									
05.01.06.01	SALIDA P/TOMACORRIENTE, EMPOTRADO EN MURO A 0.40	und	25.00	24.00	27.50	1,347.50	25.00	24.00	27.50	1,347.50
05.01.06.02	SALIDA P/TOMACORRIENTE, EMPOTRADO EN MURO A 1.20	und	-	1.00	29.38	29.38	-	1.00	29.38	29.38
05.01.08	CAJAS DE PASE									
05.01.08.01	CAJA OCTAGONAL DE F°G° ESPESOR 1.2mm, 100x55 mm, P/ EMPOTRAR EN TECHO	und	1.00	-	19.69	19.69	1.00	-	19.69	19.69
05.01.08.02	CAJA OCTAGONAL DE F°G° ESPESOR 1.2mm, 100x55 mm, P/ EMPOTRAR EN MURO	und	1.00	-	24.98	24.98	1.00	-	24.98	24.98
05.01.08.03	CAJA RECTANGULAR DE F°G° ESPESOR 1.2mm, 100x55x50 mm, P/ EMPOTRAR EN MURO	und	2.00	2.00	35.12	140.48	2.00	2.00	35.12	140.48
05.01.08.04	CAJA DE PASE DE F°G° ESPESOR 1.2mm, 150X150X80 mm, C/TAPA P/ EMPOTRAR EN MURO	und	1.00	-	34.70	34.70	1.00	-	34.70	34.70
05.01.08.07	CAJA DE PASE DE F°G° ESPESOR 1.2mm, 250X250X80 mm, C/TAPA PARA EMPOTRAR EN PARED	und	-	1.00	62.70	62.70	-	1.00	62.70	62.70
05.01.08.08	CAJA OCTAGONAL DE F°G° ESPESOR 1.2mm, 100x55 mm, PARA JUNTA SISMICA EMPOTRADO EN TECHO	und	1.00	1.00	81.86	163.72	2.00	2.00	81.86	327.44
05.01.09	CANALIZACION Y/O TUBERIAS									
05.01.09.01	TUBERIA PVC-P (ELECTRICA) DN=20 mm X 3m	m	824.00	456.00	5.12	6,553.60	728.09	467.14	5.12	6,119.58
05.01.09.03	TUBERIA PVC-P (ELECTRICA) DN=35 mm X 3m	m	4.00	5.00	6.82	61.38	4.00	5.00	6.82	61.38

05.01.11	CONDUCTORES Y CABLES DE ENERGIA									
05.01.11.01	CONDUCTOR LSOH-80 2.5 MM2	m	1,172.45	1,015.60	1.99	4,354.22	1,094.43	1,000.12	1.99	4,168.15
05.01.11.02	CONDUCTOR LSOH-80 4 MM2	m	1,471.40	513.00	2.62	5,199.13	1,313.51	513.00	2.62	4,785.46
05.01.11.03	CONDUCTOR N2XOH 2-1X4MM2	m	25.00	-	7.17	179.25	58.41	-	7.17	418.80
05.01.11.05	CONDUCTOR N2XOH 3-1X6MM2 + 1x6MM2(N)	m	9.00	10.00	16.24	308.56	9.00	10.00	16.24	308.56
05.01.11.11	CONDUCTOR LSOH-80 4 MM2 (AMARILLO VERDE)	m	25.00	-	2.50	62.50	25.00	-	2.50	62.50
05.01.11.12	CONDUCTOR LSOH-80 6 MM2 (AMARILLO VERDE)	m	9.00	10.00	3.76	71.44	9.00	10.00	3.76	71.44
05.01.12	LUMINARIAS EMPOTRADAS Y/O ADOSADAS									
05.01.12.01	LUCES DE EMERGENCIA PARA EMPOTRADO EN MURO DE 7.5W DE 300lm, DURACION AUTONOMA DE 3 HORAS/CRI ≥ 80/FP≥0.90/VIDA UTIL ≥ 50000 HORAS/≥5000K Y PARA EXTERIORES DEBE CONTAR CON IP 66 Y RESISTENTE A RAYO SOLAR	und	11.00	10.00	311.69	6,545.49	11.00	10.00	311.69	6,545.49
05.01.12.04	LUMINARIA LED TIPO DOWNLIGHT 8"18W PARA EMPOTRAR DE Ø225mm. DE 1440 lm/CRI ≥ 80/FP≥0.90/VIDA UTIL ≥ 50000 HORAS/≥5000K	und	6.00	-	162.97	977.82	6.00	-	162.97	977.82
05.01.12.05	LUMINARIA LED TIPO PLAFON 18W. PARA ADOSAR DE Ø225mm DE 1530lm/CRI ≥ 80/FP≥0.90/VIDA UTIL ≥ 50000 HORAS/≥6000K	und	-	3.00	96.66	289.98	-	3.00	96.66	289.98
05.01.12.06	LUMINARIA LED TIPO PLAFON 24W. PARA ADOSAR DE Ø300mm DE 2040lm/CRI ≥ 80/FP≥0.90/VIDA UTIL ≥ 50000 HORAS/≥6000K	und	2.00	-	74.22	148.44	2.00	-	74.22	148.44
05.01.12.07	LUMINARIA LED TIPO PANEL 36W, PARA ADOSAR DE 0.60x0.60 m 3420 lm/CRI ≥ 80/FP≥ 0.90/VIDA UTIL ≥ 50000 HORAS/ ≥5000K	und	42.00	-	216.90	9,109.80	42.00	-	216.90	9,109.80
05.01.12.08	LUMINARIA PANEL TIPO LED 36 W, PARA ADOSAR DE 0.30x1.20m DE 4320 lm/CRI ≥ 80/FP≥0.90/VIDA UTIL ≥ 50000 HORAS/ ≥ 5000K	und	4.00	4.00	262.05	2,096.40	4.00	4.00	262.05	2,096.40
05.01.12.09	LUMINARIA LED TIPO LINEAL 38 W, PARA ADOSAR DE 1.20x0.86x0.70 m DE 4000 lm/CRI ≥ 80/IP 65/FP≥0.90/VIDA UTIL ≥ 50000 HORAS/ ≥5000K	und	10.00	10.00	277.38	5,547.60	10.00	10.00	277.38	5,547.60
05.01.12.10	LUMINARIA LED TIPO LINEAL 40 W, PARA ADOSAR DE 1.20x0.86x0.70 m DE 5200 lm/CRI ≥ 80/IP 65/FP≥0.90/VIDA UTIL ≥ 50000 HORAS/ ≥5000K	und	-	2.00	156.55	313.10	-	2.00	156.55	313.10

05.01.12.11	LUMINARIA LED TIPO PANEL DE 40 W. PARA ADOSAR 0.60X0.60 M. DE 4000lm /CRI \geq 80/FP \geq 0.90/VIDA UTIL \geq 50000 HORAS/ \geq 5000K	und	-	39.00	272.77	10,638.03	-	39.00	272.77	10,638.03
05.01.13	INSTALACIONES DE TOMACORRIENTES									
05.01.13.01	TOMACORRIENTE TIPO DOBLE MIXTO (01 SALIDA TIPO SCHUKO Y 01 SALIDA TIPO TRES EN LINEA), 16A, 250V PARA USO GENERAL EMPOTRADO EN MURO	und	25.00	24.00	58.57	2,869.93	25.00	24.00	58.57	2,869.93
05.01.13.02	TOMACORRIENTE TIPO DOBLE MIXTO (01 SALIDA TIPO SCHUKO Y 01 SALIDA TIPO TRES EN LINEA), 16A, 250V PARA USO GENERAL , A PRUEBA DE AGUA, CON GRADO DE PROTECCION IP 55, EMPOTRADO EN MURO	und	-	1.00	87.83	87.83	-	1.00	87.83	87.83
05.01.14	INSTALACION DE INTERRUPTORES									
05.01.14.01	INTERRUPTOR SIMPLE	und	7.00	5.00	11.33	135.96	7.00	5.00	11.33	135.96
05.01.14.02	INTERRUPTOR DOBLE	und	4.00	3.00	25.87	181.09	4.00	3.00	25.87	181.09
05.01.14.04	INTERRUPTOR DE CONMUTACION SIMPLE	und	2.00	4.00	32.07	192.42	2.00	4.00	32.07	192.42
05.01.15	INSTALACION DE LUMINARIAS Y ACCESORIOS EN AMBIENTES ABIERTOS									
05.01.15.01	LUMINARIA TIPO BRAQUET PERIMETRAL MODELO INDU WAY PACK 20LED, 15W, 70mA, 1920 lm/CRI \geq 80/FP \geq 0.90/VIDA UTIL \geq 100000 HORAS/ \geq 4000K/IP 66	und	18.00	-	290.33	5,225.94	18.00	-	290.33	5,225.94
05.01.17	TABLEROS E INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS									
05.01.17.09	TABLERO DE DISTRIBUCION (TD-01) SISTEMA BARRA TIPO RIEL DIN DE TIPO EMPOTRADO, 380/220V, 3F+N+T, 60HZ 24 POLOS + ESPACIOS PARA 10 ID 1F + 01 RH	und	1.00	-	4,023.96	4,023.96	1.00	-	4,023.96	4,023.96
05.01.17.27	TABLERO DE DISTRIBUCION (TD-18) SISTEMA BARRA TIPO RIEL DIN DEL TIPO EMPOTRADO, 380/220V, 3F+N+T, 60HZ 20 POLOS + ESPACIOS PARA 08 ID 1F	und	-	1.00	3,143.61	3,143.61	-	1.00	3,143.61	3,143.61
						75,102.52				74,450.54

Nota. Se muestra la comparación del presupuesto entre el expediente contractual, modelamiento bim del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

4.3. Sistema del Ultimo Planificador (Last Planner)

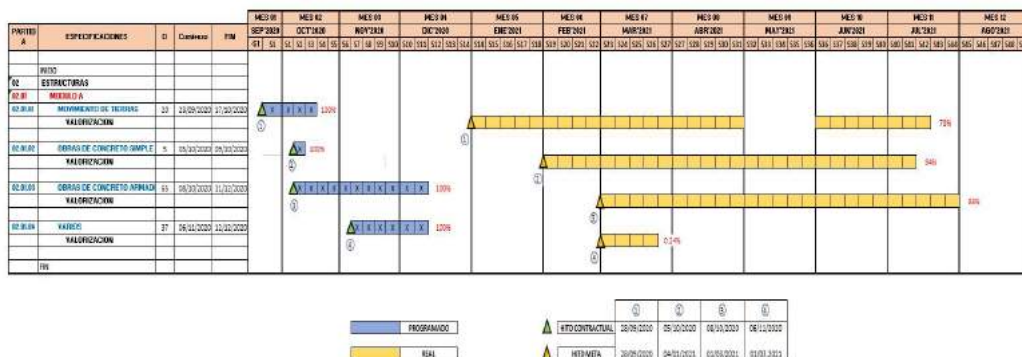
4.3.1. Planificación Maestra

La planificación general de las actividades necesarias para realizar la construcción de los elementos estructurales, arquitectónicos entre otros que hacen parte del proyecto del Plan maestro se hace en forma de diagrama de Gantt, estableciendo los tiempos de todas las tareas necesarias para culminar la etapa de construcción en los proyectos.

Entre estos procesos se encuentra la planificación en equipo, tirar la producción, remover restricciones, derivar plan de trabajo desde el hito de termino, reestructurar el trabajo, restricciones de alto nivel y las estrategias operativas macro. De los cuales se elaboró el plan maestro del proyecto “Aplicación de metodología BIM para la optimización en el bloque A del proyecto de mejoramiento de la I.E. Champagnat – Tacna -2021”.

Tal como se muestra en la figura 64, se el cronograma de plan maestro en la etapa de estructuras, para las actividades correspondientes.

Figura 64
Cronograma de Plan Maestro en la etapa de estructuras



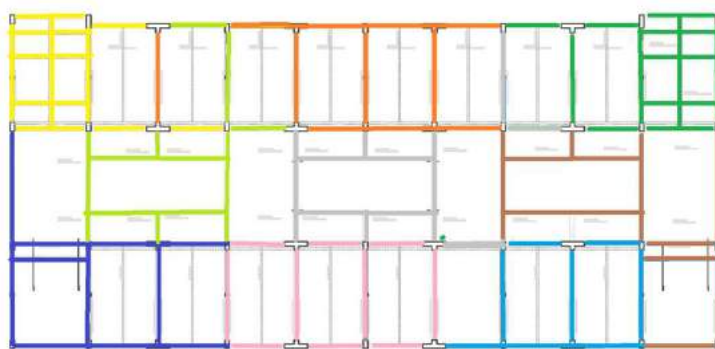
Nota. Se muestra la planificación maestra en la etapa de estructuras del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

4.3.2. Sectorización

Tal como se muestra en la figura 65, se muestra la sectorización en elementos verticales, en el bloque A para su posterior análisis por cuadrillas de trabajo.

Figura 65

Sectorización elementos verticales



Nota. Se muestra la sectorización de los elementos verticales del módulo A del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

Tal como se muestra en la figura 66, se muestra la sectorización en elementos horizontales, en el bloque A para su posterior análisis por cuadrillas de trabajo.

Figura 66

Sectorización elementos horizontales



Nota. Se muestra la sectorización de los elementos horizontales del módulo A del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

Tal como se muestra en la figura 67, se muestra la sectorización en elementos encofrado de losas, en el bloque A para su posterior análisis por cuadrillas de trabajo.

Figura 67

Sectorización elementos encofrado de losas

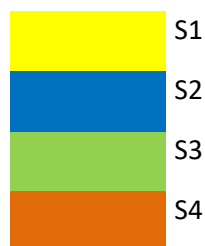


Nota. Se muestra la sectorización de los elementos horizontales del módulo A del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

Tal como se muestra en la figura 68, se muestra la leyenda por sectores para las actividades a realizar.

Figura 68

Leyenda de los sectores



Nota. Se muestra la sectorización de los elementos horizontales del módulo A del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

4.3.2. Dimensionamiento de cuadrillas

Tal como se muestra en la figura 69, se muestra el dimensionamiento de mano de obra del sector 01, según la cantidad de personas a trabajar en el sector 01.

Figura 69

Dimensionamiento de mano de obra sector 01

	TOTAL	SECTOR 1 (HH)		
		ACERO	ENCOFRADO	CONCRETO
LOSAS	19.13	131.60	14.44	
LOSAS MAS	0.00	0.00	0.00	
VIGAS	64.60	201.95	26.06	
COLUMNAS	96.83	229.34	105.32	
SUBTOTAL HH	180.56	562.89	145.82	
TOTAL HH POR SECTOR	889.27			
CANTIDAD DE PERSONAS	23	70	18	

Nota. Se muestra el dimensionamiento de mano de obra del sector 01 en el módulo A del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

Tal como se muestra en la figura 70, se muestra el dimensionamiento de mano de obra del sector 02, según la cantidad de personas a trabajar en el sector 02.

Figura 70

Dimensionamiento de mano de obra sector 02

	TOTAL	SECTOR 2 (HH)		
		ACERO	ENCOFRADO	CONCRETO
LOSAS		19.13	131.60	14.44
LOSAS MAS		2.85	26.12	0.00
VIGAS		59.89	187.23	23.26
COLUMNAS		86.98	242.87	110.92
SUBTOTAL HH		168.85	587.81	148.63
TOTAL HH POR SECTOR		905.29		
CANTIDAD DE PERSONAS		21	73	19

Nota. Se muestra el dimensionamiento de mano de obra del sector 02 en el módulo A del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

Tal como se muestra en la figura 71, se muestra el dimensionamiento de mano de obra del sector 03, según la cantidad de personas a trabajar en el sector 03.

Figura 71

Dimensionamiento de mano de obra sector 03

	TOTAL	SECTOR 3 (HH)		
		ACERO	ENCOFRADO	CONCRETO
LOSAS		0.00	0.00	14.19
LOSAS MAS		48.92	104.87	65.42
VIGAS		61.60	192.57	63.82
COLUMNAS		81.41	240.10	45.89
SUBTOTAL HH		191.93	537.55	189.32
TOTAL HH POR SECTOR		918.80		
CANTIDAD DE PERSONAS		24	67	24

Nota. Se muestra el dimensionamiento de mano de obra del sector 03 en el módulo A del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

Tal como se muestra en la figura 72, se muestra el dimensionamiento de mano de obra del sector 04, según la cantidad de personas a trabajar en el sector 04.

Figura 72

Dimensionamiento de mano de obra sector 04

	TOTAL	SECTOR 4 (HH)		
		ACERO	ENCOFRADO	CONCRETO
LOSAS		38.27	263.19	38.82
LOSAS MAS		0.00	0.00	28.57
VIGAS		53.58	167.50	39.24
COLUMNAS		58.01	152.37	89.86
SUBTOTAL HH		149.85	583.06	196.48
TOTAL HH POR SECTOR		929.40		
CANTIDAD DE PERSONAS		19	73	25

Nota. Se muestra el dimensionamiento de mano de obra del sector 04 en el módulo A del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

Tal como se muestra en la figura 73, se muestra un ejemplo de como usar un look ahead, como una iniciativa de como pode mejorar en las actividades en la ejecución de obra.

4.3.4. Look ahead

Figura 73

Ejemplo de Look Ahead

Tren de actividades por SECTOR	Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4				
	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Dia 9	Dia 10	Dia 11	Dia 12	Dia 13	Dia 14	Dia 15	Dia 16	Dia 17	Dia 18	Dia 19	Dia 20
Aceros Vertical	S1-1	S2-1	S3-1	S4-1	S5-1	S6-1	S7-1	S8-1	S9-1	S1-2	S2-2	S3-2	S4-2	S5-2	S6-2	S7-2	S8-2	S9-2	S1-3	S2-3
Encofrado vertical		S1-1	S2-1	S3-1	S4-1	S5-1	S6-1	S7-1	S8-1	S9-1	S1-2	S2-2	S3-2	S4-2	S5-2	S6-2	S7-2	S8-2	S9-2	S1-3
Concreto vertical			S1-1	S2-1	S3-1	S4-1	S5-1	S6-1	S7-1	S8-1	S9-1	S1-2	S2-2	S3-2	S4-2	S5-2	S6-2	S7-2	S8-2	S9-2
Encofrado fondo de vigas				S1-1	S2-1	S3-1	S4-1	S5-1	S6-1	S7-1	S8-1	S9-1	S1-2	S2-2	S3-2	S4-2	S5-2	S6-2	S7-2	S8-2
Aceros en vigas					S1-1	S2-1	S3-1	S4-1	S5-1	S6-1	S7-1	S8-1	S9-1	S1-2	S2-2	S3-2	S4-2	S5-2	S6-2	S7-2
Encofrado costado de vigas					S1-1	S2-1	S3-1	S4-1	S5-1	S6-1	S7-1	S8-1	S9-1	S1-2	S2-2	S3-2	S4-2	S5-2	S6-2	S7-2
Encofrado losa					S1-1	S2-1	S3-1	S4-1	S5-1	S6-1	S7-1	S8-1	S9-1	S1-2	S2-2	S3-2	S4-2	S5-2	S6-2	S7-2
Aceros losa					S1-1	S2-1	S3-1	S4-1	S5-1	S6-1	S7-1	S8-1	S9-1	S1-2	S2-2	S3-2	S4-2	S5-2	S6-2	S7-2
ISS IIEE					S1-1	S2-1	S3-1	S4-1	S5-1	S6-1	S7-1	S8-1	S9-1	S1-2	S2-2	S3-2	S4-2	S5-2	S6-2	S7-2
Concreto losa y vigas					S1-1	S2-1	S3-1	S4-1	S5-1	S6-1	S7-1	S8-1	S9-1	S1-2	S2-2	S3-2	S4-2	S5-2	S6-2	S7-2

Nota. Se muestra un ejemplo de look ahead en el módulo A del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

4.3.5. Cuadro de Restricciones

Tal como se muestra en la figura 74, se muestra un ejemplo de un cuadro de restricciones, esto ayuda a detectar todos inconvenientes que podría existir en el transcurso de las semanas.

Figura 74

Ejemplo de Cuadro de Restricciones

Actividad	SEMANA 08							Mano de obra	Materiales	Equipos	Información	Espacio	Programación	Permiso	C. Ext.	LIBERADO	DESCRIPCIÓN	RESP.	FECHA	FALT	EST.
	L	M	M	J	V	S	D														
	1	2	3	4	5	6	7														
Excavación Zapatas										X					No	El equipo entrará en mantenimiento	ADM	1/09/2019	0	P	
Instalaciones sanitarias		S1	S1	S1	S1	S1									Si						
Acero de losa			S1	S1	S2	S2			X						No	Solo se tiene acero hasta sector 2	ADM	3/09/2019	2	P	
Encofrado de losa			S1	S1	S2	S2									Si						
Waterstop					S1										Si						
Concreto losa					S1									X	No	Se debe obtener permiso de uso de un camil	ADM	1/09/2019	0	P	
Acero muros					S1				X						No	No se confirma entrega	ALM	2/09/2019	1	P	
Acero Columnas Ext.																					
Encofrado columnas Ext.																					
Concreto columnas Ext.																					
Impermeabilizado de muro																					
Relleno de muros																					

Nota. Se muestra un ejemplo de cuadro de restricciones en el módulo A del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

4.3.6. Programación Semanal y PPC (Porcentaje de Plan Cumplido)

Tal como se muestra en la figura 75, se muestra un ejemplo de un plan semanal, de los cuales cada semana se tiene programado las actividades que se tiene que realizar, según el sector que se tiene que trabajar por día.

Figura 75*Ejemplo de Plan Semanal*

ACTIVIDAD	SEMANA 01							(CUMPLIMIENTO)		(CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO)	(DESCRIPCION DE CAUSA)	(AREA RESPONSABLE)	(MEDIDA CORRECTIVA)
	LUN	MAR	MIÉ	JUE	VIÉ	MIÉ	VIÉ	PROY	REAL				
	1	2	3	4	5	6	7	SI	NO				
CONSTRUCCIONES													
PISO 1													
Acero Vertical	S1-1	S2-1	S3-1	S4-1	S5-1	6411.10	6400	X		MANO DE OBRA			
Encofrado vertical		S1-1	S2-1	S3-1	S4-1	439.75	438	X		ACTIVIDAD PREDECESORA			
Concreto vertical		S1-1	S2-1	S3-1	S4-1	30.99	30	X		ACTIVIDAD PREDECESORA			
Encofrado fondo de vigas			S1-1	S2-1	S3-1	83.91	70		X	MANO DE OBRA	falta de personal	RR.HH. tener personal multifarea	
Acero en vigas				S1-1	S2-1	1852.56	1500		X	MATERIALES	Falta de acero	RR.HH. pedir un porcentaje de desperdicio	
Encofrado costado de vigas					S1-1	167.81	80		X	MATERIALES	Encofrado en mal estado	IC Mayor calidad en el material	
Encofrado losa					S1-1	94.91	40		X	ACTIVIDAD PREDECESORA	no cumple con el tren	MO tener un ritmo de trabajo	

Nota. Se muestra un ejemplo de plan semanal en el módulo A del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

Tal como se muestra en la figura 76, se muestra un ejemplo de porcentaje de plan cumplido para tener un control por cada actividad cumplida.

Figura 76*Ejemplo de Porcentaje de Plan Cumplido*

PORCENTAJE DEL PLAN CUMPLIDO	
ACTIVIDADES CUMPLIDAS	3
ACTIVIDADES NO CUMPLIDAS	4
TOTAL	7
PPC (%DEL PLAN CUMPLIDO)	42.86%

PERSONAL DE OBRA	SIGLAS
INGENIERO RESIDENTE	IR
INGENIERO DE PLANEAMIENTO	IPL
INGENIERO DE PRODUCCION	IP
INGENIERO DE CALIDAD Y SE	IC
LOGISTICA	LOG
RRHH	RR.HH.
ADMINISTRACION	ADM
RESPONSABLE DE SEGURIDAD	SEG
MAESTRO DE OBRA	MO

Nota. Se muestra un ejemplo del porcentaje de plan cumplido en el módulo A del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Es importante decir que actualmente en el rubro de la construcción se generan muchos retrasos y sobrecostos, es por eso que la presente investigación aborda esta problemática, por ese motivo se hizo un análisis correspondiente sobre las posibles causales que ocasionan una deficiente productividad y solucionar este incidente problema mediante la aplicación de la metodología BIM, tomando por objeto de estudio al Bloque A de la I.E. Champagnat, que actualmente se encuentra en etapa de ejecución.

Primero, es preciso decir que mediante el uso de la metodología BIM se da una proyección digital tridimensional, lo que nos permite una previa visualización del proyecto, por lo tanto, una previa detección de incompatibilidades y deficiencias del proyecto diseñado.

En consecuencia, se tiene una detección de errores en un temprano plazo, como observamos en la identificación de las incompatibilidades de la I.E. Champagnat, lo que nos ayudará en una mejor toma de decisiones respecto a las deficiencias antes vistas, como se pudo observar en los resultados hay una deficiente congruencia entre las especialidades de arquitectura y estructuras con las especialidades de instalaciones tanto sanitarias como eléctricas, lo que dificulta el buen funcionamiento de las instalaciones básicas de agua y energía en todo el Bloque A, de esta manera como se mencionó antes nos ayudará a tener una previsualización de estas interferencias para poder solucionarlas correctamente en el tiempo indicado sin perjudicar la calidad de la obra y así se pueda optimizar la productividad de la obra y lograr un eficiente uso de recursos, como lo podemos observar en la comparación de metrados resultantes del modelamiento tridimensional con los metrados ejecutados resultantes de las valorizaciones de la obra del Bloque A de la Institución.

Por otro lado, Siccha P.A. y Villarruel P.J. (2015) lo recalca, al manifestar que el factor más influyente que afecta la productividad se da en el Sistema de Gestión del Proyecto que maneja el personal administrativo, por tal razón se recomienda el uso de la metodología BIM, el cual nos permitirá utilizar un sistema de gestión eficiente del proyecto para una correcta toma de decisiones y cumplir con las metas deseadas, de tal manera que al tener una óptima planificación, seguimiento y control de la obra, afectará significativamente a la productividad en obra.

De esta forma podemos constatar y verificar que nuestros resultados no se alejan de la realidad al compararlos con los resultados de otros estudios referente a la misma temática.

Segundo, debemos recalcar que los factores principales del BIM que permitieron una temprana detección de las deficiencias que se encontraron en el Bloque A del Champagnat, fueron directamente las herramientas BIM, como el Revit y Navisworks, las cuales se emplearon para un mejor análisis de la obra mencionada.

Tal como lo indica Goyzueta y Puma, que señala que hay una gran variedad de programas relacionas al concepto BIM, los cuales detalla en la descripción de la Tabla N°02 Aplicaciones de Gestión BIM, implementar el concepto de Navisworks.

Tercero, después de detectar los posibles problemas que perjudiquen directamente a la obra durante su ejecución, y estos generen retrasos, sobrecostos y una mala ejecución de trabajos, se determinó como solución la planificación de actividades mediante una programación semanal, para que las actividades a ejecutar se realicen en el plazo fijo establecido de acuerdo al Lookahead realizado, y de esta manera el Bloque A se ejecute en un tiempo temprano a lo programado por el expediente técnico.

De la misma manera, Guio Castillo manifiesta que el Last Planner se encuentra dentro de la planificación a corto plazo de las actividades, con el fin de tener la confianza de que las actividades programadas se cumplan, ya que a largo plazo generalmente no se cumple.

Es importante decir que en este tipo de planificación se seleccionan las actividades que son más factibles a ejecutar, como se estipula en el look ahead planning, se deben ejecutar las actividades programadas estrictamente en el plazo definido, así mismo deben ejecutarse en la secuencia correcta y con el uso adecuado de recursos que permitan la ejecución de actividad completa estipulada en la planificación.

Cuarto, podemos deducir de acuerdo a los resultados de la investigación que la interoperabilidad que propone la metodología BIM es un factor influyente en el trabajo colaborativo entre los involucrados, lo que consolida y define una respuesta clara y unificada de los diferentes profesionales encargados ante los problemas que surjan durante la ejecución del Bloque A, y de esta manera se completen los trabajos programados con un alto porcentaje de PPC en el plazo planificado.

Tal como Gonzales (2015) señala que la interoperabilidad tiene como principal objetivo globalizar toda la información recopilada de un proyecto en un modelo virtual compartido, el cual nos otorga la metodología BIM, nos permite el fácil intercambio de datos entre ellos, logrando la integración de los agentes participantes y evitando futuras incompatibilidades.

Finalmente se pudo constatar los resultados obtenidos con las bases teóricas planteadas inicialmente en la tesis.

CONCLUSIONES

La metodología BIM influye sustancialmente, ya que el cambio radical que genera en el sistema de gestión que actualmente se lleva en el rubro de la construcción, optimiza la productividad, como se pudo observar en los resultados existe una gran diferencia en cuanto al aprovechamiento de recursos, lo que nos lleva a concluir que la metodología BIM influye enormemente en la productividad del proyecto de construcción del Bloque A de la I.E. Champagnat.

El Revit y Navisworks son las principales herramientas y factores del BIM que permitieron un buen análisis y detección de restricciones, las cuales se presentaron al interoperabilizar las especialidades que corresponden al proyecto presente, por lo tanto, podemos concluir que estas herramientas fueron determinantes para hallar las interferencias que se presentaron durante la ejecución del Bloque A de la I.E. Champagnat.

La programación semanal se relaciona directamente con el tiempo de ejecución, ya que como pudimos observar, al realizar una buena programación secuencial de las actividades a ejecutar en un plazo determinado ocasiona que dichos trabajos se acaben en el tiempo definido, evitando así futuros retrasos, lo que influye directamente en el tiempo de ejecución final.

Se ha demostrado que la Interoperabilidad de la Metodología BIM detecta los problemas que puedan presentarse durante la ejecución, lo que nos permite elaborar anticipadamente un conjunto de soluciones a aplicar cuando el problema se presente, evitando de esta manera consultas al proyectista como lo señala el Ingeniero Residente de Obra de Mejoramiento de la I.E. Champagnat, la cual dichas consultas generan retrasos e impide la culminación de los trabajos planificados en un tiempo determinado influyendo así en el nivel de porcentaje de Plan Cumplido para la ejecución del Bloque A de la I.E. Champagnat.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a la problemática que hemos observado y que se repite constantemente a lo largo de las ejecuciones de obra en el Perú, se recomienda hacer uso de la metodología BIM, un método que ha estado implementándose a nivel mundial, para lograr una buena gestión en la ejecución de las obras, ya que gracias a este método se pudo observar un alto índice de productividad en cuanto recursos, satisfaciendo de esta manera a la población beneficiada.

Se recomienda el uso de los programas con metodología BIM que utilizamos, ya que tanto el REVIT como el NAVISWORK, digitalizan toda la información en un modelo tridimensional, lo que genera un mejor flujo de información a través de todas las especialidades del proyecto y una mejor proyección espacial de lo que se va a ejecutar.

Es importante decir que también existen otros programas que trabajan con Metodología BIM, las cuales se adecuan de acuerdo a las necesidades del gestor, ya sea en el control netamente de metrados y costos como lo ofrece el Software Arquímedes, o específicamente para detectar interferencias como el ya utilizado Navisworks o el BIMx, así como también pueden adecuarse con respecto a la especialidad, como los programas REVIT Architecture y ArchiCAD para la especialidad de Arquitectura, también están los Software BIM de cálculo y representación de Estructuras como el REVIT Structure, CYPECAD y Robot, y por último también hay software que se especializan netamente en instalaciones como el REVIT MEP y CYPECAD MEP.

En cuanto a la planificación de actividades es recomendable hacer uso del Last Planner, porque nos ayuda a obtener una mejor gestión de control de las actividades a ejecutar en un tiempo determinado, que se establece por metas para cumplir en el tiempo de ejecución programado.

Por último, se recomienda desarrollar un trabajo colaborativo con todas las especialidades interoperabilizadas en un modelo tridimensional como vimos en el presente trabajo, para disminuir drásticamente las restricciones que se puedan presentar y generar conflictos de retraso, mala ejecución de trabajos y sobre costo durante la ejecución de la obra.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ministerio de Economía y Finanzas (05 de septiembre del 2021). *Portal de Transparencia Económica*. Intranet del Banco de Proyectos Código SNIP N°306952. <http://ofi2.mef.gob.pe/bp/ConsultarPIP/frmConsultarPIP.asp?txtCodigo=306952&accion=consultar>
- Gonzales J. (2018). *Análisis y evaluación de la tecnología (BIM) Building Information Modeling*. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial. Universidad Politécnica de Madrid]. <http://oa.upm.es/51788/>
- 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 para optar el título profesional de Ingeniero Civil. Universidad de Chile]. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/168599>
- Ángel Y.A. (2019). *Coordinación de un proyecto de edificación mediante metodologías BIM. Caso de estudio: edificio Tequendama II - Permoda*. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil. Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia]. <https://repository.ucatolica.edu.co/jspui/handle/10983/23896>
- Goyzueta, G.J. y Puma, H. (2016). *Implementación de la metodología BIM y el sistema Last Planner 4D para la mejora de gestión de la obra residencial Montesol-Dolores* [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil. Universidad Nacional de San Agustín]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3303>
- Milla E.M. y Macedo K.R. (2016). *Aplicación de herramientas BIM-4D para la disminución de incompatibilidades en la planificación de la construcción del colegio Leoncio Prado Gutiérrez de El Porvenir*. [Tesis de Título Profesional publicada. Universidad Privada Antenor Orrego]. <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/4460>
- Choquesa L.S. (2019). *Mejora de la productividad en proyectos de edificación mediante el sistema de Gestión BIM-LEAN*. [Tesis de Título Profesional publicada. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG)]. <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/3652>

- Pomayay E.E. (2020). *La metodología del modelamiento de información de la construcción (BIM) y su incidencia en la optimización de costos del proyecto Pabellón "H" de la Universidad Continental - Huancayo*. [Tesis de Título Profesional publicada. Universidad Continental].
<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/8240>
- Vera C. (2018). *Aplicación de la metodología BIM a un proyecto de construcción de un corredor de transporte para un complejo industrial. Modelo BIM 5D costes*. [Trabajo Fin Máster para obtener Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Universidad de Sevilla].
<http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/71274/fichero/TFM-1274-VERA.pdf>
- González P.C. (2015). *Building Information Modeling: Metodología, aplicaciones y ventajas. Casos Prácticos en Gestión de Proyectos*. [Proyecto Final de Máster en Edificación, Especialidad de Gestión. Universitat Politècnica de Valencia].
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/56357/TFM%202015%20CARLOS%20GONZALEZ.pdf?sequence=1>
- Siccha P.A. y Villarruel P.J. (2015). *Propuesta de ejecución constructiva de la obra "Los dijes del Golf" para mejorar la productividad mediante el proceso BIM con el software REVIT, en la ciudad de Trujillo del 2015*. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil. Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú].
<https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/2042>

ANEXOS

Anexo 1

Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA – PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
“APLICACION CON METODOLOGIA BIM PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE SERVICIOS EN LA I.E. CHAMPAGNAT – TACNA - 2021”

PROBLEMA PRINCIPAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS PRINCIPAL	VARIABLES	INDICADORES	DISEÑO METODOLOGICO
¿Cómo influye la metodología BIM en la optimización de la productividad del proyecto de construcción de la I.E. Champagnat en el distrito, provincia y departamento de Tacna en el año 2021?	Optimizar la productividad mediante la evaluación con Metodología BIM para el proyecto de Mejoramiento de Servicios en la I.E. Champagnat – Tacna - 2021	La Aplicación con Metodología BIM optimiza la productividad del proyecto: Mejoramiento de servicios en la I.E. Champagnat – Tacna - 2021	VARIABLE DEPENDIENTE		<ul style="list-style-type: none"> Tipo de investigación: Cualitativo
PROBLEMA SECUNDARIO	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICOS	Productividad	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de Restricciones Tiempo Calidad de la obra PPC (Porcentaje de Plan Cumplido) 	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Investigación: Evaluativo y Descriptivo
¿Qué factores de la metodología BIM son determinantes en el análisis de restricciones de la ejecución del bloque A de la I.E. Champagnat?	Identificar los factores de la metodología BIM para la determinación del análisis de restricciones en la ejecución del Bloque A de la I.E. Champagnat	Los factores de la metodología BIM determinan el análisis de restricciones en la ejecución del Bloque A de la I.E. Champagnat			<ul style="list-style-type: none"> Diseño de la Investigación: No experimental
¿Cómo se relaciona la programación semanal con el grado de cumplimiento del tiempo de ejecución del Bloque A de la I.E. Champagnat?	Establecer la relación entre la programación semanal y el grado de cumplimiento del tiempo de ejecución del Bloque A de la I.E. Champagnat.	La programación semanal se relaciona con el grado de cumplimiento del tiempo de ejecución del Bloque A de la I.E. Champagnat	VARIABLE INDEPENDIENTE	<ul style="list-style-type: none"> Factores de la metodología BIM Programación Semanal Interoperabilidad del modelo BIM 	<ul style="list-style-type: none"> Población o Muestra: Distrito de Tacna
¿Cuál es la influencia de la interoperabilidad del modelo BIM en el nivel de porcentaje de plan cumplido para la ejecución del Bloque A de la I.E. Champagnat?	Determinar la influencia de la interoperabilidad del modelo BIM en el nivel de porcentaje de plan cumplido para la ejecución del Bloque A de la I.E. Champagnat	La interoperabilidad del modelo BIM influye en el nivel de porcentaje de plan cumplido para la ejecución del Bloque A de la I.E. Champagnat	Metodología BIM		

Tabla 4: Matriz de Consistencia

Anexo 2

Guía de entrevista semiestructurada

Metodología BIM

1. ¿Cuál es su profesión?, ¿Cuál es su especialidad?, ¿Cuántos años de experiencia tiene trabajando en proyectos de infraestructura?, ¿Qué tipo de infraestructura?, ¿Cuál es su grado de participación en esos proyectos?, ¿Actualmente, en qué se viene desempeñando?
2. ¿Cuánto conoce usted sobre la metodología bim?, ¿Ha Realizado algún proyecto en el que se ha aplicado la metodología bim?, ¿Durante cuánto tiempo?, ¿Qué tipo de proyectos realizo?, ¿Qué beneficios considera que ha traído la aplicación de esta metodología?, ¿Ha recibido capacitación en el desarrollo de la metodología bim en los últimos meses?
3. ¿Como se relaciona la programación semanal con el grado de cumplimiento del tiempo de ejecución?, ¿Por qué se debe de realizar una comparación en el modelo bim de las distintas especialidades?, ¿Cómo permite uniformizar el flujo de trabajo?
4. En base a las experiencias que nos ha referido ¿Cuál cree que es el motivo principal que genera el retraso en la ejecución de proyectos de infraestructura?, ¿En el transcurso de la ejecución de los proyectos de infraestructura que conflictos laborales surgieron con el sindicato de construcción civil?, ¿A qué cree que se deban estos conflictos?, ¿Considera usted determinante el retraso en la ejecución de infraestructura a razón de incompatibilidades del expediente técnico?, ¿Cuáles considera que son las más importantes?, ¿Por qué cree que exista incompatibilidades en el expediente técnico?

Productividad

5. ¿Cuáles son los motivos que generan las ampliaciones de plazo?, En el proceso de adquisición de materiales, ¿cuál considera que son los principales motivos de retraso?, ¿De qué manera podría preverse?,
6. ¿Cuál considera que es el grado de cumplimiento de los rendimientos reales de la mano de la obra en comparación a los rendimientos considerados en el presupuesto de obra?,
7. ¿Cuáles son las razones que afectan la calidad de obra?, ¿Cuál considera que es el grado de satisfacción del usuario final respecto a la calidad de obra? (Satisfecho, Aceptable, Insatisfecho), ¿Ha razón de qué?, ¿Cuál es el grado de desempeño obtenido en la ejecución de los proyectos? (Excelente, Aceptable, Deficiente)
8. En la medición del control de avance de la obra ¿Cuáles han sido las principales causas del incumplimiento?

Consideraciones y Comentarios Finales

9. ¿Cómo influye la metodología BIM en la optimización de la productividad del Bloque A en el proyecto de construcción de la I.E. Champagnat en el distrito, provincia y departamento de Tacna en el año 2021?
10. ¿Qué factores de la metodología BIM son determinantes en el análisis de restricciones de la ejecución del Bloque A de la I.E. Champagnat?
11. ¿Cómo se relaciona la programación semanal con el grado de cumplimiento del tiempo de ejecución del Bloque A de la I.E. Champagnat?
12. ¿Cuál es la influencia de la Interoperabilidad del modelo BIM en el nivel de porcentaje de plan cumplido para la ejecución del Bloque A de la I.E. Champagnat?

Anexo 3

Entrevista semiestructurada N°01

ENTREVISTA N°01

TESIS: “APLICACIÓN DE METODOLOGIA BIM PARA LA OPTIMIZACION DE PRODUCTIVIDAD EN EL BLOQUE “A” DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA I.E. CHAMPAGNAT-TACNA, 2021”

Edwin Mamani Colque

26 años

Fecha: lunes, 06 de septiembre de 2021

Hora de inicio: 18:12 pm

Archivo: AUDIO ENTREVISTA GRABADORA N° 01

00:00:00 ENTREVISTADOR 01: Buenas tardes Ingeniero, Mi nombre es Antony Richard Ramos Cori, soy bachiller de la carrera profesional Ingeniería Civil y estoy aquí para recopilar información sobre mi tesis que tiene por objetivo “Optimizar la productividad mediante la evaluación con Metodología BIM para el bloque A en el proyecto de Mejoramiento de la I.E. Champagnat-Tacna-2021”.

00:00:35 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuál es su profesión?

00:00:40 ENTREVISTADO 01: Soy ingeniero Civil y me encargo en el diseño estructural de edificaciones.

00:00:50 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuál es tu especialidad?

00:01:00 ENTREVISTADO 01: Soy especialista en el área de estructuras.

00:01:10 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuántos años de experiencia tienes trabajando en proyectos de infraestructura?

00:01:30 ENTREVISTADO 01: Llevo trabajando 3 años, en el área de estudios del Gobierno Regional de Tacna, realizando expedientes técnicos referente a la especialidad de área estructural.

00:01:48 ENTREVISTADOR 01: ¿Qué tipo de infraestructura?

00:01:55 ENTREVISTADO 01: Estuve trabajando en colegios, oficinas gubernamentales, hospitales y clínicas.

00:02:06 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuál es tu grado de participación en esos proyectos?

00:02:24 ENTREVISTADO 01: Desde diseñador estructural hasta detalles estructurales básicos.

00:02:35 ENTREVISTADOR 01: ¿Actualmente, en que te estas desempeñando?

00:02:48 ENTREVISTADO 01: Actualmente estoy viendo la parte de contingencia del hospital Hipólito Unanue que es para los pacientes, mientras se termine la construcción puedan desempeñar sus funciones tranquilamente.

00:03:15 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuánto conoce usted sobre la metodología BIM?

00:03:22 ENTREVISTADO 01: Hace 2 años se ha tratado de aplicar con unos arquitectos en nuestras oficinas, pero no se llegó a dar una conclusión debido a que muchos desconocen de lo que se trata, o de se soluciona mediante un solo software y no sé exactamente eso.

00:03:58 ENTREVISTADOR 01: ¿Qué beneficios consideras que ha traído la aplicación de la metodología Bim?

00:04:12 ENTREVISTADO 01: Bueno creo que al aplicar la metodología bim en mención de proyectos yo diría que el proyecto sería más integro y no tenga muchas modificaciones o incompatibilidades cuando se trata de juntar todas las especialidades, lo que se dividiría los trabajos y también los detalles para los procesos constructivos.

00:04:48 ENTREVISTADOR 01: ¿Ha recibido capacitación en el desarrollo de la metodología BIM en los últimos meses?

00:05:00 ENTREVISTADO 01: En estos últimos meses lleve cursos o diplomados sobre gestión bim que nos enseñan sobre cómo se aplica esta metodología delante de los proyectos y como es el tiempo que se ahorra durante toda la fase que se va a realizar el proyecto.

00:05:45 ENTREVISTADOR 01: ¿Cómo se relaciona la programación semanal con el grado de cumplimiento del tiempo de ejecución?

00:05:55 ENTREVISTADO 01: Como tenemos un equipo de trabajo en mi trabajo del área de estudios, de acuerdo a la actividad de cada uno pueda realizar, divido las tareas, yo me encargo de hacer toda la parte del diseño de los arquitectos, mientras mis compañeros harían el detallado con todo el servicio, del estudio de mecánica de suelos y topográfico

00:06:52 ENTREVISTADOR 01: ¿Por qué crees que se deba de realizar una comparación en el modelo bim en las distintas especialidades?

00:07:10 ENTREVISTADO 01: Creo que lo más importante es impedir que se encuentre interferencias en todas las instalaciones que va a ver en la edificación como sanitarias y eléctricas, es que a veces cuando se compatibiliza los planos entre todas las especialidades se puede ver a veces que las tuberías se cruzan e interceptan y eso no se quiere ver en el proceso constructivo de la obra.

00:08:13 ENTREVISTADOR 01: ¿Cómo permite uniformizar el flujo de trabajo?

00:08:20 ENTREVISTADO 01: Nos permite facilitar en el desarrollo de ese proyecto, después de hacer todo ese modelamiento de todo el diseño más que todo a sacar cantidades, metrados exactos que se vean requeridos para el proyecto, aparte que facilita reconocer cada elemento, detalles dentro del modelo.

00:09:05 ENTREVISTADOR 01: En base a la experiencia que me has dicho. ¿Cuál cree que es el motivo principal que genera el retraso en la ejecución de proyectos de infraestructura?

00:09:40 ENTREVISTADO 01: En mi caso en temas de expedientes técnicos, lo primero que sería es la compatibilización durante la ejecución, por ejemplo, arquitectura pasa sus plantas de arquitectura y estructura lo trabaja de acuerdo a ello, pero luego por normativa o requerimientos de otras especialidades se hace modificaciones y entonces estructuras tiene que volver a modificar y otras especialidades que son afectadas tienen que volver a modificar y eso va a generar retrasos y cumplir con las metas del proyecto.

00:11:20 ENTREVISTADOR 01: ¿Considera usted determinante el retraso en la ejecución de infraestructura a razón de incompatibilidades del expediente técnico?

00:11:52 ENTREVISTADO 01: Yo creo que en parte sí, porque al momento de hacer el planteo de la obra y al momento de ejecutarla los vaciados se van a encontrando cosas que puede haber cruces o hay cosas que no se alinean y se tiene que corregir durante la obra y algo que genera también un retraso durante su ejecución lo que genera mayor gasto o hay algún tipo de ampliación en tiempos que se había proyectado.

00:13:14 ENTREVISTADOR 01: ¿Por qué consideras que exista incompatibilidades en el expediente técnico?

00:13:30 ENTREVISTADO 01: Por la revisión del expediente técnico o bien no se ha coordinado con los especialistas o no se han puesto de acuerdo o no han pasado sus últimas planimetrías, o han trabajado con planimetrías distintas pueden llegar a esos errores que en todos los expedientes se dan, otros en grado mayor y otros en grado menor pero siempre h correcciones.

00:14:58 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuáles son los motivos que se genera las ampliaciones de plazo?

00:15:12 ENTREVISTADO 01: Son varias, puede ser en el tema de las adquisiciones de materiales, otro puede ser en temas de los planos, cuando trazas tus niveles de ejecución no cuadra como se nos indica en el plano y genera un retraso para la realización de excavación.

00:15:58 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuáles son las razones que afectan la calidad de obra?

00:16:05 ENTREVISTADO 01: Las cosas que pueden afectar en la calidad de obra: principalmente en lo que yo puedo opinar es más que todo en la mano de obra, hay veces que los maestros, oficiales, no están capacitados para ciertos trabajos o no tienen mucha experiencia y generan un retraso daños que hay que reparar luego para poder arreglarlo y que salga como debería de ser.

00:16:52 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuál considera que es el grado de satisfacción del usuario final respecto a la calidad de obra? (Satisfecho, Aceptable, Insatisfecho)

00:17:35 ENTREVISTADO 01: Satisfecho en la calidad de obra.

00:17:42 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuál considera que es el grado de satisfacción del usuario final respecto a la calidad de obra? (Satisfecho, Aceptable, Insatisfecho)

00:18:20 ENTREVISTADO 01: Aceptable, no todo trabajamos al mismo ritmo y no todos estamos ahí para realizas las mismas cosas.

00:18:45 ENTREVISTADOR 01: En la medición del control de avance de la obra. ¿Cuáles han sido las principales causas de incumplimiento?

00:19:00 ENTREVISTADO 01: Una de las principales o el que puedo mencionar el retraso de la obra, en las fechas indicadas y aun así ya se habían coordinado para tal fecha, o el material es de mala calidad y tiene que ser rechazado, el otro es en obra los obreros quieren que se cumpla algunas cosas, pero no se puede realizar debido a otras circunstancias, o sucede un accidente y se retrasa y eso se tiene que evaluar parcialmente.

Figura 77

Entrevistado N°01 – Oficina del Hospital Hipólito Unanue



Nota: Entrevistado N°01 – Edwin Mamani Colque (26 años)

Anexo 4

Entrevista semiestructurada N°02

ENTREVISTA N°02

TESIS: “APLICACIÓN DE METODOLOGIA BIM PARA LA OPTIMIZACION DE PRODUCTIVIDAD EN EL BLOQUE “A” DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA I.E. CHAMPAGNAT-TACNA, 2021”

Tucapel Ticona Flores

28 años

Fecha: lunes, 06 de septiembre de 2021

Hora de inicio: 18:12 pm

Archivo: AUDIO ENTREVISTA GRABADORA N° 02

00:00:00 ENTREVISTADOR 01: Buenas tardes Ingeniero, Mi nombre es Antony Richard Ramos Cori, soy bachiller de la carrera profesional Ingeniería Civil y estoy aquí para recopilar información sobre mi tesis que tiene por objetivo “Optimizar la productividad mediante la evaluación con Metodología BIM para el bloque A en el proyecto de Mejoramiento de la I.E. Champagnat-Tacna-2021”.

00:00:35 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuál es su profesión?

00:00:40 ENTREVISTADO 02: Buenas tardes me llamo Renzo Huamani Flores y soy Ingeniero Civil.

00:00:58 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuál es tu especialidad?

00:01:05 ENTREVISTADO 02: Bueno durante mi desarrollo profesional me incline más a estructuras y también en obras.

00:01:34 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuántos años de experiencia tienes trabajando en proyectos de infraestructura?

00:01:55 ENTREVISTADO 02: Bueno entiendo que se refiere a obras, aproximadamente unos 3 años en obras.

00:02:28 ENTREVISTADOR 01: ¿Qué tipo de infraestructura?

00:02:35 ENTREVISTADO 02: Bueno he estado trabajando en colegios y también en obras de saneamiento.

00:02:57 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuál es tu grado de participación en esos proyectos?

00:03:12 ENTREVISTADO 02: Bueno he estado de cargo como asistente técnico, en todos esos proyectos

00:03:32 ENTREVISTADOR 01: ¿Actualmente, en que te estas desempeñando?

00:03:48 ENTREVISTADO 02: Bueno al comienzo estaba trabajando en obras y actualmente me desempeño en el área de estudios, en la elaboración de expedientes técnicos en estructuras.

00:04:42 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuánto conoce usted sobre la metodología BIM?

00:05:00 ENTREVISTADO 02: Bueno no conozco mucho sobre la metodología bim, pero entiendo que el fin de esa metodología es mantener una coordinación entre diferentes áreas para evitar interferencias y lograr un solo objetivo de una manera eficiente.

00:05:48 ENTREVISTADOR 01: ¿Qué beneficios consideras que ha traído la aplicación de la metodología Bim?

00:05:00 ENTREVISTADO 02: Bueno una mejor coordinación entre las diferentes áreas de proyectos, como arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias y instalaciones eléctricas y evitar interferencias, digamos de tuberías o digamos de una columna estructural y una tubería, ósea en los planos no se podría ver, por eso adecuamos a la metodología BIM con los programas adecuados se puede detectar errores, también creo que con esa metodología va a ser mejor en la ejecución de los metrados, todo va a ser con programas y va a ser más eficiente en los cálculos.

00:06:42 ENTREVISTADOR 01: ¿Ha recibido capacitación en el desarrollo de la metodología BIM en los últimos meses?

00:07:00 ENTREVISTADO 02: Bueno respecto a la metodología BIM no tuve esa capacitación.

00:07:20 ENTREVISTADOR 01: ¿Cómo se relaciona la programación semanal con el grado de cumplimiento del tiempo de ejecución?

00:07:45 ENTREVISTADO 02: Bueno primero tendría que tener el metrado acumulado actual y veo las partidas relacionadas a mi ruta crítica, en esa forma tomar las partidas importantes para cumplir con mis metas, en esa forma programaría mi cronograma.

00:08:38 ENTREVISTADOR 01: En base a la experiencia que me has dicho. ¿Cuál cree que es el motivo principal que genera el retraso en la ejecución de proyectos de infraestructura?

00:09:05 ENTREVISTADO 02: Bueno el primer motivo que me parece que es importante, son el ingreso de materiales, en obras se solicita el ingreso de materiales como cemento y acero, quizás no se solicita en el tiempo prudente y con anticipación, entonces los tramites, logística que tiene que hacer las cotizaciones y todo ese proceso de selección y que el material llegue a obra. El primer motivo para mi es que el ingreso del material, no se solicita con anticipación, yo estaba en obra y muchas veces el cemento, el fierro llegaban muchas veces después de mi programación, digamos a la semana ya se hizo las excavaciones y tengo que empezar colocar el enmallado de zapatas, el acero en las columnas y está programado así, pero no llega el material por no solicitar a tiempo. El segundo motivo sería, a veces el personal obrero no cumple con el rendimiento que manda el expediente eso puede ser digamos por un suelo muy duro, a veces hay rocas, se encuentran rocas durante las excavaciones y eso retrasa en las partidas de excavación.

00:11:22 ENTREVISTADOR 01: ¿En el transcurso de la ejecución de los proyectos de infraestructura que conflictos laborales surgieron con el sindicato de construcción civil?

00:11:40 ENTREVISTADO 02: Bueno a veces solicitaban permisos, digamos 2 o 3 veces a la semana, permisos para reuniones, ese tiempo que se le daba de permiso afectaba el rendimiento del grupo de obreros, otro sería en obras de saneamiento un operario de sindicato él podía hacer 10 instalaciones en 1 día, es un ejemplo, pero él a veces hacía 08 instalaciones, él se basaba en el rendimiento que manda capeco, pero se sabía en obra que él podía hacer más, pero él se tomaba su tiempo, pero él cumplía lo que mandaba el expediente técnico.

00:13:05 ENTREVISTADOR 01: ¿En el transcurso de la ejecución de los proyectos de infraestructura que conflictos laborales surgieron con el sindicato de construcción civil?

00:13:20 ENTREVISTADO 02: Bueno a veces solicitaban permisos, digamos 2 o 3 veces a la semana, permiso para reuniones, que supuestamente tienen los sindicatos, ese tiempo que se le daba de permiso afectaba el rendimiento en el grupo de obreros, por ejemplo en obras de saneamiento, un operario de sindicato, él podía hacer 10 instalaciones en un día, pero él se hacía ocho, porque se guiaba lo que mandaba en el capeco, se veía en obra que él podía hacer más, pero él se tomaba su tiempo y cumplía lo que mandaba el expediente,

00:14:00 ENTREVISTADOR 01: ¿Consideras determinante el retraso en la ejecución de infraestructura a razón de las incompatibilidades del expediente técnico?

00:14:15 ENTREVISTADO 02: Bueno si estoy de acuerdo que el retraso está por las incompatibilidades.

00:14:26 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuáles considera que son los más importantes?

00:14:35 ENTREVISTADO 02: Bueno los más resaltante que me parece son del expediente que los planos están perfectamente según los niveles pero en campo se encontró niveles más pronunciados lo que manda el expediente, eso origina partidas adicionales, hay que hacer cortes y excavaciones, también en el expediente se considera un tipo de suelo, que el suelo está perfecto y que se puede excavar, pero muchas veces se encuentra rocas o suelos muy duros, y eso reduce el rendimiento en lo que resulta las excavaciones

00:16:00 ENTREVISTADOR 01: ¿Por qué consideras que exista incompatibilidades en el expediente técnico?

00:16:15 ENTREVISTADO 02: Bueno yo creo que la persona que labora el expediente debería de ir más seguidamente al campo, ver que es lo que hay en el campo, creo que el personal se enfoca más en la oficina y lo hace de manera ideal, debería de ir al campo y ver los problemas que podría haber para la elaboración del expediente, otro problema podría ser, la falta de coordinación entre especialidades, eso origina interferencias o incompatibilidades, en lo que son arquitectura, estructura, las instalaciones sanitarias y eléctricas.

00:17:52 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuáles son los motivos por lo que se genera las ampliaciones de plazo?

00:18:15 ENTREVISTADO 02: Bueno una causa de la ampliación de plazo sería el retraso de los materiales, no se solicita con su debida autorización y lo materiales llegan tarde, eso sería una ampliación de plazo. Otra causa seria en las excavaciones encontrar un suelo diferente de lo que esta especificado en el expediente técnico.

00:19:04 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuál consideras que es el grado de cumplimiento de los rendimientos reales de la mano de obra en comparación a los rendimientos considerados en el presupuesto de obra?

00:19:38 ENTREVISTADO 02: Bueno los rendimientos se basan en tablas de capeco, en campo vi menor rendimiento como manda en el expediente, creo que es por el clima, yo estuve trabajando en zonas muy calurosas como también en lugares donde hace mucho frio, entonces yo creo que el clima influye el rendimiento de los trabajadores, también ver el tipo de suelo muchas veces el expediente no considera el clima donde se va a realizar la obra y el suelo real y eso en campo me hizo ver los trabajadores que rinden menos con esas condiciones.

00:21:02 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuáles son las razones que afectan la calidad de obra?

00:21:15 ENTREVISTADO 02: Bueno para mí la primera causa es el salitre, las cimentaciones a veces se vacía sin la protección adecuada, el salitre provoca eflorescencia en lo que es en las zapatas y sobrecimientos, por ejemplo eso causa que en la pintura se desprenda, también la humedad, también para la trabajabilidad del concreto se agrega mucha agua, el concreto debería de ser espeso, debería de alcanzar su slump, se agrega agua por motivos de trabajabilidad, al agregar agua el concreto es más susceptible. Un caso particular, había un vaciado de losa aligerada, el expediente mandaba un vaciado manual, entonces se decidió un concreto premezclado mixer, el problema fue considerar el tiempo, en querer viajar desde la fábrica hasta la obra, en mi caso el concreto premezclado demoro unos treinta minutos hasta llegar a la obra, entonces el vaciado se hizo pero después se detectó con el esclerómetro que el concreto era inferior al expediente, había que volver hacer un cálculo estructural para ver el cumplimiento a la estructura con esa resistencia de concreto, entonces hay la idea principal seria es considerar en caso del concreto premezclado poder considerar los tiempos, sería bueno una coordinación.

00:23:10 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuál considera que es el grado de satisfacción del usuario final respecto a la calidad de obra? (Satisfecho, Aceptable, Insatisfecho).

00:23:45 ENTREVISTADO 02: Bueno yo considero satisfecho, porque en general se cumplió con los objetivos, la estructura cumplió con su función.

00:24:00 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuál es el grado de desempeño obtenido en la ejecución de los proyectos? (Excelente, Aceptable, Deficiente)

00:24:22 ENTREVISTADO 02: Bueno yo considero Aceptable, se cumplió con los objetivos, ha estado bien en toda la obra.

00:24:48 ENTREVISTADOR 01: En la medición del control de avance de la obra. ¿Cuáles han sido las principales causas de incumplimiento?

00:25:10 ENTREVISTADO 02: Bueno en casi todas las obras en partida de excavación de zapatas y cimentaciones, hay se sabe encontrar retrasos en la ejecución de esas partidas

00:25:48 ENTREVISTADOR 01: ¿Cómo crees que influye la metodología bim en la optimización de la productividad de un colegio?

00:26:00 ENTREVISTADO 02: Bueno yo creo con las herramientas bim y con el software adecuado, se puede tener una visión global de todo el avance de la obra, hay se podría mejorar las planificaciones, los cronogramas semanales, se tendría un mejor control de los avances globales de la obra.

00:26:58 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuál es la influencia de la interoperabilidad del modelo BIM en el nivel de porcentaje de plan cumplido para la ejecución de un colegio?

00:27:20 ENTREVISTADO 02: Bueno nos ahorrarían tiempo, hasta podría evitar unas pequeñas ampliaciones de plazo, yo creo que sería un 10% más eficiente, yo ejecuto una obra y me va a encontrar interferencias y eso me va a generar, quizás un tiempo extra, pero con la metodología bim detectando los errores yo creo que ahorraría un 10% en el tiempo.

Figura 78

Entrevistado N°02 – Oficina Hospital Hipólito Unanue



Nota. Entrevistado N°02 – Tucapel Ticona (28 años).

Anexo 5

Entrevista semiestructurada N°03

ENTREVISTA N°03

TESIS: “APLICACIÓN DE METODOLOGIA BIM PARA LA OPTIMIZACION DE PRODUCTIVIDAD EN EL BLOQUE “A” DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA I.E. CHAMPAGNAT-TACNA, 2021”

Hernán Flores Huanacuni

34 años

Fecha: lunes, 19 de septiembre de 2021

Hora de inicio: 21:40 pm

Archivo: AUDIO ENTREVISTA GRABADORA N° 03

00:00:00 ENTREVISTADOR 01: Buenas tardes Ingeniero, Mi nombre es Antony Richard Ramos Cori, soy bachiller de la carrera profesional Ingeniería Civil y estoy aquí para recopilar información sobre mi tesis que tiene por objetivo “Optimizar la productividad mediante la evaluación con Metodología BIM para el bloque A en el proyecto de Mejoramiento de la I.E. Champagnat-Tacna-2021”.

00:00:35 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuál es su profesión?

00:00:40 ENTREVISTADO 03: Buenas tardes mi profesión es ingeniero civil.

00:00:52 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuál es tu especialidad?

00:01:00 ENTREVISTADO 03: Me estoy enfocando en la especialidad de estructuras.

00:01:15 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuántos años de experiencia tienes trabajando en proyectos de infraestructura?

00:01:32 ENTREVISTADO 03: En el área de estudios tengo 03 años de experiencia.

00:01:48 ENTREVISTADOR 01: ¿Qué tipo de infraestructura?

00:01:55 ENTREVISTADO 03: Parques, media participación en una infraestructura escolar, clínica de estructura prefabricada y móvil, proyectos viales.

00:02:42 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuál es tu grado de participación en esos proyectos?

00:02:58 ENTREVISTADO 03: En los Parques era Asistente de trabajos como cadista participación en los presupuestos, metrados. En los proyectos de media participación escolares realice trabajos en metrados y trabajos de cadista. En la clínica de infraestructura realice trabajos de cadista y diseño en acero además diseño de algunos elementos estructurales. Y en los trabajos en obras viales desarrolle

trabajos como topografía y su desarrollo en el análisis de datos metros en otros trabajos

00:04:02 ENTREVISTADOR 01: ¿Actualmente, en que te estas desempeñando?

00:04:15 ENTREVISTADO 03: Estamos realizando junto con un ingeniero un trabajo inmobiliario

00:04:32 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuánto conoce usted sobre la metodología BIM?

00:04:45 ENTREVISTADO 03: Estoy informado sobre sus beneficios, pero aún no investigo afondo pronto investigare ya es lo que la actualidad demanda

00:05:05 ENTREVISTADOR 01: ¿Ha realizado algún proyecto en el que se ha aplicado la metodología bim?

00:05:20 ENTREVISTADO 03: No aun no, pero me gustaría participar en el desarrollo de un proyecto

00:05:40 ENTREVISTADOR 01: ¿Qué beneficios consideras que ha traído la aplicación de la metodología Bim?

00:05:55 ENTREVISTADO 03: Puede reducir tiempos durante el desarrollo del proyecto y con respecto a su ejecución es decir en el momento que se presenten las consultas ya sea por incompatibilidades o lo que son los vicios ocultos.

00:06:42 ENTREVISTADOR 01: ¿Ha recibido capacitación en el desarrollo de la metodología BIM en los últimos meses?

00:07:05 ENTREVISTADO 03: No, pero pronto estaré investigado esos temas ya que me parece bastante interesante.

00:07:20 ENTREVISTADOR 01: ¿Cómo se relaciona la programación semanal con el grado de cumplimiento del tiempo de ejecución?

00:07:45 ENTREVISTADO 03: En trabajos realizados en estudios se realizaban reuniones y se tenían hojas de control en Excel para el avance del proyecto los cuales eran programas cada semana es decir cada uno de los participantes tenían metas establecidas que eran entregadas cada semana o reportar si es ocurrían algunos inconvenientes

00:09:00 ENTREVISTADOR 01: ¿Por qué se debe de realizar una comparación en el modelo bim de las distintas especialidades?

00:09:15 ENTREVISTADO 03: Bueno por ser un software en el cual puedes realizar modificaciones en la cuales cualquier cambio que es corregido lo mismo pasa en las distintas especialidades estas son vinculadas y las interferencias son detectadas digamos un plano de estructuras con un plano de sanitarias evitar que las tuberías pasen por vigas o por columnas.

00:10:15 ENTREVISTADOR 01: ¿Cómo permite uniformizar el flujo de trabajo?

00:10:27 ENTREVISTADO 03: En trabajos grandes donde varias especialidades participen cada participante realizará su trabajo y será adjuntado a un modelo matriz.

00:10:55 ENTREVISTADOR 01: En base a la experiencia que me has dicho. ¿Cuál cree que es el motivo principal que genera el retraso en la ejecución de proyectos de infraestructura?

00:11:25 ENTREVISTADO 03: En el desarrollo del expediente técnico muchas veces no se toman en cuenta ciertos criterios ya ha pasado que los trabajos se realizan con un nivel topográfico y luego de una verificación uno o nos dimos cuenta que el nivel entregado no era el correcto y eso conlleva a un cambio basado en los diseños y por lo tanto a diseños estructurales y afectando también el presupuesto.

00:12:18 ENTREVISTADOR 01: ¿Considera usted determinante el retraso en la ejecución de infraestructura a razón de incompatibilidades del expediente técnico?

00:12:55 ENTREVISTADO 03: Si, ya que esas incompatibilidades generan consultas y cada una tiene de respuesta determinado y si estas no son respondidas a tiempo o la consulta no se puede absolver generarían ampliaciones de plazo.

00:13:52 ENTREVISTADOR 01: ¿Por qué cree que exista incompatibilidades en el expediente técnico?

00:14:05 ENTREVISTADO 03: Como los tiempos de plazo para culminar el expediente a veces son reducidos puede haber incompatibilidades de diversa índole.

00:14:35 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuáles son los motivos que generan las ampliaciones de plazo?

00:14:48 ENTREVISTADO 03: Las consultas que no son solucionadas por el proyectista también los vicios ocultos o problemas con los materiales o zonas donde se realizan las obras en lejanías se demoran en la entrega de los materiales.

00:15:35 ENTREVISTADOR 01: En el proceso de adquisición de materiales, ¿Cuál considera que son los principales motivos de retraso?

00:15:48 ENTREVISTADO 03: Las Coordinaciones con el asistente administrativo.

00:16:05 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuál considera que es el grado de cumplimiento de los rendimientos reales de la mano de obra en comparación a los rendimientos considerados en el presupuesto de obra?

00:16:38 ENTREVISTADO 03: bajo

00:16:42 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuáles son las razones que afectan la calidad de obra?

00:16:58 ENTREVISTADO 03: Mano de obra no califica.

00:17:10 ENTREVISTADOR 01: ¿Cuál considera que es el grado de satisfacción del usuario final respecto a la calidad de obra? (Satisfecho, Aceptable, Insatisfecho)

00:17:58 ENTREVISTADO 03: Aceptable en realizar los expedientes técnicos.

00:18:20 ENTREVISTADOR 01: En la medición del control de avance de la obra ¿Cuáles han sido las principales causas del incumplimiento?

00:19:00 ENTREVISTADO 03: Si es una obra extensa puede pasar que la supervisión no cubra todos los frentes.

Figura 79

Entrevistado N°03 – Oficina Hospital Hipólito Unanue



Nota: Entrevistado N°03 – Hernan Flores Huanacuni (28 años)

Anexo 6

Entrevista semiestructurada N°04

ENTREVISTA N°04

TESIS: “APLICACIÓN DE METODOLOGIA BIM PARA LA OPTIMIZACION DE PRODUCTIVIDAD EN EL BLOQUE “A” DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA I.E. CHAMPAGNAT-TACNA, 2021”

Ing. José Manuel Samanamud Loyola

Fecha: lunes, 22 de octubre del 2021

Hora de inicio: 10:11 am

Archivo: AUDIO ENTREVISTA GRABADORA N° 04

00:00:00 ENTREVISTADOR 02: Buenas tardes Ingeniero, Mi nombre es Jhoselyn Katherine Arizaca Chino, soy bachiller de la carrera profesional Ingeniería Civil y estoy aquí para recopilar información sobre mi tesis que tiene por objetivo “Optimizar la productividad mediante la evaluación con Metodología BIM para el bloque A en el proyecto de Mejoramiento de la I.E. Champagnat-Tacna-2021”.

00:00:41 ENTREVISTADOR 02: ¿Cuál es su profesión?

00:00:00 ENTREVISTADO 04: Mi profesión es ingeniero civil.

00:00:47 ENTREVISTADOR 02: ¿En qué especialidad se desempeña?

00:00:54 ENTREVISTADO 04: Edificaciones

00:01:01 ENTREVISTADOR 02: ¿Cuántos años de experiencia está trabajando en este tipo de proyectos?

00:01:06 ENTREVISTADO 04: Tengo como 30 años de experiencia aproximadamente

00:01:12 ENTREVISTADOR 02: ¿Qué tipo de infraestructura?

00:01:20 ENTREVISTADO 04: Edificaciones, pero más me enfocado en colegios y centros de salud, también un poco de infraestructura vial.

00:01:50 ENTREVISTADOR 02: ¿Cuál es tu grado de participación en esos proyectos?

00:01:55 ENTREVISTADO 04: Siempre he trabajado y cumplido mi función como Ingeniero Residente en estos proyectos.

00:01:58 ENTREVISTADOR 02: ¿Actualmente, en que te estas desempeñando?

00:02:04 ENTREVISTADO 04: Actualmente me encuentro trabajando en la edificación del centro educativo I.E. Champagnat, realizando su mejoramiento y rehabilitación.

00:02:25 ENTREVISTADOR 02: ¿Cuánto conoce usted sobre la metodología BIM?

00:03:11 ENTREVISTADO 04: La metodología BIM, conozco en cuanto a la realización de metrados, presupuesto, planos y cronogramas en un solo flujo de información, llevándose de forma colaborativa.

00:03:18 ENTREVISTADOR 02: ¿Ha trabajado en alguna obra en el que se haya aplicado la metodología BIM?

00:03:21 ENTREVISTADO 04: Sí, he sido parte de la inspección, donde he tenido que verificar la ejecución de la obra de un Hotel, estuve viendo los trabajos de instalaciones eléctricas y sanitarias, como sabes esta tecnología ya se va emplear a nivel nacional, exigiendo que todos los planos de diseño hayan sido verificados por esta metodología.

00:04:08 ENTREVISTADOR 02: ¿Cuánto tiempo estuvo trabajando en esa edificación?

00:04:11 ENTREVISTADO 04: Estuve trabajando 6 meses

00:04:15 ENTREVISTADOR 02: ¿Qué beneficios consideras que ha traído la aplicación de la metodología Bim?

00:04:20 ENTREVISTADO 04: Es muy buena la metodología BIM en ese sentido, el hecho de que las tuberías de instalaciones sanitarias, eléctricas y de telecomunicaciones, ya se ven reflejadas en cuanto a que distancia deben ir y con que dimensiones deben estar, eso nos ayuda a evitar diversas reparaciones, ese es el beneficio que otorga la metodología BIM, y sobre todo ayuda en la elaboración de los planos de diseño estructural, arquitectónico con los planos de instalaciones, para que no exista el problema de intersecciones entre ellas, y no afecte durante la ejecución de las mismas.

En el lugar donde estuve trabajando había un especialista que antes de ejecutar las actividades, los planos tenían que estar previamente aprobados por esta metodología BIM.

00:06:28 ENTREVISTADOR 02: En base a la experiencia que me has dicho. ¿Cuál cree que es el motivo principal que genera el retraso en la ejecución de proyectos de infraestructura?

00:06:35 ENTREVISTADO 04: Lo más relevante de esta metodología, es que los planos al ya estar diseñados con esta metodología, permiten la agilización en cuanto a la ejecución de obra, porque se evitaría el hecho de hacer consultas al proyectista, porque a veces ese es el problema en la ejecución, al hacer consultas ocasiona los atrasos en la programación que se haya efectuado, por eso con esta metodología BIM se va a evitar eso, y va a dar más agilidad para ejecutar la obra en los tiempos previstos.

00:07:25 ENTREVISTADOR 02: ¿Considera usted determinante el retraso en la ejecución de infraestructura a razón de incompatibilidades del expediente técnico?

00:07:58 ENTREVISTADO 04: Claro, el expediente técnico debe estar bien realizado, y para eso se necesita capacitación en los proyectistas, y esa metodología va a evitar muchos problemas en ese sentido, sobre todo para el avance de la obra durante su ejecución.

00:08:50 ENTREVISTADOR 02: ¿Cuáles son los motivos que generan las ampliaciones de plazo?

00:08:57 ENTREVISTADO 04: Por ejemplo, la mala elaboración de los expedientes técnicos, más que nada en las especificaciones técnicas de los equipamientos o en los malos detalles que se observan en los planos del expediente técnico, al hacer esas consultas origina ampliaciones de plazo porque retrasan la ejecución de las actividades.

00:10:20 ENTREVISTADOR 02: ¿El rendimiento del personal es influyente para alcanzar la meta deseada por mes?

00:10:41 ENTREVISTADO 04: Yo pienso que sí, la capacitación de los obreros es muy importante, en el sentido de que debe cumplir con los trabajos a alcanzar, y también considero importante que los especialistas involucrados verdaderamente hayan recibido la formación profesional en la que se especializan, en los contratos actualmente ya se está pidiendo eso como requisito, ya que al tener los adecuados especialistas es importante para acelerar las consultas y evitar así los retrasos en la ejecución de las obras.

00:11:54 ENTREVISTADOR 02: ¿Cuáles son las razones que afectan la calidad de obra?

00:11:58 ENTREVISTADO 04: Bueno a veces, una mala supervisión, a veces el expediente puede estar muy bien, pero debe cumplirse a cabalidad con respecto a la calidad de los materiales, los acabados bien definidos, en ese sentido, para eso está muy bien que se esté priorizando los protocolos de calidad, ya que ahora la ley de contrataciones del estado considera importante que la supervisión garantice la buena calidad de la obra mediante estos protocolos y también que se den en el plazo fijado.

00:13:27 ENTREVISTADOR 02: Ingeniero, ¿Usted cree que la metodología BIM pueda optimizar la productividad de cualquier obra?

00:13:40 ENTREVISTADO 04: Si, actualmente ya es necesario, sobre todo para los centros de infraestructura de educación y salud, aliviaría de todas maneras las consultas por detección de incompatibilidades, evitando los retrasos.

00:14:32 ENTREVISTADOR 02: En la medición del control de avance de la obra ¿Cuáles han sido las principales causas del incumplimiento?

00:14:48 ENTREVISTADO 04: Bueno, siempre he ejecutado las obras en el tiempo fijado, llevando una buena programación y planificación.

Pero pienso que las obras a veces no llegan a concluirse, porque el expediente está mal elaborado, respecto a las especificaciones técnicas, planos o documentos contractuales, ya que a veces incluso hay casos que no han llegado a solucionar los problemas, tú sabes que en obras por contratación a suma alzada se debe ejecutar tal y como se indica en el expediente, es por eso que a veces al no contemplar un buen expediente ya no es conveniente financieramente a la contratista ejecutarlo, es por eso que se llegan a abandonar las obras sin concluirse aún.

O sino también la contratista a veces no maneja o no tiene experiencia suficiente para ejecutar la obra en el plazo fijado ya sea porque no han planificado bien el cronograma o no tienen un buen control financiero, es por eso que a veces se ocasiona retrasos respecto al cronograma de obra programado, y bueno la ley de contrataciones es clara, se le rescinde el contrato si es que no llega a los porcentajes que están dictaminados en su contrato y en la ley de contrataciones.

00:18:48 ENTREVISTADOR 02: Bueno Ingeniero, esas han sido todas las preguntas, más bien muchas gracias por su tiempo y experiencia brindada.

00:18:57 ENTREVISTADO 04: Me parece bien que se hayan interesado en ese tema, es muy interesante e importante aplicarlo ya en este momento, ya que permiten un mejor control y gestión de los recursos en la obra.

00:19:25 ENTREVISTADOR 02: Sí Ingeniero, gracias de nuevo, Hasta luego.

00:19:55 ENTREVISTADO 04: Hasta luego.

Figura 80

Entrevistado N°04 – Colegio Champagnat



Nota: Entrevistado N°04 – José Samanamud (28 años)

Anexo 7

Matriz de Análisis Cualitativo de las entrevistas

MATRIZ DE ANÁLISIS CUALITATIVO										
----- ENTREVISTA EN PROFUNDIDAD -----										
PARTIDA	ROVIN	DISTR	TRO PO	SUJETO ENTREVISTADO	N.º	FRASE	SUB-CATEGORÍA	CATEGORÍA	NÚCLEO DE SENT	ESTUDIO
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	JOEL LÓPEZ ALAY	1	¿Cómo se relaciona la programación semanal con el grado de cumplimiento del tiempo de ejecución?	Porcentaje de Plan Cumplido	Monitoreo de Productividad		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	JOEL LÓPEZ ALAY	1	De acuerdo a la actividad de cada uno pueda realizar, divido las tareas, yo me encargo de hacer toda la parte del diseño de los arquitectos, mientras mis compañeros harían el detallado con todo el servicio, del estudio de mecánica de suelos y topográfico.	Porcentaje de Plan Cumplido	Monitoreo de Productividad		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	JOEL LÓPEZ ALAY	1	¿Por qué crees que se deba de realizar una comparación en el modelo bim en las distintas especialidades?	Nivel de trabajo colaborativo	Interoperabilidad		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	JOEL LÓPEZ ALAY	1	Lo más importante es impedir que se encuentre interferencias en todas las instalaciones que va a haber en la edificación como sanitarias y eléctricas, es que a veces cuando se compatibiliza los planos entre todas las especialidades se puede ver a veces que las tuberías se cruzan e interceptan y eso no se quiere ver en el proceso constructivo de la obra.	Nivel de trabajo colaborativo	Interoperabilidad		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	JOEL LÓPEZ ALAY	1	¿Cómo permite uniformar el flujo de trabajo?	Modelamiento 3D	Factores de la Metodología BIM		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	JOEL LÓPEZ ALAY	1	Nos permite facilitar el desarrollo del proyecto, más que todo a sacar metros exactos, aparte que facilita reconocer cada elemento, detalles dentro del modelo.	Modelamiento 3D	Factores de la Metodología BIM		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	JOEL LÓPEZ ALAY	1	En base a la experiencia que me has dicho, ¿Cuál cree que es el motivo principal que genera el retraso en la ejecución de proyectos de infraestructura?	Análisis de Restricciones	Gestión de Proyectos		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	JOEL LÓPEZ ALAY	1	En mi caso en temas de expedientes técnicos, lo primero que sería es la compatibilización durante la ejecución, por ejemplo, arquitectura pasa sus plantas de arquitectura y estructura lo trabaja de acuerdo a ello, pero luego por normativa o requerimientos de otras especialidades se hace modificaciones y entonces estructuras tiene que volver a modificar y otras especialidades que son afectadas tienen que volver a modificar y eso va a generar retrasos y cumplir con las metas del proyecto.	Análisis de Restricciones	Gestión de Proyectos		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	JOEL LÓPEZ ALAY	1	¿Considera usted determinante el retraso en la ejecución de infraestructura a razón de incompatibilidades del expediente técnico?	Análisis de Restricciones	Gestión de Proyectos		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	JOEL LÓPEZ ALAY	1	Yo creo que en parte sí, porque al momento de hacer el planteo de la obra y al momento de ejecutarla los vaciados se van a encontrando cosas que puede haber cruces o hay cosas que no se alinean y se tiene que corregir durante la obra y algo que genera también un retraso durante su ejecución lo que genera mayor gasto o hay algún tipo de ampliación en tiempos que se	Análisis de Restricciones	Gestión de Proyectos		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	JOEL LÓPEZ ALAY	1	¿Por qué consideras que exista incompatibilidades en el expediente técnico?	Grado de Compatibilidad	Interoperabilidad		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	JOEL LÓPEZ ALAY	1	Por que no se ha coordinado con los especialistas respecto a las últimas planimetrías, o han trabajado con planimetrías distintas pueden llegar a esos errores que en todos los expedientes se dan, otros en grado mayor y otros en grado menor pero siempre hay correcciones.	Grado de Compatibilidad	Interoperabilidad		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	JOEL LÓPEZ ALAY	1	¿Cuáles son los motivos que se genera las ampliaciones de plazo?	Análisis de Restricciones	Gestión de proyectos		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	JOEL LÓPEZ ALAY	1	Son varias, puede ser en el tema de las adquisiciones de materiales, otro puede ser en temas de los planos, cuando trazas tus niveles de ejecución no cuadra como se nos indica en el plano y genera un retraso para la realización de excavación.	Análisis de Restricciones	Gestión de proyectos		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	JOEL LÓPEZ ALAY	1	¿Cuáles son las razones que afectan la calidad de obra?	Calidad de Obra	Monitoreo de Productividad		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	JOEL LÓPEZ ALAY	1	Yo puedo opinar es más que todo en la mano de obra, a veces los maestros, oficiales, no están capacitados para ciertos trabajos o no tienen mucha experiencia y generan un retraso daños que hay que reparar luego para poder arreglarlo y que salga como debería de ser.	Calidad de Obra	Monitoreo de Productividad		

TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	Tucapel Ticona Flores	2	<i>¿Cómo crees que influye la metodología bim en la optimización de la productividad de un colegio?</i>	Porcentaje de Plan Cumplido	Monitoreo de Productividad		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	Tucapel Ticona Flores	2	Bueno yo creo con las herramientas bim y con el software adecuado, se puede tener una visión global de todo el avance de la obra, hay se podría mejorar las planificaciones, los cronogramas semanales, se tendría un mejor control de los avances	Porcentaje de Plan Cumplido	Monitoreo de Productividad		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	Tucapel Ticona Flores	2	<i>¿Cuál es la influencia de la interoperabilidad del modelo BIM en el nivel de porcentaje de plan cumplido para la ejecución de un colegio?</i>	Grado de Compatibilidad	Interoperabilidad		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	Tucapel Ticona Flores	2	Bueno nos ahorrarían tiempo, hasta podría evitar unas pequeñas ampliaciones de plazo, yo creo que sería un 10% más eficiente, yo ejecuto una obra y me va a encontrar interferencias y eso me va a generar, quizás un tiempo extra, pero con la metodología bim detectando los errores yo creo que ahorraría un 10% en el tiempo.	Grado de Compatibilidad	Interoperabilidad		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	Hernán Flores Huanacuni	3	<i>¿Qué beneficios consideras que ha traído la aplicación de la metodología BIM?</i>	Modelamiento 3D	Factores de la Metodología BIM		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	Hernán Flores Huanacuni	3	Puede reducir tiempos durante el desarrollo del proyecto y con respecto a su ejecución es decir en el momento que se presenten las consultas ya sea por incompatibilidades o lo que son los vicios ocultos.	Modelamiento 3D	Factores de la Metodología BIM		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	Hernán Flores Huanacuni	3	<i>¿Cómo se relaciona la programación semanal con el grado de cumplimiento del tiempo de ejecución?</i>	Programación Semanal	Gestión de Proyectos		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	Hernán Flores Huanacuni	3	En trabajos realizados en estudios se realizaban reuniones y se tenían hojas de control en Excel para el avance del proyecto los cuales eran programas cada semana es decir cada uno de los participantes tenían metas establecidas que eran entregadas cada semana o reportar si es ocurrían algunos inconvenientes	Programación Semanal	Gestión de Proyectos		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	Hernán Flores Huanacuni	3	<i>¿Por qué se debe de realizar una comparación en el modelo bim de las distintas especialidades?</i>	Grado de Compatibilidad	Interoperabilidad		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	Hernán Flores Huanacuni	3	Bueno por ser un software en el cual puedes realizar modificaciones en la cuales cualquier cambio que es corregido lo mismo pasa en las distintas especialidades estas son vinculadas y las interferencias son detectadas digamos un plano de estructuras con un plano de sanitarias evitar que las tuberías pasen por vigas o por columnas.	Grado de Compatibilidad	Interoperabilidad		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	Hernán Flores Huanacuni	3	<i>En base a la experiencia que me has dicho, ¿Cuál cree que es el motivo principal que genera el retraso en la ejecución de proyectos de infraestructura?</i>	Análisis de Restricciones	Gestión de Proyectos		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	Hernán Flores Huanacuni	3	En el desarrollo del expediente técnico muchas veces no se toman en cuenta ciertos criterios ya ha pasado que los trabajos se realizan con un nivel topográfico y luego de una verificación uno o nos dimos cuenta que el nivel entregado no era el correcto y eso conlleva a un cambio basado en los diseños y por lo tanto a diseños estructurales y afectando también el presupuesto.	Análisis de Restricciones	Gestión de Proyectos		

TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	Ing. José Manuel Samanamud Logol	4	Por ejemplo, la mala elaboración de los expedientes técnicos, mas que nada en las especificaciones técnicas de los equipamientos o en los malos detalles que se observan en los planos del expediente técnico, al hacer esas consultas origina ampliaciones de plazo porque retrasan la ejecución de las actividades.	Programación Semanal	Gestión de Proyectos		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	Ing. José Manuel Samanamud Logol	4	¿El rendimiento del personal es influyente para alcanzar la meta deseada por mes?	Rendimiento	Monitoreo de Productividad		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	Ing. José Manuel Samanamud Logol	4	Yo pienso que sí, la capacitación de los obreros es muy importante, en el sentido de que debe cumplir con los trabajos a alcanzar, y también considero importante que los especialistas involucrados verdaderamente hayan recibido la formación profesional en la que se especializan, en los contratos actualmente ya se está pidiendo eso como requisito, ya que al tener los adecuados especialistas es importante para acelerar las consultas y evitar así los retrasos en la ejecución de las obras.	Rendimiento	Monitoreo de Productividad		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	Ing. José Manuel Samanamud Logol	4	¿Cuáles son las razones que afectan la calidad de obra?	Calidad de Obra	Monitoreo de Productividad		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	Ing. José Manuel Samanamud Logol	4	Bueno a veces, una mala supervisión, a veces el expediente puede estar muy bien, pero debe cumplirse a cabalidad con respecto a la calidad de los materiales, los acabados bien definidos, en ese sentido, para eso está muy bien que se esté priorizando los protocolos de calidad, ya que ahora la ley de contrataciones del estado considera importante que la supervisión garantice la buena calidad de la obra mediante estos protocolos y también que se den en el plazo fijado.	Calidad de Obra	Monitoreo de Productividad		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	Ing. José Manuel Samanamud Logol	4	Ingeniero, ¿cómo cree que la metodología BIM puede optimizar la productividad de cualquier obra?	Calidad de Obra	Monitoreo de Productividad		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	Ing. José Manuel Samanamud Logol	4	Si, actualmente ya es necesario, sobre todo para los centros de infraestructura de educación y salud, aliviaría de todas maneras las consultas por detección de incompatibilidades, evitando los retrasos.	Calidad de Obra	Monitoreo de Productividad		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	Ing. José Manuel Samanamud Logol	4	En la medición del control de avance de la obra ¿Cuáles han sido las principales causas del incumplimiento?	Porcentaje de Plan Cumplido	Monitoreo de Productividad		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	Ing. José Manuel Samanamud Logol	4	Pienso que las obras no se concluyen, porque el expediente está mal elaborado, respecto a las especificaciones técnicas, planos o documentos contractuales, ya que a veces incluso hay casos que no han llegado a solucionar los problemas, tú sabes que en obras por contratación a suma alzada se debe ejecutar tal y como se indica en el expediente, es por eso que a veces al no contemplar un buen expediente ya no es conveniente financieramente a la contratista ejecutarlo, es por eso que se llegan a abandonar las obras sin concluirse.	Porcentaje de Plan Cumplido	Monitoreo de Productividad		
TACNA	TACNA	TACNA	TACNA	Ing. José Manuel Samanamud Logol	4	O sino también la contratista a veces no maneja o no tiene experiencia suficiente para ejecutar la obra en el plazo fijado ya sea porque no han planificado bien el cronograma o no tienen un buen control financiero, es por eso que a veces se ocasiona retrasos respecto al cronograma de obra programado, y bueno la ley de contrataciones es clara, se le rescinde el contrato si es que no llega a los porcentajes que están determinados en su contrato y en la ley de contrataciones.	Porcentaje de Plan Cumplido	Monitoreo de Productividad		

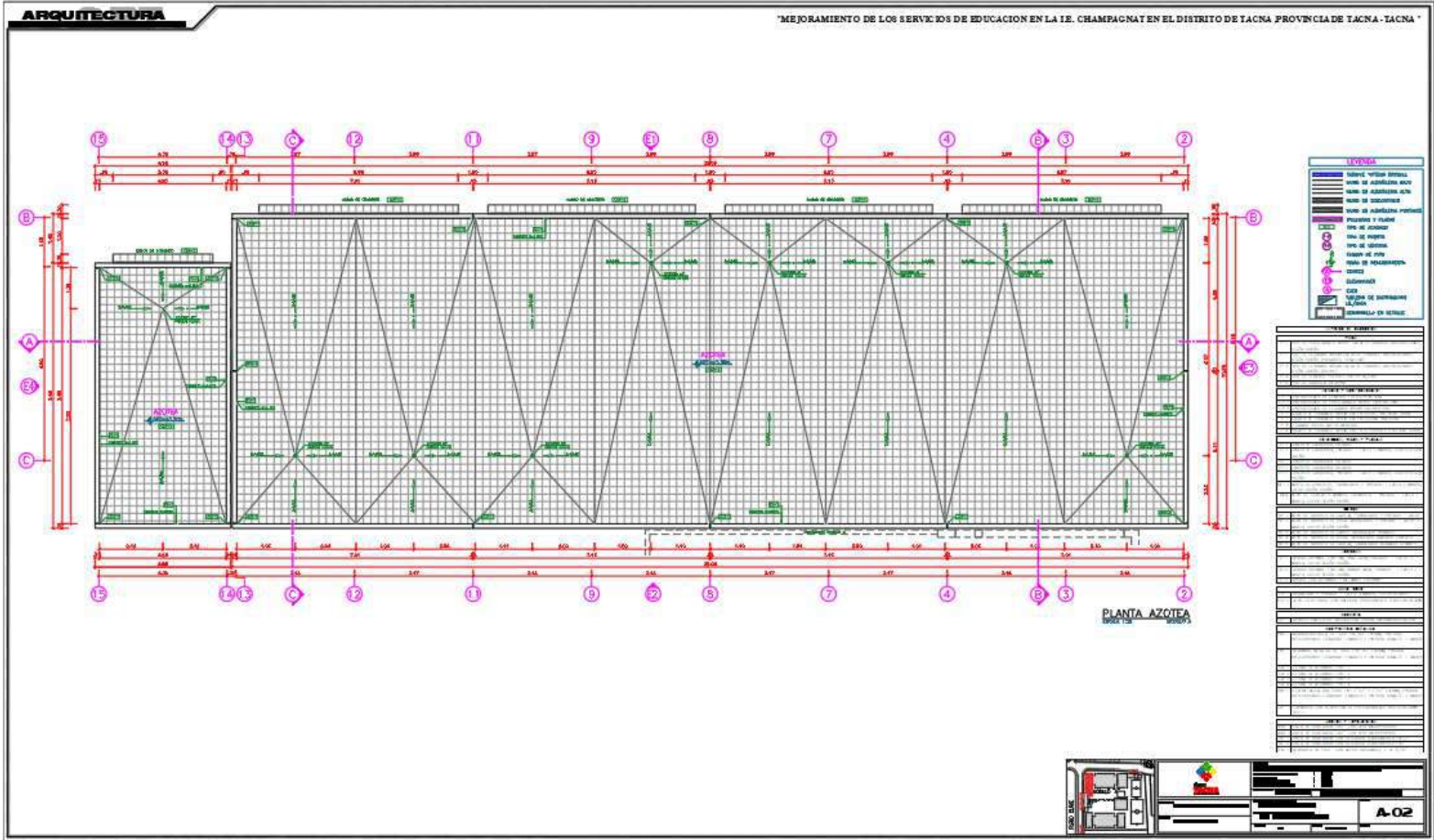
Nota. Se muestra la matriz del análisis cualitativo de las entrevistas en el módulo A del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

Anexo 8*Planos de ejecución de obra***Figura 81***Planimetría de plantas – Modulo A 1er y 2do nivel*

Nota. Plano de arquitectura (A-01).

Figura 82

Planimetría de plantas – Modulo A Planimetría Azotea



Nota. Plano de arquitectura (A-02).

Figura 83

Planimetría de cortes y elevaciones – Modulo A Cortes



Nota. Plano de arquitectura (A-03).

Figura 84

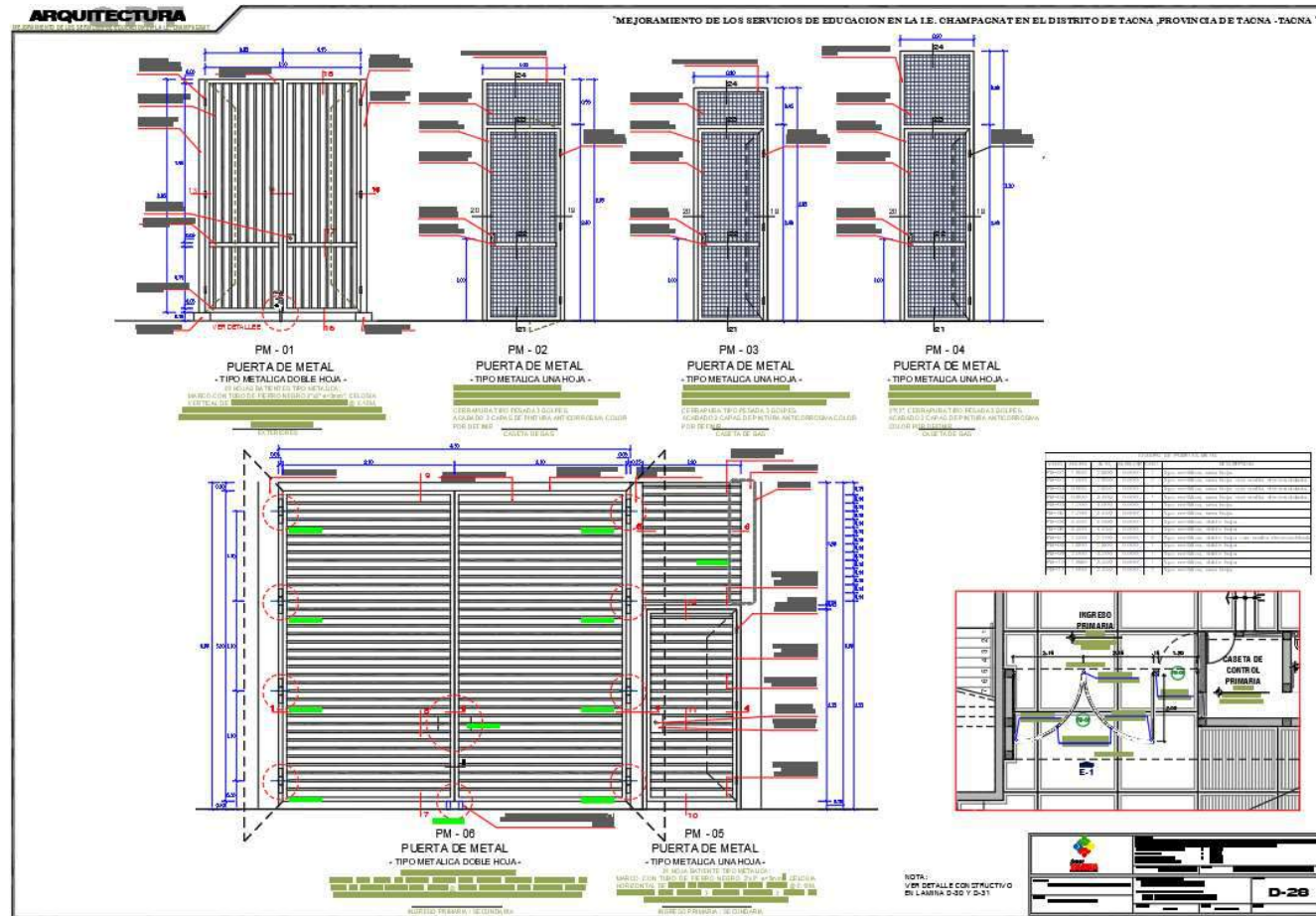
Detalle de ventanas



Nota. Plano de arquitectura (D-24).

Figura 85

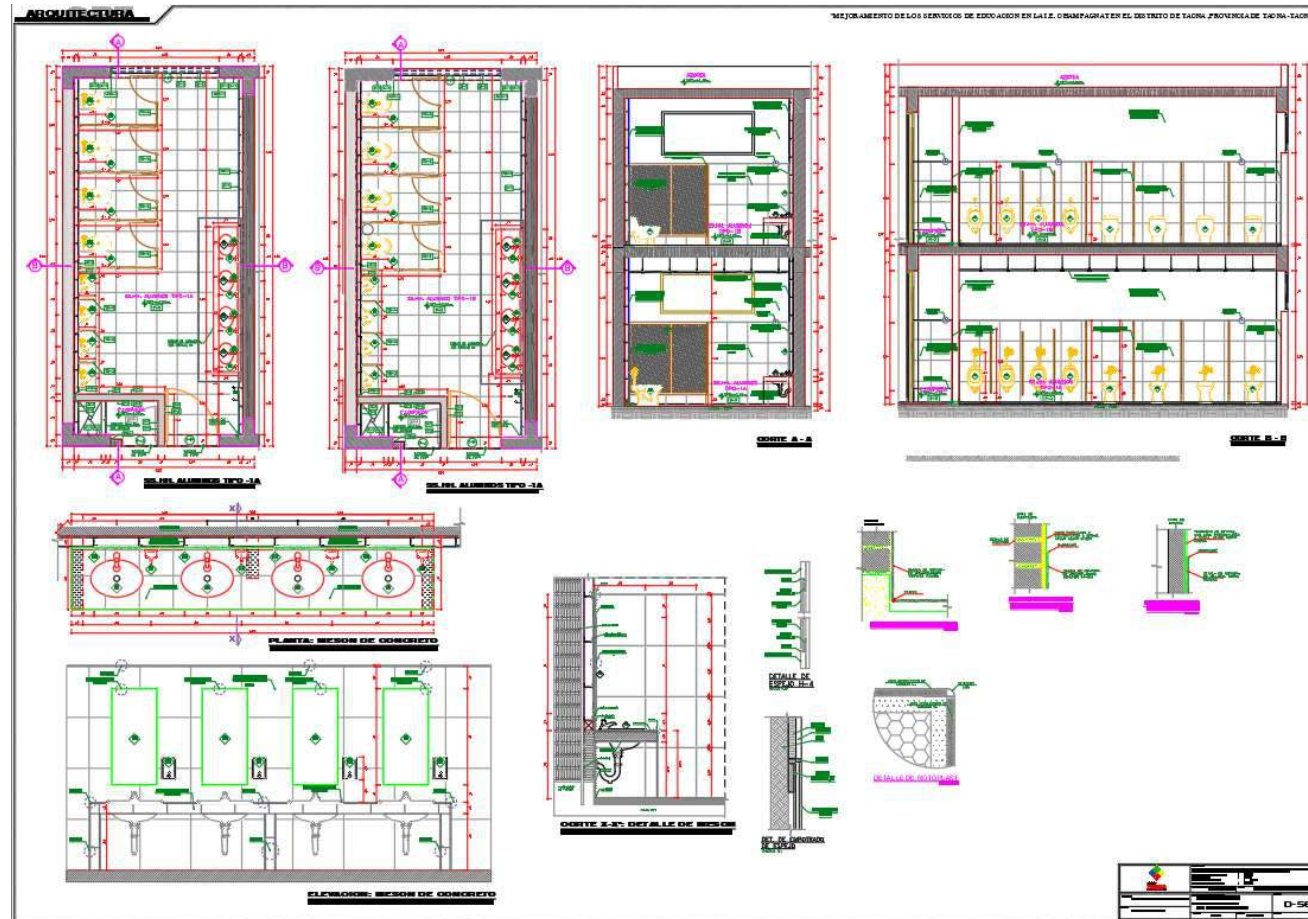
Detalle de puertas metálicas



Nota. Plano de arquitectura (D-28).

Figura 86

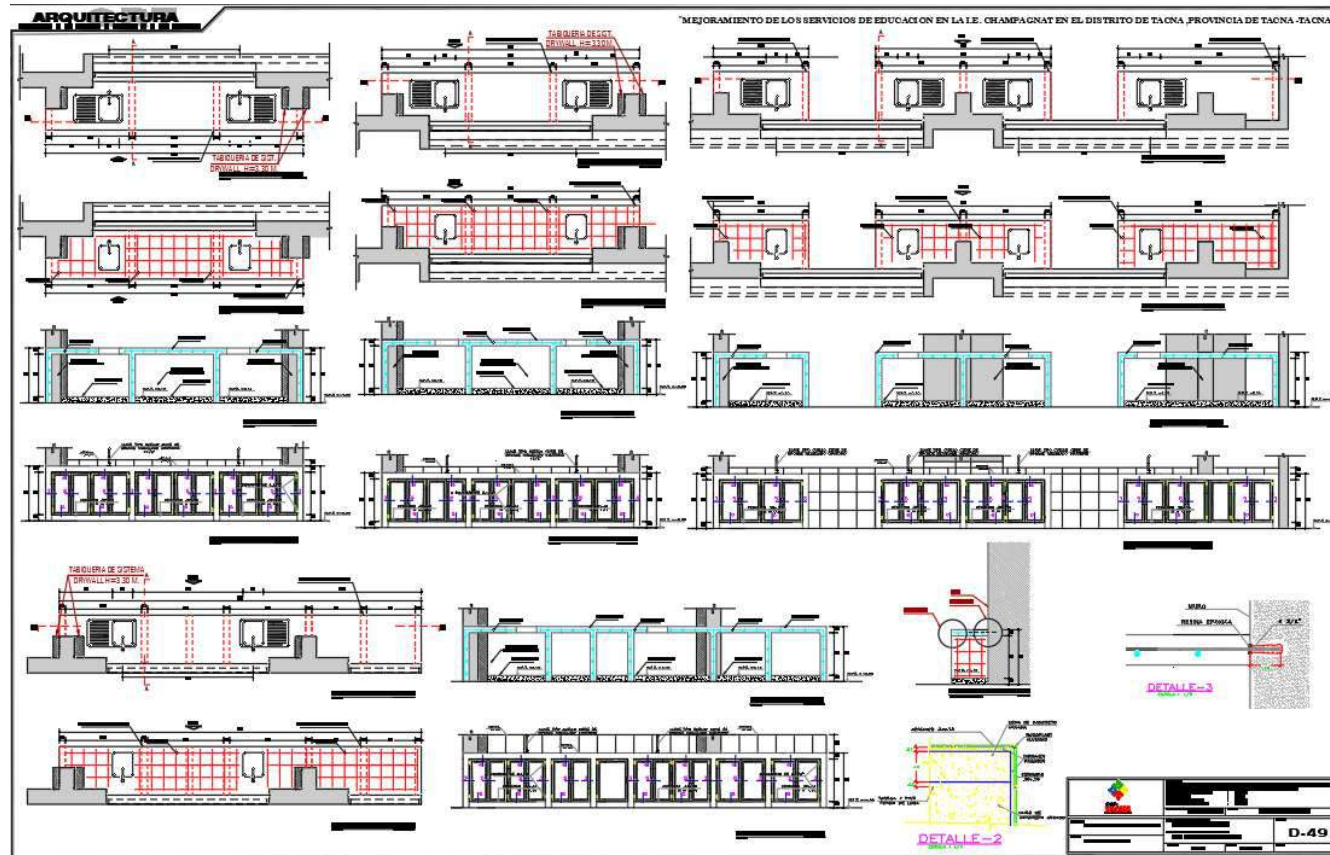
Detalle de SS.HH. de primaria tipo 1/A y 1/B



Nota. Plano de arquitectura (D-56).

Figura 87

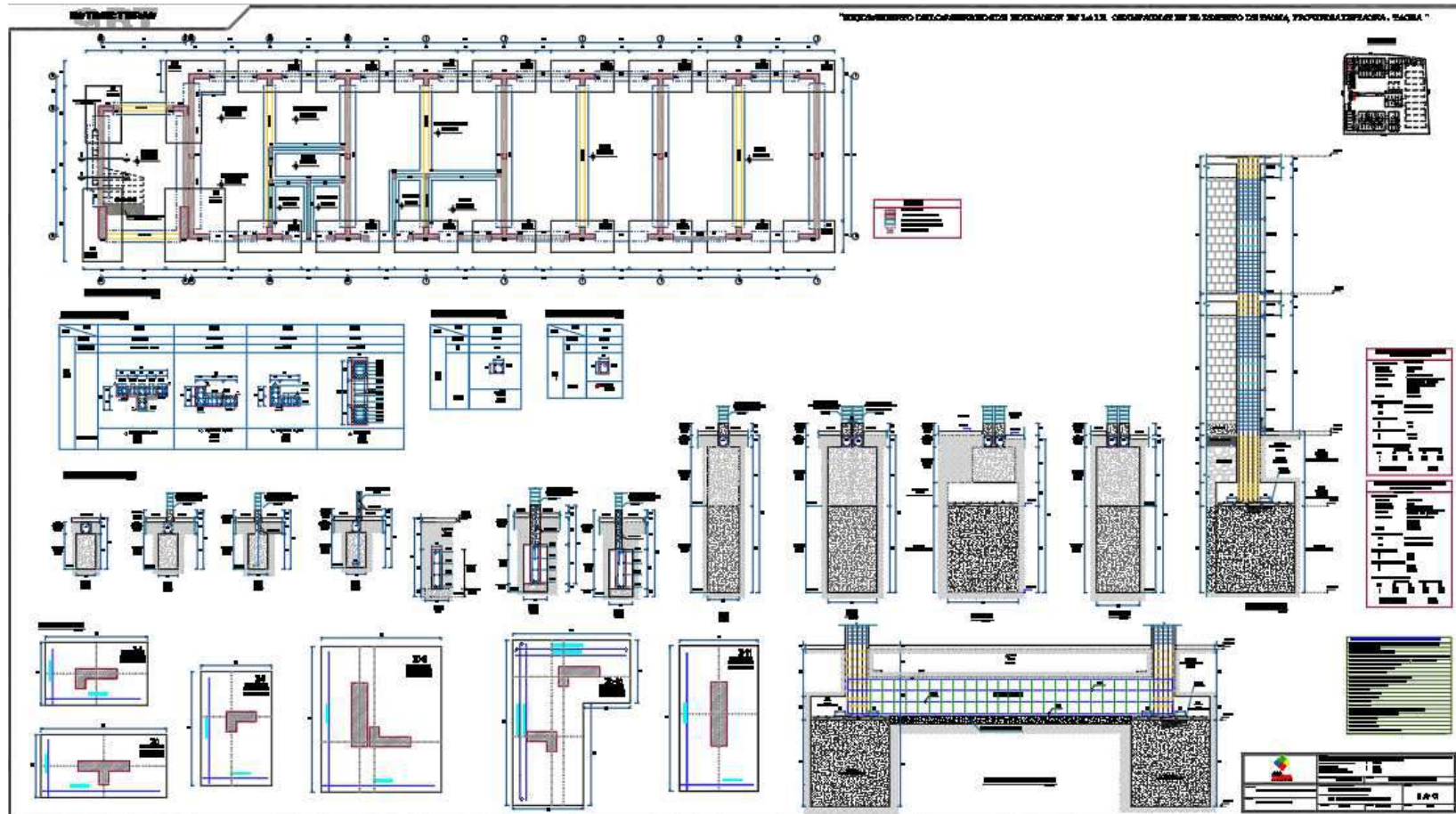
Detalle de SS.HH. de primaria tipo 1/A y 1/B



Nota. Plano de arquitectura (D-56).

Figura 88

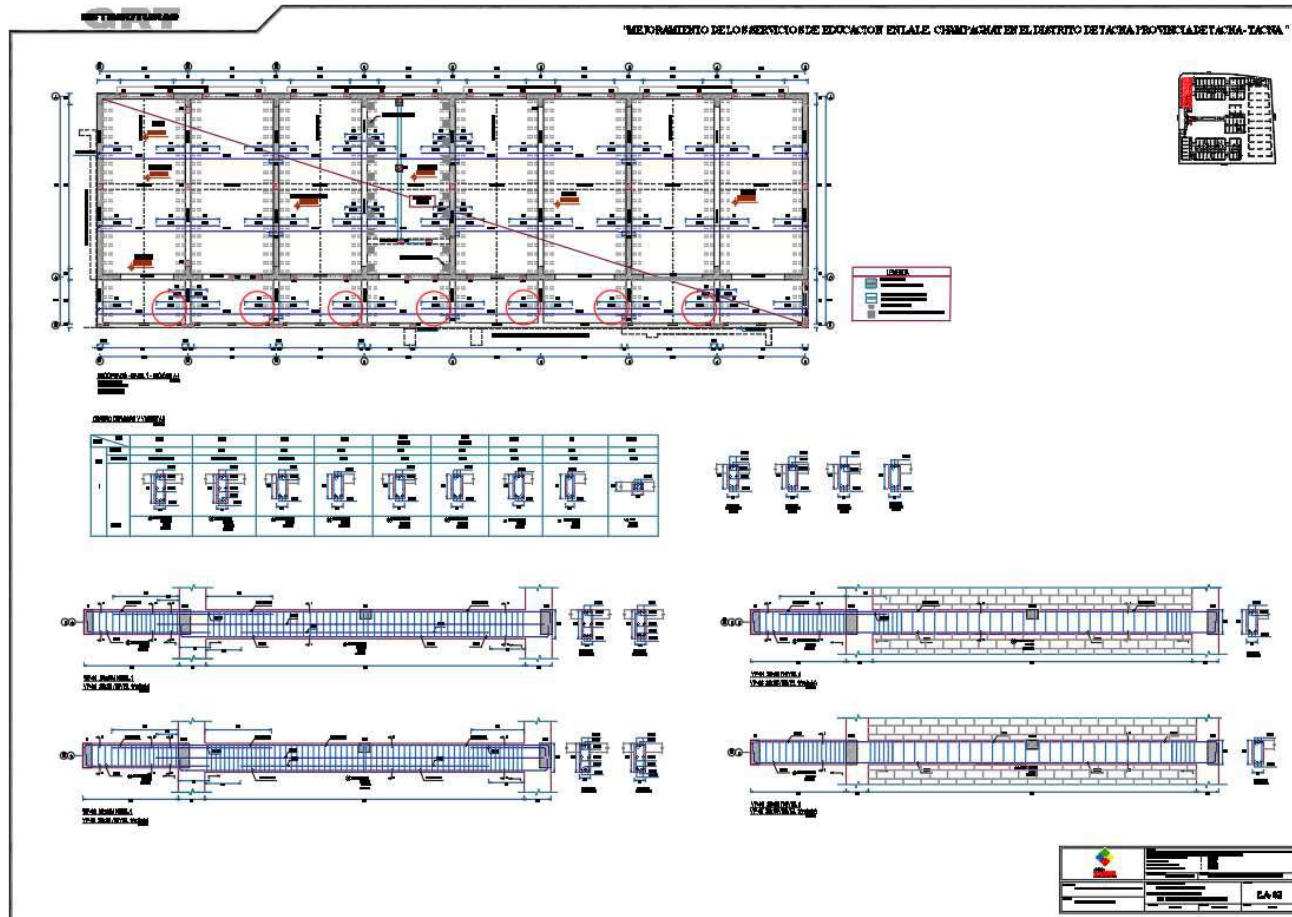
Cimentaciones modulo A



Nota. Plano de estructuras (E.A-01).

Figura 89

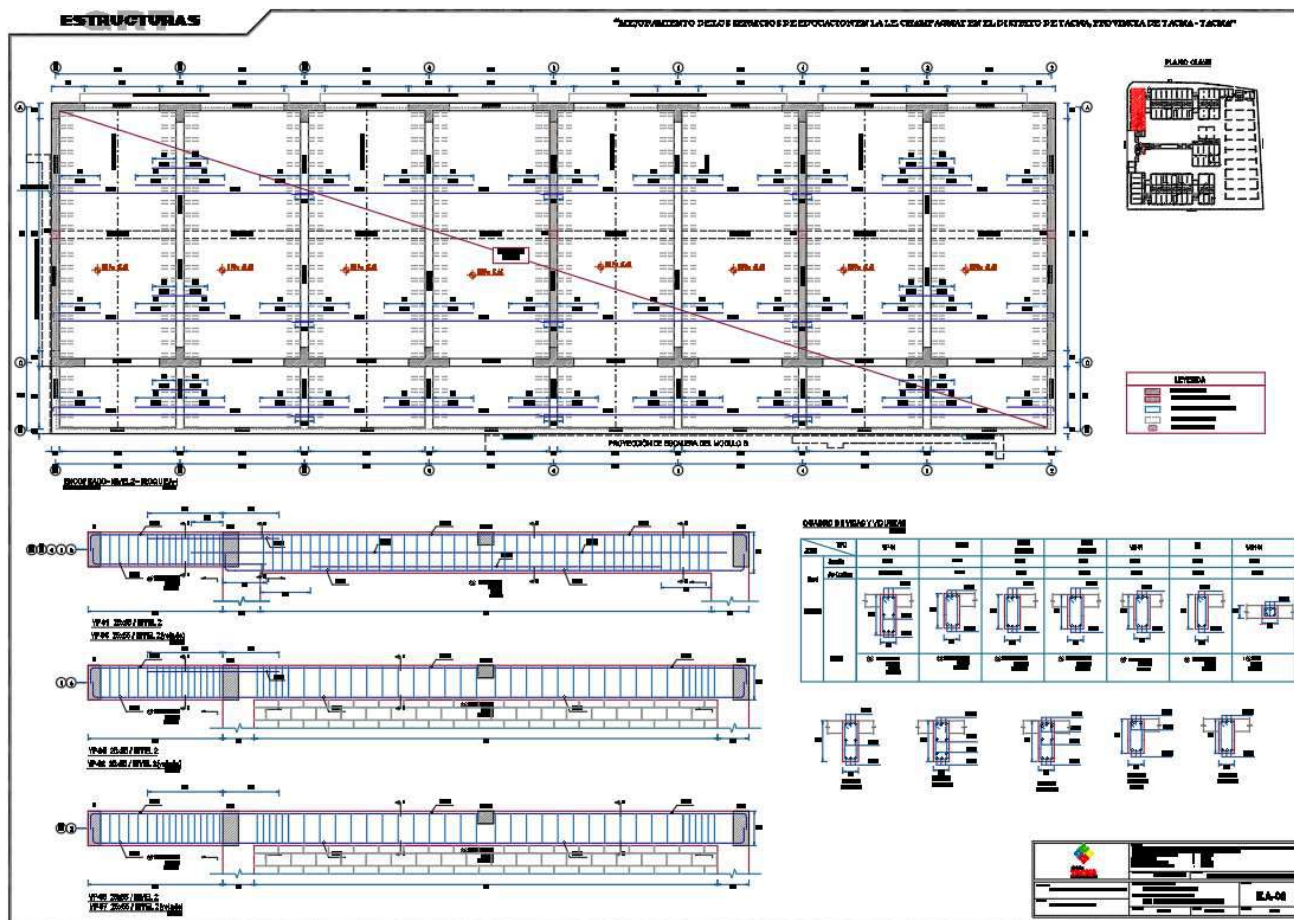
Encofrados Primer Nivel Bloque A-1



Nota. Plano de estructuras (E.A-02).

Figura 90

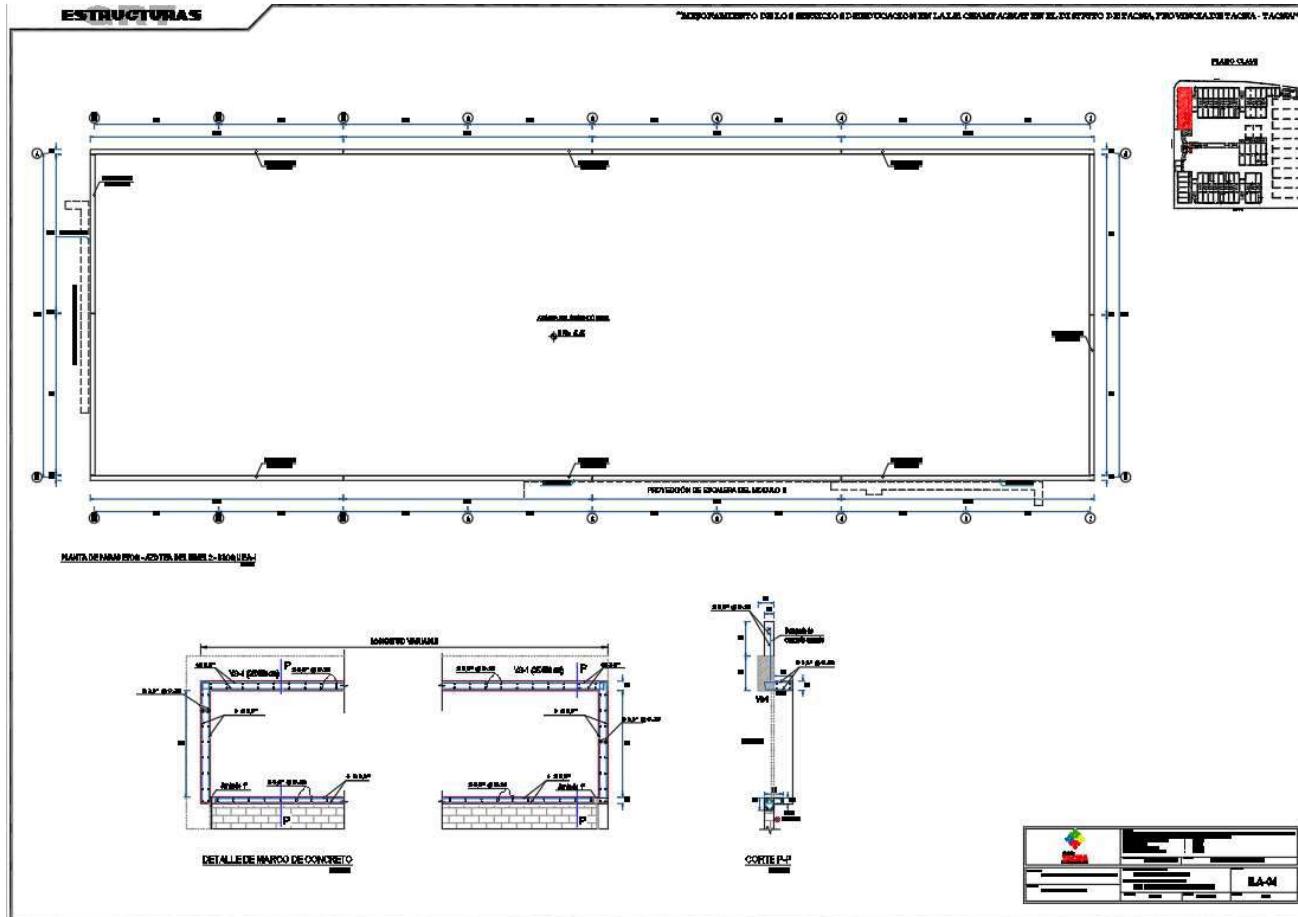
Encofrados Segundo Nivel Bloque A-1



Nota. Plano de estructuras (E.A-03).

Figura 91

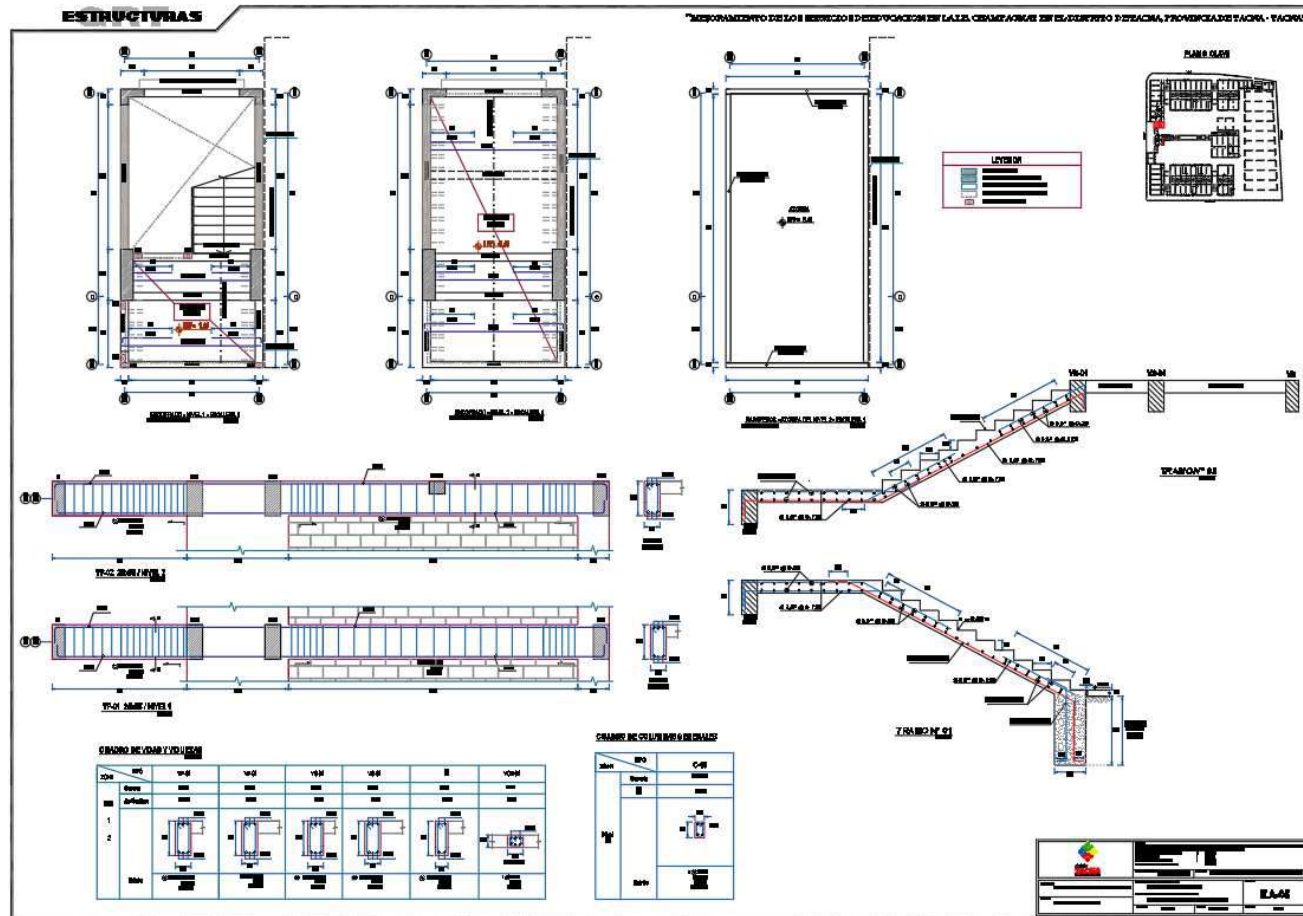
Parapetos Bloque A-1



Nota. Plano de estructuras (E.A-04).

Figura 92

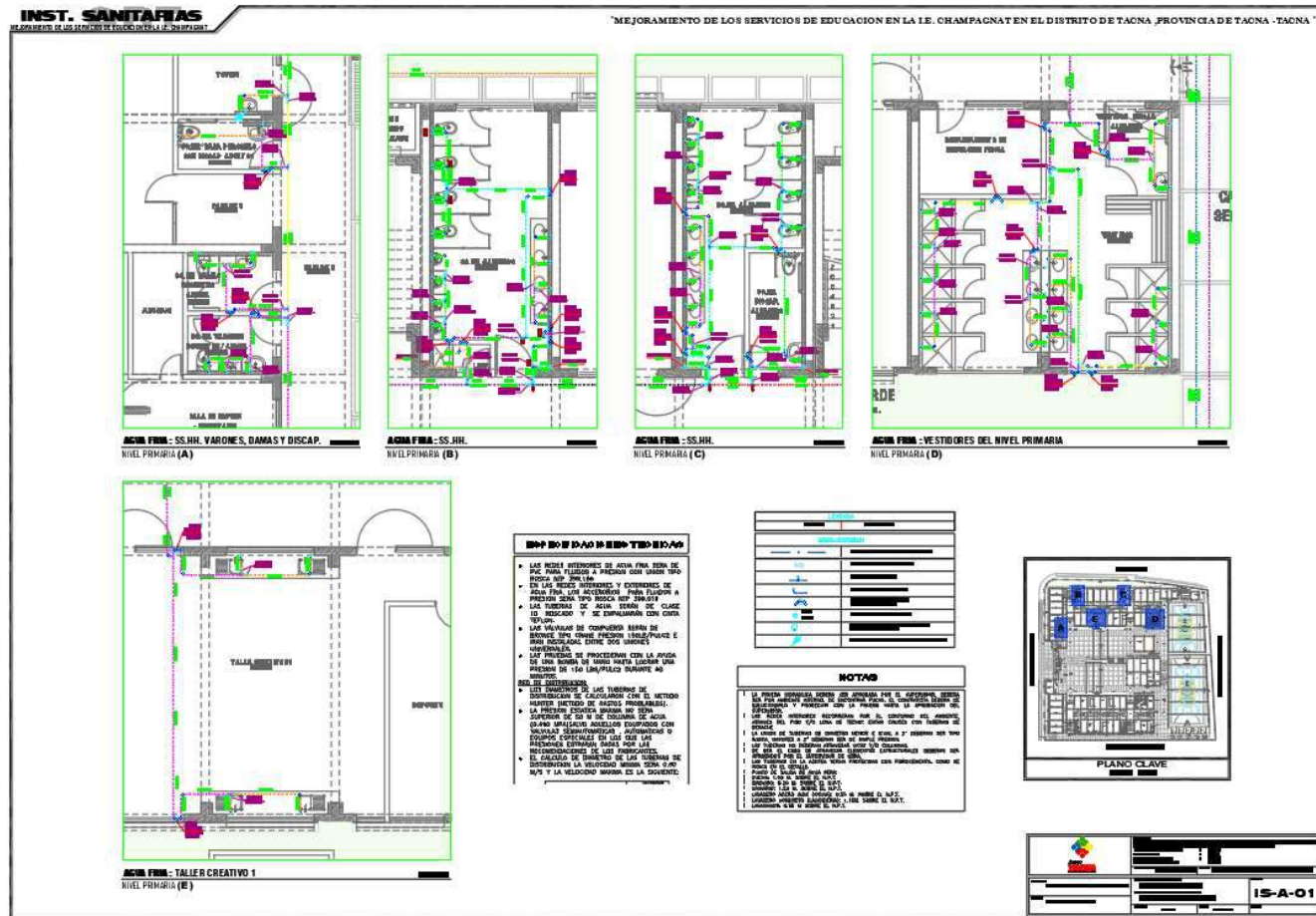
Encofrados y Parapetos Escalera 01



Nota. Plano de estructuras (E.A-05).

Figura 94

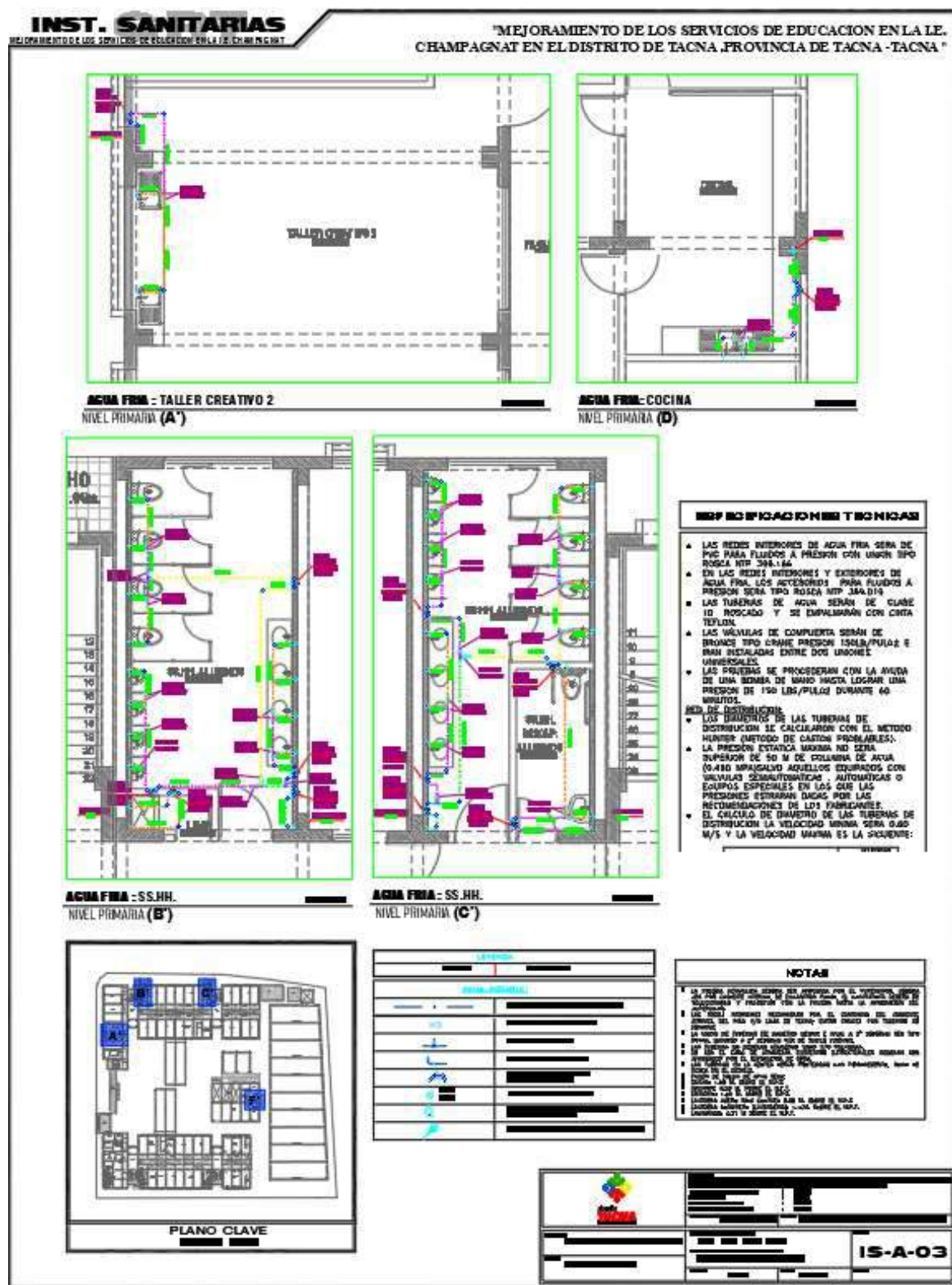
Instalaciones sanitarias de Agua Fría – Primer Nivel



Nota. Plano de Instalaciones Sanitarias (IS-A-01).

Figura 95

Instalaciones Sanitarias de Agua Fría – Segundo Nivel



Nota. Plano de Instalaciones Sanitarias (IS-A-01).

Figura 96

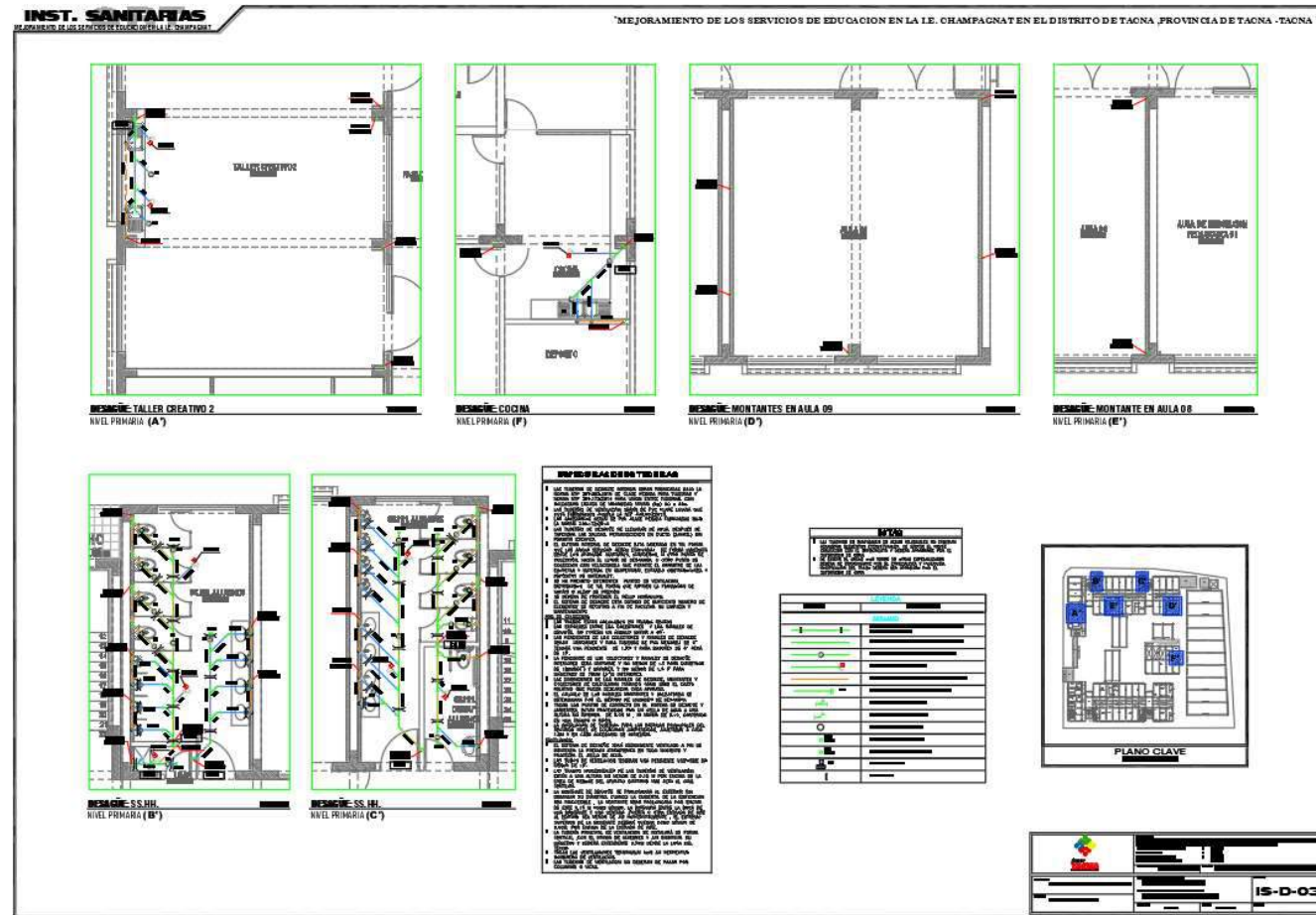
Instalaciones Sanitarias de drenaje pluvial – Primer Nivel



Nota. Plano de Instalaciones Sanitarias (IS-DP-01).

Figura 99

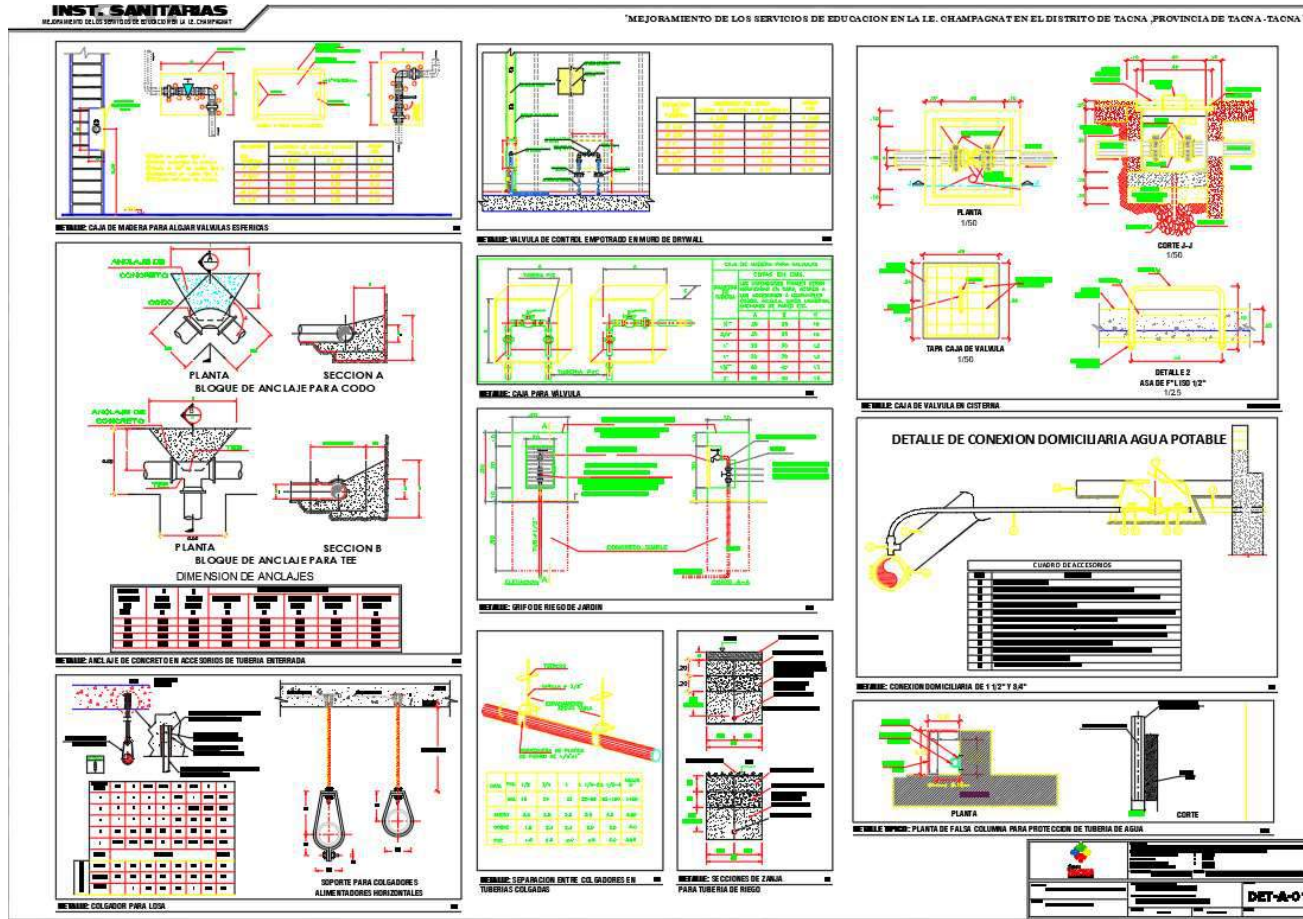
Instalaciones Sanitarias de desagüe – Primer Nivel



Nota. Plano de Instalaciones Sanitarias (IS-D-01).

Figura 100

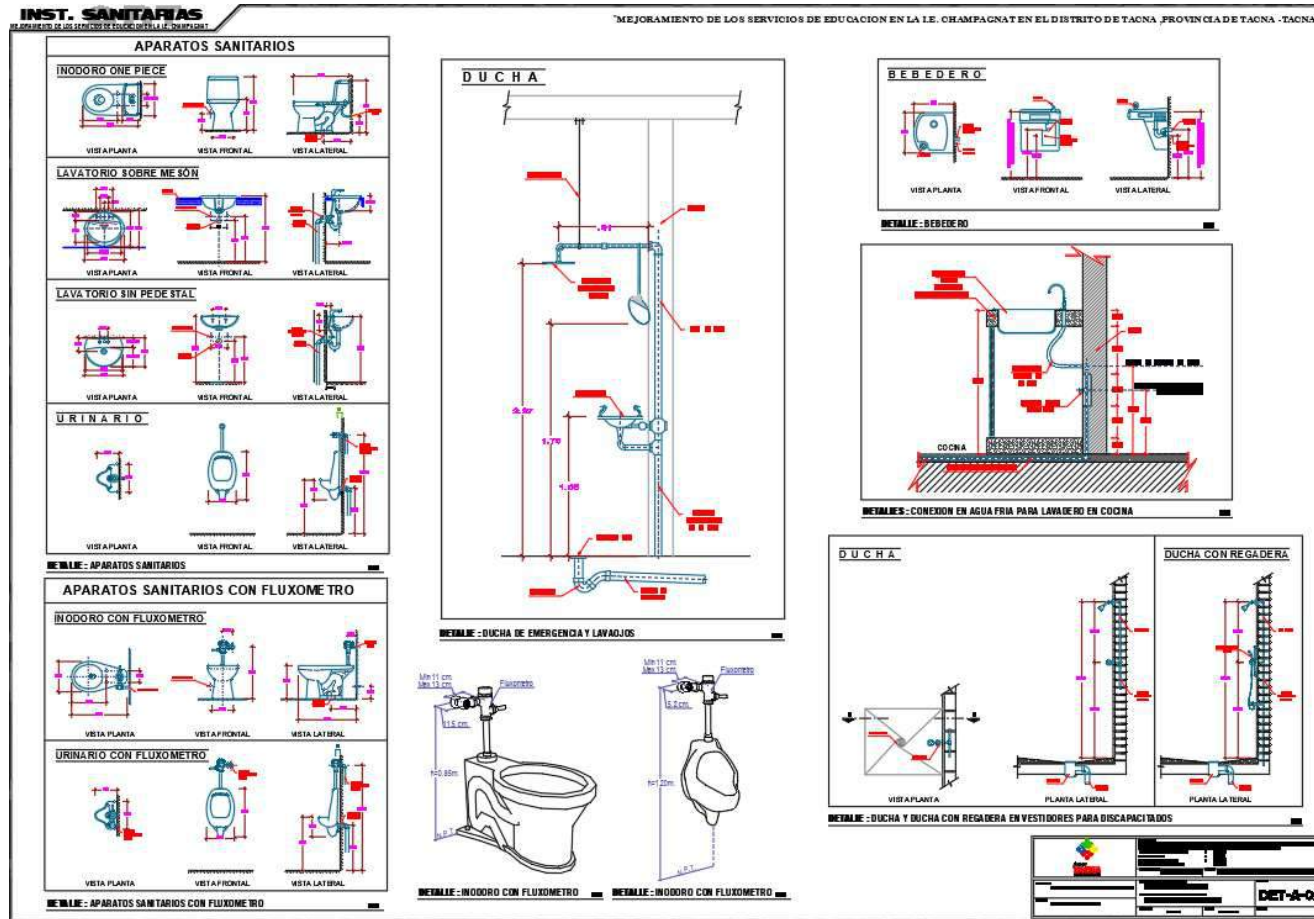
Detalle de Instalaciones de Agua Fría 01



Nota. Plano de Instalaciones Sanitarias (IS-A-01).

Figura 101

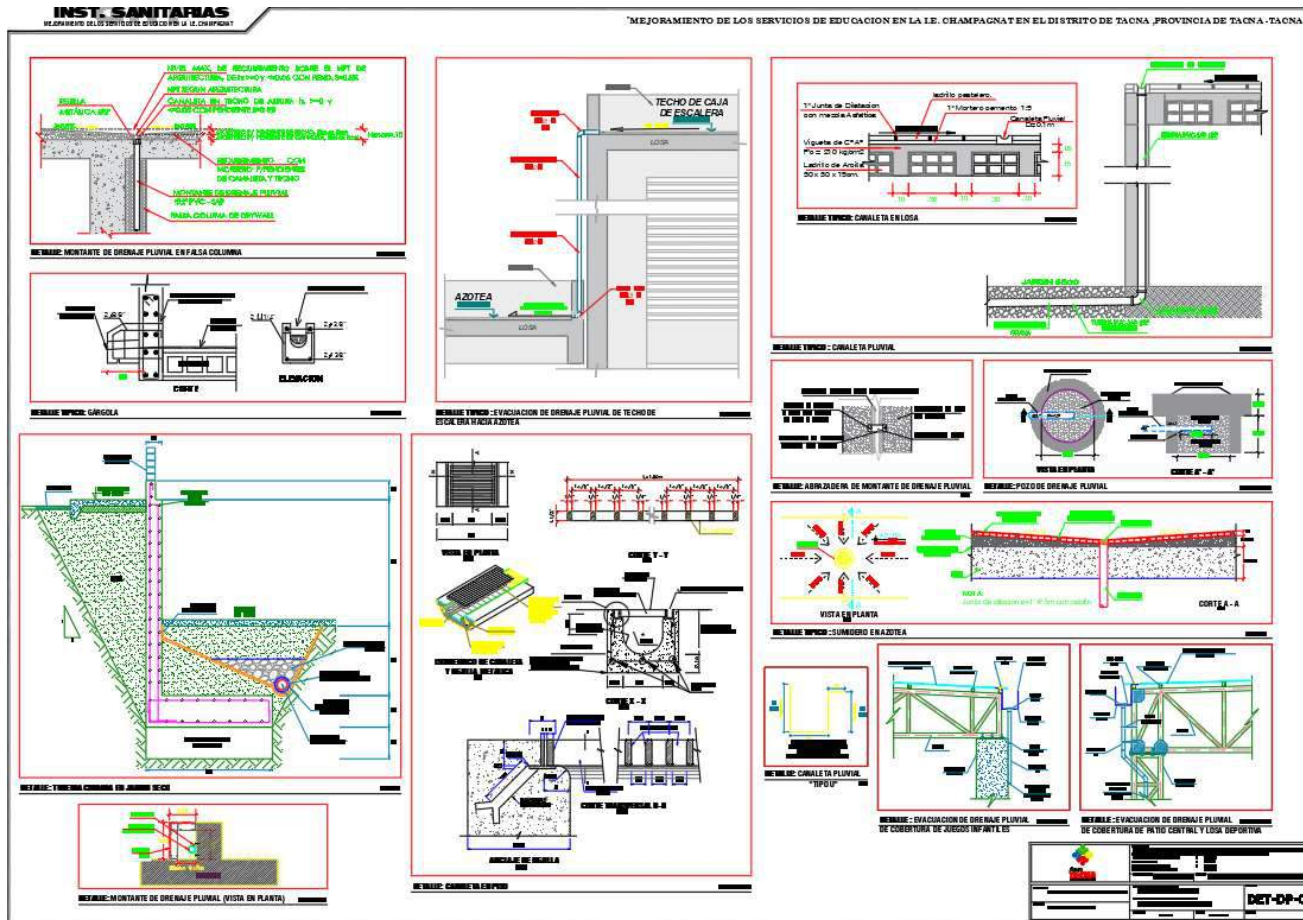
Detalle de Instalaciones de Agua Fría 02



Nota. Plano de Instalaciones Sanitarias (IS-A-02).

Figura 102

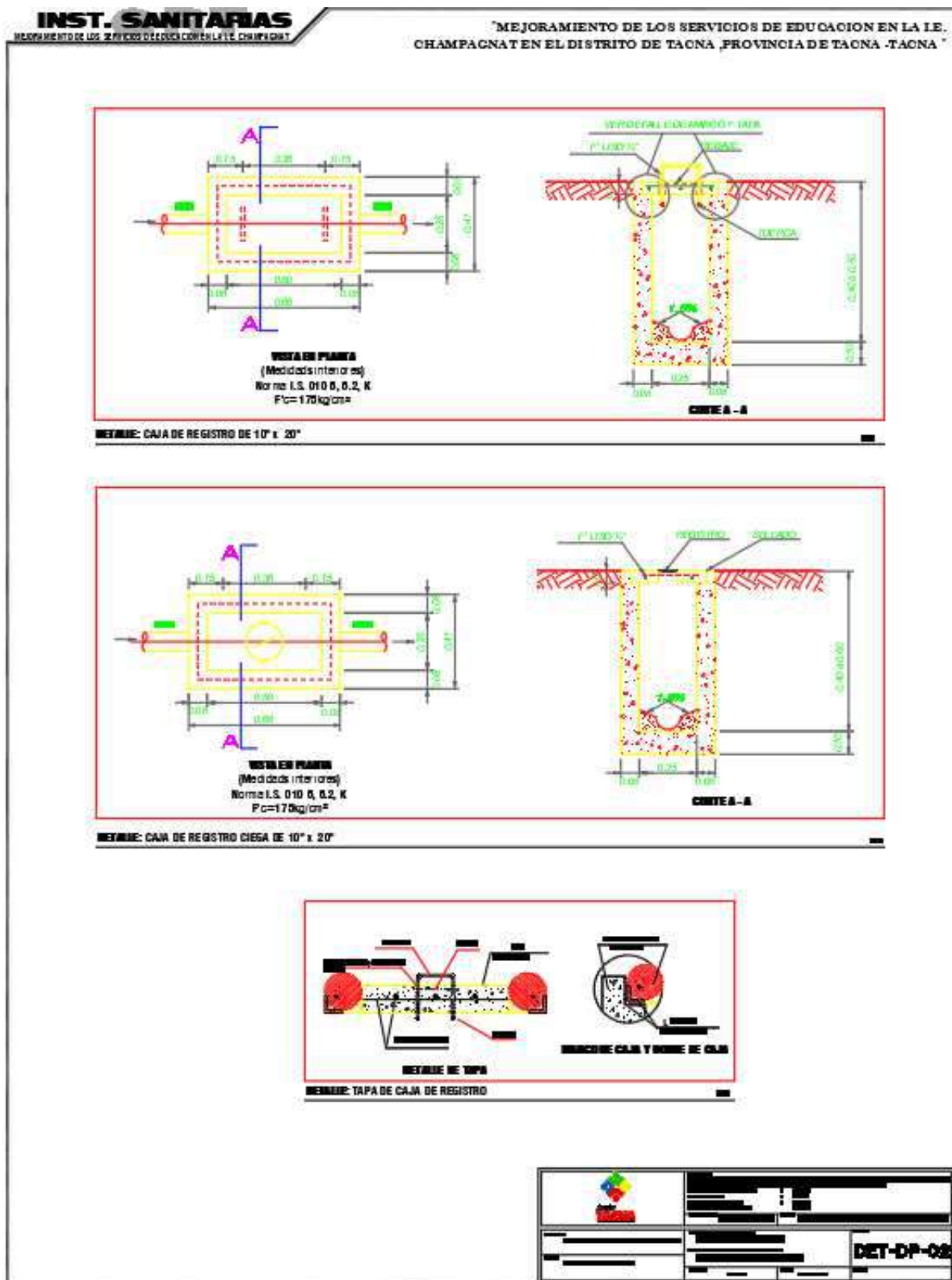
Detalle de Instalaciones Sanitarias de Drenaje Pluvial



Nota. Plano de Instalaciones Sanitarias (DET-DP-01).

Figura 103

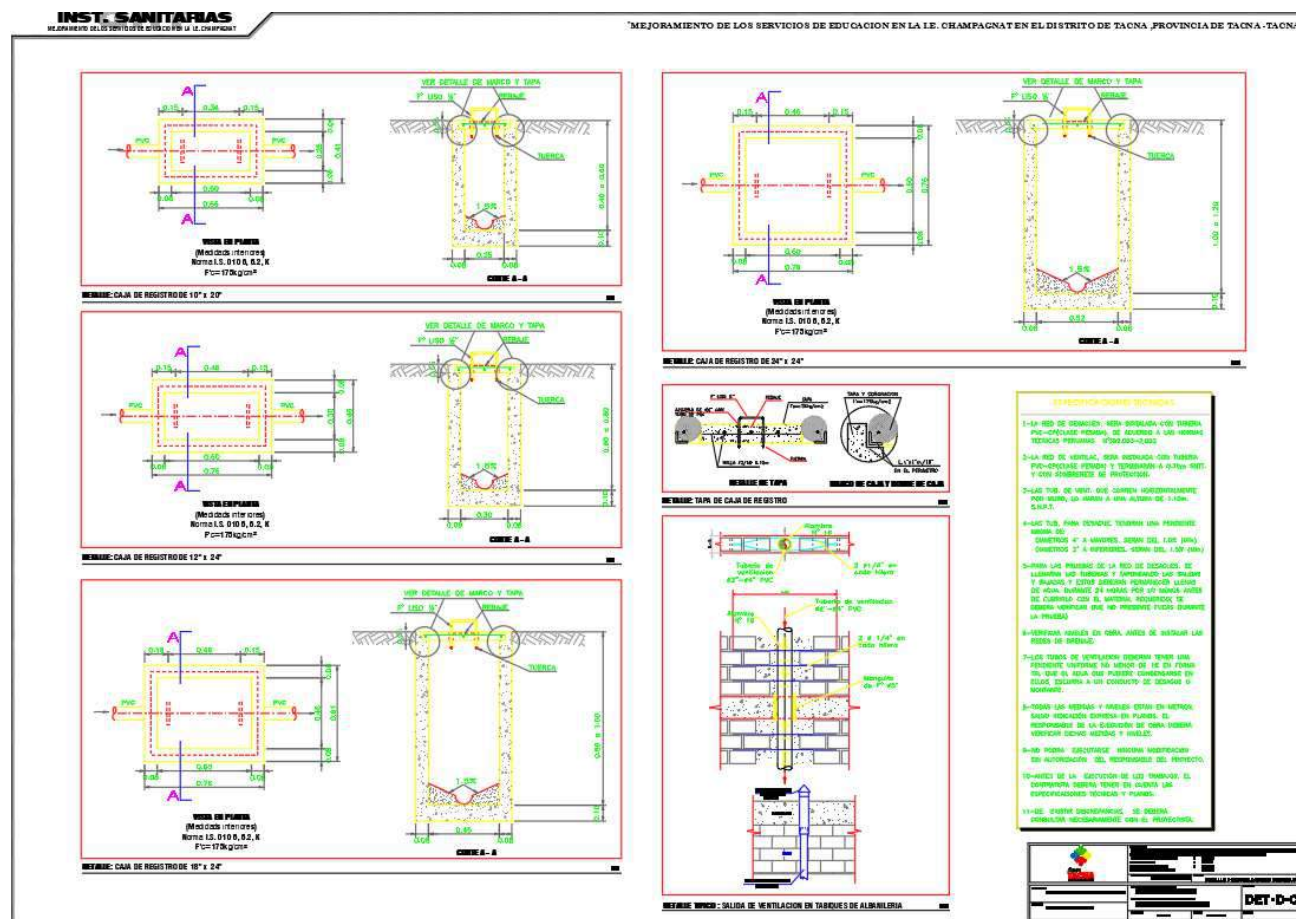
Detalle de Instalaciones Sanitarias de Drenaje Pluvial



Nota. Plano de Instalaciones Sanitarias (DET-DP-02).

Figura 105

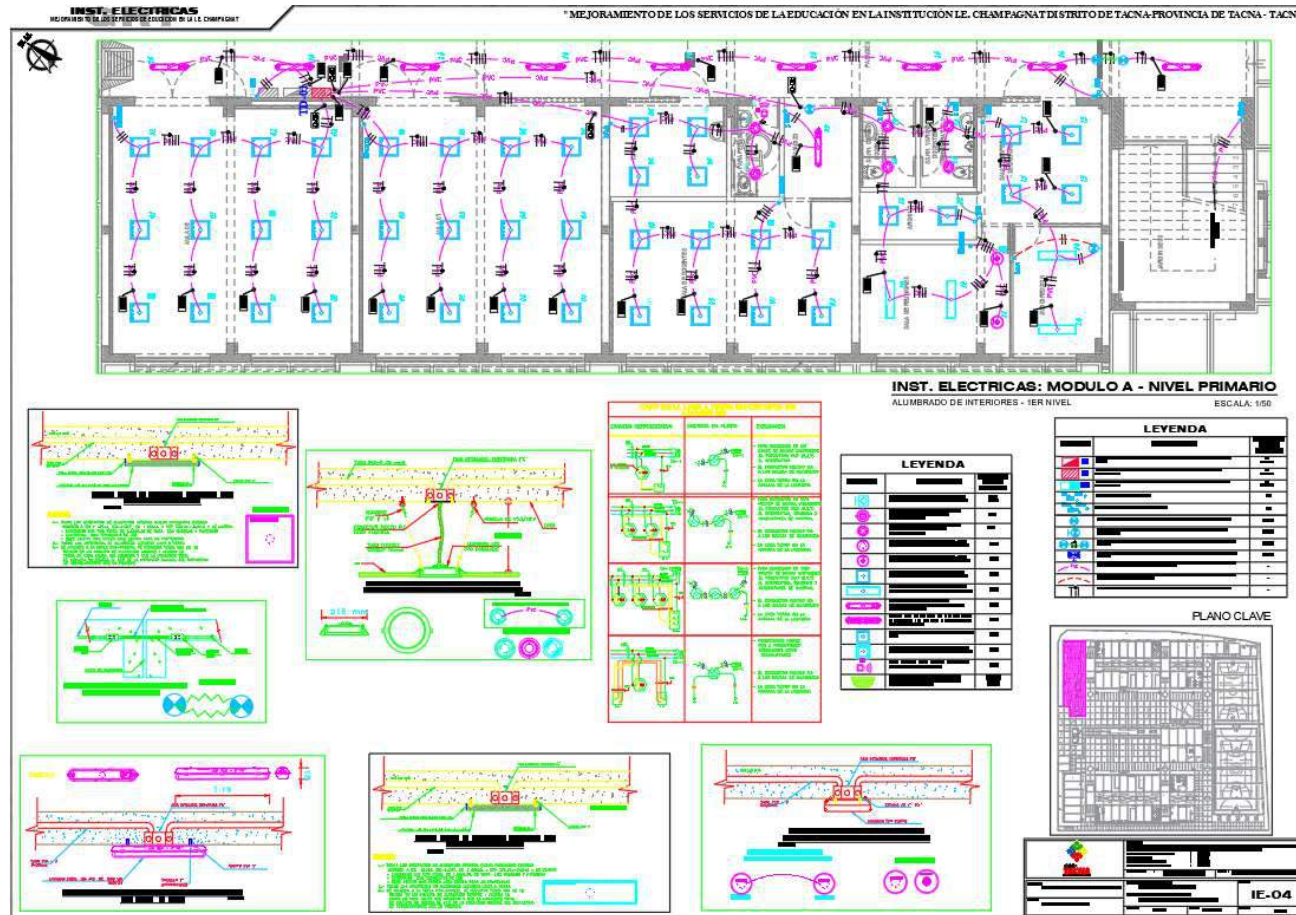
Detalle de Instalaciones Sanitarias de Desagüe



Nota. Plano de Instalaciones Sanitarias (DET-D-03).

Figura 106

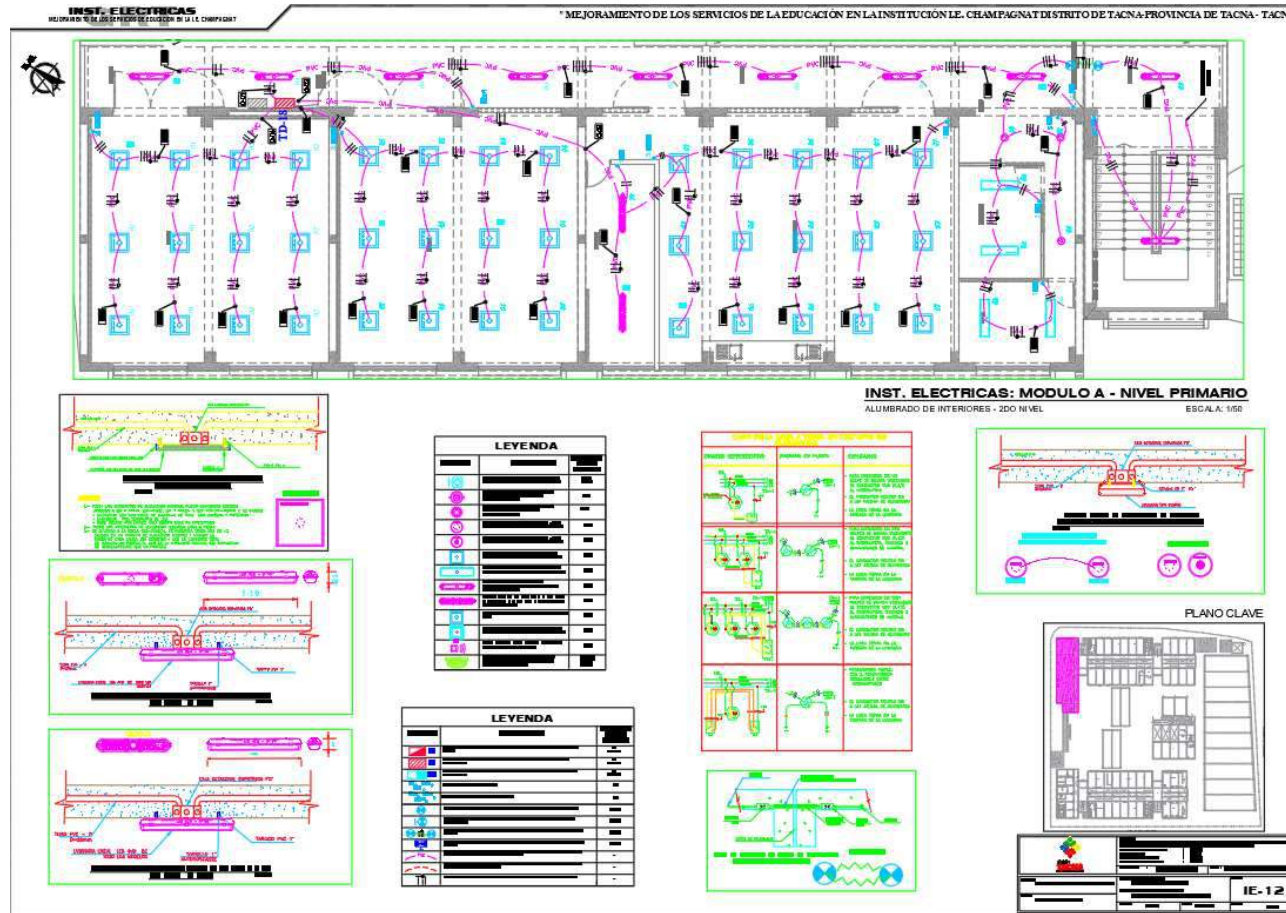
Alumbrado 1er Nivel Modulo A



Nota. Plano de Instalaciones Eléctricas (IE-04).

Figura 107

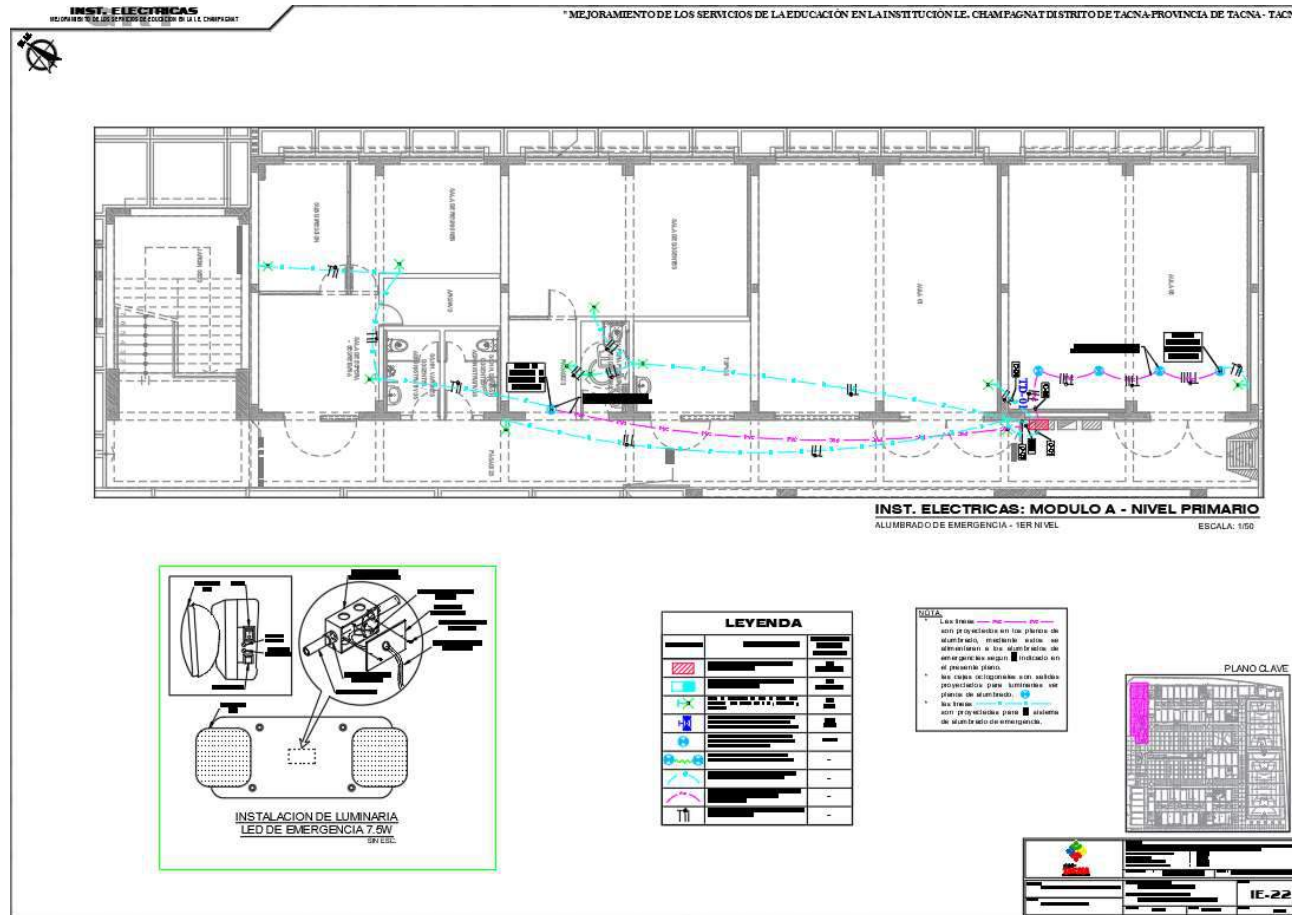
Alumbrado 2do Nivel Modulo A



Nota. Plano de Instalaciones Eléctricas (IE-12).

Figura 108

Alumbrado de Emergencia del 1er Nivel



Nota. Plano de Instalaciones Eléctricas (IE-22).

Figura 109

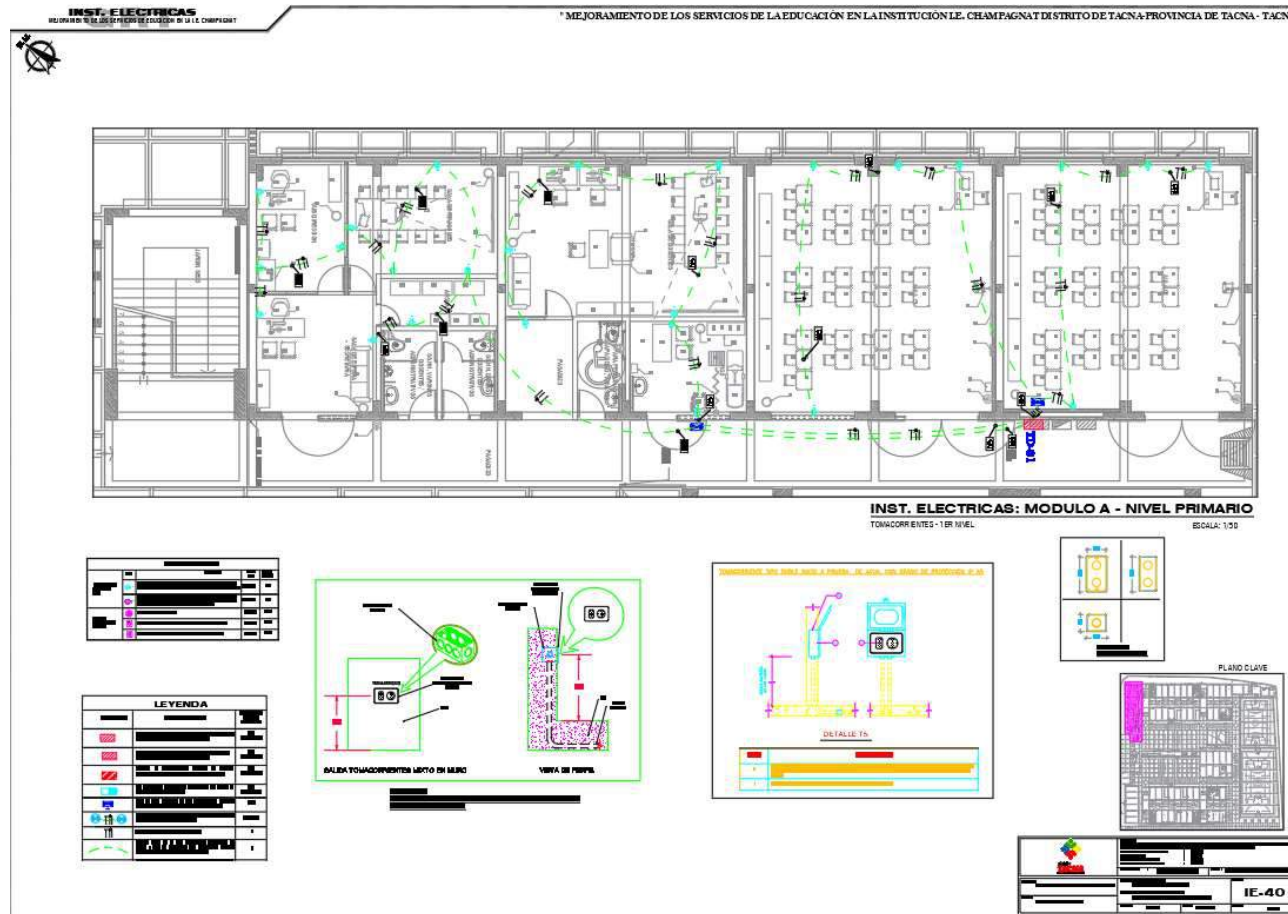
Alumbrado de Emergencia del 2do Nivel



Nota. Plano de Instalaciones Eléctricas (IE-30).

Figura 110

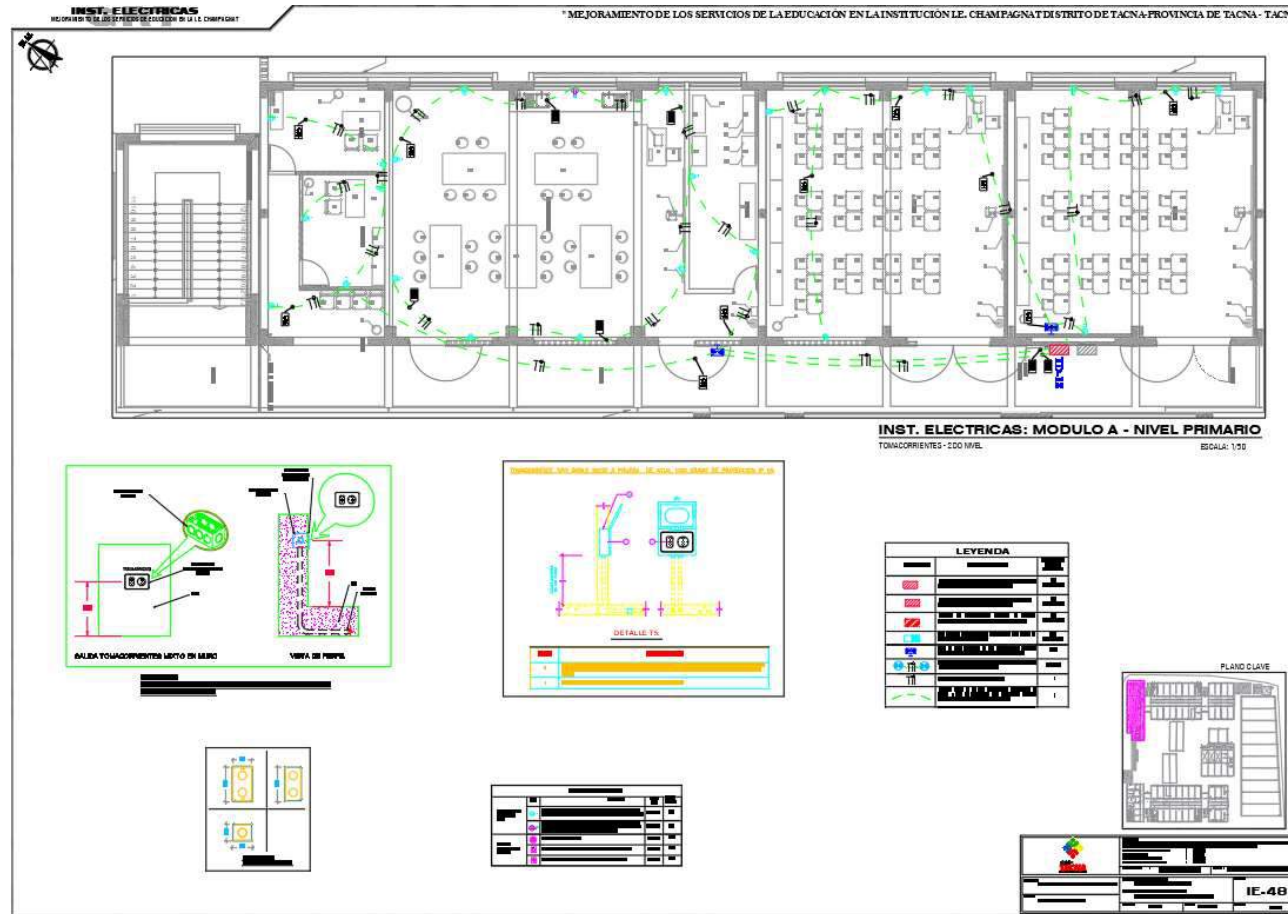
Tomacorrientes – 1er Nivel



Nota. Plano de Instalaciones Eléctricas (IE-40).

Figura 111

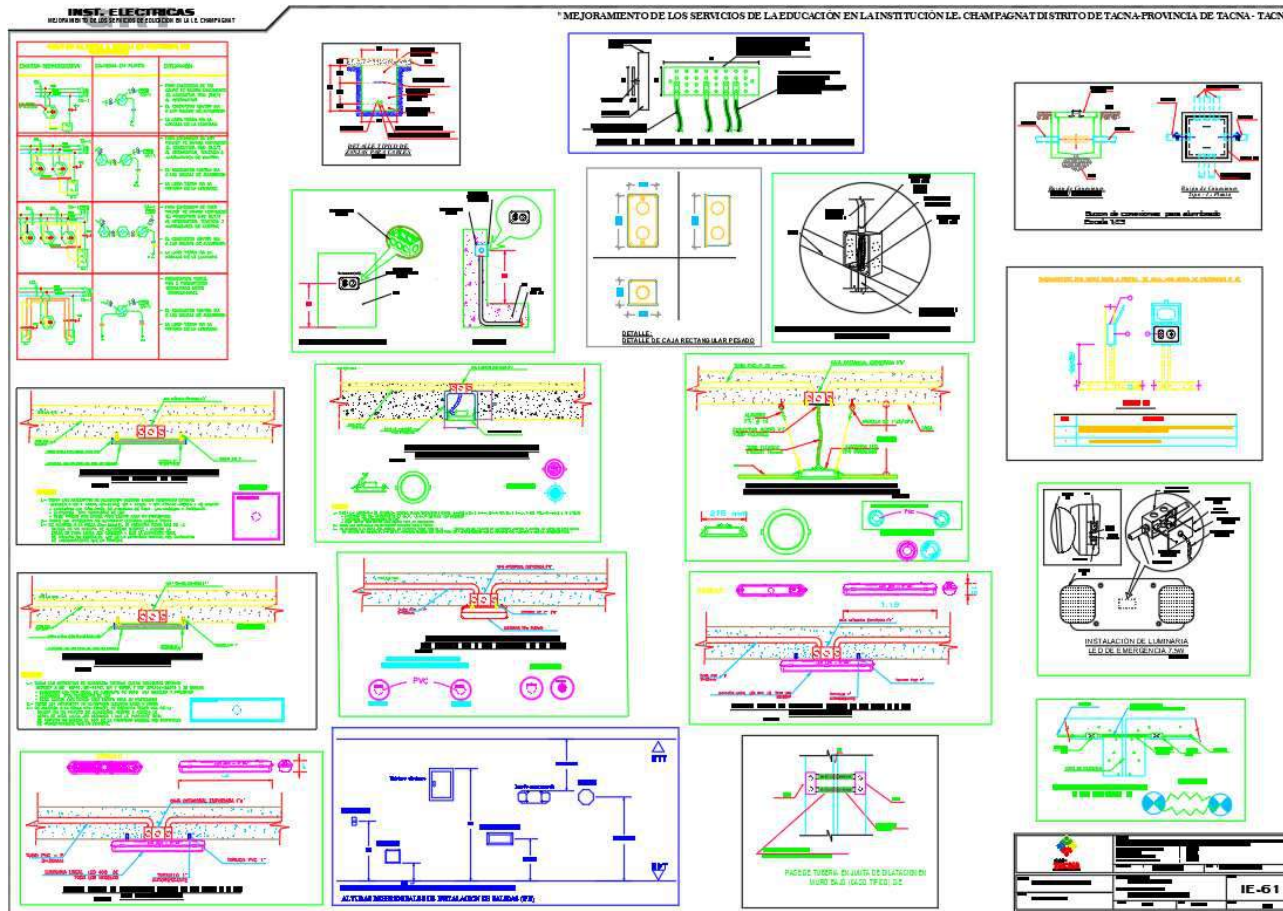
Tomacorrientes – 2do Nivel



Nota. Plano de Instalaciones Eléctricas (IE-48).

Figura 112

Detalles Eléctricos I



Nota. Plano de Instalaciones Eléctricas (IE-61).

Anexo 9*Acta de Inicio de obra y entrega de terreno***Figura 114**

Acta de Inicio de Obra


<u>ACTA DE INICIO DE OBRA</u>	
OBRA	: OBRA: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION EN LA I.E. CHAMPAGNAT EN EL DISTRITO DE TACNA, PROVINCIA DE TACNA – TACNA
CÓDIGO ÚNICO	: 306952
UBICACIÓN	:
	DISTRITO : TACNA
	PROVINCIA : TACNA
	REGION : TACNA
PLAZO DE EJECUCION	: 365 días calendario
MODALIDAD DE EJECUCION	: Administración presupuestaria indirecta – Contrata

Siendo las 9:00 am horas del 30 de diciembre del año 2020, se reunieron en el lugar de la obra, el Inspector de obra y el residente de obra, a fin de llevar a cabo el Acto de Inicio de Obra, según se detalla lo siguiente:


Responsables de la Ejecución de la Obra

- Ing. Victor Gregorio Salcedo Candía Ingeniero Inspector de Obra DNI. 29305198
- Ing. Jose Manuel Samanamud Loyola Residente de obra DNI. 00433284

Habiéndose cumplido las condiciones a); b); c); d) y e) del numeral 176.1 del artículo 176°, se procedió a dar el inicio a la ejecución de obra contractual con fecha 30 de diciembre de 2020, considerando que las partes entienden que se cumplió con todas las condiciones del punto 176.1 del artículo 176, por lo que se suscribe por Triplicado de la presente Acta en señal de conformidad y consentimiento libre, debidamente visado por el Residente de obra y el Inspector de obra, siendo las 10:00 horas del día 30 de diciembre del 2020.



CONSORCIO CHAMPAGNAT
 ING. JOSÉ M. SAMANAMUD LOYOLA
 RESIDENTE DE OBRA
 Ing. José Manuel Samanamud Loyola
 Ingeniero Residente de Obra
 DNI. 00433284




GOBIERNO REGIONAL DE TACNA
 ING. VICTOR G. SALCEDO CANDIA
 INSPECTOR DE OBRA
 Ing. Victor Gregorio Salcedo Candía
 Ingeniero Inspector de Obra
 DNI. 29305198

Nota. Documento de Acta de Inicio de Obra.

Figura 115

Acta de Entrega de Terreno

11/01/2020



REGION TACNA
Juntos por el desarrollo

GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA

GOBIERNO REGIONAL DE TACNA
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA

ACTA DE ENTREGA DE TERRENO

PARA LA EJECUCION DE OBRA POR CONTRATA "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION EN LA I.E. CHAMPAGNAT EN EL DISTRITO DE TACNA, PROVINCIA DE TACNA - TACNA"

CONTRATO N° 054-2020-GOB.REG.TACNA

ADJUDICACION SIMPLIFICADA N° 014-2020-GOB.REG.TACNA – PRIMERA CONVOCATORIA DERIVADA DE LA L.P. N° 001-2020-GOB.REG.TACNA (PRIMERA CONVOCATORIA)

SISTEMA DE CONTRATACIÓN A SUMA ALZADA
MODALIDAD DE EJECUCION LLAVE EN MANO

Conste por el presente documento del ACTA DE ENTREGA DE TERRENO que celebran:

DE UNA PARTE:

GOBIERNO REGIONAL DE TACNA, Representado por el MGR. LUIS ALBERTO VALDIVIA SALAZAR, Identificado con DNI N° 02144976, en su calidad de GERENTE GENERAL REGIONAL, siendo facultada para la suscripción de la presente a través de la Resolución Ejecutiva Regional Nro. 151 - 2020 – GR/GOB.REG.TACNA de fecha 01 de junio del 2020, en su calidad de GERENTE GENERAL REGIONAL, a quien en adelante se denominará indistintamente **LA ENTIDAD**.

En calidad de asesoramiento técnico de la ENTIDAD, intervienen el Ing. ELEUTERIO RONALD PAUCAR SUPO, en su calidad de Gerente Regional de Infraestructura y el Ing. HUGO CHOQUE CHAMBI, en su calidad de Director Ejecutivo de Supervisión, quienes dan conformidad y visan el presente.

Y DE LA OTRA PARTE:
CONSORCIO CHAMPAGNAT, debidamente representado por su representante legal Ing. GRACIAN VERA VICTORIA, identificado con DNI N°24469038, a quien en adelante se denominará **EL CONTRATISTA**.







CON INTERVENCION DE:
El ING. VICTOR SALCEDO CANDIA con CIP N°73361, en calidad de Inspector de Obra.


De acuerdo a los términos siguientes:

1. Mediante CONTRATO N°054-2020-GOB.REG.TACNA se celebra el contrato de ejecución de la obra por contrata "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION EN LA I.E. CHAMPAGNAT EN EL DISTRITO DE TACNA, PROVINCIA DE TACNA - TACNA", en cuya Clausula Quinta se establece que, para efectos del cómputo del plazo para la ejecución de la prestación, y en concordancia a lo estipulado en el Artículo 176°, ítem 176.1 del RLCE estipula lo siguiente:

- Que la ENTIDAD notifique a EL CONTRATISTA quien es el inspector o el supervisor, según corresponda.
- Que la ENTIDAD haya hecho entrega total o parcial del terreno o lugar donde se ejecuta la obra, según corresponda
- Que la ENTIDAD provea el calendario de entrega de los materiales e insumos que, de acuerdo con las bases, hubiera asumido como obligación.

Que la ENTIDAD haya hecho entrega del Expediente Técnico de obra completo, en caso este haya sido modificado con ocasión de la absolución de consultas y observaciones.











- e. Que la ENTIDAD haya otorgado al CONTRATISTA el adelanto directo, en las condiciones y oportunidad establecidas en el artículo 181.
2. En este acto se notifica a EL CONTRATISTA que el inspector de la obra es el **ING. VICTOR SALCEDO CANDIA** con **CIP N°73361**
3. Constituidos en el área de intervención de la SEDE DE LA INSTITUCION EDUCATIVA CHAMPAGNAT, se procede a constatar físicamente la libre disponibilidad de terreno, por lo que se tiene por entregado el terreno a favor del CONTRATISTA.
4. Verificando el terreno es compatible con el Expediente Técnico.

Sin otro asunto a tratar, estando de acuerdo pleno LA ENTIDAD, EL CONTRATISTA Y LA INSPECCION, se procede a la suscripción en ocho ejemplares de la presente Acta, en señal de conformidad y consentimiento libre, debidamente visado por los involucrados y asesores de LA ENTIDAD, siendo las 10:00 hrs. del 29 de diciembre del 2020.





MGR LUIS ALBERTO VALDIVIA SALAZAR
GERENTE GENERAL REGIONAL
DNI 02144976

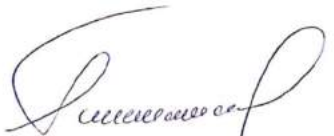

GRACIAN VERA VICTORIA
REPRESENTANTE LEGAL
CONSORCIO CHAMPAGNAT
DNI 24469038


ING. ELEUTERIO RONALD PAUCAR SUPE
GERENTE REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
DNI 04652706


ING. HUGO CHOQUE CHAMBI
DIRECTOR EJECUTIVO DE SUPERVISIÓN
DNI 01854359


ING. VICTOR SALCEDO CANDIA
INSPECTOR DE OBRA
DNI 29305198


LIC. VICTOR PEDRO FRANCO CASTRO
DIRECTOR DE UGEL TACNA


ING. JOSE MANUEL SAMANAMUD LOYOLA
RESIDENTE DE OBRA
CONSORCIO CHAMPAGNAT


MGR VALENTIN JARRO QUISPE
DIRECTOR DE I.E. CHAMPAGNAT

Nota. Documento de Acta de Entrega de Terreno.

Anexo 10

Valorización Mensual de avance de obra

Figura 116

Valorización Mes de Febrero - 2021

PART.	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO				AVANCES									SALDO DE OBRA		
		Und.	Metrado		Parcial	ACUMULADO ANTERIOR			MES ACTUAL			ACUMULADO ACTUAL					
			Base	SI.		SI.	METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO
002	ESTRUCTURAS																
02.01	MODULO A																
02.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS																
02.01.01.01	CORTE DE TERRENO	m3	266.75	7.43	1,981.95	-	-	-	266.75	1,981.95	100.00	266.75	1,981.95	100.00	-	-	-
02.01.01.02	EXCAVACION MANUAL PARA ZAPATAS	m3	443.79	49.77	22,087.42	-	-	-	119.04	5,324.62	26.82	119.04	5,324.62	26.82	324.75	16,162.80	73
02.01.01.03	EXCAVACION MANUAL PARA CIMENTOS	m3	152.71	42.65	6,513.08	-	-	-	2.28	97.24	1.49	2.28	97.24	1.49	150.43	6,415.83	99
02.01.01.04	RELLENÓ Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO CON EQUIPO LIVIANO	m3	28.76	49.45	1,422.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.76	1,422.18	100
02.01.01.05	ACARRIO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30 m. DE DISTANCIA	m3	1,035.90	6.50	6,733.35	-	-	-	465.69	3,026.98	44.96	465.69	3,026.98	44.96	570.21	3,706.36	55
02.01.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=20 km	m3	1,035.90	14.87	15,403.83	-	-	-	465.69	6,324.61	44.96	465.69	6,324.61	44.96	570.21	8,479.02	55
02.01.01.07	TERRAPLEN PARA VEREDAS Y PISOS E=0.10M.	m2	318.45	8.36	2,662.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	318.45	2,662.24	100
02.01.01.08	NIVELACION INTERIOR APISONADO CON EQUIPO LIVIANO	m2	318.81	4.09	1,303.93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	318.81	1,303.93	100
02.01.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																
02.01.02.01	CIMENTOS CORRIDOS																
02.01.02.01.01	CIMENTOS CORRIDOS: MEZCLA C:H 1:10 CON 30% P.G.	m3	157.44	176.41	27,773.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	157.44	27,773.99	100
02.01.02.02	SOBRECIMENTOS																
02.01.02.02.01	CONCRETO F'c = 175 KG/CM2 EN SOBRECIMIENTO	m3	5.89	375.53	2,212.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.89	2,212.22	100
02.01.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN SOBRECIMENTOS	m2	51.83	44.00	2,280.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51.83	2,280.52	100
02.01.02.03	SUBZAPATAS																
02.01.02.03.01	SUBZAPATA MEZCLA Fc=100 kg/cm2, 1:10+30%PG	m3	244.08	229.77	56,082.26	-	-	-	31.68	7,279.11	12.98	31.68	7,279.11	12.98	212.40	48,803.14	87
02.01.02.04	SOLADOS																
02.01.02.04.01	SOLADO DE CONCRETO Fc=100 kg/cm2, E=20cm	m2	20.34	33.88	689.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.34	689.11	100
02.01.02.05	FALSO PISO																
02.01.02.05.01	FALSO PISO MEZCLA 1:8 E=10 cm	m2	318.81	32.50	10,361.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	318.81	10,361.32	100
02.01.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO																
02.01.03.01	ZAPATAS																
02.01.03.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS F'c= 210 KG/CM2 CIADITIVO ANTISALITRE	m3	66.57	393.00	26,162.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66.57	26,162.01	100
02.01.03.01.02	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN ZAPATAS	kg	2,034.40	3.90	7,934.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,034.40	7,934.16	100
02.01.03.02	VIGAS DE CIMENTACION																
02.01.03.02.01	CONCRETO EN VIGA DE CIMENTACION F'c= 210 KG/CM2 CIADITIVO ANTISALITRE	m3	8.97	393.00	3,525.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.97	3,525.21	100
02.01.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NDRMAL EN VIGA DE CIMENTACION	m2	71.80	65.35	4,692.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71.80	4,692.13	100
02.01.03.02.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGA DE CIMENTACION	kg	1,093.18	3.90	4,263.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,093.18	4,263.40	100
02.01.03.03	VIGA DE SOBRECIMIENTO ARMADO																
02.01.03.03.01	CONCRETO EN VIGA DE SOBRECIMIENTO ARMADO F'c= 210 KG/CM2 CIADITIVO ANTISALITRE	m3	6.46	393.00	2,538.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.46	2,538.78	100
02.01.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGA DE SOBRECIMIENTO	m2	58.96	65.35	3,853.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58.96	3,853.03	100
02.01.03.03.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGAS DE SOBRECIMIENTO ARMADO	kg	608.53	3.90	2,373.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	608.53	2,373.26	100
02.01.03.04	COLUMNAS																
02.01.03.04.01	COLUMNAS - PRIMER NIVEL																
02.01.03.04.01.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'c=210 KG/CM2, PRIMER NIVEL	m3	1.33	364.65	484.98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.33	484.98	100
02.01.03.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN COLUMNAS, PRIMER NIVEL	m2	10.63	66.13	702.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.63	702.96	100
02.01.03.04.01.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	336.72	3.90	1,313.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	336.72	1,313.20	100
02.01.03.04.02	COLUMNAS - SEGUNDO NIVEL																
02.01.03.04.02.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'c=210 KG/CM2, SEGUNDO NIVEL	m3	0.92	364.65	335.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.92	335.47	100
02.01.03.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN COLUMNAS, SEGUNDO NIVEL	m2	7.38	66.13	488.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.38	488.03	100
02.01.03.04.02.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	231.24	3.90	901.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	231.24	901.83	100

PART.	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO				AVANCES									SALDO DE OBRA			
		Und.	Metrodo Base	Precio U.		ACUMULADO ANTERIOR			MES ACTUAL			ACUMULADO ACTUAL			METRADO	MONTO	%	
				Sl.	Sl.	METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%				
02.01.03.05	PLACAS																	
02.01.03.05.01	PLACAS - PRIMER NIVEL																	
02.01.03.05.01.01	CONCRETO EN PLACAS F'c= 210 KG/CM2, PRIMER NIVEL	m3	37.39	364.65	13,634.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37.39	13,634.26	100	
02.01.03.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN PLACAS, PRIMER NIVEL	m2	331.94	66.13	21,951.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	331.94	21,951.19	100	
02.01.03.05.01.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN PLACAS	kg	15,157.94	3.90	59,115.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,157.94	59,115.96	100	
02.01.03.05.02	PLACAS - SEGUNDO NIVEL																	
02.01.03.05.02.01	CONCRETO EN PLACAS F'c= 210 KG/CM2, SEGUNDO NIVEL	m3	25.77	364.65	9,397.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.77	9,397.03	100	
02.01.03.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN PLACAS, SEGUNDO NIVEL	m2	228.72	66.13	15,125.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	228.72	15,125.25	100	
02.01.03.05.02.03	ACERO GRADO 60 EN PLACAS	kg	10,302.07	4.17	42,959.63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,302.07	42,959.63	100	
02.01.03.06	VIGAS																	
02.01.03.06.01	VIGAS - PRIMER NIVEL																	
02.01.03.06.01.01	CONCRETO EN VIGAS F'c= 210 KG/CM2, PRIMER NIVEL	m3	30.96	346.30	10,721.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.96	10,721.44	100	
02.01.03.06.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN VIGAS, PRIMER NIVEL	m2	217.85	70.00	15,249.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	217.85	15,249.50	100	
02.01.03.06.01.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGAS	kg	4,212.77	3.90	16,429.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,212.77	16,429.80	100	
02.01.03.06.02	VIGAS - SEGUNDO NIVEL																	
02.01.03.06.02.01	CONCRETO EN VIGAS F'c= 210 KG/CM2, SEGUNDO NIVEL	m3	30.96	346.30	10,721.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.96	10,721.44	100	
02.01.03.06.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN VIGAS, SEGUNDO NIVEL	m2	241.23	71.02	17,132.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	241.23	17,132.15	100	
02.01.03.06.02.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGAS	kg	3,397.15	3.90	13,248.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,397.15	13,248.88	100	
02.01.03.07	LOSAS ALIGERADAS																	
02.01.03.07.01	LOSA ALIGERADA - PRIMER NIVEL																	
02.01.03.07.01.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'c= 210 KG/CM2, PRIMER NIVEL	m3	25.71	346.30	8,903.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.71	8,903.37	100	
02.01.03.07.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	m2	293.98	43.25	12,714.63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	293.98	12,714.63	100	
02.01.03.07.01.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS	kg	1,954.03	3.90	7,620.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,954.03	7,620.71	100	
02.01.03.07.01.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 30x30x15 CM. PARA LOSAS ALIGERADAS	und	2,450.00	3.51	8,599.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,450.00	8,599.50	100	
02.01.03.07.02	LOSA ALIGERADA - SEGUNDO NIVEL																	
02.01.03.07.02.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'c= 210 KG/CM2, SEGUNDO NIVEL	m3	27.40	346.30	9,488.62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.40	9,488.62	100	
02.01.03.07.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	m2	313.22	43.25	13,546.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	313.22	13,546.76	100	
02.01.03.07.02.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS	kg	1,358.69	3.90	5,298.89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,358.69	5,298.89	100	
02.01.03.07.02.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 30x30x15 CM. PARA LOSAS ALIGERADAS	und	2,610.00	3.51	9,161.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,610.00	9,161.10	100	
02.01.03.08	ESCALERAS																	
02.01.03.08.01	ESCALERA - PRIMER NIVEL																	
02.01.03.08.01.01	CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 PARA ESCALERAS	m3	5.02	346.30	1,738.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.02	1,738.42	100	
02.01.03.08.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS	m2	28.10	43.25	1,215.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.10	1,215.32	100	
02.01.03.08.01.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN ESCALERAS	kg	449.63	3.90	1,753.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	449.63	1,753.55	100	
02.01.03.09	COLUMNETAS DE AMARRE																	
02.01.03.09.01	COLUMNETAS DE AMARRE - PRIMER NIVEL																	
02.01.03.09.01.01	CONCRETO EN COLUMNETAS DE AMARRE F'c= 175 KG/CM2	m3	1.93	389.06	750.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.93	750.88	100	
02.01.03.09.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNETAS DE AMARRE	m2	39.53	53.49	2,351.63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39.53	2,351.63	100	
02.01.03.09.01.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNETAS DE AMARRE	kg	415.25	3.90	1,619.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	415.25	1,619.47	100	
02.01.03.09.02	COLUMNETAS DE AMARRE - SEGUNDO NIVEL																	
02.01.03.09.02.01	CONCRETO EN COLUMNETAS DE AMARRE F'c= 175 KG/CM2	m3	1.94	389.06	754.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.94	754.77	100	
02.01.03.09.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNETAS DE AMARRE	m2	40.26	53.49	2,395.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.26	2,395.06	100	
02.01.03.09.02.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNETAS DE AMARRE	kg	421.83	3.90	1,645.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	421.83	1,645.13	100	
02.01.03.10	VIGUETAS DE AMARRE																	
02.01.03.10.01	VIGUETAS DE AMARRE - PRIMER NIVEL																	
02.01.03.10.01.01	CONCRETO EN VIGUETAS DE AMARRE F'c= 175 KG/CM2	m3	3.71	329.15	1,221.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.71	1,221.14	100	
02.01.03.10.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGUETAS DE AMARRE	m2	44.00	64.02	2,816.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44.00	2,816.88	100	
02.01.03.10.01.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGUETAS DE AMARRE	kg	342.71	3.90	1,336.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	342.71	1,336.56	100	

PART.	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO				AVANCES									SALDO DE OBRA				
		Und.	Metrado	Precio U.		ACUMULADO ANTERIOR			MES ACTUAL			ACUMULADO ACTUAL			SALDO DE OBRA				
				Base	Sl.	Parcial	METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%	
02.01.03.10.02	VIGUETAS DE AMARRE - SEGUNDO NIVEL																		
02.01.03.10.02.01	CONCRETO EN VIGUETAS DE AMARRE FC=175 KG/CM2	m3	3.71	329.15	1,221.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.71	1,221.14	100
02.01.03.10.02.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN VIGUETAS DE AMARRE	m2	27.55	64.02	1,763.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.55	1,763.75	100
02.01.03.10.02.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGUETAS DE AMARRE	kg	342.71	3.90	1,336.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	342.71	1,336.56	100
02.01.03.11	MESON DE CONCRETO																		
02.01.03.11.01	CONCRETO EN MESON FC=175 KG/CM2	m3	0.76	344.52	261.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.76	261.83	100
02.01.03.11.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN MESON	m2	4.22	67.10	283.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.22	283.16	100
02.01.03.11.03	ACERO GRADO 60 EN MESON DE CONCRETO	kg	10.26	4.17	42.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.26	42.78	100
02.01.03.12	PARAPETO																		
02.01.03.12.01	CONCRETO EN PARAPETO FC=175 KG/CM2	m3	6.33	344.52	2,180.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.33	2,180.81	100
02.01.03.12.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN PARAPETO	m2	84.30	67.10	5,656.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	84.30	5,656.53	100
02.01.03.12.03	ACERO GRADO 60 EN PARAPETO DE CONCRETO	kg	236.26	4.17	985.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	236.26	985.20	100
02.01.04	VARIOS																		
02.01.04.01	CURADO DE CONCRETO DE ELEMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES	m2	1,962.95	3.85	7,557.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,962.95	7,557.35	100
02.01.04.02	JUNTA DE DILATACION E=2" CON JEBE MICROPOROSO	m	44.80	14.50	649.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44.80	649.60	100
02.01.04.03	JUNTA DE DILATACION E=1" CON JEBE MICROPOROSO	m	179.70	14.45	2,596.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	179.70	2,596.66	100

Nota. Valorización Mes de Febrero 2021.

Figura 117

Valorización Mes de Marzo - 2021

PART.	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO			ACUMULADO ANTERIOR			AVANCES			ACUMULADO ACTUAL			SALDO DE OBRA				
		Und.	Metrado Base	Precio U. \$/.	Parcial \$/.	METRADO	MONTO	%	MES ACTUAL			METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%	
									METRADO	MONTO	%							
002	ESTRUCTURAS																	
02.01	MODULO A																	
02.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS																	
02.01.01.01	CORTE DE TERRENO	m3	206.75	7.43	1,981.95	206.75	1,981.95	-	-	-	206.75	1,981.95	100.00	-	-	-	-	-
02.01.01.02	EXCAVACION MANUAL PARA ZAPATAS	m3	443.79	49.77	22,087.42	119.04	5,924.82	238.89	11,889.55	53.83	367.93	17,814.17	80.65	85.86	4,273.25	19		
02.01.01.03	EXCAVACION MANUAL PARA CIMENTOS	m3	152.71	42.65	6,513.08	2.28	97.24	132.58	5,654.53	86.82	134.86	5,751.77	88.31	17.85	761.30	12		
02.01.01.04	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO CON EQUIPO LIVIANO	m3	28.76	49.45	1,422.18	-	-	-	-	-	-	-	-	28.76	1,422.18	100		
02.01.01.05	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30 m. DE DISTANCIA	m3	1,035.90	6.50	6,733.35	465.89	3,026.98	445.77	2,897.50	43.03	911.46	5,924.40	87.99	124.44	808.86	12		
02.01.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=20 km	m3	1,035.90	14.87	15,403.83	465.89	5,924.81	445.77	5,628.59	43.03	911.46	13,553.41	87.99	124.44	1,850.42	12		
02.01.01.07	TERRAPLEN PARA VEREDAS Y PISOS E=0.10M.	m2	318.45	8.36	2,662.24	-	-	-	-	-	-	-	-	318.45	2,662.24	100		
02.01.01.08	NIVELACION INTERIOR APISONADO CON EQUIPO LIVIANO	m2	318.81	4.09	1,303.93	-	-	-	-	-	-	-	-	318.81	1,303.93	100		
02.01.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																	
02.01.02.01	CIMENTOS CORRIDOS																	
02.01.02.01.01	CIMENTOS CORRIDOS. MEZCLA C/H 1:10 CON 30% P.G.	m3	157.44	176.41	27,773.89	-	-	87.62	15,457.04	55.65	87.62	15,457.04	55.65	69.82	12,316.94	44		
02.01.02.02	SOBRECIMENTOS																	
02.01.02.02.01	CONCRETO FC = 175 KG/CM2 EN SOBRECIMIENTO	m3	5.89	375.59	2,212.22	-	-	-	-	-	-	-	-	5.89	2,212.22	100		
02.01.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN SOBRECIMENTOS	m2	51.83	44.00	2,280.52	-	-	-	-	-	-	-	-	51.83	2,280.52	100		
02.01.02.03	SUBZAPATAS																	
02.01.02.03.01	SUBZAPATA MEZCLA Fc=100 kg/cm2, 1:10+30%PG	m3	244.08	229.77	55,982.26	31.88	7,279.11	142.65	32,776.09	58.44	174.33	40,955.80	71.42	69.75	16,026.45	29		
02.01.02.04	SOLADOS																	
02.01.02.04.01	SOLADO DE CONCRETO Fc=100 kg/cm2, E=20cm	m2	20.34	33.88	689.11	-	-	17.28	585.44	84.95	17.28	585.44	84.95	3.06	103.57	15		
02.01.02.05	FALSO PISO																	
02.01.02.05.01	FALSO PISO MEZCLA 1:8 E=10 cm	m2	318.81	32.50	10,361.32	-	-	-	-	-	-	-	-	318.81	10,361.32	100		
02.01.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO																	
02.01.03.01	ZAPATAS																	
02.01.03.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS FC= 210 KG/CM2 CIADITIVO ANTISALTRE	m3	66.57	393.00	26,162.01	-	-	17.28	6,791.04	25.95	17.28	6,791.04	25.95	49.29	19,370.97	74		
02.01.03.01.02	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN ZAPATAS	kg	2,034.40	3.90	7,934.16	-	-	1,291.84	5,038.17	63.50	1,291.84	5,038.17	63.50	742.56	2,895.88	37		
02.01.03.02	VIGAS DE CIMENTACION																	
02.01.03.02.01	CONCRETO EN VIGA DE CIMENTACION FC= 210 KG/CM2 CIADITIVO ANTISALTRE	m3	8.97	393.00	3,525.21	-	-	1.80	707.40	20.07	1.80	707.40	20.07	7.17	2,817.81	80		
02.01.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGA DE CIMENTACION	m2	71.80	55.35	4,692.13	-	-	14.40	841.04	20.06	14.40	841.04	20.06	57.40	3,751.09	80		
02.01.03.02.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGA DE CIMENTACION	kg	1,093.18	3.90	4,263.40	-	-	619.65	2,416.02	56.88	619.65	2,416.02	56.88	473.53	1,846.76	43		

Figura 118

Valorización Mes de Abril - 2021

PART.	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO				AVANCES									SALDO DE OBRA			
		Und.	Metrado Base	Precio U. \$/.	Parcial \$/.	ACUMULADO ANTERIOR			MES ACTUAL			ACUMULADO ACTUAL			METRADO	MONTO	%	
						METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%				
002	ESTRUCTURAS																	
02.01	MODULO A																	
02.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS																	
02.01.01.01	CORTE DE TERRENO	m3	266.75	7.43	1,981.95	266.75	1,981.95					266.75	1,981.95	100.00				
02.01.01.02	EXCAVACION MANUAL PARA ZAPATAS	m3	443.79	49.77	22,087.42	357.93	17,814.17	85.86	4,273.25	19.35	443.79	22,087.42	100.00					
02.01.01.03	EXCAVACION MANUAL PARA CIMENTOS	m3	152.71	42.65	6,513.08	134.86	5,751.77	16.91	721.21	11.07	151.77	6,472.98	99.38	0.94	40.09	0.62		
02.01.01.04	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO C/EQUIPO LIVIANO	m3	28.76	49.45	1,422.18										28.76	1,422.18	100.00	
02.01.01.05	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30 m DE DISTANCIA	m3	1,035.90	6.50	6,733.35	911.46	5,924.49	123.32	801.58	11.90	1,034.78	6,726.07	99.89	1.12	7.28	0.11		
02.01.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=20 km	m3	1,035.90	14.87	15,403.83	911.46	13,553.41	123.32	1,833.76	11.90	1,034.78	15,387.17	99.89	1.12	16.65	0.11		
02.01.01.07	TERRAPLEN PARA VEREDAS Y PISOS E=0.10M.	m2	318.45	8.36	2,662.24										318.45	2,662.24	100.00	
02.01.01.08	NIVELACION INTERIOR APISONADO CON EQUIPO LIVIANO	m2	318.81	4.09	1,303.93										318.81	1,303.93	100.00	
02.01.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																	
02.01.02.01	CIMENTOS CORRIDOS																	
02.01.02.01.01	CIMENTOS CORRIDOS: MEZCLA C:H 1:10 CON 30% P.G.	m3	157.44	176.41	27,773.99	87.62	15,457.04	50.59	8,924.58	32.13	138.21	24,381.62	87.79	19.23	3,392.96	12.21		
02.01.02.02	SOBRECIMENTOS																	
02.01.02.02.01	CONCRETO FC = 175 KG/CM2 EN SOBRECIMIENTO	m3	5.89	375.59	2,212.22			4.71	1,769.02	79.97	4.71	1,769.02	79.97	1.18	443.19	20.03		
02.01.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN SOBRECIMENTOS	m2	51.83	44.00	2,280.52			39.88	1,754.72	76.94	39.88	1,754.72	76.94	11.95	525.80	23.06		
02.01.02.03	SUBZAPATAS																	
02.01.02.03.01	SUBZAPATA MEZCLA Fc=100 kg/cm2, 1:10+30%PG	m3	244.08	229.77	56,082.26	174.33	40,055.80	22.53	5,176.71	9.23	196.86	45,232.51	80.65	47.22	10,849.73	19.35		
02.01.02.04	SOLADOS																	
02.01.02.04.01	SOLADO DE CONCRETO Fc=100 kg/cm2, E=20cm	m2	20.34	33.88	689.11	17.28	585.44	3.06	103.67	15.04	20.34	689.11	100.00					
02.01.02.05	FALSO PISO																	
02.01.02.05.01	FALSO PISO MEZCLA 1:3 E=10 cm	m2	318.81	32.50	10,361.32										318.81	10,361.32	100.00	
02.01.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO																	
02.01.03.01	ZAPATAS																	
02.01.03.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS FC= 210 KG/CM2 C/ADITIVO ANTISALITRE	m3	66.57	393.00	26,162.01	17.28	6,791.04	30.72	12,072.96	46.15	48.00	18,864.00	72.10	18.57	7,298.01	27.90		
02.01.03.01.02	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN ZAPATAS	kg	2,034.40	3.90	7,934.16	1,291.84	5,038.17	742.58	2,895.99	36.50	2,034.40	7,934.16	100.00					
02.01.03.02	VIGAS DE CIMENTACION																	
02.01.03.02.01	CONCRETO EN VIGA DE CIMENTACION FC= 210 KG/CM2 C/ADITIVO ANTISALITRE	m3	8.97	393.00	3,525.21	1.80	707.40	5.40	2,122.20	60.20	7.20	2,829.60	80.27	1.77	695.61	19.73		
02.01.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGA DE CIMENTACION	m2	71.80	65.35	4,692.13	14.40	941.04	43.20	2,823.12	60.17	57.60	3,764.16	80.22	14.20	927.97	19.78		
02.01.03.02.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGA DE CIMENTACION	kg	1,093.18	3.90	4,263.40	619.65	2,416.62	473.54	1,846.78	43.32	1,093.18	4,263.40	100.00					
02.01.03.03	VIGA DE SOBRECIMIENTO ARMADO																	
02.01.03.03.01	CONCRETO EN VIGA DE SOBRECIMIENTO ARMADO FC= 210 KG/CM2 C/ADITIVO ANTISALITRE	m3	6.46	393.00	2,538.78										6.46	2,538.78	100.00	
02.01.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGA DE SOBRECIMIENTO ARMADO	m2	58.96	65.35	3,853.03										58.96	3,853.03	100.00	
02.01.03.03.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGAS DE SOBRECIMIENTO ARMADO	kg	608.53	3.90	2,373.26										608.53	2,373.26	100.00	
02.01.03.04	COLUMNAS																	
02.01.03.04.01	COLUMNAS - PRIMER NIVEL																	
02.01.03.04.01.01	CONCRETO EN COLUMNAS FC=210 KG/CM2, PRIMER NIVEL	m3	1.33	364.65	484.98			0.27	98.45	20.30	0.27	98.45	20.30	1.06	386.52	79.70		
02.01.03.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN COLUMNAS, PRIMER NIVEL	m2	10.63	66.13	702.96			2.13	140.85	20.04	2.13	140.85	20.04	8.50	562.10	79.96		
02.01.03.04.01.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	336.72	3.90	1,313.20			67.34	262.62	20.00	67.34	262.62	20.00	269.38	1,050.58	80.00		

02.01.03.10	VIGUETAS DE AMARRE																		
02.01.03.10.01	VIGUETAS DE AMARRE - PRIMER NIVEL																		
02.01.03.10.01.01	CONCRETO EN VIGUETAS DE AMARRE FC= 175 KG/CM2	m3	3,71	329,15	1.221,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,71	1.221,14	100,00
02.01.03.10.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL EN VIGUETAS DE AMARRE	m2	44,00	64,02	2.816,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44,00	2.816,88	100,00
02.01.03.10.01.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGUETAS DE AMARRE	kg	342,71	3,90	1.336,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	342,71	1.336,56	100,00
02.01.03.10.02	VIGUETAS DE AMARRE - SEGUNDO NIVEL																		
02.01.03.10.02.01	CONCRETO EN VIGUETAS DE AMARRE FC= 175 KG/CM2	m3	3,71	329,15	1.221,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,71	1.221,14	100,00
02.01.03.10.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL EN VIGUETAS DE AMARRE	m2	27,55	64,02	1.763,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,55	1.763,75	100,00
02.01.03.10.02.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGUETAS DE AMARRE	kg	342,71	3,90	1.336,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	342,71	1.336,56	100,00
02.01.03.11	MESON DE CONCRETO																		
02.01.03.11.01	CONCRETO EN MESON FC=175 KG/CM2	m3	0,76	344,52	261,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,76	261,83	100,00
02.01.03.11.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL EN MESON	m2	4,22	67,10	283,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,22	283,16	100,00
02.01.03.11.03	ACERO GRADO 60 EN MESON DE CONCRETO	kg	10,26	4,17	42,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,26	42,78	100,00
02.01.03.12	PARAPETO																		
02.01.03.12.01	CONCRETO EN PARAPETO FC=175 KG/CM2	m3	6,33	344,52	2.180,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,33	2.180,81	100,00
02.01.03.12.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL EN PARAPETO	m2	84,30	67,10	5.656,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	84,30	5.656,53	100,00
02.01.03.12.03	ACERO GRADO 60 EN PARAPETO DE CONCRETO	kg	236,26	4,17	985,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	236,26	985,20	100,00
02.01.04	VIARIOS																		
02.01.04.01	CURADO DE CONCRETO DE ELEMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES	m2	1.962,95	3,85	7.557,35	14,40	55,44	237,55	914,56	12,10	251,95	970,00	12,84	1.711,00	6.587,35	87,16			
02.01.04.02	JUNTA DE DILATACION E=2" CON JEBE MICROPOROSO	m	44,80	14,50	649,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44,80	649,60	100,00		
02.01.04.03	JUNTA DE DILATACION E=1" CON JEBE MICROPOROSO	m	179,70	14,45	2.596,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	179,70	2.596,66	100,00		

PART.	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO				ACUMULADO ANTERIOR			AVANCES MES ACTUAL			ACUMULADO ACTUAL			SALDO DE OBRA		
		Und.	Metrado Base	Precio U.	Parcial \$/.	METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%
03	ARQUITECTURA																
03.01	MODULO A																
03.01.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBANILERIA																
03.01.01.01	MURO DE LADRILLO K.K. TIPO V DE CABEZA, MEZCLA C/A 1:5	m2	263,36	110,56	29.114,44	-	-	-	73,31	8.104,14	27,94	73,31	8.104,14	27,94	190,05	21.010,02	72,16
03.01.01.02	MURO DE LADRILLO K.K. TIPO V DE SOGA, MEZCLA C/A 1:5	m2	234,99	72,80	17.107,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	234,99	17.107,27	100,00
03.01.01.03	TABIQUE SISTEMA DRYWALL, PLACA DE FIBROCEMENTO E=10MM (UNA CARA)	m2	439,49	93,31	41.008,31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	439,49	41.008,31	100,00
03.01.01.04	TABIQUE SISTEMA DRYWALL, PLACA DE FIBROCEMENTO E=10MM (DOS CARAS)	m2	25,90	130,33	3.375,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,90	3.375,54	100,00
03.01.01.05	TABIQUE CON ALUMINIO Y MELAMINE E=18mm	m2	7,27	140,15	1.018,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,27	1.018,89	100,00
03.01.02	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS																
03.01.02.01	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES Y EXTERIORES MEZC. C/A 1:5, E=1,5cm	m2	886,91	22,73	20.159,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	886,91	20.159,45	100,00
03.01.02.02	TARRAJEO PULIDO DE MUROS INTERIORES Y EXTERIORES MEZC. C/A 1:5, E=1,5cm	m2	106,55	29,76	3.170,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	106,55	3.170,92	100,00
03.01.02.03	TARRAJEO DE CIELO RASO MEZC. C/A 1:5, E=1,5CM	m2	596,51	35,56	21.271,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	596,51	21.271,54	100,00
03.01.02.04	VESTIDURA DE DERRAMES PARA VENTANAS Y PUERTAS	m	342,11	18,58	6.350,51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	342,11	6.350,51	100,00
03.01.02.05	FORJADO DE GRADAS Y ESCALERAS DE CEMENTO FROTACHADO	m2	39,80	25,39	1.010,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39,80	1.010,52	100,00
03.01.02.06	FORJADO DE DESCANSO CON CEMENTO FROTACHADO	m2	8,10	25,39	205,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,10	205,65	100,00
03.01.02.07	ACABADO DE CEMENTO PULIDO EN BASE DE CONCRETO	m2	711,22	30,40	21.655,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	711,22	21.655,05	100,00
03.01.03	PISOS Y PAVIMENTOS																
03.01.03.01	CONTRAPISOS																
03.01.03.01.01	CONTRAPISO C/H 1:3 E=5CM	m2	656,61	30,79	20.217,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	656,61	20.217,02	100,00
03.01.03.02	PISOS																
03.01.03.02.01	PISO DE PORCELANATO 60X60 CM ALTO TRANSITO ANTIDESLIZANTE SEGUN DISEÑO	m2	472,43	71,88	33.958,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	472,43	33.958,26	100,00
03.01.03.02.02	PISO DE CERAMICO 45X45 CM ALTO TRANSITO ANTIDESLIZANTE SEGUN DISEÑO (PASADIZO, ESCALERA)	m2	112,87	71,33	8.051,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	112,87	8.051,01	100,00
03.01.03.02.03	PISO DE CERAMICO 45X45 CM ALTO TRANSITO ANTIDESLIZANTE SEGUN DISEÑO (SS.HH.)	m2	14,44	71,33	1.030,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,44	1.030,00	100,00
03.01.03.02.04	PISO DE GRAVILLA E=5CM	m2	20,15	5,06	122,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,15	122,10	100,00
03.01.03.03	VIARIOS																
03.01.03.03.01	CANTONERA PERFIL ESTRIADO	m	68,54	31,45	2.158,72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68,54	2.158,72	100,00
03.01.04	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS																
03.01.04.01	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO 60X60 CM H=0,10M	m	314,23	27,31	8.581,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	314,23	8.581,62	100,00
03.01.04.02	CONTRAZOCALO DE CERAMICO H=0,10M	m	93,05	27,16	2.527,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	93,05	2.527,23	100,00
03.01.04.03	ZOCALO DE CERAMICO 45X45 CM (SS.HH.)	m2	43,42	75,23	3.309,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43,42	3.309,90	100,00
03.01.04.04	CERAMICO DE 30X30CM EN MESONES	m2	1,78	62,90	111,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,78	111,95	100,00
03.01.05	CUBIERTAS																
03.01.05.01	IMPERMEABILIZACION DE TECHOS	m2	365,86	8,34	3.051,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	365,86	3.051,27	100,00
03.01.05.02	CUBIERTA CON LADRILLO PASTELERO	m2	365,86	51,77	18.940,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	365,86	18.940,57	100,00

03.01.06	CARPINTERIA DE MADERA				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03.01.06.01	PUERTAS				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03.01.06.01.01	(P-1) PUERTA CON ABERTURA (VIDRIO), TIPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2"x4"	m2	15.52	422.05	6.550.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.52	6.550.21	100.00
03.01.06.01.02	(P-2) PUERTA CON ABERTURA (VIDRIO), TIPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2"x4"	m2	13.92	417.40	5.810.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.92	5.810.20	100.00
03.01.06.01.03	(P-3) PUERTA TIPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2"x4"	m2	3.48	438.02	1.527.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.48	1.527.78	100.00
03.01.06.01.04	(P-4) PUERTA CON ABERTURA (VIDRIO), TIPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2"x4"	m2	6.96	428.96	2.971.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.96	2.971.64	100.00
03.01.06.01.05	(P-11) PUERTA TIPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2"x4" CON REJILLA DE MADERA	m2	7.83	466.18	3.660.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.83	3.660.18	100.00
03.01.06.01.06	(P-13) PUERTA TIPO CONTRAPLACADA CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2"x4"	m2	2.60	378.03	977.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.60	977.67	100.00
03.01.06.01.07	(P-14) PUERTA TIPO CONTRAPLACADA CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2"x4"	m2	1.93	374.26	722.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.93	722.32	100.00
03.01.06.01.08	(P-17) PUERTA TIPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2"x4"	m2	2.90	427.29	1.239.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.90	1.239.14	100.00
03.01.07	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03.01.07.01	ACCESORIOS DE CIERRE				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03.01.07.01.01	BARRA ANTIPANICO	und	4.00	304.58	1.218.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.00	1.218.32	100.00
03.01.07.01.02	MANIJA DOBLE FLAJA	pcs	4.00	51.34	205.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.00	205.36	100.00
03.01.07.02	VENTANAS				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03.01.07.02.01	(V-01) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	52.97	297.00	15.732.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52.97	15.732.09	100.00
03.01.07.02.02	(V-02) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	10.43	283.78	2.959.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.43	2.959.82	100.00
03.01.07.02.03	(V-04) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	3.84	293.38	1.126.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.84	1.126.57	100.00
03.01.07.02.04	(V-06) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	17.28	297.00	5.132.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.28	5.132.16	100.00
03.01.07.02.05	(V-08) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	3.02	287.63	868.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.02	868.64	100.00
03.01.07.02.06	(V-09) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	2.18	293.38	639.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.18	639.56	100.00
03.01.07.02.07	(V-10) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	1.56	293.38	457.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.56	457.67	100.00
03.01.07.02.08	(V-11) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	3.06	286.69	877.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.06	877.27	100.00
03.01.07.02.09	(V-13) VENTANA FLAJA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	5.19	283.32	1.470.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.19	1.470.43	100.00
03.01.07.02.10	(V-14) VENTANA FLAJA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	3.27	283.11	925.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.27	925.76	100.00
03.01.07.02.11	(V-15) VENTANA FLAJA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	5.10	283.11	1.443.86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.10	1.443.86	100.00

03.01.07.02.12	(V-18) VENTANA FIJA, CARPINTERÍA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	2.13	283.11	603.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.13	603.02	100.00	
03.01.07.03	PUERTAS																			
03.01.07.03.01	PUERTA DE VIDRIO 6MM, TIPO SISTEMA, C/MARCO ALUMINIO DE 2"X2"	m2	9.45	478.66	4.504.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.45	4.504.43	100.00	
03.01.07.04	VARIOS																			
03.01.07.04.01	PASAMANO METALICO DE TUBO F"NI" Ø2" E=2MM, PINTURA ANTICORROSIVO ESTANDAR 2 MANOS Y PINTURA ESMALTE 2 MANOS	m	14.56	78.59	1.144.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.56	1.144.27	100.00	
03.01.07.04.02	BARANDA METALICA DE TUBO F"NI" Ø2" E=2MM, PINTURA ANTICORROSIVO ESTANDAR 2 MANOS Y PINTURA ESMALTE 2 MANOS	m	9.70	121.11	1.174.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.70	1.174.76	100.00	
03.01.07.04.03	AGARRADERA DE TUBO PARA DISCAPACITADOS EN INODORO	m	2.30	122.91	282.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.30	282.69	100.00	
03.01.07.04.04	CELOSIA DE ALUMINIO TIPO 1	m	53.10	303.11	16.095.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53.10	16.095.14	100.00	
03.01.07.04.05	CELOSIA DE ALUMINIO TIPO 4	m2	14.34	242.07	3.471.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.34	3.471.28	100.00	
03.01.08	CERRAJERIA																			
03.01.08.01	CERRADURA MANIJA DE EMBUTIR 4 GOLFES	und	11.00	130.36	1.433.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.00	1.433.96	100.00	
03.01.08.02	CERRADURA PARA EMBUTIR DE ACERO INOXIDABLE DE TRIPLE AVANCE	und	5.00	147.41	737.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.00	737.05	100.00	
03.01.08.03	BISAGRA CAPUCHINA DE ACERO INOXIDABLE DE 3 1/2"X3 1/2"	und	68.00	20.42	1.388.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68.00	1.388.56	100.00	
03.01.08.04	BISAGRA ALUMINIZADA DE 4" TIPO PESADO	und	20.00	19.32	386.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.00	386.40	100.00	
03.01.08.05	CERRADURA MANIJA ESTANDAR	und	2.00	88.09	176.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	176.18	100.00	
03.01.09	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES																			
03.01.09.01	VIDRIO LAMINADO E=6MM EN VENTANAS DE PUERTAS	m2	22.11	30.11	665.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.11	665.73	100.00	
03.01.09.02	ESPEJO DE 6MM C/MARCO DE ALUMINIO S/DETALLE	m2	0.52	18.52	9.63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.52	9.63	100.00	
03.01.10	PINTURAS																			
03.01.10.01	PINTURA LATEX 02 MANOS EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	832.67	12.35	10.283.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	832.67	10.283.47	100.00	
03.01.10.02	PINTURA LATEX 02 MANOS EN COLUMNAS Y VIGAS	m2	742.85	12.35	9.174.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	742.85	9.174.19	100.00	
03.01.10.03	PINTURA LATEX 02 MANOS EN CIELO RASO	m2	596.51	12.35	7.366.89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	596.51	7.366.89	100.00	
03.01.10.04	PINTURA BARNIZ 02 MANOS EN PUERTAS DE MADERA	m2	55.13	21.32	1.175.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55.13	1.175.37	100.00	
03.01.11	OTROS																			
03.01.11.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	702.00	0.99	694.98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	702.00	694.98	100.00	
03.01.11.02	IMPERMEABILIZACION DE ELEMENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO	m2	14.38	10.94	157.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.38	157.09	100.00	
03.01.11.03	TAPA JUNTA EN FISO CON ACERO INOXIDABLE E=3/16"	m	11.95	27.60	329.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.95	329.82	100.00	
03.01.11.04	JUNTA DE DILATACION E=1" CON JEBE MICROPOROSO	m	87.00	14.45	1.257.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	87.00	1.257.15	100.00	
03.01.11.05	JUNTA DE DILATACION E=2" CON JEBE MICROPOROSO	m	10.95	14.50	158.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.95	158.77	100.00	
03.01.11.06	JUNTA DE DILATACION CON SELLADOR ELASTOMERICO E=1/2"	m	39.23	29.38	1.151.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39.23	1.151.79	100.00	

Nota. Valorización Mes de Abril 2021.

Figura 119

Valorización Mes de Junio - 2021

PART.	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO				AVANCES									SALDO DE OBRA			
		Und.	Metrado Base	Precio U. \$/.	Parcial \$/.	ACUMULADO ANTERIOR		MES ACTUAL			ACUMULADO ACTUAL			METRADO	MONTO	%		
						METRADO	MONTO	METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%					
002	ESTRUCTURAS																	
02.01	MODULO A																	
02.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS																	
02.01.01.01	CORTE DE TERRENO	m3	268.75	7.43	1,981.95	268.75	1,981.95	-	-	-	268.75	1,981.95	100.00	-	-	-	-	-
02.01.01.02	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ZAPATAS	m3	443.79	49.77	22,087.42	443.79	22,087.42	-	-	-	443.79	22,087.42	100.00	-	-	-	-	-
02.01.01.03	EXCAVACIÓN MANUAL PARA CIMENTOS	m3	152.71	42.85	6,513.08	152.71	6,472.98	-	-	-	151.77	6,472.98	99.38	0.94	40.09	0.62	-	-
02.01.01.04	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO EQUIPO LIVIANO	m3	28.76	49.45	1,422.18	27.58	1,363.83	-	-	-	27.58	1,363.83	95.90	1.18	58.35	4.10	-	-
02.01.01.05	ACARRIO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30 m. DE DISTANCIA	m3	1,035.90	6.50	6,733.35	1,034.78	6,726.07	-	-	-	1,034.78	6,726.07	99.89	1.12	7.28	0.11	-	-
02.01.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DTM=20 km	m3	1,035.90	14.87	15,403.83	1,034.78	15,387.17	-	-	-	1,034.78	15,387.17	99.89	1.12	16.55	0.11	-	-
02.01.01.07	TERRAPLEN PARA VEREDAS Y PISOS E=0.10M.	m2	318.45	8.36	2,662.24	-	-	233.35	1,950.80	73.28	233.35	1,950.80	73.28	85.10	711.43	26.72	-	-
02.01.01.08	NIVELACION INTERIOR APISONADO CON EQUIPO LIVIANO	m2	318.81	4.09	1,303.83	-	-	233.71	955.87	73.31	233.71	955.87	73.31	85.10	348.05	26.59	-	-
02.01.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																	
02.01.02.01	CIMENTOS CORRIDOS																	
02.01.02.01.01	CIMENTOS CORRIDOS: MEZCLA C/H 1:10 CON 30% P.G.	m3	157.44	176.41	27,773.99	150.10	26,479.13	7.34	1,294.84	4.66	157.44	27,773.97	100.00	-	-	-	-	-
02.01.02.02	SOBRECIMENTOS																	
02.01.02.02.01	CONCRETO FC = 175 KG/CM2 EN SOBRECIMIENTO	m3	5.89	375.59	2,212.22	4.71	1,769.02	1.18	443.19	20.03	5.89	2,212.21	100.00	-	-	-	-	-
02.01.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN SOBRECIMENTOS	m2	51.83	44.00	2,280.52	51.83	2,280.52	-	-	-	51.83	2,280.52	100.00	-	-	-	-	-
02.01.02.03	SUBZAPATAS																	
02.01.02.03.01	SUBZAPATA MEZCLA fc=100 kg/cm2, 1.10-30%PG	m3	244.08	229.77	56,082.26	244.08	56,082.24	-	-	-	244.08	56,082.24	100.00	-	-	-	-	-
02.01.02.04	SOLADOS																	
02.01.02.04.01	SOLADO DE CONCRETO fc=100 kg/cm2, E=20cm	m2	20.34	33.88	689.11	20.34	689.11	-	-	-	20.34	689.11	100.00	-	-	-	-	-
02.01.02.05	FALSO PISO																	
02.01.02.05.01	FALSO PISO MEZCLA 1:8 E=10 cm	m2	318.81	32.50	10,361.32	-	-	-	-	-	-	-	-	318.81	10,361.32	100.00	-	-
02.01.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO																	
02.01.03.01	ZAPATAS																	
02.01.03.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS FC= 210 KG/CM2 CIADITIVO ANTISALITRE	m3	68.57	393.00	26,162.01	68.57	26,162.01	-	-	-	68.57	26,162.01	100.00	-	-	-	-	-
02.01.03.01.02	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN ZAPATAS	kg	2,034.40	3.90	7,934.16	2,034.40	7,934.16	-	-	-	2,034.40	7,934.16	100.00	-	-	-	-	-
02.01.03.02	VIGAS DE CIMENTACION																	
02.01.03.02.01	CONCRETO EN VIGA DE CIMENTACION FC= 210 KG/CM2 CIADITIVO ANTISALITRE	m3	8.97	393.00	3,525.21	8.97	3,525.21	-	-	-	8.97	3,525.21	100.00	-	-	-	-	-
02.01.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGA DE CIMENTACION	m2	71.80	65.35	4,692.13	71.80	4,692.13	-	-	-	71.80	4,692.13	100.00	-	-	-	-	-
02.01.03.02.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGA DE CIMENTACION	kg	1,093.18	3.90	4,263.40	1,093.18	4,263.40	-	-	-	1,093.18	4,263.40	100.00	-	-	-	-	-
02.01.03.03	VIGA DE SOBRECIMIENTO ARMADO																	
02.01.03.03.01	CONCRETO EN VIGA DE SOBRECIMIENTO ARMADO FC= 210 KG/CM2 CIADITIVO ANTISALITRE	m3	6.46	393.00	2,538.78	6.46	2,538.78	-	-	-	6.46	2,538.78	100.00	-	-	-	-	-
02.01.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGA DE SOBRECIMIENTO ARMADO	m2	58.96	65.35	3,853.03	58.96	3,853.03	-	-	-	58.96	3,853.03	100.00	-	-	-	-	-
02.01.03.03.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGAS DE SOBRECIMIENTO ARMADO	kg	608.53	3.90	2,373.26	608.53	2,373.26	-	-	-	608.53	2,373.26	100.00	-	-	-	-	-

02.01.03.08	ESCALERAS																		
02.01.03.08.01	ESCALERA - PRIMER NIVEL																		
02.01.03.08.01.01	CONCRETO FC = 210 KG/CM2 PARA ESCALERAS	m3	5.02	346.30	1,738.42	-	-	5.02	1,738.42	100.00	5.02	1,738.42	100.00	-	-	-	-	-	-
02.01.03.08.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL EN ESCALERAS	m2	28.10	43.25	1,215.32	-	-	28.10	1,215.32	100.00	28.10	1,215.32	100.00	-	-	-	-	-	-
02.01.03.08.01.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN ESCALERAS	kg	449.63	3.90	1,753.55	-	-	449.63	1,753.55	100.00	449.63	1,753.55	100.00	-	-	-	-	-	-
02.01.03.09	COLUMNETAS DE AMARRE																		
02.01.03.09.01	COLUMNETAS DE AMARRE - PRIMER NIVEL																		
02.01.03.09.01.01	CONCRETO EN COLUMNETAS DE AMARRE FC= 175 KG/CM2	m3	1.93	389.06	750.98	-	-	0.91	354.04	47.15	0.91	354.04	47.15	1.02	396.84	52.85	-	-	-
02.01.03.09.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL EN COLUMNETAS DE AMARRE	m2	39.53	59.49	2,351.53	-	-	19.36	1,151.72	48.98	19.36	1,151.72	48.98	20.17	1,199.91	51.02	-	-	-
02.01.03.09.01.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNETAS DE AMARRE	kg	415.25	3.90	1,519.47	415.25	1,519.47	-	-	-	415.25	1,519.47	100.00	-	-	-	-	-	-
02.01.03.09.02	COLUMNETAS DE AMARRE - SEGUNDO NIVEL																		
02.01.03.09.02.01	CONCRETO EN COLUMNETAS DE AMARRE FC= 175 KG/CM2	m3	1.94	389.06	754.77	-	-	-	-	-	-	-	-	1.94	754.77	100.00	-	-	-
02.01.03.09.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL EN COLUMNETAS DE AMARRE	m2	40.26	59.49	2,395.06	-	-	-	-	-	-	-	-	40.26	2,395.06	100.00	-	-	-
02.01.03.09.02.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNETAS DE AMARRE	kg	421.83	3.90	1,545.13	-	-	-	-	-	-	-	-	421.83	1,545.13	100.00	-	-	-
02.01.03.10	VIGUETAS DE AMARRE																		
02.01.03.10.01	VIGUETAS DE AMARRE - PRIMER NIVEL																		
02.01.03.10.01.01	CONCRETO EN VIGUETAS DE AMARRE FC= 175 KG/CM2	m3	3.71	329.15	1,221.14	-	-	0.55	213.94	17.52	0.55	213.94	17.52	3.06	1,007.10	82.48	-	-	-
02.01.03.10.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL EN VIGUETAS DE AMARRE	m2	44.00	64.02	2,816.88	-	-	11.91	762.47	27.97	11.91	762.47	27.97	32.09	2,054.40	72.93	-	-	-
02.01.03.10.01.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGUETAS DE AMARRE	kg	342.71	3.90	1,336.56	-	-	70.60	275.34	20.60	70.60	275.34	20.60	272.11	1,061.22	79.40	-	-	-
02.01.03.10.02	VIGUETAS DE AMARRE - SEGUNDO NIVEL																		
02.01.03.10.02.01	CONCRETO EN VIGUETAS DE AMARRE FC= 175 KG/CM2	m3	3.71	329.15	1,221.14	-	-	-	-	-	-	-	-	3.71	1,221.14	100.00	-	-	-
02.01.03.10.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL EN VIGUETAS DE AMARRE	m2	27.55	64.02	1,763.75	-	-	-	-	-	-	-	-	27.55	1,763.75	100.00	-	-	-
02.01.03.10.02.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGUETAS DE AMARRE	kg	342.71	3.90	1,336.56	-	-	-	-	-	-	-	-	342.71	1,336.56	100.00	-	-	-
02.01.03.11	MESON DE CONCRETO																		
02.01.03.11.01	CONCRETO EN MESON FC=175 KG/CM2	m3	0.75	344.52	261.83	-	-	-	-	-	-	-	-	0.75	261.83	100.00	-	-	-
02.01.03.11.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL EN MESON	m2	4.22	67.10	283.15	-	-	-	-	-	-	-	-	4.22	283.15	100.00	-	-	-
02.01.03.11.03	ACERO GRADO 60 EN MESON DE CONCRETO	kg	10.26	4.17	42.78	-	-	-	-	-	-	-	-	10.26	42.78	100.00	-	-	-
02.01.03.12	PARAPETO																		
02.01.03.12.01	CONCRETO EN PARAPETO FC=175 KG/CM2	m3	6.33	344.52	2,180.81	-	-	6.33	2,180.81	100.00	6.33	2,180.81	100.00	-	-	-	-	-	-
02.01.03.12.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL EN PARAPETO	m2	84.30	67.10	5,556.53	-	-	84.30	5,556.53	100.00	84.30	5,556.53	100.00	-	-	-	-	-	-
02.01.03.12.03	ACERO GRADO 60 EN PARAPETO DE CONCRETO	kg	236.26	4.17	985.20	-	-	236.26	985.20	100.00	236.26	985.20	100.00	-	-	-	-	-	-
02.01.04	VARIOS																		
02.01.04.01	CURADO DE CONCRETO DE ELEMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES	m2	1,952.95	3.85	7,557.35	1,143.80	4,403.52	655.23	2,522.63	33.38	1,799.03	6,926.25	91.65	163.92	631.09	8.35	-	-	-
02.01.04.02	JUNTA DE DILATACION E=2" CON JEBE MICROPOROSO	m	44.80	14.50	649.60	-	-	-	-	-	-	-	-	44.80	649.60	100.00	-	-	-
02.01.04.03	JUNTA DE DILATACION E=1" CON JEBE MICROPOROSO	m	179.70	14.45	2,596.66	-	-	-	-	-	-	-	-	179.70	2,596.66	100.00	-	-	-

PART.	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO			AVANCES									SALDO DE OBRA				
		Und.	Metro Base	Precio U. \$/.	Parcial \$/.	ACUMULADO ANTERIOR			MES ACTUAL			ACUMULADO ACTUAL			SALDO DE OBRA			
						METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%	
03	ARQUITECTURA																	
03.01	MÓDULO A																	
03.01.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBANILERIA																	
03.01.01.01	MURO DE LADRILLO K/K TIPO V DE CABEZA MEZCLA C/A 1:5	m2	263.36	110.55	29,114.44	228.48	25,258.18	80.75	25.96	2,859.87	9.86	254.44	28,128.06	96.61	8.92	982.10	3.39	
03.01.01.02	MURO DE LADRILLO K/K TIPO V DE SOGA MEZCLA C/A 1:5	m2	234.99	72.80	17,107.27	-	-	-	195.46	14,229.48	83.18	195.46	14,229.48	83.18	39.53	2,877.78	16.82	
03.01.01.03	TABIQUE SISTEMA DRYWALL, PLACA DE FIBROCEMENTO E=10MM (UNA CARA)	m2	439.49	93.31	41,008.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	439.49	41,008.81	100.00	
03.01.01.04	TABIQUE SISTEMA DRYWALL, PLACA DE FIBROCEMENTO E=10MM (DOS CARAS)	m2	25.90	130.33	3,375.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.90	3,375.54	100.00	
03.01.01.05	TABIQUE CON ALUMINIO Y MELAMINE E=18mm	m2	7.27	140.15	1,018.89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.27	1,018.89	100.00	
03.01.02	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS																	
03.01.02.01	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES Y EXTERIORES MEZC. C/A 1:5, E=1.5cm	m2	886.91	22.73	20,159.46	-	-	-	368.26	8,325.04	41.30	368.26	8,325.04	41.30	520.65	11,834.37	58.70	
03.01.02.02	TARRAJEO PULIDO DE MUROS INTERIORES Y EXTERIORES MEZC. C/A 1:5, E=1.5cm	m2	106.55	29.70	3,170.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	106.55	3,170.92	100.00	
03.01.02.03	TARRAJEO DE CIELO RASO MEZC. C/A 1:5, E=1.5CM	m2	596.51	35.60	21,271.54	-	-	-	596.51	21,271.47	100.00	596.51	21,271.47	100.00	-	-	-	
03.01.02.04	VESTIDURA DE DERRAMES PARA VENTANAS Y PUERTAS	m	342.11	18.88	6,390.61	-	-	-	103.13	1,926.37	30.14	103.13	1,926.37	30.14	238.99	4,464.33	69.86	
03.01.02.05	FORJADO DE GRADAS Y ESCALERAS DE CEMENTO FROTACHADO	m2	39.80	25.39	1,010.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39.80	1,010.52	100.00	
03.01.02.06	FORJADO DE DESCANSO CON CEMENTO FROTACHADO	m2	8.10	25.39	205.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.10	205.65	100.00	
03.01.02.07	ACABADO DE CEMENTO PULIDO EN BASE DE CONCRETO	m2	711.22	30.40	21,605.09	-	-	-	194.51	5,930.56	27.35	194.51	5,930.56	27.35	516.71	15,754.40	72.65	
03.01.03	PISOS Y PAVIMENTOS																	
03.01.03.01	CONTRAPISOS																	
03.01.03.01.01	CONTRAPISO CH 1:8, E=5CM	m2	656.61	30.79	20,217.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	656.61	20,217.02	100.00	
03.01.03.02	PISOS																	
03.01.03.02.01	PISO DE PORCELANATO 60X60 CM ALTO TRANSITO ANTIDESLIZANTE SEGUN DISEÑO	m2	472.43	71.88	33,958.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	472.43	33,958.26	100.00	
03.01.03.02.02	PISO DE CERAMICO 45X45 CM ALTO TRANSITO ANTIDESLIZANTE SEGUN DISEÑO (PASADIZO, ESCALERA)	m2	112.87	71.33	8,051.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	112.87	8,051.01	100.00	
03.01.03.02.03	PISO DE CERAMICO 45X45 CM ALTO TRANSITO ANTIDESLIZANTE SEGUN DISEÑO (S.S. HH.)	m2	14.44	71.33	1,030.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.44	1,030.00	100.00	
03.01.03.02.04	PISO DE GRAVILLA E=5CM	m2	20.15	6.05	122.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.15	122.10	100.00	
03.01.03.03	VARIOS																	
03.01.03.03.01	CANTONERA PERFIL ESTRIADO	m	68.64	31.45	2,158.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68.64	2,158.72	100.00	
03.01.04	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS																	
03.01.04.01	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO 60X60 CM H=0.10M	m	314.23	27.31	8,581.62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	314.23	8,581.62	100.00	
03.01.04.02	CONTRAZOCALO DE CERAMICO H=0.10M	m	93.05	27.16	2,527.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	93.05	2,527.23	100.00	
03.01.04.03	ZOCALO DE CERAMICO 45X45 CM (99 HH)	m2	43.42	76.23	3,309.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43.42	3,309.90	100.00	
03.01.04.04	CERAMICO DE 30X30CM EN MESONES	m2	1.78	62.90	111.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.78	111.96	100.00	
03.01.05	CUBIERTAS																	
03.01.05.01	IMPERMEABILIZACION DE TECHOS	m2	365.86	8.34	3,051.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	365.86	3,051.27	100.00	
03.01.05.02	CUBIERTA CON LADRILLO PASTELERO	m2	365.86	51.77	18,940.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	365.86	18,940.67	100.00	

03.01.06	CARPINTERIA DE MADERA				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03.01.06.01	PUERTAS				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03.01.06.01.01	(P-1) PUERTA CON ABERTURA (VIDRIO), TIPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2"x4"	m2	15.52	422.05	6,550.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.52	6,550.21	100.00
03.01.06.01.02	(P-2) PUERTA CON ABERTURA (VIDRIO), TIPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2"x4"	m2	13.92	417.40	5,810.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.92	5,810.20	100.00
03.01.06.01.03	(P-3) PUERTA TIPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2"x4"	m2	3.48	439.02	1,527.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.48	1,527.78	100.00
03.01.06.01.04	(P-4) PUERTA CON ABERTURA (VIDRIO), TIPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2"x4"	m2	6.96	426.96	2,971.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.96	2,971.04	100.00
03.01.06.01.05	(P-11) PUERTA TIPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2"x4" CON REJILLA DE MADERA	m2	7.83	466.18	3,650.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.83	3,650.18	100.00
03.01.06.01.06	(P-13) PUERTA TIPO CONTRAPLACADA CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2"x4"	m2	2.60	376.03	977.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.60	977.67	100.00
03.01.06.01.07	(P-14) PUERTA TIPO CONTRAPLACADA CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2"x4"	m2	1.93	374.25	722.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.93	722.32	100.00
03.01.06.01.08	(P-17) PUERTA TIPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2"x4"	m2	2.90	427.29	1,239.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.90	1,239.14	100.00
03.01.07	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03.01.07.01	ACCESORIOS DE CIERRE				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03.01.07.01.01	BARRA ANTIPANICO	und	4.00	304.56	1,218.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.00	1,218.32	100.00
03.01.07.01.02	MANILLO DOBLE FUJA	pza	4.00	51.34	205.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.00	205.36	100.00
03.01.07.02	VENTANAS				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03.01.07.02.01	(V-01) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	52.97	297.00	15,732.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52.97	15,732.09	100.00
03.01.07.02.02	(V-02) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	10.43	283.78	2,959.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.43	2,959.82	100.00
03.01.07.02.03	(V-04) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	3.84	203.38	1,126.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.84	1,126.57	100.00
03.01.07.02.04	(V-06) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	17.28	297.00	5,132.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.28	5,132.16	100.00
03.01.07.02.05	(V-08) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	3.02	287.63	868.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.02	868.64	100.00
03.01.07.02.06	(V-09) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	2.18	293.38	639.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.18	639.56	100.00
03.01.07.02.07	(V-10) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	1.56	293.38	457.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.56	457.67	100.00
03.01.07.02.08	(V-11) VENTANA CORREDIZA TIPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	3.06	286.69	877.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.06	877.27	100.00
03.01.07.02.09	(V-13) VENTANA FUJA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	5.19	283.32	1,470.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.19	1,470.43	100.00
03.01.07.02.10	(V-14) VENTANA FUJA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	3.27	283.11	925.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.27	925.76	100.00
03.01.07.02.11	(V-15) VENTANA FUJA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	5.10	283.11	1,443.86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.10	1,443.86	100.00

03.01.07.02.12	(V-18) VENTANA FIJA, CARPINTERÍA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 8MM	m2	2.13	283.11	603.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.13	603.02	100.00	
03.01.07.03	PUERTAS																		
03.01.07.03.01	PUERTA DE VIDRIO 8MM, TIPO SISTEMA, C/MARCO ALUMINIO DE 2"X2"	m2	9.45	476.66	4,504.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.45	4,504.43	100.00	
03.01.07.04	VARIOS																		
03.01.07.04.01	PASAMANO METALICO DE TUBO F" N° 02" E=2MM, PINTURA ANTICORROSIVO ESTANDAR, 2 MANOS Y PINTURA ESMALTE 2 MANOS	m	14.56	73.59	1,144.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.56	1,144.27	100.00	
03.01.07.04.02	BARANDA METALICA DE TUBO F" N° 02" E=2MM, PINTURA ANTICORROSIVO ESTANDAR, 2 MANOS Y PINTURA ESMALTE 2 MANOS	m	9.70	121.11	1,174.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.70	1,174.75	100.00	
03.01.07.04.03	AGARRADERA DE TUBO PARA DISCAPACITADOS EN INODORO	m	2.30	122.91	282.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.30	282.69	100.00	
03.01.07.04.04	CELOSIA DE ALUMINIO TIPO 1	m	53.10	303.11	16,095.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53.10	16,095.14	100.00	
03.01.07.04.05	CELOSIA DE ALUMINIO TIPO 4	m2	14.34	242.07	3,471.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.34	3,471.28	100.00	
03.01.08	CERRAJERIA																		
03.01.08.01	CERRADURA MANIJA DE EMBUTIR 4 GOLPES	und	11.00	130.36	1,433.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.00	1,433.96	100.00	
03.01.08.02	CERRADURA PARA EMBUTIR DE ACERO INOXIDABLE DE TRIPLE AVANCE	und	5.00	147.41	737.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.00	737.05	100.00	
03.01.08.03	BISAGRA CAPUCHINA DE ACERO INOXIDABLE DE 3 1/2"X3 1/2"	und	68.00	20.42	1,388.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68.00	1,388.56	100.00	
03.01.08.04	BISAGRA ALUMINIZADA DE 4" TIPO PESADO	und	20.00	19.32	386.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.00	386.40	100.00	
03.01.08.05	CERRADURA MANIJA ESTANDAR	und	2.00	88.09	176.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	176.18	100.00	
03.01.09	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES																		
03.01.09.01	VIDRIO LAMINADO E=6MM EN VENTANAS DE PUERTAS	m2	22.11	30.11	665.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.11	665.73	100.00	
03.01.09.02	ESPEJO DE 6MM C/MARCO DE ALUMINIO S/DETALLE	m2	0.52	18.52	9.63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.52	9.63	100.00	
03.01.10	PINTURAS																		
03.01.10.01	PINTURA LATEX 02 MANOS EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	832.07	12.35	10,283.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	832.07	10,283.47	100.00	
03.01.10.02	PINTURA LATEX 02 MANOS EN COLUMNAS Y VIGAS	m2	742.85	12.35	9,174.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	742.85	9,174.19	100.00	
03.01.10.03	PINTURA LATEX 02 MANOS EN CIELO RASO	m2	596.51	12.35	7,366.89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	596.51	7,366.89	100.00	
03.01.10.04	PINTURA BARNIZ 02 MANOS EN PUERTAS DE MADERA	m2	55.13	21.32	1,175.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55.13	1,175.37	100.00	
03.01.11	OTROS																		
03.01.11.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	702.00	0.99	694.98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	702.00	694.98	100.00	
03.01.11.02	IMPERMEABILIZACION DE ELEMENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO	m2	14.36	10.94	157.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.36	157.09	100.00	
03.01.11.03	TAPA JUNTA EN PISO CON ACERO INOXIDABLE E= 3/16"	m	11.95	27.60	329.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.95	329.82	100.00	
03.01.11.04	JUNTA DE DILATACION E=1" CON JEBE MICROPOROSO	m	87.00	14.45	1,257.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	87.00	1,257.15	100.00	
03.01.11.05	JUNTA DE DILATACION E=2" CON JEBE MICROPOROSO	m	10.95	14.50	158.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.95	158.77	100.00	
03.01.11.06	JUNTA DE DILATACION CON SELLADOR ELASTOMERICO E=1/2"	m	39.23	29.36	1,151.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39.23	1,151.79	100.00	

PART.	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO				AVANCES									SALDO DE OBRA			
		Und.	Metrado Base	Precio U. \$.	Parcial \$.	ACUMULADO ANTERIOR			MES ACTUAL			ACUMULADO ACTUAL			SALDO DE OBRA			
						METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%	
04	INSTALACIONES SANITARIAS																	
04.01	MÓDULO A																	
04.01.01	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS																	
04.01.01.01	APARATOS SANITARIOS																	
04.01.01.01.01	INODORO OME PIECE DE LOZA VITRIFICADA BALANZ O SIMILAR	und	4.00	523.66	2,094.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.00	2,094.64	100.00	
04.01.01.01.02	LAVAMANOS SIN PEDESTAL DE LOZA VITRIFICADA	und	4.00	306.84	1,223.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.00	1,223.36	100.00	
04.01.01.01.03	LAVAMANOS TIPO ECO SIMILAR	und	1.00	294.82	294.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	294.82	100.00	
04.01.01.01.04	URINARIO DE LOZA VITRIFICADA TIPO CADET O SIMILAR	und	1.00	296.51	296.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	296.51	100.00	
04.01.01.01.05	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE DE UNA POZA CON ESCURRIDERA INC. ACCESORIOS	und	2.00	409.59	819.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	819.18	100.00	
04.01.01.02	ACCESORIOS SANITARIOS																	
04.01.01.02.01	DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA PLÁSTICO	und	4.00	134.90	539.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.00	539.60	100.00	
04.01.01.02.02	DISPENSADOR DE JABÓN LÍQUIDO ACERO INOXIDABLE	und	4.00	134.98	539.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.00	539.92	100.00	
04.01.01.02.03	PAPELERA DE LOZA Y BARRA PLÁSTICA BLANCA, INCLUYE INSTALACION.	und	4.00	91.98	367.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.00	367.92	100.00	
04.01.02	SISTEMA DE AGUA FRÍA																	
04.01.02.01	SALIDAS DE AGUA FRÍA																	
04.01.02.01.01	SALIDA DE AGUA P/APARATOS SANITARIOS. Ø 1/2"	pto	12.00	42.90	514.80	2.00	85.80	16.57	-	-	-	2.00	85.80	17	10.00	429.00	83.33	
04.01.02.02	REDES DE DISTRIBUCION																	
04.01.02.02.01	TUBERÍA PVC Ø 3/4" C/R. CLASE 10	m	17.49	17.08	298.72	3.52	60.12	20.13	-	-	-	3.52	60.12	20	13.97	238.60	79.67	
04.01.02.02.02	TUBERÍA PVC Ø 1/2" C/R. CLASE 10	m	12.04	13.60	164.46	3.32	45.36	27.58	-	-	-	3.32	45.36	28	8.72	119.11	72.42	
04.01.02.02.03	PRUEBA HIDRÁULICA INTEGRAL + DESINFECCIÓN TUBERÍA ROSCADA DE 2" A 12"	m	29.53	2.73	80.61	8.84	18.67	23.16	-	-	-	8.84	18.67	23	22.69	61.94	76.84	
04.01.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE PVC																	
04.01.02.03.01	TEE PVC Ø 3/4"x3/4" C/R. C-10	und	6.00	15.95	95.10	1.00	15.95	16.57	-	-	-	1.00	15.95	17	5.00	79.25	83.33	
04.01.02.03.02	REDUCCIÓN PVC Ø 3/4" a 1/2" C/R. C-10	und	11.00	15.00	165.00	2.00	30.00	18.18	-	-	-	2.00	30.00	18	9.00	135.00	81.82	
04.01.02.03.03	CODO PVC Ø 3/4" x 90° C/R. C-10	und	6.00	16.06	96.36	3.00	48.18	50.00	-	-	-	3.00	48.18	50	3.00	48.18	50.00	
04.01.02.03.04	CODO PVC Ø 1/2" x 90° C/R. C-10	und	7.00	14.87	104.09	1.00	14.87	14.25	-	-	-	1.00	14.87	14	6.00	89.22	85.71	
04.01.02.04	VALVULAS DE CONTROL																	
04.01.02.04.01	VALVULA COMPUERTA PESADA BCE 150 PSI Ø 3/4". ROSCADA	und	5.00	116.06	580.30	1.00	116.06	20.00	-	-	-	1.00	116.06	20	4.00	464.24	80.00	
04.01.02.04.02	VALVULA TIPO GLOBO PESADA BCE 150 PSI Ø 1/2". ROSCADA	und	1.00	91.06	91.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	91.06	100.00	
04.01.02.05	CAJA DE VALVULAS																	
04.01.02.05.01	CAJA DE MADERA SEGUN DETALLE, EN MURO	und	6.00	56.18	337.08	1.00	56.18	16.57	-	-	-	1.00	56.18	17	5.00	280.90	83.33	
04.01.03	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL																	
04.01.03.01	REDES DE RECOLECCION																	
04.01.03.01.01	TUBERÍA PVC SAP Ø 2" S/P	m	137.53	20.01	2,751.97	-	-	-	19.00	380.19	13.82	19.00	380.19	14	118.53	2,371.78	86.18	

Figura 120

Valorización Mes de Julio - 2021

PART.	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO			AVANCES									SALDO DE OBRA			
		Und.	Metrado Base	Precio U. \$/.	Parcial \$/.	ACUMULADO ANTERIOR		MES ACTUAL			ACUMULADO ACTUAL			METRADO	MONTO	%	
						METRADO	MONTO	METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%				
002	ESTRUCTURAS																
02.01	MODULO A																
02.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS																
02.01.01.01	CORTE DE TERRENO	m3	266.75	7.43	1.981.95	266.75	1.981.95	-	-	-	266.75	1.981.95	100.00	-	-	-	-
02.01.01.02	EXCAVACION MANUAL PARA ZAPATAS	m3	443.79	49.77	22.087.42	443.79	22.087.42	-	-	-	443.79	22.087.42	100.00	-	-	-	-
02.01.01.03	EXCAVACION MANUAL PARA CIMENTOS	m3	152.71	42.85	6.513.08	151.77	6.472.98	0.94	40.09	0.62	152.71	6.513.07	100.00	-	-	-	-
02.01.01.04	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO	m3	28.76	40.45	1.422.18	27.58	1.363.83	1.18	58.35	4.10	28.76	1.422.18	100.00	-	-	-	-
02.01.01.05	CON EQUIPO LIVIANO																
02.01.01.05	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30 mt. DE DISTANCIA	m3	1.035.90	6.50	6.733.35	1.034.78	6.726.07	1.12	7.28	0.11	1.035.90	6.733.35	100.00	-	-	-	-
02.01.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIM=20 KM	m3	1.035.90	14.87	15.403.83	1.034.78	15.387.17	1.12	16.65	0.11	1.035.90	15.403.82	100.00	-	-	-	-
02.01.01.07	TERRAPLEN PARA VEREDAS Y PISOS E=0.10M	m2	318.45	8.36	2.662.24	233.35	1.950.80	-	-	-	233.35	1.950.80	73.28	85.10	711.43	26.72	-
02.01.01.08	NIVELACION INTERIOR APISONADO CON EQUIPO LIVIANO	m2	318.81	4.09	1.303.93	233.71	956.87	-	-	-	233.71	956.87	73.31	85.10	348.05	26.69	-
02.01.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																
02.01.02.01	CIMENTOS CORRIDOS																
02.01.02.01.01	CIMENTOS CORRIDOS: MEZCLA C/H 1:10 CON 30% P.G.	m3	157.44	176.41	27.773.99	157.44	27.773.97	-	-	-	157.44	27.773.97	100.00	-	-	-	-
02.01.02.02	SOBRECIMENTOS																
02.01.02.02.01	CONCRETO FC = 175 KG/CM2 EN SOBRECIMIENTO	m3	5.89	375.59	2.212.22	5.89	2.212.21	-	-	-	5.89	2.212.21	100.00	-	-	-	-
02.01.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN SOBRECIMENTOS	m2	51.83	44.00	2.280.52	51.83	2.280.52	-	-	-	51.83	2.280.52	100.00	-	-	-	-
02.01.02.03	SUBZAPATAS																
02.01.02.03.01	SUBZAPATA MEZCLA fc=100 kg/cm2, 1'10+30%PG	m3	244.08	229.77	56.082.26	244.08	56.082.24	-	-	-	244.08	56.082.24	100.00	-	-	-	-
02.01.02.04	SOLIDOS																
02.01.02.04.01	SOLIDO DE CONCRETO fc=100 kg/cm2, E=20cm	m2	20.34	33.88	689.11	20.34	689.11	-	-	-	20.34	689.11	100.00	-	-	-	-
02.01.02.05	FALSO PISO																
02.01.02.05.01	FALSO PISO MEZCLA 1:8 E=10 cm	m2	318.81	32.50	10.361.32	-	-	208.59	6.772.07	65.36	208.59	6.772.07	65.36	110.42	3.588.05	34.54	-
02.01.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO																
02.01.03.01	ZAPATAS																
02.01.03.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS FC= 210 KG/CM2 CIADITIVO ANTISALITRE	m3	66.57	393.00	26.162.01	66.57	26.162.01	-	-	-	66.57	26.162.01	100.00	-	-	-	-
02.01.03.01.02	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN ZAPATAS	kg	2.034.40	3.90	7.934.16	2.034.40	7.934.16	-	-	-	2.034.40	7.934.16	100.00	-	-	-	-
02.01.03.02	VIGAS DE CIMENTACION																
02.01.03.02.01	CONCRETO EN VIGA DE CIMENTACION FC= 210 KG/CM2 CIADITIVO ANTISALITRE	m3	8.97	393.00	3.525.21	8.97	3.525.21	-	-	-	8.97	3.525.21	100.00	-	-	-	-
02.01.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGA DE CIMENTACION	m2	71.80	65.35	4.692.13	71.80	4.692.13	-	-	-	71.80	4.692.13	100.00	-	-	-	-
02.01.03.02.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGA DE CIMENTACION	kg	1.093.18	3.90	4.263.40	1.093.18	4.263.40	-	-	-	1.093.18	4.263.40	100.00	-	-	-	-
02.01.03.03	VIGA DE SOBRECIMIENTO ARMADO																
02.01.03.03.01	CONCRETO EN VIGA DE SOBRECIMIENTO ARMADO FC= 210 KG/CM2 CIADITIVO ANTISALITRE	m3	6.46	393.00	2.538.78	6.46	2.538.78	-	-	-	6.46	2.538.78	100.00	-	-	-	-
02.01.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGA DE SOBRECIMIENTO ARMADO	m2	58.96	65.35	3.853.03	58.96	3.853.03	-	-	-	58.96	3.853.03	100.00	-	-	-	-
02.01.03.03.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGAS DE SOBRECIMIENTO ARMADO	kg	608.53	3.90	2.373.26	608.53	2.373.26	-	-	-	608.53	2.373.26	100.00	-	-	-	-

02.01.03.04	COLUMNAS																		
02.01.03.04.01	COLUMNAS - PRIMER NIVEL																		
02.01.03.04.01.01	CONCRETO EN COLUMNAS FC=210 KG/CM2, PRIMER NIVEL	m3	1.33	364.65		484.96		1.33						1.33		484.97		100.00	
02.01.03.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN COLUMNAS, PRIMER NIVEL	m2	10.63	66.13		702.96		10.63						10.63		702.95		100.00	
02.01.03.04.01.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	336.72	3.90		1,313.20		336.72						336.72		1,313.20		100.00	
02.01.03.04.02	COLUMNAS - SEGUNDO NIVEL																		
02.01.03.04.02.01	CONCRETO EN COLUMNAS FC=210 KG/CM2, SEGUNDO NIVEL	m3	0.92	364.65		335.47		0.92						0.92		335.47		100.00	
02.01.03.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN COLUMNAS, SEGUNDO NIVEL	m2	7.38	66.13		488.03		7.38						7.38		488.03		100.00	
02.01.03.04.02.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	231.24	3.90		901.83		231.24						231.24		901.83		100.00	
02.01.03.05	PLACAS																		
02.01.03.05.01	PLACAS - PRIMER NIVEL																		
02.01.03.05.01.01	CONCRETO EN PLACAS FC= 210 KG/CM2, PRIMER NIVEL	m3	37.39	364.65		13,634.25		37.39						37.39		13,634.25		100.00	
02.01.03.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN PLACAS, PRIMER NIVEL	m2	331.94	66.13		21,951.18		331.94						331.94		21,951.18		100.00	
02.01.03.05.01.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN PLACAS	kg	15,157.94	3.90		59,115.96		15,157.94						15,157.94		59,115.96		100.00	
02.01.03.05.02	PLACAS - SEGUNDO NIVEL																		
02.01.03.05.02.01	CONCRETO EN PLACAS FC= 210 KG/CM2, SEGUNDO NIVEL	m3	25.77	364.65		9,397.03		20.47		7,464.38		5.30	1,932.64	20.57	25.77	9,397.02		100.00	
02.01.03.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN PLACAS, SEGUNDO NIVEL	m2	228.72	66.13		15,125.25		190.13		12,573.29		38.59	2,551.95	16.87	228.72	15,125.24		100.00	
02.01.03.05.02.03	ACERO GRADO 60 EN PLACAS	kg	10,302.07	4.17		42,959.63		10,302.07		42,959.63				10,302.07		42,959.63		100.00	
02.01.03.06	VIGAS																		
02.01.03.06.01	VIGAS - PRIMER NIVEL																		
02.01.03.06.01.01	CONCRETO EN VIGAS FC= 210 KG/CM2, PRIMER NIVEL	m3	30.96	346.30		10,721.44		30.96		10,721.44				30.96		10,721.44		100.00	
02.01.03.06.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN VIGAS, PRIMER NIVEL	m2	217.85	70.00		15,249.50		217.85		15,249.50				217.85		15,249.50		100.00	
02.01.03.06.01.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGAS	kg	4,212.77	3.90		16,429.80		4,212.77		16,429.80				4,212.77		16,429.80		100.00	
02.01.03.06.02	VIGAS - SEGUNDO NIVEL																		
02.01.03.06.02.01	CONCRETO EN VIGAS FC= 210 KG/CM2, SEGUNDO NIVEL	m3	30.96	346.30		10,721.44		27.08		9,377.80		3.74	1,295.16	12.08	30.82	10,672.95		89.55	0.14
02.01.03.06.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN VIGAS, SEGUNDO NIVEL	m2	241.23	71.02		17,132.15		210.26		14,932.65		30.02	2,132.02	12.44	240.28	17,064.67		99.61	0.95
02.01.03.06.02.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN VIGAS	kg	3,397.15	3.90		13,248.88		2,928.92		11,422.77		468.23	1,826.09	13.78	3,397.15	13,248.85		100.00	
02.01.03.07	LOSAS ALIGERADAS																		
02.01.03.07.01	LOSA ALIGERADA - PRIMER NIVEL																		
02.01.03.07.01.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS FC= 210 KG/CM2, PRIMER NIVEL	m3	25.71	346.30		8,903.37		25.71		8,903.36				25.71		8,903.36		100.00	
02.01.03.07.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	m2	293.98	43.25		12,714.63		293.98		12,714.63				293.98		12,714.63		100.00	
02.01.03.07.01.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS	kg	1,954.03	3.90		7,620.71		1,954.03		7,620.71				1,954.03		7,620.71		100.00	
02.01.03.07.01.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 30x30x15 CM PARA LOSAS ALIGERADAS	und	2,450.00	3.51		8,599.50		2,449.05		8,596.16		0.95	3.33	0.04	2,450.00	8,599.49		100.00	
02.01.03.07.02	LOSA ALIGERADA - SEGUNDO NIVEL																		
02.01.03.07.02.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS FC= 210 KG/CM2, SEGUNDO NIVEL	m3	27.40	346.30		9,488.62		25.03		8,667.88		2.37	820.73	8.65	27.40	9,488.61		100.00	
02.01.03.07.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	m2	313.22	43.25		13,546.76		285.08		12,372.96		27.14	1,173.80	8.66	313.22	13,546.76		100.00	
02.01.03.07.02.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS	kg	1,358.69	3.90		5,298.89		1,211.30		4,724.07		147.39	574.82	10.85	1,358.69	5,298.89		100.00	
02.01.03.07.02.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 30x30x15 CM PARA LOSAS ALIGERADAS	und	2,610.00	3.51		9,161.10		2,384.00		8,367.84		226.00	793.26	8.66	2,610.00	9,161.10		100.00	

03.01.06	CARPINTERIA DE MADERA																			
03.01.06.01	PUERTAS																			
03.01.06.01.01	(P-1) PUERTA CON ABERTURA (VIDRIO), TPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2' x 4'	m2	15.52	422.05	6,550.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.52	6,550.21	100.00
03.01.06.01.02	(P-2) PUERTA CON ABERTURA (VIDRIO), TPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2' x 4'	m2	13.92	417.40	5,810.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.92	5,810.20	100.00
03.01.06.01.03	(P-3) PUERTA TPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2' x 4'	m2	3.48	439.02	1,527.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.48	1,527.78	100.00
03.01.06.01.04	(P-4) PUERTA CON ABERTURA (VIDRIO), TPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2' x 4'	m2	6.96	426.96	2,971.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.96	2,971.64	100.00
03.01.06.01.05	(P-11) PUERTA TPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2' x 4' CON SEJILLA DE MADESA	m2	7.83	466.18	3,650.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.83	3,650.18	100.00
03.01.06.01.06	(P-13) PUERTA TPO CONTRAPLACADA CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2' x 4'	m2	2.60	376.03	977.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.60	977.67	100.00
03.01.06.01.07	(P-14) PUERTA TPO CONTRAPLACADA CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2' x 4'	m2	1.93	374.26	722.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.93	722.32	100.00
03.01.06.01.08	(P-17) PUERTA TPO TABLERO CON MARCO Y CONTRAMARCO DE CEDRO 2' x 4'	m2	2.90	427.29	1,239.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.90	1,239.14	100.00
03.01.07	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA																			
03.01.07.01	ACCESORIOS DE CIERRE																			
03.01.07.01.01	DARRA ANTPANICO	und	4.00	364.50	1,210.32	4.00	1,210.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.00	1,210.32	100.00
03.01.07.01.02	MANIJA DOBLE FIJA	pza	4.00	51.34	205.36	4.00	205.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.00	205.36	100.00
03.01.07.02	VENTANAS																			
03.01.07.02.01	(V-01) VENTANA CORREDIZA TPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEPLADO INCOLORO 6MM	m2	52.97	297.00	15,732.09	52.97	15,732.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52.97	15,732.09	100.00
03.01.07.02.02	(V-02) VENTANA CORREDIZA TPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEPLADO INCOLORO 6MM	m2	10.43	283.78	2,959.82	10.43	2,959.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.43	2,959.82	100.00
03.01.07.02.03	(V-04) VENTANA CORREDIZA TPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEPLADO INCOLORO 6MM	m2	3.84	293.38	1,126.57	3.84	1,126.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.84	1,126.57	100.00
03.01.07.02.04	(V-06) VENTANA CORREDIZA TPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEPLADO INCOLORO 6MM	m2	17.28	297.00	5,132.16	17.28	5,132.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.28	5,132.16	100.00
03.01.07.02.05	(V-08) VENTANA CORREDIZA TPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEPLADO INCOLORO 6MM	m2	3.02	287.63	868.64	3.02	868.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.02	868.64	100.00
03.01.07.02.06	(V-09) VENTANA CORREDIZA TPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEPLADO INCOLORO 6MM	m2	2.18	293.38	639.56	2.18	639.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.18	639.56	100.00
03.01.07.02.07	(V-10) VENTANA CORREDIZA TPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEPLADO INCOLORO 6MM	m2	1.56	293.38	457.67	1.56	457.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.56	457.67	100.00
03.01.07.02.08	(V-11) VENTANA CORREDIZA TPO SISTEMA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEPLADO INCOLORO 6MM	m2	3.06	288.69	877.27	3.06	877.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.06	877.27	100.00
03.01.07.02.09	(V-13) VENTANA FIJA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEPLADO INCOLORO 6MM	m2	5.19	283.32	1,470.43	5.19	1,470.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.19	1,470.43	100.00

03.01.07.02.10	(V-14) VENTANA FUA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	3.27	283.11	925.76	3.27	925.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.27	925.76	100.00
03.01.07.02.11	(V-15) VENTANA FUA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	5.10	283.11	1,443.86	5.10	1,443.86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.10	1,443.86	100.00
03.01.07.02.12	(V-18) VENTANA FUA, CARPINTERIA DE ALUMINIO, VIDRIO TEMPLADO INCOLORO 6MM	m2	2.13	283.11	603.02	2.13	603.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.13	603.02	100.00
03.01.07.03	PUERTAS																			
03.01.07.03.01	PUERTA DE VIDRIO 6MM, TIPO SISTEMA, C/ MARCO ALUMINIO DE 2'X2'	m2	9.45	476.66	4,504.43	9.45	4,504.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.45	4,504.43	100.00
03.01.07.04	VARIOS																			
03.01.07.04.01	FASANADO METALICO DE TUBO FIN Ø2" E-2MM, PINTURA ANTICORROSIVO/ ESTANDAR 2 MANOS Y PINTURA ESMALTE 2 MANOS	m	14.56	78.59	1,144.27	14.56	1,144.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.56	1,144.27	100.00
03.01.07.04.02	BARANDA METALICA DE TUBO FIN Ø2" E-2MM, PINTURA ANTICORROSIVO/ ESTANDAR 2 MANOS Y PINTURA ESMALTE 2 MANOS	m	9.70	121.11	1,174.76	9.70	1,174.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.70	1,174.76	100.00
03.01.07.04.03	AGARRADERA DE TUBO PARA DISCAPACITADOS EN NODORO	m	2.30	122.91	282.69	2.30	282.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.30	282.69	100.00
03.01.07.04.04	CELOSLIA DE ALUMINIO TIPO 1	m	53.10	303.11	16,095.14	53.10	16,095.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53.10	16,095.14	100.00
03.01.07.04.05	CELOSLIA DE ALUMINIO TIPO 4	m2	14.34	242.07	3,471.26	14.34	3,471.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.34	3,471.26	100.00
03.01.08	CERRAJERIA																			
03.01.08.01	CERRADURA MANUA DE ENBUTIR Y GOLPES	und	11.00	130.36	1,433.96	11.00	1,433.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.00	1,433.96	100.00
03.01.08.02	CERRADURA PARA ENBUTIR DE ACERO INOXIDABLE DE TRIPLE AVANCE	und	5.00	147.41	737.05	5.00	737.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.00	737.05	100.00
03.01.08.03	BISAGRA CAPUCHINA DE ACERO INOXIDABLE DE 3 1/2"x3 1/2"	und	68.00	29.42	1,988.56	68.00	1,988.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68.00	1,988.56	100.00
03.01.08.04	BISAGRA ALUMINIZADA DE 4" TIPO PESADO	und	20.00	19.32	386.40	20.00	386.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.00	386.40	100.00
03.01.08.05	CERRADURA MANUA ESTANDAR	und	2.00	68.09	176.18	2.00	176.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	176.18	100.00
03.01.09	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES																			
03.01.09.01	VIDRIO LAMINADO E-6MM EN VENTANAS DE PUERTAS	m2	22.11	30.11	665.73	22.11	665.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.11	665.73	100.00
03.01.09.02	ESPEJO DE 6MM C/ MARCO DE ALUMINIO S/ DETALLE	m2	0.52	18.52	9.53	0.52	9.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.52	9.53	100.00
03.01.10	PINTURAS																			
03.01.10.01	PINTURA LATEX 02 MANOS EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	832.67	12.35	10,283.47	832.67	10,283.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	832.67	10,283.47	100.00
03.01.10.02	PINTURA LATEX 02 MANOS EN COLUMNAS Y VIGAS	m2	742.85	12.35	9,174.19	742.85	9,174.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	742.85	9,174.19	100.00
03.01.10.03	PINTURA LATEX 02 MANOS EN CELO RASO	m2	596.51	12.35	7,366.69	596.51	7,366.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	596.51	7,366.69	100.00
03.01.10.04	PINTURA BARNIZ 02 MANOS EN PUERTAS DE MADERA	m2	55.13	21.32	1,175.37	55.13	1,175.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55.13	1,175.37	100.00
03.01.11	OTROS																			
03.01.11.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	702.00	0.99	694.98	702.00	694.98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	702.00	694.98	100.00
03.01.11.02	INFERMEAS/ LIZACION DE ELEMENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO	m2	14.36	10.94	157.09	14.36	157.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.36	157.09	100.00
03.01.11.03	TAPA JUNTA EN PISO CON ACERO INOXIDABLE, E = 3/16"	m	11.95	27.60	329.62	11.95	329.62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.95	329.62	100.00
03.01.11.04	JUNTA DE DILATACION E=1" CON JEBE MICROPOROSO	m	87.00	14.45	1,257.15	87.00	1,257.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	87.00	1,257.15	100.00
03.01.11.05	JUNTA DE DILATACION E=2" CON JEBE MICROPOROSO	m	10.95	14.50	158.77	10.95	158.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.95	158.77	100.00
03.01.11.06	JUNTA DE DILATACION CON SELLADOR ELASTOMERCO E=1/2"	m	39.23	29.36	1,151.79	39.23	1,151.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39.23	1,151.79	100.00

PART.	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO				AVANCES									SALDO DE OBRA			
		Und.	Metrado Base	Precio U. \$/	Parcial \$/	ACUMULADO ANTERIOR			MES ACTUAL			ACUMULADO ACTUAL			METRADO	MONTO	%	
						METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%				
04	INSTALACIONES SANITARIAS																	
04.01	MODULO A																	
04.01.01	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS																	
04.01.01.01	APARATOS SANITARIOS																	
04.01.01.01.01	INODORO ONE PIECE DE LOZA VITRIFICADA BALANZ O SIMILAR	und	4.00	523.66	2.094.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.00	2.094.64	100.00
04.01.01.01.02	LAVAMANOS SIN PEDestal DE LOZA VITRIFICADA	und	4.00	305.84	1.223.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.00	1.223.36	100.00
04.01.01.01.03	LAVAMANOS TIPO ECO SIMILAR	und	1.00	294.62	294.62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	294.62	100.00
04.01.01.01.04	URINARIO DE LOZA VITRIFICADA TIPO CADET O SIMILAR	und	1.00	296.51	296.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	296.51	100.00
04.01.01.01.05	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE DE UNA POZA CON ESCURRIDERA INC ACCESORIOS	und	2.00	409.59	819.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	819.18	100.00
04.01.01.02	ACCESORIOS SANITARIOS																	
04.01.01.02.01	DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA PLÁSTICO	und	4.00	134.90	539.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.00	539.60	100.00
04.01.01.02.02	DISPENSADOR DE JABON LIQUIDO ACERO INOXIDABLE	und	4.00	134.98	539.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.00	539.92	100.00
04.01.01.02.03	PAPELERA DE LOZA Y BARRA PLÁSTICA BLANCA INCLUYE INSTALACION	und	4.00	91.98	367.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.00	367.92	100.00
04.01.02	SISTEMA DE AGUA FRIA																	
04.01.02.01	SALIDAS DE AGUA FRIA																	
04.01.02.01.01	SALIDA DE AGUA PARA APARATOS SANITARIOS Ø 1/2"	pts	12.00	42.90	514.80	2.00	85.80	16.67	-	-	-	2.00	85.80	17	10.00	429.00	83.33	
04.01.02.02	REDES DE DISTRIBUCION																	
04.01.02.02.01	TUBERIA PVC Ø 3/4" CIR. CLASE 10	m	17.49	17.08	298.72	3.52	60.12	20.13	-	-	-	3.52	60.12	20	13.97	238.50	79.87	
04.01.02.02.02	TUBERIA PVC Ø 1/2" CIR. CLASE 10	m	12.04	13.66	164.46	3.32	45.35	27.58	-	-	-	3.32	45.35	26	8.72	119.11	72.42	
04.01.02.02.03	PRUEBA HIDRÁULICA INTEGRAL + DESINFECCIÓN TUBERÍA ROSCADA DE 2" A 1/2"	m	29.53	2.73	80.61	0.84	18.07	23.16	-	-	-	0.84	18.07	23	22.09	61.94	76.84	
04.01.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE PVC																	
04.01.02.03.01	TEE PVC Ø 3/4"X3/4" CIR. C-10	und	5.00	15.85	95.10	1.00	15.85	16.67	-	-	-	1.00	15.85	17	5.00	79.25	83.33	
04.01.02.03.02	REDUCCION PVC Ø 3/4" a 1/2" CIR. C-10	und	11.00	15.00	165.00	2.00	30.00	18.18	-	-	-	2.00	30.00	18	9.00	135.00	81.82	
04.01.02.03.03	CODO PVC Ø 3/4" X 90° CIR. C-10	und	5.00	16.06	96.35	3.00	48.18	50.00	-	-	-	3.00	48.18	50	3.00	48.18	50.00	
04.01.02.03.04	CODO PVC Ø 1/2" X 90° CIR. C-10	und	7.00	14.87	104.09	1.00	14.87	14.29	-	-	-	1.00	14.87	14	5.00	89.22	85.71	
04.01.02.04	VALVULAS DE CONTROL																	
04.01.02.04.01	VÁLVULA COMPUERTA PESADA BCE 150 PSI Ø 3/4", ROSCADA	und	5.00	116.06	580.30	1.00	116.06	20.00	-	-	-	1.00	116.06	20	4.00	464.24	80.00	
04.01.02.04.02	VÁLVULA TIPO GLOBO PESADA BCE 150 PSI Ø 1/2", ROSCADA	und	1.00	91.06	91.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	91.06	100.00	
04.01.02.05	CAJA DE VALVULAS																	
04.01.02.05.01	CAJA DE MADERA SEGÚN DETALLE EN MURO	und	5.00	56.18	337.08	1.00	56.18	16.67	-	-	-	1.00	56.18	17	5.00	280.90	83.33	
04.01.03	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL																	
04.01.03.01	REDES DE RECOLECCION																	
04.01.03.01.01	TUBERIA PVC SAP Ø 2" S/P	m	137.53	20.01	2.751.97	19.00	380.19	13.82	118.53	2.371.78	86.18	137.53	2.751.57	100	-	-	-	
04.01.03.02	ACCESORIOS																	
04.01.03.02.01	CODO 90° PVC SAP Ø 2" S/P	und	19.00	28.31	537.89	19.00	537.89	100.00	-	-	-	19.00	537.89	100	-	-	-	

04.01.03.02.02	CODO 45° PVC SAP Ø 2" S/P	und	12.00	29.16	349.92	12.00	349.92	100.00	-	-	-	12.00	349.92	100	-	-	-
04.01.03.02.03	SUMIDERO PVC SAP Ø2" S. BRONCE CROMADO	und	9.00	31.70	285.30	9.00	285.30	100.00	-	-	-	9.00	285.30	100	-	-	-
04.01.03.02.04	REGISTRO ROSCADO DE BCE PESADO Ø2"	und	9.00	39.67	357.03	9.00	357.03	100.00	-	-	-	9.00	357.03	100	-	-	-
04.01.03.03	CAJAS																
04.01.03.03.01	CAJA DE REGISTRO PREFABRICADA DE CONCRETO DE 10"x20"	und	2.00	142.12	284.24	2.00	284.24	100.00	-	-	-	2.00	284.24	100	-	-	-
04.01.03.04	POZO PERCOLADOR DE AGUAS PLUVIALES DE Ø0.5m																
04.01.03.04.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	0.35	37.32	13.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.35	13.06	100.00
04.01.03.04.02	ACARRIO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30 MTS.	m3	0.35	13.35	4.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.35	4.67	100.00
04.01.03.04.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=20 km	m3	0.35	14.87	5.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.35	5.20	100.00
04.01.03.04.04	RELLENO MANUAL CON AGREGADO FILTRANTE - GRAVA	m3	0.35	72.17	25.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.35	25.25	100.00
04.01.04	SISTEMA DE DESAGUE Y VENTILACION																
04.01.04.01	SALIDAS DE DESAGUE																
04.01.04.01.01	SALIDA DE DESAGUE PVC SAP Ø 4" S/P	pto	3.00	65.37	196.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.00	196.11	100.00
04.01.04.01.02	SALIDA DE DESAGUE PVC SAP Ø 2" S/P	pto	7.00	52.90	370.30	2.00	105.80	28.57	-	-	-	2.00	105.80	29	5.00	264.50	71.43
04.01.04.02	REDES DE DERIVACION																
04.01.04.02.01	TUBERIA PVC SAP Ø 4" S/P	m	12.19	29.66	361.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.19	361.55	100.00
04.01.04.02.02	TUBERIA PVC SAP Ø 3" S/P	m	11.50	24.36	280.37	6.13	149.44	53.30	-	-	-	6.13	149.44	53	5.37	130.92	46.70
04.01.04.02.03	TUBERIA PVC SAP Ø 2" S/P	m	7.91	20.01	158.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.91	158.27	100.00
04.01.04.02.04	PRUEBA INTEGRAL DE ESTANQUEIDAD EN RED DE DESAGUE DE 4" A 2"	M	31.60	1.56	49.29	0.13	9.56	19.40	-	-	-	0.13	9.56	19	25.47	39.73	80.90
04.01.04.03	ACCESORIOS																
04.01.04.03.01	YEE PVC SAP Ø 4"x4" S/P	und	3.00	32.55	97.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.00	97.65	100.00
04.01.04.03.02	YEE PVC SAP Ø 4"x2" S/P	und	7.00	27.04	189.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.00	189.28	100.00
04.01.04.03.03	YEE PVC SAP Ø 3"x2" S/P	und	4.00	27.08	108.32	4.00	108.32	100.00	-	-	-	4.00	108.32	100	-	-	-
04.01.04.03.04	YEE PVC SAP Ø 2"x2" S/P	und	2.00	23.74	47.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	47.48	100.00
04.01.04.03.05	CODO 45° PVC SAP Ø 4" S/P	und	3.00	44.42	133.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.00	133.26	100.00
04.01.04.03.06	CODO 45° PVC SAP Ø 2" S/P	und	5.00	29.16	145.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.00	145.80	100.00
04.01.04.03.07	CODO 90° PVC SAP Ø 3" S/P	und	1.00	41.03	41.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	41.03	100.00
04.01.04.03.08	TEE SANITARIA PVC SAP Ø 3" S/P	und	1.00	28.31	28.31	1.00	28.31	100.00	-	-	-	1.00	28.31	100	-	-	-
04.01.04.03.09	SUMIDERO PVC SAP Ø2" S. BRONCE CROMADO	und	6.00	31.70	190.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.00	190.20	100.00
04.01.04.03.10	REGISTRO ROSCADO DE BCE PESADO Ø4"	und	3.00	56.24	168.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.00	168.72	100.00
04.01.04.03.11	REGISTRO ROSCADO DE BCE PESADO Ø3"	und	3.00	48.33	144.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.00	144.99	100.00
04.01.04.03.12	REGISTRO ROSCADO DE BCE PESADO Ø2"	und	1.00	39.67	39.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	39.67	100.00
04.01.04.04	SISTEMA DE VENTILACION																
04.01.04.04.01	SALIDA DE VENTILACION DE PVC SAP Ø2" S/P	pto	7.00	72.62	508.34	1.00	72.62	14.29	6.00	435.72	85.71	7.00	508.34	100	-	-	-
04.01.04.04.02	SALIDA DE VENTILACION DE PVC SAP Ø3" S/P	pto	1.00	90.01	90.01	-	-	-	1.00	90.01	100.00	1.00	90.01	100	-	-	-
04.01.04.04.03	TUBERIA PVC SAP Ø 3" S/P	m	3.50	24.36	85.33	3.50	85.33	100.00	-	-	-	3.50	85.33	100	-	-	-
04.01.04.04.04	TUBERIA PVC SAP Ø 2" S/P	m	54.10	20.01	1,082.54	0.09	133.86	12.37	47.41	948.67	87.63	54.10	1,082.54	100	-	-	-
04.01.04.04.05	SOMBRERO DE VENTILACION PVC 3"	und	1.00	19.98	19.98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	19.98	100.00
04.01.04.04.06	SOMBRERO DE VENTILACION PVC 2"	und	7.00	21.13	147.91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.00	147.91	100.00

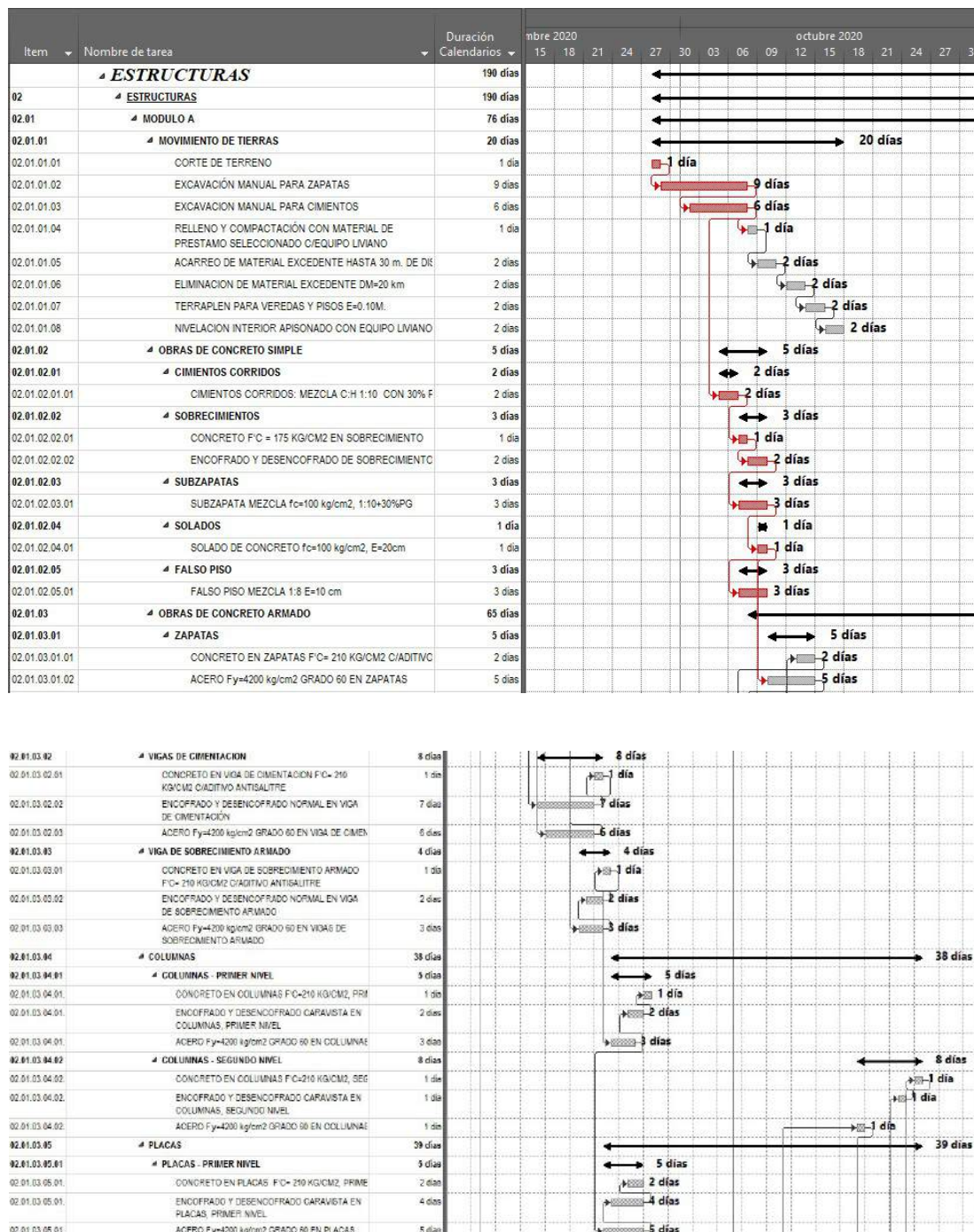
Nota. Valorización Mes de Julio 2021.

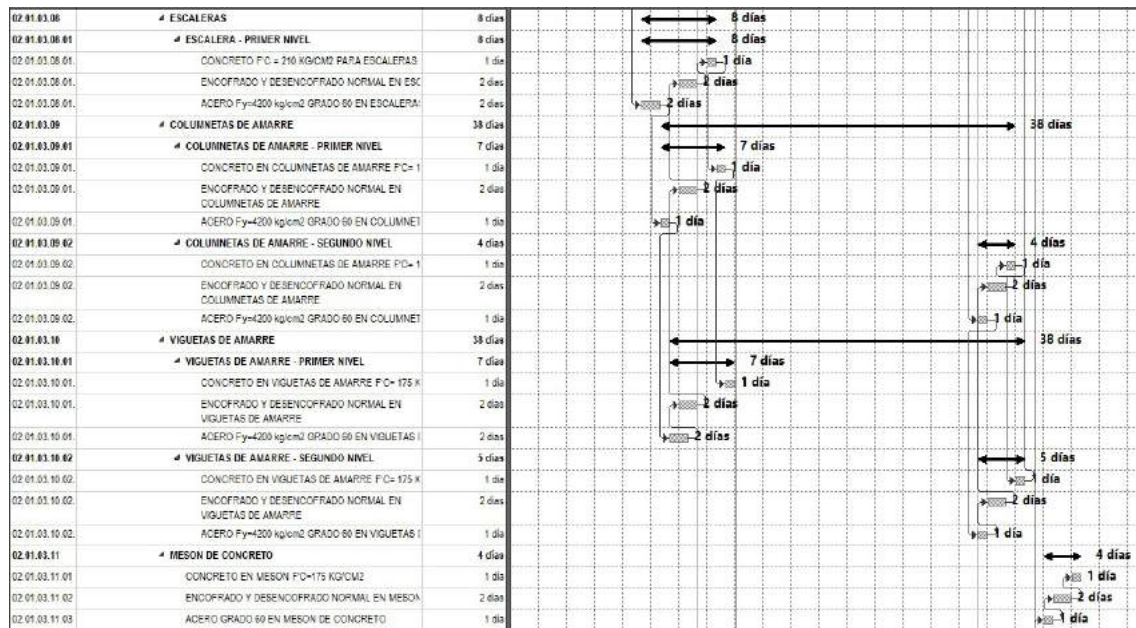
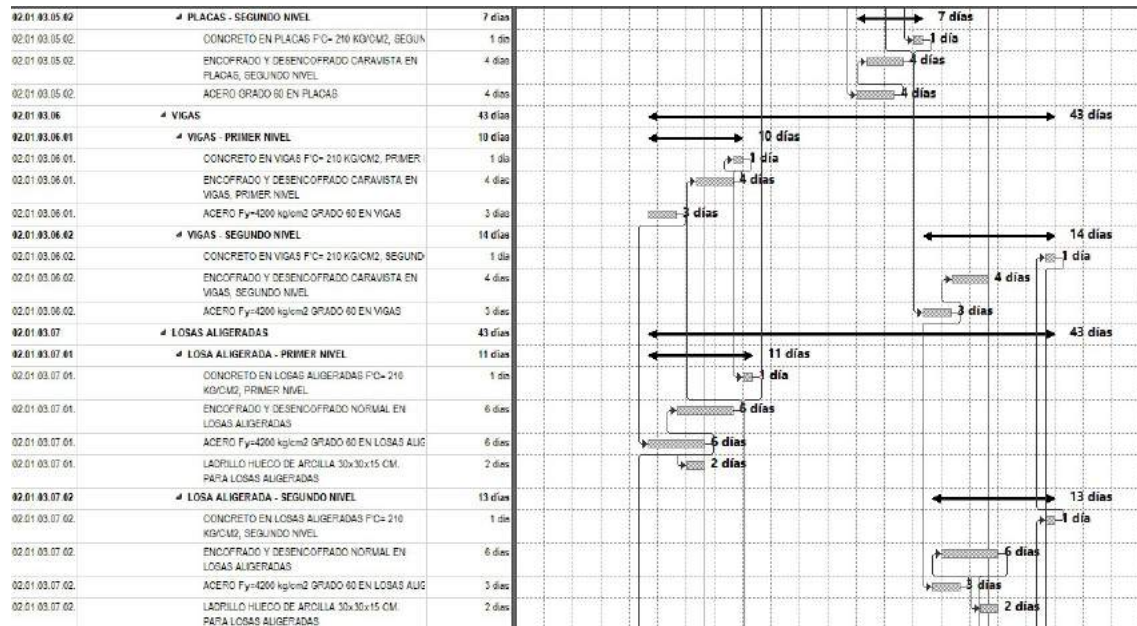
Anexo 11

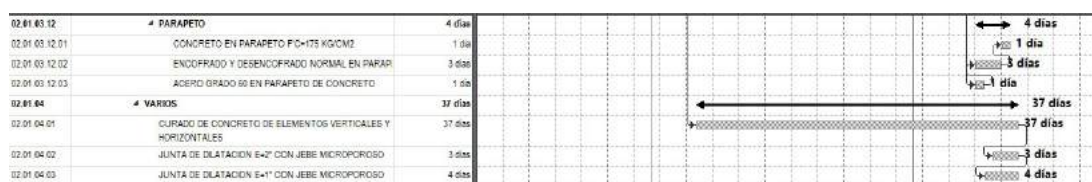
Cronograma de ejecución de obra

Figura 121

Cronograma de ejecución de obra – Especialidad de estructuras



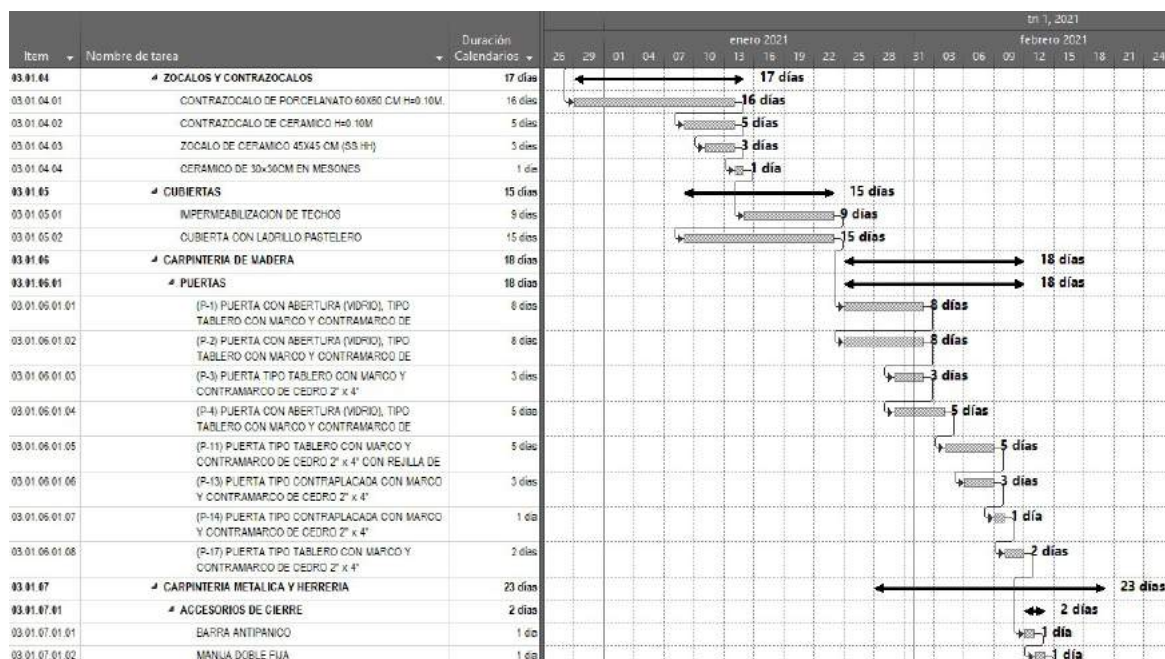
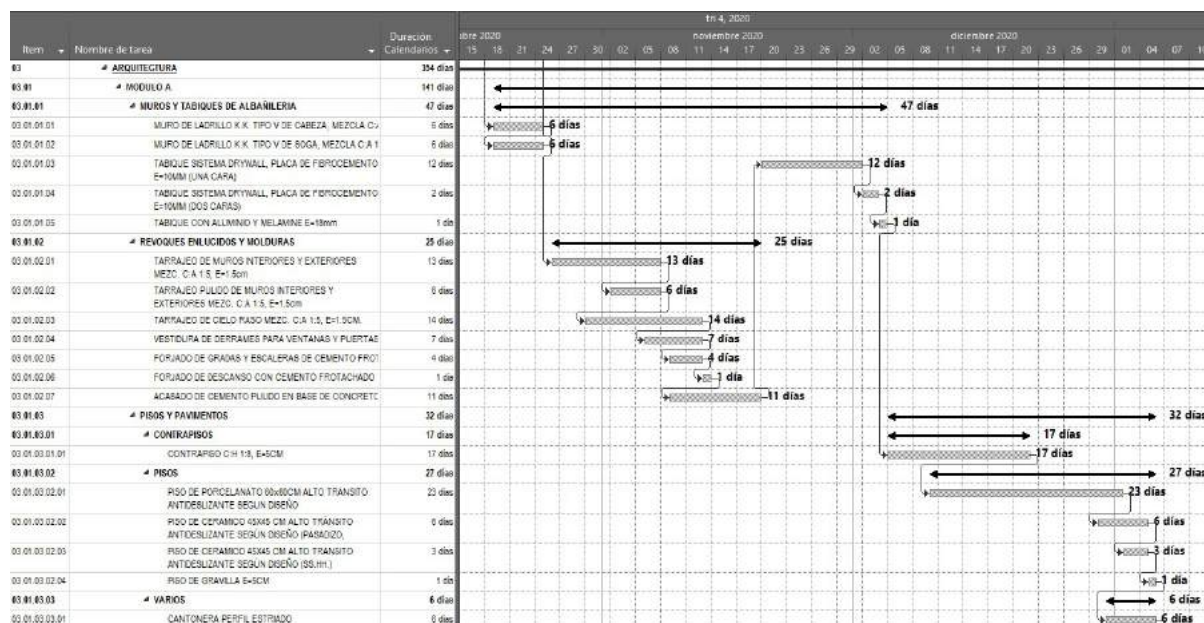


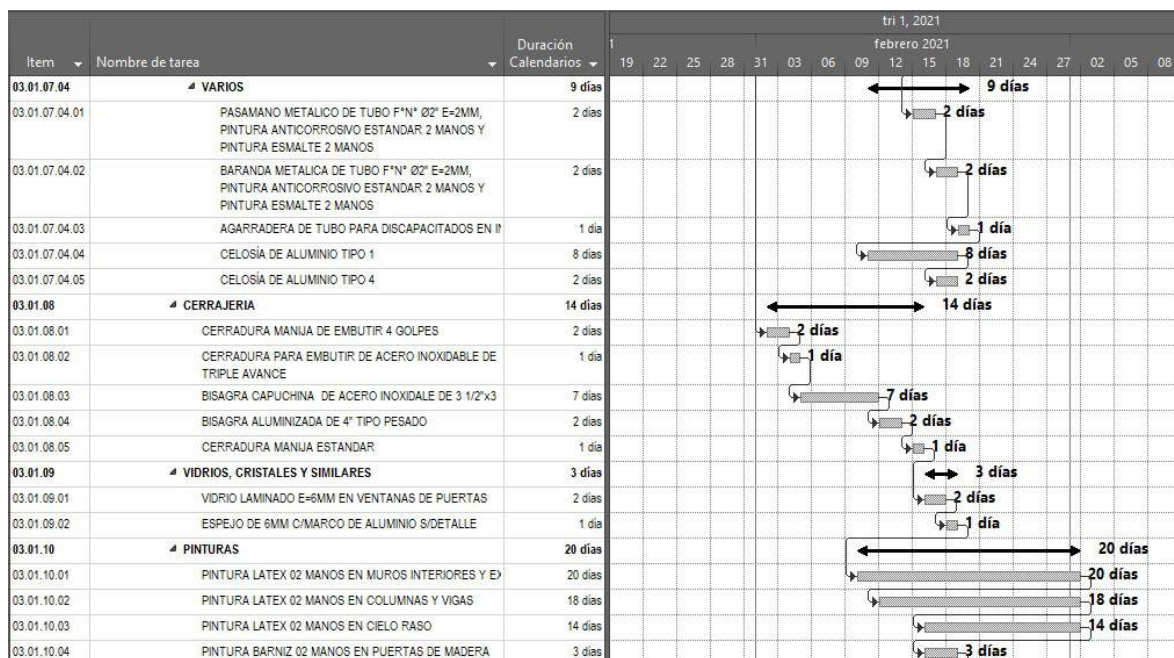
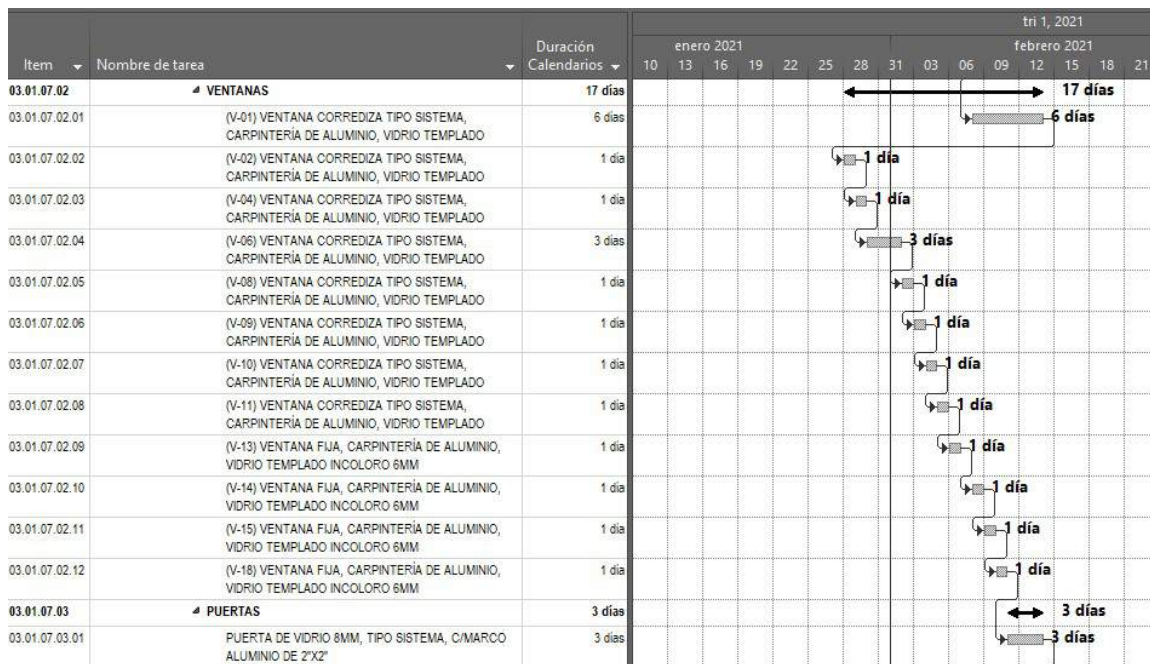


Nota. Se muestra el cronograma de ejecución de obra en la especialidad de estructuras del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

Figura 122

Cronograma de ejecución de obra – Especialidad de arquitectura



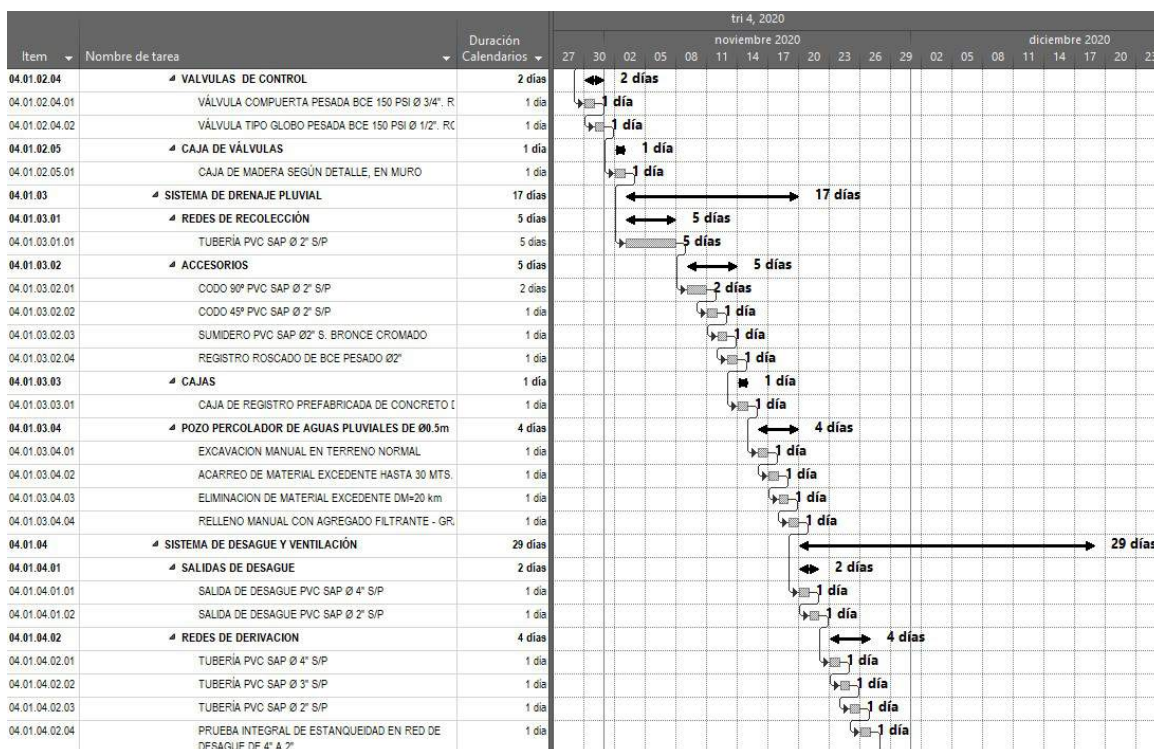
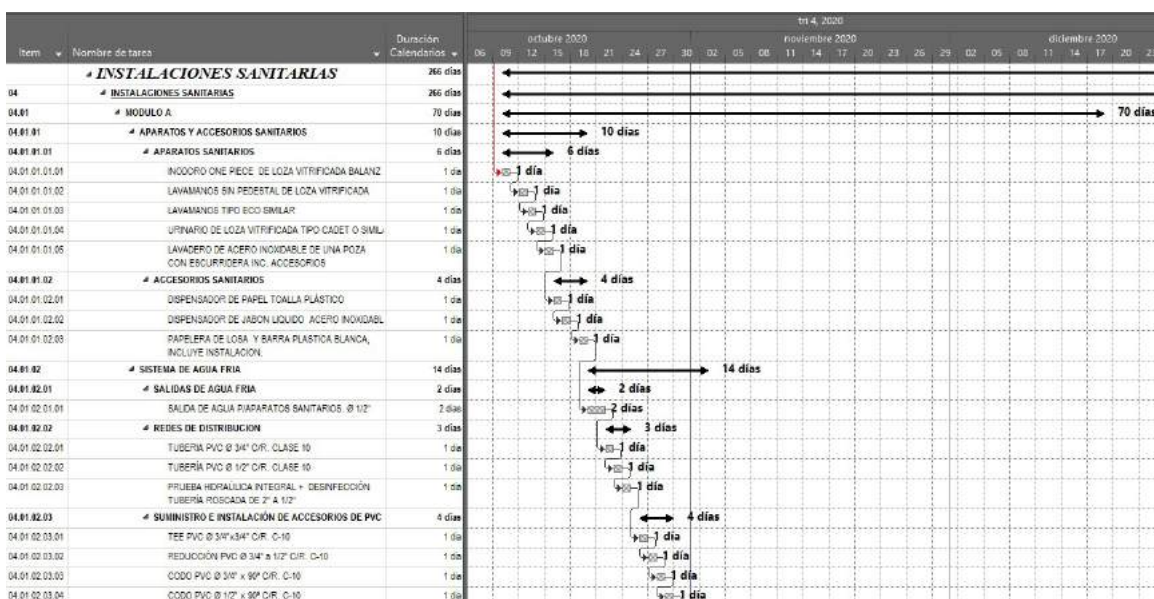


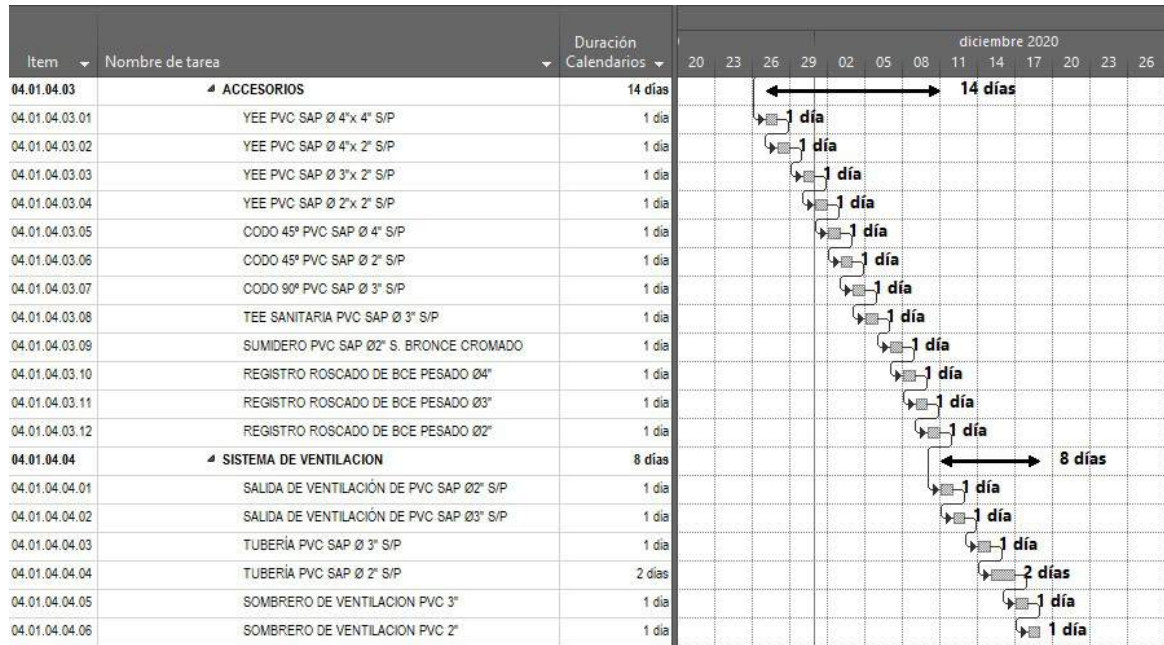


Nota. Se muestra el cronograma de ejecución de obra en la especialidad de estructuras del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

Figura 123

Cronograma de ejecución de obra – Especialidad de Instalaciones Sanitarias

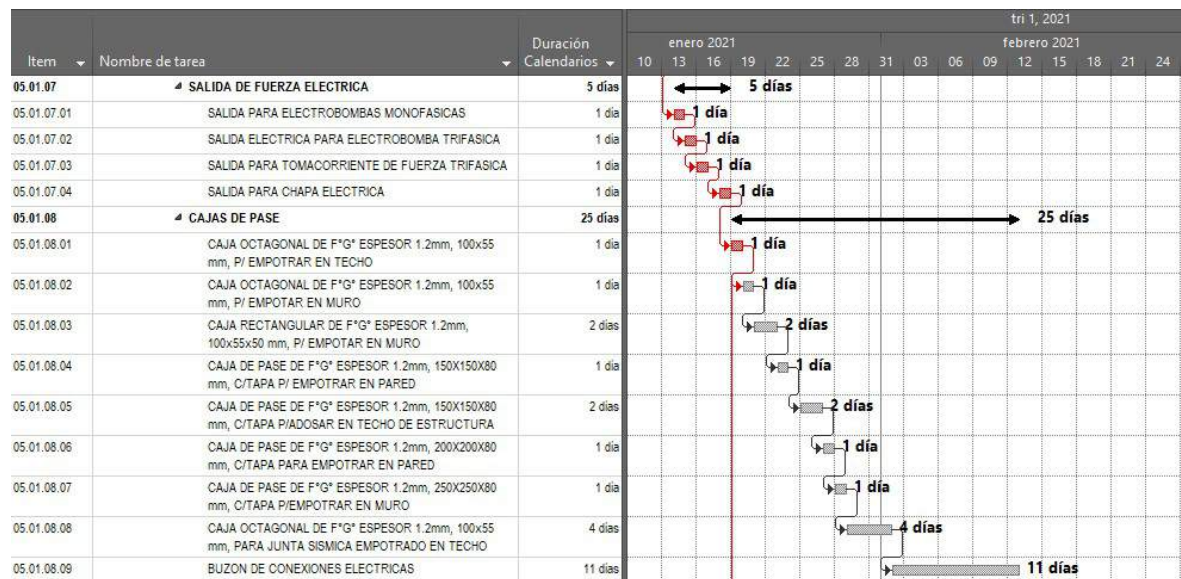
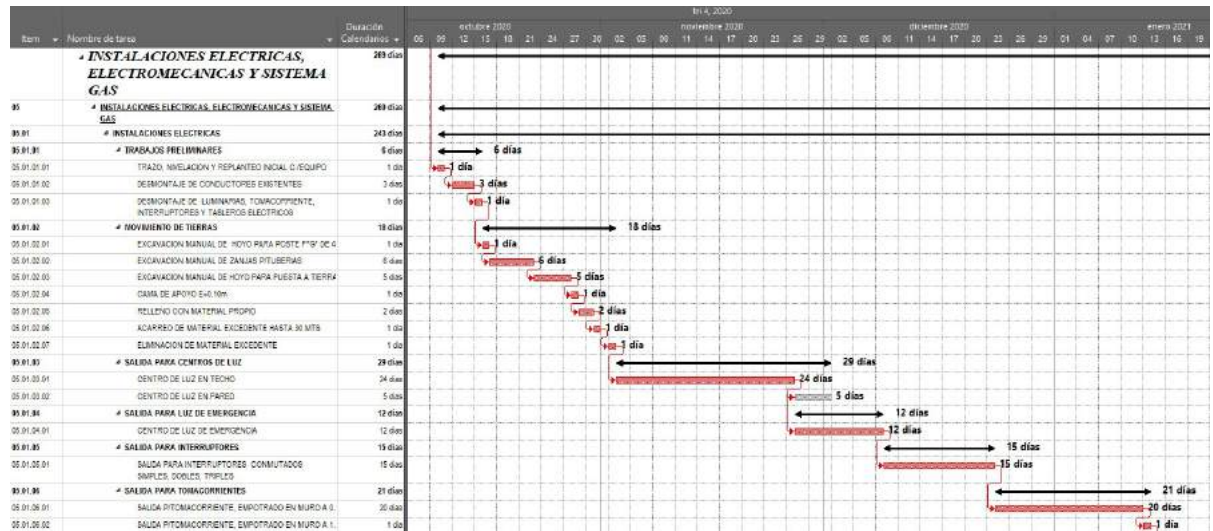


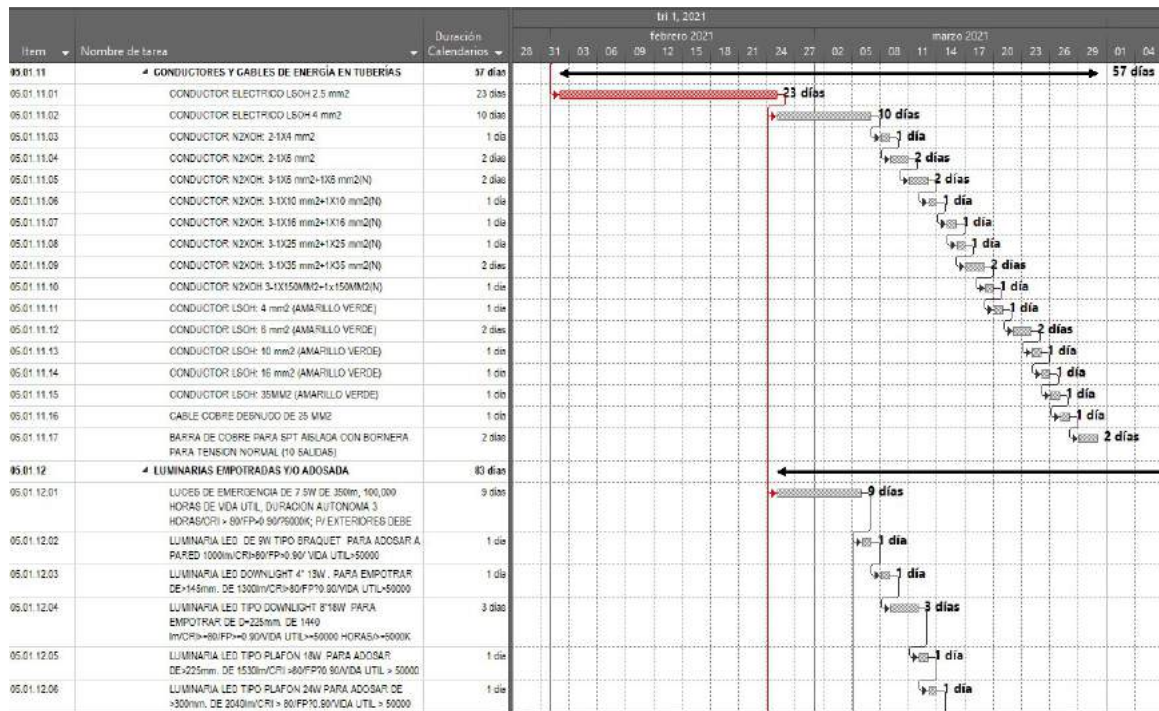


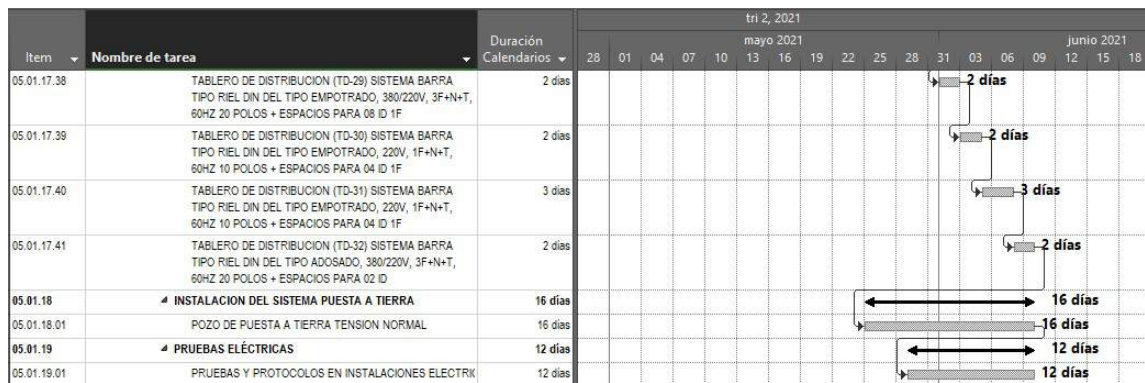
Nota. Se muestra el cronograma de ejecución de obra en la especialidad de estructuras del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.

Figura 124

Cronograma de ejecución de obra – Especialidad de Instalaciones Eléctricas







Nota. Se muestra el cronograma de ejecución de obra en la especialidad de estructuras del proyecto “Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. Champagnat en el distrito de Tacna, provincia de Tacna – Tacna”.