UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

"IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM EN LA ETAPA DE DISEÑO DE PROYECTOS DE VIVIENDA, DESARROLLADOS POR EMPRESAS DE CONSULTORÍA DE OBRAS - CAJAMARCA 2021"

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH. LUIS MIGUEL URTEAGA ESPARZA

ASESOR:

Mag. ING. HÉCTOR HUGO MIRANDA TEJADA

CAJAMARCA, PERÚ

2022

DEDICATORIA

Existen personas que cambian nuestras vidas por completo y nos ayudan a encontrar nuestra vocación, es por eso que este trabajo, va por ti, mi querido tío “Churro” Esparza.

No puedo dejar de lado a dos maravillosas personas que, desde donde están, me siguen guiando, también es por ustedes “Jorgito y Yolita”.

Finalmente, porque sin ustedes no estaría donde estoy, porque son el motor de mi vida, con mucho amor para mis padres, César y Teresa, y mi hermano Jorge, son muy importantes para mí.

AGRADECIMIENTO

Primero, agradezco a Dios, por iluminarme a cada paso que doy en la vida y por haberme permitido llegar a donde estoy.

Seguido, a mis padres y hermano, por todo el hermoso ejemplo de vida que recibo de ustedes y por haberme demostrado que en la vida nada es imposible, gracias por ese soporte incondicional que me dan.

A mi asesor, Mag. Ing. Hugo Miranda, por todo su apoyo y soporte académico no solo para la realización de este trabajo, sino también en mi formación profesional.

A la empresa Hermanos Urteaga Contratistas SRL (Hurteco SRL), por todas las facilidades para el desarrollo de este trabajo, y también por permitirme ser parte de esa bella familia que somos.

También a mis amigos, Carlos, Hans, Holddie y Marialejandra, por todos los buenos y gratos momentos llenos de aprendizaje mientras compartimos aulas.

Y, por último, pero no menos importante, gracias a todos los docentes que fueron parte de mi formación en mi querida UNC.

CONTENIDO

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN 1
1.1. CONTEXTO 1
1.2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 1
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 2
1.3.1. PREGUNTA PRINCIPAL 2
1.4. HIPÓTESIS 2
1.4.1. HIPÓTESIS GENERAL 2
1.5. OBJETIVOS 2
1.5.1. OBJETIVO GENERAL 2
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 2
1.6. JUSTIFICACIÓN 3
1.7. ALCANCES 3
1.8. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO 5
1.8.1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN 5
1.8.2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO 5
1.8.3. CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS 5
1.8.4. CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 5
1.8.5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 5
1.8.6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 5
1.8.7. ANEXOS 5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO 6
2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN 6
2.1.1. INTERNACIONALES 6
2.1.2. NACIONALES 7
2.1.3. LOCALES 10
2.2. BASES TEÓRICAS 12

2.2.1. DISEÑO DE PROYECTOS DE VIVIENDA 12
2.2.2. DISEÑO DE PROYECTOS BAJO LA METODOLOGÍA TRADICIONAL 15
2.2.3. BUILDING INFORMATION MODELING 16
2.2.4. SITUACIÓN ACTUAL DE LA NORMATIVA BIM PERÚ 17
2.2.5. INDICADORES BIM 19
2.2.6. USOS Y OBJETIVOS BIM 24
2.2.7. DIMENSIONES BIM 27
2.2.8. PROGRAMAS BIM 29
2.2.9. RFI (REQUEST FOR INFORMATION) 32
2.2.10. IMPLEMENTACIÓN DE BIM EN ORGANIZACIONES 33
2.2.11. GESTIÓN BIM EN LA ETAPA DE CONCEPCIÓN Y DISEÑO 36
2.2.12. BIM EXECUTION PLAN O PLAN DE EJECUCIÓN BIM 37
2.2.13. COMPARACIÓN ENTRE BIM Y CAD 37
2.2.14. IMPACTO DE LA METODOLOGÍA BIM 40
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS 42
2.3.1. BIM 42
2.3.2. MACROPROCESO BIM 42
2.3.3. MODELO DE INFORMACIÓN 43
2.3.4. MODELO 3D 43
2.3.5. PLAN DE EJECUCIÓN BIM 43
2.3.6. FASE DE DISEÑO 43
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS 44
3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA 44
3.2. TIEMPO DE REALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 44
3.3. METODOLOGÍA 45
3.3.1. TIPO, NIVEL Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN 45

3.3.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO 45
3.3.3. MUESTRA 45
3.3.4. UNIDAD DE ANÁLISIS 46
3.4. PROCEDIMIENTO 46
3.4.1. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN BIM 46
a. DETERMINACIÓN DEL ESTADO DEL ARTE DE LA EMPRESA 46
b. EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL ARTE DE LA EMPRESA..... 52
c. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE BIM EN HURTECO 59
3.4.2. REDISEÑO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE DISEÑOS DE VIVIENDAS INCORPORANDO BIM 61
3.4.3. PLAN DE EJECUCIÓN BIM DE LA EMPRESA..... 64
3.4.4. PROYECTOS ELABORADOS CON BIM POR LA EMPRESA..... 64
3.4.5. PROYECTOS ELABORADOS BAJO LA METODOLOGÍA TRADICIONAL POR LA EMPRESA 83
3.5. TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS 100
3.5.1. FICHA DE RECOLECCIÓN DATOS DE PROYECTOS 100
3.5.2. ENCUESTAS..... 101
3.5.3. CHOOSING BY ADVANTAGES (CBA) 106
3.5.4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS 108
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... 120
4.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS FICHAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 120
4.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS ENCUESTAS 121
4.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE MATRIZ CHOOSING BY ADVANTAGES 124
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 125

5.1. CONCLUSIONES 125
5.2. RECOMENDACIONES 126
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Necesidades de roles en función del tamaño de la empresa y del proyecto. 20
Tabla 2. Matriz de Nivel de Desarrollo (LOD)..... 22
Tabla 3. Ejemplo de LOD en Edificaciones. 23
Tabla 4. Usos BIM definidos por la UCMC de Harvard. 24
Tabla 5. Usos BIM por involucrado según el BIM Handbook. 25
Tabla 6. Usos BIM Nacionales. 26
Tabla 7. Beneficios de implementar BIM por involucrado 41
Tabla 8. Diagnóstico de Hadware de la Empresa Hermanos Urteaga Contratistas SRL. 48
Tabla 9. Proceso de Diseño de Viviendas Bajo la Metodología Tradicional..... 50
Tabla 10. Objetivos actuales (Metodologia tradicional) y nuevos (Metodología BIM) de la empresa 52
Tabla 11. Roles y responsabilidades con la Metodología Tradicional y con la Metodología BIM 52
Tabla 12. Softwares a Emplear implementando BIM en HURTECO SRL..... 53
Tabla 13. Necesidad de capacitación para el personal de Hurteco SRL..... 54
Tabla 14. Análisis FODA cruzado para la implementación de la Metodología BIM en Hurteco SRL..... 56
Tabla 15. Cronograma de Implementación BIM..... 59
Tabla 16. Proceso de Diseño de Viviendas Bajo la Metodología BIM..... 61
Tabla 17. Ficha de recolección de datos de los proyectos analizados..... 100
Tabla 18 . Escala de Importancia de las Ventajas Identificadas para CBA 107
Tabla 19. Formato para Matriz CBA..... 107
Tabla 20. Formato de Tabla: Precio – Ventaja 108
Tabla 21. Ficha de recolección de datos del Proyecto HU-02-19..... 108
Tabla 22. Ficha de recolección de datos del Proyecto HU-03-19..... 109
Tabla 23. Ficha de recolección de datos del Proyecto HU-05-21..... 110
Tabla 24. Ficha de recolección de datos del Proyecto HU-03-22..... 112
Tabla 25. Matriz CBA 117
Tabla 26. Precio – Ventaja 118
Tabla 27. Cuadro comparativo de resultados obtenidos 119

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Nivel de adopción BIM en edificaciones urbanas en Lima Metropolitana y Callaro 2020 8
Figura 2. Comparación de nivel de adopción BIM en Lima Metropolitana y Callao – 2017 vs 2020 8
Figura 3. Nivel de adopción BIM por tipo de proyectos. 8
Figura 4. Nivel de adopción BIM de acuerdo con el tamaño de la empresa constructora 9
Figura 5. Problemas en la fase de construcción de los proyectos diseñados bajo la metodología tradicional. 11
Figura 6. Esquema Proyecto constructivo. 14
Figura 7. Niveles de madurez BIM definidos por Mark Bew y Mervyn Richards 20
Figura 8. Nivel de usos de aplicaciones BIM 25
Figura 9. Dimensiones BIM. 28
Figura 10. Softwares BIM utilizados en proyectos de edificación urbana en Lima Metropolitana y Callao 2020. 29
Figura 11. Modelo BIM elaborado con Autodesk Revit. 30
Figura 12. Modelo tridimensional elaborado con ArchiCAD. 31
Figura 13. Coordinación BIM empleando el software Autodesk Navisworks. 31
Figura 14. Vista Web del Software Fusion 360. 32
Figura 15. Metodología para planificar la implementación interna de BIM. 35
Figura 16. Representación gráfica de las pérdidas de datos durante el tiempo de vida de un proyecto. 36
Figura 17. Gráfica del tiempo requerido para cada proceso de un proyecto comparando BIM y CAD. 39
Figura 18. Resultados percibidos de adoptar BIM. 42
Figura 19. Ubicación de la empresa HURTECO SRL 44
Figura 20. Organigrama de la empresa Hermanos Urteaga Contratistas SRL 47
Figura 21. Mapa de procesos de la empresa Hurteco SRL 47
Figura 22. Flujograma del Macroporceso BIM. Parte 1. 57
Figura 23. Flujograma del Macroproceso BIM. Parte 2. 58
Figura 24. Planificación del Proyecto HU-05-21 (Parte 01) 66

Figura 25. Planificación del Proyecto HU-05-21 (Parte 02) 67
Figura 26. Modelo 3D de la especialidad de estructuras del Proyecto HU-05-21 68
Figura 27. Modelo 3D de la especialidad de estructuras (Modelamiento del Acero Estructural) del Proyecto HU-05-21 68
Figura 28. Modelo 3D de la especialidad de arquitectura del Proyecto HU-05-21 69
Figura 29. Modelo 3D de la especialidad de IIEE del Proyecto HU-05-21 69
Figura 30. Modelo 3D de la especialidad de IISS del Proyecto HU-05-21 69
Figura 31. Modelo 3D del Levantamiento Topográfico del Proyecto HU-05-21 70
Figura 32. Modelo 3D del Movimiento de Tierras del Proyecto HU-05-21 70
Figura 33. Análisis de interferencias e incompatibilidades del Proyecto HU-05-21 empleando Autodesk Navisworks – 01. 70
Figura 34. Análisis de interferencias e incompatibilidades del Proyecto HU-05-21 empleando Autodesk Navisworks – 02. 71
Figura 35. Reporte de interferencia – incompatibilidad N° 01 del Proyecto HU-05-21. 71
Figura 36. Reporte de interferencia – incompatibilidad N° 02 del Proyecto HU-05-21. 72
Figura 37. Reporte de interferencia – incompatibilidad N° 03 del Proyecto HU-05-21. 72
Figura 38. Solicitud de Información RFI N° 01 del Proyecto HU-05-21. 73
Figura 39. Solicitud de Información RFI N° 02 del Proyecto HU-05-21. 73
Figura 40. Solicitud de Información RFI N° 03 del Proyecto HU-05-21. 74
Figura 41. Planificación del Proyecto HU-03-22 (Parte 01) 76
Figura 42. Planificación del Proyecto HU-03-22 (Parte 02) 77
Figura 43. Modelo 3D de la especialidad de estructuras del Proyecto HU-03-22 78
Figura 44. Modelo 3D de la especialidad de estructuras (Modelamiento del Acero tructural) del Proyecto HU-05-21 78
Figura 45. Modelo 3D de la especialidad de arquitectura del Proyecto HU-03-22 79
Figura 46. Modelo 3D de la especialidad de IISS del Proyecto HU-03-22 79
Figura 47. Modelo 3D de la especialidad de IIEE del Proyecto HU-03-22 80

Figura 48. Análisis de interferencias e incompatibilidades del Proyecto HU-03-22 empleando Autodesk Navisworks – 01. 80
Figura 49. Análisis de interferencias e incompatibilidades del Proyecto HU-03-22 empleando Autodesk Navisworks – 01. 81
Figura 50. Reporte de interferencia – incompatibilidad N° 01 del Proyecto HU-03-22 81
Figura 51. Solicitud de Información RFI N° 01 del Proyecto HU-03-22. 82
Figura 52. Solicitud de Información RFI N° 02 del Proyecto HU-03-22 82
Figura 53. Solicitud de Información RFI N° 03 del Proyecto HU-03-22 83
Figura 54. Planificación del Proyecto HU-02-19 (Parte 01) 85
Figura 55. Planificación del Proyecto HU-02-19 (Parte 02) 86
Figura 56. Modelo 3D de la especialidad de estructuras del Proyecto HU-02-19 87
Figura 57. Modelo 3D de la especialidad de arquitectura del Proyecto HU-02-19 87
Figura 58. Modelo 3D de la especialidad de IIEE del Proyecto HU-02-19 88
Figura 59. Modelo 3D de la especialidad de IISS (Agua fría y Agua Caliente) del Proyecto HU-02-19..... 88
Figura 60. Modelo 3D de la especialidad de IISS (Desagüe) del Proyecto HU-02-19 89
Figura 61. Análisis de interferencias e incompatibilidades del Proyecto HU-02-19 empleando Autodesk Navisworks – 01. 89
Figura 62. Análisis de interferencias e incompatibilidades del Proyecto HU-02-19 empleando Autodesk Navisworks – 02. 90
Figura 63. Salida No conforme N° 01 del Proyecto HU-02-19. 90
Figura 64. Salida No conforme N° 02 del Proyecto HU-02-19. 91
Figura 65. Salida No conforme N° 03 del Proyecto HU-02-19. 91
Figura 66. Salida No conforme N° 04 del Proyecto HU-02-19. 92
Figura 67. Salida No conforme N° 05 del Proyecto HU-02-19. 92
Figura 68. Salida No conforme N° 06 del Proyecto HU-02-19. 92
Figura 69. Planificación del Proyecto HU-03-19 (Parte 01) 94
Figura 70. Planificación del Proyecto HU-03-19 (Parte 01) 95
Figura 71. Modelo 3D de la especialidad de estructuras del Proyecto HU-03-19 96

Figura 72. Modelo 3D de la especialidad de arquitectura del Proyecto HU-03-19 96
Figura 73. Modelo 3D de la especialidad de IISS del Proyecto HU-03-19 97
Figura 74. Modelo 3D de la especialidad de IIEE del Proyecto HU-03-19 97
Figura 75. Análisis de interferencias e incompatibilidades del Proyecto HU-03-19 empleando Autodesk Navisworks – 01. 98
Figura 76. Análisis de interferencias e incompatibilidades del Proyecto HU-03-19 empleando Autodesk Navisworks – 02. 98
Figura 77. Salida No conforme N° 01 del Proyecto HU-03-19. 99
Figura 78. Salida No conforme N° 02 del Proyecto HU-03-19. 99
Figura 79. Salida No conforme N° 03 del Proyecto HU-03-19. 100
Figura 80. Cajamarca: Trabajadores del Sector Privado Formal por Actividad Económica, Septiembre 2021 105
Figura 81. Pasos de Choosing by Advantages..... 106
Figura 82. Porcentajes de personal encargado de la ejecución de Proyecto de Vivienda obtenido de encuesta. 113
Figura 83. Nivel de entendimiento (de más bajo (1) a más alto (5)) de los planos que recibe el cliente para ejecutar su Proyecto de Vivienda. 113
Figura 84. Porcentaje de clientes que tuvieron complicaciones al momento de ejecutar su Proyecto de Vivienda. 114
Figura 85. Porcentaje e identificación de principales complicaciones que se presentan en obra de acuerdo al número de clientes que indicaron tenerlas. 114
Figura 86. Nivel de entendimiento (de más bajo (1) a más alto (5)) de los modelos BIM 3D mostrados al cliente para futuros proyectos. 114
Figura 87. Porcentaje de preferencia de los clientes por modelos BIM 3D. ... 115
Figura 88. Porcentaje de la categoría dentro de la construcción civil de los encuestados. 115
Figura 89. Frecuencia con la que las especialidades de un proyecto no coinciden, según los trabajadores de construcción. 115
Figura 90. Porcentaje del nivel de entendimiento de los planos por parte de los trabajadores de construcción civil. 116
Figura 91. Principales motivos por los que los trabajadores de construcción civil sugieren un cambio en los planos del proyecto..... 116

Figura 92. Porcentaje de trabajadores de construcción civil entrevistados que cuentan con un smartphone con acceso a internet. 116
Figura 93. Porcentaje de trabajadores de construcción civil entrevistados que consideran que un modelo BIM 3D les será útil para la ejecución. 117
Figura 94. Gráfica Costo Vs Ventaja de la Metodología Tradicional y la Metodología BIM 118

RESUMEN

La implementación de la metodología *Building Information Modeling* es un factor prioritario en el sector público y privado para el diseño de los distintos tipos de proyectos por las bondades que presenta. El objeto de este trabajo fue poder constatar el impacto de la implementación de BIM para el diseño de proyectos de vivienda realizados por empresas de consultoría de obras; se inició realizando todos los análisis y documentación necesaria para implementar BIM en la organización, posteriormente este impacto fue valorado mediante la contrastación de proyectos elaborados por la metodología tradicional y la metodología BIM, de igual forma, se recolectó información de los clientes y ejecutores (trabajadores de construcción civil) que ayudó a procesar toda la información obtenida en una matriz CBA, la que dio como resultado una amplia ventaja a favor de BIM respecto a la metodología tradicional. Se puede apreciar también una disminución del plazo para el diseño, un mejor aprovechamiento de los recursos, una reducción amplia en el número de salidas no conformes del proyecto y un incremento en la percepción de la calidad y nivel de entendimiento de clientes y ejecutores, así como una mejora en los ingresos de la empresa ya que el costo del servicio incrementa.

Palabras clave: Metodología BIM, Diseño de Viviendas, Implementación BIM.

ABSTRACT

The implementation of the Building Information Modeling methodology is a priority factor in the public and private sector for the design of the different types of projects due to the benefits it presents. The purpose of this work was to be able to verify the impact of the implementation of BIM for the design of housing projects carried out by construction consulting companies; It began by carrying out all the analyzes and documentation necessary to implement BIM in the organization, later this impact was assessed by comparing projects developed by the traditional methodology and the BIM methodology, in the same way, information was collected from clients and executors (workers of civil construction) that helped to process all the information obtained in a CBA matrix, which resulted in a wide advantage in favor of BIM compared to the traditional methodology. It can also be seen a decrease in the term for the design, a better use of resources, a large reduction in the number of non-conforming outputs of the project and an increase in the perception of the quality and level of understanding of clients and executors, as well as an improvement in the income of the company since the cost of the service increases.

Key Words: BIM methodology, housing design, BIM implementation.

ABREVIATURAS

BIM: Building Information Modeling

BEP: BIM Execution Plan

CAD: Computer Assited Drawing

CBA: Choosing by Advantages

EFOM: European Foundation for Quality Management

ISO: International Organization for Standardization

LOD: Leve lof Development

NTP: Norma Técnica Peruana

RFI: Request for Information

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. CONTEXTO

La industria de la construcción ha sido y es bastante cambiante en cuanto a las diferentes metodologías que se aplican e implementan para el desarrollo de los diversos proyectos, en cada una de sus etapas, acorde a lo que se refleja en lo descrito por Choclán et al (2014), el valor de la documentación del proyecto en la metodología tradicional es mucho menor que en la metodología BIM, y esto puede traducirse en que los costos de ejecución, operación y mantenimiento pueden incrementarse al no tenerse una idea del todo clara de lo que se realizará.

En el Perú, al contarse ya con diferentes normativas como el Plan de Implementación y Hoja de Ruta del Plan BIM Perú y con documentos como la Guía Nacional BIM, cuyos principales objetivos son implantar el uso de esta metodología de manera obligatoria a nivel nacional; es importante poder ir preparando a las diferentes empresas a que puedan implementar BIM dentro de sus procesos.

1.2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo al estudio realizado por Murguía et al (2021), que da como resultado la existencia de deficiencias en la interpretación de lo que realmente significa implementar y usar la metodología, y al ser una realidad bastante evidente, que a un corto plazo será de aplicación obligatoria, resulta necesario realizar un trabajo que pueda servir como guía para la implementación de la metodología en las pequeñas empresas del sector construcción en Cajamarca.

De igual forma, resulta necesario poder explicar el impacto que genera la implementación de la metodología BIM, ya que es muy frecuente encontrar estudios que brinden pautas para la implementación; pero que no explican con claridad a nivel de cada uno de los involucrados como son el consultor, el cliente y el encargado de la ejecución cuál es el impacto que genera BIM, poder saber si realmente produce las mejoras que de manera teórica se indican.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1. PREGUNTA PRINCIPAL

¿Existe un impacto por la implementación de la metodología BIM en la etapa de diseño de proyectos de vivienda desarrollados por empresas de consultoría de obras en Cajamarca?

1.4. HIPÓTESIS

1.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

Existe un impacto significativo por la implementación de la metodología BIM en la etapa de diseño de proyectos de vivienda elaborados por una empresa de consultoría de obras.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el impacto de la implementación de la metodología BIM en la etapa de diseño de proyectos de vivienda desarrollados por una empresa de consultoría de obras.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las principales implicancias e incidencias de la implementación del BIM en la etapa de diseño de proyectos de vivienda en empresas de consultoría de obras.
- Determinar el impacto a nivel de tiempo, recursos humanos, materiales e ingresos de la empresa al implementar la metodología BIM para el desarrollo del diseño de proyectos de vivienda.
- Determinar el impacto a nivel de entendimiento y percepción de calidad del cliente de la implementación de la metodología BIM para el desarrollo del diseño de su proyecto de vivienda.
- Determinar el impacto a nivel de percepción y entendimiento del encargado de la construcción del proyecto que origina la

implementación de la metodología BIM en el desarrollo del diseño de proyectos de vivienda

1.6. JUSTIFICACIÓN

En el presente trabajo se detalla todo lo que involucra la implementación de la metodología BIM, y al mismo tiempo el impacto, a nivel de optimización de proceso y mejora de los alcances del proyecto, pero no a empresas de gran tamaño, sino a las que más abundan en nuestro medio, las pequeñas empresas, y en la fase del proyecto en la que mayor participación tienen, el diseño; tomando como caso práctico a la empresa Hermanos Urteaga Contratistas SRL.

De igual forma, se ha logrado poder detallar el impacto para los diferentes actores involucrados en el desarrollo de un proyecto; esto es fundamental para poder contribuir a que la metodología BIM se pueda implementar en todas las organizaciones tal y como lo persiguen los actuales objetivos y normativas que promueve el estado peruano.

Otro factor importante, es que, a través de esta investigación, se promueve y se da mayor valor a aspectos de las organizaciones que muchas veces quedan de lado; pues establecer entornos comunes de datos y sobretodo un marco colaborativo es vital para un proyecto de calidad; de igual forma se rescata que llevar un registro ordenado y adecuado de toda la documentación facilita la optimización de procesos adoptando diferentes metodologías de trabajo, como en este caso lo es BIM.

1.7. ALCANCES

La investigación se desarrolló en el departamento, provincia y distrito de Cajamarca, específicamente en la sede principal de la empresa Hermanos Urteaga Contratistas SRL, todo esto contando con la venia del Gerente General de la misma para poder acceder a la documentación histórica de los proyectos realizados por la empresa y al mismo tiempo el acceso a sus instalaciones y equipos de escritorio.

La implementación se desarrolló en cinco partes: la primera que fue la determinación del estado del arte de la empresa, analizándose los procesos que

se ejecutan y al mismo tiempo un registro de los recursos tanto humanos como materiales que se emplean para el desarrollo del diseño de viviendas; la segunda parte, que comprendió la evaluación de lo ya identificado, teniendo en cuenta factores como el alcance de los procesos existentes, para luego fijar objetivos y en base a estos se definió los recursos tanto humanos como materiales; además de determinar cuáles eran las principales necesidades a nivel de capacitación y los nuevos roles y responsabilidades.

La tercera parte comprendió el rediseño de los procesos, pero esta vez alineados a la metodología BIM, como producto final de esta parte, se obtuvo el flujograma del Macroproceso para el desarrollo de los proyectos mencionados. Como cuarta parte, se generó el Plan de Ejecución BIM, que está orientado al desarrollo de proyectos de vivienda en su fase de diseño, es decir, el producto a entregar deben ser los planos y memorias descriptivas necesarias para la gestión de una licencia de construcción.

Posteriormente, se elaboraron dos proyectos empleando la metodología BIM y se analizó dos proyectos ya desarrollados por la empresa bajo la metodología tradicional para poder medir el impacto y las implicancias de implementar BIM en los proyectos con ayuda de una ficha de observación, de la misma manera se aplicó una matriz *Choosing by Advantages* para poder valorar cuantitativamente el impacto de la implementación del BIM, y, para considerar la percepción de este impacto, se aplicaron encuestas a la cartera de clientes de la empresa y también a los encargados de la futura ejecución de la obra en relación a la experiencia que tienen.

En esta investigación solo se desarrolló nivel de concepción del proyecto y su avance hasta los entregables necesarios para la obtención de la licencia de construcción, traducido esto a términos BIM, hasta la tercera dimensión (3D) no se va a continuó a nivel de ejecución, supervisión, mantenimiento y/o ampliación o remodelación; porque generalmente en el caso de Cajamarca la construcción se desarrolla solo con la dirección de un maestro de obra.

1.8. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

1.8.1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En el primer capítulo de este documento se presenta la información necesaria para poder determinar cuáles son los fundamentos sobre los que se desarrolla, es decir, los objetivos, justificación, hipótesis, etc.

1.8.2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

En el segundo capítulo, se desarrolla el marco teórico que respaldará y fundamentará todo lo que se evaluará a posterior, tomando en cuenta información que se encuentre validada y publicada en diversas fuentes académicas que brinden un mayor nivel de confiabilidad a la investigación.

1.8.3. CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

En el tercer capítulo se procedió a detallar el procedimiento seguido y todos los métodos, técnicas e instrumentos empleados, además de los resultados obtenidos.

1.8.4. CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el cuarto capítulo, los resultados y la discusión de los mismos, para posteriormente poder plantear las conclusiones y recomendaciones.

1.8.5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como el nombre del capítulo lo indica, aquí se encuentran las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó con la investigación.

1.8.6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

En este capítulo se encuentra una lista detallada de la información empleada para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

1.8.7. ANEXOS

Aquí se encuentra el Plan de Ejecución BIM, los formatos generados, un panel fotográfico, los planos de los proyectos desarrollados y también las fichas de validación de las encuestas aplicadas.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. INTERNACIONALES

Haciendo énfasis en lo referente a la implementación del BIM, tenemos lo descrito por Cerón y Liévano Ramos (2017) en su tesis de pregrado titulada Plan de implementación de metodología BIM en el ciclo de vida de un proyecto, pues hacen una referencia directa a que con la implementación de la metodología se mejoró radicalmente la efectividad del desarrollo de proyectos y que los beneficios económicos surgen para la empresa de cada proceso que queda optimizado y con la supresión de reprocesos, en el caso de este estudio emplearon el software Revit, que les permitió la corrección de errores e incompatibilidades.

También Agustí Brugarolas (2016) en su trabajo final de grado denominado Implementación de metodología BIM en el Project Management, resalta la importancia del *BIM Execution Plan* o Plan de Ejecución BIM, resaltando que este documento no es un formalismo, sino que es un documento fundamental para el buen desarrollo del proyecto pues este exige bastante conocimiento y experiencia de herramientas BIM, que se garantice la comunicación en la organización y a la vez pretende formar buenos líderes con conocimientos y criterios técnicos.

De igual manera, Trejo Carvajal (2018) en su memoria para optar por el título de Ingeniero Civil denominada Estudio de impacto del uso de la metodología BIM en la planificación y control de proyectos de ingeniería y construcción, indica que BIM es una herramienta que genera cambios en los procesos de planificación y control de proyectos, contando con uno de sus principales beneficios el hecho de recolectar y gestionar la información de un proyecto en un solo modelo centralizado; y al mismo tiempo mejora los procesos comunicativos entre los involucrados en el desarrollo del mismo.

Si hablamos de la transición de la metodología tradicional a BIM, es importante mencionar lo que concluyen Mojica Arboleda y Valencia Rivera (2012) en su

Trabajo de Grado titulado Implementación de las metodologías BIM como herramienta para la planificación y control del proceso constructivo de una edificación en Bogotá, pues indican que el interactuar en un entorno con un modelo tridimensional en el que los parámetros establecen relaciones y reglas genera un cambio significativo respecto al CAD, pues implica conocer una adecuada manera de parametrizar los elementos del modelado, dejando como lección que para emplear BIM se debe tener un buen nivel de manejo de software.

Otro aspecto muy importante a resaltar son los beneficios que trae el usar BIM, es por eso que Flórez Domínguez y García Murillo (2018) en su trabajo de grado denominado Propuesta de un estándar para implementar la metodología BIM en obras de edificación financiadas con recursos públicos en Colombia, pues se dice que las construcciones son cuestionables para una mala calidad del producto que se da por la escasa utilización de herramientas avanzadas de gestión y el uso de metodologías tradicionales. Igualmente, se hace referencia a ventajas como la identificación temprana de interferencias y el ahorro en costos y tiempos de ejecución de obras.

2.1.2. NACIONALES

Es importante comenzar haciendo mención a la información obtenida por Tapia Nieto (2018) en su tesis de pregrado titulada Primer estudio del nivel de adopción BIM en proyectos de edificación en Lima Metropolitana y Callao, aquí se indica que el nivel de adopción de la metodología Building Information Modeling en edificaciones urbanas en Lima Metropolitana y Callao es del 22%, siendo el caso de proyectos de oficina los que más utilizan la metodología, pero también presenta un dato muy importante, pues en los proyectos de viviendas multifamiliares se aprecia hasta el año en estudio que el nivel de adopción es del 16% y que solamente el 6% de pequeñas empresas emplea la metodología, contra el 91% de grandes empresas.

Para poder contrastar el progreso de la información mencionada, tenemos la información presentada por Murguía et al (2021), quien en el Segundo estudio

de Adopción BIM en proyectos de edificación en Lima y Callao, presenta información muy relevante, que a continuación presentamos:

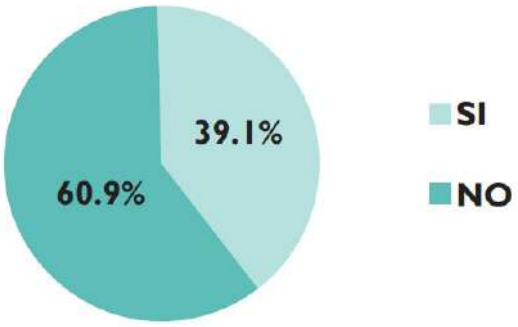


Figura 1. Nivel de adopción BIM en edificaciones urbanas en Lima Metropolitana y Callaro 2020

Fuente: Tomado de Murguía et al 2021:10

Figura 2. Comparación de nivel de adopción BIM en Lima Metropolitana y Callao – 2017 vs 2020

Fuente: Tomado de Murguía et al 2021:11

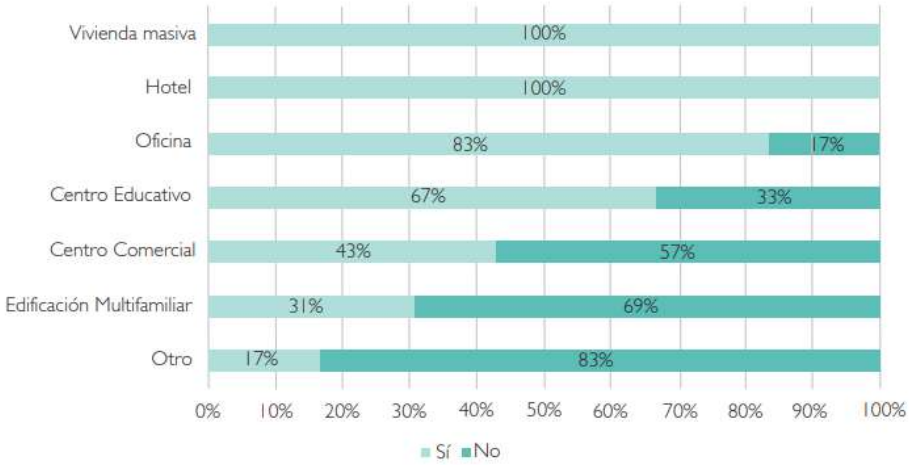


Figura 3. Nivel de adopción BIM por tipo de proyectos.

Fuente: Tomado de Murguía et al 2021:12

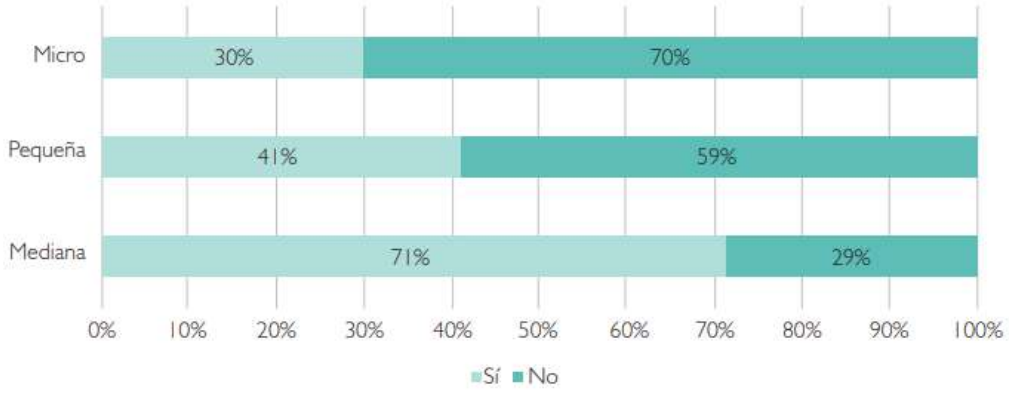


Figura 4. Nivel de adopción BIM de acuerdo con el tamaño de la empresa constructora.

Fuente: Tomado de Murguía et al 2021:13

Todos estos resultados reflejan un incremento en el nivel de adopción de BIM en Proyectos de Edificación en Lima y Callao, una realidad que quizás no sea la misma para todas las provincias de Perú que están fuera de este estudio, pero que, si nos presenta una realidad, y es que BIM se encuentra cada vez más cerca de ser implementado en el Perú, y no solo las grandes empresas lo hacen, sino que ya se cuenta con un 30% de microempresas y un 41% de pequeñas empresas.

Por otro lado, Eyzaguirre Vela (2015) en su tesis de pregrado titulada Potenciando la capacidad de análisis y comunicación de los proyectos de construcción, mediante herramientas virtuales BIM 4D durante la etapa de planificación, brinda como aporte más representativo que al implementar la metodología BIM se obtienen muchas mejoras en las etapas de diseño y planificación, pero al mismo tiempo indica que la inclusión de modelos 3D en un flujo de trabajo tradicional representará un problema si no se tiene claro una estrategia BIM establecida previamente, pues un modelo 3D solitario, disociado e independiente solo interrumpirá el flujo de trabajo en un proyecto de construcción.

Otro aspecto a tener en cuenta, es lo que indica Balboa Falcón (2021) en las conclusiones de su tesis de pregrado denominada Evaluación de las percepciones individuales sobre la aceptación y uso de BIM de los profesionales

de la construcción, donde analiza diversas percepciones sobre la metodología BIM, entre las más destacadas se encuentra el indicar que el usar BIM produce un incremento de la productividad del trabajador, además de precisar que más de la mitad de la población objetivo de dicho trabajo percibe que aprender a usar BIM es fácil y al mismo tiempo una buena idea, viéndose esto reflejado en el porcentaje de personas que indican ya contar con el conocimiento necesario para usar BIM y que planean trabajar con esta metodología lo más pronto posible.

En relación a los beneficios que atrae el uso e implementación BIM, asociado a otras herramientas como la realidad virtual y aumentada, Torres Begazo y Guevara Vásquez (2022) en su tesis de pregrado denominada Implementación de BIM, realidad virtual y aumentada en la construcción de los sótanos de un edificio multifamiliar en Lima, indican que el uso de herramientas tecnológicas como son la realidad virtual y aumentada asociadas a BIM permiten mejorar el trabajo colaborativo, la visualización del proyecto y al mismo tiempo el entendimiento de la información que este contiene, trayendo consigo una mejora significativa en pro de del proceso de toma de decisiones.

2.1.3. LOCALES

A nivel local, tenemos la tesis de pregrado de Poclin Tuesta (2014) titulada Evaluación del diseño del Hospital II de Jaén con el uso de tecnología BIM, en este trabajo se concluye que los planos de arquitectura e ingeniería (estructuras e instalaciones) presentan incompatibilidades por un deficiente diseño, estas van a generar reprocesos que son comunes al momento de ejecutar y que conllevan a un mayor gasto e inversión de tiempo en las obras de infraestructura.

De la misma manera tenemos lo presentado por Culque Chávez (2019), quien en su tesis de pregrado denominada Nivel de implementación de la metodología BIM en empresas constructoras y consultoras de la ciudad de Cajamarca y plan de implementación, presenta el siguiente gráfico identificando los principales problemas que se presentan al momento de construir proyectos que han sido diseñados empleando la metodología tradicional, resultados obtenidos mediante la aplicación de una encuesta:

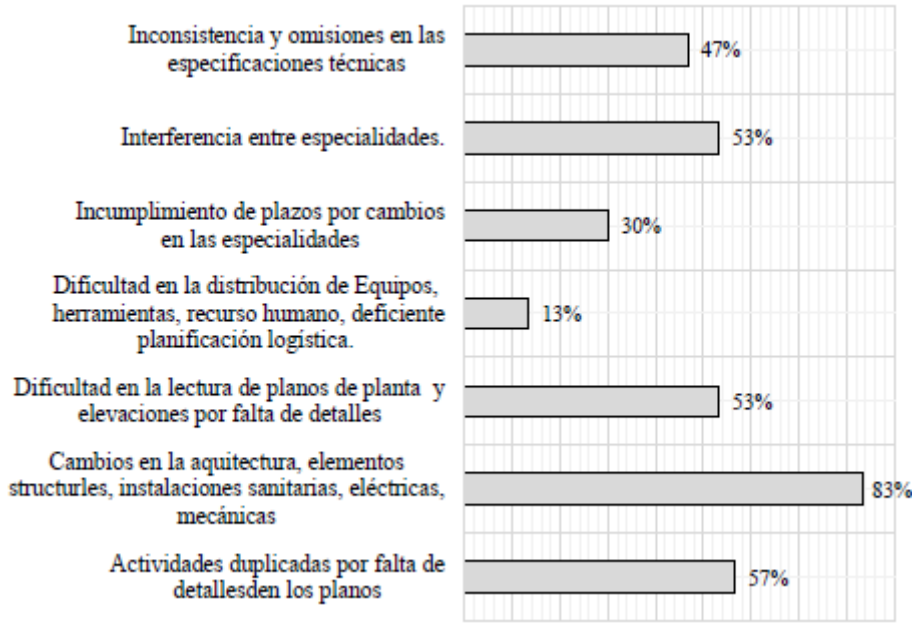


Figura 5. Problemas en la fase de construcción de los proyectos diseñados bajo la metodología tradicional.

Fuente: Tomado de Culque Chávez 2019:52

Apuntando hacia los beneficios del uso de la metodología BIM, Julcamoro Vásquez (2019), en su tesis titulada Implementación de la Metodología BIM con Revit en la fase de diseño de expediente técnico de edificaciones del Gobierno Regional de Cajamarca – 2018, hace referencia a que los errores humanos y omisiones generaron un aumento del 10.56% en el presupuesto previsto del proyecto “Mejoramiento de los servicios de atención integral de niñas, niños y adolescentes de la aldea infantil San Antonio, Cajamarca, Cajamarca”, y a la vez indica que implementar BIM posibilita la creación de un ambiente de trabajo donde la comunicación y colaboración dan pie a una oportuna toma de decisiones y genera una mejora en los procesos de diseño y productividad.

Finalmente, Alfaro Llique (2019) en su tesis Incidencia en presupuesto aplicando la metodología Building Information Modeling (BIM) para la Ugel-Bambamarca y bloque 1 del Hospital de Jaén, indica que el emplear la metodología tradicional para la elaboración de proyectos de construcción genera una mayor predisposición a cometer errores por diversos motivos, generando en ambos casos un incremento en el presupuesto previsto para la ejecución de la obra, principalmente por deficiencias en la elaboración de metrados.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. DISEÑO DE PROYECTOS DE VIVIENDA

a. SUBPROCESOS DENTRO DEL DISEÑO DE PROYECTOS

Antes de definir los subprocesos correspondientes, es importante indicar lo indicado en la norma NTP-ISO 16950 (2021), donde se define al ciclo de vida de un activo o proyecto de la siguiente manera, “la vida de un activo (…) desde la definición de sus requisitos hasta el término de su uso, cubriendo su concepción, desarrollo, operación, soporte de mantenimiento y disposición”.

- **SUBPROCESO DE CONCEPCIÓN**

De acuerdo a lo indicado por Buerneo y Delgado (2015), en esta etapa se determina la ingeniería básica que tendrá un proyecto, es decir, un conjunto de soluciones básicas para el diseño del proyecto que corresponden y son lo mismo que un anteproyecto. Aquí se definirá lo correspondiente a las partes interesadas, el alcance, recursos y los resultados con los que se podrá satisfacer los requerimientos del cliente.

Durante este proceso es esencial ir perfeccionando el diseño con las coordinaciones adecuadas con el cliente, aquí cumple un rol fundamental la persona que es designada como Director del Proyecto, este subproceso, no tiene una duración determinada, pues lo que se busca es llegar a un acuerdo entre las solicitaciones del cliente y la entidad o persona que realizará el proyecto.

- **SUBPROCESO DE PLANIFICACIÓN**

Esta etapa es la equivalente al llegar al diseño de la edificación, Buerneo y Delgado (2015), indican que durante este subproceso se desarrolla la estrategia para determinar cuál será la solución óptima e ideal para poder realizar lo planteado en el anteproyecto, se define un equipo de proyecto en base a la experiencia o los procesos que establece la entidad y se indica hasta que nivel deberán encontrarse los entregables, dependiendo mucho esto de lo solicitado por el cliente.

A lo largo del subproceso de planificación, Buerneo y Delgado (2015), establecen que los principales parámetros a evaluar serán: la duración del diseño y la calidad del mismo, dando referencias a que principalmente lo que se busca evaluar en esta parte es cuántos días demora el proyectista en poder realizar un proyecto, y al mismo tiempo, en una posterior etapa de retroalimentación, se debe medir la capacidad del mismo para haber logrado un proyecto de calidad, estableciéndose esto con la compatibilidad de planos entre especialidades y al mismo tiempo con la cantidad de interferencias que puedan presentar las mismas.

b. ESTRUCTURA DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Acorde a lo indicado por Martínez Torres (2015), un proceso constructivo se puede definir como un conjunto de fases sucesivas que son necesarias para traer a la realidad un edificio u otro tipo de infraestructura. Por lo amplia variedad de tipos de proyectos que existen y por las características únicas de cada uno de ellos, no se puede afirmar que el proceso constructivo sea el mismo para todos, pero sí que existen pasos comunes, los cuales no se pueden obviar.

La realización de un proyecto relacionado a la construcción surge por la necesidad de infraestructura que se tiene, ya sea desde una persona hasta de toda una sociedad; para poder satisfacer esa necesidad, se debe cumplir con determinados requisitos, funciones y sobretodo dar la utilidad adecuada, esto mediante la construcción.

Una adecuada gestión del proyecto se logrará siguiendo los “procesos constructivos” adecuados, es por eso que Martínez Torres (2015), los divide en tres modelos organizativos: Procesos previos a la construcción, Procesos durante la ejecución de la construcción y Procesos posteriores a la construcción; de manera que se establece un orden desde la concepción hasta la finalización.

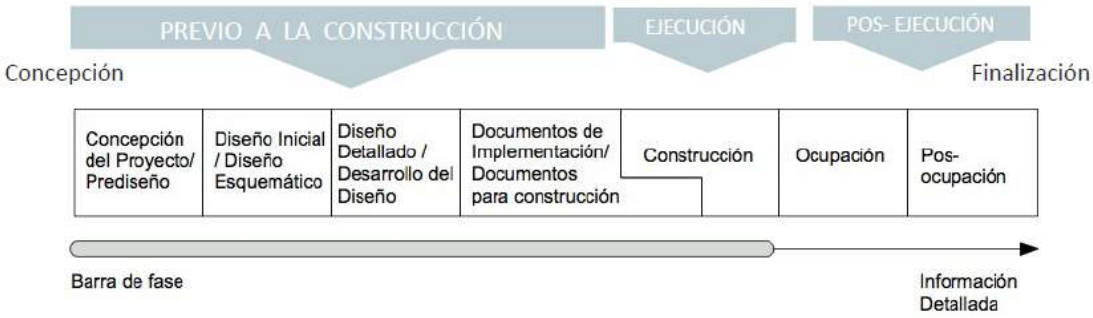


Figura 6. Esquema Proyecto constructivo.

Fuente: Tomado de Martínez Torres, 2015.

Después de haber analizado los procesos, que en un principio definen aspectos logísticos y de gestión y que luego comprenden la ejecución del proyecto; podríamos decir que estos engloban distintas fases, como lo son la Definición, la Planificación, el Diseño y Desarrollo, la Construcción y su posterior finalización.

Analizando e interpretando lo presentado en la Figura 1, se indica que se puede dividir las etapas que se representan dentro de las fases de la estructura general de los procesos constructivos, considerando las etapas como:

- **DEFINICIÓN DEL PROYECTO:** Básicamente se trata de concebir y desarrollar las ideas iniciales del proyecto, se trata de definir correctamente cuales son las necesidades y requerimientos que este debe satisfacer, además de las condiciones que debe superar acorde al lugar de emplazamiento y la función que desempeñará (Martínez Torres, 2015).
- **PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y DESARROLLO:** Se trata de poder generar toda la información, fundamentalmente documentación, que servirá para lo que continúa, se podría iniciar con el desarrollo de esquemas iniciales, también conocidos como anteproyectos, que posteriormente irán convirtiéndose en definitivos y conforme avanzan deben llegar a ser un diseño detallado que servirá para que todo lo plasmado en documentos pueda hacerse realidad (Martínez Torres, 2015).
- **CONSTRUCCIÓN:** Contando ya con toda la documentación, es en esta etapa en la que se comienza con la ejecución, aunque es

importante precisar que la documentación generada puede ser alterada al momento de la ejecución por diversos motivos, que usualmente se concentran en que existieron detalles no definidos previamente (Martínez Torres, 2015).

- **FINALIZACIÓN:** Se habla aquí de todo el ciclo de vida del proyecto después de haberse concluido con la construcción, abarcando la ocupación, mantenimiento y la disposición de la misma una vez culminado su ciclo de servicio (Martínez Torres, 2015).

2.2.2. DISEÑO DE PROYECTOS BAJO LA METODOLOGÍA TRADICIONAL

A lo largo del tiempo han ocurrido muchas revoluciones en el diseño de proyectos, primero, se pasó del clásico diseño empleando planos elaborados manualmente empleando plumas, papel e instrumentos de dibujo técnico a empezar a emplear herramientas de dibujo asistido por software CAD, pero es importante rescatar lo que indica Saldias Silva (2010) al indicar que las principales dificultades que se encuentran para el desarrollo de proyectos son:

- La diversidad en la naturaleza de los proyectos que involucra la participación de una amplia variedad de profesionales que muchas veces cuentan con distintas capacidades e intereses y que a la larga puede generar conflictos; y que al no emplear tecnologías que permitan una visión completa del proyecto generan decisiones basadas solo en la experiencia.
- Las características de la industria de la construcción que implican un gran esfuerzo para poder unificar todas las especialidades que involucra el proyecto.
- Y, finalmente, los retos que se afronta, pues día a día surgen normativas cada vez más restrictivas, aparecen nuevos materiales y nuevas técnicas y la exigencia por reducir los costos y el tiempo, pero al mismo tiempo el incrementar la calidad es cada vez mayor.

De la misma manera, Saldias Silva (2010), enumera una serie de problemas que suelen surgir en los proyectos elaborados por la metodología tradicional, principalmente mencionando que no todos los requerimientos que se desea

satisfacer en el proyecto son identificados desde el comienzo; los errores que se pueden cometer durante el diseño son detectados en fases posteriores, produciendo incrementos por los rediseños o retrabajos; se consume mucho tiempo en insuficientes y poco efectivas iteraciones para mejorar el diseño, entre otras.

Finalmente, menciona que las principales categorías de pérdidas en el proceso de diseño son:

- Ignorar los requerimientos del cliente, total o parcialmente.
- Escaso empleo de herramientas tecnológicas.
- Problemas al momento de realizar coordinaciones interdisciplinarias.
- Información no disponible o poco accesible para los proyectistas.
- Bajos niveles de comunicación entre los involucrados.

2.2.3. BUILDING INFORMATION MODELING

De acuerdo a lo indicado por el Plan de Implementación y Hoja de Ruta del Plan BIM Perú (RD 0002-2021-EF63.01, 2021), BIM no se limita únicamente al uso de algunas herramientas tecnológicas, sino que es un conjunto de actividades en un entorno colaborativo donde se emplean herramientas digitales pata lograr una gestión de la información de una determinada inversión.

Adicionalmente, la norma NTP-ISO 19650 (2021) lo define como, “uso de una representación digital compartida de un *activo* (…) construido, para facilitar los procesos de diseño, construcción y operación, con la finalidad de contar con una base confiable para la toma de decisiones”.

Traducido al español, Modelado de Información de Construcción, en adelante BIM, es una metodología de trabajo colaborativa para cuyo mejor entendimiento, se desglosa una a una cada palabra componente de la misma de acuerdo a los conceptos que Agustí Brugarolas (2016) indica:

- **Building:** da a conocer el objeto en el que se fundamentará la metodología, pero extiende su uso no solo a las obras de edificación, también contempla otros tipos de trabajos como la rehabilitación, las obras civiles, el mantenimiento y muchos otros más. Es importante destacar que no solo

considera la fase de diseño, sino que puede abarcar la construcción, mantenimiento e incluso la demolición de lo construido finalizada su vida útil.

- **Information:** con este término se hace referencia a todo el extracto de información que se podrá extraer del desarrollo o modelado del proyecto, refiriéndose a planos, detalles constructivos, vistas 3D, cuantificaciones, entre otros.
- **Modeling:** sin lugar a dudas, este es el término más útil y con mayor impacto dentro del BIM, pues involucra que todo el proyecto será elaborado en base a un único modelo donde se centralizará toda la información y a la vez en el que intervendrán todos los agentes del proyecto, esto ya que todas las especialidades del proyecto deberán modelarse o en un solo programa o en programas con formatos compatibles.

Definiendo ahora la metodología, podemos decir que, BIM es la generación de información que es consistente y al mismo tiempo coordinada de un determinado proyecto (Eastman et al, 2011), esta información servirá para la toma de decisiones durante el diseño, construcción, uso y mantenimiento relacionadas a la gestión de los recursos, tanto humanos como materiales, con los que se cuenta (Barlish et al, 2012), todo esto nos conduce a indicar que se trata de un trabajo colaborativo.

2.2.4. SITUACIÓN ACTUAL DE LA NORMATIVA BIM PERÚ

Actualmente es una de las prioridades del gobierno implementar la metodología BIM en el país, esto se ve reflejado en documentos como el Plan Nacional de Competitividad y Productividad emitido por Decreto Supremo N° 237-2019-EF, en este documento se considera como objetivo de una de las medidas del objetivo prioritario 1, referente a la dotación de infraestructura, la mejora de la gestión y reducción de costos a lo largo del ciclo de proyectos de inversión pública a través de la implementación de la metodología BIM, creándose de esta manera el Plan BIM Perú.

Luego tenemos el Decreto Supremo N° 289-2019-EF, documento en el cual se Aprueban disposiciones para la incorporación progresiva de BIM en la inversión Pública, teniéndose por objeto establecer las disposiciones para la incorporación

progresiva de BIM en los procesos de inversión pública de las entidades y empresas públicas sujetas al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones. Aquí se definen 4 criterios para la incorporación del BIM: la progresividad, las condiciones de la organización, la integralidad y las características de la infraestructura.

El siguiente documento que nos acerca más a la implementación del BIM es la Resolución Directoral N° 007-2020-EF/63.01, donde se Aprueban los lineamientos para la utilización de la metodología BIM en las inversiones públicas, en cuyo anexo se presenta un documento que sirve de orientación sobre la utilización de metodologías colaborativas de modelamiento digital para la construcción en inversiones públicas durante las fases de desarrollo de las mismas; así como establecer pautas mínimas para su aplicación, todo esto dentro del marco del Plan BIM Perú.

Como documento más reciente tenemos la Resolución Directoral N° 0002-2021-EF63.01 con fecha 15 de junio del 2021 donde se aprueba el Plan de Implementación y Hoja de Ruta del Plan BIM Perú, documento que concentra lo antes indicado en las distintas normativas donde se indica que alineándose a la Política Nacional de Competitividad y Productividad es que surge toda la documentación.

Un documento muy valioso y que continúa con la carrera de la implementación al BIM, es la Guía Nacional BIM: Gestión de la información para inversiones desarrolladas con BIM, documento emitido en Julio de 2021 por el Ministerio de Economía y Finanzas por medio de la Dirección General de Programación Multianual. Este documento prioriza y pone como parte fundamental para el proceso de gestión de la información en las inversiones desarrolladas aplicando BIM a los Entornos de Datos Comunes, además de explicar los principales estándares BIM, la adopción de BIM en las inversiones y detallar algunas Estrategias de Colaboración.

En resumen, en Perú se establecerán acciones como establecer el liderazgo público, construir un marco colaborativo, aumentar la capacidad de la industria y la comunicación de la visión con la finalidad de que al 2030 la metodología BIM quede implementada en la inversión pública.

Teniendo en cuenta toda esta normativa, es importante entonces indicar que no solo es importante la implementación de la metodología BIM en los proyectos de inversión pública, sino también implementarlo en los proyectos privados, algo que se viene haciendo a lo largo del tiempo debido a la gran eficiencia y ahorro que representa en todos los aspectos del ciclo de vida de un proyecto.

2.2.5. INDICADORES BIM

a. NIVELES DE MADUREZ BIM

Actualmente se acepta el concepto de niveles de madurez BIM que se llegan a definir con un rango de 0 a 3, todo esto partiendo del criterio que se requiere para el cumplimiento en la adopción de la metodología en base al estatus que la organización tiene al respecto. Teniendo en cuenta este modelo, se identificará al “Nivel 0” como el más simple, donde la elaboración del proyecto se realiza en 2D a través del CAD como un sustituto de los planos elaborados directamente en el papel y en el que no se reconoce ningún tipo de colaboración (Meana et al, 2019)

El “Nivel 1” es aquel que da inicio con la introducción de prácticas para la gestión de la producción, donde la distribución y la calidad de la información del proyecto, incluyendo la que se genera por sistemas CAD, emplea un proceso normalizado para la colaboración. Pasamos ahora al “Nivel 2”, este se entiende ya como un proceso colaborativo que requiere de distintos procedimientos para el intercambio de información entre los especialistas que participan en el proyecto y que supone, por lo tanto, la gestión con herramientas BIM de entornos 3D de las especialidades que se trabajan en el proyecto y sus datos asociados, puede ser de manera parcial y aún no existe un modelo único de trabajo (Meana et al, 2019).

Finalmente, en el “Nivel 3”, se encuentra que en la organización se cuenta con una cultura de cooperación que permite a los integrantes del proyecto la interacción de aprender y compartir, permitiendo de la misma manera un marco de referencia que permita la integración de todos los datos, y donde se asegure la consistencia de la información que se está generando, la coordinación debe

estar plenamente facultada y existe completa interoperabilidad (Meana et al, 2019).

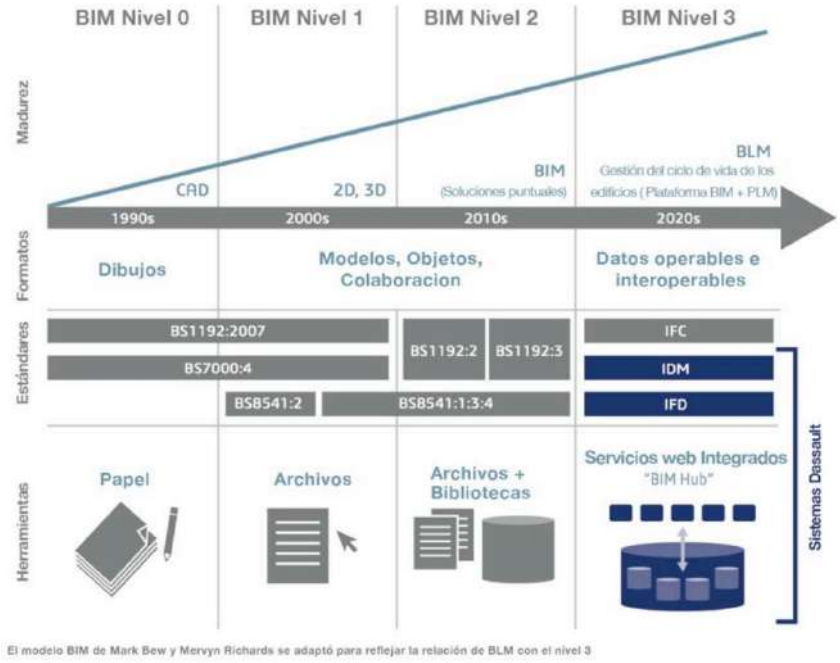


Figura 7. Niveles de madurez BIM definidos por Mark Bew y Mervyn Richards

Fuente: Tomado de Meana et al, 2019:172.

Barco Moreno (2018) brinda la siguiente tabla para evaluar la necesidad de contar con personal que asuma los roles mencionados en función al tamaño del proyecto y de la empresa, se debe tener en cuenta que en algunos casos existe la compatibilidad para que una sola persona pueda asumir dos roles simultáneamente, esto dependerá del alcance definido en el BEP.

Tabla 1. Necesidades de roles en función del tamaño de la empresa y del proyecto.

TAMAÑO PROYECTO / EMPRESA		NECESIDADES DE ROLES											
		Auditor BIM	Information Manager	BIM Controller	BIM Coach	BIM Coordinator	BIM Manager	Proyectista BIM	Modelador	Gestor de contenidos	Monitoring	Operador	Calculista
Proyectos en m^2	< 1000							1					
	1000 - 10 000					1	1	>1	>1				>1
	10 000 - 50 000	1				1	>1	>1	>1	1		1	>1
	> 50 000	1	1			>1	>1	>1	>1	>1	1	>1	>1
Empresas (N° de trabajadores)	1 a 10							1	2			1	
	10 a 50					1	1	>1	>1			1	>1
	50 a 100					1	1	>1	>1	1		1	>1
	> 100	1	1	1	1	>1	>1	>1	>1	>1	1	>1	>1

Fuente: Tomado de Barco Moreno 2018:68.

b. LOD (LEVEL OF DEVELOPMENT O NIVEL DE DESARROLLO)

Cabe resaltar que el nivel de desarrollo del proyecto bajo la metodología BIM puede ser totalmente ilimitado, siempre se podrá definir las características hasta el punto en que el BEP lo indique, es así que parte fundamental de este documento es dar los alcances y niveles de detalle o desarrollo a los que se desea llegar Agustí Brugarolas (2016).

De igual manera, Torroglosa Díaz (2016), brinda información respecto a los niveles de desarrollo más usados de la siguiente manera:

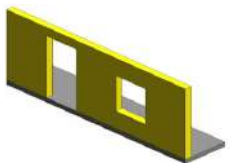
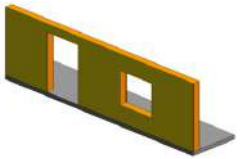
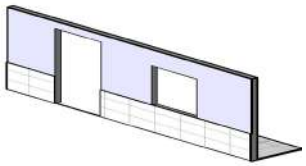
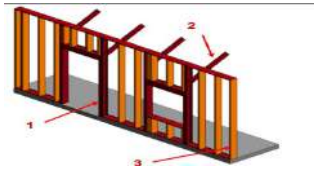
- LOD 100: Definiéndose a este como un diseño conceptual, solo se genera como aporte una visión genérica del proyecto y se proporciona un análisis en cuanto a dimensiones como el área, volumen y altura y en cuanto a percepción con la localización y orientación.
- LOD 200: Este queda como una visión general con magnitudes, los elementos pueden ser modelados como sistemas generalizados, aunque ya se puede acompañar con información no geométrica.
- LOD 300: Aquí queda como aporte la información y geometría precisa, puede ya permitir generar documentos convencionales respecto al proyecto y ya se puede extraer información sobre la cuantificación de algunos materiales. Se trata de un modelo que ya posee una cantidad considerable de información útil.
- LOD 350: Simplemente podemos decir de este que es un punto intermedio entre un LOD 300 y un LOD 400.
- LOD 400: Contiene ya el detalle necesario para la ejecución del proyecto, se tiene información muy precisa sobre tamaños, formas, localizaciones, cantidades, orientación, entre otros. En este caso se puede indicar que la cuantificación de materiales para elaboración de un presupuesto será mucho más cercana a la realidad, a la vez que permite extraer toda la documentación gráfica.
- LOD 500: Para una comprensión simple de lo que es un LOD 500, podemos decir que se trata del modelo *as built*, o traducido al español, como está construido. Mediante esta documentación se brinda mucha facilidad a los trabajos de mantenimiento que se puedan dar a lo largo del uso y ocupación del proyecto.

Tabla 2. Matriz de Nivel de Desarrollo (LOD)

MATRIZ DE NIVEL DE DETALLE (LOD)					
Nivel de detalle	**LOD 1**	**LOD 2**	**LOD 3**	**LOD 4**	**LOD 5**
Referencia	**Elementos representados de forma Conceptual**	**Elementos representados de forma generica**	**Elementos representados de forma definda**	**Elementos representados de forma detallada (fabricación e instalación)**	**Representación de elementos verificados (As-built)**
DESCRIPCIÓN	***Detalle geométrico:** Los elementos BIM son modelados como una volumetría, masa o elemento, de forma esquemática para estimar áreas, volumen, costo, orientación entre otros. ***Dimensiones BIM:** Adecuado para obtener información de las dimensiones 0D (punto de ubicación), 1D (Línea o curva), 2D (Vector), 3D (modelo). ***Ubicación** Ubicación y orientación aproximados ***Apariencia** Puede considerar transparencia, colores en la superficie para representar los tipos de elementos. ***Comportamiento paramétrico:** No requiere ingresar información paramétrica. **Nota:** Las características de los elementos BIM tienen muy altas probabilidades de cambiar al avanzar el diseño.	***Detalle geométrico:** Los elementos BIM son modelados como un sistema, objeto o ensamblaje específico con características de tamaño y forma generica. Suficiente para medir el largo, ancho, alto y el diámetro. No presenta detalles o elementos adicionales. ***Dimensiones BIM:** Adecuado para obtener información de las dimensiones 2D (Vector), 3D (modelo). ***Ubicación** Ubicación referencial, permite analizar las interferencias de elementos modelados. La ubicación puede ser de dos tipos: ubicación absoluta (coordenadas georreferenciadas, del proyecto, entre otros) o ubicación relativa (ubicación del elemento referente a otro). ***Apariencia:** Puede considera transparencia, color o texturas en la superficie para representar materiales y tipos de elemento. ***Comportamiento paramétrico:** Se requiere ingresar información paramétrica de manera parcial **Nota:** Las características de los elementos BIM tienen altas probabilidades de cambiar al aumentar el nivel de detalle.	***Detalle geométrico:** Los elementos BIM son modelado como un sistema, objeto o ensamblaje específico con características de cantidad, tamaño y forma definida. Suficiente para medir el largo, ancho, alto y diámetro del elemento y otras formas geométricas que componen el diseño, como capa de acabados en muro y el perfil H de una vigas metálica. ***Dimensiones BIM:** Adecuado para obtener información de la dimensión 3D (modelo). ***Ubicación** Ubicación definida, permite analizar las interferencias de elementos modelados. La ubicación puede ser de dos tipos: ubicación absoluta (coordenadas georreferenciadas, del proyecto, entre otros) o ubicación relativa (ubicación del elemento referente a otro). ***Apariencia** Puede considera transparencia, color o texturas en la superficie para representar materiales y tipos de elemento. ***Comportamiento paramétrico:** Se requiere ingresar información paramétrica de manera completa. **Nota:** Las características de los elementos BIM tienen pocas probabilidades de cambiar en las siguientes etapas del proyecto.	***Detalle geométrico:** Los elementos BIM son modelados como un sistema, objeto o ensamblaje específico con características de cantidad, tamaño, forma detallada. Suficiente para medir de forma precisa. Incluye elementos de diseño necesarios para la fabricación, instalación y montaje, como piezas, anclajes, soportes y conexiones. ***Dimensiones BIM:** Adecuado para obtener información de la dimensión 3D (modelo). ***Ubicación** Ubicación definida, permite analizar las interferencias de elementos modelados. La ubicación puede ser de dos tipos: ubicación absoluta (coordenadas georreferenciadas, del proyecto, entre otros) o relativa (ubicación del elemento referente a otro). ***Apariencia** Puede considera transparencia, color o texturas en la superficie para representar materiales y tipos de elemento. ***Comportamiento paramétrico:** Se requiere ingresar información paramétrica de manera completa. **Nota:** Las características de los elementos BIM es improbable que varíen.	*Los elementos BIM representan el tamaño, forma, ubicación, cantidad, orientación y cualquier otra información relevante, del proyecto terminado. ***Dimensiones BIM:** Adecuado para obtener información de la desarrollado en la dimensión 3D (modelo). **Nota:** Las características de los elementos BIM reflejan el estado actual fidedigna del proyecto terminado.

Fuente: Tomado de Dirección General de Programación Multianual de Inversiones, 2021:209-210.

Tabla 3. Ejemplo de LOD en Edificaciones.

EJEMPLO DE LOD EN EDIFICACIONES: SISTEMA DE DRYWALL (Sistema constructivo no convencional)					
Nivel de detalle	**LOD 1**	**LOD 2**	**LOD 3**	**LOD 4**	**LOD 5**
Referencia	**Elementos representados de forma Conceptual**	**Elementos representados de forma generica**	**Elementos representados de forma defindа**	**Elementos representados de forma detallada (fabricación e instalación)**	**Representación de elementos verificados (As-built)**
DESCRIPCIÓN	Los muros se representan como un único conjunto manteniendo el espesor aproximado. Los diseños y las ubicaciones son flexibles a las modificaciones.	Los muros son diferenciados por el tipo de material, como por ejemplo, muros de dryw all y muros de dryw all RF. los muros son modelados considerando el espesor aproximado de sus componentes, como por ejemplo las estructuras metálicas, aisladores, acabados, planchas de yeso entre otros. La apariencia considera colores para representar el material.	Los muros son modelados considerando el espesor definido de sus componentes. Asimismo, considera detalles ornamentales, como zócalos y contrazocalos. El enchapado de mayólicas y porcelanato son representados según la dimensión y divisiones. La apariencia considera texturas para representar el material.	Las estructuras metálicas o de madera son modelas considerando la medida de los perfiles. Las aperturas se modelan considerando dimensiones especificas. Asimismo, considera sujetadores, accesorios de anclaje, entre otros. La apariencia considera texturas para representar el material.	Los muros modelados representan el tamaño, forma, ubicación, cantidad y orientación del proyecto terminado.
IMAGEN DE REFERENCIA					***MODELO AS-BUILT**

Fuente: Tomado de Dirección General de Programación Multianual de Inversiones, 2021:211-212

2.2.6. USOS Y OBJETIVOS BIM

a. USOS BIM

Existe muy variada información acerca de los usos BIM, a continuación, se hace mención de los usos que han sido desarrollados por el subcomité BIM del grupo "University Construction Management Council" (UCMC):

Tabla 4. Usos BIM definidos por la UCMC de Harvard.

USOS / ETAPA	Diseño	Pre-construcción	Construcción	Operación
Modelado de condiciones existentes	x	x	x	
Validación de espacios	x			
Autoría de diseño	x			
Mock-up digital	x	x	x	
Alternativas de diseño	x			
Comunicación en el diseño	x			
Generación de documentación	x			
Análisis de diseño	x			
Análisis de ingeniería	x			
Coordinación durante el diseño	x			
Coordinación durante la construcción		x	x	
Programación		x	x	
Extracción de metrados		x	x	
Planificación de logística		x	x	
Seguridad		x	x	
Planificación del layout de obra			x	
Fabricación digital			x	
Asistencia en campo			x	
Modelos Record			x	
Gestión de instalaciones				x

Fuente: Adaptado de Harvard UCMC 2016.

De la misma manera, Prado Luján (2018) indica que en el libro BIM Handbook se presentan otros variados usos de la metodología BIM categorizados de acuerdo al involucrado que empleará el modelo presentando la siguiente tabla adaptada del trabajo de Eastman et al (2011):

Tabla 5. Usos BIM por involucrado según el BIM Handbook.

BIM para propietarios y administradores de inmuebles	BIM para arquitectos, ingenieros y en la etapa de diseño
Análisis de proforma	*Diseño conceptual basado en el modelo BIM*
Simulación de operación	Modelado de espacios
Gestión de activos	Evaluaciones de seguridad y circulación
Prefabricación	Evaluaciones preliminares de energía
Control de proyecto	Evaluaciones preliminares de costo
Simulación 4D	*Diseño de sistemas de la eficicación, análisis, simulación y revisión*
Detección de interferencias	Programas de simulaciones basada en el modelo BIM
Estimación de costos y metrados	Revisión de normativa mediante programas de computadora
Análisis de sistema del edificio	Estimaciones de costos
Configuración de diseño	Simulación de performance del activo
Análisis energético	*Modelos a nivel de construcción*
Planeamiento de espacios	Layout de obra
	Generación de documentación de obra
	Especificaciones
	Integración de diseño y construcción
	Revisión de diseño
BIM para constructores	**BIM para subcontratistas y fabricadores**
Detección de interferencias	(Ninguno identificado)
Estimación de costos y metrados	
Análisis de construcción y planificación	
Control de costos y plazos	
Pre-fabricación	
Verificación y validación de procesos constructivos	

Fuente: Tomado de Prado Luján 2018:21.

Información presentada por Murguía et al (2021), revela que en el Perú se cuenta también con usos BIM con mayor nivel de uso, mismos que presentamos en la siguiente figura:

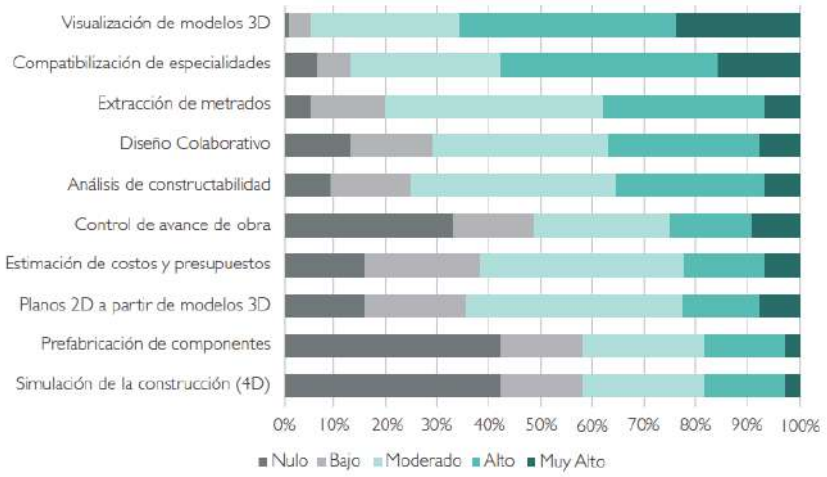


Figura 8. Nivel de usos de aplicaciones BIM

Fuente: Tomado de Murguía et al 2021:16.

Los usos BIM deben ser aplicados en los proyectos en concordancia y relación directa con los objetivos y requisitos de información establecidos en el mismo, usualmente en el Plan de Ejecución BIM, pero también estos deberán utilizarse considerando el Nivel de Madurez respecto a la implementación de la

metodología y también en base a los recursos con los que cuente la organización. No es obligatorio implementar directamente todos los usos que sea posible, sino que se recomienda una implementación progresiva y paulatina de los usos BIM más especializados a manera que se incrementa el Nivel de Madurez (Dirección General de Programación Multianual de Inversiones, 2021).

A continuación, se presenta una tabla de los Usos BIM Nacionales establecidos por la Guía Nacional BIM:

Tabla 6. Usos BIM Nacionales.

USOS BIM NACIONALES	1	Levantamiento de condiciones existentes
	2	Análisis del entorno físico
	3	Diseño de especialidades
	4	Elaboracion de documentación
	5	Visualización 3D y postproducción
	6	Coordinacion de la información
	7	Análisis del programa arquitectónico
	8	Estimación de cantidades y costos
	9	Revisión del diseño
	10	Análisis Estructural
	11	Análisis lumínico
	12	Análisis energetico de las instalaciones
	13	Análisis de constructibilidad
	14	Análisis de otras ingenierias
	15	Evaluación de Sostenibilidad
	16	Supervisión del modelo de información
	17	Detección de interferencias e incompatiblidades
	18	Planificación de la fase de ejecución
	19	Diseño de sistemas constructivos para la ejecución
	20	Fabricación digital
	21	Planificación de obras preliminares y provisionales
	22	Control de equipos para montajes
	23	Modelo de información As-built
	24	Gestión de activos.
	25	Programación de operación y mantenimiento
	26	Análisis de los sistemas del activo
	27	Gestión y seguimiento del espacio del activo
	28	Planificación y prevención de desastres
		Uso BIM Inicial

Fuente: Adaptado de Dirección General de Programación Multianual de Inversiones, 2021.

b. OBJETIVOS BIM:

Parte fundamental del proceso de planificación definir los objetivos generales BIM que se perseguirá en un proyecto, de esta manera se podrá identificar el valor potencial del BIM en el mismo. Estos objetivos se basan en los resultados del proyecto y debe incluir puntos como la reducción de la duración, la mejora en

productividad reduciendo costos o la obtención de datos importantes para poder poner en marcha la edificación (Barco Moreno, 2018).

Los objetivos también pueden estar relacionados con incrementar las capacidades y los conocimientos de los miembros que conforman el equipo BIM. Se debe tener en cuenta que los objetivos deben fijarse por niveles, pues estos pueden estar a nivel de toda la organización, y a la vez también pueden definirse de manera específica para un determinado proyecto, estos objetivos deberán ser reales, medibles, cuantificables, delimitados en el tiempo y siempre relacionados al BIM (Barco Moreno, 2018).

2.2.7. DIMENSIONES BIM

En este apartado, la información presentada por González Villamil y Lesmes Fabian (2017) es muy precisa al indicar que para empezar a desarrollar un proyecto empleando la metodología BIM, es importante poder diferencias las dimensiones que se trabajaran, siendo ideal trabajar a lo largo de 7, que son las que la esta abarca:

- Primera Dimensión (1D). La idea o punto de partida, es aquella dimensión básica para el desarrollo de un proyecto, básicamente se trata del pensamiento en cómo se realizará el mismo y contribuirá con la toma de decisiones preliminares.
- Segunda Dimensión (2D). El boceto o vector, se trata de comenzar a poner en marcha la idea, se realizan diseños en solo dos dimensiones (planimetría, cortes y elevaciones), y son el punto de partida para poder realizar un modelo en tres dimensiones a posterior.
- Tercera Dimensión (3D). Visualización de un modelo de información, se trata de generar una visión en largo, ancho y alto del proyecto mediante el cual los especialistas involucrados en el desarrollo del proyecto pueden generar o recoger información de acuerdo a las necesidades que puedan tener.
- Cuarta Dimensión (4D). Programación de tiempos; ya teniendo claro todo el proyecto, se comienza a plantear la secuencia en que este será construido, lo más importante de esta dimensión es que se buscará en todo momento la optimización de este recurso ya que se genera

simulaciones de los procesos constructivos y se puede identificar dificultades anticipadamente.

- Quinta Dimensión (5D). Estimación de costos, misma que podría considerarse como la más llamativa, ya que, frente a procesos tradicionales, facilita ampliamente la obtención de la cuantificación de los materiales y sobretodo brinda amplia exactitud en dichas estimaciones.
- Sexta Dimensión (6D). Simulación del comportamiento energético o sostenibilidad, un tema que día a día toma más importancia y que al mismo tiempo brinda un valor agregado a las mismas, de la misma manera permite un mejor análisis para tomar decisiones técnicas y tecnológicas optimizando la energía y mitigando impactos ambientales.
- Séptima Dimensión (7D). Operación y Gestión del Ciclo de Vida, donde simplemente se puede indicar que al tenerse un modelo *as built* puede gestionarse el mantenimiento de la edificación y sus componentes.

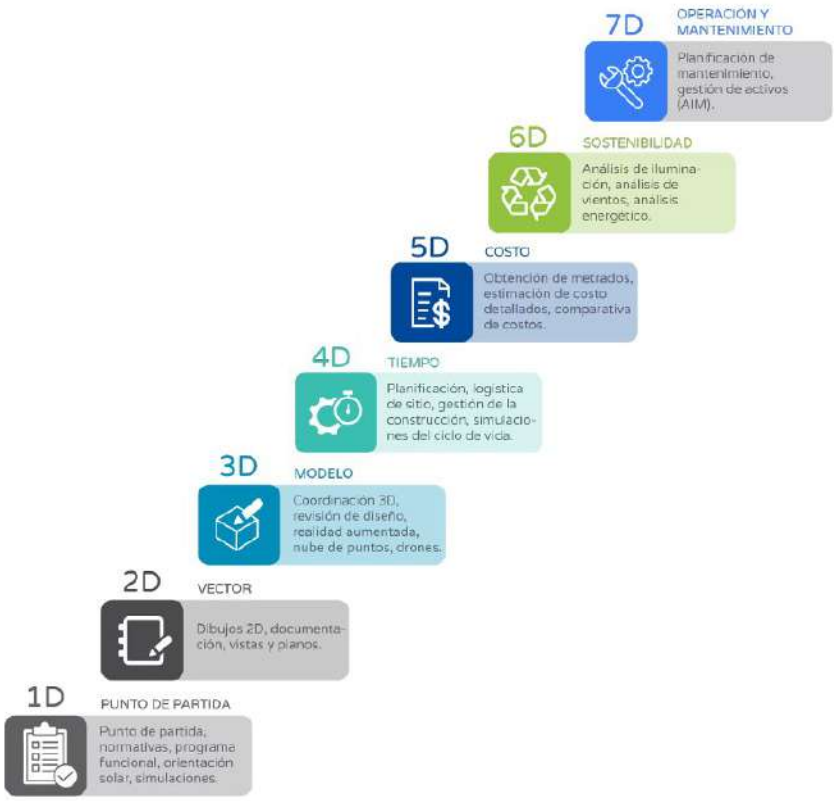


Figura 9. Dimensiones BIM.

Fuente: Tomado de Dirección General de Programación Multianual de Inversiones, 2021:183

2.2.8. PROGRAMAS BIM

Existe una amplia gama de softwares orientados a la aplicación y uso de la metodología BIM en el desarrollo de un proyecto, misma que sigue incrementándose y al mismo tiempo actualizándose con versiones anuales de los programas, pero lo más importante es que acorde al uso BIM que se va a dar al modelo se pueda decidir el uso de un software que brinde las herramientas y el soporte necesario (Alfaro Llique, 2019).

El estudio elaborado por Murguía et al (2021) revela información muy importante sobre los programas BIM más utilizados en proyectos de edificación urbana en Lima Metropolitana y Callao durante el año 2020, esta información nos muestra lo que en el siguiente gráfico veremos:

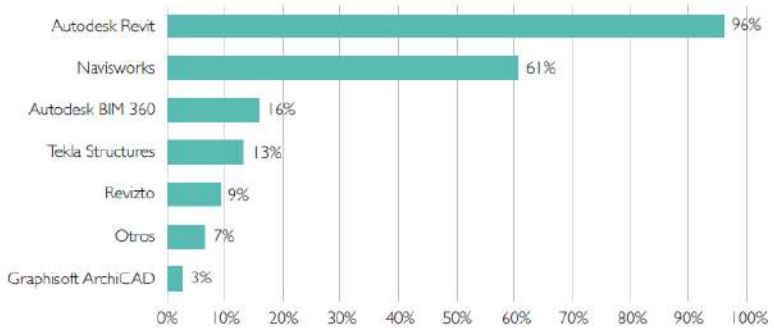


Figura 10. Softwares BIM utilizados en proyectos de edificación urbana en Lima Metropolitana y Callao 2020.

Fuente: Tomado de Murguía et al 2021:17.

Dentro de los softwares existentes, hablaremos de aquellos que podrían considerarse los más populares, y sobre todo los más adecuados para el desarrollo de este estudio, a los que presentaremos por su principal función:

a. Software BIM para el diseño multidisciplinar: Autodesk Revit.

Software BIM desarrollado por la compañía Autodesk con muy potentes herramientas para la creación de modelos interdisciplinarios con los que se tiene facilidad para planificar, diseñar, construir y administrar edificios. Se encuentra dentro de sus principales bondades la facilidad de realizar un modelo colaborativo que puede permitir emplear diferentes estrategias de federación que contribuyen a la mejora en la toma de decisiones (Alfaro Llique, 2019).

Hablando sobre la historia de este software, nos remontamos al año 1997 cuando Leonid Raiz funda *"Charles River Software"*, unos meses más tarde por el año 1998 forma sociedad con Irwin Jungretz y es así que ambos son considerados como los creadores de Revit, dándole este nombre en el año 2000, cuando se produce el lanzamiento de su primera versión. En tan solo dos años, llenos de éxito, la compañía Autodesk compra esta compañía y amplía el alcance del programa al punto en el que se ha posicionado como la "mejor solución de modelado de información para la construcción" (Viana Calderón, 2020).

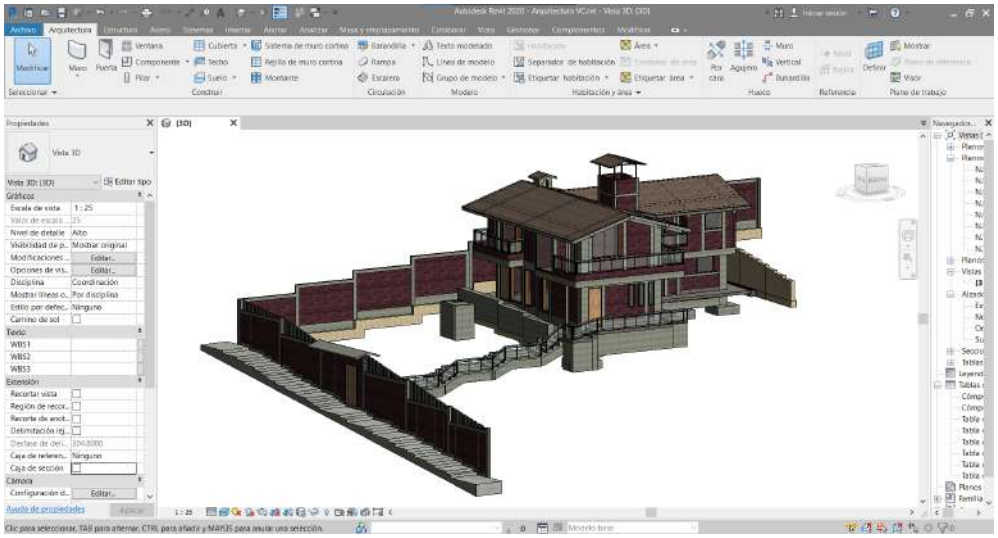


Figura 11. Modelo BIM elaborado con Autodesk Revit.

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

b. Software BIM para el modelamiento Arquitectónico: Archicad

El aspecto más resaltante de este software es que es el más antiguo para la realización de modelos paramétricos, siendo el primero en incorporar un CAD en tres dimensiones. Su surgimiento se dio en el año 1982 en Budapest, siendo su primer nombre comercial Radar CH, también conocido como ArchiCAD 1.0. Este programa al igual que Revit, se estructura en único archivo que se basa en objetos inteligentes. Presenta algunas diferencias respecto al programa Revit, sobretodo en que en este es más complicado regenerar las vistas de manera instantánea, pero en este se mantiene el sistema de capas (Viana Calderón, 2020).

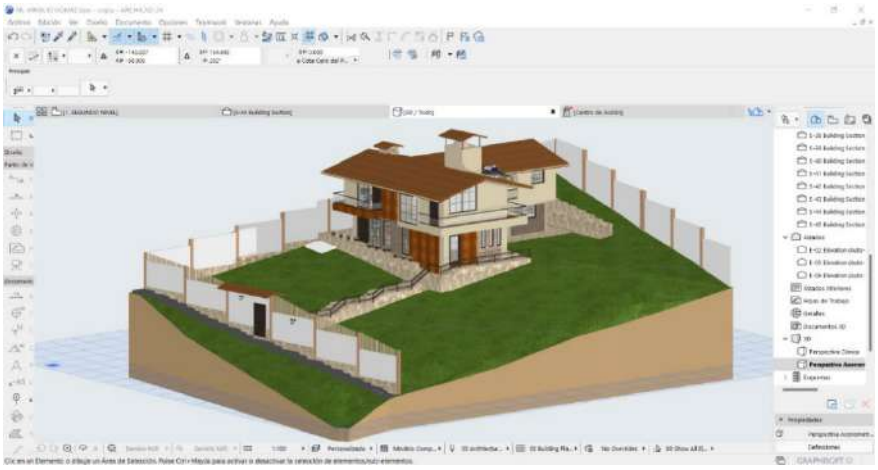


Figura 12. Modelo tridimensional elaborado con ArchiCAD.

Fuente: Adaptado de Archicad 23.

c. Software BIM para la coordinación, programación y costos (4D y 5D): Autodesk Navisworks Manage

El programa Autodesk Navisworks Manage está diseñado para permitir abarcar más dimensiones dentro de un mismo modelo, de la misma manera brinda facilidades para la coordinación, simulación de construcción y análisis de proyectos completos para la revisión integrada. Dentro de este se cuenta con muy poderosas herramientas como el *Clash Detection* o Detección de Interferencias. Tiene una interoperabilidad inmediata con el software Autodesk Revit, desde el cual se pueden exportar los modelos de las distintas especialidades para realizar la federación de los mismos dentro de Navisworks (Alfaro Llique, 2019).

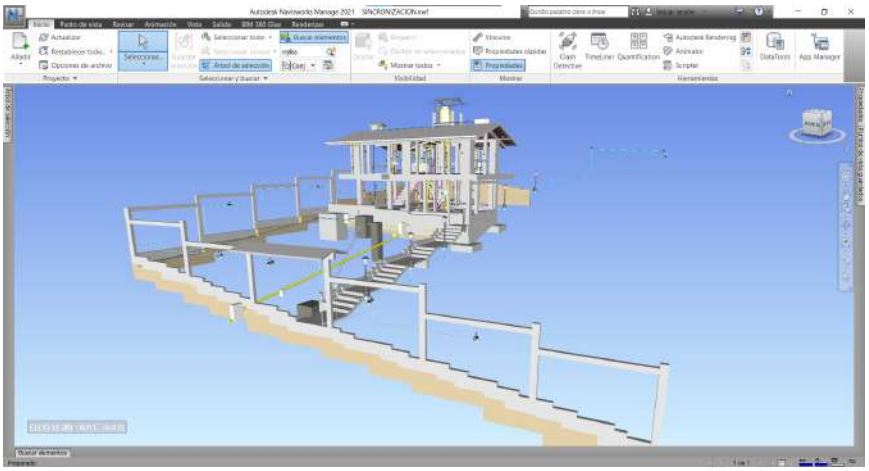


Figura 13. Coordinación BIM empleando el software Autodesk Navisworks.

Fuente: Adaptado de Autodesk Navisworks 2020.

d. Software BIM para la visualización 3D: Autodesk Fusion 360

Este software tiene la característica de tener propiedades de CAD y BIM y que también contiene circuitos impresos de modelado 3D basado en la nube para el diseño de proyectos. Tiene la bondad de reducir el impacto de los cambios de diseño, y también puede editar las características existentes o los accesorios de modelado de manera directa con las herramientas que cuenta. El principal uso que destacamos de este es que cuenta con colaboración en la nube y gestión de datos, donde puede conectar diversos equipos como laptops, tablets y smartphones en los que se puede apreciar un modelo integrado o separado por especialidades desde cualquier lugar (Autodesk, 2022).

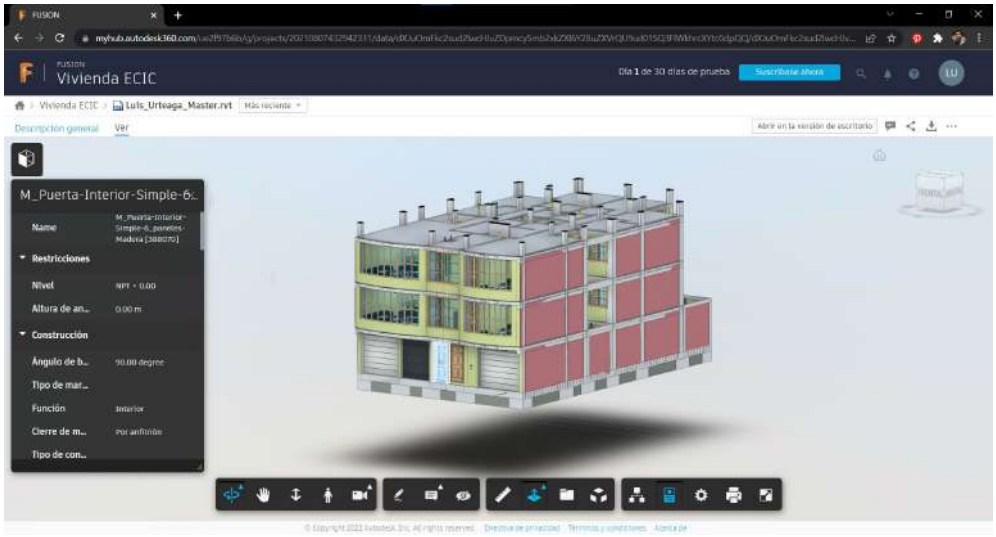


Figura 14. Vista Web del Software Fusion 360.

Fuente: Adaptado de Autodesk Fusion 360 Online.

2.2.9. RFI (REQUEST FOR INFORMATION)

Para poder entender a lo que se refiere un *Request for Information*, o traducido al español como Requerimiento de información, es más práctico definir cuál es su objetivo, y este es facilitar la comunicación entre el equipo de diseño y/o el equipo de construcción, de manera que se pueda resolver oportunamente los errores, conflictos e incompatibilidades que se presentan en un proyecto y se pueda obtener documentación conforme, sin observaciones y que haga más fácil el proceso constructivo, cuando este se ejecute (Andrews, 2005).

Se sabe que, a lo largo del desarrollo de un proyecto, idealmente los documentos técnicos que se pueden generar deben encontrarse completos, presentando

mucha claridad y orden y al mismo tiempo sin presentar ambigüedades, es decir, que estén listos para ser usados en obra sin que generen contratiempos. Sin embargo, esto no siempre sucede, y cuando ocurren problemas en obra, se debe seguir un largo proceso para la absolución de estas consultas que implica el sobrepasar muchas barreras burocráticas (Choque Cuba, 2014)

Cuando surgen consultas que pueden estar dirigidas a cualquier miembro del equipo, y, acercándonos un poco a lo que BIM plantea, cuando se cuenta solo con una planimetría en dos dimensiones, pueden generarse este tipo de solicitudes, de manera que con la respuesta a estas pueda resolverse deficiencias, interferencias e incompatibilidades que puedan haber surgido durante la etapa de diseño (Choque Cuba, 2014)

Se sabe que actualmente, los problemas antes mencionados, son detectados en los proyectos de ingeniería pero al momento de la ejecución, generando así pérdidas de recursos humanos, materiales y sobretodo tiempos; traduciéndose esto a una mayor inversión, pues es usual emplear los RFI al momento de la construcción, BIM en cambio, plantea el uso de este tipo de solicitudes desde la etapa de diseño, donde aún existen licencias de generar pequeñas demoras que no se verán reflejadas en gastos de grandes sumas de dinero, y que al mismo tiempo brindarán un flujo continuo al desarrollo del proyecto (Choque Cuba, 2014)

2.2.10. IMPLEMENTACIÓN DE BIM EN ORGANIZACIONES

Para la implementación de la metodología BIM, hay muchos conceptos por analizar, Agustí Brugarolas (2016) nos dice que el punto de partida para incorporarlo es que dentro de la organización se tome la decisión y que esta sea tomada con seriedad, pues implicará hacer cambios en la metodología de trabajo e inicialmente puede llegar a considerarse costosa y al mismo tiempo poco productiva, esto último dependiendo de cuál sea el nivel de madurez BIM.

Un aspecto muy trascendental en la implementación de BIM es que los procesos y el control de los mismos sean correctos, puesto que es crucial un adecuado desarrollo de estos y también el personal que los llevará a cabo. Una acción que contribuye mucho a una implementación correcta está en que no solo se encargue a la alta dirección la elaboración de documentos, planes u otros a la

alta dirección, sino involucrar a todo el personal que participa en los procesos de diseño que serán modificados (Barco Moreno, 2018).

Como se ha podido apreciar en toda la bibliografía antes revisada, existe una infinidad de beneficios al implementar BIM, es por eso que a pesar de que también existen algunas limitaciones, debe adoptarse una posición de convencimiento de que el usarla va a generar, dependiendo del flujo de proyectos que puedan ingresar a trabajarse en la organización, a corto o mediano plazo una curva de aprendizaje positiva para los trabajadores, que optimizará los plazos, costos y calidad de los proyectos (Agustí Brugarolas, 2016).

Un factor que posibilita una mayor facilidad para poder implementar BIM en una organización es el contar con un sistema de gestión de calidad o un sistema de control de calidad, existiendo algunos estándares como ISO o EFOM y metodologías como SEIS SIGMA como alternativas para gestionar y/o controlar la calidad. En caso no se cuente con ninguno de ellos, tampoco es un impedimento, pero si una sugerencia el implementar algunos de los procesos que implican estos para establecer un mayor orden y control (Barco Moreno, 2018).

De acuerdo a lo que indica el BIM Manager Barco Moreno (2018), los elementos que suelen integrar una implantación BIM son:

- Procesos: Puesto que es importante conocer cuál es el flujo de trabajo, las actividades que como mínimo deben cumplirse y los procedimientos requeridos para desarrollar proyectos BIM, de manera que todo se encuentre alineado a los objetivos y usos BIM.
- Recursos: Es clave para que el flujo de trabajo planificado funcione correctamente, que todos los involucrados conozcan muy claramente los recursos tanto materiales como humanos con los que cuentan, es por eso que conocer los softwares y roles BIM es muy importante.
- Estructura organizacional: Se debe contar con un organigrama bien definido y que establezca una jerarquía en la comunicación.
- Documentos: Al momento de iniciar el desarrollo de todo proyecto, se debe conocer los entregables a generar y el LOD que deben alcanzar.

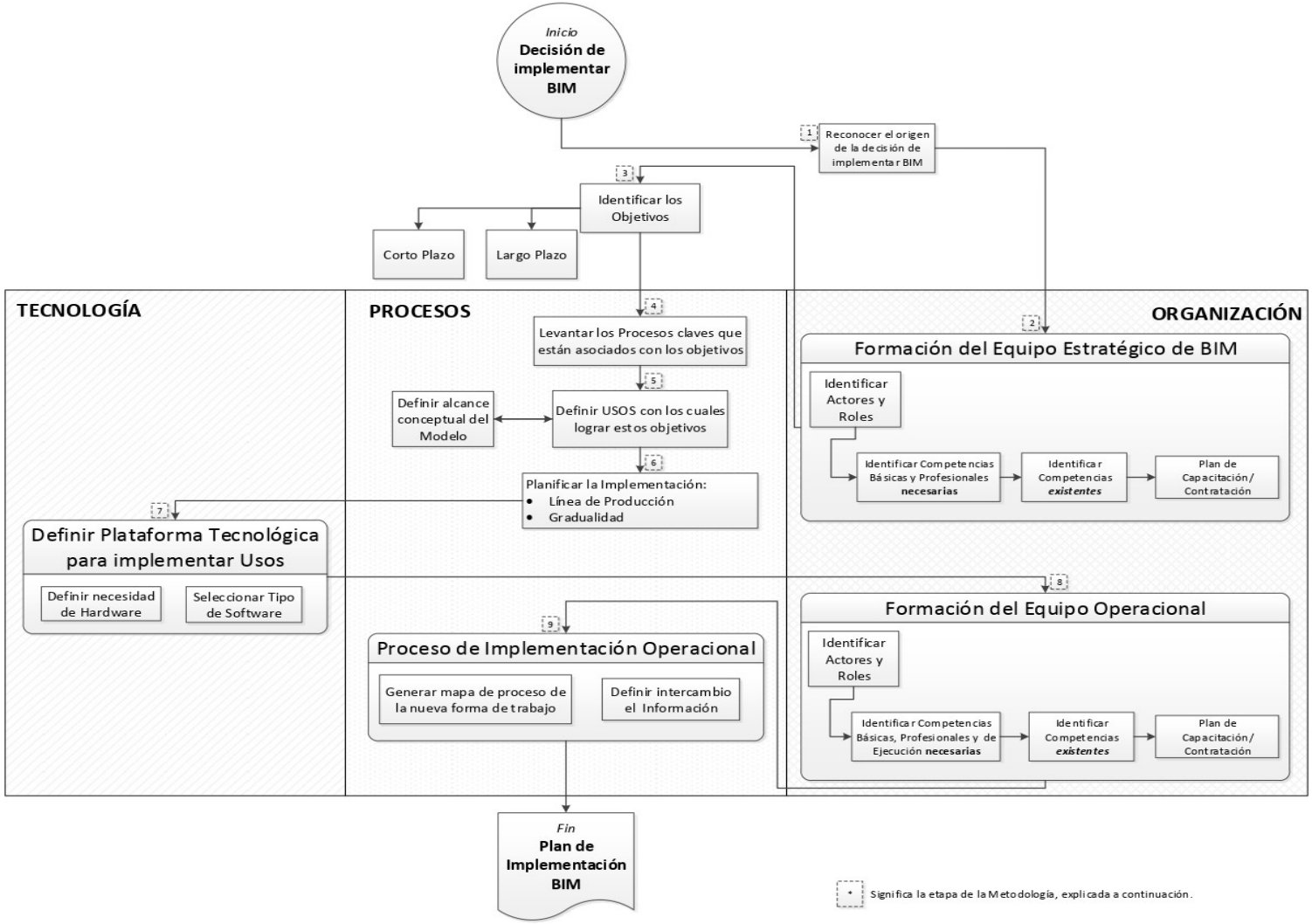


Figura 15. Metodología para planificar la implementación interna de BIM.

Fuente: Tomado de Valle Euguren 2014:14.

2.2.11. GESTIÓN BIM EN LA ETAPA DE CONCEPCIÓN Y DISEÑO

Partiremos por presentar la siguiente gráfica que nos resume el ciclo de vida de un inmueble y al mismo tiempo explica de manera global las principales diferencias en el valor de la documentación de un inmueble:

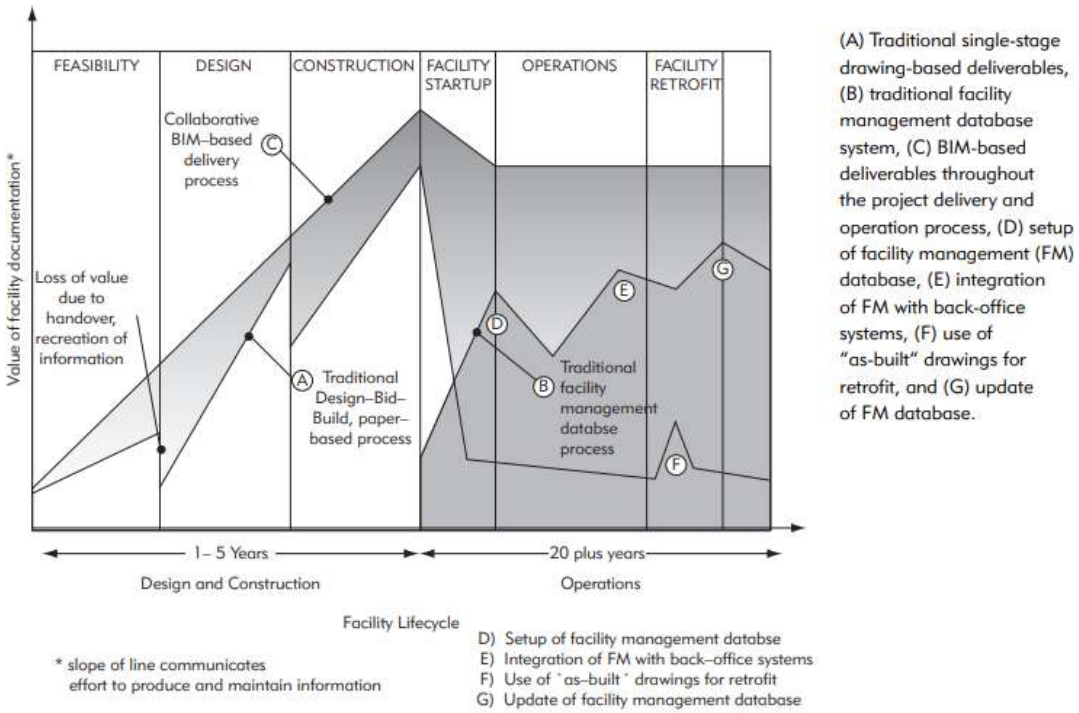


Figura 16. Representación gráfica de las pérdidas de datos durante el tiempo de vida de un proyecto.

Fuente: Tomado de Eatsman et al 2011:153

La etapa de concepción de un proyecto, conocida en algunas ocasiones también como anteproyecto, es el punto de partida y en donde se deben tomar algunas de las decisiones más importantes de todo el proyecto, existen aplicaciones que usan la tecnología BIM, y es mejor emplearlas desde edades tempranas para poder tomar las decisiones más adecuadas y poder desde el principio analizar todas las implicancias del proyecto (Prado Luján, 2018).

En la etapa de diseño, se debe tener las consideraciones necesarias para poder lograr la total compatibilidad entre los planos que se van a generar y otra documentación, este es un factor un poco complicado bajo metodologías tradicionales donde cada especialista trabaja por su cuenta en un archivo individual, e incluso genera demoras ya que algunas áreas de trabajo requieren

previamente tener un modelo final de otra especialidad. Empleando la metodología BIM, el trabajo colaborativo será el pilar fundamental, todos los especialistas trabajan de manera simultánea (Prado Luján, 2018).

2.2.12. BIM EXECUTION PLAN O PLAN DE EJECUCIÓN BIM

De acuerdo a lo desarrollado por Barco Moreno (2018), para los gerentes de proyectos este no es un documento nuevo, pues dentro de la gestión de proyectos existía ya un Plan de Ejecución del proyecto mediante el que se controlan todas las fases, tareas asignadas, entregables, recursos, costos, plazos, riesgos, estándares de calidad, entre otros.

Este mismo autor, nos brinda algunos puntos que servirán para definir claramente el BEP:

- Es el documento específico de desarrollo y coordinación de un proyecto BIM.
- Debe ser consensuado, es decir, acordado por todas las partes intervinientes.
- Es un documento que va evolucionando, se modifica y ajusta para mejorar los flujos de trabajo y el alcance del proyecto por etapas.
- Debe describir detalladamente las actividades que se realizan en la aplicación del BIM en el proyecto.
- Legalmente hablando, deberá ser un anexo del contrato que se suscriba, o debe estar alineado a los términos indicados en el documento mencionado.
- El BEP definirá los usos BIM en el proyecto para poder crear el diseño, la coordinación, la administrar de la construcción y, definitivamente, defina las bases para la gestión de la edificación o proyecto.

2.2.13. COMPARACIÓN ENTRE BIM Y CAD

Remontándonos a unas tres décadas atrás, cuando se desarrollaban los proyectos de ingeniería, la metodología tradicional estaba referida a la realización de trabajos y planos hechos a mano y cuyos fundamentos para el trazo y los instrumentos que se empleaban se encontraban de lleno en el dibujo técnico. Años más tarde, se produce una gran revolución con la aparición del

software de dibujo asistido por computadora, convirtiendo se esto en la actual metodología tradicional que, en la transición mencionada, mejoró considerablemente la eficacia de la labor de los proyectistas. Es importante mencionar que una de las principales desventajas de CAD es que opera mediante dibujos que se encuentran en dos dimensiones, son individuales y únicamente son sobre las partes de las que se está encargado (Viana Calderón, 2020).

De igual manera, Torroglosa Díaz (2016) indica que después del lanzamiento del programa *Autocad* por parte de la compañía *Autodesk*, ocurrió una revolución en la modalidad de trabajo de los arquitectos, ingenieros y constructores, viviéndose de esta manera, el primer salto tecnológico del mundo de la construcción, siendo un software cuyos conceptos se basan en la metáfora de un tablero de dibujo con las diferentes herramientas de dibujo técnico como el compás y las reglas, pero ahora obteniéndose un dibujo virtual que agiliza los procesos, sobretodo en cuanto a cambios, copias o similares.

Hablando ahora de BIM, sabemos ya que es una metodología de trabajo que implica colaboración para la creación de un proyecto, su principal fin es poder centralizar la información en un modelo digital producido por todos los involucrados, y, dependiendo de los usos BIM a los que este se encuentre destinado, poder gestionar costos, planificación de la construcción y muchos otros análisis. En esta metodología todas las disciplinas trabajan de manera individual, pero basándose en un mismo modelo común a todas, variando solamente las estrategias de federación que se puedan determinar (Viana Calderón, 2020).

Podría decirse que con la aparición de BIM, CAD podría pasar a convertirse en una herramienta un poco obsoleta, pero esto no es del todo cierto, pues puede seguir contribuyendo a la generación de documentación que acompañe a un modelo tridimensional. BIM se basa en la metáfora de una maqueta virtual y ya no en el tablero que proponía CAD, pues el profesional diseña directamente en una vista tridimensional, es decir, comienza a proponer un modelo 3D incluso cuando el modelado se puede realizar en tan solo dos dimensiones, definitivamente que no en todas las especialidades ni tipos de elementos, pero si en los más genéricos (Torroglosa Díaz, 2016).

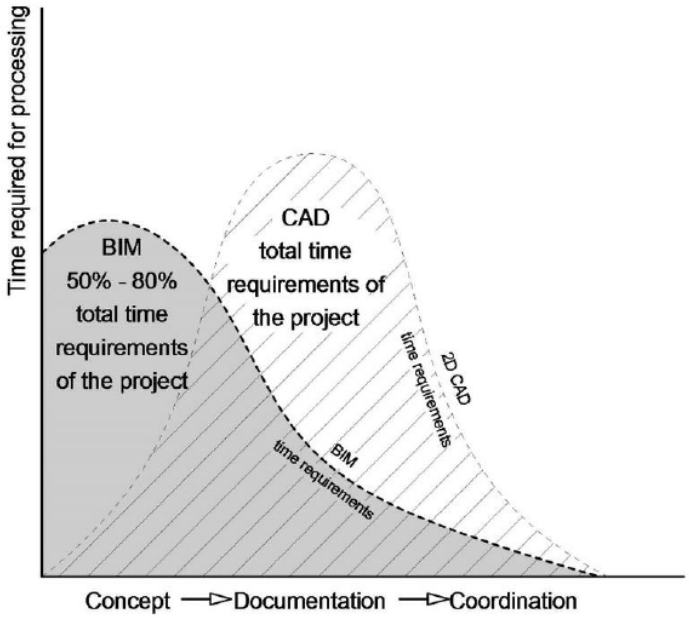


Figura 17. Gráfica del tiempo requerido para cada proceso de un proyecto comparando BIM y CAD.

Fuente: Tomado de Viana Calderón 2020:42.

a. VENTAJAS DE BIM RESPECTO A CAD

Acorde a la información que presenta Viana Calderón (2020), se pueden encontrar como principales ventajas las siguientes:

- Es muy visual, generando que ya no solo los especialistas o constructores puedan interpretar la información de la documentación técnica, sino que cualquier persona podría entenderlo sin recurrir a la imaginación.
- Ahorro en tiempo y costos, ya que se tiene automatizadas las vistas en tiempo real, y se pueden identificar problemas que podrían generarse durante la ejecución abaratando los costos de solución.
- Permite el trabajo multidisciplinar, donde todos los especialistas involucrados se encuentran dentro de un mismo modelo.
- Cuenta con herramientas que brindan un valor agregado al proyecto, pues se puede generar *renders*, imágenes virtuales que no requerirán de una mayor inversión de recursos para ser generadas.
- Documentación detallada de todas las fases, siempre y cuando el LOD sea el adecuado, y que los usos BIM definidos en el BEP sean los necesarios para la generación de documentación.

b. LIMITACIONES DE BIM RESPECTO A CAD

Considerando lo que indica Torroglosa Díaz (2016), se pueden encontrar como principales limitaciones las siguientes:

- Cambios de mentalidad necesarios, ya que el emplear BIM requiere de una nueva filosofía y forma de trabajo, y es conocido que la resistencia al cambio existente en el medio es alta.
- Formación necesaria para la obtención de aprendizajes, principalmente a nivel software, misma que no genera muchas complicaciones, pero si la inversión de algunos recursos adicionales.
- Falta de perfeccionamiento de algunos softwares, que, si bien se puede solucionar con una adecuada planificación, sería ideal que pueda existir interoperabilidad no solo en el formato sino también en la versión del software.
- Se debe diseñar elementos originales que muchas veces no son comerciales, o de los que aún no se cuenta con una versión estandarizada, es por esto que los entornos de datos son vitales para una mejor implementación de BIM no solo en una organización sino también en los diferentes países.

2.2.14. IMPACTO DE LA METODOLOGÍA BIM

Desde un punto de vista general, Torroglosa Díaz (2016) identificó los principales beneficios que atrae el emplear la metodología BIM, dividiéndolos por etapas; considerando la etapa previa o de concepción y etapa de diseño, a continuación, desglosaremos algunas de estas.

En la etapa previa, se identifica que la viabilidad del proyecto es más factible al brindar una mayor seguridad en el contratante, pudiendo desarrollarse a un LOD bajo diferentes alternativas de solución. DE la misma manera, se puede identificar a simple vista mejores soluciones a las propuestas de las diversas especialidades, pues se tiene gran detalle de lo que se deberá diseñar.

En la etapa de diseño, se considera como un gran beneficio el poder visualizar los datos con mucha exactitud a un nivel fidedigno, se puede identificar rápidamente conflictos que puedan estar generándose entre diversos elementos

optimizando tiempos y recursos; al ser una metodología de trabajo colaborativa, se incrementa altamente los niveles de comunicación y se obtiene como producto una adecuada coordinación multidisciplinar, y también, las bondades de los softwares BIM hacen que se pueda extraer información adicional de los modelos como metrados estimados que pueden ayudar a la generación más rápida de un presupuesto.

De igual manera, en la siguiente tabla, podremos identificar algunos otros beneficios de usar BIM, orientados a cada tipo de involucrado:

Tabla 7. Beneficios de implementar BIM por involucrado

INVOLUCRADO	BENEFICIOS
CLIENTES	- Mejor interpretación y visualización del proyecto que hará que la identificación de sus requerimientos sea más eficaz. - Menores costos que se ven relacionados a optimizar tiempo e incremento de la calidad en el proyecto. - Posibilidad de tener documentación que servirá para posterior mantenimiento.
ARQUITECTOS	- Disminución de trabajo ya que se cuenta con amplias bibliotecas de elementos que se usarán en el proyecto de las que se puede obtener detalles directamente. - Mayor relación y compromiso con los demás especialistas que permite una rápida compatibilización.
INGENIEROS	- Coordinación directa con todas las especialidades involucradas en el proyecto que permite brindar las mejores soluciones a los distintos conflictos que puedan presentarse. - Mejor percepción del proyecto que ayuda a una posterior planificación adecuada y que al mismo tiempo permite identificar si la solución planteada es factible o no.
CONSTRUCTORES	- Aumento de la información existente para la fase de construcción. - Mejor interpretación de lo plasmado en planos al poder interactuar con un modeo 3D.

Fuente: Adaptado de Aliaga Melo 2012.

También es importante indicar cuál es la percepción del impacto del BIM existente en Perú, y es aquí donde Murguía et al (2021) nos indica que el mejor impacto del uso de BIM ha sido las mejoras percibidas en la calidad de la información, pero de la misma manera la calidad, alcance y mejor definición del proyecto. Al mismo tiempo se percibe un importante impacto en las mejoras en la planificación de obra y una reducción en el costo de la construcción, a pesar de que un menor número indica que percibe como un impacto la reducción del tiempo de construcción.

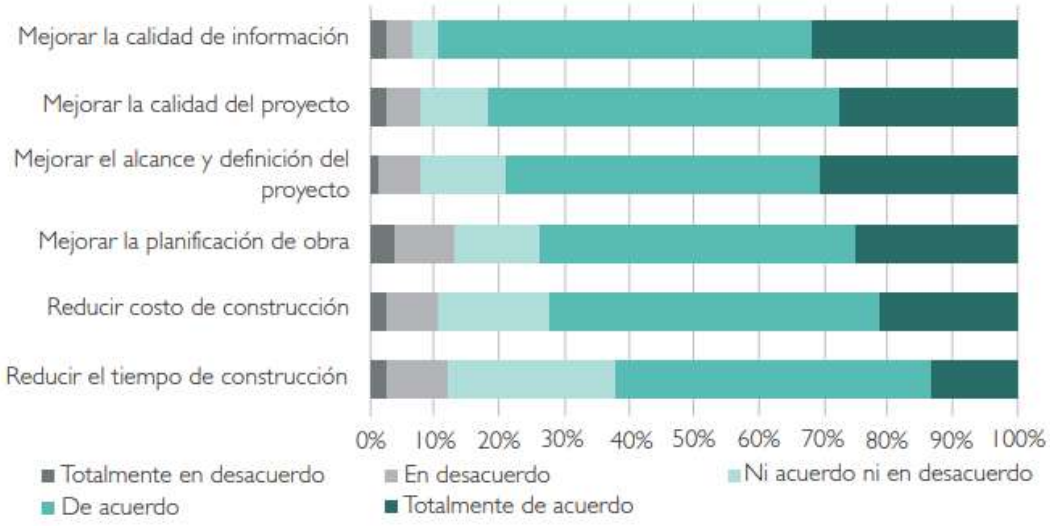


Figura 18. Resultados percibidos de adoptar BIM.

Fuente: Tomado de Murguía et al 2021:18.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

2.3.1. BIM

Acorde a lo indicado por la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones (2021) BIM es una "metodología de trabajo colaborativo para la gestión de la información de una inversión, que hace uso de un modelo de información creado por las partes involucradas, para facilitar la programación multianual, formulación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura".

2.3.2. MACROPROCESO BIM

Definido por Barco Moreno (2018) como un mapa de alto nivel en el que se muestra la secuencia a interacción de las acciones que deberán desarrollar los involucrados en el desarrollo de un proyecto con BIM que permitirá conocer a todos cómo sus procesos de trabajo van a involucrarse con las que realizan los demás miembros del equipo. En este documento se debe identificar la identificación de los responsables en cada proceso y debe estar alineado al plan de ejecución BIM.

2.3.3. MODELO DE INFORMACIÓN

La Dirección General de Programación Multianual de Inversiones (2021) define a un modelo de información como “Conjunto de contenedores de información estructurada y no estructurada. Comprende toda la documentación desarrollada durante una inversión, la cual se encuentra en una base confiable de información”.

2.3.4. MODELO 3D

Se define a este dentro de lo presentado por la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones (2021) como “Representación tridimensional digital de la información de objetos a través de un software especializado”

2.3.5. PLAN DE EJECUCIÓN BIM

Recurriendo nuevamente a lo indicado por la Guía Nacional BIM elaborada por la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones (2021), el BEP se define como “documento que describe cómo el equipo de ejecución se ocupará de los aspectos de gestión de la información de la designación, definiendo la metodología de trabajo, procesos, características técnicas, roles, responsabilidades y entregables que responden a los requisitos establecidos”.

2.3.6. FASE DE DISEÑO

Fase del proyecto en la que se generan todos los conceptos necesarios para poder llevar a la ejecución un proyecto que servirá para satisfacer la necesidad de un cliente, es en esta en la que se debe desarrollar no solamente la idea sino todos los estudios de ingeniería, que se verán reflejados en todos los documentos técnicos que contendrán la información que deberá hacerse realidad en campo (Martínez Torres, 2015).

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El presente trabajo se realizó en la Sede Principal de la Empresa Hermanos Urteaga Contratistas SRL, misma que se ubica en el Jr. La Mar No. 224 – Barrio Cumbe Mayo del distrito de Cajamarca, provincia de Cajamarca, departamento de Cajamarca. Las coordenadas UTM WGS 84 de la ubicación de la empresa son: E 773710.63, N 9207960 de la zona 17S.

Figura 19. Ubicación de la empresa HURTECO SRL

Fuente: Adaptado de Google Maps.

3.2. TIEMPO DE REALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se realizó dentro de los siguientes periodos:

- Setiembre – Octubre de 2021: Diagnóstico del estado del arte de la empresa, evaluación de procesos existentes e incorporación de BIM en ellos, generándose algunos documentos necesarios para este fin.
- Noviembre – Diciembre de 2021: Elaboración del primer proyecto implementando la metodología BIM en Hurteco SRL.
- Enero – Abril de 2022: Retroalimentación y mayor capacitación a los trabajadores de la empresa Hurteco SRL.
- Mayo – Julio de 2022: Elaboración de Modelos de proyectos no elaborados bajo BIM para la obtención y análisis de datos y aplicación de encuestas a cartera de clientes y trabajadores de construcción civil.

- Julio – Agosto de 2022: Elaboración del segundo proyecto implementando la metodología BIM en Hurteco SRL.
- Setiembre de 2022: Procesamiento y análisis de la información para la posterior obtención de resultados, conclusiones y demás.

3.3. METODOLOGÍA

3.3.1. TIPO, NIVEL Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

a. TIPO

Se trata de una investigación de tipo aplicada ya que se resolvió al problema planteado de la falta de información del impacto generado al implementar BIM en la etapa de diseño de proyectos de vivienda.

b. NIVEL

El nivel de investigación es descriptivo – no experimental, puesto que se describió el estado de los procesos antes de la implementación de BIM y después de BIM.

c. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El método de investigación es mixto, tanto cuantitativo como cualitativo, debido a que se recopiló la información de los proyectos existentes y los nuevos proyectos para poder realizar una comparación a nivel de las facilidades y ventajas que presenta una metodología respecto a la otra.

3.3.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Proyectos de diseño de viviendas elaborados por empresas de consultoría de obras.

3.3.3. MUESTRA

La muestra es no probabilística elegida por conveniencia y consta de cuatro proyectos de diseño de vivienda elaborados por la empresa Hermanos Urteaga Contratistas SRL, dos para grupo experimental y dos para grupo control.

3.3.4. UNIDAD DE ANÁLISIS

Para la presente investigación, la unidad de análisis fueron los proyectos de vivienda elaborados por la empresa Hermanos Urteaga Contratistas.

3.4. PROCEDIMIENTO

3.4.1. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN BIM

a. DETERMINACIÓN DEL ESTADO DEL ARTE DE LA EMPRESA

Como punto de partida, se procede a presentar la información básica de la empresa:

- **Razón Social:** “Hermanos Urteaga Contratistas SRL”

- **Misión:** “Diseñar, ejecutar y evaluar obras civiles y electromecánicas, con calidad, respeto al medio ambiente y responsabilidad social”

- **Visión:** “Ser la empresa cajamarquina más confiable en Consultoría y ejecución de Obras Civiles y Electromecánicas, generando oportunidades de trabajo y desarrollo para la región”

- **Política de calidad:** “Implantar en HURTECO una cultura de cambio y perfeccionamiento; en Diseño y Desarrollo de Expedientes Técnicos, para Obras Civiles y Electromecánicas; en base a la mejora continua y eficacia del Sistema de Gestión de Calidad; cumpliendo con nuestros clientes, los requisitos legales y los establecidos en los documentos contractuales, con la finalidad de lograr la plena satisfacción del cliente”

- **Certificación ISO 9001 con el alcance:** “Diseño y Desarrollo de Expedientes Técnicos para Obras Civiles y Electromecánicas”

- **Organigrama:**

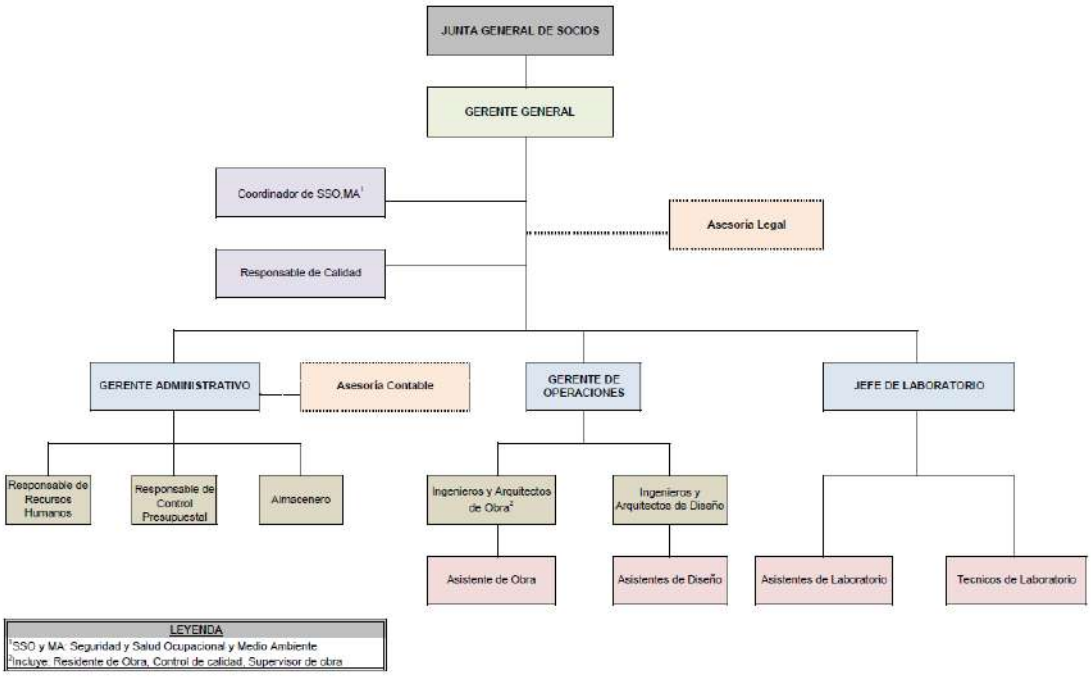


Figura 20. Organigrama de la empresa Hermanos Urteaga Contratistas SRL

Fuente: Elaborado por Hermanos Urteaga Contratistas SRL

- **Mapa de procesos:**

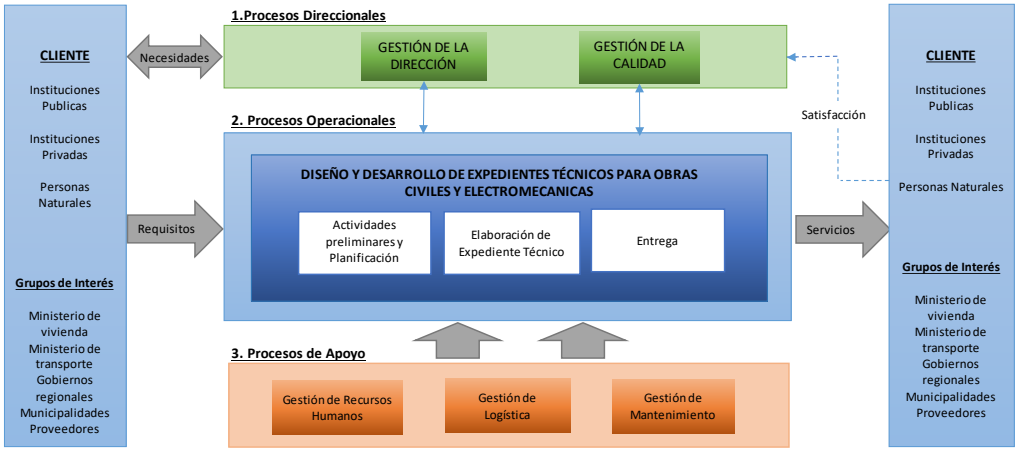


Figura 21. Mapa de procesos de la empresa Hurteco SRL

Fuente: Elaborado por Hermanos Urteaga Contratistas SRL

- **Recursos Humanos:**

Como se puede visualizar en el Organigrama, en el área de Operaciones (Ingeniería) se cuenta con diversos actores como son:

- Gerente de Operaciones
- Ingenieros y Arquitectos de Diseño
- Asistentes de Diseño

Asimismo, aunque no figura en el organigrama, se tiene designado también un Coordinador de proyectos, mismo que se encarga del buen desarrollo de cada uno de ellos, respaldado y designado(a) por la alta dirección para cada proyecto.

- **Recursos Materiales:**

Software:

Actualmente en la empresa se utilizan programas como:

- Autodesk Autocad V. 2020 (Idioma Inglés)
- Autodesk Revit V. 2019
- SketchUp / Archicad
- Etabs
- Microsoft Office Excel
- Microsoft Office Word
- Skype
- Gmail (Correo Institucional)

Hadware:

Actualmente la empresa cuenta con 8 computadoras con las siguientes características:

Tabla 8. Diagnóstico de Hadware de la Empresa Hermanos Urteaga Contratistas SRL.

Ing. Frank Gonzáles Vásquez	**NOMBRE DE LA PC**	DESKTOP-T7MLEK3
	SISTEMA OPERATIVO	Windows 11 Home Single Language (Versión 21H2)
	CAPACIDAD DE DISCO DURO (TIPO)	1 TB (SDD)
	MEMORIA RAM	12.0 GB
	PROCESADOR	Intel® Core™ i7-8720H CPU @2.20GHz 2.21GHz
Ing. José Urteaga Becerra	**NOMBRE DE LA PC**	DESKTOP-T53MNPT
	SISTEMA OPERATIVO	Windows 10 Home (Versión 21H1)
	CAPACIDAD DE DISCO DURO (TIPO)	512 GB (SDD)

	MEMORIA RAM	12.0 GB
	PROCESADOR	Intel™ Core™ i7-8700T CPU @ 2.40GHz 2.40 GHz
Arq. Verónica Urteaga Flores	**NOMBRE DE LA PC**	LAPTOP-2N5MFB1I
	SISTEMA OPERATIVO	Windows 10 Home Single Language (Versión 21H1)
	CAPACIDAD DE DISCO DURO (TIPO)	512 GB (SSD)
	MEMORIA RAM	16.0 GB
	PROCESADOR	AMD Ryzen 7 4800H with Radeon Graphics 2.90 GHz
Ing. Horacio Urteaga Becerra	**NOMBRE DE LA PC**	DESKTOP-H3FDLCR
	SISTEMA OPERATIVO	Windows 10 Home Single Language (Versión 21H1)
	CAPACIDAD DE DISCO DURO (TIPO)	256 GB (SSD) + DISCO EXTERNO 1 TB
	MEMORIA RAM	16.0 GB
	PROCESADOR	Intel™ Core™ i5-10210U CPU @ 1.60 GHz 2.11 GHz
Ing. Adriana Marín Díaz	**NOMBRE DE LA PC**	DESKTOP-4GHKN8S
	SISTEMA OPERATIVO	Windows 10 Home (Versión 21H1)
	CAPACIDAD DE DISCO DURO (TIPO)	1 TB
	MEMORIA RAM	8 GB
	PROCESADOR	Intel® Core™ i7-4790 CPU @ 3.60 GHz 3.60 GHz
Bach. Luis Urteaga Esparza	**NOMBRE DE LA PC**	DESKTOP-I154L5O
	SISTEMA OPERATIVO	Windows 10 Pro (20H2)
	CAPACIDAD DE DISCO DURO (TIPO)	1 TB
	MEMORIA RAM	12.0 GB
	PROCESADOR	Intel™ Core™ i7-8550U CPU @ 1.80GHz 2.00 GHz
Bach. Jorge Torres Gutiérrez	**NOMBRE DE LA PC**	LAPTOP-JORGE
	SISTEMA OPERATIVO	Windows 11 Home Single Language (Versión 21H2)
	CAPACIDAD DE DISCO DURO (TIPO)	512 GB (SSD)
	MEMORIA RAM	16.0 GB
	PROCESADOR	Intel® Core™ i7-10870H CPU @2.20GHz 2.21 GHz
Ing. Raquel Riojas Ortiz	**NOMBRE DE LA PC**	LAPTOP-AQI8S2Q1
	SISTEMA OPERATIVO	Windows 10 Home Single Language (Versión 21H1)
	CAPACIDAD DE DISCO DURO (TIPO)	512 GB (SSD)
	MEMORIA RAM	16.0 GB
	PROCESADOR	AMD Ryzen 7 4800H with Radeon Graphics 2.90 GHz

- **Actual proceso de Diseño de Viviendas:**

Tabla 9. Proceso de Diseño de Viviendas Bajo la Metodología Tradicional

RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
1. ACTIVIDADES PRELIMINARES	
GERENTE GENERAL / GERENTE DE OPERACIONES / COORDINADOR DE PROYECTO	Entrevista al cliente, definen la información del proyecto (antecedentes y alcance) del Expediente Técnico y lo registra en la Entrevista al Cliente.
GERENTE DE OPERACIONES Y/O COORDINADOR DE PROYECTOS	Desarrolla la Propuesta Técnico Económica.
GERENTE GENERAL	Aprueba y autoriza la presentación de la Propuesta Técnico-Económica y envía al cliente.
GERENTE GENERAL	Elabora contrato en base a lo estipulado en la Propuesta Técnico-Económica y envía al cliente.
GERENTE GENERAL	Formaliza el contrato del proyecto, suscrito y validado por el cliente.
GERENTE GENERAL	Envía al Gerente de Operaciones, vía correo electrónico el contrato del proyecto suscrito y validado por el cliente.
2. PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO DEL EXPEDIENTE TÉCNICO	
GERENTE DE OPERACIONES	Designa al Coordinador de Proyecto para la elaboración del Expediente. NOTA: En caso haya sobrecarga laboral, se designará a un coordinador de apoyo temporal.
COORDINADOR DE PROYECTO	Planifica el Desarrollo del Expediente Técnico y lo registra en el formato correspondiente. Designa los proyectistas y asistentes, y coordina los recursos a utilizar.
GERENTE DE OPERACIONES	Aprueba la Planificación del Expediente Técnico
3. DESARROLLO DEL EXPEDIENTE TÉCNICO	
COORDINADOR DE PROYECTO	Presenta las especificaciones y requerimientos del Expediente Técnico por parte del cliente a los especialistas en la reunión de inicio.
PROYECTISTAS	Realizan el diseño solicitado de acuerdo con su especialidad.

COORDINADOR DE PROYECTO	Monitorea cada etapa del desarrollo del Expediente Técnico.
COORDINADOR DE PROYECTO	Paralelamente a la supervisión de las actividades de los proyectistas, convoca a reuniones de trabajo para dar seguimiento al desarrollo del expediente técnico. En cada reunión de trabajo, se hará seguimiento del registro de trabajos no conformes.
4. REVISIÓN Y VERIFICACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO	
COORDINADOR DE PROYECTO	Revisa el Expediente Técnico y lo deriva al Gerente de Operaciones y/o Gerente General
GERENTE GENERAL Y/O GERENTE DE OPERACIONES	Aprueba el Expediente Técnico y entrega al cliente para su validación.
5. ENTREGA DEL PRODUCTO FINAL	
GERENTE GENERAL	Entrega el Expediente Técnico, en su versión final al cliente; y se suscribe el Acta de Recepción y Conformidad, solicitando la firma del cliente.
6. VALIDACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO	
CLIENTE	- Valida el Expediente Técnico, si tiene las competencias necesarias. - En caso, el cliente no tenga las competencias necesarias, la validación la hará la Municipalidad de la jurisdicción del proyecto, cuando el cliente tramite su licencia de construcción. - Hacen llegar las observaciones o comunica aprobación.
COORDINADOR DE PROYECTO	De ser el caso, registra las observaciones como salidas no conformes.
PROYECTISTAS	Realizan el levantamiento de observaciones, en caso existan.
COORDINADOR DE PROYECTO	Revisa el levantamiento de observaciones realizado por cada proyectista y traslada al Gerente General el entregable final para aprobación y entrega al cliente.
GERENTE GENERAL	Aprueba el entregable y hace llegar al cliente.
CLIENTE	Firma el Acta de Conformidad del servicio y esta podría ser remitida en físico o vía correo electrónico.

Fuente: Elaborado por Hermanos Urteaga Contratistas SRL

b. EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL ARTE DE LA EMPRESA

- OBEJTIVOS DE LA EMPRESA

Tabla 10. Objetivos actuales (Metodologia tradicional) y nuevos (Metodología BIM) de la empresa

OBJETIVOS ACTUALES METODOLOGÍA TRADICIONAL	NUEVOS OBJETIVOS METODOLOGÍA BIM
- Cumplir con los plazos de entrega de los expedientes técnicos realizando y respetando una adecuada planificación - Aumentar la percepción de la calidad del desarrollo de los Expedientes Técnicos. - Innovar y mejorar los procesos buscando en todo momento la eficiencia y calidad. - Mejorar la eficacia de las capacitaciones para potenciar las capacidades y habilidades del personal.	- Implementar la metodología BIM para la elaboración de proyectos mejorando así la competitividad y vigencia en el mercado de la empresa. - Aumentar la percepción de la calidad del desarrollo de los Expedientes Técnicos. - Optimizar los procesos y reducir horas hombre buscando en todo momento la eficiencia y calidad. - Reducir la cantidad de salidas no conformes existentes en cada proyecto desarrollado. - Potenciar las capacidades y habilidades de manejo de la Metodología BIM, el Software y la Tecnología BIM del personal además de otros temas relacionados con tecnologías de la construcción y sostenibilidad de la misma. - Implementar un entorno colaborativo BIM, para la gestión de información y ejecución de todo el diseño del proyecto.

- ROLES Y RESPONSABILIDADES

Tabla 11. Roles y responsabilidades con la Metodología Tradicional y con la Metodología BIM

METODOLOGÍA TRADICIONAL		METODOLOGÍA BIM
Coordinador de Proyecto		Coordinador de Proyecto
Proyectistas	Ingenieros de Diseño	Especialista en Estructuras
	Arquitecto de Diseño	Especialista en Arquitectura
	Asistentes de Diseño	Especialista en Instalaciones Sanitarias
		Especialista en Instalaciones Eléctricas / Voz y Data
		BIM Manager / Coordinador BIM
		Modelador BIM (4 especialidades)

Como se puede ver en la Tabla N° 11, bajo la metodología tradicional, y de acuerdo al proceso de diseño de viviendas presentado anteriormente, en esta

básicamente se cuenta con el Coordinador del Proyecto y los Proyectistas. El implementar BIM aparentemente podría involucrar una mayor necesidad de personal, pero esto no se requerirá ya que se busca una reasignación de roles de manera que quede de la siguiente manera:

- Coordinador de Proyecto (Metodología Tradicional) pasa a asumir el rol de Coordinador de Proyecto, BIM Manager / Coordinador BIM (Metodología BIM).
- Ingenieros de Diseño para Estructuras, Instalaciones Eléctricas e Instalaciones Sanitarias (Metodología Tradicional) pasan a asumir el rol de Especialistas acorde a su especialidad (Metodología BIM).
- Arquitecto de Diseño (Metodología Tradicional) pasa a asumir el rol de Especialista en Arquitectura (Metodología BIM).
- Asistente de Diseño (Metodología Tradicional) pasa a asumir el rol de Modelador BIM.

- **USOS BIM PARA LOS PROYECTOS**

Después de un análisis de los usos que se conocen respecto a los modelos BIM, se decidió adoptar algunos de los usos iniciales elementales, mismos que son:

- Coordinación de la información
- Diseño de las especialidades
- Detección de interferencias e incompatibilidades
- Generación de detalles para la documentación

- **INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA A EMPLEAR**

Tabla 12. Softwares a Emplear implementando BIM en HURTECO SRL

Software	Disciplina	Uso	Versión	Idioma
Autodesk Revit	Arquitectura, Estructuras, Instalaciones Eléctricas, Instalaciones Sanitarias	Modelamiento y generación de planos	2020	Español
Autodesk Autocad	Arquitectura, Estructuras, Instalaciones	Plano de ubicación, Anteproyecto	2020	Inglés

	Eléctricas, Instalaciones Sanitarias	Arquitectónico, Diseño de los especialistas		
Autodesk Navisworks	Edificación	Integración del modelo, Detección de Interferencias	2020	Español
SketchUp / Lumion	Arquitectura	Obtención de Vistas 3D	2020	Inglés
Microsoft Word	Arquitectura, Estructuras, Instalaciones Eléctricas, Instalaciones Sanitarias	Memorias Descriptivas, Formatos de Reunión	2019	Español
Microsoft Excel	Arquitectura, Estructuras, Instalaciones Eléctricas, Instalaciones Sanitarias	Memorias de cálculo, Formatos de Reunión	2019	Español

- **NECESIDAD DE CAPACITACIÓN**

Después de haber analizado el plan anual de capacitaciones con el que cuenta la empresa Hermanos Urteaga Contratistas, documento que forma parte de su sistema de gestión de calidad, se pudo identificar que durante los últimos 3 años ha venido capacitando a su personal en el uso de la tecnología BIM, específicamente en el uso del Software Autodesk Revit, es por eso que la necesidad de capacitación se ve orientada más a repasos de los conceptos del modelamiento BIM empleando este programa y al mismo tiempo en reforzar los conceptos que la implementación de la metodología implica.

Tabla 13. Necesidad de capacitación para el personal de Hurteco SRL

CAPACITACIONES A DICTAR IDENTIFICADAS
Metodología BIM: Conceptos Generales
Taller de reforzamiento de la cultura colaborativa
Taller de implementación de la Metodología BIM. Parte 01

Taller de implementación de la Metodología BIM. Parte 02
Gestión de la información
Niveles de desarrollo (LOD) y Niveles de información (LOIN)
Modelos digitales: Usos
Repaso del interfaz y comandos básicos de Autodesk Revit
Repaso: Modelado BIM en Autodesk Revit para Arquitectura.
Repaso: Modelado BIM en Autodesk Revit para Estructuras.
Repaso: Modelado BIM en Autodesk Revit para Instalaciones Eléctricas.
Repaso: Modelado BIM en Autodesk Revit para Instalaciones Sanitarias.
Autodesk Navisworks: Coordinación y Gestión de Modelos BIM. Parte 02.
BIM Execution Plan (BEP): Un documento clave y esencial
Taller para la implementación del BEP
Buenas prácticas del Modelado BIM en Autodesk Revit

- **INTEROPERABILIDAD Y PROCESOS DE COMUNICACIÓN**

La interoperabilidad de los archivos que se puedan generar en el modelamiento BIM se garantiza al emplearse en todo momento la misma versión del programa por parte de los especialistas y modelador.

Se realizarán sesiones ICE semanalmente con todos los involucrados.

Especialistas y modelador se reúnen en los intervalos que estimen conveniente con un intervalo no mayor a 7 días entre reunión

Comunicación constante entre todos los involucrados empleando medios como:

- Skype, Correo Institucional y/o Llamadas telefónicas. (para coordinaciones internas, citaciones a las diferentes reuniones, solicitudes de información, otros).
- TeamViewer (Para asistencia remota en caso se presenten dificultades).

- **ANÁLISIS FODA CRUZADO**

Tabla 14. Análisis FODA cruzado para la implementación de la Metodología BIM en Hurteco SRL

		FORTALEZAS	DEBILIDADES
		F1: Se obtiene mayor y mejor información del proyecto que permite incrementar el alcance de los contratos empleando una menor cantidad de recursos.	D1: Resistencia al cambio.
		F2: El personal viene recibiendo capacitación sobre BIM desde 2019, se viene empleando parcialmente Software BIM en el desarrollo de diseños.	D2: Procesos de comunicación.
		F3: Se cuenta con un Sistema de Gestión de Calidad implementado en base a la norma ISO 9001	D3: Baja disponibilidad de recursos económicos para contratar personal especializado en metodología BIM
		F4: Red de profesionales con amplia experiencia en la especialidad que trabajan.	D4: No se tiene establecida una línea de carrera y continuidad de personal.
OPORTUNIDADES	O1: Competencia en el medio local no brinda el servicio de diseño de viviendas empleando la metodología BIM.	O1 + F3: Desarrollar la implementación de la Gestión de la Información basado en la ISO 16950 (Estándares BIM mundiales) buscando generar un valor agregado.	O2 + D1: Planificar el cambio de metodologías progresivamente.
	O2: La normatividad exige que en un mediano plazo se utilice Metodología BIM de manera obligatoria en los proyectos de inversión pública.	O2 + F2: Implementar una ruta de especialización en metodología BIM para poder asumir servicios que exigen utilizar la metodología.	O4 + D2: Desarrollar un entorno colaborativo BIM, para la gestión de información y ejecución de todo el diseño del proyecto.
	O3: El cliente es más exigente en su diseño porque desea que su proyecto se construya exactamente como está en planos.	O3 + F1: Ofertar una mayor gama de información técnica al cliente que no esté limitada al diseño sino también a la ejecución.	O1 + D3: Difundir la oferta del servicio de diseño de viviendas con la Metodología BIM para incrementar la cartera de clientes.
	O4: La implementación de BIM implica la generación de un entorno colaborativo.	O4 + F4: Creación de un Entorno de Datos Comunes con material especializado.	O2 + D4: Crear una línea de carrera que asegure la continuidad del personal.
AMENAZAS	A1: Situación política del País	A1 + F1 + F4: Diversificar los servicios complementarios ofrecidos al cliente por cada proyecto.	A1 + D4: Crear un plan de incentivos.
	A2: Clientes que priorizan precio antes que calidad	A2 + F3 + F4: Mostrar las bondades de los trabajos realizados con BIM en campañas publicitarias.	
	A3: Servicios sustitutos con menor costo	A3 + F1: Promocionar ofertas en servicios complementarios.	A4 + D3: Contratar practicantes que dominen el software y especializarlos en modelamiento BIM.
	A4: Baja cantidad de profesionales especializados en BIM en el mercado	A4 + F2: Mantener la cantidad de horas asignadas a la capacitación del personal.	

- **DEFINICIÓN DEL FLUJOGRAMA DEL MACROPROCESO**

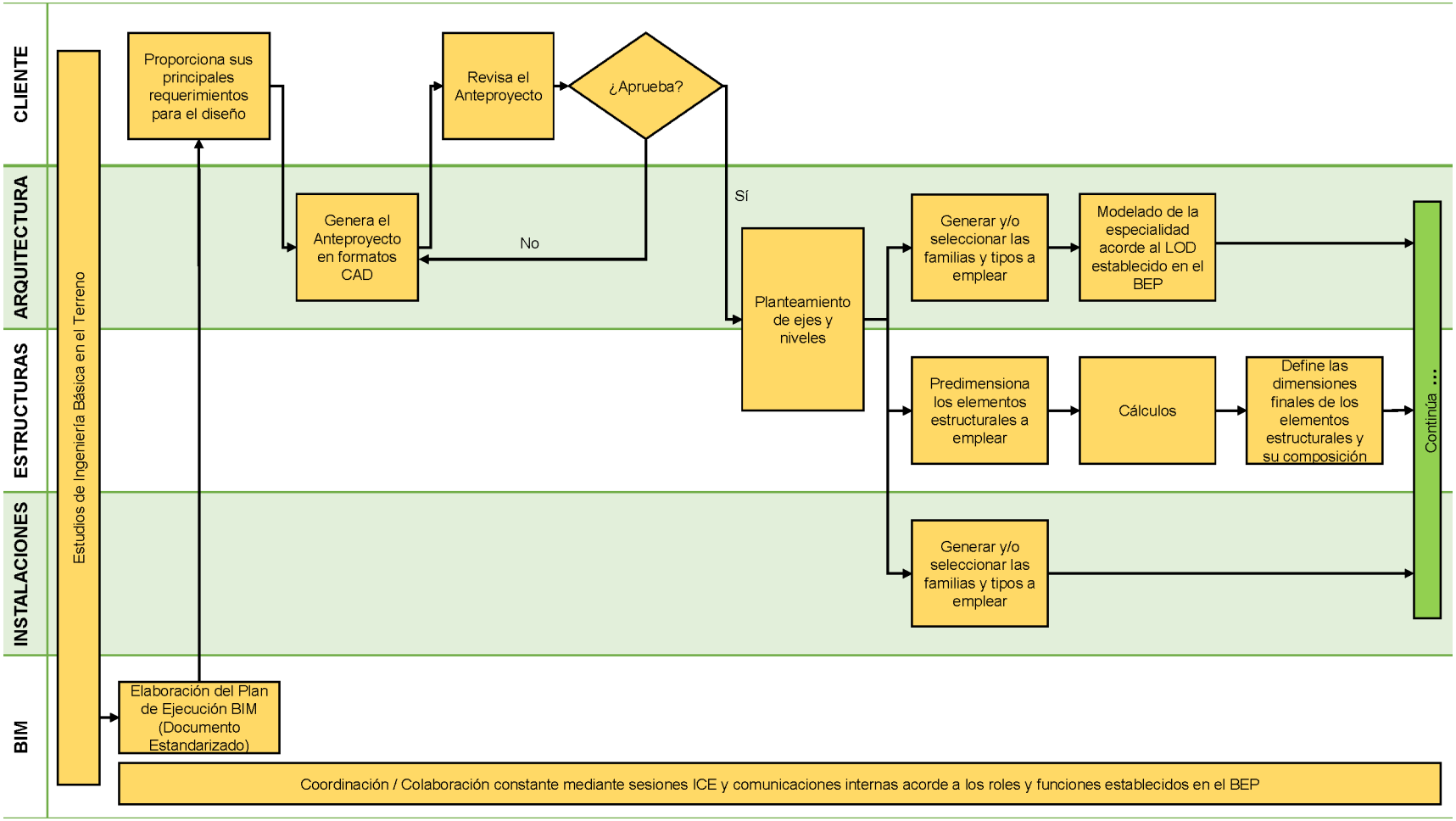


Figura 22. Flujograma del Macroporceso BIM. Parte 1.

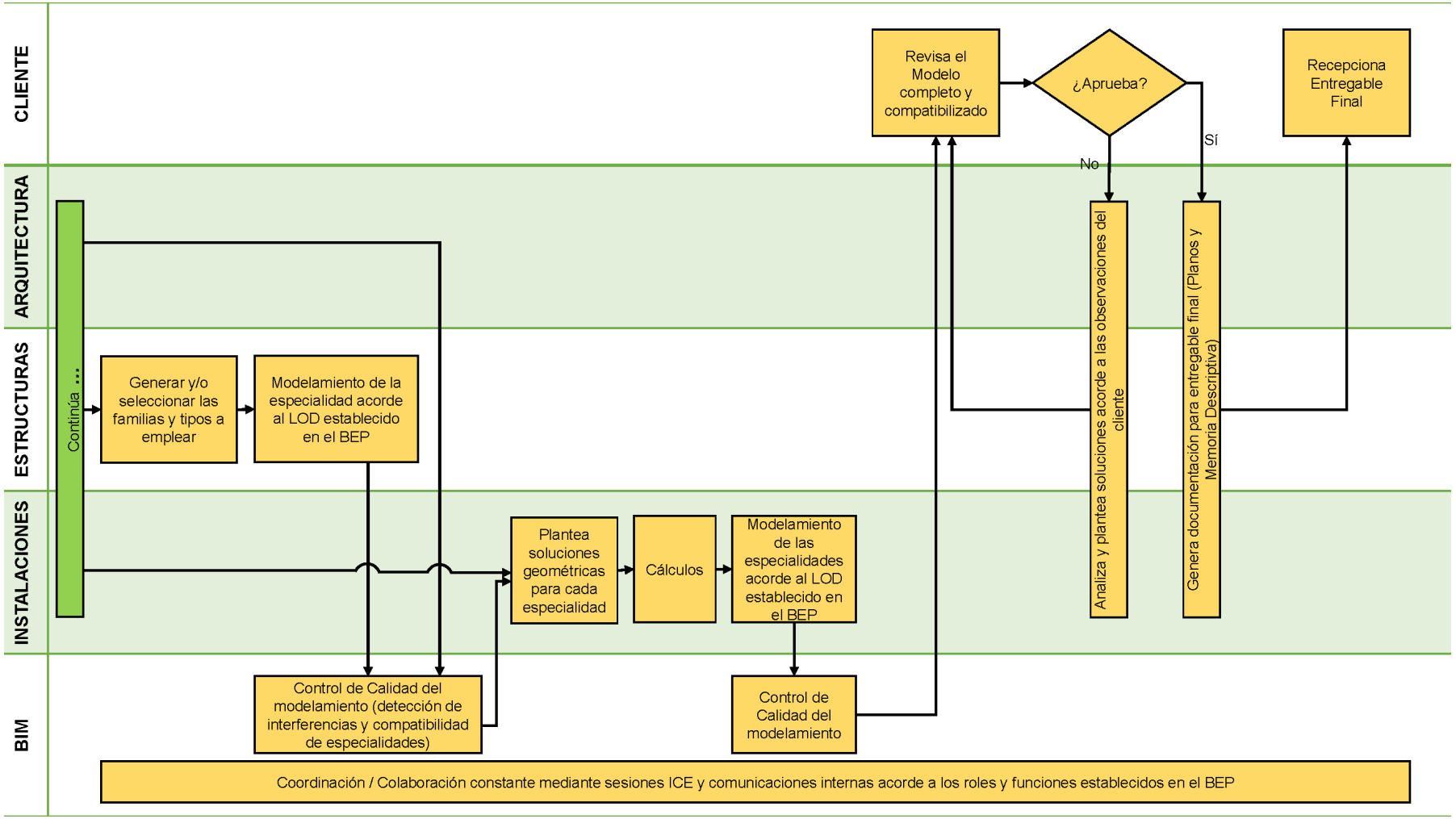


Figura 23. Flujograma del Macroproceso BIM. Parte 2.

c. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE BIM EN HURTECO

Tabla 15. Cronograma de Implementación BIM

ACTIVIDADES	PARTICIPANTES	SEMANAS
PRIMERA FASE		S 01 S 02 S 03 S 04 S 05 S 06 S 07 S 08 S 09 S 10 S 11 S 12 S 13 S 14 S 15 S 16 S 17 S 18 S 19 S 20 S 21 S 22 S 23 S 24 S 25 S 26 S 27 S 28 S 29 S 30 S 31
INDUCCIÓN GENERAL A LOS TRABAJADORES		
Metodología BIM: Conceptos Generales	TODOS	
Taller de reforzamiento de la cultura colaborativa	TODOS	
Taller de implementación de la Metodología BIM. Parte 01	TODOS	
Taller de implementación de la Metodología BIM. Parte 02	TODOS	
Gestión de la información	TODOS	
FORMACIÓN		
Nivel 01		
Niveles de desarrollo (LOD) y Niveles de información (LOIN)	VUF, FUB, JUB, FGV, AMD, HUB, LUE	
Modelos digitales: Usos	TODOS	
Repaso del interfaz y comandos básicos de Autodesk Revit	VUF, FUB, JUB, FGV, AMD, HUB, LUE	
Primera práctica: Modelado de elementos genéricos en Revit		
Nivel 02		
Repaso: Modelado BIM en Autodesk Revit para Arquitectura. Parte 01.	VUF, FUB, HUB, FGV, LUE	
Repaso: Modelado BIM en Autodesk Revit para Arquitectura. Parte 02.	VUF, FUB, HUB, FGV, LUE	
Repaso: Modelado BIM en Autodesk Revit para Estructuras. Parte 01.	JUB, FGV, HUB, LUE	
Repaso: Modelado BIM en Autodesk Revit para Estructuras. Parte 02.	JUB, FGV, HUB, LUE	
Repaso: Modelado BIM en Autodesk Revit para Instalaciones Eléctricas.	AMD, FGV, HUB, LUE	
Repaso: Modelado BIM en Autodesk Revit para Instalaciones Sanitarias.	HUB, FGV, LUE	

Autodesk Navisworks: Coordinación y Gestión de Modelos BIM. Parte 01.	TODOS	
Segunda práctica: Generación de un modelo BIM por especialidad en Revit y federado en Navisworks		
Nivel 03		
BIM Execution Plan (BEP): Un documento clave y esencial	TODOS	
Taller para la implementación del BEP	TODOS	
Tercera Práctica: Elaboración del modelo de BIM Execution Plan de Hurteco SRL		
Buenas prácticas del Modelado BIM en Autodesk Revit	TODOS	
Autodesk Navisworks: Coordinación y Gestión de Modelos BIM. Parte 02.	TODOS	
Cuarta Práctica: Detección de Interferencias y uso de formatos para reporte.		
SEGUNDA FASE		
PROYECTOS PILOTO		
Conformación del Equipo BIM de HURTECO SRL, designación de roles	TODOS	
Primer Proyecto		
Desarrollo del BEP	FGV, HUB, JUB	
Proceso de Diseño	TODOS	
Segundo Proyecto		
Desarrollo del BEP	FGV, HUB, JUB	
Proceso de Diseño	TODOS	

3.4.2. REDISEÑO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE DISEÑOS DE VIVIENDAS INCORPORANDO BIM

Tabla 16. Proceso de Diseño de Viviendas Bajo la Metodología BIM

RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
1. ACTIVIDADES PRELIMINARES	
GERENTE GENERAL / GERENTE DE OPERACIONES / COORDINADOR DE PROYECTO / BIM MANAGER	Entrevista al cliente, definen la información del proyecto (antecedentes y alcance) del Expediente Técnico y lo registra en la Entrevista al Cliente.
GERENTE DE OPERACIONES Y/O COORDINADOR DE PROYECTOS	Desarrolla la Propuesta Técnico Económica.
GERENTE GENERAL	Aprueba y autoriza la presentación de la Propuesta Técnico-Económica y envía al cliente.
GERENTE GENERAL	Elabora contrato en base a lo estipulado en la Propuesta Técnico-Económica y envía al cliente.
BIM MANAGER	Ajusta el Plan de Ejecución BIM acorde al contrato elaborado por el Gerente General.
GERENTE GENERAL	Formaliza el contrato del proyecto, suscrito y validado por el cliente.
GERENTE GENERAL	Envía al Gerente de Operaciones, vía correo electrónico el contrato del proyecto suscrito y validado por el cliente y también el Plan de Ejecución BIM.
2. PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO DEL EXPEDIENTE TÉCNICO	
GERENTE DE OPERACIONES	Designa al Coordinador de Proyecto (BIM Manager) para la elaboración del Expediente. NOTA: En caso haya sobrecarga laboral, se designará a un coordinador de apoyo temporal.

COORDINADOR DE PROYECTO / BIM MANAGER	Planifica el Desarrollo del Expediente Técnico y lo registra en el formato correspondiente. Designa los especialistas y modelador BIM, y coordina los recursos a utilizar acorde al Plan de Ejecución BIM.
GERENTE DE OPERACIONES	Aprueba la Planificación del Expediente Técnico
3. DESARROLLO DEL EXPEDIENTE TÉCNICO	
COORDINADOR DE PROYECTO / BIM MANAGER	Presenta las especificaciones y requerimientos del Expediente Técnico por parte del cliente a los especialistas en la reunión de inicio.
ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA	- Desarrolla el Anteproyecto Arquitectónico, levantando las observaciones hasta que el cliente brinde aprobación - Elabora documentación requerida.
ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS	- Desarrolla la solución Estructural en coordinación con el Especialista en Arquitectura de manera que ambas especialidades queden compatibilizadas. - Elabora documentación requerida.
ESPECIALISTAS EN INSTALACIONES	- Desarrollan el diseño de sus especialidades y compatibilizan las mismas teniendo en cuenta el diseño arquitectónico y la solución estructural de manera que no existan interferencias ni incompatibilidades entre estas. - Elaboran documentación requerida.
MODELADOR BIM	- Desarrolla modelo BIM acorde a las estrategias de Federación indicadas en el Plan de Ejecución BIM. - Elabora documentación requerida.
COORDINADOR DE PROYECTO	Monitorea cada etapa del desarrollo del Expediente Técnico, verificando el cumplimiento de lo establecido en el Plan de Ejecución BIM.
4. REVISIÓN Y VERIFICACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO	
COORDINADOR DE PROYECTO / BIM MANAGER	Revisa el Expediente Técnico y lo deriva al Gerente de Operaciones y/o Gerente General

GERENTE GENERAL Y/O GERENTE DE OPERACIONES – BIM MANAGER	Aprueba el Expediente Técnico y entrega al cliente para su validación.
5. ENTREGA DEL PRODUCTO FINAL	
GERENTE GENERAL	Entrega el Expediente Técnico, en su versión final al cliente; y se suscribe el Acta de Recepción y Conformidad, solicitando la firma del cliente.
6. VALIDACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO	
CLIENTE	- Valida el Expediente Técnico, si tiene las competencias necesarias. - En caso, el cliente no tenga las competencias necesarias, la validación la hará la Municipalidad de la jurisdicción del proyecto, cuando el cliente tramite su licencia de construcción. - Hacen llegar las observaciones o comunica aprobación.
COORDINADOR DE PROYECTO / BIM MANAGER	De ser el caso, registra las observaciones como salidas no conformes.
ESPECIALISTAS / MODELADOR BIM / BIM MANAGER	Realizan el levantamiento de observaciones, en caso existan.
COORDINADOR DE PROYECTO / BIM MANAGER	Revisa el levantamiento de observaciones realizado por cada proyectista y traslada al Gerente General el entregable final para aprobación y entrega al cliente.
GERENTE GENERAL	Aprueba el entregable y hace llegar al cliente.
CLIENTE	Firma el Acta de Conformidad del servicio y esta podría ser remitida en físico o vía correo electrónico.

3.4.3. PLAN DE EJECUCIÓN BIM DE LA EMPRESA

Documento que contiene datos como: Información y alcances del proyecto, definición de roles y funciones del personal involucrado, hitos del proyecto, objetivos y usos BIM para el proyecto, flujos de trabajo, parámetros para la nomenclatura de archivos; estrategias de colaboración (federación), indicaciones para sesiones ICE y RFI's, datos para la gestión y transferencia de archivos, esquema para el árbol de carpetas, estándares para el modelamiento, matriz de responsabilidades, se establece el LOD a trabajar, los parámetros de proyecto, las acciones para el desarrollo del control de calidad, los formatos de software, requisitos de hadware y lugares de uso compartido de datos y archivos. El estándar de Plan de Ejecución BIM elaborado, se encuentra en los anexos del presente trabajo.

3.4.4. PROYECTOS ELABORADOS CON BIM POR LA EMPRESA

- **PROYECTO HU-05-21: VIVIENDA UNIFAMILIAR.**

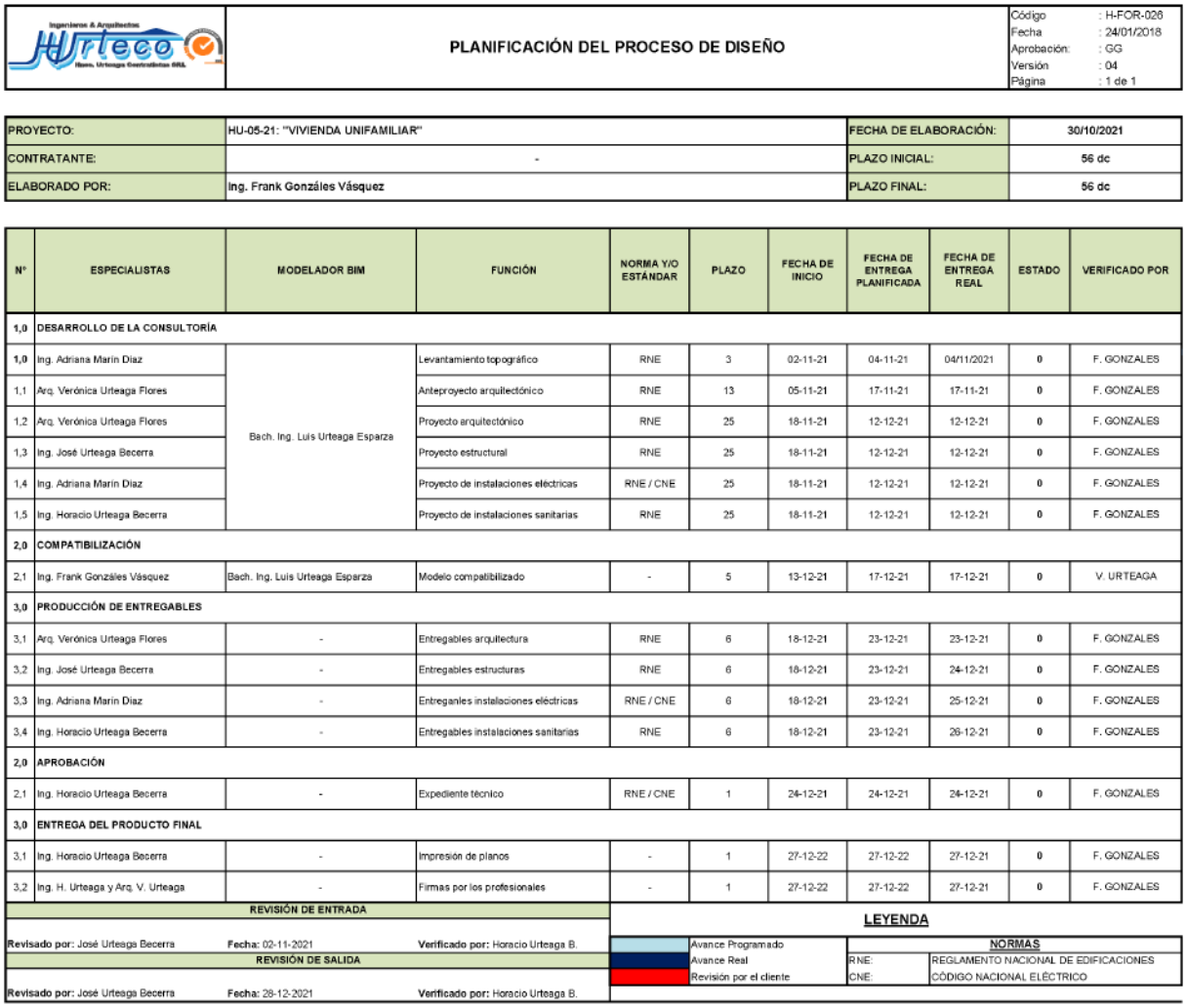
El presente proyecto fue diseñado en un terreno con una extensión superficial de 903 m² cuyas medidas perimétricas son las que a continuación se detallan: por el frente 26.90 m, por el costado derecho entrando con 31.10 m que dan hacia un colindante, por el costado izquierdo entrando 36.75 m y por el fondo 26.35 m. Los criterios de diseño del mismo son los requerimientos y coordinaciones sostenidas con el propietario, el reglamento nacional de edificaciones y el plan de desarrollo urbano de Cajamarca vigente.

Se ha proyectado una edificación para Vivienda Unifamiliar, desarrollada en dos niveles.

- El primer nivel cuenta con sala – comedor 08 personas, desde donde accede a la escalera de acceso al segundo piso, cocina y lavandería, la cual cuenta con un ingreso secundario. Desde el ingreso a la mano derecha, a través de un pasadizo se accede al baño de visitas y al estudio para 03 personas. Desde el comedor se accede a una zona de descanso y recreación.

- El segundo nivel cuenta con 01 dormitorio secundario doble, con baño completo, 01 dormitorio principal con Walk in closet, baño completo con jacuzzi y balcón y 01 dormitorio secundario con baño completo y balcón.
- Se plantea ubicar un tanque elevado de PVC de 1100 ltrs. Sobre una losa de concreto. Se ha calculado el volumen en base a la estructura.
- Se plantea ubicar el cuarto de bombas dentro de una estructura fuera del edificio y el tanque cisterna en el jardín delantero, con una capacidad de 1.875 m3. Se ha calculado el volumen en base a la estructura.
- Ventilación e iluminación: Todos los ambientes tienen ventilación e iluminación natural, desde los jardines exteriores. Los ambientes tienen una altura superior a la mínima de 2.30 m.
- Condiciones de habitabilidad y funcionalidad: La edificación cumple con lo establecido en la norma A.010 y A.020 del RNE (Condiciones generales de diseño y Vivienda) respectivamente.
- Cubierta: La cobertura superior será con losas aligeradas de concreto con 30% de pendiente, cubierto con teja andina.
- Todos los espacios se han planteado según el RNE (reglamento nacional de edificaciones) y criterios de diseño para el confort y bienestar de los usuarios, para la realización de sus actividades. Se ha planteado la edificación en la parte superior del terreno con la finalidad de obtener las mejores vistas de la ciudad.
- Se plantea una escalera de 1.00 m de ancho para el correcto funcionamiento de la edificación, siendo la dimensión necesaria para la evacuación y seguridad de los usuarios del proyecto.

A continuación, se presentará la planificación del proyecto acorde a como esta se encuentra en los registros del proceso principal de la certificación ISO 9001 de la empresa



	PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO	Código : H-FOR-026 Fecha : 24/01/2018 Aprobación: : GG Versión : 04 Página : 1 de 1

PROYECTO:	HU-05-21: "VIVIENDA UNIFAMILIAR"	FECHA DE ELABORACIÓN:	30/10/2021
CONTRATANTE:	-	PLAZO INICIAL:	56 dc
ELABORADO POR:	Ing. Frank Gonzáles Vásquez	PLAZO FINAL:	56 dc

N°	ESPECIALISTAS	MODELADOR BIM	FUNCIÓN	NORMA Y/O ESTÁNDAR	PLAZO	FECHA DE INICIO	FECHA DE ENTREGA PLANIFICADA	FECHA DE ENTREGA REAL	ESTADO	VERIFICADO POR
1,0	DESARROLLO DE LA CONSULTORÍA									
1,0	Ing. Adriana Marin Diaz	Bach. Ing. Luis Urteaga Esparza	Levantamiento topográfico	RNE	3	02-11-21	04-11-21	04/11/2021	0	F. GONZALES
1,1	Arq. Verónica Urteaga Flores		Anteproyecto arquitectónico	RNE	13	05-11-21	17-11-21	17-11-21	0	F. GONZALES
1,2	Arq. Verónica Urteaga Flores		Proyecto arquitectónico	RNE	25	18-11-21	12-12-21	12-12-21	0	F. GONZALES
1,3	Ing. José Urteaga Becerra		Proyecto estructural	RNE	25	18-11-21	12-12-21	12-12-21	0	F. GONZALES
1,4	Ing. Adriana Marin Diaz		Proyecto de instalaciones eléctricas	RNE / CNE	25	18-11-21	12-12-21	12-12-21	0	F. GONZALES
1,5	Ing. Horacio Urteaga Becerra		Proyecto de instalaciones sanitarias	RNE	25	18-11-21	12-12-21	12-12-21	0	F. GONZALES
2,0	COMPATIBILIZACIÓN									
2,1	Ing. Frank Gonzáles Vásquez	Bach. Ing. Luis Urteaga Esparza	Modelo compatibilizado	-	5	13-12-21	17-12-21	17-12-21	0	V. URTEAGA
3,0	PRODUCCIÓN DE ENTREGABLES									
3,1	Arq. Verónica Urteaga Flores	-	Entregables arquitectura	RNE	6	18-12-21	23-12-21	23-12-21	0	F. GONZALES
3,2	Ing. José Urteaga Becerra	-	Entregables estructuras	RNE	6	18-12-21	23-12-21	24-12-21	0	F. GONZALES
3,3	Ing. Adriana Marin Diaz	-	Entreganles instalaciones eléctricas	RNE / CNE	6	18-12-21	23-12-21	25-12-21	0	F. GONZALES
3,4	Ing. Horacio Urteaga Becerra	-	Entregables instalaciones sanitarias	RNE	6	18-12-21	23-12-21	26-12-21	0	F. GONZALES
2,0	APROBACIÓN									
2,1	Ing. Horacio Urteaga Becerra	-	Expediente técnico	RNE / CNE	1	24-12-21	24-12-21	24-12-21	0	F. GONZALES
3,0	ENTREGA DEL PRODUCTO FINAL									
3,1	Ing. Horacio Urteaga Becerra	-	Impresión de planos	-	1	27-12-22	27-12-22	27-12-21	0	F. GONZALES
3,2	Ing. H. Urteaga y Arq. V. Urteaga	-	Firmas por los profesionales	-	1	27-12-22	27-12-22	27-12-21	0	F. GONZALES

REVISIÓN DE ENTRADA		
Revisado por: José Urteaga Becerra	Fecha: 02-11-2021	Verificado por: Horacio Urteaga B.
REVISIÓN DE SALIDA		
Revisado por: José Urteaga Becerra	Fecha: 28-12-2021	Verificado por: Horacio Urteaga B.

LEYENDA

	Avance Programado
	Avance Real
	Revisión por el cliente

NORMAS	
RNE:	REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES
CNE:	CÓDIGO NACIONAL ELÉCTRICO

Figura 24. Planificación del Proyecto HU-05-21 (Parte 01)

Fuente: Elaborado por Hermanos Urteaga Contratistas SRL.

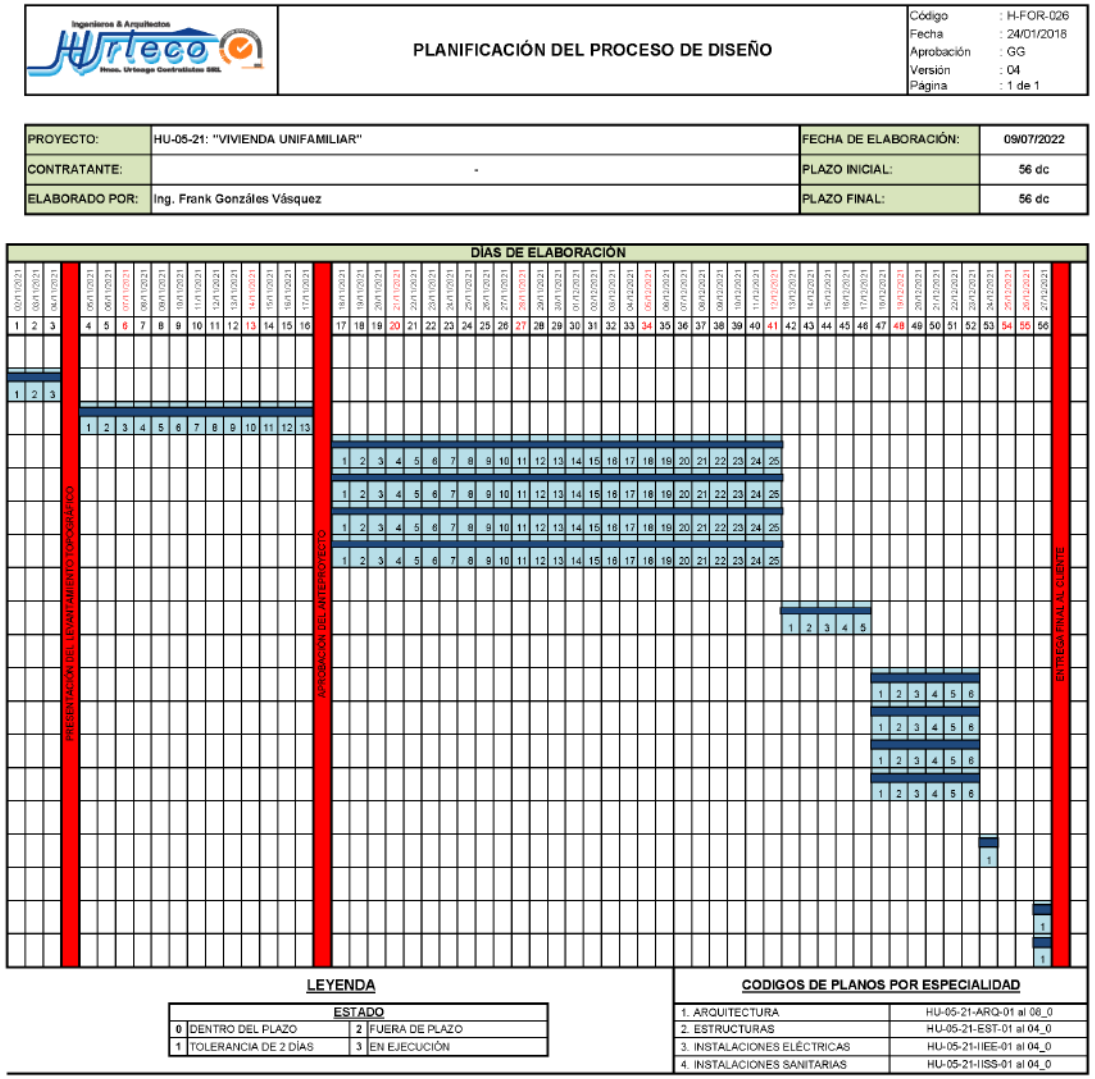


Figura 25. Planificación del Proyecto HU-05-21 (Parte 02)

Fuente: Elaborado por Hermanos Urteaga Contratistas SRL

Asimismo, se presenta vistas de los modelos 3D elaborados para la detección de interferencias y/o incompatibilidades que se puedan presentar en este proyecto y que bajo la metodología tradicional no han podido ser identificadas:

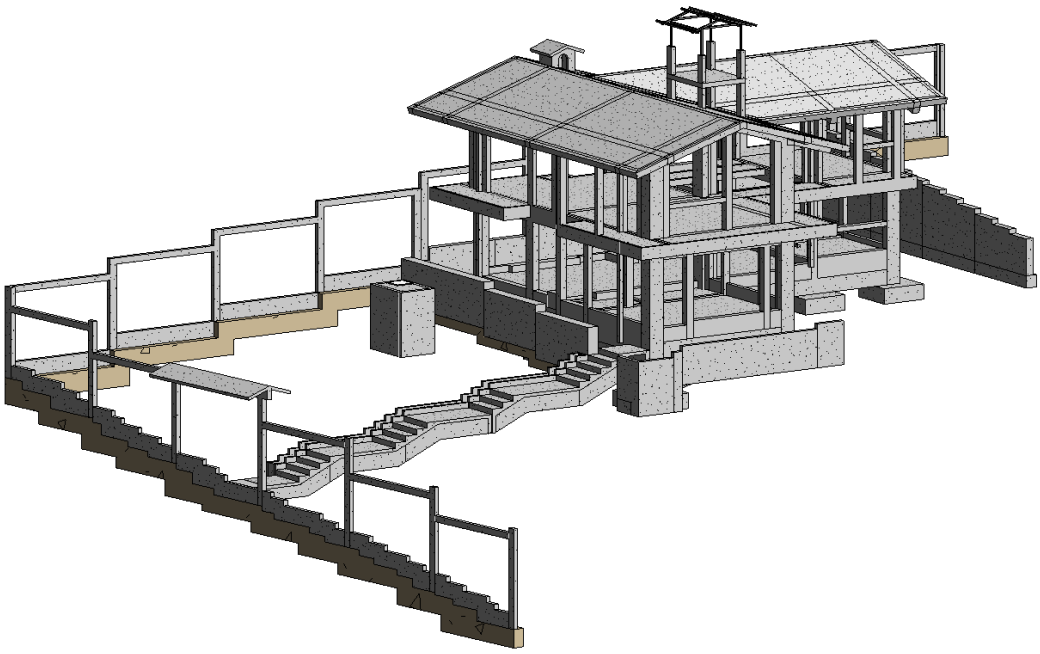


Figura 26. Modelo 3D de la especialidad de estructuras del Proyecto HU-05-21

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

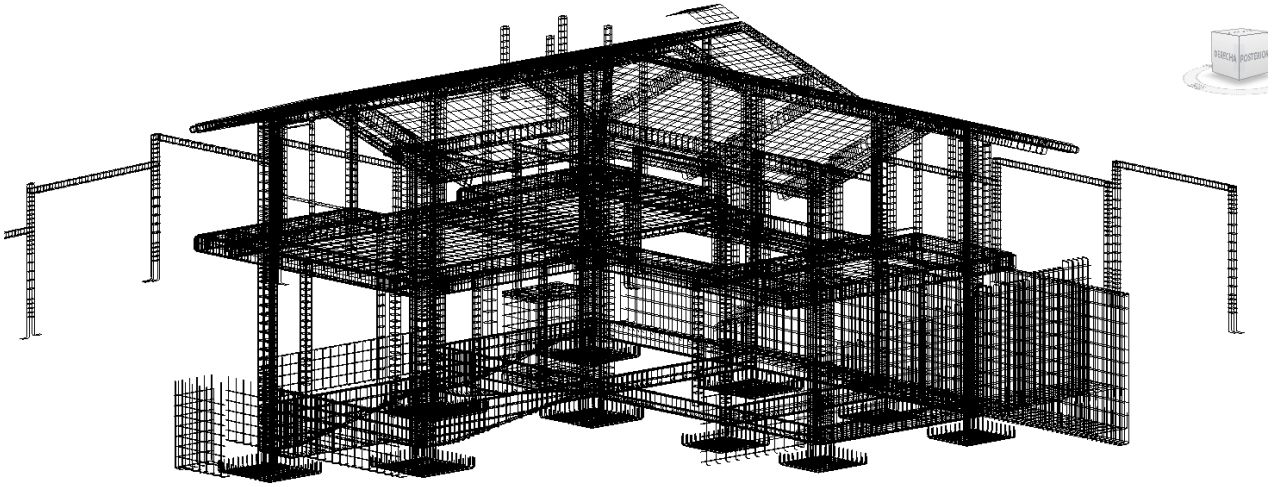


Figura 27. Modelo 3D de la especialidad de estructuras (Modelamiento del Acero Estructural) del Proyecto HU-05-21

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

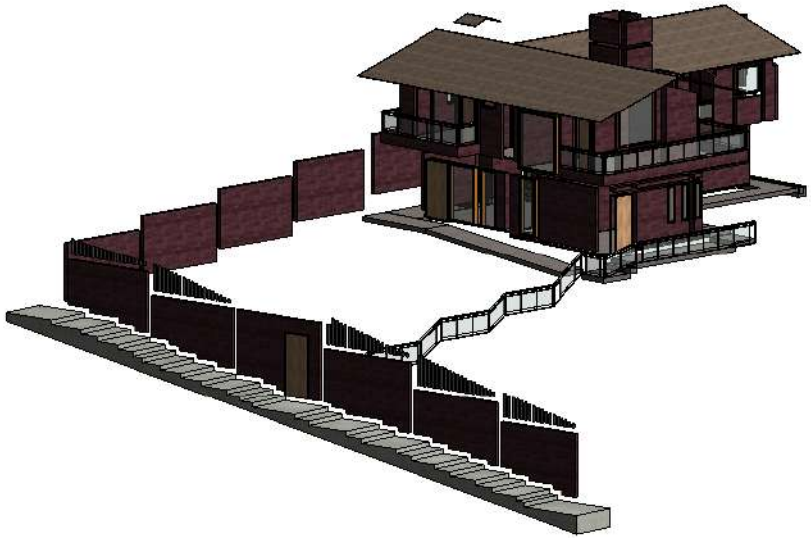


Figura 28. Modelo 3D de la especialidad de arquitectura del Proyecto HU-05-21

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

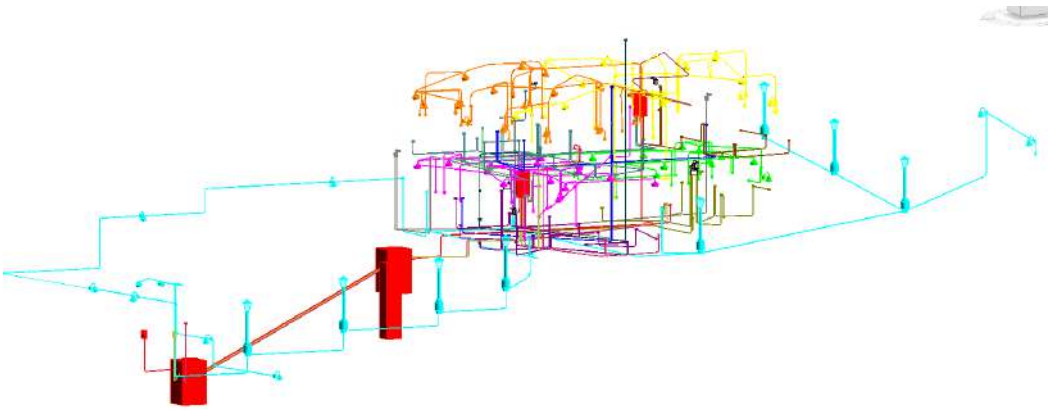


Figura 29. Modelo 3D de la especialidad de IIEE del Proyecto HU-05-21

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

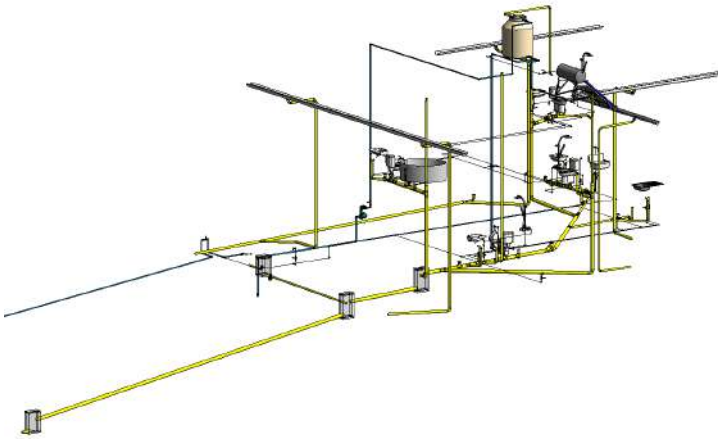


Figura 30. Modelo 3D de la especialidad de IISS del Proyecto HU-05-21

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

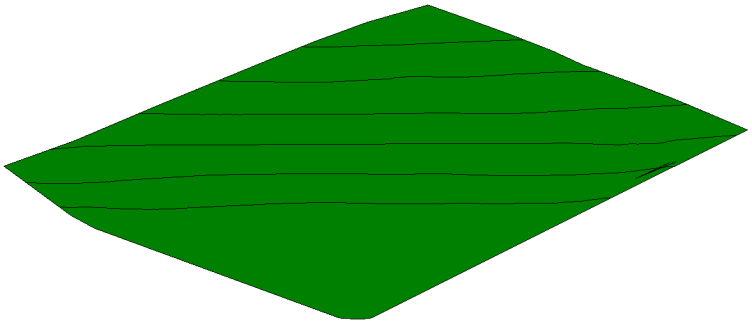


Figura 31. Modelo 3D del Levantamiento Topográfico del Proyecto HU-05-21

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

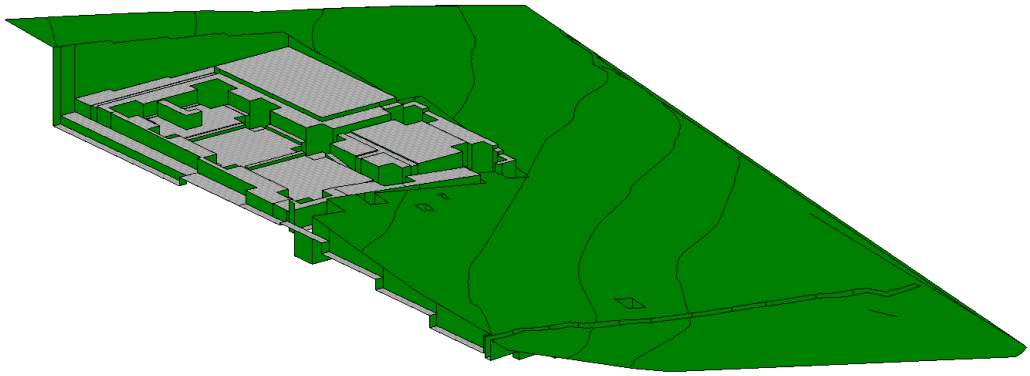


Figura 32. Modelo 3D del Movimiento de Tierras del Proyecto HU-05-21

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

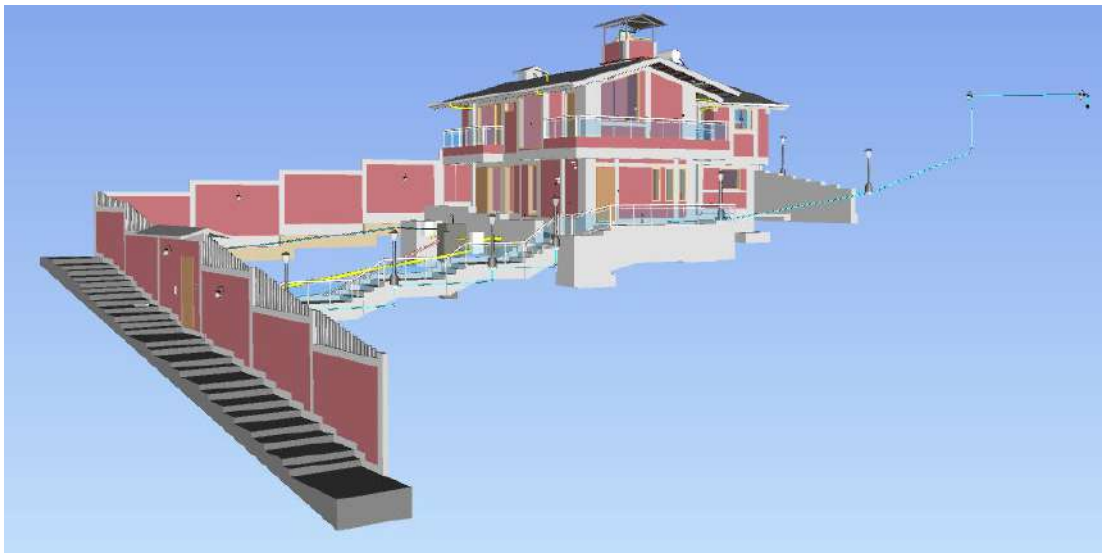


Figura 33. Análisis de interferencias e incompatibilidades del Proyecto HU-05-21 empleando Autodesk Navisworks – 01.

Fuente: Adaptado de Autodesk Navisworks 2020.

Figura 34. Análisis de interferencias e incompatibilidades del Proyecto HU-05-21 empleando Autodesk Navisworks – 02.

Fuente: Adaptado de Autodesk Navisworks 2020.

A continuación, se presentan los formatos de Reporte de Interferencia/Incompatibilidad y RFI's generados para el presente proyecto:

Ingenieros & Arquitectos Urteco Proys. Urteaga Gastelitas SRL	REPORTE DE INTERFERENCIA – INCOMPATIBILIDAD EN PROYECTO	Código : H-FOR-102 Fecha : 02/11/2021 Aprobación : GG Versión : 01 Página : 1 de 3

REPORTE N° 01

Modelador BIM: Luis Urteaga Esparza	**Fecha: 14/12/2021**
Proyecto: HU-05-21	
Especialidad: Instalaciones Eléctricas e Instalaciones Sanitarias	
Especialista a quien reporta: Ing. Adriana Marin Diaz / Ing. Horacio Urteaga Becerra	

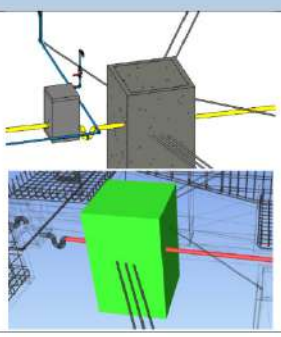
DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	EVIDENCIA	SOLUCIÓN PROPUESTA
Tubería de desagüe pasa por buzón eléctrico	Parte exterior de la edificación, al costado derecho de la cisterna		Reubicación de caja de desagüe indirecto de cisterna de manera que tubería de desagüe pase por delante del Buzón y ya no lo atraviese.

Figura 35. Reporte de interferencia – incompatibilidad N° 01 del Proyecto HU-05-21.

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020 y Autodesk Navisworks 2020.

Ingenieros & Arquitectos Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL	REPORTE DE INTERFERENCIA – INCOMPATIBILIDAD EN PROYECTO	Código : H-FOR-102 Fecha : 02/11/2021 Aprobación : GG Versión : 01 Página : 2 de 3

REPORTE N°02

Modelador BIM: Luis Urteaga Esparza	**Fecha: 14/12/2021**
Proyecto: HU-05-21	
Especialidad: Instalaciones Eléctricas e Instalaciones Sanitarias	
Especialista a quien reporta: Ing. Adriana Marín Díaz / Ing. Horacio Urteaga Becerra	

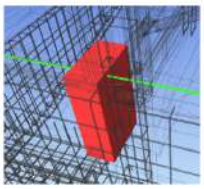
DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	EVIDENCIA	SOLUCIÓN PROPUESTA
Tubería de iluminación del circuito C-3 atraviesa caja de registro	Hall entre sala y estudio en el primer nivel de la edificación		Reubicación de tubería de circuito C-3 de iluminación de manera que ya no pase por la zona de la caja de registro

Figura 36. Reporte de interferencia – incompatibilidad N° 02 del Proyecto HU-05-21.

Fuente: Adaptado de Autodesk Navisworks 2020.

Ingenieros & Arquitectos Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL	REPORTE DE INTERFERENCIA – INCOMPATIBILIDAD EN PROYECTO	Código : H-FOR-102 Fecha : 02/11/2021 Aprobación : GG Versión : 01 Página : 3 de 3

REPORTE N°03

Modelador BIM: Luis Urteaga Esparza	**Fecha: 14/12/21**
Proyecto: HU-05-21	
Especialidad: Instalaciones Eléctricas e Instalaciones Sanitarias	
Especialista a quien reporta: Ing. Adriana Marín Díaz / Ing. Horacio Urteaga Becerra	

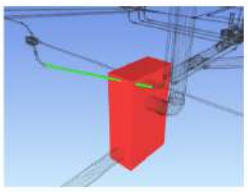
DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	EVIDENCIA	SOLUCIÓN PROPUESTA
Tubería de iluminación del circuito C-3 atraviesa caja de registro	Hall entre sala y estudio en el primer nivel de la edificación		Reubicación de tubería de circuito C-3 de iluminación de manera que ya no pase por la zona de la caja de registro

Figura 37. Reporte de interferencia – incompatibilidad N° 03 del Proyecto HU-05-21.

Fuente: Adaptado de Autodesk Navisworks 2020.

Ingenieros & Arquitectos Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL	**RFI** **SOLICITUD DE INFORMACIÓN**	Código : H-FOR-103 Fecha : 02/11/2021 Aprobación : GG Versión : 01 Página : 1 de 3

RFI N° 01

Solicitante: Ing. Horacio Urteaga Becerra	**Fecha:** 01/12/2021
Proyecto: HU-05-21	
Especialidad: Instalaciones Sanitarias	
Solicitud dirigida a: Modelador BIM Luis Urteaga	

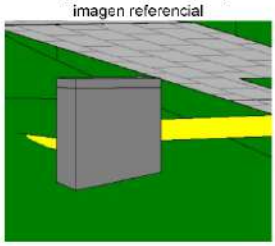
DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Se solicita comprobación de cotas de tapa y fondo de las cajas de Registro N° 01 y 02 en modelo BIM	Parte exterior de la edificación, al costado de Cisterna.	Se realizó la comprobación acorde a los planos de planta alcanzados, se presenta imagen referencial 	Se debe corregir las cotas de manera que estas queden a nivel del terreno, estas están sobresalidas.

Figura 38. Solicitud de Información RFI N° 01 del Proyecto HU-05-21.

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

Ingenieros & Arquitectos Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL	**RFI** **SOLICITUD DE INFORMACIÓN**	Código : H-FOR-103 Fecha : 02/11/2021 Aprobación : GG Versión : 01 Página : 2 de 3

RFI N° 02

Solicitante: Ing. José Urteaga Becerra	**Fecha:** 03/12/2019
Proyecto: HU-05-21	
Especialidad: Estructuras	
Solicitud dirigida a: Modelador BIM Luis Urteaga	

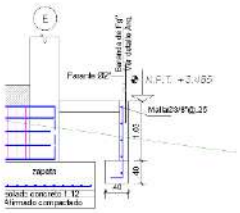
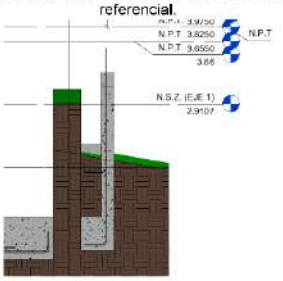
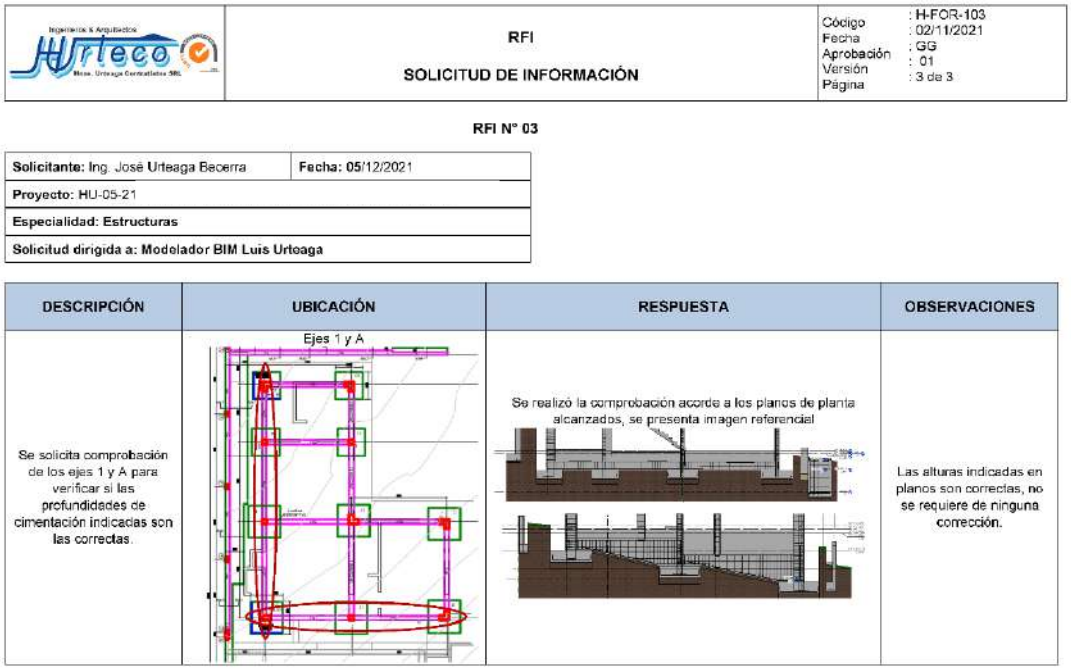
DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Se solicita comprobación de sección de muro de contención adyacente al eje E		Se realizó la comprobación acorde a los planos de planta alcanzados, se presenta imagen referencial. 	Toda la información consignada en corte corresponde a lo modelado, no existen incompatibilidades.

Figura 39. Solicitud de Información RFI N° 02 del Proyecto HU-05-21.

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.



RFI

SOLICITUD DE INFORMACIÓN

Código	: H-FOR-103
Fecha	: 02/11/2021
Aprobación	: GG
Versión	: 01
Página	: 3 de 3

RFI N° 03

Solicitante: Ing. José Urteaga Becerra	**Fecha:** 05/12/2021
Proyecto: HU-05-21	
Especialidad: Estructuras	
Solicitud dirigida a: Modelador BIM Luis Urteaga	

DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Se solicita comprobación de los ejes 1 y A para verificar si las profundidades de cimentación indicadas son las correctas.	Ejes 1 y A	Se realizó la comprobación acorde a los planos de planta alcanzados, se presenta imagen referencial	Las alturas indicadas en planos son correctas, no se requiere de ninguna corrección.

Figura 40. Solicitud de Información RFI N° 03 del Proyecto HU-05-21.

Fuente: Adaptado de Autodesk Autocad 2020 y Autodesk Revit 2020.

- **PROYECTO HU-03-22: VIVIENDA UNIFAMILIAR.**

El presente proyecto fue diseñado en un terreno con una extensión superficial de 151.84 m² cuyas medidas perimétricas son las que a continuación se detallan: por el frente 7.98 m, por el costado derecho entrando con 19.02 m que dan hacia un colindante, por el costado izquierdo entrando 19.04 m y por el fondo 7.98 m. Los criterios de diseño del mismo son los requerimientos y coordinaciones sostenidas con el propietario, el reglamento nacional de edificaciones y el plan de desarrollo urbano de Cajamarca vigente.

Se ha proyectado una edificación para Vivienda Unifamiliar, desarrollada en dos niveles más azotea.

- El primer nivel cuenta con dos áreas destinadas a albergar los vehículos de los propietarios, una techada que es el garaje y una libre que es el Car Port, ambas con acceso directo desde la calle que da al frontis; dividiendo a estas por el centro se tiene un pasadizo que brinda acceso a la edificación. A la derecha entrando se tiene acceso primero a una sala, a continuación de la misma se tiene un comedor para 08 personas desde el que se da acceso a la cocina, misma que cuenta con un ambiente de

alacena, y también a la terraza; de igual forma, a la izquierda entrando de la edificación, se tiene acceso a un Hall que conecta con el Servicio Higiénico de visitas y también con la escalera que conduce al segundo nivel.

- El segundo nivel cuenta con 03 dormitorios, mismos que cuentan con servicios higiénicos propios e independientes. Asimismo, en todas las habitaciones se cuenta con closets empotrados y también con un espacio destinado a escritorio.
- En la azotea, se cuenta con un dormitorio doble, un almacén, la zona de lavandería y también un área destinada a tendal; para todos estos ambientes en este nivel se cuenta con un servicio higiénico completo.
- Se plantea ubicar un tanque elevado de PVC de 1100 ltrs. Sobre una losa de concreto. Se ha calculado el volumen en base a la estructura.
- Se plantea ubicar el cuarto de bombas dentro de una estructura fuera del edificio, al igual que el tanque cisterna, ambos en el jardín posterior, con una capacidad de 1.750 m3. Se ha calculado el volumen en base a la estructura.
- Ventilación e iluminación: Todos los ambientes tienen ventilación e iluminación natural, desde los jardines exteriores. Los ambientes tienen una altura superior a la mínima de 2.30 m.
- Condiciones de habitabilidad y funcionalidad: La edificación cumple con lo establecido en la norma A.010 y A.020 del RNE (Condiciones generales de diseño y Vivienda) respectivamente.
- Cubierta: La cobertura superior será con losas aligeradas de concreto, en zonas plana con ligera pendiente para el drenaje y en la parte frontal una losa aligerada a dos aguas con 30% de pendiente, cubierto con teja andina.
- Todos los espacios se han planteado según el RNE (reglamento nacional de edificaciones) y criterios de diseño para el confort y bienestar de los usuarios, para la realización de sus actividades.

A continuación, se presentará la planificación del proyecto acorde a como esta se encuentra en los registros del proceso principal de la certificación ISO 9001 de la empresa

	PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO	Código : H-FOR-026 Fecha : 24/01/2018 Aprobación: : GG Versión : 04 Página : 1 de 1

PROYECTO:	HU-03-22: "VIVIENDA UNIFAMILIAR"	FECHA DE ELABORACIÓN:	09/07/2022
CONTRATANTE:	-	PLAZO INICIAL:	52 dc
ELABORADO POR:	Ing. Frank Gonzáles Vásquez	PLAZO FINAL:	52 dc

Nº	INGENIERO O ARQUITECTO DE DISEÑO	MODELADOR BIM	FUNCIÓN	NORMA Y/O ESTÁNDAR	PLAZO	FECHA DE INICIO	FECHA DE ENTREGA PLANIFICADA	FECHA DE ENTREGA REAL	ESTADO	VERIFICADO POR
1,0	DESARROLLO DE LA CONSULTORÍA									
1,1	Arq. Francisco Urteaga Becerra	Bach. Ing. Luis Urteaga Esparza	Anteproyecto arquitectónico	RNE	13	11-07-22	23-07-22	23-07-22	0	F. GONZALES
1,2	Arq. Francisco Urteaga Becerra		Proyecto arquitectónico	RNE	25	24-07-22	17-08-22	17-08-22	0	F. GONZALES
1,4	Ing. José Urteaga Becerra		Proyecto estructural	RNE	25	24-07-22	17-08-22	17-08-22	0	F. GONZALES
1,5	Ing. Adriana Marín Díaz		Proyecto de instalaciones eléctricas	RNE / CNE	25	24-07-22	17-08-22	17-08-22	0	F. GONZALES
1,6	Ing. Horacio Urteaga Becerra		Proyecto de instalaciones sanitarias	RNE	25	24-07-22	17-08-22	17-08-22	0	F. GONZALES
2,0	COMPATIILIZACIÓN									
2,1	Ing. Frank Gonzáles Vásquez	Bach. Ing. Luis Urteaga Esparza	Expediente técnico	RNE / CNE	5	18-08-22	22-08-22	22-08-22	0	F. GONZALES
3,0	PRODUCCIÓN DE ENTREGABLES									
3,1	Arq. Francisco Urteaga Becerra	-	Proyecto arquitectónico	RNE	6	23-08-22	28-08-22	28-08-22	0	F. GONZALES
3,2	Ing. José Urteaga Becerra		Proyecto estructural	RNE	6	23-08-22	28-08-22	28-08-22	0	F. GONZALES
3,3	Ing. Adriana Marín Díaz		Proyecto de instalaciones eléctricas	RNE / CNE	6	23-08-22	28-08-22	28-08-22	0	F. GONZALES
3,4	Ing. Horacio Urteaga Becerra		Proyecto de instalaciones sanitarias	RNE	6	23-08-22	28-08-22	28-08-22	0	F. GONZALES
2,0	APROBACIÓN									
2,1	Ing. Horacio Urteaga Becerra	-	Expediente técnico	RNE / CNE	1	29-08-22	29-08-22	29-08-22	0	F. GONZALES
3,0	ENTREGA DEL PRODUCTO FINAL									
3,1	Ing. Horacio Urteaga Becerra	-	Impresión de planos	-	1	31-08-22	31-08-22	31-08-22	0	F. GONZALES
3,2	Ing. H. Urteaga Becerra	-	Firmas por los profesionales	-	1	31-08-22	31-08-22	31-08-22	0	F. GONZALES

REVISIÓN DE ENTRADA		
Revisado por: José Urteaga Becerra	Fecha: 04-07-2022	Verificado por: Horacio Urteaga B.
REVISIÓN DE SALIDA		
Revisado por: José Urteaga Becerra	Fecha: 23-08-2022	Verificado por: Horacio Urteaga B.

LEYENDA

	Avance Programado
	Avance Real
	Revisión por el cliente

NORMAS	
RNE:	REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES
CNE:	CÓDIGO NACIONAL ELÉCTRICO

Figura 41. Planificación del Proyecto HU-03-22 (Parte 01)

Fuente: Elaborado por Hermanos Urteaga Contratistas SRL.

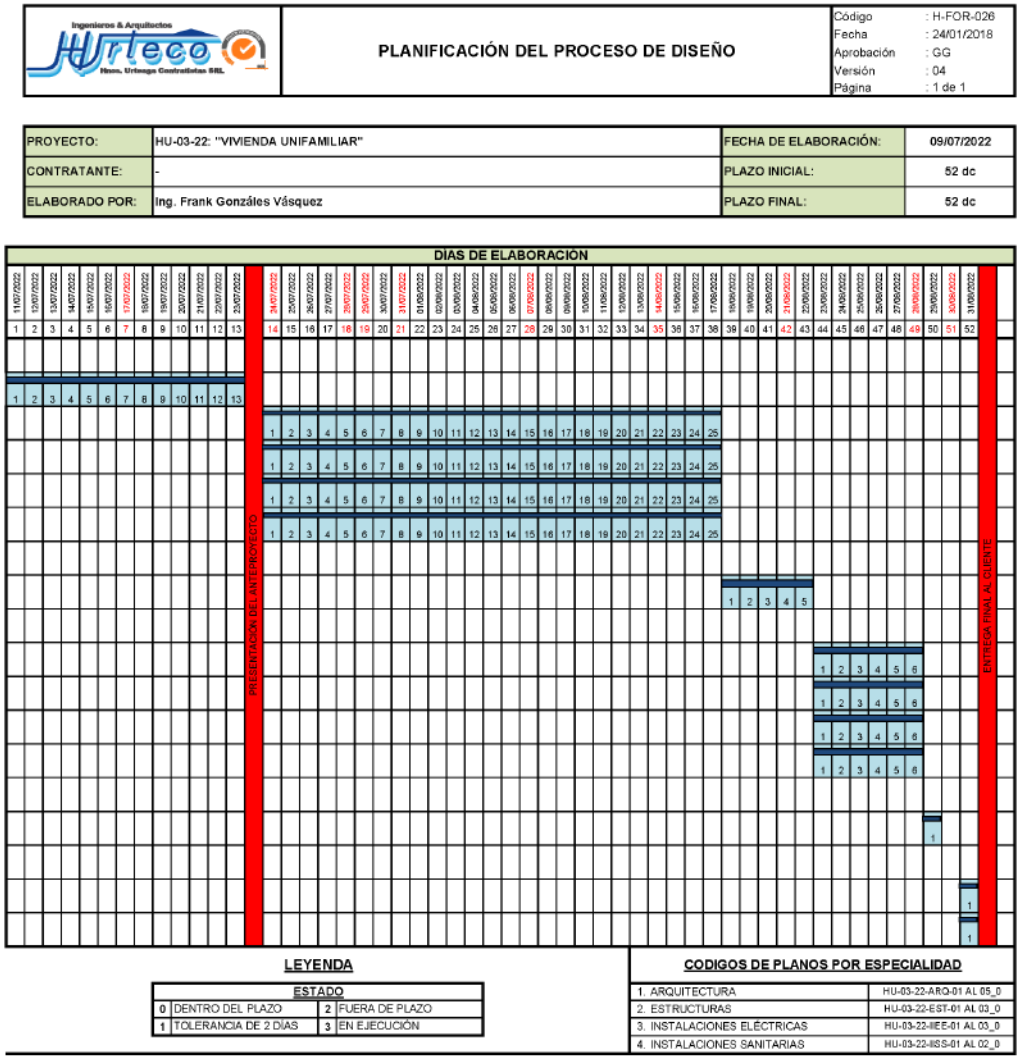


Figura 42. Planificación del Proyecto HU-03-22 (Parte 02)

Fuente: Elaborado por Hermanos Urteaga Contratistas SRL.

Asimismo, se presenta vistas de los modelos 3D elaborados para la detección de interferencias y/o incompatibilidades que se puedan presentar en este proyecto y que bajo la metodología tradicional no han podido ser identificadas:

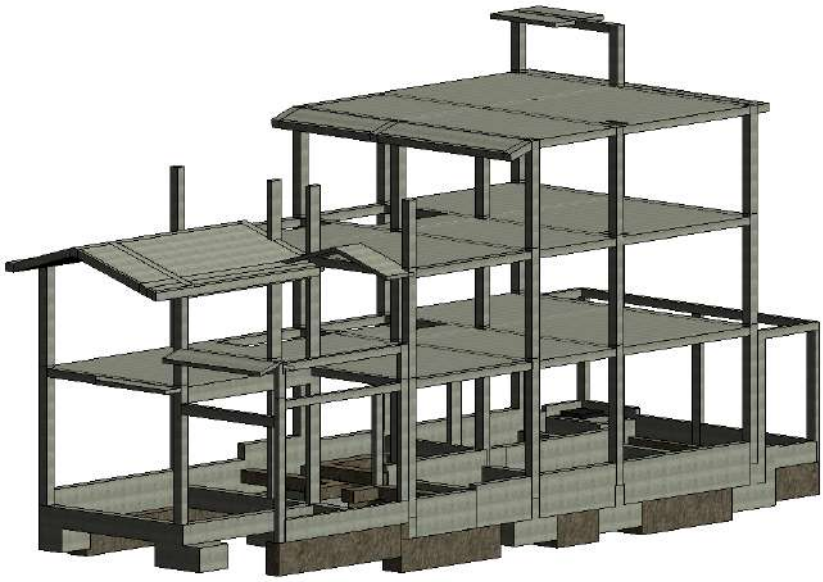


Figura 43. Modelo 3D de la especialidad de estructuras del Proyecto HU-03-22

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

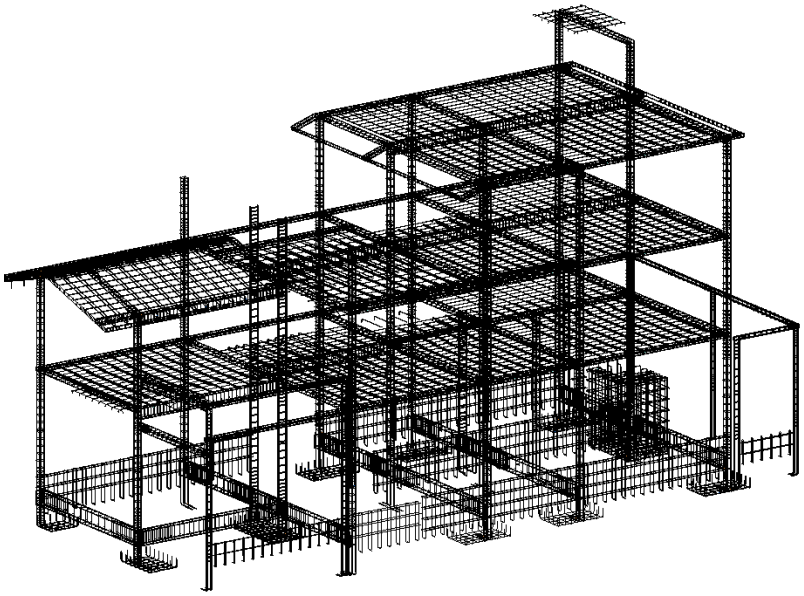


Figura 44. Modelo 3D de la especialidad de estructuras (Modelamiento del Acero 78tructural) del Proyecto HU-05-21

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

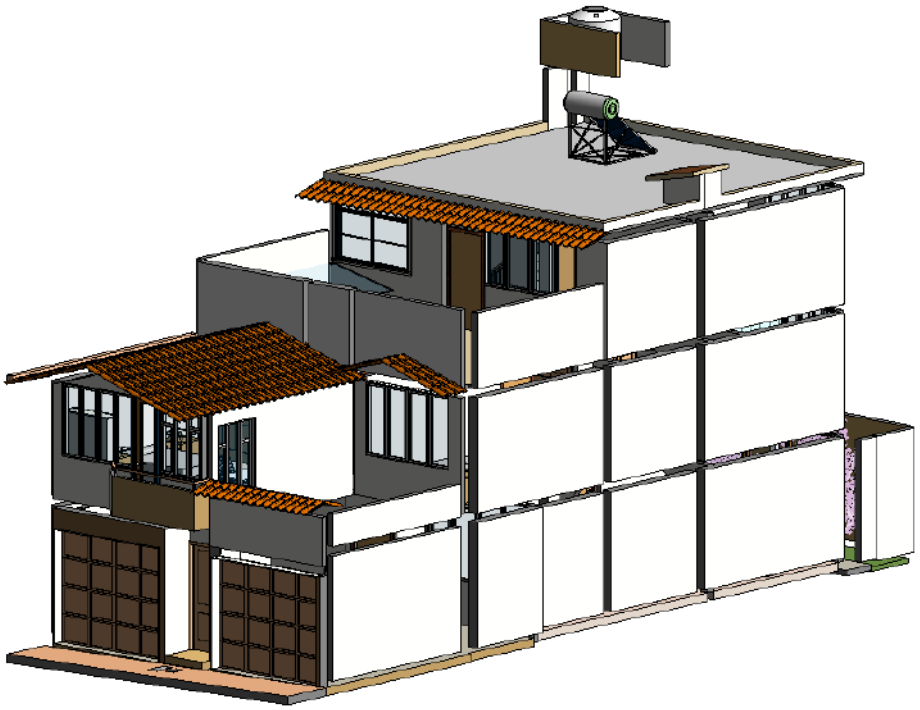


Figura 45. Modelo 3D de la especialidad de arquitectura del Proyecto HU-03-22

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

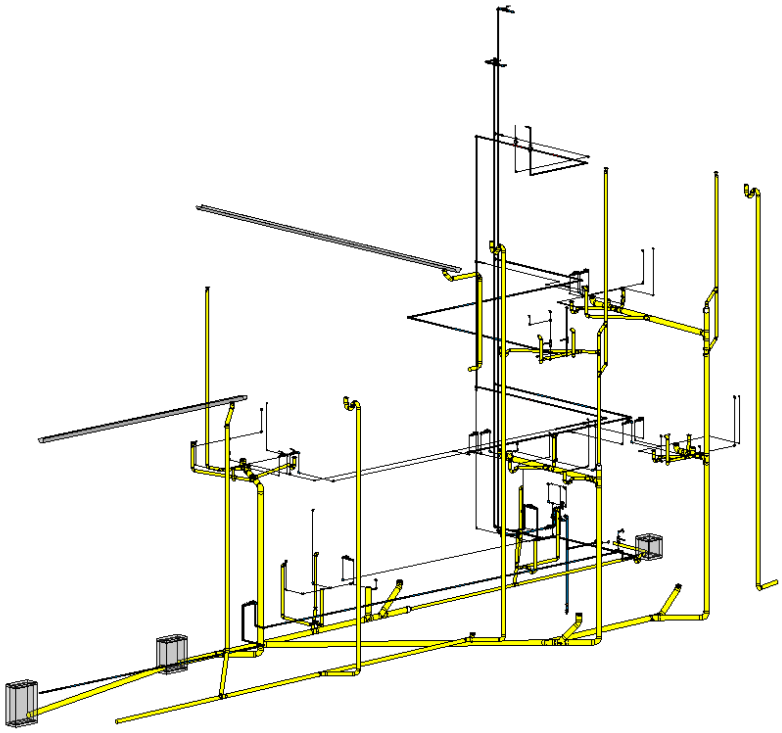


Figura 46. Modelo 3D de la especialidad de IISS del Proyecto HU-03-22

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

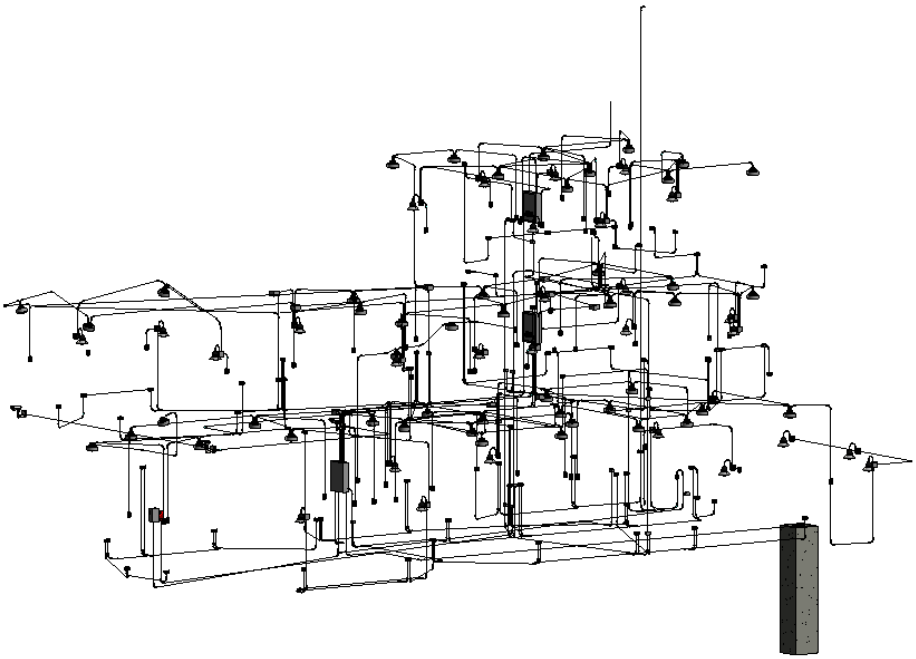


Figura 47. Modelo 3D de la especialidad de IIEE del Proyecto HU-03-22

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

Figura 48. Análisis de interferencias e incompatibilidades del Proyecto HU-03-22 empleando Autodesk Navisworks – 01.

Fuente: Adaptado de Autodesk Navisworks 2020.

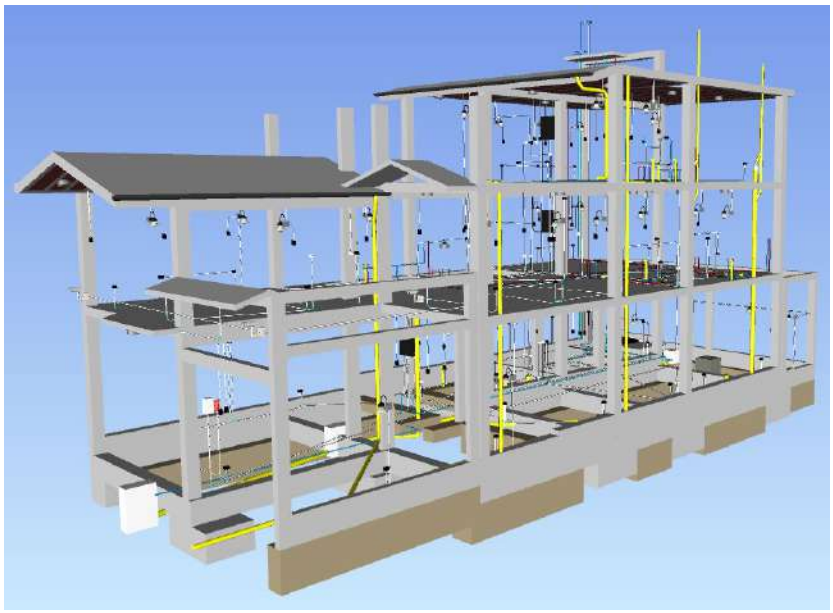


Figura 49. Análisis de interferencias e incompatibilidades del Proyecto HU-03-22 empleando Autodesk Navisworks – 01.

Fuente: Adaptado de Autodesk Navisworks 2020.

A continuación, se presentan los formatos de Reporte de Interferencia/Incompatibilidad y RFI's generados para el presente proyecto:

Ingenieros & Arquitectos Urteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL	REPORTE DE INTERFERENCIA – INCOMPATIBILIDAD EN PROYECTO	Código : H-FOR-102. Fecha : 02/11/2021 Aprobación : GG Versión : 01 Página : 1 de 1

REPORTE N°01

Modelador BIM: Luis Urteaga Esparza	**Fecha:** 18/09/2022
Proyecto: HU-03-22	
Especialidad: Instalaciones Eléctricas y Estructuras	
Especialista a quien reporta: Ing. Adriana Marín Díaz / Ing. José Urteaga Becerra	

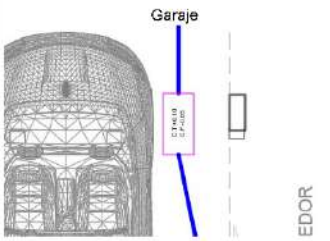
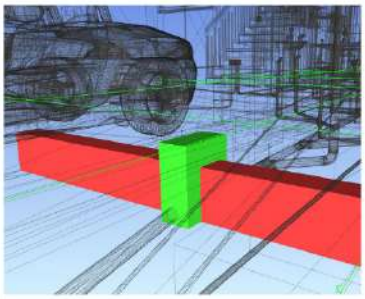
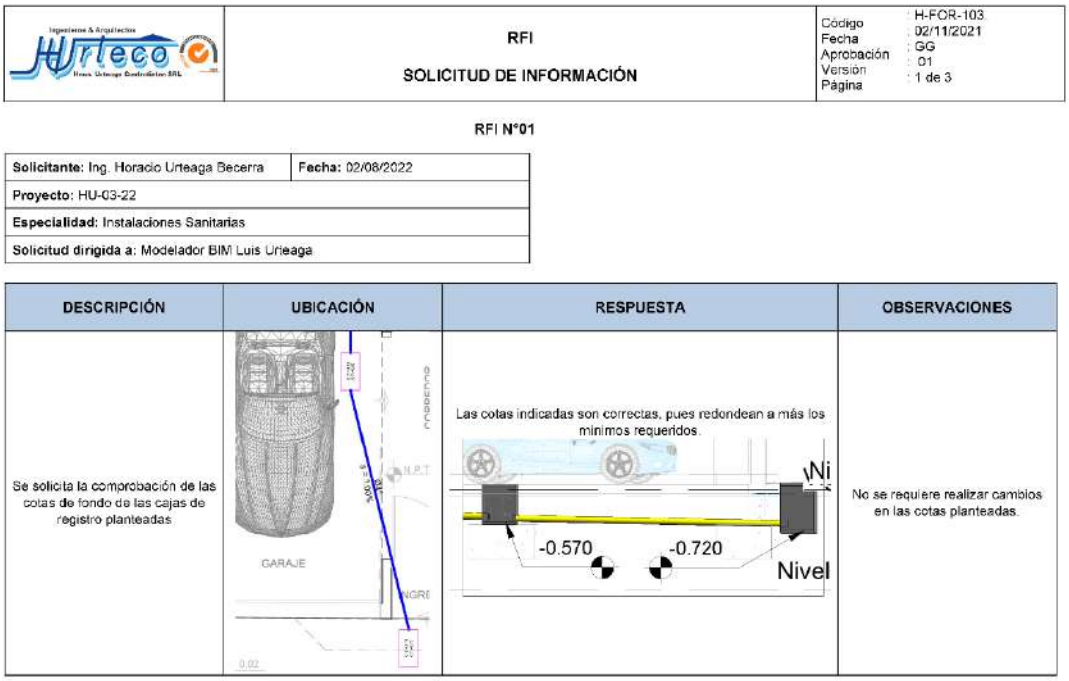
DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	EVIDENCIA	SOLUCIÓN PROPUESTA
Caja de registro coincide con viga riostra en garaje			Correr la caja de registro hasta que la misma ya no interfiera con la viga de cimentación

Figura 50. Reporte de interferencia – incompatibilidad N° 01 del Proyecto HU-03-22

Fuente: Adaptado de Autodesk Navisworks 2020.



RFI

SOLICITUD DE INFORMACIÓN

Código	: H-FOR-103
Fecha	: 02/11/2021
Aprobación	: GG
Versión	: 01
Página	: 1 de 3

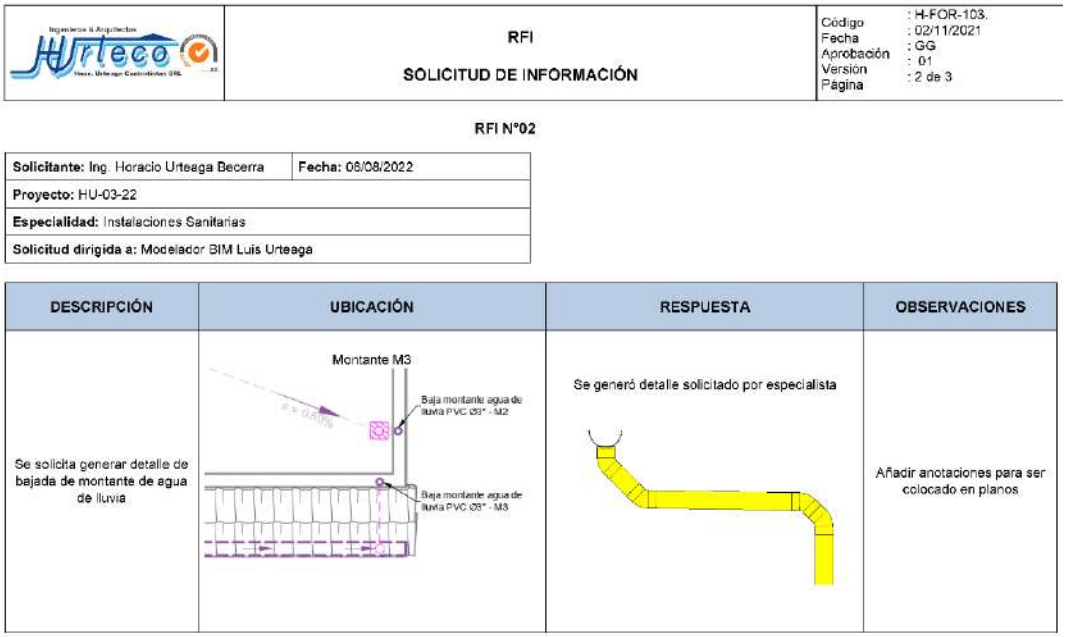
RFI N°01

Solicitante: Ing. Horacio Urteaga Becerra	**Fecha:** 02/08/2022
Proyecto: HU-03-22	
Especialidad: Instalaciones Sanitarias	
Solicitud dirigida a: Modelador BIM Luis Urteaga	

DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Se solicita la comprobación de las cotas de fondo de las cajas de registro planteadas		Las cotas indicadas son correctas, pues redondean a más los mínimos requeridos.	No se requiere realizar cambios en las cotas planteadas.

Figura 51. Solicitud de Información RFI N° 01 del Proyecto HU-03-22.

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.



RFI

SOLICITUD DE INFORMACIÓN

Código	: H-FOR-103
Fecha	: 02/11/2021
Aprobación	: GG
Versión	: 01
Página	: 2 de 3

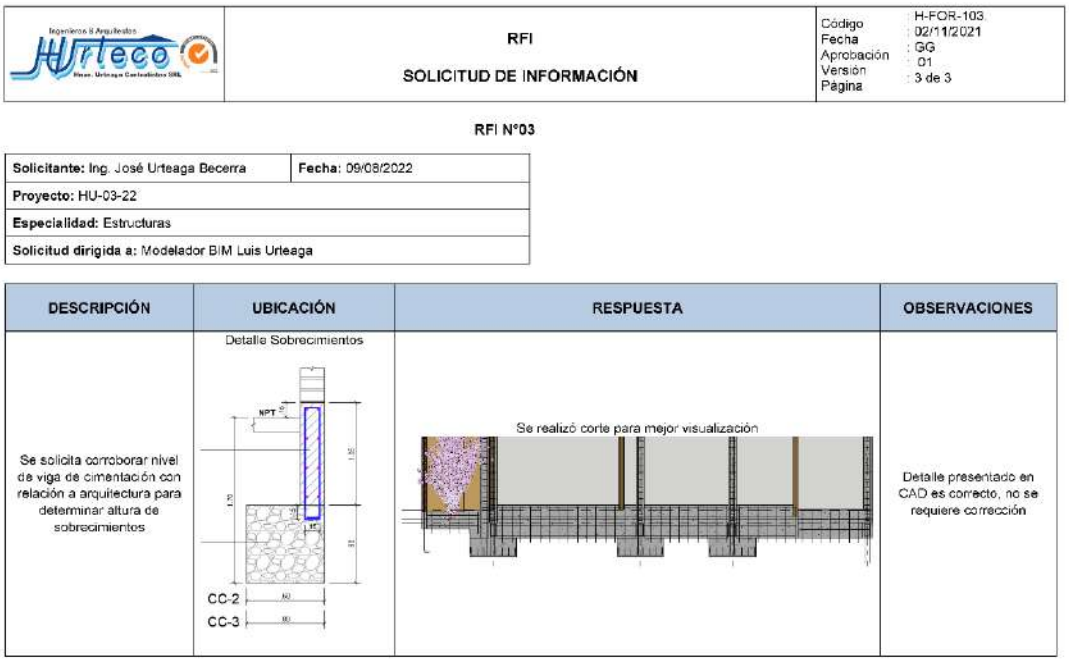
RFI N°02

Solicitante: Ing. Horacio Urteaga Becerra	**Fecha:** 06/08/2022
Proyecto: HU-03-22	
Especialidad: Instalaciones Sanitarias	
Solicitud dirigida a: Modelador BIM Luis Urteaga	

DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Se solicita generar detalle de bajada de montante de agua de lluvia		Se generó detalle solicitado por especialista	Añadir anotaciones para ser colocado en planos

Figura 52. Solicitud de Información RFI N° 02 del Proyecto HU-03-22

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.



RFI

SOLICITUD DE INFORMACIÓN

Código	H-FOR-103
Fecha	02/11/2021
Aprobación	GG
Versión	01
Página	3 de 3

RFI N°03

Solicitante: Ing. José Urteaga Becerra	**Fecha:** 09/08/2022
Proyecto: HU-03-22	
Especialidad: Estructuras	
Solicitud dirigida a: Modelador BIM Luis Urteaga	

DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Se solicita corroborar nivel de viga de cimentación con relación a arquitectura para determinar altura de sobrecimientos	Detalle Sobrecimientos NPT CC-2 CC-3	Se realizó corte para mejor visualización	Detalle presentado en CAD es correcto, no se requiere corrección

Figura 53. Solicitud de Información RFI N° 03 del Proyecto HU-03-22

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

3.4.5. PROYECTOS ELABORADOS BAJO LA METODOLOGÍA TRADICIONAL POR LA EMPRESA

- **PROYECTO HU-02-19: VIVIENDA UNIFAMILIAR + AMBIENTES PARA OFICINA.**

El presente proyecto fue diseñado en un terreno con una extensión superficial de 152 m² cuyas medidas perimétricas son las que a continuación se detallan: por el frente 14.55 m, por el costado derecho 10.50 m que dan hacia la calle, por el costado izquierdo entrando 10.50 m y por el fondo 14.38 m. Los criterios de diseño del mismo son los requerimientos y coordinaciones sostenidas con el propietario, el reglamento nacional de edificaciones y el plan de desarrollo urbano de Cajamarca vigente.

Se ha proyectado una edificación mixta de Oficinas y para un departamento de vivienda, desarrollada en cuatro niveles.

- Primer piso: se accede hacia un hall de ingreso, además también se accede desde el costado derecho; en el hall se ha proyectado una escalera de 1.2 m. de ancho que permite el acceso a los pisos superiores

y hacia el cuarto de bombas. Desde el frontis se accede hacia las oficinas 1, 2 y 3; desde el costado derecho hacia la oficina 4. Cada oficina tiene un ½ baño para discapacitados.

- Segundo piso: desde el hall de la escalera se accede a la oficina 8 y a un balcón corrido, desde el cual se ingresa a las oficinas 5, 6 y 7. Cada oficina tiene un ½ baño.
- Tercer piso: desde el hall de la escalera se accede a un balcón y desde éste al departamento de vivienda ingresando hacia la sala comedor, desde el cual se comunica hacia la cocina y desde ésta a la alacena; mediante un corredor se accede a los dormitorios 1, 2 y 3 con sus roperos empotrados, así como a un baño. Los dormitorios 2 y 3 tienen un baño en el interior.
- Cuarto piso: desde el hall de la escalera se comunica hacia los dormitorios de huéspedes 1 y 2 con sus roperos empotrados, un baño y la azotea; desde esta se ingresa a la lavandería y un ambiente para parrillada.

A continuación, se presentará la planificación del proyecto acorde a como esta se encuentra en los registros del proceso principal de la certificación ISO 9001 de la empresa:

Ingenieros & Arquitectos Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL	PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO	Código : H-FOR-026 Fecha : 24/01/2018 Aprobación: : GG Versión : 04 Página : 1 de 1

PROYECTO:	HU-02-19: "OFICINAS Y VIVIENDA UNIFAMILIAR"	FECHA DE ELABORACIÓN:	09/08/2019
CONTRATANTE:	-	PLAZO INICIAL:	60 dc
ELABORADO POR:	Ing. Frank Gonzáles Vásquez	PLAZO FINAL:	60 dc

N°	INGENIERO O ARQUITECTO DE DISEÑO	ASITENTE DE DISEÑO	FUNCIÓN	NORMA Y/O ESTÁNDAR	PLAZO	FECHA DE INICIO	FECHA DE ENTREGA PLANIFICADA	FECHA DE ENTREGA REAL	ESTADO	VERIFICADO POR
1,0	DESARROLLO DE LA CONSULTORÍA									
1,1	Arqto. Francisco Urteaga	-	Anteproyecto Arquitectónico	RNE	20	09-08-19	28-08-19	28-08-19	0	F. GONZALES
1,2	Arqto. Francisco Urteaga	-	Proyecto arquitectónico	RNE	25	09-09-19	03-10-19	04-10-19	1	F. GONZALES
1,3	Ing. José Urteaga Becerra	Bach. Christian Villar Martos	Proyecto estructural	RNE	35	09-09-19	13-10-19	15-10-19	1	F. GONZALES
1,4	Ing. Ever Córdova Saavedra	Bach. Christian Villar Martos	Proyecto de instalaciones electricas	RNE / CNE	35	09-09-19	13-10-19	14-10-19	1	F. GONZALES
1,5	Ing. Frank Gonzáles Vásquez	Bach. Adriana Marin Diaz	Proyecto de instalaciones sanitarias	RNE	35	09-09-19	13-10-19	15-10-19	1	F. GONZALES
2,0	APROBACIÓN									
2,1	Ing. Horacio Urteaga Becerra	-	Expediente técnico	RNE / CNE	3	14-10-19	16-10-19	16-10-19	0	F. GONZALES
3,0	ENTREGA DEL PRODUCTO FINAL									
3,1	Ing. Frank Gonzáles Vásquez	Bach. Adriana Marin Diaz	Impresión de planos	-	1	17-10-19	17-10-19	17-10-19	0	F. GONZALES
3,2	Ing. H. Urteaga e Ing. F. Gonzáles	-	Firmas por los profesionales	-	1	18-10-19	18-10-19	18-10-19	0	F. GONZALES

REVISIÓN DE ENTRADA		
Revisado por: José Urteaga Becerra	**Fecha:** 14/10/2019	**Verificado por:** Horacio Urteaga B.
REVISIÓN DE SALIDA		
Revisado por: José Urteaga Becerra	**Fecha:** 16/10/2019	**Verificado por:** Horacio Urteaga B.

LEYENDA

	Avance Programado
	Avance Real
	Revisión por el cliente

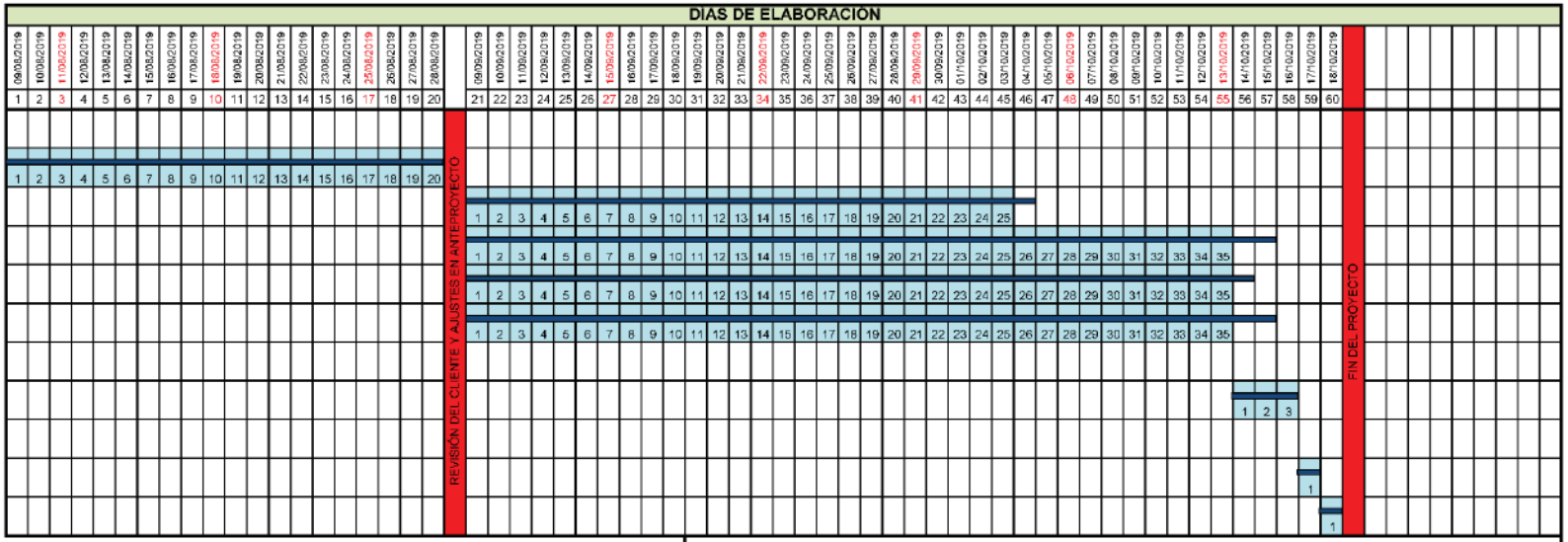
NORMAS	
RNE:	REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES
CNE:	CÓDIGO NACIONAL ELÉCTRICO

Figura 54. Planificación del Proyecto HU-02-19 (Parte 01)

Fuente: Elaborado por Hermanos Urteaga Contratistas SRL.

Ingenieros & Arquitectos Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL	PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO	Código : H-FOR-026 Fecha : 24/01/2018 Aprobación : GG Versión : 04 Página : 1 de 1

PROYECTO:	HU-02-19: "OFICINAS Y VIVIENDA UNIFAMILIAR"	FECHA DE ELABORACIÓN:	09/08/2019
CONTRATANTE:	-	PLAZO INICIAL:	60 dc
ELABORADO POR:	Ing. Frank Gonzáles Vásquez	PLAZO FINAL:	60 dc



LEYENDA

ESTADO			
0	DENTRO DEL PLAZO	2	FUERA DE PLAZO
1	TOLERANCIA DE 2 DÍAS	3	EN EJECUCIÓN

CODIGOS DE PLANOS POR ESPECIALIDAD

1. ARQUITECTURA	HU-02-19: -ARQ-01 AL 05_0
2. ESTRUCTURAS	HU-02-19: -EST-01 AL 05_0
3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS	HU-02-19: -IIEE-01 AL 04_0
4. INSTALACIONES SANITARIAS	HU-02-19: -IISS-01 AL 03_0

Figura 55. Planificación del Proyecto HU-02-19 (Parte 02)

Fuente: Elaborado por Hermanos Urteaga Contratistas SRL.

Asimismo, se presenta vistas de los modelos 3D elaborados para la detección de interferencias y/o incompatibilidades que se puedan presentar en este proyecto y que bajo la metodología tradicional no han podido ser identificadas:

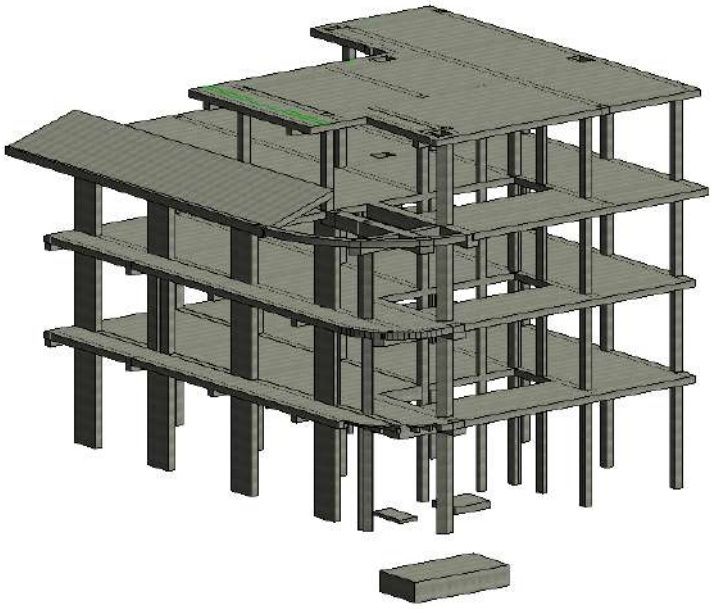


Figura 56. Modelo 3D de la especialidad de estructuras del Proyecto HU-02-19

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

Figura 57. Modelo 3D de la especialidad de arquitectura del Proyecto HU-02-19

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

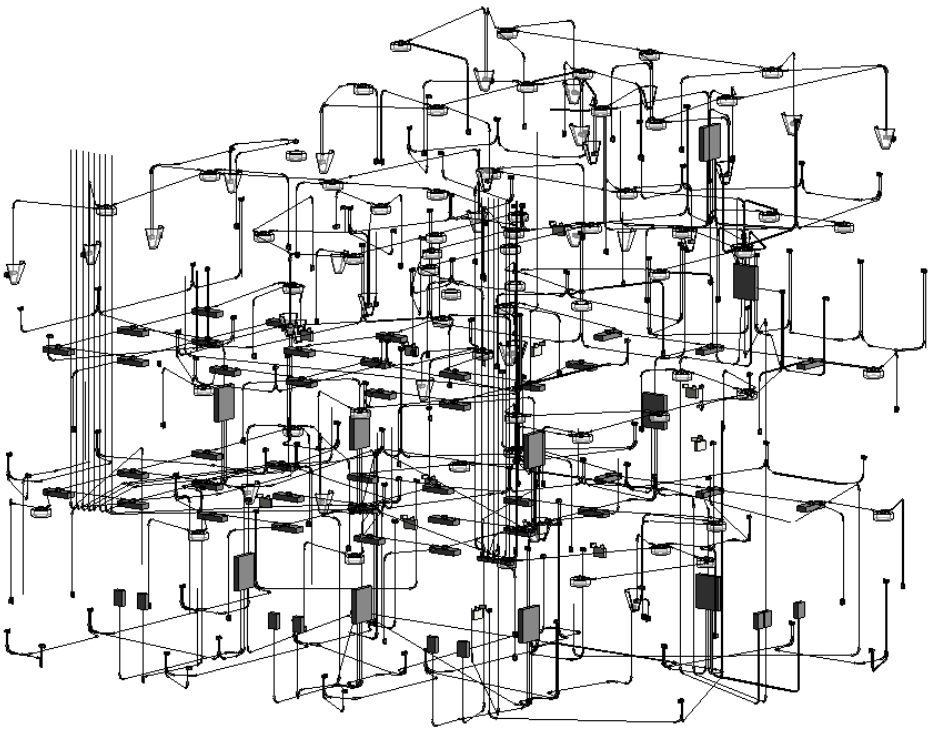


Figura 58. Modelo 3D de la especialidad de IIEE del Proyecto HU-02-19

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

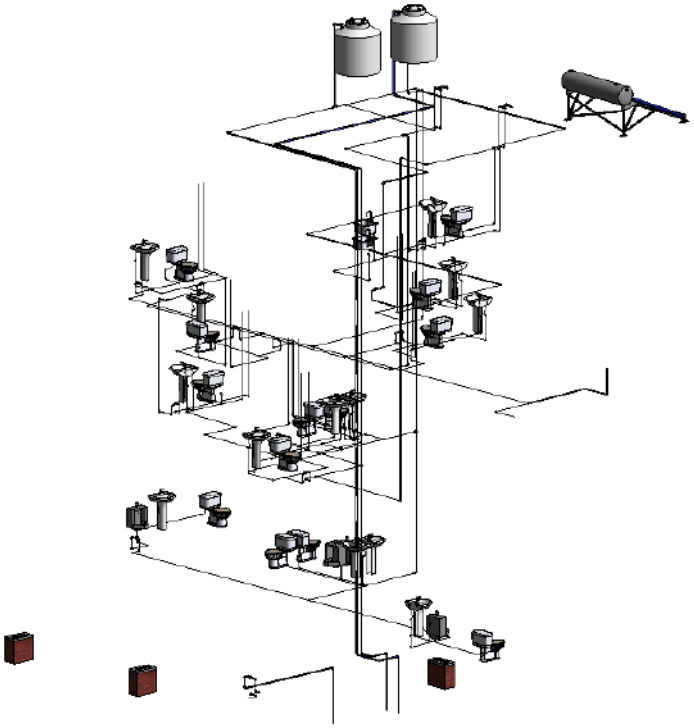


Figura 59. Modelo 3D de la especialidad de IISS (Agua fría y Agua Caliente) del Proyecto HU-02-19

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

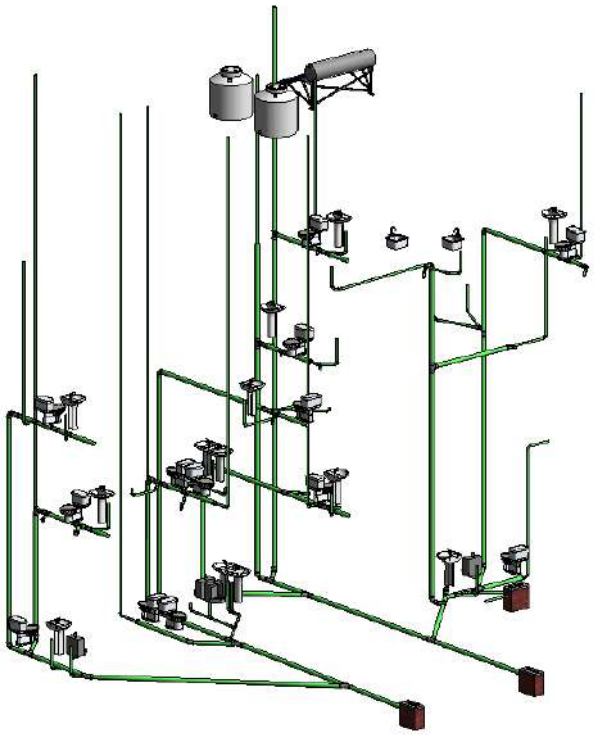


Figura 60. Modelo 3D de la especialidad de IISS (Desagüe) del Proyecto HU-02-19

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

Figura 61. Análisis de interferencias e incompatibilidades del Proyecto HU-02-19 empleando Autodesk Navisworks – 01.

Fuente: Adaptado de Autodesk Navisworks 2020.

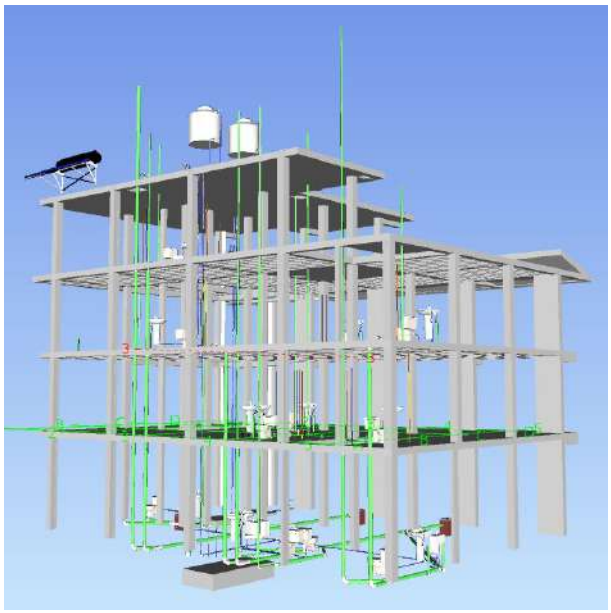


Figura 62. Análisis de interferencias e incompatibilidades del Proyecto HU-02-19 empleando Autodesk Navisworks – 02.

Fuente: Adaptado de Autodesk Navisworks 2020.

De igual forma, se presenta las salidas no conformes encontradas en el proyecto:

- Las cotas de fondo de las cajas de registro no son las correctas, en planos se indica -0.25, cuando acorde a lo indicado en Especificaciones Técnicas con una pendiente del 2% debió indicarse una profundidad mínima de -0.35.

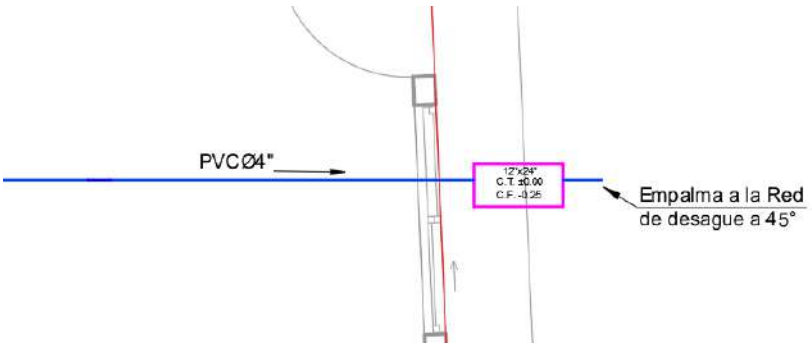


Figura 63. Salida No conforme N° 01 del Proyecto HU-02-19.

Fuente: Adaptado de Autodesk Autocad 2020.

- La tubería de succión e impulsión de una de las bombas tiene el mismo diámetro, cuando acorde al RNE, la succión debe tener un diámetro superior a la impulsión.

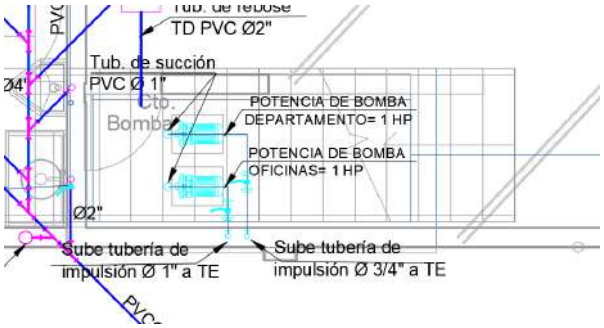


Figura 64. Salida No conforme N° 02 del Proyecto HU-02-19.

Fuente: Adaptado de Autodesk Autocad 2020.

- La longitud del ramal de desagüe en losa, origina que al momento de verificar el espacio necesario para la colocación de las trampas de los sumideros, este no sea el suficiente por no haber contemplado el espacio que ocupan accesorios como reducciones.

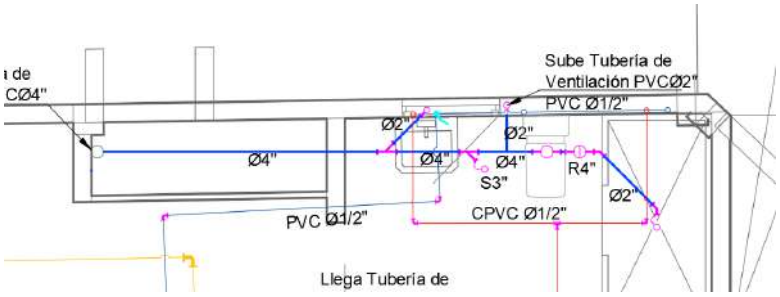
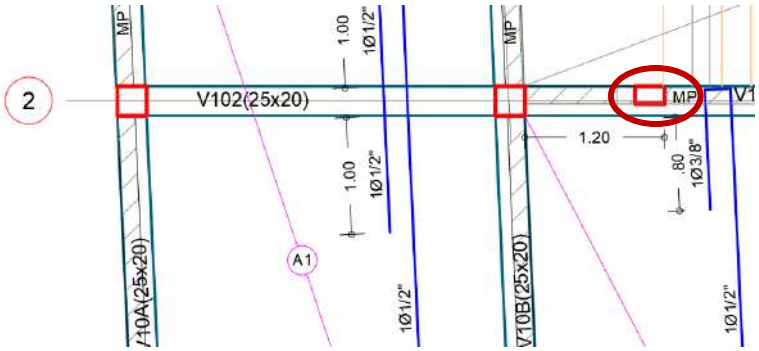


Figura 65. Salida No conforme N° 03 del Proyecto HU-02-19.

Fuente: Adaptado de Autodesk Autocad 2020.

- Existe un cruce entre la columna encerrada en la siguiente imagen y la montante de Desagüe encerrada en la siguiente. Aspecto que también se puede verificar con las cotas desde la columna adyacente.



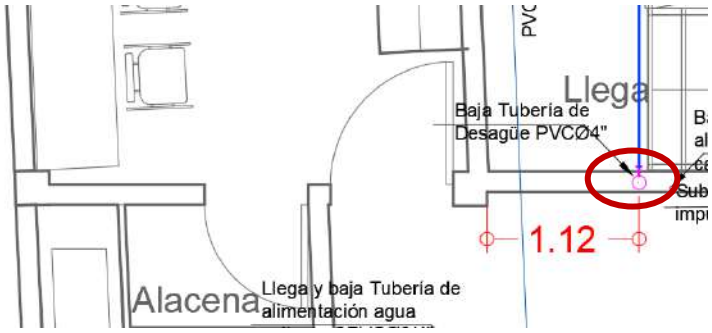


Figura 66. Salida No conforme N° 04 del Proyecto HU-02-19.

Fuente: Adaptado de Autodesk Autocad 2020.

- En la planta azotea, dormitorio H 1 se aprecia la colocación de una salida para Tv-Cable que se encuentra en una columna, además de contar con un tomacorriente adyacente para su uso como tal.

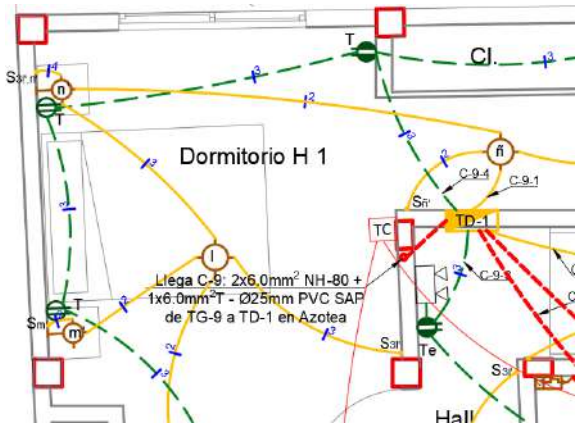


Figura 67. Salida No conforme N° 05 del Proyecto HU-02-19.

Fuente: Adaptado de Autodesk Autocad 2020.

- En el caso de la evacuación de agua de lluvia que pasa por la oficina 03, en el patio se indica una caja de registro con cota de fondo -0.05, adicional a eso una tubería que conduce el agua con una pendiente de 1.5% hasta la calle, la cota de tubería que se obtiene en la calle es de -0.22, de manera que la tubería no podría evacuar hacia la calle.

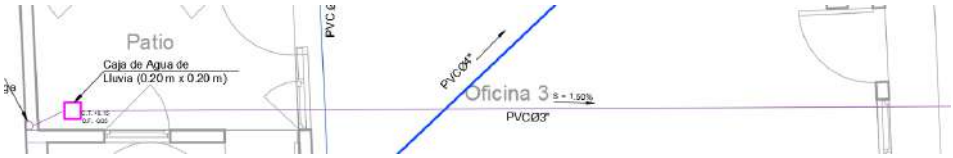


Figura 68. Salida No conforme N° 06 del Proyecto HU-02-19.

Fuente: Adaptado de Autodesk Autocad 2020.

- **PROYECTO HU-03-19: VIVIENDA UNIFAMILIAR.**

El presente proyecto fue diseñado en un terreno con una extensión superficial de 162.41 m² cuyas medidas perimétricas son las que a continuación se detallan: por el frente 09.00 m, por el costado derecho entrando 18.00 m, por el costado izquierdo entrando 18.00 m y por el fondo 09.00 m. Los criterios de diseño del mismo son los requerimientos y coordinaciones sostenidas con el propietario, el reglamento nacional de edificaciones y el plan de desarrollo urbano de Cajamarca vigente.

Se ha proyectado una edificación para Vivienda Unifamiliar, desarrollada en tres niveles.

- Primer nivel: desde el frontis se tiene un ingreso peatonal y uno vehicular: Se ingresa hacia el corredor, a la izquierda se accede hacia el car port que a posterior es una cochera con una capacidad total para dos autos. También se comunica con el Hall desde el cual se accede a la escalera, sala, comedor, cocina y ½ baño de visita, la cocina se comunica con el comedor; desde la sala, el comedor y la cocina se comunica con el jardín posterior. Desde la sala se tiene acceso a un jardín posterior a la misma. Además, debajo de las gradas está el cuarto de bomba. Entre la escalera y la sala se tiene un patio de iluminación.
- Segundo piso: mediante la escalera se ingresa hacia un hall, desde el cual se accede a tres dormitorios (con roperos empotrados y su respectivo baño), el dormitorio matrimonial (con baño y roperos empotrados).
- Tercer piso: por la escalera se ingresa hacia un hall, desde éste se accede hacia dos dormitorios con un baño común; también se accede hacia el cuarto de servicio, la lavandería y el baño de servicio; desde la lavandería se comunica con el tendal.

A continuación, se presentará la planificación del proyecto acorde a como esta se encuentra en los registros del proceso principal de la certificación ISO 9001 de la empresa:

Ingenieros & Arquitectos Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL	PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO	Código : H-FOR-026 Fecha : 24/01/2018 Aprobación: : GG Versión : 04 Página : 1 de 1

PROYECTO:	HU-03-19: "VIVIENDA UNIFAMILIAR"	FECHA DE ELABORACIÓN:	16/09/2019
CONTRATANTE:		PLAZO INICIAL:	60 dc
ELABORADO POR:	Ing. Frank Gonzáles Vásquez	PLAZO FINAL:	60 dc

N°	INGENIERO O ARQUITECTO DE DISEÑO	ASITENTE DE DISEÑO	FUNCIÓN	NORMA Y/O ESTÁNDAR	PLAZO	FECHA DE INICIO	FECHA DE ENTREGA PLANIFICADA	FECHA DE ENTREGA REAL	ESTADO	VERIFICADO POR
1,0	DESARROLLO DE LA CONSULTORÍA									
1,1	Arq. Francisco Urteaga Becerra	-	Anteproyecto Arquitectónico	RNE	20	16-09-19	05-10-19	05-10-19	0	F. GONZALES
1,2	Arq. Francisco Urteaga Becerra	-	Proyecto arquitectónico	RNE	35	07-10-19	10-11-19	10-11-19	0	F. GONZALES
1,3	Ing. José Urteaga Becerra	Bach. Christian Villar Martos	Proyecto estructural	RNE	35	07-10-19	10-11-19	10-11-19	0	F. GONZALES
1,4	Ing. Ever Córdova Saavedra	Bach. Adriana Marín Díaz	Proyecto de instalaciones eléctricas	RNE / CNE	35	07-10-19	10-11-19	10-11-19	0	F. GONZALES
1,5	Ing. Frank Gonzáles Vásquez	Bach. Christian Villar Martos	Proyecto de instalaciones sanitarias	RNE	35	07-10-19	10-11-19	10-11-19	0	F. GONZALES
2,0	APROBACIÓN									
2,1	Ing. Horacio Urteaga Becerra	-	Expediente técnico	RNE / CNE	3	11-11-19	13-11-19	13-10-19	0	F. GONZALES
3,0	ENTREGA DEL PRODUCTO FINAL									
3,1	Ing. Frank Gonzáles Vásquez	Bach. Adriana Marín Díaz	Impresión de planos	-	1	14-11-19	14-11-19	14-11-19	0	F. GONZALES
3,2	Ing. H. Urteaga e Ing. F. Gonzáles	-	Firmas por los profesionales	-	1	15-11-19	15-11-19	15-11-19	0	F. GONZALES

REVISIÓN DE ENTRADA		
Revisado por: José Urteaga Becerra	**Fecha:** 16/09/2019	**Verificado por:** Horacio Urteaga B.
REVISIÓN DE SALIDA		
Revisado por: José Urteaga Becerra	**Fecha:** 15/11/2019	**Verificado por:** Horacio Urteaga B.

LEYENDA

	Avance Programado
	Avance Real
	Revisión por el cliente

NORMAS	
RNE:	REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES
CNE:	CÓDIGO NACIONAL ELÉCTRICO

Figura 69. Planificación del Proyecto HU-03-19 (Parte 01)

Fuente: Elaborado por Hermanos Urteaga Contratistas SRL.

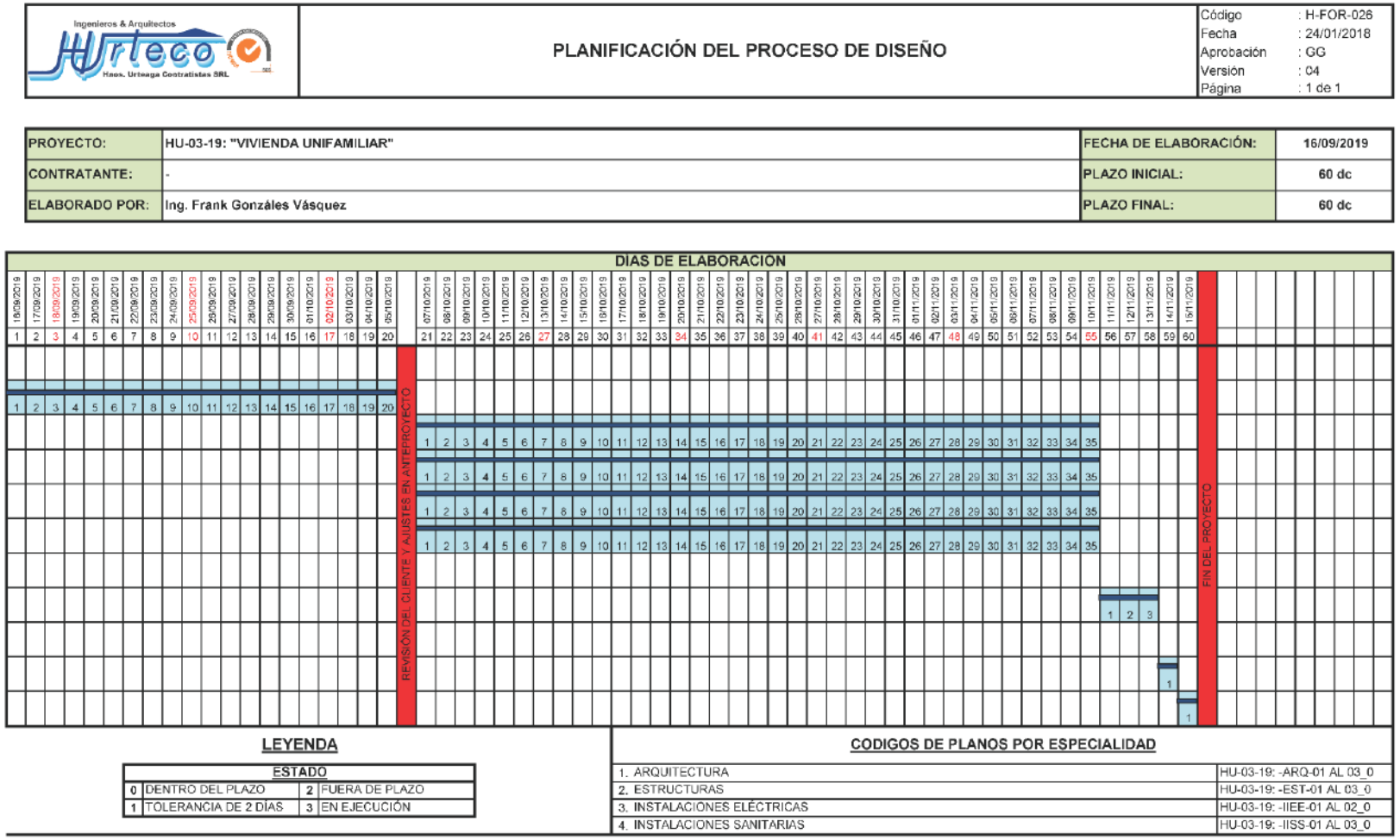


Figura 70. Planificación del Proyecto HU-03-19 (Parte 01)

Fuente: Elaborado por Hermanos Urteaga Contratistas SRL.

Asimismo, se presenta vistas de los modelos 3D elaborados para la detección de interferencias y/o incompatibilidades que se puedan presentar en este proyecto y que bajo la metodología tradicional no han podido ser identificadas:

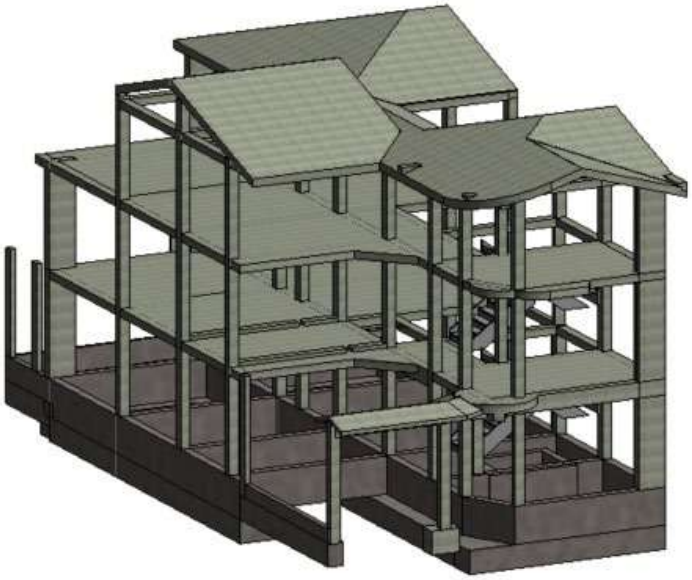


Figura 71. Modelo 3D de la especialidad de estructuras del Proyecto HU-03-19

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

Figura 72. Modelo 3D de la especialidad de arquitectura del Proyecto HU-03-19

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

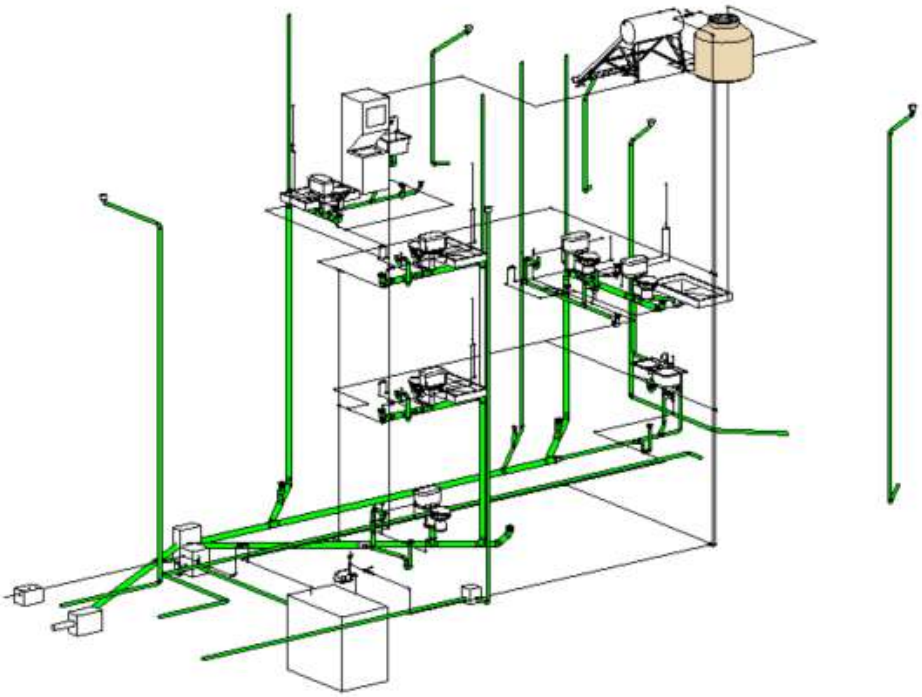


Figura 73. Modelo 3D de la especialidad de IISS del Proyecto HU-03-19

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

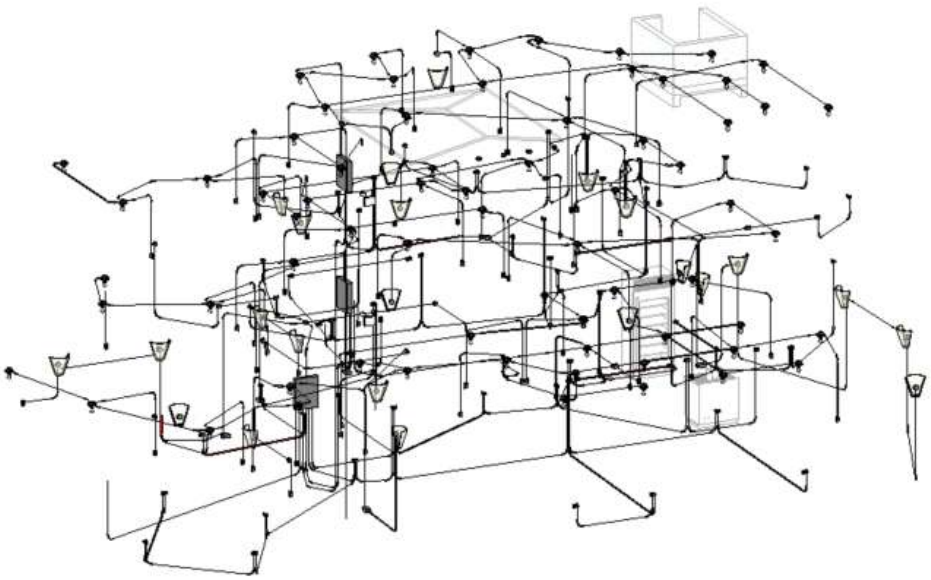


Figura 74. Modelo 3D de la especialidad de IIEE del Proyecto HU-03-19

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

Figura 75. Análisis de interferencias e incompatibilidades del Proyecto HU-03-19 empleando Autodesk Navisworks – 01.

Fuente: Adaptado de Autodesk Navisworks 2020.

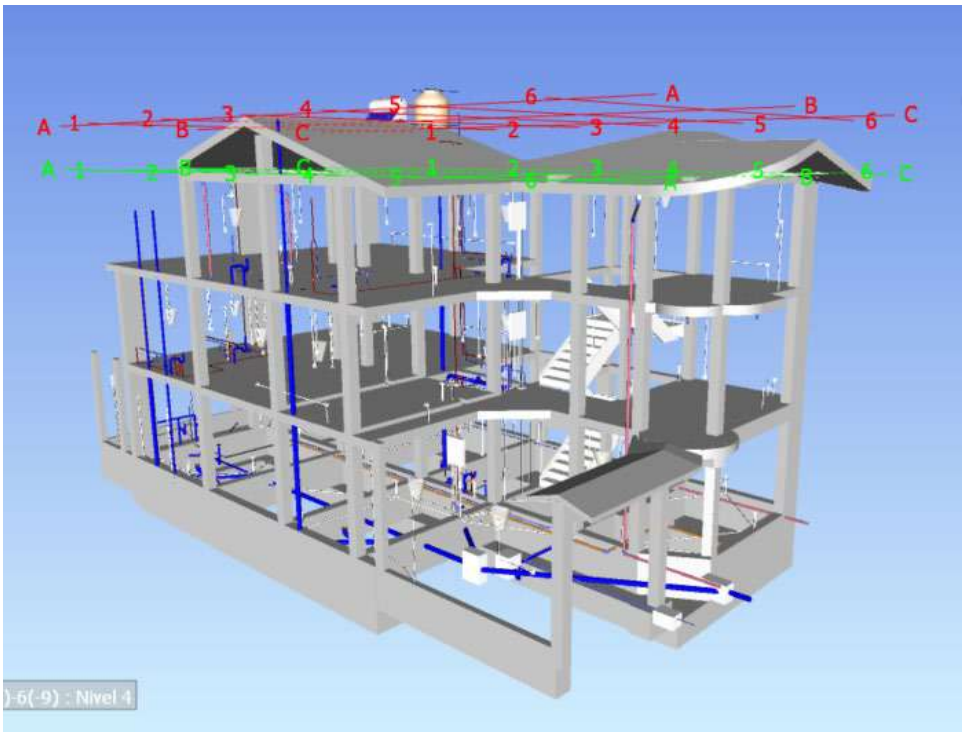


Figura 76. Análisis de interferencias e incompatibilidades del Proyecto HU-03-19 empleando Autodesk Navisworks – 02.

Fuente: Adaptado de Autodesk Navisworks 2020.

De igual forma, se presenta las salidas no conformes encontradas en el proyecto:

- En primer nivel se indica en planos la bajada de una montante que queda fuera de muro, originando que esta quede expuesta. Además se verifica un problema con el flujo de las tuberías por la ubicación del registro.

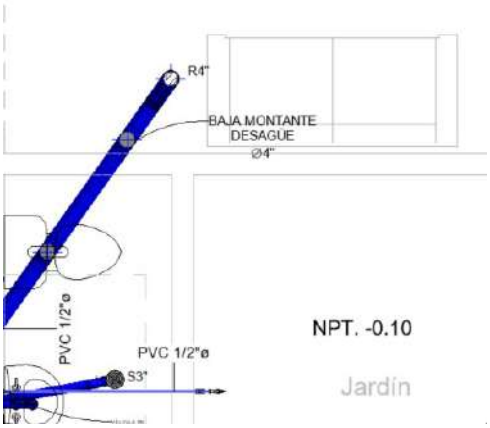


Figura 77. Salida No conforme N° 01 del Proyecto HU-03-19.

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

- La caja de desagüe indirecto del cisterna indica unas dimensiones y lo reflejado en plano (acotado) indica otras, adicionalmente, por la profundidad de la caja, se requiere de la sección indicada en texto.

Figura 78. Salida No conforme N° 02 del Proyecto HU-03-19.

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

- La cota de fondo de la caja de agua de lluvia indica -0.10, a esto sumada la pendiente de la tubería, llega a la pista con un nivel de -0.23, esto causaría que la tubería quede bajo el nivel de pista y no pueda desfogar adecuadamente a la calle.

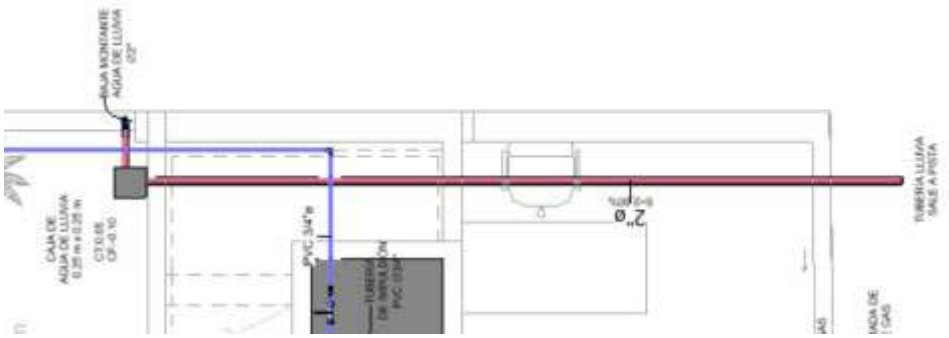


Figura 79. Salida No conforme N° 03 del Proyecto HU-03-19.

Fuente: Adaptado de Autodesk Revit 2020.

3.5. TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

3.5.1. FICHA DE RECOLECCIÓN DATOS DE PROYECTOS

Tabla 17. Ficha de recolección de datos de los proyectos analizados

DATOS GENERALES DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	
UBICACIÓN	
ÁREA TOTAL	
ÁREA CONSTRUIDA	
TIEMPO	
FECHA DE INICIO DEL PROYECTO	
FECHA DE FINALIZACIÓN DEL PROYECTO	
DURACIÓN	
CALIDAD	
CANTIDAD DE SALIDAS NO CONFORMES REPORTADAS EN ISO 9001	
CANTIDAD DE SALIDAS NO CONFORMES ENCONTRADAS EN ANÁLISIS	
CANTIDAD DE SALIDAS NO CONFORMES RELACIONADAS A INTERFERENCIAS	
CANTIDAD DE SALIDAS NO CONFORMES RELACIONADAS A INCOMPATIBILIDADES	
TOTAL SALIDAS NO CONFORMES	

RECURSOS HUMANOS		
PERSONAL INVOLUCRADO	CARGO	NOMBRE
RECURSOS MATERIALES		
HADWARE		
SOFTWARE		

3.5.2. ENCUESTAS

Se aplicará dos tipos, una dirigida a la cartera de clientes de la empresa para poder valorar el impacto del BIM desde la perspectiva de estos y otra dirigida a trabajadores de construcción civil de Cajamarca para poder identificar el impacto que genera en ellos. Las presentes encuestas fueron validadas por profesionales que se desempeñan en el rubro de la investigación y para esto se empleó el formato de Ficha para Validación de Validación por expertos de la Universidad Adventista de Chile (2018), mismas que se encuentran en los Anexos del presente trabajo.

- **FORMATOS DE ENCUESTA**

ENCUESTA DIRIGIDA A LA CARTERA DE CLIENTES DE LA EMPRESA HURTECO SRL

La presente encuesta servirá para poder medir el Impacto de la Implementación de la Metodología BIM en el diseño de Viviendas desde el punto de vista del cliente. Los propósitos son netamente académicos y servirán para el desarrollo de un proyecto de investigación.

¿Quién fue el personal a cargo de la ejecución de su proyecto? *

- ◯ Ingeniero Civil
- ◯ Arquitecto
- ◯ Empresa de consultoría
- ◯ Maestro de Obra

En una escala del 1 al 5, donde 1 es lo más bajo y 5 lo más alto, ¿qué tanto logró entender los planos entregados? *

1	2	3	4	5
◯	◯	◯	◯	◯

Al momento de ejecutar la obra, ¿surgieron complicaciones? *

- ◯ Sí
- ◯ No

Si la respuestá a la pregunta anterior es Sí, ¿qué tipo de complicaciones hubo?

- ☐ Los planos de las diferentes especialidades no coincidían
- ☐ El plano indicaba una solución que no se podía ejecutar
- ☐ Cambios de última hora en el uso de los ambientes
- ☐ Falta de detalles en planos ocasionaron que no se pueda ejecutar alguna parte de la obra
- ☐ Otro: _____

Visualizando los planos en planta y los modelos 3D presentes en el enlace inferior, en una escala del 1 al 5, donde 1 es muy bajo y 5 es muy alto, ¿qué tanto logró entender de los planos? *

https://a360.co/3DfJ5BL

1	2	3	4	5
○	○	○	○	○

Para un futuro proyecto, ¿preferiría que sus planos vayan acompañados de un modelo 3D por especialidad? *

- ○ Sí
- ○ No

ENCUESTA DIRIGIDA A TRABAJADORES DE CONSTRUCCIÓN CIVIL

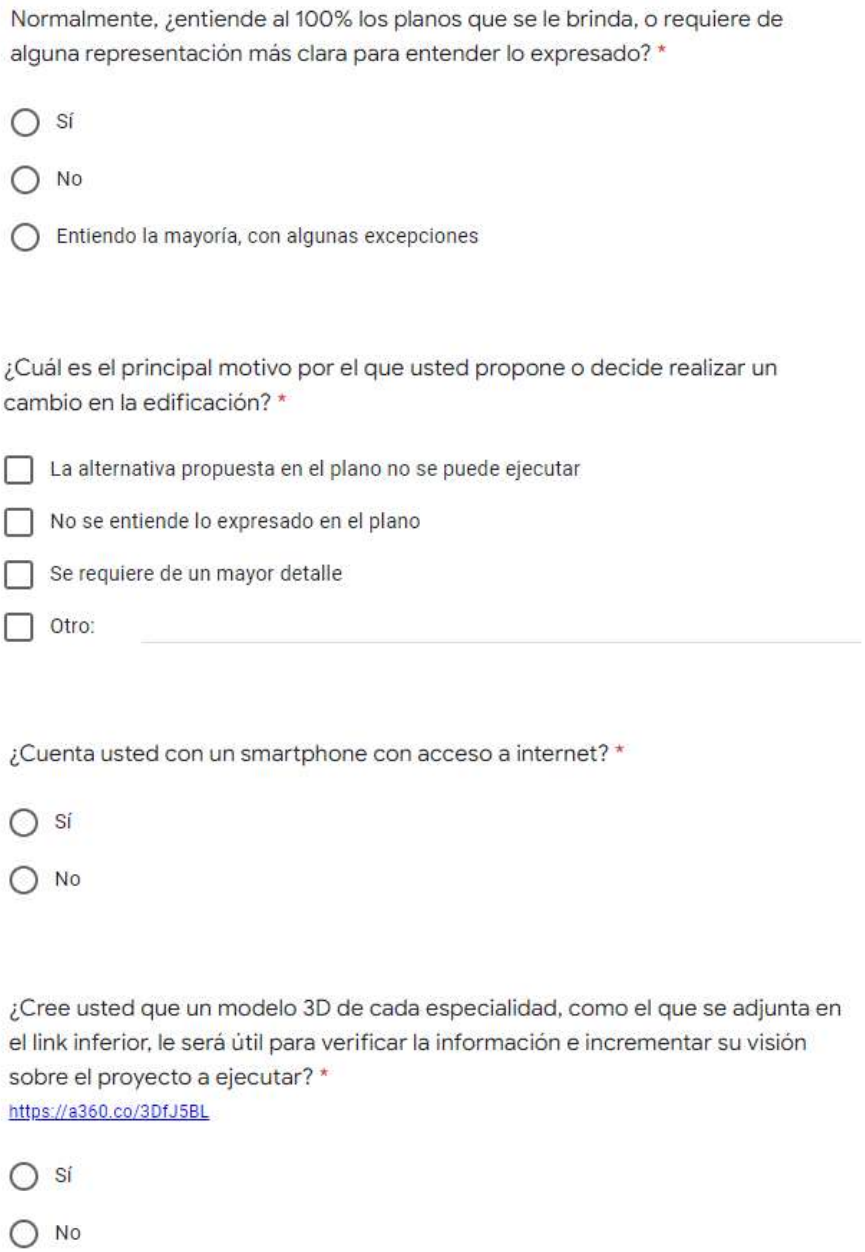
La presente encuesta servirá para poder medir el Impacto de la Implementación de la Metodología BIM en el diseño de Viviendas desde el punto de vista del ejecutor. Los propósitos son netamente académicos y servirán para el desarrollo de un proyecto de investigación.

¿Cuál es su ocupación? *

- ○ Maestro de Obra
- ○ Operario
- ○ Oficial
- ○ Ayudante

En los planos que recibe para ejecutar un proyecto de vivienda, en una escala del 1 al 5, donde 1 es lo más bajo y 5 lo más alto, ¿con qué frecuencia sucede que una especialidad no coincide con otra? *

	1	2	3	4	5	
Muy Baja	○	○	○	○	○	Muy Alta



- **CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE ENCUESTAS A REALIZAR**

Para el cálculo de la cantidad de personas a encuestar emplearemos la fórmula presentada por Torres, et al (2006):

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N-1) + Z_a^2 * p * q} \dots\dots\dots\dots (Ecuación\ 01)$$

Donde:

n: tamaño de la muestra

N: tamaño de la población

Z: nivel de confianza

p: probabilidad de éxito, o proporción esperada

q: probabilidad de fracaso

d: precisión (Error máximo admisible en términos de proporción)

Para proceder a calcular, emplearemos la Ecuación 01, tanto para la cartera de clientes como para la cantidad de trabajadores de construcción civil.

Cartera de clientes de los últimos 4 años = 54 clientes

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N-1) + Z_a^2 * p * q}$$

$$n = \frac{54 * 1.96^2 * 0.05 * 0.95}{0.05^2 * (54-1) + 1.96^2 * 0.05 * 0.95} = 30.02 \cong 30$$

Total de clientes a encuestar = 30

Cantidad de trabajadores del Sector Construcción en Cajamarca acorde al Reporte del Empleo Formal en la Región Cajamarca a septiembre de 2021 (última actualización) = 6712

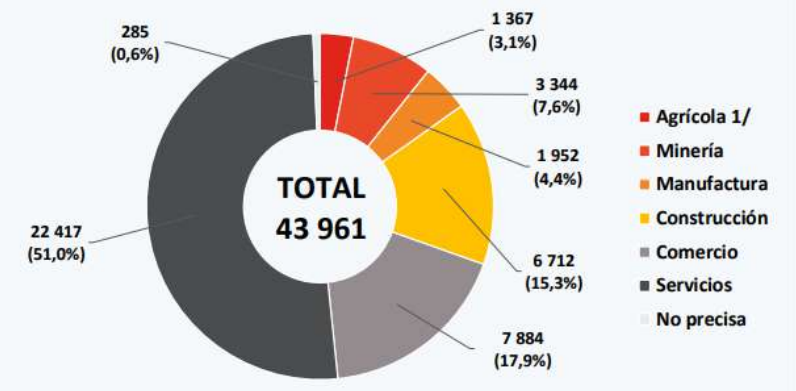


Figura 80. Cajamarca: Trabajadores del Sector Privado Formal por Actividad Económica, Septiembre 2021

Fuente: Tomado de Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo 2021:5

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N-1) + Z_a^2 * p * q}$$

$$n = \frac{6\,712 * 1.96^2 * 0.05 * 0.95}{0.05^2 * (6\,712-1) + 1.96^2 * 0.05 * 0.95} = 69.30 \cong 70$$

Total de trabajadores de construcción civil a encuestar = 70

3.5.3. CHOOSING BY ADVANTAGES (CBA)

Este método fue propuesto por Jim Suhr en el año 1999, se trata de poder tomar decisiones evaluando las alternativas existentes siendo una de las reglas que rigen al método que las decisiones se basan en la importancia de las ventajas, siendo esta una diferencia entre atributos de dos o más alternativas. Se debe destacar la importancia que tiene el método y su amplio uso en la filosofía Lean Construction (Arroyo, et al., 2014).

Es importante conocer los siguientes términos para un mejor entendimiento de CBA, es por eso que analizamos lo presentado por Rojas, S. (2021):

- Alternativa: Hace referencia a dos o más métodos de diseño, de construcción, tipos de materiales, sistemas constructivos, o similares, de los cuales se debe elegir uno.
- Factor: Elemento, parte o componente de una decisión, los factores que se elijan deben ser representativos.
- Criterio: Regla de decisión o guía, representa las condiciones que se deben cumplir.
- Atributo: Característica, calidad o consecuencia de una alternativa.
- Ventaja: Es un beneficio, ganancia o mejora.

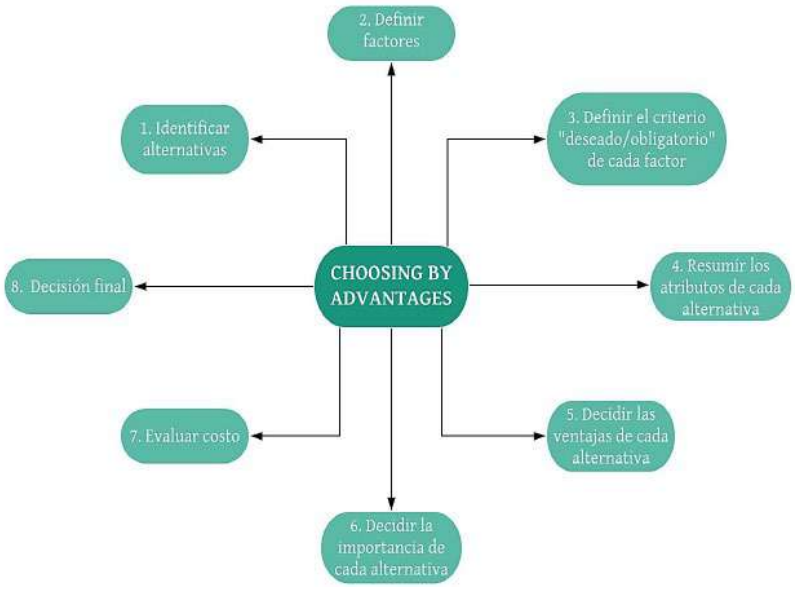


Figura 81. Pasos de Choosing by Advantages

Fuente: Tomado de Rojas, S. 2021:18.

- **APLICACIÓN DE CBA**

Primero identificamos las alternativas, que como se ha visto a lo largo del documento, son dos: Metodología Tradicional y Metodología BIM.

Segundo, definimos los factores a evaluar:

- Cantidad de incompatibilidades
- Cantidad de interferencias
- Tiempo de diseño
- Percepción y entendimiento del ejecutor
- Percepción y entendimiento del cliente
- Cantidad de involucrados
- Cantidad de Softwares Utilizados
- Cantidad de Máquinas Usadas

Tercero, definimos la importancia, o puntaje de cada factor:

Tabla 18 . Escala de Importancia de las Ventajas Identificadas para CBA

IMPORTANCIA (0-100)	FACTORES
90	Cantidad de salidas no conformes (interferencias e incompatibilidades)
80	Tiempo de diseño
70	Percepción y entendimiento del ejecutor
60	Percepción y entendimiento del cliente
50	Cantidad de involucrados
40	Cantidad de Softwares Utilizados
30	Cantidad de Máquinas Usadas

Después, resumimos los atributos de cada alternativa para posteriormente decidir las ventajas de cada una y se procederá a aplicarles la puntuación correspondiente.

Tabla 19. Formato para Matriz CBA

MATRIZ CBA		ALTERNATIVAS	
FACTOR	CRITERIO	METODOLOGÍA TRADICIONAL	METODOLOGÍA BIM
Tiempo de diseño	Menos es mejor		
Cantidad de involucrados	Menos es mejor		
	Más es mejor		

Cantidad Softwares Utilizados			
Cantidad de Máquinas Utilizadas	Menos es mejor		
Percepción y Entendimiento del cliente	Más es mejor		
Percepción y Entendimiento del ejecutor	Más es mejor		
Cantidad de Salidas No Conformes	Menos es mejor		
IMPORTANCIA TOTAL			

Finalmente, evaluamos el Precio y la Ventaja que se ha presentado para posteriormente poder visualizar el resultado final en un gráfico, donde el Eje X representa el precio del servicio y el Eje Y representa la ventaja.

Tabla 20. Formato de Tabla: Precio – Ventaja

ALTERNATIVAS	PRECIO DEL SERVICIO POR M2	VENTAJA
METODOLOGÍA TRADICIONAL		
METODOLOGÍA BIM		

3.5.4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

a. FICHAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Tabla 21. Ficha de recolección de datos del Proyecto HU-02-19

DATOS GENERALES DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	HU-02-19: VIVIENDA UNIFAMILIAR Y OFICINAS
UBICACIÓN	CAJAMARCA
ÁREA TOTAL	152 m²
ÁREA CONSTRUIDA	143 m²
TIEMPO	
FECHA DE INICIO DEL PROYECTO	09/08/2019
FECHA DE FINALIZACIÓN DEL PROYECTO	18/10/2019
DURACIÓN	60 días

CALIDAD		
CANTIDAD DE SALIDAS NO CONFORMES REPORTADAS EN ISO 9001	3	
CANTIDAD DE SALIDAS NO CONFORMES ENCONTRADAS EN ANÁLISIS	6	
CANTIDAD DE SALIDAS NO CONFORMES RELACIONADAS A INTERFERENCIAS	1	
CANTIDAD DE SALIDAS NO CONFORMES RELACIONADAS A INCOMPATIBILIDADES	5	
TOTAL SALIDAS NO CONFORMES	9	
RECURSOS HUMANOS		
PERSONAL INVOLUCRADO	CARGO	NOMBRE
	Coordinador de proyecto Ingeniero de diseño	Ing. Frank Gonzáles
	Arquitecto de diseño	Arq. Francisco Urteaga
	Ingeniero de diseño	Ing. José Urteaga
	Ingeniero de diseño	Ing. Ever Córdova
	Asistente de diseño	Bach. Christian Villar
	Asistente de Diseño	Bach. Adriana Marín
RECURSOS MATERIALES		
HADWARE	02 Computadoras de escritorio	
	04 Laptops	
	01 Ploter	
	01 Impresora	
SOFTWARE	Autodesk Autocad	
	Autodesk Revit	
	Microsoft Office Word	
	Adobe Acrobat	

Tabla 22. Ficha de recolección de datos del Proyecto HU-03-19

DATOS GENERALES DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	HU-03-19: VIVIENDA UNIFAMILIAR
UBICACIÓN	CAJAMARCA
ÁREA TOTAL	162.41 m²
ÁREA CONSTRUIDA	117.54 m²
TIEMPO	
FECHA DE INICIO DEL PROYECTO	16/06/2019

FECHA DE FINALIZACIÓN DEL PROYECTO	15/11/2016	
DURACIÓN	60 días	
CALIDAD		
CANTIDAD DE SALIDAS NO CONFORMES REPORTADAS EN ISO 9001	4	
CANTIDAD DE SALIDAS NO CONFORMES ENCONTRADAS EN ANÁLISIS	3	
CANTIDAD DE SALIDAS NO CONFORMES RELACIONADAS A INTERFERENCIAS	0	
CANTIDAD DE SALIDAS NO CONFORMES RELACIONADAS A INCOMPATIBILIDADES	3	
TOTAL SALIDAS NO CONFORMES	7	
RECURSOS HUMANOS		
PERSONAL INVOLUCRADO	CARGO	NOMBRE
	Coordinador de proyecto Ingeniero de diseño	Ing. Frank Gonzáles
	Arquitecto de diseño	Arq. Francisco Urteaga
	Ingeniero de diseño	Ing. José Urteaga
	Ingeniero de diseño	Ing. Ever Córdova
	Asistente de diseño	Bach. Christian Villar
	Asistente de Diseño	Bach. Adriana Marín
RECURSOS MATERIALES		
HADWARE	02 Computadoras de escritorio	
	04 Laptops	
	01 Ploter	
	01 Impresora	
SOFTWARE	Autodesk Autocad	
	Autodesk Revit	
	Microsoft Office Word	
	Adobe Acrobat	

Tabla 23. Ficha de recolección de datos del Proyecto HU-05-21

DATOS GENERALES DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	HU-05-21: VIVIENDA UNIFAMILIAR
UBICACIÓN	CAJAMARCA
ÁREA TOTAL	903.00 m²
ÁREA CONSTRUIDA	100.00 m²

TIEMPO		
FECHA DE INICIO DEL PROYECTO	02/11/2021	
FECHA DE FINALIZACIÓN DEL PROYECTO	27/12/2021	
DURACIÓN	56 días	
CALIDAD		
CANTIDAD DE SALIDAS NO CONFORMES REPORTADAS EN ISO 9001	0	
CANTIDAD DE SALIDAS NO CONFORMES ENCONTRADAS EN ANÁLISIS	0	
CANTIDAD DE SALIDAS NO CONFORMES RELACIONADAS A INTERFERENCIAS	0	
CANTIDAD DE SALIDAS NO CONFORMES RELACIONADAS A INCOMPATIBILIDADES	0	
TOTAL SALIDAS NO CONFORMES	0	
RECURSOS HUMANOS		
PERSONAL INVOLUCRADO	CARGO	NOMBRE
	Coordinador de Proyecto BIM Manager	Ing. Frank Gonzáles
	Especialista en Arquitectura	Arq. Francisco Urteaga
	Especialista en Estructuras	Ing. José Urteaga
	Especialista en Instalaciones Eléctricas	Ing. Adriana Marín
	Especialista en Instalaciones Sanitarias	Ing. Horacio Urteaga
	Modelador BIM	Bach. Luis Urteaga
RECURSOS MATERIALES		
HADWARE	02 Computadoras de escritorio	
	04 Laptops	
	01 Ploter	
	01 Impresora	
SOFTWARE	Autodesk Autocad	
	Autodesk Revit	
	Autodesk Navisworks	
	SketchUp	
	Microsoft Office Word	
	Adobe Acrobat	

Tabla 24. Ficha de recolección de datos del Proyecto HU-03-22

DATOS GENERALES DEL PROYECTO		
NOMBRE DEL PROYECTO	HU-03-22: VIVIENDA UNIFAMILIAR	
UBICACIÓN	CAJAMARCA	
ÁREA TOTAL	151.84 m²	
ÁREA CONSTRUIDA	108.59 m²	
TIEMPO		
FECHA DE INICIO DEL PROYECTO	11/07/2022	
FECHA DE FINALIZACIÓN DEL PROYECTO	31/08/2022	
DURACIÓN	52 días	
CALIDAD		
CANTIDAD DE SALIDAS NO CONFORMES REPORTADAS EN ISO 9001	0	
CANTIDAD DE SALIDAS NO CONFORMES ENCONTRADAS EN ANÁLISIS	0	
CANTIDAD DE SALIDAS NO CONFORMES RELACIONADAS A INTERFERENCIAS	0	
CANTIDAD DE SALIDAS NO CONFORMES RELACIONADAS A INCOMPATIBILIDADES	0	
TOTAL SALIDAS NO CONFORMES	0	
RECURSOS HUMANOS		
PERSONAL INVOLUCRADO	CARGO	NOMBRE
	Coordinador de Proyecto BIM Manager	Ing. Frank Gonzáles
	Especialista en Arquitectura	Arq. Francisco Urteaga
	Especialista en Estructuras	Ing. José Urteaga
	Especialista en Instalaciones Eléctricas	Ing. Adriana Marín
	Especialista en Instalaciones Sanitarias	Ing. Horacio Urteaga
	Modelador BIM	Bach. Luis Urteaga
RECURSOS MATERIALES		
HADWARE	02 Computadoras de escritorio	
	04 Laptops	
	01 Ploter	
	01 Impresora	
SOFTWARE	Autodesk Autocad	
	Autodesk Revit	

	Autodesk Navisworks
	SketchUp
	Microsoft Office Word
	Adobe Acrobat

b. ENCUESTAS

- RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LA CARTERA DE CLIENTES DE LA EMPRESA HURTECO SRL

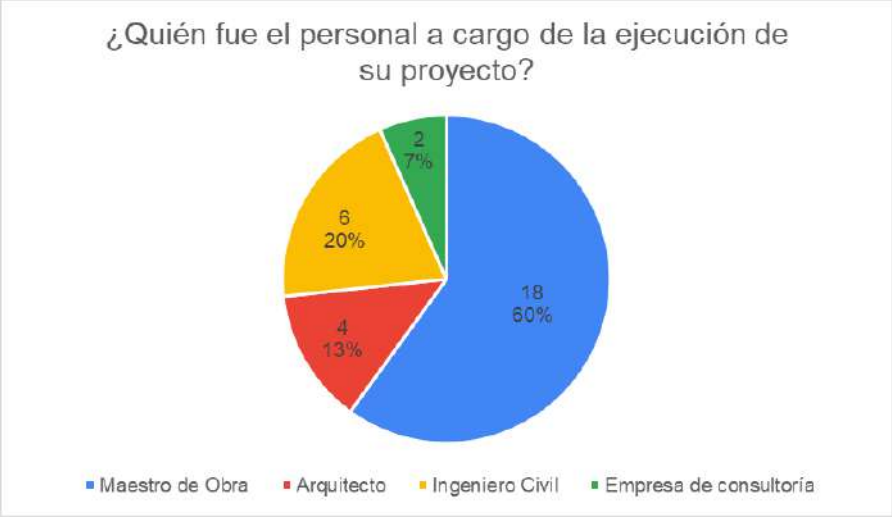


Figura 82. Porcentajes de personal encargado de la ejecución de Proyecto de Vivienda obtenido de encuesta.

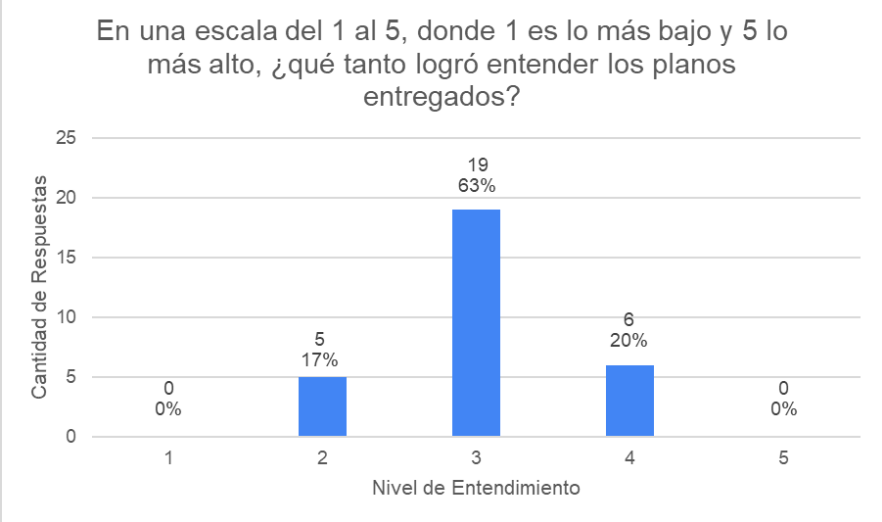


Figura 83. Nivel de entendimiento (de más bajo (1) a más alto (5)) de los planos que recibe el cliente para ejecutar su Proyecto de Vivienda.

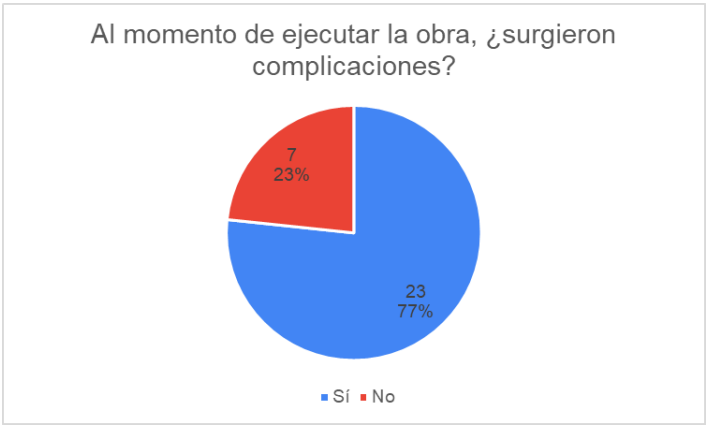


Figura 84. Porcentaje de clientes que tuvieron complicaciones al momento de ejecutar su Proyecto de Vivienda.

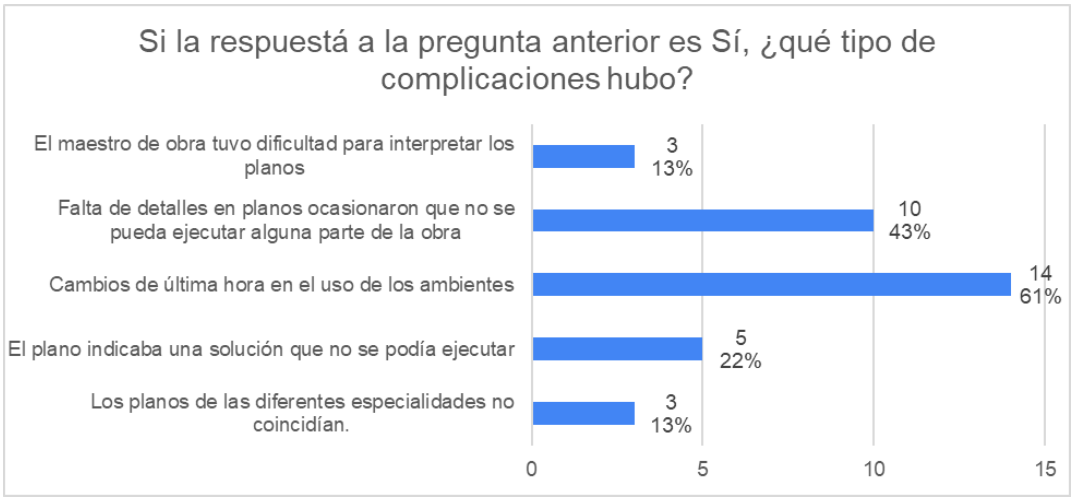


Figura 85. Porcentaje e identificación de principales complicaciones que se presentan en obra de acuerdo al número de clientes que indicaron tenerlas.

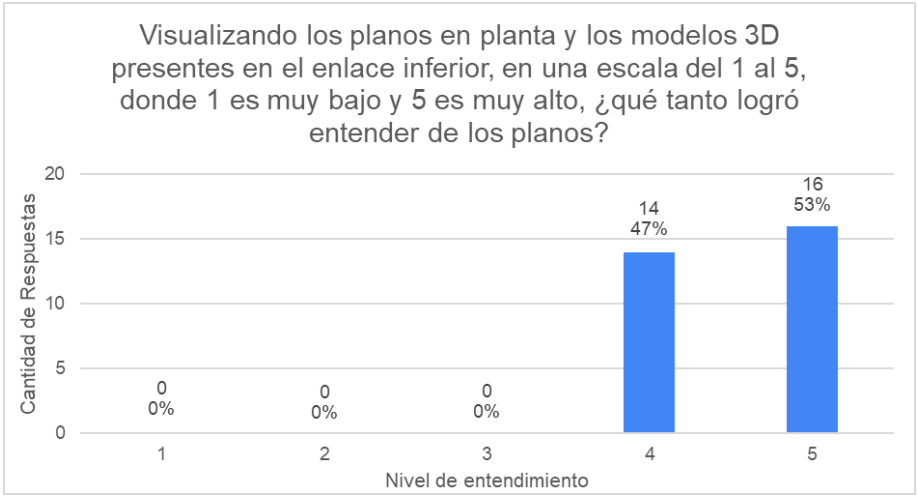


Figura 86. Nivel de entendimiento (de más bajo (1) a más alto (5)) de los modelos BIM 3D mostrados al cliente para futuros proyectos.

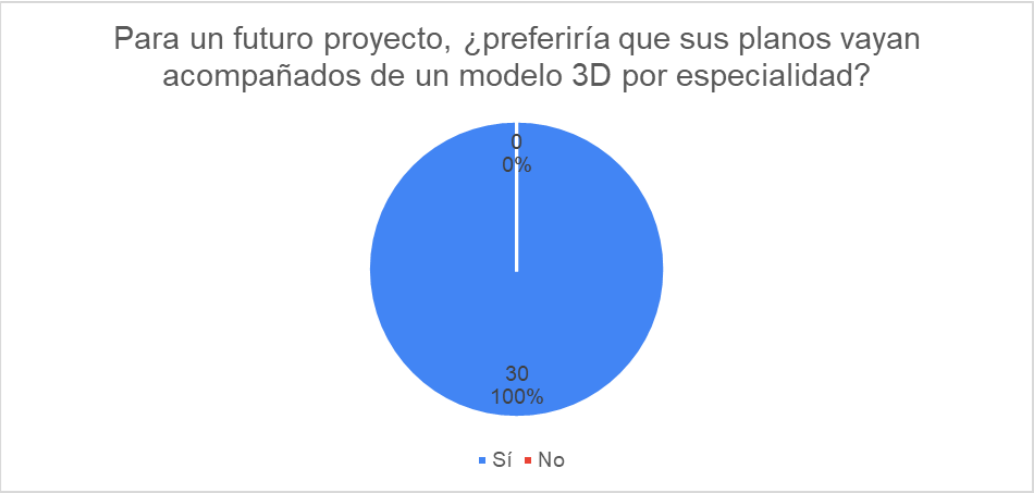


Figura 87. Porcentaje de preferencia de los clientes por modelos BIM 3D.

- **RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A TRABAJADORES DE CONSTRUCCIÓN CIVIL**

Figura 88. Porcentaje de la categoría dentro de la construcción civil de los encuestados.

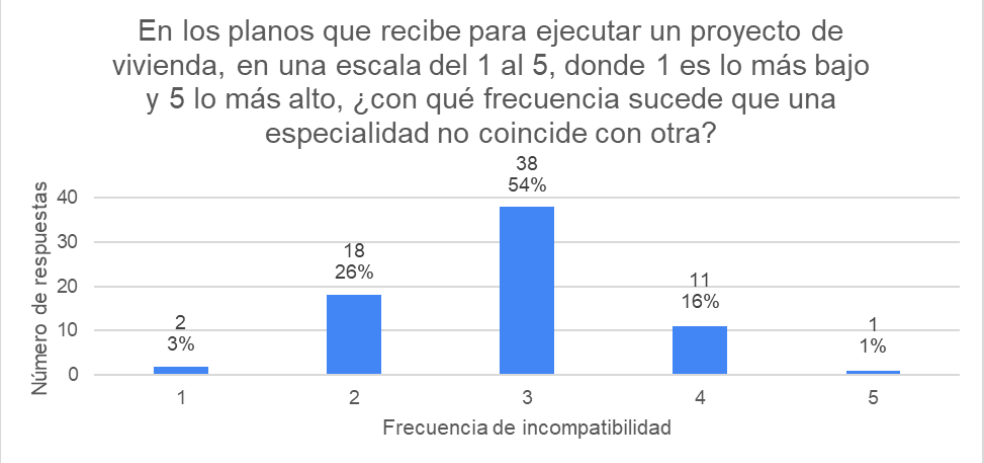


Figura 89. Frecuencia con la que las especialidades de un proyecto no coinciden, según los trabajadores de construcción.

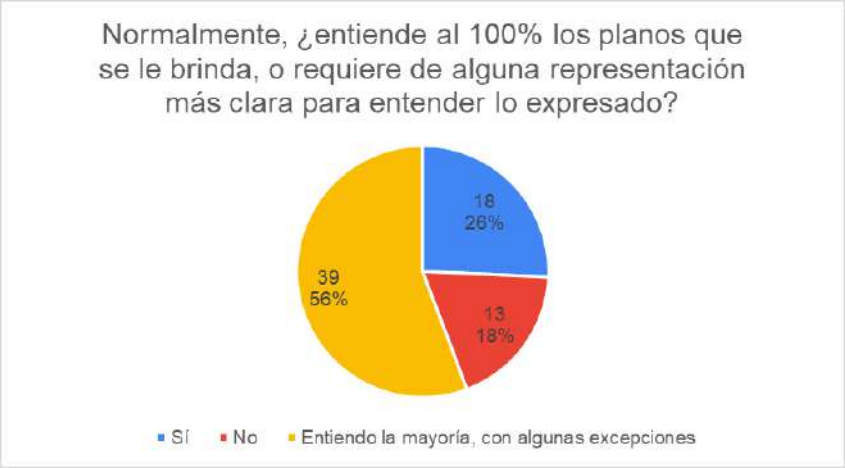


Figura 90. Porcentaje del nivel de entendimiento de los planos por parte de los trabajadores de construcción civil.

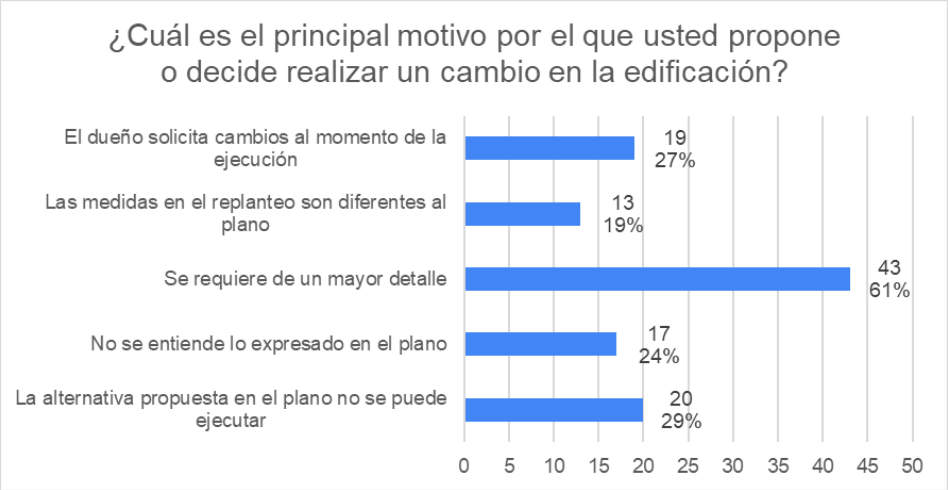


Figura 91. Principales motivos por los que los trabajadores de construcción civil sugieren un cambio en los planos del proyecto.

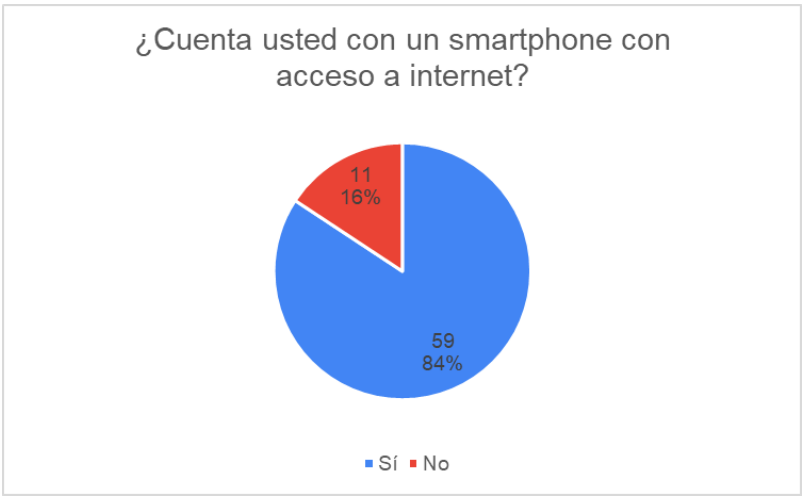


Figura 92. Porcentaje de trabajadores de construcción civil entrevistados que cuentan con un smartphone con acceso a internet.

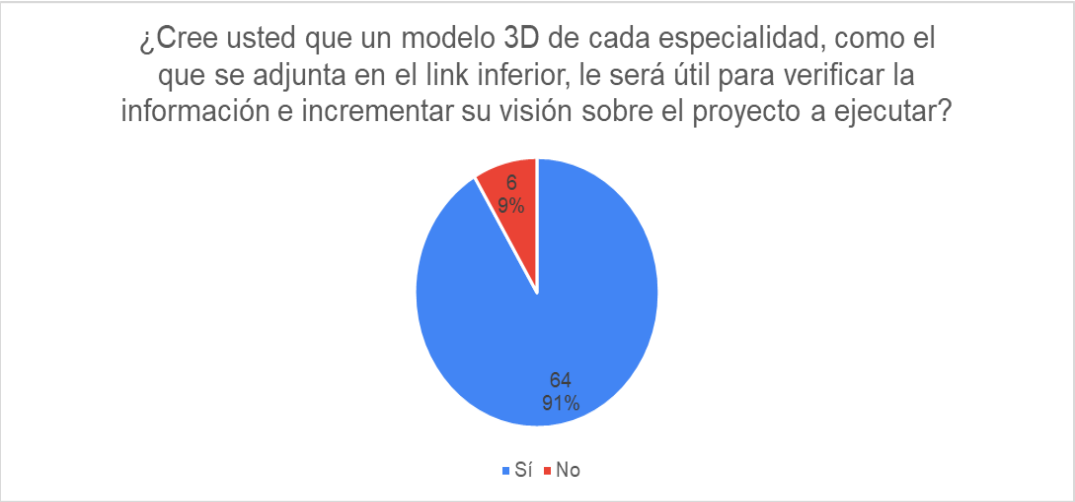


Figura 93. Porcentaje de trabajadores de construcción civil entrevistados que consideran que un modelo BIM 3D les será útil para la ejecución.

c. CHOOSING BY ADVANTAGES

Tabla 25. Matriz CBA

MATRIZ CBA		ALTERNATIVAS			
FACTOR	**CRITERIO**	**METODOLOGÍA TRADICIONAL**		**METODOLOGÍA BIM**	
Tiempo de diseño	Menos es mejor	60		56 – 53	
				Vent. 4 – 7	80
Cantidad de involucrados	Menos es mejor	6		6	
		Vent. 0	50	Vent. 0	50
Cantidad Softwares Utilizados	Más es mejor	4		6	
				Vent. 2	40
Cantidad de Máquinas Utilizadas	Menos es mejor	6		6	
		Vent. 0	30	Vent. 0	30
Percepción y Entendimiento del cliente	Más es mejor	3		5	
				Vent. 2	60
Percepción y Entendimiento del ejecutor	Más es mejor	82		91	
				Vent. 9	70
Cantidad de Salidas No Conformes	Menos es mejor	9 – 7		0	
				Ven. 9 -7	90
IMPORTANCIA TOTAL		80		420	

Tabla 26. Precio – Ventaja

ALTERNATIVAS	PRECIO DEL SERVICIO POR M2	VENTAJA
METODOLOGÍA TRADICIONAL	40	80
METODOLOGÍA BIM	45	420

En la Tabla 21, se presenta la información correspondiente al precio del servicio por metro cuadrado de diseño, mismo que fue brindado por el gerente general de la empresa Hurteco SRL, tanto para la metodología tradicional, como para la metodología BIM, asimismo se obtiene el valor numérico de la ventaja que se obtuvo en base a la información calculada de la matriz CBA, presentada en la tabla N° 20, es con esta información que se presenta la siguiente figura:

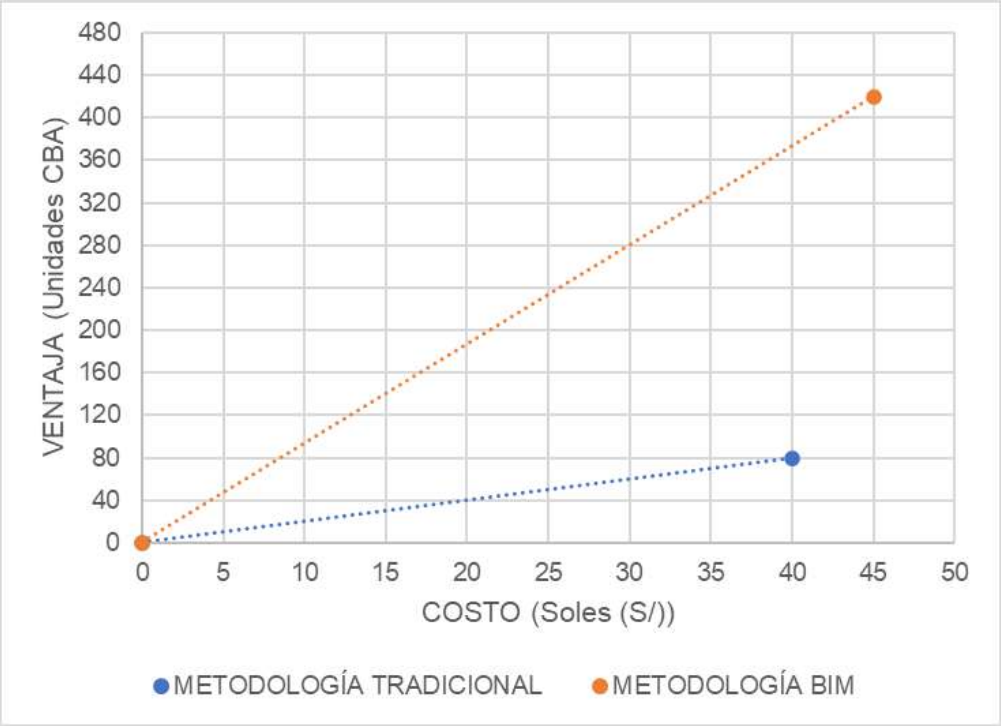


Figura 94. Gráfica Costo Vs Ventaja de la Metodología Tradicional y la Metodología BIM

d. RESUMEN DE RESULTADOS

Tabla 27. Cuadro comparativo de resultados obtenidos

Factor	Metodología Tradicional	Metodología BIM
Tiempo (Duración del proyecto en días)	60	53 a 56
Cantidad de personal (N° de personas)	6	6
Cantidad de programas empleados (N° de softwares)	4	6
Cantidad de máquinas empleadas (N° de máquinas)	6	6
Número de objetivos de la empresa	4	6
Entregables del Proyecto	Planos + Memorias	Planos + Modelos 3D + Memorias
Calidad del Proyecto (Número de salidas no conformes detectadas)	7 a 9	0
Percepción de calidad y nivel de entendimiento del cliente (En escala de 1 a 5, dónde 1 es lo más bajo y 5 lo más alto)	3	5
Percepción de calidad y nivel de entendimiento del ejecutor (Porcentaje de trabajadores que entiende el proyecto)	82	91
Ingresos (Costo en soles por metro cuadrado del servicio brindado por la empresa)	40	45

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS FICHAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La parte más importante relacionada a la información obtenida por esta herramienta se centra en las denominadas Salidas No Conformes, estas como parte de un sistema de gestión de calidad, nos dan a entender el resultado de un proceso que no ha cumplido con determinados requisitos, es por eso que las interferencias e incompatibilidades en un proyecto se pueden agrupar bajo esta terminología.

Es un dato no menor que, de acuerdo a la información recopilada en las tablas N° 21, 22, 23 y 24 se obtenga un número bajo de salidas no conformes en los proyectos que han sido elaborados bajo la metodología tradicional, pero al mismo tiempo se explica en que la empresa Hermanos Urteaga Contratistas cuenta con la certificación ISO 9001 con alcance en Diseño y desarrollo de expedientes técnicos de obras civiles y electromecánicas; este ambiente es propicio para proponer muchos filtros de control de calidad que finalmente cumplen con su propósito y hacen llegar un producto final con escazas deficiencias.

A pesar de tener un bajo número de salidas no conformes, estas han sido identificadas después de la entrega al cliente, y esto puede implicar un potencial riesgo de que el cliente al momento de la ejecución tenga que retornar a la empresa en búsqueda de una solución y de esta manera, se empiezan a generar mayores gastos operativos para la empresa que nuevamente tendría que asignar personal para la solución de dichos inconvenientes.

En el caso de los proyectos que han sido desarrollados bajo la metodología BIM, en las fichas de observación se indica como número de salidas no conformes 0, puesto que se ha incorporado al proceso principal la detección de interferencias e incompatibilidades, que finalmente ya no son resultado final del proceso, y es por esto que ya no se registran. En base a esta afirmación es que podemos decir que la implementación de la metodología BIM está generando un impacto muy positivo en la empresa ya que el sistema de gestión de calidad ya no reporta salidas no

conformes, sobretodo relacionadas al proceso principal de la empresa para el diseño de expedientes técnicos de viviendas.

De igual forma, otro dato importante obtenido de las fichas de recolección de datos es que la duración del proceso de diseño ha disminuido en unos días, esto definitivamente es un factor que, nuevamente, impacta de manera muy positiva en la empresa ya que los gastos operativos disminuyen, si bien es cierto, la reducción en global no es muy amplia, pero con la experiencia que se vaya acumulando a lo largo del tiempo, se puede continuar reduciendo los plazos en los que se ejecutan los diseños.

En relación a la cantidad de profesionales que intervienen en el desarrollo del proyecto, podemos ver que es la misma, de manera que desmentimos la idea de que para poder implementar la metodología BIM se necesitará de tener mayor cantidad de personal permanente, pues solo será necesaria la capacitación del personal con el que ya se cuenta y corregir los perfiles profesionales requeridos para la incorporación de futuros profesionales que se unan a la empresa.

En relación a la cantidad de software que se utiliza, es importante resaltar que la inclusión de algunos programas como Navisworks, contribuye enormemente a que los proyectos se logren desarrollar evitando que los entregables finales tengan problemas al momento de su ejecución, adicionalmente a eso, es importante rescatar que actualmente estos programas se hacen cada más comunes y su uso más masivo, de manera que no es un factor limitante.

4.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS ENCUESTAS

Analizaremos aquí uno a uno los resultados de las preguntas formuladas en las dos encuestas aplicadas, comenzando por la aplicada a la cartera de clientes de la empresa Hurteco SRL. En el caso de los resultados obtenidos en la Figura N° 82, se puede apreciar que los clientes, en su mayoría, contrata el diseño de su proyecto, pero deja la construcción totalmente a cargo de un maestro de obra, siendo este un 60% del total, un 20% contrata a un ingeniero civil, un 13% contrata a un arquitecto y tan solo un 7% a una empresa de consultoría.

Para los datos obtenidos en la Figura N° 83, se puede percibir que el nivel de entendimiento de los planos que recibe el cliente es intermedio, esto ya que un 63%

indica un valor de entendimiento de 3 en una escala del 1 al 5 donde 1 es lo más bajo y 5 lo más alto; es un dato comprensible ya que el cliente normalmente es o son personas que desconocen de manera parcial o total la información técnica que contienen los planos, pero al mismo tiempo es rescatable que en el caso de la empresa Hermanos Urteaga Contratistas, al momento de la entrega del proyecto siempre se brinda la respectiva retroalimentación al cliente respecto a todo el contenido de su proyecto.

Los valores que se expresan en la Figura N° 84 se complementan con los de la Figura N° 85, un 77% indica que tuvo algunas complicaciones al momento de ejecutar su proyecto, pero de este grupo, el 61% indica que esto se debió a cambios de última hora al momento de definir el uso de los ambientes, de igual forma, el 43% también indica que debieron ser necesarios algunos detalles adicionales para que se pueda ejecutar lo diseñado; esto podría contrastarse con el nivel de entendimiento de los maestros de obra que ejecutan los proyectos al momento de interpretar planos.

En relación a lo que refleja la Figura N° 86, se puede ver que el nivel de entendimiento de un proyecto del que se cuenta con modelos 3D por especialidad incrementa notablemente con valores entre 4 y 5, en una escala del 1 al 5 donde 1 es lo más bajo y 5 lo más alto; esto puede justificarse con que es mucho más sencillo el poder ver lo que deberá hacer un maestro con modelos digitales que representan una realidad a escala, comparado con la información de los planos que simplemente presentan información con simbología.

Culminando con la encuesta a la cartera de clientes, cerramos con un contundente 100% de clientes que prefiere que sus planos vayan acompañados de un modelo 3D por especialidad, de acuerdo a la Figura N° 87, pues resumiendo todos los puntos anteriores, se producen mejoras desde todos los puntos de vista, es por esto que podemos ver un impacto altamente positivo de la implementación de BIM para el desarrollo de estos expedientes técnicos de vivienda.

Ahora, analizando los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a trabajadores de construcción civil, partiremos por la ocupación de los mismos; es importante resaltar que se entrevistó a trabajadores que se encontraban ejecutando un proyecto, priorizando siempre hablar con el personal a cargo. El 41% indicó ser

maestro de obra, el 26% operario, el 20% Oficial y un 13% ayudante, esto acorde a lo indicado en la Figura N° 88.

Al momento de realizar la consulta en relación a las incompatibilidades que ellos pueden detectar al momento de la ejecución de un proyecto, como se ve en la Figura N° 89, un 54% señaló una frecuencia de 3, en una escala del 1 al 5 donde 1 es lo más bajo y 5 lo más alto; siendo esto un número relativamente alto, puesto que finalmente, como se ha visto que normalmente se contrata directamente a un maestro para la ejecución, son ellos mismos los que plantean las soluciones ante estas dificultades.

En relación al nivel de entendimiento de los planos de un proyecto, la Figura N° 90, dice que el 58% indicó entender la mayoría de lo expresado en planos, pero con algunas excepciones, como una pregunta adicional que ya no se contempló en la encuesta, se puede indicar que la mayor complicación se puede ver en los planos de las instalaciones, aunque dejamos este apartado para ser confirmado mediante futuros nuevos estudios. Importante mencionar aquí que un 18% indicó no entender los planos.

Cuando se consultó por los motivos que hacen que ellos propongan un cambio en los planos, acorde a la Figura N° 91, el 61% indica que se requiere un mayor de detalle en los planos, esto podría solucionarse también cuando el cliente contrata a un profesional que se encargue de supervisar toda la ejecución y que pueda brindar toda la explicación y asesoramiento necesario al ejecutor. Se destaca también aquí que un 27% indica que los propietarios suelen solicitar cambios al momento de la ejecución.

Para poder hacer llegar a un maestro de obra los modelos 3D, se hizo la consulta a los mismos por si es que cuentan o no con un smartphone con acceso a internet, a esta pregunta un 84% indicó que sí, y es que como se va viendo a lo largo de los últimos tiempos, los costos y la facilidad de acceso a uno ha ido mejorando a favor de toda la población, esto se evidencia en la Figura N° 92.

Finalmente, como se ve en la Figura N° 93, el 91% de trabajadores afirma que un modelo 3D les sería mucho más útil para el momento de la ejecución de su proyecto; es por eso que nuevamente podemos afirmar que existe un impacto muy positivo en los maestros de obra por la implementación de la metodología BIM en el diseño de

expedientes técnicos de viviendas, sobre todo por los modelos 3D por especialidad que se generan.

4.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE MATRIZ CHOOSING BY ADVANTAGES

Para poder aplicar esta matriz, fue necesario definir algunos criterios que a la vez fueron ponderados con un valor, es notorio ver que la metodología BIM obtuvo la ventaja en todos los criterios presentados, aunque en el caso de la cantidad de involucrados y cantidad de máquinas empleadas empató con la metodología tradicional.

Los factores por los que se decidió otorgar estas ventajas a la Metodología BIM están implícitos en todos los resultados obtenidos en las fichas de recolección de datos y al mismo tiempo en las encuestas realizadas, y es por eso que en la Figura N° 94, donde se encuentra la gráfica costo vs ventaja, podemos apreciar que la metodología BIM posee una ventaja de 420 contra tan solo un 80 obtenido por la metodología tradicional; y, a pesar de que el costo para el cliente incrementa en un monto relativamente bajo, se toma como decisión el emplear la metodología BIM por todos los beneficios que esta trae, no solo para el consultor sino también para el cliente y el ejecutor.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- En función a todos los resultados obtenidos a lo largo del presente trabajo de investigación, la principal conclusión a la que podemos llegar es que existe un impacto altamente significativo en la implementación de la metodología BIM en la etapa de diseño de proyectos de vivienda.
- Dentro de las principales implicancias e incidencias para poder implementar BIM en una empresa, es que esta debe ser ordenada al momento de desarrollar sus trabajos, es por esto que, como en el caso de la empresa Hermanos Urteaga Contratistas, que cuenta con una certificación ISO 9001, es mucho más sencillo implementar los nuevos estándares y/o proceso principal incorporando la metodología BIM para el desarrollo de los expedientes técnicos, pues en este tipo de empresas ya se tiene un gran avance a nivel de coordinación y organización.
- De igual forma, la información que se debe recabar para implementar BIM en una organización es principalmente la delimitación del proceso a seguir, los actores humanos, el software y hadware, entre otros para generar un estándar de Plan de Ejecución BIM.
- Se debe rescatar también que al ser BIM una metodología de trabajo colaborativa, es totalmente indispensable para su implementación un adecuado ambiente laboral y que todos los profesionales estén siempre abiertos a escuchar y respetar las ideas y/u opiniones de sus similares; esto contribuye al desarrollo de proyectos donde todos los especialistas coordinan constantemente y se disminuye ampliamente la cantidad de interferencias e incompatibilidades que puedan presentarse sin necesidad de alcanzar una etapa de presentación.
- Para el consultor, el impacto es positivo debido a que se reduce la cantidad de retrabajos o reprocesos que pueden generarse por clientes que a lo largo de la ejecución de su proyecto encuentran alguna interferencia y/o incompatibilidad, misma que debe ser solucionada, de igual forma impacta positivamente en la cantidad de días que se toman para la realización del diseño, misma que como hemos visto disminuye; adicionalmente se incrementa el nivel de satisfacción que pueden generar en el cliente y a la vez se contribuye a poder tener un sistema de gestión de calidad mucho más eficiente en el que las salidas no conformes son mínimas.

- Para el cliente, el impacto es positivo ya que, principalmente, incrementa el nivel de entendimiento que este puede lograr del proyecto que se le entrega por más que quizás este no tenga los conocimientos técnicos como para poder realizar la lectura de un plano. El poder hacer que el cliente pueda interactuar con el modelo tridimensional de su proyecto, y que pueda visualizar a las especialidades por separado hace que pueda notar si todas las necesidades que el desea cubrir están contempladas en sus planos y ya no tenga que solicitar modificaciones durante la obra.
- Para el encargado de la construcción, el impacto es positivo debido a que logra poder replantear todo aquello que se indicó en los planos en la vida real, guiándose de los modelos tridimensionales para disminuir la cantidad de errores que pueda cometer y al mismo tiempo, para poder generar un trabajo con mayor calidad; en el que todos los aspectos relacionados al proyecto e indicados en planos puedan ser ejecutados sin problemas y no estén buscando maneras de poder solucionar los inconvenientes que se puedan presentar.

5.2. RECOMENDACIONES

- Es importante rescatar que podría abarcarse mucho más de cerca los estudios relacionados a la implementación de BIM en la etapa de ejecución, de esta manera se podría cuantificar el impacto y sobretodo orientarlo a los ahorros a nivel de materiales y mano de obra.
- Los flujos de trabajo dentro de toda organización deben ser siempre lo más ordenados posibles, se recomienda a las empresas de consultoría de obras tener mapeado de manera clara y concisa el proceso que siguen para desarrollar sus diferentes trabajos, pues de esta manera es más sencillo poder identificar todos los factores y puntos a reforzar para posteriores mejoras, como lo es la implementación de BIM.
- Para poder realizar un diagnóstico adecuado, es muy importante la gestión de los recursos humanos y materiales con los que cuenta la organización, es por esto que se recomienda tener correctamente inventariados los bienes, sobretodo a nivel de hadware, con los que cuenta la entidad, de igual forma tener identificadas sus principales características y también darles un mantenimiento constante para que permitan un desarrollo adecuado de los trabajos.

- Establecer un marco colaborativo es un factor fundamental para implementar BIM en una organización, es por esto que se recomienda a las organizaciones el poder fortalecer los canales de comunicación entre los trabajadores y establecer entornos comunes de datos para el desarrollo de los trabajos.
- De igual manera, se recomienda implementar la metodología BIM en el diseño de viviendas en las empresas de consultoría de obras, dadas las grandes ventajas que se visualizaron a lo largo del presente estudio, sobre todo para optimizar y mejorar la calidad de las construcciones que se realizan en la ciudad.
- Para poder lograr un diseño de calidad, se recomienda tanto al cliente como al ejecutor, priorizar siempre un trabajo de calidad en donde puedan lograr un adecuado nivel de entendimiento que les pueda permitir desarrollar un trabajo con facilidad, sin tener complicaciones y que esto se traduzca en una vivienda que satisfaga las necesidades del cliente.
- El que en el Perú se logre implementar la metodología BIM en el sector construcción es responsabilidad de todos los actores involucrados, desde la academia (estudiantes y docentes), los profesionales independientes, las pequeñas y microempresas, las medianas empresas y las grandes empresas; solo con la contribución de todos estos actores será posible que está metodología tan productiva y sobretodo bondadosa se implemente a plenitud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agustí Brugarolas, S. 2016. Implementación De Metodología Bim En El Project Management. Tesis de pregrado, Barcelona, España, Escola Técnica Superior d'Enginyería de Camins, Canals i Ports. 115 p.

Andrews, W.. 2005. RFI recomendations. Modern Steel Construction. Edición Octubre 2005. 3 p.

Arroyo, P., Fuenzalinda, C., Albert, A., Hallowell, M.. 2016. Collaborating in decision making of sustainable building design: An experimental study comparing CBA and WRC methods. Energy and Buildings, 128, 132-142. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.05.079.

Autodesk. 2022. Fusion 360: Sofware CAD, CAM, CAE y de circuitos impresos integrado. Obtenido de https://latinoamerica.autodesk.com/products/fusion-360/overview.

Balboa Falcón, M. 2021. Evaluación de las percepciones individuales sobre la aceptación y uso de BIM de los profesionales de la construcción. Tesis de pregrado, Lima, Perú, Pontificia Universidad Católica del Perú. 99 p.

Barco Moreno, D. 2018. Guía para implementar y gestionar proyectos BIM: Diario de un BIM Manager. 1° Edición. Perú, Costos SAC, 431 p.

Barlish, K., & Sulliv an, K. 2012. How to measure the benefits of BIM - A case study approach. Automation in Construction, 24, 149–159. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2012.02.008

Cerón, I. y Liévano, D. 2017. Plan de implementación de metodología BIM en el ciclo de vida en un proyecto. Tesis de especialización, Bogotá, Colombia, Universidad Católica de Colombia. 67 p.

Choclán Gámez, F., Soler Severino, M. y González Márquez, R. 2014. Introducción a la metodología BIM. Spanish BIM Journal N° 14: 4-10.

Choque Cuba, L. 2014. Análisis del mecanismo de comunicación entre supervisión y contratistas por medio de solicitudes de información mediante el uso de

tecnologías de información. Tesis de pregrado, Lima, Perú, Pontificia Universidad Católica del Perú. 123 p.

Culque Chávez, R. 2019. Nivel de Implementación de la Metodología BIM en Empresas Constructoras y Consultoras de la Ciudad de Cajamarca y Plan de Implementación. Tesis de pregrado, Cajamarca, Perú, Universidad Privada del Norte. 330 p.

Decreto Supremo N° 237-2019-EF. Plan Nacional de Competitividad y Productividad. Diario Oficial el Peruano. Perú. 28 jul.

Decreto Supremo N° 289-2019-EF, 2019. Aprueban disposiciones para la incorporación progresiva de BIM en la inversión pública. Diario Oficial el Peruano. Perú. 8 sep.

Dirección General de Programación Multianual de Inversiones. 2021. Guía Nacional BIM. Gestión de la Información para Inversiones Desarrolladas con BIM. Guía Técnica, Lima, Perú, Ministerio de Economía y Finanzas. 252 p.

Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors (Second Edi). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Eyzaguirre Vela, R. 2015. Potenciando la Capacidad de Análisis y Comunicación de los Proyectos de Construcción, Mediante Herramientas Virtuales BIM 4D Durante la Etapa de Planificación. Tesis de pregrado, Lima, Perú, Pontificia Universidad Católica del Perú. 103 p.

Flórez Domínguez, M. & García Murillo, C. 2018. Propuesta de un estándar para implementar metodología BIM en obras de edificación financiadas con recursos públicos en Colombia. Trabajo de grado, Bogotá D.C., Colombia, Pontificia Universidad Javeriana. 222 p.

González Villamil, W., & Lesmes Fabian, C. 2017. Siete dimensiones de un proyecto de construcción con la metodología Building Information Modeling. L'esprit Ingénieux. Vol. 8. N° 1: 68 – 87.

HARVARD UCMC. 2016. Bim Uses guide. Harvard University Construction Managelent Council. Boston, MA, USA.

INACAL (Instituto Nacional de Calidad, Perú). 2021. Organización y digitalización de la información sobre edificios y obras de ingeniería civil, incluyendo el modelado de la información de la construcción (BIM). Gestión de la información mediante el modelado de la información de la construcción. Parte 1: Conceptos y principios. Norma NTP-ISO 19650-1-2021. Lima, Perú. 7 de abr.

Julcamoro Vásquez, P. 2019. Implementación de la metodología BIM con Revit en la fase de diseño de expediente técnico de edificaciones del Gobierno Regional de Cajamarca – 2018. Tesis de pregrado, Cajamarca, Perú, Universidad Privada del Norte. 79 p.

Martínez Torres, A. 2015. BIM y las Repercusiones en la Calidad de los Procesos Constructivos. Análisis sobre la influencia de esta metodología en las etapas del proceso constructivo. Trabajo de Fin de Máster, Barcelona, España, Universitat Politécnica de Catalunya. 73 p.

Meana, V., Bello, A., & García, R.. 2019. Análisis de la implantación de la metodología BIM en los grados de ingeniería industrial en España bajo la perspectiva de las competencias. Revista ingeniería de construcción, 34(2), 169-180. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732019000200169

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. 2021. Reporte del Empleo Formal en la Región Cajamarca. Informe Técnico, Lima, Perú, DGPPFLIT - Dirección de Supervisión y Evaluación. 6 p.

Mojica Arboleda, A. & Valencia Rivera, D. 2012. Implementación de las metodologías BIM como herramienta para la planificación y control del proceso constructivo de una edificación en Bogotá. Trabajo de Grado, Bogotá D.C., Colombia, Pontificia Universidad Javeriana. 98 p.

Murguía, D., Vasquez, C., Balboa, M., Lara, W. 2021. Segundo Estudio de Adopción BIM en Proyectos de Edificación en Lima y Callao. Informe técnico. Lima, Perú. Departamento de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Perú. 26 p.

Poclin Tuesta, E. 2014. Evaluación del Diseño del Hospital II-2 de Jaén con el Uso de Tecnología BIM. Tesis de pregrado, Jaén – Cajamarca, Perú, Universidad Nacional de Cajamarca. 84 p.

Prado Luján, G. 2018. Determinación De Los Usos BIM Que Satisfacen Los Principios Valorados En Proyectos Públicos De Construcción. Tesis de Pregrado, Lima, Perú, Pontificia Universidad Católica del Perú. 128 p.

Resolución Directoral N° 007-2020-EF/63.01, 2020. Aprueban los lineamientos para la utilización de la metodología BIM en las inversiones públicas. Diario Oficial el Peruano. Perú. 8 ago.

Resolución Directoral N° 0002-2021-EF63.01, 2021. Aprueban Plan De Implementación Y Hoja De Ruta Del Plan Bim Perú. Diario Oficial el Peruano. Perú. 15 jun.

Rojas Alvarado, S. 2021. Comparación de los métodos Weighting. Rating and Calculating y Choosing by Advantages para la selección de subcontratistas. Tesis de Pregrado, Lima, Perú, Pontificia Universidad Católica del Perú. 143 p.

Saldias Silva, R. 2010. Estimación de los beneficios de realizar una coordinación digital de proyectos con tecnologías BIM. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil., Santiago de Chile, Chile. Universidad de Chile. 156 p.

Tapia Nieto, G. 2018. Primer Estudio Del Nivel De Adopción BIM En Proyectos De Edificación En Lima Metropolitana Y Callao. Tesis de pregrado, Lima, Perú, Pontificia Universidad Católica del Perú. 144 p.

Torres, M., Paz, K. & Salazar F. 2006. Tamaño de una muestra para una investigación de mercado. Boletín electrónico, Guatemala, Universidad Rafael Landívar. 13 p.

Torroglosa Díaz, J. 2016. Impacto del BIM en la Gestión del Proyecto y la Obra de Arquitectura: Un proyecto con Revit. Trabajo de Fin de Grado, Valencia, España, Universidad Politécnica de Valencia. 94 p.

Trejo Carvajal, N. 2018. Estudio de impacto del uso de la metodología BIM en la planificación y control de proyectos de ingeniería y construcción. Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil, Santiago de Chile, Chile, Universidad de Chile. 138 p.

Universidad Adventista de Chille. 2018. Formato de Validación por Expertos. Guía para validar instrumentos de investigación. Dirección de Investigación, Santiago de Chile, Chile.

Valle Euguren, R. 2014. FACTORES CLAVES Y METODOLOGÍA PARA PLANIFICAR LA IMPLEMENTACIÓN DE BIM AL INTERIOR DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA-INMOBILIARIA. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile. Chile. 89 p.

Viana Calderón, M. 2020. BIM, arquitectura, diseño y ejecución: Una vivienda unifamiliar con Revit. Trabajo de fin de Grado, Valencia, España, Universitat Politécnica de Valencia. 16 p.

ANEXOS

Anexo 1. Panel Fotográfico de aplicación de encuestas

Anexo 2. Plan de Ejecución BIM de la empresa Hurteco SRL

1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del proyecto:	
Ubicación del Proyecto	
Propietario:	
Proyectista:	
Alcance del Contrato:	
Fecha de inicio:	
Fecha de Entrega 1 (Anteproyecto):	
Fecha de Entrega 2 (Presentación de Modelo Compatibilizado):	
Fecha de Entrega 3 (Modelo, Planos y Memorias Descriptivas por especialidad):	
Descripción del Proyecto:	

2. ALCANCES DEL PROYECTO (REQUISITOS DEL CLIENTE)

Se tendrá en cuenta todo lo pactado en el contrato con el cliente, y al mismo tiempo se contempla que los entregables finales previstos en el numeral 5.4.1 del presente documento, que serán los necesarios y aptos para la obtención de la licencia de construcción de la vivienda. Adicionalmente a esto se deberá seguir la programación prevista en el formato H-FOR-026 y el Check List que respalda la documentación que se encuentra en el formato H-FOR-040.

3. GESTIÓN

3.1. DEFINICIÓN DE ROLES DEL PROYECTO

Personal Especialista	Nombre	Correo electrónico	Celular
Coordinador de Proyecto			
Especialista en Estructuras			

Especialista en Arquitectura			
Especialista en Instalaciones Sanitarias			
Especialista en Instalaciones Eléctricas / Voz y Data			
BIM Manager / Coordinador BIM			
Modelador BIM (4 especialidades)			

3.2. DEFINICIÓN DE FUNCIONES DEL PERSONAL INVOLUCRADO EN EL PROYECTO

Personal Especialista	Funciones	Coordina con
Coordinador de Proyecto Ing. Frank Gonzáles Vásquez	- Conocer y comprender los flujos de trabajo en los proyectos. - Supervisar el modelo con la propuesta técnica/diseño de su área de especialización. - Redactar el proyecto ajustado a la normativa vigente y cumpliendo los requisitos del cliente. - Comparte las funciones y responsabilidades con el BIM Manager / Coordinador BIM.	Todos los involucrados en el proyecto
Especialista en Estructuras Ing. José Urteaga Becerra	- Redactar la especialidad del proyecto encargada ajustado a la normativa vigente y cumpliendo los requisitos del cliente. - Asumir la responsabilidad del diseño de las categorías de su disciplina. - Gestión de las modificaciones de diseño. - Genera la memoria descriptiva de su disciplina y supervisa la generación de todos los planos necesarios.	BIM Manager / Coordinador BIM
Especialistas en Arquitectura Arqto. Francisco Urteaga Becerra / Arqta. Verónica Urteaga Flores	- Redactar la especialidad del proyecto encargada ajustado a la normativa vigente y cumpliendo los requisitos del cliente. - Asumir la responsabilidad del diseño de las categorías de su disciplina.	BIM Manager / Coordinador BIM

	- Gestión de las modificaciones de diseño. - Genera la memoria descriptiva de su disciplina y supervisa la generación de todos los planos necesarios.	
Especialista en Instalaciones Sanitarias Ing. Horacio Urteaga Becerra	- Redactar la especialidad del proyecto encargada ajustado a la normativa vigente y cumpliendo los requisitos del cliente. - Asumir la responsabilidad del diseño de las categorías de su disciplina. - Gestión de las modificaciones de diseño. - Genera la memoria descriptiva de su disciplina y supervisa la generación de todos los planos necesarios.	BIM Manager / Coordinador BIM
Especialista en Instalaciones Eléctricas / Voz y Data Ing. Adriana Marín Díaz	- Redactar la especialidad del proyecto encargada ajustado a la normativa vigente y cumpliendo los requisitos del cliente. - Asumir la responsabilidad del diseño de las categorías de su disciplina. - Gestión de las modificaciones de diseño. - Genera la memoria descriptiva de su disciplina y supervisa la generación de todos los planos necesarios.	BIM Manager / Coordinador BIM
BIM Manager / Coordinador BIM Ing. Frank Gonzáles Vásquez	- Conocer y comprender los flujos de trabajo en los proyectos. - Comprender las necesidades del equipo de proyecto. - Responsable del desarrollo, coordinación, publicación y verificación de todas las configuraciones necesarias requeridas para la perfecta integración del diseño y la información del modelo de construcción. - Define y desarrolla el BEP en coordinación con el Coordinador. - Es el responsable del cumplimiento del BEP. - Conocimiento de estándares, guías, normativas, informes y estudios BIM.	Todos los involucrados en el proyecto

Modelador BIM (4 especialidades) Luis Urteaga Esparza	- Conocer los flujos de trabajo en los proyectos a nivel general. - Desarrollar el modelo según las instrucciones de los proyectistas o BIM manager. - Puede editar familias del sistema e incorporarlas a la biblioteca general en coordinación con el BIM manager. - Asumir la responsabilidad del modelado de las categorías de su disciplina. - Generar la documentación necesaria a partir de los modelos por disciplina	Especialistas, BIM Manager / Coordinador BIM

3.3. HITOS DEL PROYECTO

Hito	Fecha de inicio estimado	Fecha de fin estimado	Agentes implicados
Levantamiento de información del Terreno y/o construcción existente			Coordinador BIM, Especialistas por área
Elaboración y aprobación del Anteproyecto			Coordinador BIM, Especialistas por área, Modeladores
Compatibilización del Modelo			Coordinador BIM, Especialistas por área, Modeladores
Entregables Finales			Coordinador BIM, Especialistas por área, Modeladores

7.59. OBJETIVOS Y USOS BIM DEL PROYECTO

OBJETIVOS DEL EQUIPO

- Desarrollar los entregables solicitados por el cliente siguiendo los alcances indicados en el presente documento y el contrato pactado con el mismo.
- Entregar un diseño de alta calidad, cumpliendo con los requisitos de información establecidos.
- Lograr que los procesos y la toma de decisiones se den en un entorno colaborativo donde se comprometan todas las partes incolucradas.

- Prevenir sobrecostos y reprocesos al momento en que el cliente opte por la Ejecución de su proyecto, mediante la anticipada detección de interferencias e incompatibilidades en el modelo de información producto del diseño.

OBJETIVOS PARA LA PRODUCCIÓN COLABORATIVA DEL MODELO DE INFORMACIÓN

OBJETIVOS DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN BIM	USOS BIM RELACIONADOS
Gestionar las diferentes especialidades mediante la utilización de Modelos de información, con la finalidad de obtener un modelo federado que permita la coordinación y permita el entendimiento total del proyecto.	Coordinación de la información
Incrementar la ingeniería de valor por medio del uso de BIM y los Modelos de información.	Diseño de las especialidades
Prevenir sobrecostos y contratiempos en la Ejecución del Proyecto	Detección de interferencias e incompatibilidades
Obtener y compartir la documentación técnica de las distintas especialidades a partir del Modelo de información	Elaboración de documentación

7. PLANIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

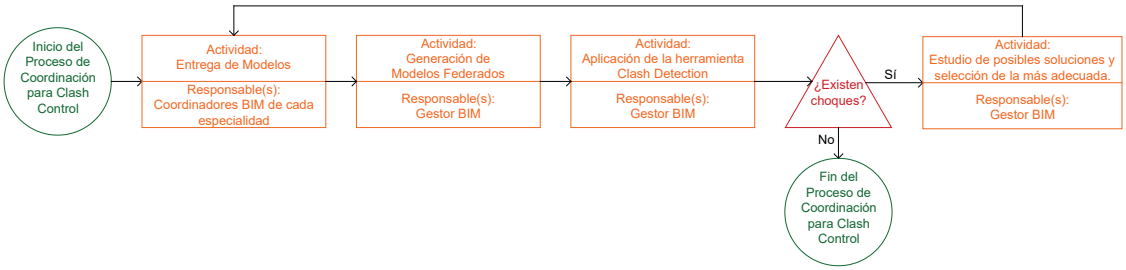
4.1. FLUJOS DE TRABAJO EN BIM

4.1.1. PROCEDIMIENTO GENERAL PARA EL DESARROLLO DEL DISEÑO DEL PROYECTO DE VIVIENDA

Se debe presentar el Flujograma del Macroproceso.

4.1.2. PROCEDIMIENTO PARA CONTROL DE INTERFERENCIAS

Se deberá seguir el siguiente flujograma:



Para proceder al estudio de posibles soluciones y selección de la más adecuada, en caso de existir interferencias, se deja a criterio del BIM Manager la forma de presentación de las interferencias, pudiendo emplear los recursos que considere necesarios para un adecuado entendimiento y sobretodo la elección de una solución que no vuelva a generar otra interferencia.

De la misma manera, las interferencias se podrán clasificar en los siguientes grupos:

- Interferencias menores, de importancia baja, aquellas que no originan problemas en los procesos constructivos y cuya solución es opcional en función a las restricciones que presente el modelo.
- Interferencias intermedias, de importancia media, aquellas que podrían originar problemas en los procesos constructivos o resultado final esperado de la edificación, pero que pueden ser solucionadas con la adición de algún material y/o partida simple.
- Interferencias mayores, de importancia alta, aquellas que obligatoriamente deberán ser solucionadas cambiando el planteamiento de la propuesta de ingeniería para la especialidad o especialidades que se ven involucradas en dicha interferencia, dándose un orden de prioridad de: Arquitectura, Estructuras, Instalaciones; donde las Instalaciones son las más propensas a sufrir cambios a lo largo del modelado.

Nota: Las interferencias mayores encontradas deberán ser reportadas mediante el formato HU-FOR-102 Reporte de Interferencias/Incompatibilidades.

4.2. NOMENCLATURA DE LOS ARCHIVOS

Se desarrollará acorde al siguiente esquema:

HU-AA-XX-TT-EE-NN_B

Donde:

HU: HURTECO SRL

AA: NÚMERO DE PROYECTO

XX: AÑO DEL PROYECTO

TT: TIPO DE DOCUMENTO, QUE PUEDE SER:

DWG: PLANOS EN AUTOCAD

RVT: MODELO REVIT

MD: MEMORIA DESCRIPTIVA

EE: ESPECIALIDAD, QUE PUEDE SER:

U: UBICACIÓN

ARQ: ARQUITECTURA

EST: ESTRUCTURAS

IIEE: INSTALACIONES ELÉCTRICAS (INC. VOZ Y DATA)

IISS: INSTALACIONES SANITARIAS

BIM: COORDINACIÓN

7. **ESTRATEGIA Y PROCEDMIENTOS**

5.1. ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN

5.1.1. TRABAJO COLABORATIVO. ACTIVIDADES Y PARTES COLABORADORAS

- ESTRATEGIA DE FEDERACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para el desarrollo del proyecto, se debe tener presente que cada especialista desarrollará el diseño de la especialidad a su cargo empleando archivos CAD, mismos que irá enviando al Modelador BIM acorde al orden establecido en el Macroproceso BIM.

Cada especialidad se deberá modelar en un archivo independiente, teniendo en cuenta los parámetros que más adelante se establecen respecto a los estándares de modelamiento BIM, de manera que, una vez finalizados estos modelos por especialidad, puedan integrarse primero en un archivo central mediante vínculos (en

el programa Revit) y luego exportarse a Navisworks para generar un modelo integrado y se produzca los análisis requeridos por los Usos y Objetivos BIM.

- SESIONES ICE

Se realizarán sesiones ICE semanalmente con todos los involucrados.

Especialistas y modelador se reúnen en los intervalos que estimen conveniente con un intervalo no mayor a 7 días entre reunión

Comunicación constante entre todos los involucrados empleando medios como: Skype, Correo Institucional, TeamViewer, Llamadas telefónicas.

Nota: En las sesiones ICE se deberá emplear el formato HU-FOR-101 Sesiones ICE.

- RFI (SOLICITUDES DE INFORMACIÓN)

Los especialistas podrán emplear el formato HU-FOR-103 RFI para poder solicitar formalmente información a otros especialistas o al modelador BIM en relación a la ubicación de algún elemento o si la solución planteada es viable o en caso que necesite comprobar información como por ejemplo niveles.

5.1.2. SISTEMA DE GESTIÓN Y TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS

Todos los archivos se encontrarán almacenados en el OneDrive de la empresa, el modelador todos los días dejará un back-up acorde a su avance, de la misma manera los especialistas.

Modelador y especialistas son responsables de mantener copias de seguridad externas a la nube, es decir, deberán tener los archivos en una unidad de almacenamiento propia de su PC y en la nube.

La transferencia de archivos se realiza vía correo electrónico, donde se adjunta archivo trabajado en el día.

5.1.3. SISTEMA DE CARPETAS

Se creará un árbol de carpetas como se muestra:

PROYECTO HU-….

ANTEPROYECTO

ARQUITECTURA

ARCHIVOS CAD – ARQ

MODELADO BIM – ARQ

FAMILIAS – ARQ

MODELO – ARQ

OTROS DOCUMENTOS – ARQ

ESTRUCTURAS

ARCHIVOS CAD – EST

MODELADO BIM – EST

FAMILIAS – EST

MODELO – EST

OTROS DOCUMENTOS – EST

INSTALACIONES SANITARIAS

ARCHIVOS CAD – IISS

MODELADO BIM – IISS

FAMILIAS – IISS

MODELO – IISS

OTROS DOCUMENTOS – IISS

INSTALACIONES ELÉCTRICAS / VOZ Y DATA

ARCHIVOS CAD – IIEE

MODELADO BIM – IIEE

FAMILIAS – IIEE

MODELO – IIE

OTROS DOCUMENTOS – IIEE

MODELO INTEGRADO

5.1.4. REUNIONES BIM

Solo para el caso de las sesiones ICE, se deberá completar el formato H-FOR-101.

5.2. ESTRUCTURA DE MODELOS BIM

Se hace presente que los modelos BIM en ningún caso deberán superar los 250 MB, para ello el modelador deberá emplear herramientas de filtrado y limpieza de archivos, en el caso de que el modelo tenga que superar los 250 MB, se deberá separar por bloques a la edificación para posteriormente unirlas mediante el uso de

vínculos y/o se deberá coordinar con el BIM Manager para tomar las acciones correspondientes.

5.3. ESTÁNDARES DE MODELADO BIM

5.3.1. SISTEMA DE COORDENADAS

Fundamentalmente y de manera obligatoria, todos los archivos (modelos BIM por especialidad) deben estar referenciados en el mismo sistema de coordenadas, teniendo el punto de origen y el punto base de proyecto común, en el mismo lugar exacto.

5.3.2. REFERENCIA DE ELEMENTOS

Todos los elementos que sean modelados, deberán contar con una referencia a un nivel, a excepción de los muros y columnas, mismos que deberán tener como referencia el nivel superior e inferior. En caso las referencias no sean exactas, se emplearán desfases respecto a un nivel conocido, pero en ningún caso se dejará elementos sin referenciar.

5.3.3. BUENAS PRÁCTICAS DE MODELADO

- En todo momento se debe minimizar la complejidad de la geometría aprovechando la configuración de visibilidad
- Se debe establecer los niveles de detalle para las representaciones de plano, elevación y también las opciones de visualización específicas de la vista.
- Evitar realizar un modelado excesivo de los elementos que vaya más allá del LOD establecido.
- Evitar modelar los componentes internos que no se verán en el modelo.
- No todas las familias deben ser paramétricas.
- En los proyectos, cree componentes de familia en lugar de familias in situ si los componentes se utilizarán de forma repetida.
- Si comienza con un archivo DWG, estos solo deben usarse como referencia para la creación de geometría nativa de Revit y, a continuación, eliminarse de la familia. Los datos importados pueden provocar problemas de rendimiento en los modelos de Revit.

5.3.4. NOMENCLATURA DE ELEMENTOS

Todas las familias deberán llevar la siguiente nomenclatura:

HU-ESP-Tipo de Elemento

Donde:

ESP representa a la especialidad y de acuerdo a ella se considerará:

ARQ – Arquitectura

EST – Estructuras

IISS – Instalaciones Sanitarias

IIEE – Instalaciones Eléctricas / Voz y Data

Tipo de Elemento, hace referencia a si es un muro, columna, viga, etc.

Para un mejor entendimiento presentamos el caso de una columna rectangular, cuya nomenclatura de familia sería:

HU-EST-Columna Rectangular

En el caso de los tipos, esencialmente en estos se considerará una breve descripción y las dimensiones, debiendo ir estas, acorde al tipo de elemento, en el siguiente orden:

Descrip. (L x A x H)

Donde:

L: Largo

A: Ancho

H: Altura

Complementando el ejemplo de la columna rectangular cuya Familia es HU-EST-Columna Rectangular, los tipos disponibles dentro de esta deberán ir:

C-2 (0.25 m x 0.25 m)

5.4. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES Y LODS

5.4.1. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

Entregable	Contenido	Responsable	Fecha de Entrega / Frecuencia de Entrega	Modalidad de Entrega	A quién se entrega
Anteproyecto Arquitectónico	Planos del anteproyecto	Arqto		Física	Cliente

Diseño de Estructuras	Archivo CAD con el diseño de la especialidad	Especialista en Estructuras	Frecuencia: Diaria Final: …	Virtual	Modelador/ BIM Manager
Modelo de Estructuras	Archivo Revit con el modelo	Modelador BIM / Especialista	…..	Virtual	BIM Manager
Memoria Descriptiva de Estructuras	Memoria con las principales consideraciones del diseño	Especialista	…	Virtual	BIM Manager
Plano de Ubicación	Archivo CAD acorde a los requerimientos de la norma	Especialista	…	Virtual	BIM Manager
Diseño Arquitectónico	Archivo CAD con el diseño de la especialidad	Especialista en Estructuras	Frecuencia: Diaria Final: …	Virtual	Modelador/ BIM Manager
Modelo de Arquitectura	Archivo Revit con el modelo	Modelador BIM / Especialista	…..	Virtual	BIM Manager
Memoria Descriptiva de Arquitectura	Memoria con las principales consideraciones del diseño	Especialista	…	Virtual	BIM Manager
Diseño de Instalaciones Sanitarias	Archivo CAD con el diseño de la especialidad	Especialista en Estructuras	Frecuencia: Diaria Final: …	Virtual	Modelador/ BIM Manager
Modelo de Instalaciones Sanitarias	Archivo Revit con el modelo	Modelador BIM / Especialista	…..	Virtual	BIM Manager
Memoria Descriptiva de Instalaciones Sanitarias	Memoria con las principales consideraciones del diseño	Especialista	…	Virtual	BIM Manager
Diseño de Instalaciones Eléctricas	Archivo CAD con el diseño de la especialidad	Especialista en Estructuras	Frecuencia: Diaria Final: …	Virtual	Modelador/ BIM Manager
Modelo de Instalaciones Eléctricas	Archivo Revit con el modelo	Modelador BIM / Especialista	…..	Virtual	BIM Manager
Memoria Descriptiva de Instalaciones Eléctricas	Memoria con las principales consideraciones del diseño	Especialista	…	Virtual	BIM Manager
Primer Modelo Integrado	Archivo de Navisworks con las especialidades integradas y un Reporte de Detección de Interferencias	Modelador BIM	…	Virtual	BIM Manager

Segundo Modelo Integrado	Archivo Navisworks con todas las interferencias y/o incompatibilidades solucionadas	Modelador BIM	…	Virtual	BIM Manager
Planos obtenidos a partir del Modelo para Revisión	Planos de todas las especialidades	Modelador BIM	…	Virtual	BIM Manager / Especialistas
Planos y Memorias Descriptivas Finales	Documentación requerida para obtener la licencia de construcción y posterior ejecución del proyecto	Modelador BIM / Especialistas	…	Física	BIM Manager / Cliente

5.4.2. LODS

Se especifica que, de manera global, para todas las especialidades se empleará como mínimo un LOD 200 y como máximo un LOD 300, la definición de estos será pactada entre el modelador y los especialistas de manera que los entregables finales cuenten con la información necesaria para su correcta interpretación.

5.5. PARÁMETROS DEL PROYECTO

Serán creados acorde a las necesidades del modelador, se deja abierto este apartado, pero se recomienda la utilización de 5 parámetros: WBS1, WBS2, WBS3, WBS4 y WBS5. En estos parámetros, de ser necesario usarlos, se deberá incluir:

WBS1: Especialidad

WBS2: Nivel de Referencia

WBS3: Familia

WBS4: Tipo

WBS5: Descripción

Se debe aclarar, que la utilización de estos parámetros es totalmente opcional.

5.6. CONTROL DE CALIDAD BIM

Los controles de calidad se realizarán en cada Sesión ICE, donde se debe monitorear:

- Cumplimiento de lo establecido en el Plan de Ejecución BIM.
- El estado de avance de los modelos.
- Porcentaje de avance de cada actividad.

6. TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

6.1. FORMATOS DE SOFTWARE

Se indica los programas y versiones a emplear.

6.2. REQUISITOS DE HADWARE

Los equipos deberán cumplir con lo especificado por el proveedor del producto para un adecuado trabajo.

6.3. USO COMPARTIDO DE DATOS Y ARCHIVOS

Se almacenará la información en:

- OneDrive de la empresa.
- Computadoras de los colaboradores.

Anexo 3. HU-FOR-026 (PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO)

	PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO	Código : H-FOR-026 Fecha : 24/01/2018 Aprobación: GG Versión : 04 Página : 1 de 1

PROYECTO:		FECHA DE ELABORACIÓN:	
CONTRATANTE:		PLAZO INICIAL:	
ELABORADO POR:		PLAZO FINAL:	

N°	INGENIERO O ARQUITECTO DE DISEÑO	ASITENTE DE DISEÑO	FUNCIÓN	NORMA Y/O ESTÁNDAR	PLAZO	FECHA DE INICIO	FECHA DE ENTREGA PLANIFICADA	FECHA DE ENTREGA REAL	ESTADO	VERIFICADO POR	DÍAS DE ELABORACIÓN
											1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45
1,0	DESARROLLO DE LA CONSULTORÍA										
1,1											
1,2											
1,3											
1,4											
1,5											
1,6											
2,0	APROBACIÓN										
2,1											
3,0	ENTREGA DEL PRODUCTO FINAL										
3,1											
3,2											

REVISIÓN DE ENTRADA		
Revisado por:	Fecha:	Verificado por:
REVISIÓN DE SALIDA		
Revisado por:	Fecha:	Verificado por:

LEYENDA

	Avance Programado
	Avance Real
	Revisión por el cliente

NORMAS	
RNE:	REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES
CNE:	CÓDIGO NACIONAL ELÉCTRICO

ESTADO		
0	DENTRO DEL PLAZO	FUERA DE PLAZO
1	TOLERANCIA DE 2 DÍAS	EN EJECUCIÓN

CODIGOS DE PLANOS POR ESPECIALIDAD

1. ARQUITECTURA	0	-ARQ-01 AL ..._0
2. ESTRUCTURAS	0	-EST-01 AL ..._0
3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS	0	-IIEE-01 AL ..._0
4. INSTALACIONES SANITARIAS	0	-IISS-01 AL ..._0

Anexo 4. H-FOR-040 (CHECK-LIST DE REVISIÓN Y APROBACIÓN)

	CHECK LIST DE REVISIÓN Y APROBACIÓN	Fecha : 10/01/2020 Aprobación : GG Versión: : 03 Página: : 01 de 01

PROYECTO:	
CONTRATANTE:	
ELABORADO POR:	

	CONTENIDO DE EXPEDIENTE TÉCNICO	CONTRATADO	ENTREGADO	PROYECTISTA	REVISADO				APROBADO		
					NOMBRE	ENTREGABLE	CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES	FECHA	NOMBRE	FECHA	FIRMA
1,00	**ESTUDIOS PREVIOS**										
1,01	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO										
1,02	LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO										
1,03	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS										
2,00	**PROYECTO ARQUITECTÓNICO**										
2,01	MEMORIA DESCRIPTIVA										
2,02	PLANO DE UBICACIÓN										
2,03	PLANOS DE DISTRIBUCIÓN										
2,04	PLANO DE CORTES										
2,05	PLANO DE ELEVACIONES										
2,06	VISTAS 3D										
2,07	PLANO DE DETALLES GENERALES										
2,08	PLANO DE DETALLES ESPECÍFICOS										
3,00	**PROYECTO ESTRUCTURAL**										
3,01	MEMORIA DESCRIPTIVA										
3,02	MEMORIA DE CÁLCULO										
3,03	PLANO DE CIMENTACIONES										
3,04	PLANO DE ENTREPISOS										
3,05	PLANO DE DETALLES ESTRUCTURALES										
4,00	**PROYECTO INSTALACIONES ELÉCTRICAS**										
4,01	MEMORIA DESCRIPTIVA										
4,02	MEMORIA DE CÁLCULO										
4,03	PLANO DE ILUMINACIÓN										
4,04	PLANO DE TOMACORRIENTES										
4,05	PLANO DE SALIDA DE VOZ, DATA Y TV										
4,06	PLANO DE SALIDA DE GAS										
4,07	PLANO DE DETALLES GENERALES										
4,08	PLANO DE DETALLES ESPECÍFICOS										
5,00	**PROYECTO INSTALACIONES SANITARIAS**										
5,01	MEMORIA DESCRIPTIVA										
5,02	MEMORIA DE CÁLCULO										
5,03	PLANO DE AGUA FRÍA Y CALIENTE										
5,04	PLANO DE DESAGÜE										
5,05	PLANO DE AGUA DE LLUVIA										
5,06	PLANO DE DETALLES GENERALES										
5,07	PLANO DE DETALLES ESPECÍFICOS										
6,00	**OTROS**										
6,01	PRESUPUESTO DE OBRA										

NOTAS:

La relación de entregables puede variar de acuerdo a cada proyecto.

Anexo 5. H-FOR-101 (SESIONES ICE)

Ingenieros & Arquitectos Urteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL	**SESIONES ICE - BIM**	Código : H-FOR-101. Fecha :02/11/2021 Aprobación : GG Versión : 01 Página : 1 de 2

SESIONES ICE

Secretario(a):	**Fecha:**
Hora de inicio:	**Hora de término:**
Lugar:	**Próxima reunión:**

PROYECTO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES / SOLUCIONES	EVIDENCIAS
			-
			-
			-

Ingenieros & Arquitectos Urteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL	**SESIONES ICE - BIM**	Código Fecha Aprobación Versión Página	: H-FOR-101. :02/11/2021 : GG : 01 : 2 de 2

Responsable	Tareas Asignadas	Fecha Limite	Seguimiento

Anexo 6. H-FOR-102 (REPORTE DE INTERFERENCIA – INCOMPATIBILIDAD EN PROYECTO)

Ingenieros & Arquitectos Urteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL	**REPORTE DE INTERFERENCIA – INCOMPATIBILIDAD EN PROYECTO**	Código Fecha Aprobación Versión Página	: H-FOR-102. : 02/11/2021 : GG : 01 : 1 de 1

REPORTE N°…

Modelador BIM:	**Fecha:**
Proyecto:	
Especialidad:	
Especialista a quien reporta:	

DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	EVIDENCIA	SOLUCIÓN PROPUESTA

Anexo 7. HU-FOR-103 (RFI)

Ingenieros & Arquitectos Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL	**RFI** **SOLICITUD DE INFORMACIÓN**	Código : H-FOR-103. Fecha : 02/11/2021 Aprobación : GG Versión : 01 Página : 1 de 1

RFI N°...

Solicitante:	**Fecha:**
Proyecto:	
Especialidad:	
Solicitud dirigida a:	

DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	RESPUESTA	OBSERVACIONES

Anexo 8.Fichas de Validación de Encuesta Aplicada a la Cartera de Clientes de la Empresa Hermanos Urteaga Contratistas SRL

FICHA PARA VALIDACIÓN DE ENCUESTA

ENCUESTA DIRIGIDA A LA CARTERA DE CLIENTES DE LA EMPRESA HURTECO SRL

En las siguientes páginas usted evalúa el cuestionario para poder validarlo. En las respuestas de las escalas tipo Likert, por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las seis opciones que se presentan en los casilleros, siendo:

1 = muy en desacuerdo

2 = en desacuerdo

3 = en desacuerdo más que en acuerdo

4 = de acuerdo más que en desacuerdo

5 = de acuerdo

6 = muy de acuerdo

Pregunta N° 01:

¿Quién fue el personal a cargo de la ejecución de su proyecto?
Alternativas de respuesta: Ingeniero Civil, Arquitecto, Empresa de consultoría, Maestro de obra.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico					X	
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación					X	

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 01:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 02:

En una escala del 1 al 5, donde 1 es lo más bajo y 5 lo más alto, ¿qué tanto logró entender de los planos entregados?

Alternativas de respuesta: 1 , 2 , 3 , 4 , 5.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)					X	
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 02:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 03:

Al momento de ejecutar la obra, ¿surgieron complicaciones?

Alternativas de respuesta: Si, No.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X

PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 03:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 04:

Si la respuesta a la pregunta anterior es Sí, ¿qué tipo de complicaciones hubo?

Alternativas de respuesta:

- Los planos de las diferentes especialidades no coincidían
- El plano indicaba una solución que no se podía ejecutar
- Cambios de última hora en el uso de los ambientes
- Falta de detalles en planos ocasionaron que no se pueda ejecutar alguna parte de la obra

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico					X	
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 05:

Visualizando los planos en planta y los modelos 3D presentes en el enlace inferior, en una escala del 1 al 5, donde 1 es muy bajo y 5 es muy alto, ¿qué tanto logró entender de los planos? https://a360.co/3DfJ5BL

Alternativas de respuesta: 1 , 2 , 3 , 4 , 5.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 06:

Para un futuro proyecto, ¿preferiría que sus planos vayan acompañados de un modelo 3D por especialidad?

Alternativas de respuesta: Sí, No.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.º 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Valoración general del cuestionario

Por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las opciones que se presentan:

	sí	no
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para que los encuestados puedan responderlo adecuadamente (ver Anexo 1)	X	
El número de preguntas del cuestionario es excesivo		X
Las preguntas constituyen un riesgo para el encuestado (en el supuesto de contestar SÍ, por favor, indique inmediatamente abajo cuáles)		X

Preguntas que el experto considera que pudieran ser un riesgo para el encuestado:	
N.º de la(s) pregunta(s)	—
Motivos por los que se considera que pudiera ser un riesgo	—

Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

	Evaluación general del cuestionario			
	Excelente	Buena	Regular	Deficiente
Validez de contenido del cuestionario	X			

Observaciones y recomendaciones en general del cuestionario:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Identificación del experto

Nombre y apellidos	MÓNICA CAROLINA RONCAL MUJICA
Filiación (ocupación, grado académico):	INGENIERO CIVIL
Código CIP/CAP:	103492
e-mail	monicaroncalmujica@gmail.com
Teléfono o celular	967754111
Fecha de la validación (día, mes y año):	15 DE NOVIEMBRE DE 2022
Firma	

FICHA PARA VALIDACIÓN DE ENCUESTA

ENCUESTA DIRIGIDA A LA CARTERA DE CLIENTES DE LA EMPRESA HURTECO SRL

En las siguientes páginas usted evalúa el cuestionario para poder validarlo. En las respuestas de las escalas tipo Likert, por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las seis opciones que se presentan en los casilleros, siendo:

1 = muy en desacuerdo

2 = en desacuerdo

3 = en desacuerdo más que en acuerdo

4 = de acuerdo más que en desacuerdo

5 = de acuerdo

6 = muy de acuerdo

Pregunta N° 01:

¿Quién fue el personal a cargo de la ejecución de su proyecto?
Alternativas de respuesta: Ingeniero Civil, Arquitecto, Empresa de consultoría, Maestro de obra.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 01:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 02:

En una escala del 1 al 5, donde 1 es lo más bajo y 5 lo más alto, ¿qué tanto logró entender de los planos entregados?

Alternativas de respuesta: 1 , 2 , 3 , 4 , 5.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación					X	

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 02:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 03:

Al momento de ejecutar la obra, ¿surgieron complicaciones?

Alternativas de respuesta: Sí, No.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X

PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 03:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 04:

Si la respuesta a la pregunta anterior es Sí, ¿qué tipo de complicaciones hubo?

Alternativas de respuesta:

- Los planos de las diferentes especialidades no coincidían
- El plano indicaba una solución que no se podía ejecutar
- Cambios de última hora en el uso de los ambientes
- Falta de detalles en planos ocasionaron que no se pueda ejecutar alguna parte de la obra

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)					X	
• Las opciones de respuesta son adecuadas					X	
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico					X	
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 05:

Visualizando los planos en planta y los modelos 3D presentes en el enlace inferior, en una escala del 1 al 5, donde 1 es muy bajo y 5 es muy alto, ¿qué tanto logró entender de los planos? https://a360.co/3DfJ5BL

Alternativas de respuesta: 1 , 2 , 3 , 4 , 5.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)					X	
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 06:

Para un futuro proyecto, ¿preferiría que sus planos vayan acompañados de un modelo 3D por especialidad?

Alternativas de respuesta: Sí, No.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo, 2 = en desacuerdo, 3 = en desacuerdo más que en acuerdo, 4 = de acuerdo más que en desacuerdo, 5 = de acuerdo, 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Valoración general del cuestionario

Por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las opciones que se presentan:

	sí	no
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para que los encuestados puedan responderlo adecuadamente (ver Anexo 1)	X	
El número de preguntas del cuestionario es excesivo		X
Las preguntas constituyen un riesgo para el encuestado (en el supuesto de contestar Sí, por favor, indique inmediatamente abajo cuáles)		X

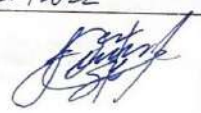
Preguntas que el experto considera que pudieran ser un riesgo para el encuestado:	
N.° de la(s) pregunta(s)	—
Motivos por los que se considera que pudiera ser un riesgo	—

Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

	Evaluación general del cuestionario			
	Excelente	Buena	Regular	Deficiente
Validez de contenido del cuestionario	X			

Observaciones y recomendaciones en general del cuestionario:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Identificación del experto

Nombre y apellidos	JOSÉ MIGUEL CIEZA SILVA
Filiación (ocupación, grado académico):	INGENIERO CIVIL
Código CIP/CAP:	278281
e-mail	miguecieza@gmail.com
Teléfono o celular	934278698
Fecha de la validación (día, mes y año):	15/11/2022
Firma	

FICHA PARA VALIDACIÓN DE ENCUESTA

ENCUESTA DIRIGIDA A LA CARTERA DE CLIENTES DE LA EMPRESA HURTECO SRL

En las siguientes páginas usted evalúa el cuestionario para poder validarlo. En las respuestas de las escalas tipo Likert, por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las seis opciones que se presentan en los casilleros, siendo:

1 = muy en desacuerdo

2 = en desacuerdo

3 = en desacuerdo más que en acuerdo

4 = de acuerdo más que en desacuerdo

5 = de acuerdo

6 = muy de acuerdo

Pregunta N° 01:

¿Quién fue el personal a cargo de la ejecución de su proyecto?
Alternativas de respuesta: Ingeniero Civil, Arquitecto, Empresa de consultoría, Maestro de obra.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas					X	
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 01:	
Motivos por los que se considera no adecuada	
Motivos por los que se considera no pertinente	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	

Pregunta N° 02:

En una escala del 1 al 5, donde 1 es lo más bajo y 5 lo más alto, ¿qué tanto logró entender de los planos entregados?

Alternativas de respuesta: 1 , 2 , 3 , 4 , 5.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)					X	
• Las opciones de respuesta son adecuadas					X	
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 02:	
Motivos por los que se considera no adecuada	
Motivos por los que se considera no pertinente	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	

Pregunta N° 03:

Al momento de ejecutar la obra, ¿surgieron complicaciones?

Alternativas de respuesta: Sí, No.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas					X	
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X

PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 03:	
Motivos por los que se considera no adecuada	
Motivos por los que se considera no pertinente	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	

Pregunta N° 04:

Si la respuesta a la pregunta anterior es Si, ¿qué tipo de complicaciones hubo?

Alternativas de respuesta:

- Los planos de las diferentes especialidades no coincidían
- El plano indicaba una solución que no se podía ejecutar
- Cambios de última hora en el uso de los ambientes
- Falta de detalles en planos ocasionaron que no se pueda ejecutar alguna parte de la obra

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas					X	
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	
Motivos por los que se considera no pertinente	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	

Pregunta N° 05:

Visualizando los planos en planta y los modelos 3D presentes en el enlace inferior, en una escala del 1 al 5, donde 1 es muy bajo y 5 es muy alto, ¿qué tanto logró entender de los planos? https://a360.co/3DfJ5BL

Alternativas de respuesta: 1 , 2 , 3 , 4 , 5.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)					X	
• Las opciones de respuesta son adecuadas					X	
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	
Motivos por los que se considera no pertinente	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	

Pregunta N° 06:

Para un futuro proyecto, ¿preferiría que sus planos vayan acompañados de un modelo 3D por especialidad?

Alternativas de respuesta: Si, No.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo, 2 = en desacuerdo, 3 = en desacuerdo más que en acuerdo, 4 = de acuerdo más que en desacuerdo, 5 = de acuerdo, 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas					X	
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.º 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	
Motivos por los que se considera no pertinente	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	

Valoración general del cuestionario

Por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las opciones que se presentan:

	sí	no
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para que los encuestados puedan responderlo adecuadamente (ver Anexo 1)	X	
El número de preguntas del cuestionario es excesivo		X
Las preguntas constituyen un riesgo para el encuestado (en el supuesto de contestar SÍ, por favor, indique inmediatamente abajo cuáles)		X

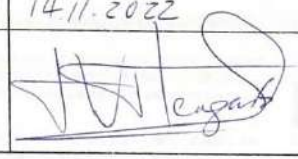
Preguntas que el experto considera que pudieran ser un riesgo para el encuestado:	
N.º de la(s) pregunta(s)	
Motivos por los que se considera que pudiera ser un riesgo	

Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	

	Evaluación general del cuestionario			
	Excelente	Buena	Regular	Deficiente
Validez de contenido del cuestionario	X			

Observaciones y recomendaciones en general del cuestionario:	
Motivos por los que se considera no adecuada	
Motivos por los que se considera no pertinente	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	

Identificación del experto

Nombre y apellidos	Horacio Urtenga Becerra
Filiación (ocupación, grado académico):	Gerente General de HURTECO SRL Ing Civil con Maestría en Administración
Código CIP/CAP:	CIP 22815
e-mail	horacio.urtenga@hurteco.com
Teléfono o celular	976362230
Fecha de la validación (dia, mes y año):	14.11.2022
Firma	

FICHA PARA VALIDACIÓN DE ENCUESTA

ENCUESTA DIRIGIDA A LA CARTERA DE CLIENTES DE LA EMPRESA HURTECO SRL

En las siguientes páginas usted evalúa el cuestionario para poder validarlo. En las respuestas de las escalas tipo Likert, por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las seis opciones que se presentan en los casilleros, siendo:

1 = muy en desacuerdo

2 = en desacuerdo

3 = en desacuerdo más que en acuerdo

4 = de acuerdo más que en desacuerdo

5 = de acuerdo

6 = muy de acuerdo

Pregunta N° 01:

¿Quién fue el personal a cargo de la ejecución de su proyecto?
Alternativas de respuesta: Ingeniero Civil, Arquitecto, Empresa de consultoría, Maestro de obra.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico					X	
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 01:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 02:

En una escala del 1 al 5, donde 1 es lo más bajo y 5 lo más alto, ¿qué tanto logró entender de los planos entregados?

Alternativas de respuesta: 1 , 2 , 3 , 4 , 5.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 02:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 03:

Al momento de ejecutar la obra, ¿surgieron complicaciones?

Alternativas de respuesta: Si, No.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X

PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 03:	
Motivos por los que se considera no adecuada	/
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 04:

Si la respuesta a la pregunta anterior es Sí, ¿qué tipo de complicaciones hubo?

Alternativas de respuesta:

- Los planos de las diferentes especialidades no coincidían
- El plano indicaba una solución que no se podía ejecutar
- Cambios de última hora en el uso de los ambientes
- Falta de detalles en planos ocasionaron que no se pueda ejecutar alguna parte de la obra

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo, 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)					X	
• Las opciones de respuesta son adecuadas					X	
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico					X	
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 05:

Visualizando los planos en planta y los modelos 3D presentes en el enlace inferior, en una escala del 1 al 5, donde 1 es muy bajo y 5 es muy alto, ¿qué tanto logró entender de los planos? https://a360.co/3DfJ5BL

Alternativas de respuesta: 1 , 2 , 3 , 4 , 5.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo, 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)					X	
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 06:

Para un futuro proyecto, ¿preferiría que sus planos vayan acompañados de un modelo 3D por especialidad?

Alternativas de respuesta: Sí, No.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	–
Motivos por los que se considera no pertinente	–
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	–

Valoración general del cuestionario

Por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las opciones que se presentan:

	sí	no
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para que los encuestados puedan responderlo adecuadamente (ver Anexo 1)	X	
El número de preguntas del cuestionario es excesivo		X
Las preguntas constituyen un riesgo para el encuestado (en el supuesto de contestar Sí, por favor, indique inmediatamente abajo cuáles)		X

Preguntas que el experto considera que pudieran ser un riesgo para el encuestado:	
N.° de la(s) pregunta(s)	–
Motivos por los que se considera que pudiera ser un riesgo	–

Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	–

	Evaluación general del cuestionario			
	Excelente	Buena	Regular	Deficiente
Validez de contenido del cuestionario	X			

Observaciones y recomendaciones en general del cuestionario:	
Motivos por los que se considera no adecuada	–
Motivos por los que se considera no pertinente	–
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	–

Identificación del experto

Nombre y apellidos	ADRIANA MARÍN DÍAZ
Filiación (ocupación, grado académico):	ING. CIVIL
Código CIP/CAP:	262195
e-mail	yoselin.marin.94@hotmail.com
Teléfono o celular	969-434-150
Fecha de la validación (día, mes y año):	14-11-22
Firma	

FICHA PARA VALIDACIÓN DE ENCUESTA

ENCUESTA DIRIGIDA A LA CARTERA DE CLIENTES DE LA EMPRESA HURTECO SRL

En las siguientes páginas usted evalúa el cuestionario para poder validarlo. En las respuestas de las escalas tipo Likert, por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las seis opciones que se presentan en los casilleros, siendo:

1 = muy en desacuerdo

2 = en desacuerdo

3 = en desacuerdo más que en acuerdo

4 = de acuerdo más que en desacuerdo

5 = de acuerdo

6 = muy de acuerdo

Pregunta N° 01:

¿Quién fue el personal a cargo de la ejecución de su proyecto?
Alternativas de respuesta: Ingeniero Civil, Arquitecto, Empresa de consultoría, Maestro de obra.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 01:	
Motivos por los que se considera no adecuada	
Motivos por los que se considera no pertinente	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	

Pregunta N° 02:

En una escala del 1 al 5, donde 1 es lo más bajo y 5 lo más alto, ¿qué tanto logró entender de los planos entregados?

Alternativas de respuesta: 1 , 2 , 3 , 4 , 5.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 02:	
Motivos por los que se considera no adecuada	
Motivos por los que se considera no pertinente	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	

Pregunta N° 03:

Al momento de ejecutar la obra, ¿surgieron complicaciones?

Alternativas de respuesta: Si, No.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X

PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 03:	
Motivos por los que se considera no adecuada	
Motivos por los que se considera no pertinente	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	

Pregunta N° 04:

Si la respuesta a la pregunta anterior es Sí, ¿qué tipo de complicaciones hubo?

Alternativas de respuesta:

- Los planos de las diferentes especialidades no coincidían
- El plano indicaba una solución que no se podía ejecutar
- Cambios de última hora en el uso de los ambientes
- Falta de detalles en planos ocasionaron que no se pueda ejecutar alguna parte de la obra

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	
Motivos por los que se considera no pertinente	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	

Pregunta N° 05:

Visualizando los planos en planta y los modelos 3D presentes en el enlace inferior, en una escala del 1 al 5, donde 1 es muy bajo y 5 es muy alto, ¿qué tanto logró entender de los planos? https://a360.co/3DfJ5BL

Alternativas de respuesta: 1 , 2 , 3 , 4 , 5.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	
Motivos por los que se considera no pertinente	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	

Pregunta N° 06:

Para un futuro proyecto, ¿preferiría que sus planos vayan acompañados de un modelo 3D por especialidad?

Alternativas de respuesta: Sí, No.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo, 4 = de acuerdo más que en desacuerdo, 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Valoración general del cuestionario

Por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las opciones que se presentan:

	sí	no
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para que los encuestados puedan responderlo adecuadamente (ver Anexo 1)	X	
El número de preguntas del cuestionario es excesivo		X
Las preguntas constituyen un riesgo para el encuestado (en el supuesto de contestar SÍ, por favor, indique inmediatamente abajo cuáles)		X

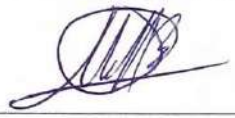
Preguntas que el experto considera que pudieran ser un riesgo para el encuestado:	
N.° de la(s) pregunta(s)	—
Motivos por los que se considera que pudiera ser un riesgo	—

Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

	Evaluación general del cuestionario			
	Excelente	**Buena**	**Regular**	**Deficiente**
Validez de contenido del cuestionario	X			

Observaciones y recomendaciones en general del cuestionario:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Identificación del experto

Nombre y apellidos	JUAN FRANCISCO URTEAGA BECERRA
Filiación (ocupación, grado académico):	ARQUITECTO Y DOCENTE UNIVERSITARIO, GRADO DE MAESTRO
Código CIP/CAP:	1812
e-mail	jurteagab@unc.edu.pe
Teléfono o celular	976392012
Fecha de la validación (día, mes y año):	14 NOVIEMBRE 2022
Firma	

RESUMEN DE LAS FICHAS DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS PARA LA ENCUESTA DIRIGIDA A LA CARTERA DE CLIENTES DE LA EMPRESA HERMANOS URTEAGA CONTRATISTAS SRL

PREGUNTA		**PUNTUACIÓN EXPERTOS**							**VALIDACIÓN** pregunta
n.º	**Evaluación**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**SUMA** puntuaciones	**PROMEDIO** puntuaciones	(SÍ/NO)
1	Adecuación	5,7	6	5,7	5,7	6	29,1	5,8	SÍ
	Pertinencia	5	6	6	6	6	29	5,8	
2	Adecuación	5,7	6	5,3	6	6	29	5,8	SÍ
	Pertinencia	6	5	6	6	6	29	5,8	
3	Adecuación	6	6	5,7	6	6	29,7	5,9	SÍ
	Pertinencia	6	6	6	6	6	30	6,0	
4	Adecuación	5,7	5	5,7	5	6	27,4	5,5	SÍ
	Pertinencia	6	6	6	6	6	30	6,0	
5	Adecuación	6	5,7	5,3	5,7	6	28,7	5,7	SÍ
	Pertinencia	6	6	6	6	6	30	6,0	
6	Adecuación	6	6	5,7	6	6	29,7	5,9	SÍ
	Pertinencia	6	6	6	6	6	30	6,0	

**NOTAS:*

1. La puntuación va de 1 a 6 («muy en desacuerdo» a «muy de acuerdo»), se asigna el promedio de adecuación y el promedio de pertinencia de cada pregunta del cuestionario.

2. Si el promedio de puntuaciones de los expertos es 4 o más, tanto en adecuación como en pertinencia, entonces la pregunta se considera validada.

De los resultados obtenidos, se da la encuesta por **VALIDADA**.

Anexo 9. Fichas de Validación de Encuesta Aplicada a Trabajadores de Construcción Civil

FICHA PARA VALIDACIÓN DE ENCUESTA

ENCUESTA DIRIGIDA A TRABAJADORES DE CONSTRUCCIÓN CIVIL

En las siguientes páginas usted evalúa el cuestionario para poder validarlo. En las respuestas de las escalas tipo Likert, por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las seis opciones que se presentan en los casilleros, siendo:

1 = muy en desacuerdo

2 = en desacuerdo

3 = en desacuerdo más que en acuerdo

4 = de acuerdo más que en desacuerdo

5 = de acuerdo

6 = muy de acuerdo

Pregunta N° 01:

¿Cuál es su ocupación?

Alternativas de respuesta: Maestro de obra, Operario, Oficial, Ayudante.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación					X	

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 01:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 02:

En los planos que recibe para ejecutar un proyecto de vivienda, en una escala del 1 al 5, donde 1 es lo más bajo y 5 lo más alto, ¿con qué frecuencia sucede que una especialidad no coincide con otra?

Alternativas de respuesta: 1 , 2 , 3 , 4 , 5.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación					X	

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 02:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 03:

Normalmente, ¿entiende al 100% los planos que se le brinda, o requiere de alguna representación más clara para entender lo expresado?

Alternativas de respuesta: Sí, No, Entiendo la mayoría con ciertas excepciones.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)					X	

• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 03:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 04:

¿Cuál es el principal motivo por el que usted propone o decide realizar un cambio en la edificación?

Alternativas de respuesta:

- La alternativa propuesta en el plano no se puede ejecutar
- No se entiende lo expresado en el plano
- Se requiere de un mayor detalle
- Otros (especificar)

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 05:

¿Cuenta usted con un smartphone con acceso a internet?

Alternativas de respuesta: Sí, No.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)					X	
• Las opciones de respuesta son adecuadas					✓	
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico					X	
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación				X		

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 06:

¿Cree usted que un modelo 3D de cada especialidad, como el que se adjunta en el link inferior, le será útil para verificar la información e incrementar su visión sobre el proyecto a ejecutar? https://a360.co/3DfJ5BL

Alternativas de respuesta: Sí, No.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Valoración general del cuestionario

Por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las opciones que se presentan:

	sí	no
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para que los encuestados puedan responderlo adecuadamente (ver Anexo 1)	X	
El número de preguntas del cuestionario es excesivo		X
Las preguntas constituyen un riesgo para el encuestado (en el supuesto de contestar SÍ, por favor, indique inmediatamente abajo cuáles)		X

Preguntas que el experto considera que pudieran ser un riesgo para el encuestado:	
N.° de la(s) pregunta(s)	—
Motivos por los que se considera que pudiera ser un riesgo	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

	Evaluación general del cuestionario			
	Excelente	**Buena**	**Regular**	**Deficiente**
Validez de contenido del cuestionario	X			

Observaciones y recomendaciones en general del cuestionario:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Identificación del experto

Nombre y apellidos	MÓNICA CAROLINA RONCAL MUJICA
Filiación (ocupación, grado académico):	INGENIERO CIVIL
Código CIP/CAP:	103492
e-mail	monicaroncalmujica@gmail.com
Teléfono o celular	967754111
Fecha de la validación (día, mes y año):	15 DE NOVIEMBRE DE 2022
Firma	

FICHA PARA VALIDACIÓN DE ENCUESTA

ENCUESTA DIRIGIDA A TRABAJADORES DE CONSTRUCCIÓN CIVIL

En las siguientes páginas usted evalúa el cuestionario para poder validarlo. En las respuestas de las escalas tipo Likert, por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las seis opciones que se presentan en los casilleros, siendo:

1 = muy en desacuerdo

2 = en desacuerdo

3 = en desacuerdo más que en acuerdo

4 = de acuerdo más que en desacuerdo

5 = de acuerdo

6 = muy de acuerdo

Pregunta N° 01:

¿Cuál es su ocupación?

Alternativas de respuesta: Maestro de obra, Operario, Oficial, Ayudante.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas					X	
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación					X	

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 01:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 02:

En los planos que recibe para ejecutar un proyecto de vivienda, en una escala del 1 al 5, donde 1 es lo más bajo y 5 lo más alto, ¿con qué frecuencia sucede que una especialidad no coincide con otra?

Alternativas de respuesta: 1 , 2 , 3 , 4 , 5.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)					X	
• Las opciones de respuesta son adecuadas					X	
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico					X	
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 02:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 03:

Normalmente, ¿entiende al 100% los planos que se le brinda, o requiere de alguna representación más clara para entender lo expresado?

Alternativas de respuesta: Si, No, Entiendo la mayoría con ciertas excepciones.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X

• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 03:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 04:

¿Cuál es el principal motivo por el que usted propone o decide realizar un cambio en la edificación?

Alternativas de respuesta:

- La alternativa propuesta en el plano no se puede ejecutar
- No se entiende lo expresado en el plano
- Se requiere de un mayor detalle
- Otros (especificar)

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)					X	
• Las opciones de respuesta son adecuadas					X	
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico					X	
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 05:

¿Cuenta usted con un smartphone con acceso a internet?

Alternativas de respuesta: Sí, No.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)					X	
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 06:

¿Cree usted que un modelo 3D de cada especialidad, como el que se adjunta en el link inferior, le será útil para verificar la información e incrementar su visión sobre el proyecto a ejecutar? https://a360.co/3DfJ5BL

Alternativas de respuesta: SI, No.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Valoración general del cuestionario

Por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las opciones que se presentan:

	sí	no
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para que los encuestados puedan responderlo adecuadamente (ver Anexo 1)	X	
El número de preguntas del cuestionario es excesivo		X
Las preguntas constituyen un riesgo para el encuestado (en el supuesto de contestar SÍ, por favor, indique inmediatamente abajo cuáles)		X

Preguntas que el experto considera que pudieran ser un riesgo para el encuestado:	
N.° de la(s) pregunta(s)	—
Motivos por los que se considera que pudiera ser un riesgo	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

	Evaluación general del cuestionario			
	Excelente	Buena	Regular	Deficiente
Validez de contenido del cuestionario	X			

Observaciones y recomendaciones en general del cuestionario:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Identificación del experto

Nombre y apellidos	JOSE MIGUEL CIEZA SILVA
Filiación (ocupación, grado académico):	INGENIERO CIVIL
Código CIP/CAP:	278281
e-mail	migueciezа@gmail.com
Teléfono o celular	939273698
Fecha de la validación (día, mes y año):	15/11/2022
Firma	

FICHA PARA VALIDACIÓN DE ENCUESTA

ENCUESTA DIRIGIDA A TRABAJADORES DE CONSTRUCCIÓN CIVIL

En las siguientes páginas usted evalúa el cuestionario para poder validarlo. En las respuestas de las escalas tipo Likert, por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las seis opciones que se presentan en los casilleros, siendo:

1 = muy en desacuerdo

2 = en desacuerdo

3 = en desacuerdo más que en acuerdo

4 = de acuerdo más que en desacuerdo

5 = de acuerdo

6 = muy de acuerdo

Pregunta N° 01:

¿Cuál es su ocupación?

Alternativas de respuesta: Maestro de obra, Operario, Oficial, Ayudante.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas					X	
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 01:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 02:

En los planos que recibe para ejecutar un proyecto de vivienda, en una escala del 1 al 5, donde 1 es lo más bajo y 5 lo más alto, ¿con qué frecuencia sucede que una especialidad no coincide con otra?

Alternativas de respuesta: 1 , 2 , 3 , 4 , 5.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación					X	

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 02:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 03:

Normalmente, ¿entiende al 100% los planos que se le brinda, o requiere de alguna representación más clara para entender lo expresado?

Alternativas de respuesta: Si, No, Entiendo la mayoría con ciertas excepciones.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X

• Las opciones de respuesta son adecuadas					X	
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 03:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 04:

¿Cuál es el principal motivo por el que usted propone o decide realizar un cambio en la edificación?

Alternativas de respuesta:

- La alternativa propuesta en el plano no se puede ejecutar
- No se entiende lo expresado en el plano
- Se requiere de un mayor detalle
- Otros (especificar)

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas					X	
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 05:

¿Cuenta usted con un smartphone con acceso a internet?

Alternativas de respuesta: Sí, No.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas					X	
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 06:

¿Cree usted que un modelo 3D de cada especialidad, como el que se adjunta en el link inferior, le será útil para verificar la información e incrementar su visión sobre el proyecto a ejecutar? https://a360.co/3DfJ5BL

Alternativas de respuesta: Si, No.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo, 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas					X	
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.º 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Valoración general del cuestionario

Por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las opciones que se presentan:

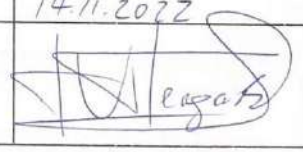
	si	no
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para que los encuestados puedan responderlo adecuadamente (ver Anexo 1)	X	
El número de preguntas del cuestionario es excesivo		X
Las preguntas constituyen un riesgo para el encuestado (en el supuesto de contestar SÍ, por favor, indique inmediatamente abajo cuáles)		X

Preguntas que el experto considera que pudieran ser un riesgo para el encuestado:	
N.º de la(s) pregunta(s)	—
Motivos por los que se considera que pudiera ser un riesgo	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

	Evaluación general del cuestionario			
	Excelente	Buena	Regular	Deficiente
Validez de contenido del cuestionario	X			

Observaciones y recomendaciones en general del cuestionario:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Identificación del experto

Nombre y apellidos	Horacio Urtenga Becerra
Filiación (ocupación, grado académico):	Gerente General de HURTECO S.R.L. Ing. Civil con maestría en Administración
Código CIP/CAP:	CIP 228/5
e-mail	horacio.urtenga@hurteco.com
Teléfono o celular	976362230
Fecha de la validación (día, mes y año):	14.11.2022
Firma	

FICHA PARA VALIDACIÓN DE ENCUESTA

ENCUESTA DIRIGIDA A TRABAJADORES DE CONSTRUCCIÓN CIVIL

En las siguientes páginas usted evalúa el cuestionario para poder validarlo. En las respuestas de las escalas tipo Likert, por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las seis opciones que se presentan en los casilleros, siendo:

1 = muy en desacuerdo

2 = en desacuerdo

3 = en desacuerdo más que en acuerdo

4 = de acuerdo más que en desacuerdo

5 = de acuerdo

6 = muy de acuerdo

Pregunta N° 01:

¿Cuál es su ocupación?

Alternativas de respuesta: Maestro de obra, Operario, Oficial, Ayudante.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 01:	
Motivos por los que se considera no adecuada	-
Motivos por los que se considera no pertinente	-
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	-

Pregunta N° 02:

En los planos que recibe para ejecutar un proyecto de vivienda, en una escala del 1 al 5, donde 1 es lo más bajo y 5 lo más alto, ¿con qué frecuencia sucede que una especialidad no coincide con otra?

Alternativas de respuesta: 1 , 2 , 3 , 4 , 5.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)					X	
• Las opciones de respuesta son adecuadas					X	
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico					X	
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación					X	

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 02:	
Motivos por los que se considera no adecuada	-
Motivos por los que se considera no pertinente	-
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	-

Pregunta N° 03:

Normalmente, ¿entiende al 100% los planos que se le brinda, o requiere de alguna representación más clara para entender lo expresado?

Alternativas de respuesta: Si, No, Entiendo la mayoría con ciertas excepciones.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X

• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 03:	
Motivos por los que se considera no adecuada	-
Motivos por los que se considera no pertinente	-
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	-

Pregunta N° 04:

¿Cuál es el principal motivo por el que usted propone o decide realizar un cambio en la edificación?

Alternativas de respuesta:

- La alternativa propuesta en el plano no se puede ejecutar
- No se entiende lo expresado en el plano
- Se requiere de un mayor detalle
- Otros (especificar)

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas					X	
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico					X	
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	-
Motivos por los que se considera no pertinente	-
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	-

Pregunta N° 05:

¿Cuenta usted con un smartphone con acceso a internet?

Alternativas de respuesta: Si, No.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	**Grado de acuerdo**					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación					X	

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	-
Motivos por los que se considera no pertinente	-
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	-

Pregunta N° 06:

¿Cree usted que un modelo 3D de cada especialidad, como el que se adjunta en el link inferior, le será útil para verificar la información e incrementar su visión sobre el proyecto a ejecutar? https://a360.co/3DfJ5BL

Alternativas de respuesta: Sí, No.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo, 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	–
Motivos por los que se considera no pertinente	–
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	–

Valoración general del cuestionario

Por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las opciones que se presentan:

	sí	no
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para que los encuestados puedan responderlo adecuadamente (ver Anexo 1)	X	
El número de preguntas del cuestionario es excesivo		X
Las preguntas constituyen un riesgo para el encuestado (en el supuesto de contestar SÍ, por favor, indique inmediatamente abajo cuáles)		X

Preguntas que el experto considera que pudieran ser un riesgo para el encuestado:	
N.° de la(s) pregunta(s)	–
Motivos por los que se considera que pudiera ser un riesgo	–
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	–

	Evaluación general del cuestionario			
	Excelente	Buena	Regular	Deficiente
Validez de contenido del cuestionario	X			

Observaciones y recomendaciones en general del cuestionario:	
Motivos por los que se considera no adecuada	–
Motivos por los que se considera no pertinente	–
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	–

Identificación del experto

Nombre y apellidos	ADRIANA MARIN DIAZ
Filiación (ocupación, grado académico):	ING. CIVIL
Código CIP/CAP:	262195
e-mail	yaseth.marin.94@hotmail.com
Teléfono o celular	969-434-150
Fecha de la validación (día, mes y año):	14-11-2022
Firma	

FICHA PARA VALIDACIÓN DE ENCUESTA

ENCUESTA DIRIGIDA A TRABAJADORES DE CONSTRUCCIÓN CIVIL

En las siguientes páginas usted evalúa el cuestionario para poder validarlo. En las respuestas de las escalas tipo Likert, por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las seis opciones que se presentan en los casilleros, siendo:

1 = muy en desacuerdo

2 = en desacuerdo

3 = en desacuerdo más que en acuerdo

4 = de acuerdo más que en desacuerdo

5 = de acuerdo

6 = muy de acuerdo

Pregunta N° 01:

¿Cuál es su ocupación?

Alternativas de respuesta: Maestro de obra, Operario, Oficial, Ayudante.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 01:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 02:

En los planos que recibe para ejecutar un proyecto de vivienda, en una escala del 1 al 5, donde 1 es lo más bajo y 5 lo más alto, ¿con qué frecuencia sucede que una especialidad no coincide con otra?

Alternativas de respuesta: 1 , 2 , 3 , 4 , 5.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 02:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 03:

Normalmente, ¿entiende al 100% los planos que se le brinda, o requiere de alguna representación más clara para entender lo expresado?

Alternativas de respuesta: Sí, No, Entiendo la mayoría con ciertas excepciones.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X

• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 03:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 04:

¿Cuál es el principal motivo por el que usted propone o decide realizar un cambio en la edificación?

Alternativas de respuesta:

- La alternativa propuesta en el plano no se puede ejecutar
- No se entiende lo expresado en el plano
- Se requiere de un mayor detalle
- Otros (especificar)

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 05:

¿Cuenta usted con un smartphone con acceso a internet?

Alternativas de respuesta: Sí, No.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Pregunta N° 06:

¿Cree usted que un modelo 3D de cada especialidad, como el que se adjunta en el link inferior, le será útil para verificar la información e incrementar su visión sobre el proyecto a ejecutar? https://a360.co/3DfJ5BL

Alternativas de respuesta: Sí, No.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)						X
• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
• Es pertinente para lograr los objetivos de la investigación						X

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.° 04:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Valoración general del cuestionario

Por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las opciones que se presentan:

	sí	no
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para que los encuestados puedan responderlo adecuadamente (ver Anexo 1)	X	
El número de preguntas del cuestionario es excesivo		X
Las preguntas constituyen un riesgo para el encuestado (en el supuesto de contestar SÍ, por favor, indique inmediatamente abajo cuáles)		X

Preguntas que el experto considera que pudieran ser un riesgo para el encuestado:	
N.° de la(s) pregunta(s)	—
Motivos por los que se considera que pudiera ser un riesgo	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

	Evaluación general del cuestionario			
	Excelente	**Buena**	**Regular**	**Deficiente**
Validez de contenido del cuestionario	X			

Observaciones y recomendaciones en general del cuestionario:	
Motivos por los que se considera no adecuada	—
Motivos por los que se considera no pertinente	—
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	—

Identificación del experto

Nombre y apellidos	JUAN FRANCISCO URTEAGA BECERRA
Filiación (ocupación, grado académico):	ARQUITECTO Y DOCENTE UNIVERSITARIO, GRADO DE DOCENTE
Código CIP/CAP:	1812
e-mail	jurteaga@unc.edu.pe
Teléfono o celular	976392012
Fecha de la validación (día, mes y año):	14 DE NOVIEMBRE DE 2022
Firma	

RESUMEN DE LAS FICHAS DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS PARA LA ENCUESTA DIRIGIDA A TRABAJADORES DE CONSTRUCCIÓN CIVIL

PREGUNTA		PUNTUACIÓN EXPERTOS							VALIDACIÓN pregunta
n.º	Evaluación	1	2	3	4	5	SUMA puntuaciones	PROMEDIO puntuaciones	(SÍ/NO)
1	Adecuación	6	5,7	5,7	6	6	29,4	5,9	SÍ
	Pertinencia	5	5	6	6	6	28	5,6	
2	Adecuación	6	5	6	5	6	28	5,6	SÍ
	Pertinencia	5	6	5	5	6	27	5,4	
3	Adecuación	5,7	5,7	5,7	5,7	6	28,8	5,8	SÍ
	Pertinencia	6	6	6	6	6	30	6,0	
4	Adecuación	6	5	5,7	5,3	6	28	5,6	SÍ
	Pertinencia	6	6	6	6	6	30	6,0	
5	Adecuación	5	5,7	5,7	6	6	28,4	5,7	SÍ
	Pertinencia	4	6	6	5	6	27	5,4	
6	Adecuación	6	6	5,7	6	6	29,7	5,9	SÍ
	Pertinencia	6	6	6	6	6	30	6,0	

**NOTAS:*

1. La puntuación va de 1 a 6 («muy en desacuerdo» a «muy de acuerdo»), se asigna el promedio de adecuación y el promedio de pertinencia de cada pregunta del cuestionario.

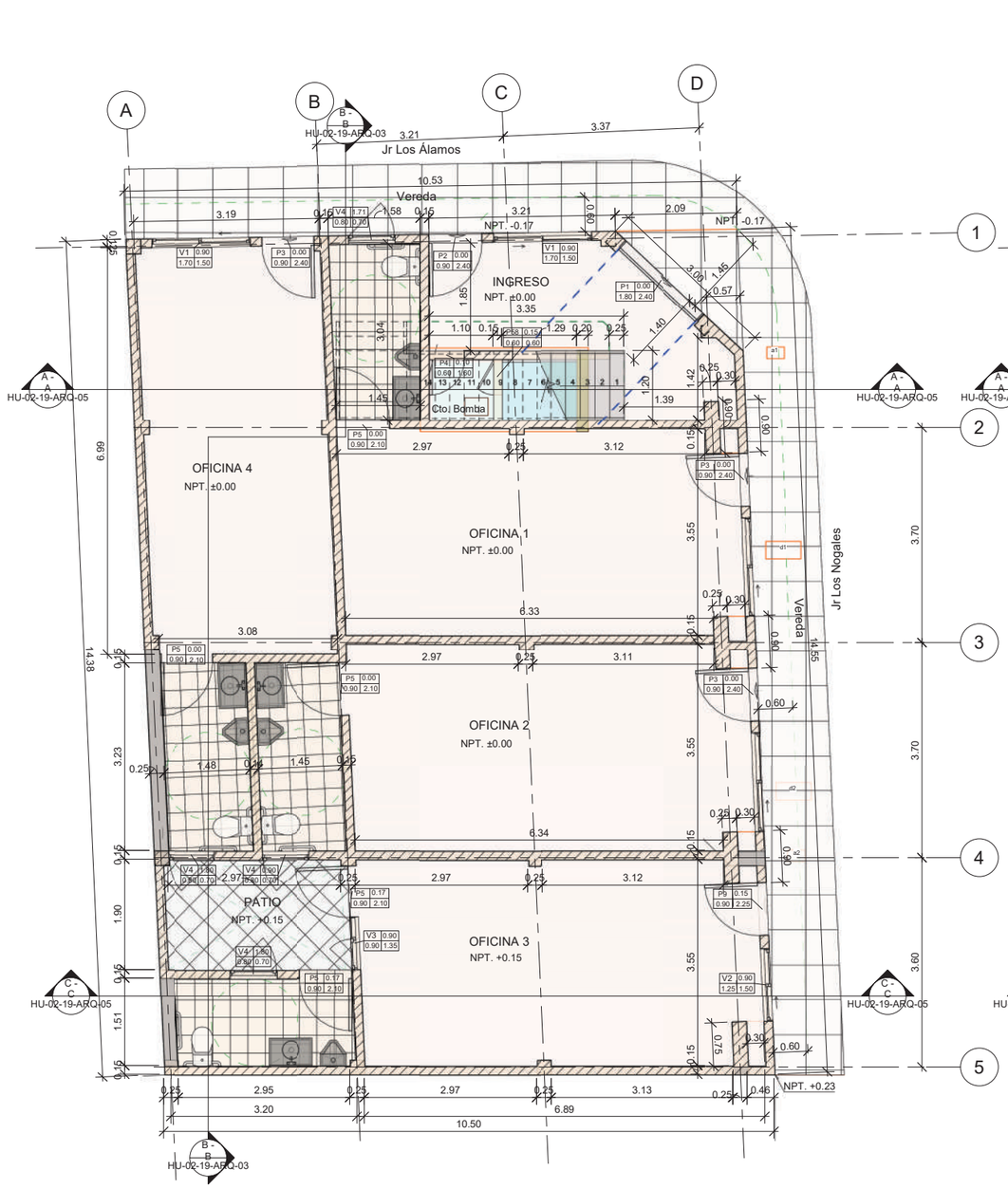
2. Si el promedio de puntuaciones de los expertos es 4 o más, tanto en adecuación como en pertinencia, entonces la pregunta se considera validada.

De los resultados obtenidos, se da la encuesta por **VALIDADA**.

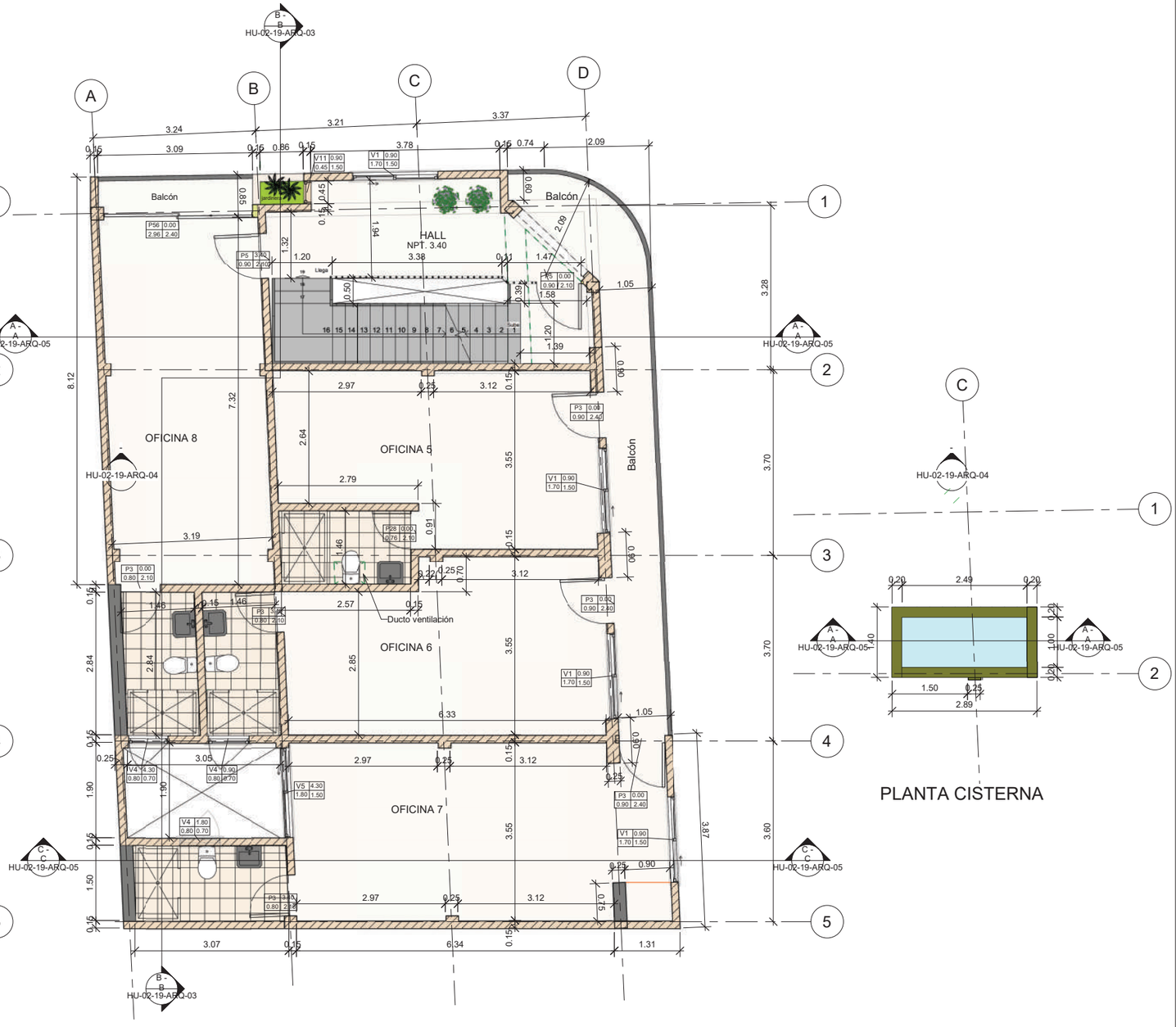
Anexo 10.Planos del Proyecto HU-02-19

Contiene:

- HU-02-19-ARQ-01 AL 05
- HU-02-19-EST-01 AL 05
- HU-02-19-IIEE-01 AL 04
- HU-02-19-IISS-01 AL 03



PLANTA PRIMER PISO



PLANTA SEGUNDO PISO

PLANTA CISTERNA

Ingenieros & Arquitectos
Hurteco
Hnos. Urteaga Contratistas SRL

CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

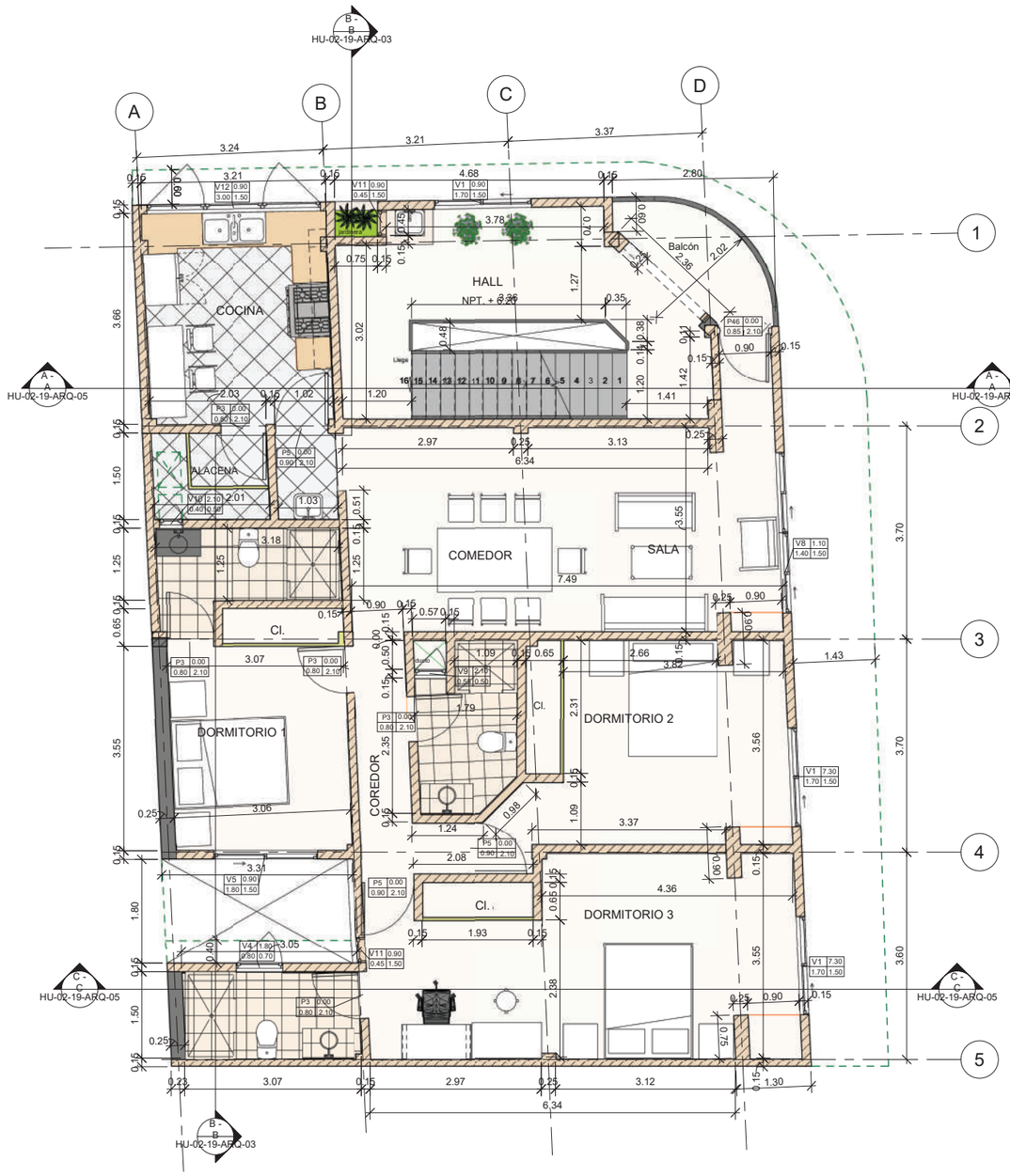
PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS
1. HU-02-19-UBI-01: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	
2.	
3.	
4.	

CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP
DISEÑADO	ARQ. FRANCISCO URTEAGA BECERRA	1812
DISEÑADO	ARQ. FRANCISCO URTEAGA BECERRA	1812
REVISADO	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815
APROBADO	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815

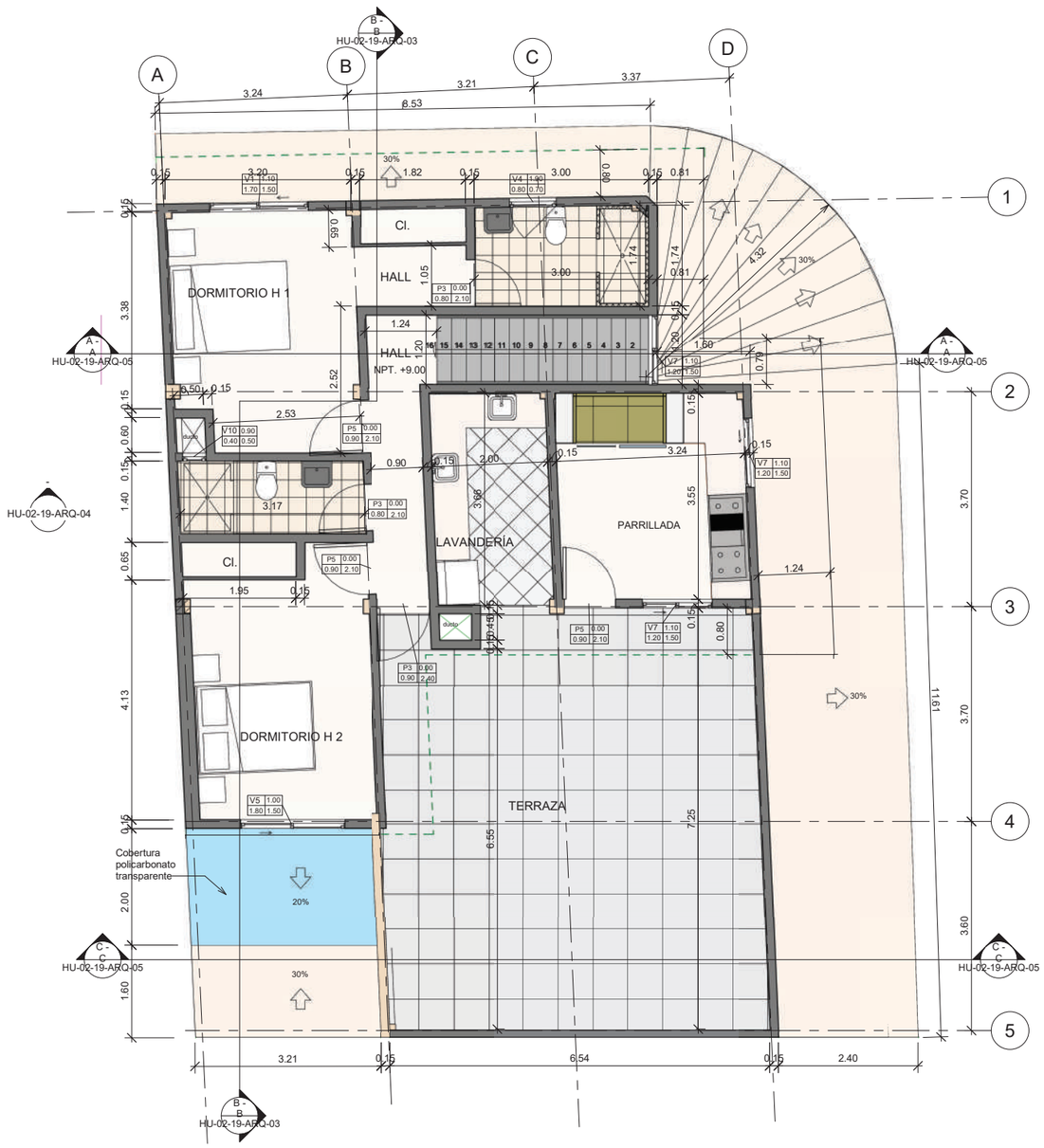
CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

PROYECTO	OFICINAS - VIVIENDA		
PROPIETARIOS	-		
PLANO	ARQUITECTURA - PLANTAS 1°, 2° Y CISTERNA		
ARCHIVO CAD	HU-10-19-ARQ-01 AL 05_0.rvt		
FECHA: 18.OCTUBRE.2019	ESCALA: 1:200 - (A3)	REVISIÓN: "0"	

PLANO N°: HU-02-19-ARQ-01



PLANTA TERCER PISO



PLANTA CUARTO PISO

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL

CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

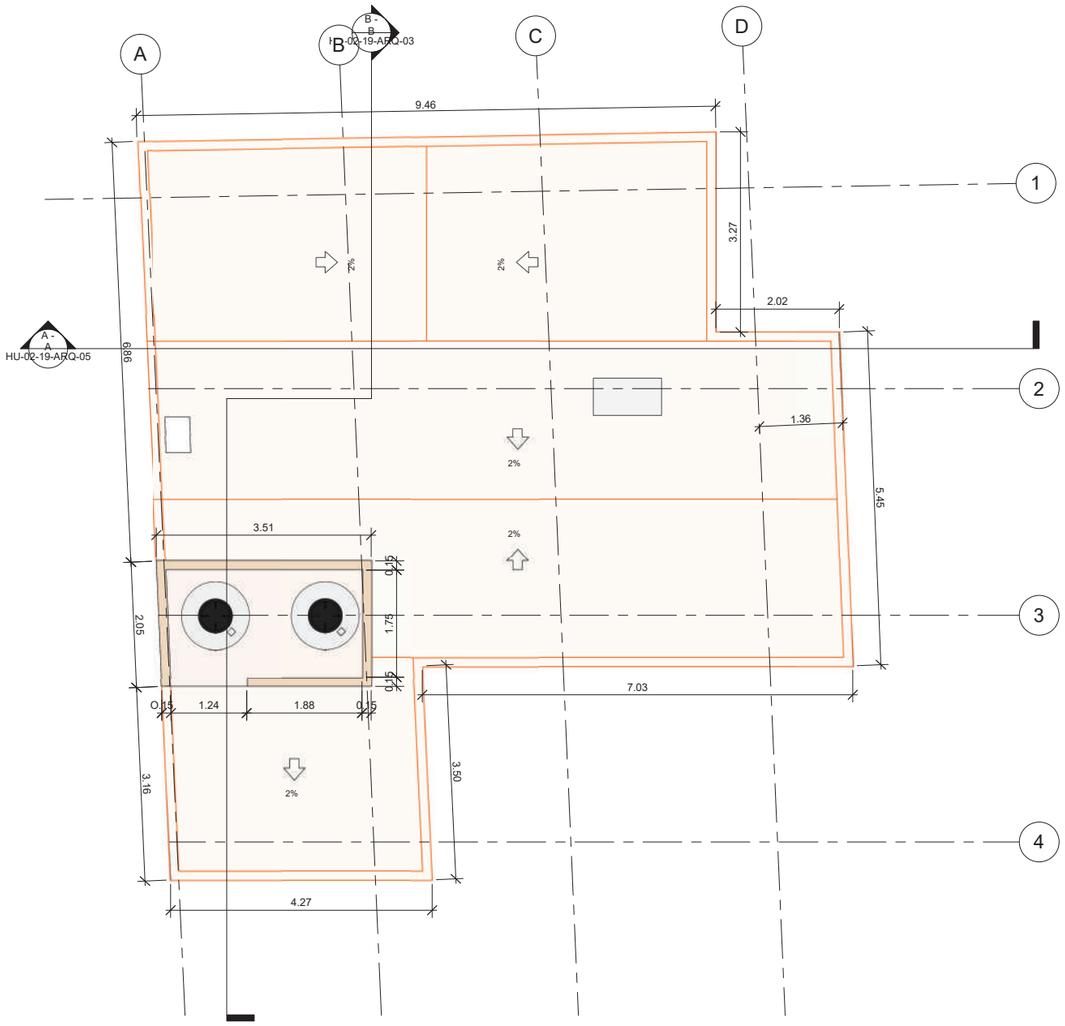
PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS
1. HU-02-19-UBI-01: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	
2.	
3.	
4.	

CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP
DISEÑADO	ARQ. FRANCISCO URTEAGA BECERRA	1812
DISEÑADO	ARQ. FRANCISCO URTEAGA BECERRA	1812
REVISADO	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815
APROBADO	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815

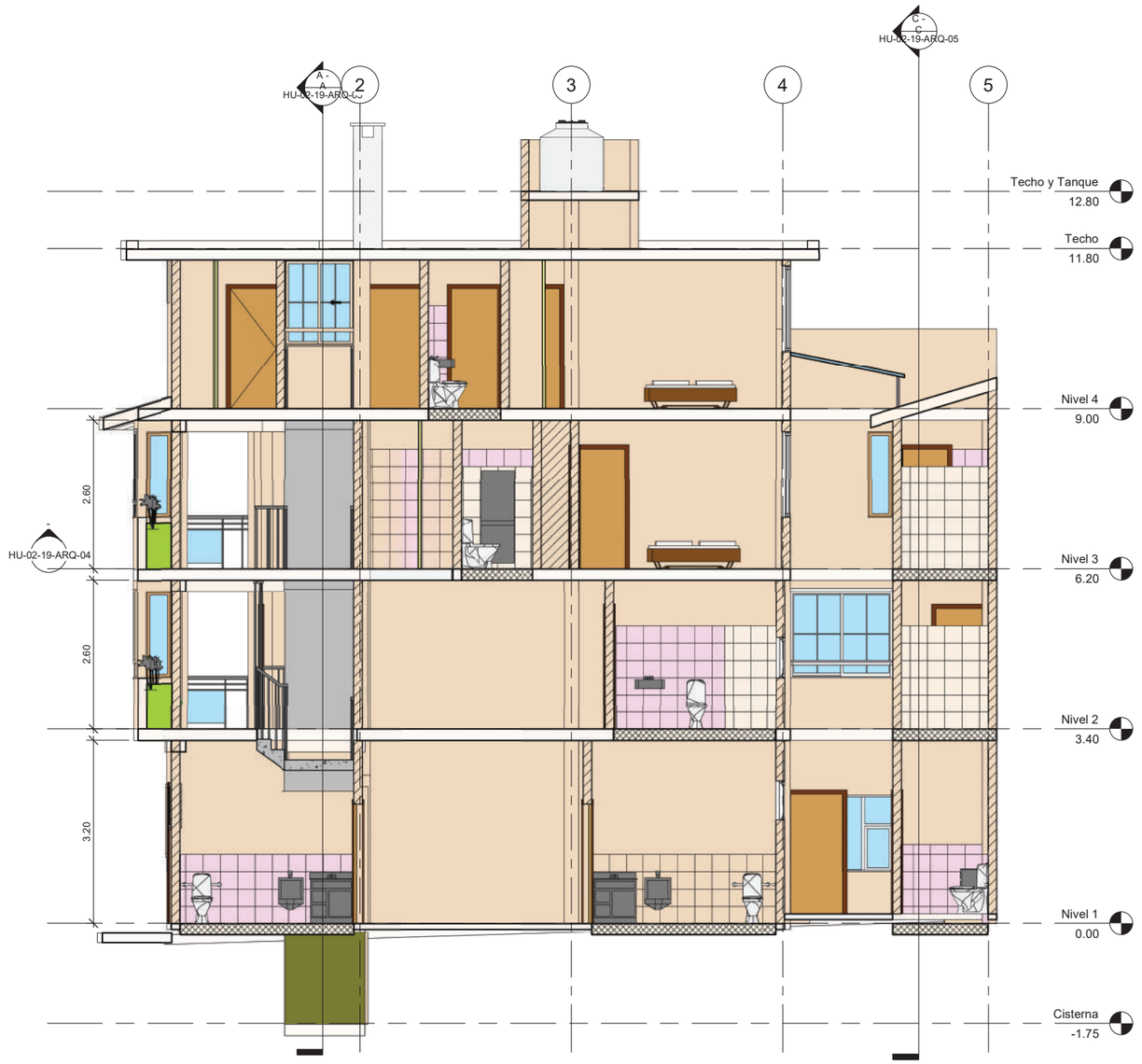
CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

PROYECTO	OFICINAS - VIVIENDA		
PROPIETARIOS	-		
PLANO	ARQUITECTURA - PLANTAS 3° Y 4°		
ARCHIVO CAD	HU-10-19-ARQ-01 AL 05_0.rvt		
FECHA: 18.OCTUBRE.2019	ESCALA: 1:200 - (A3)	REVISIÓN: "0"	

PLANO N°: HU-02-19-ARQ-02

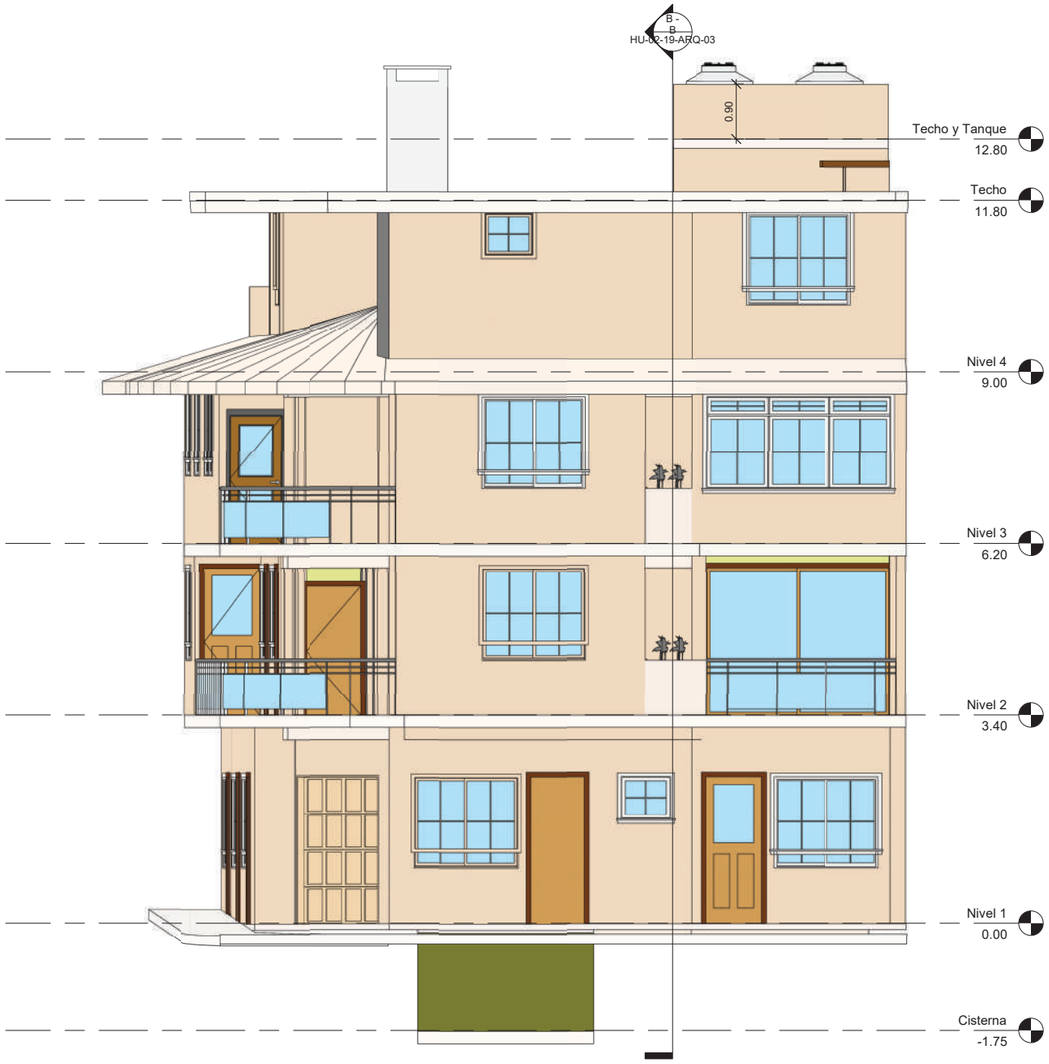


PLANTA TECHOS Y TANQUE



CORTE B -B

Ingenieros & Arquitectos Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008 ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"	PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS	CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP	**CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL** ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.	PROYECTO	OFICINAS - VIVIENDA		PLANO N°: HU-02-19-ARQ-03
	1. HU-02-19-UBI-01: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN		DISEÑADO	ARQ. FRANCISCO URTEAGA BECERRA	1812		PROPIETARIOS	-		
	2.		DISEÑADO	ARQ. FRANCISCO URTEAGA BECERRA	1812		PLANO	ARQUITECTURA - TECHO Y TANQUE - SECCIÓN B-B		
	3.		REVISADO	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815		ARCHIVO CAD	HU-10-19-ARQ-01 AL 05_0.rvt		
	4.		APROBADO	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815		FECHA: 18.OCTUBRE.2019	ESCALA: 1:200 - (A3)	REVISIÓN: "0"	



ELEVACIÓN LOS ÁLAMOS

ELEVACIÓN LOS NOGALES

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL

CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS
1. HU-02-19-UBI-01: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	
2.	
3.	
4.	

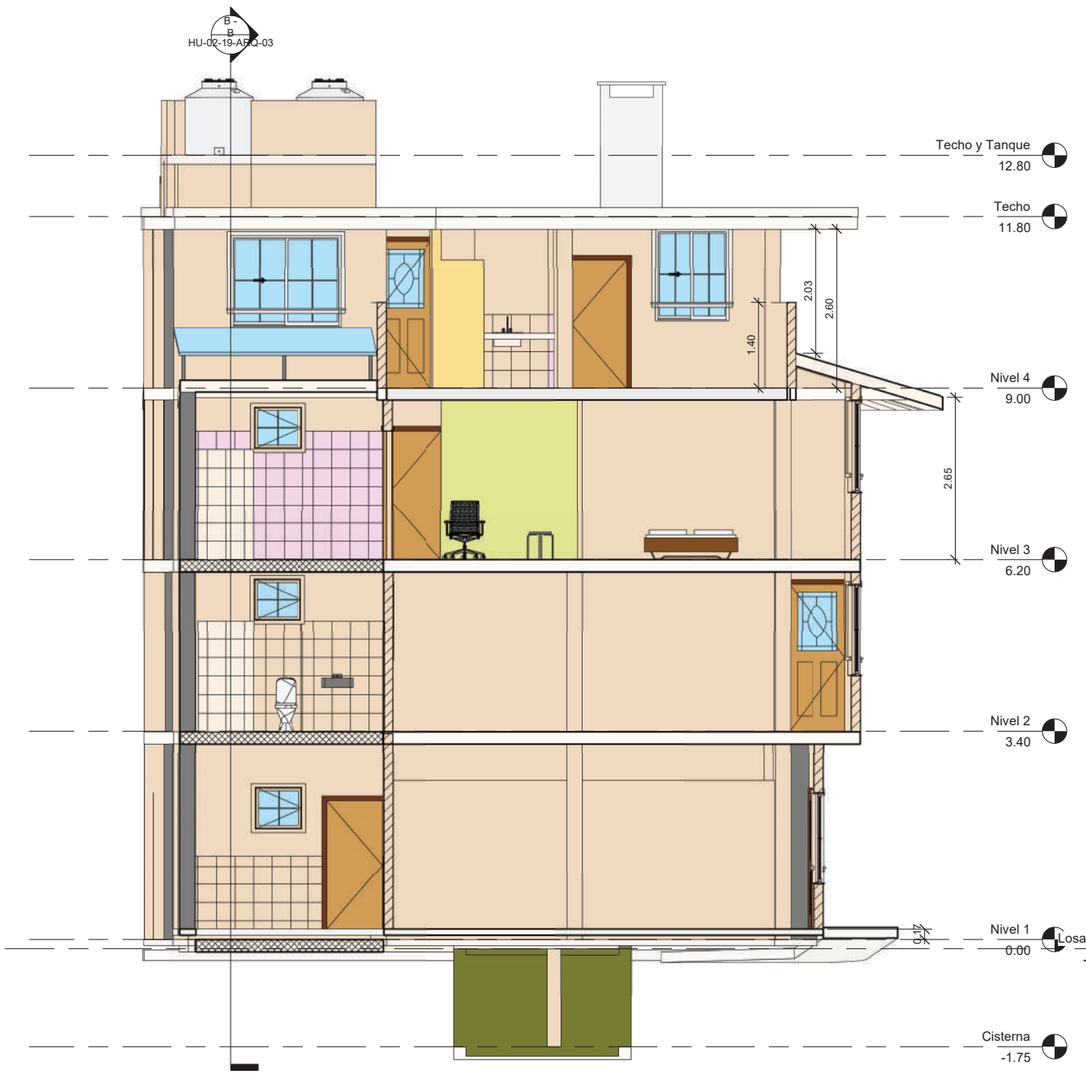
CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP
DISEÑADO	ARQ. FRANCISCO URTEAGA BECERRA	1812
DISEÑADO	ARQ. FRANCISCO URTEAGA BECERRA	1812
REVISADO	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815
APROBADO	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

PROYECTO	OFICINAS - VIVIENDA	
PROPIETARIOS	-	
PLANO	ARQUITECTURA - ELEVACIONES LOS NOGALES Y LOS ÁLAMOS	
ARCHIVO CAD	HU-10-19-ARQ-01 AL 05_0.rvt	
FECHA: 18.OCTUBRE.2019	ESCALA: 1:200 - (A3)	REVISIÓN: "0"

PLANO N°: HU-02-19-ARQ-04

CORTE A - A



CORTE C - C

Ingenieros & Arquitectos
Hurteco
Hnos. Urteaga Contratistas SRL

CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

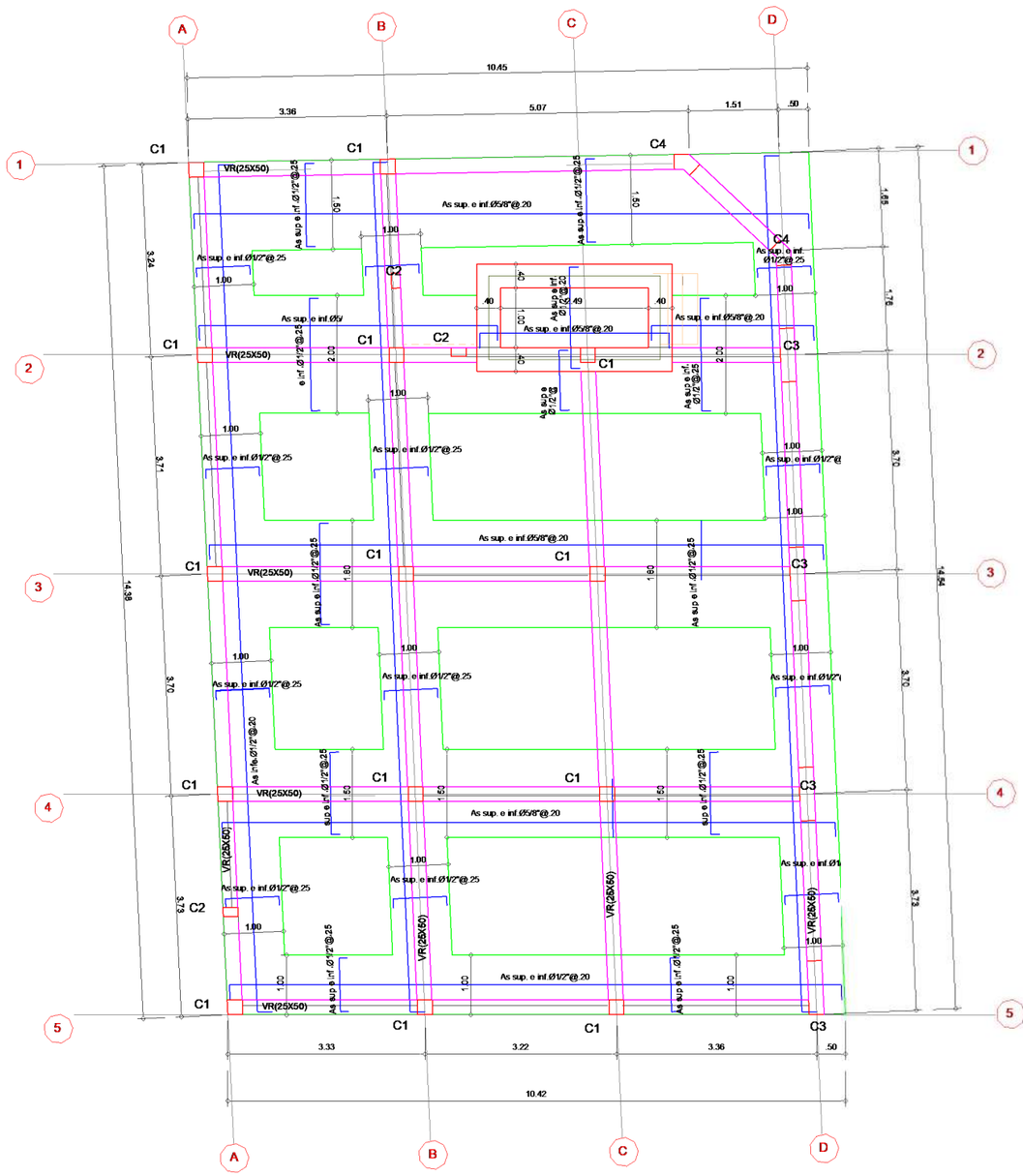
PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS
1. HU-02-19-UBI-01: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	
2.	
3.	
4.	

CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP
DISEÑADO	ARQ. FRANCISCO URTEAGA BECERRA	1812
DISEÑADO	ARQ. FRANCISCO URTEAGA BECERRA	1812
REVISADO	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815
APROBADO	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815

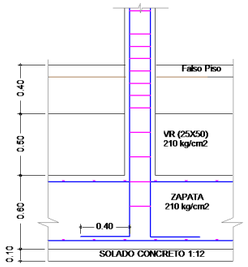
CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

PROYECTO	OFICINAS - VIVIENDA		
PROPIETARIOS	-		
PLANO	ARQUITECTURA - SECCIONES A-A Y C-C		
ARCHIVO CAD	HU-10-19-ARQ-01 AL 05_0.rvt		
FECHA: 18.OCTUBRE.2019	ESCALA: 1:200 - (A3)	REVISIÓN: "0"	

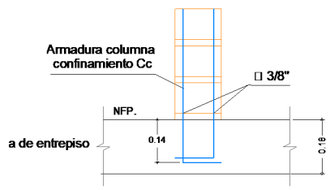
PLANO N°
HU-02-19-ARQ-05



CIMENTACIÓN
ESC. 1:200



DETALLE TÍPICO DE ZAPATA
ESC. 1:100

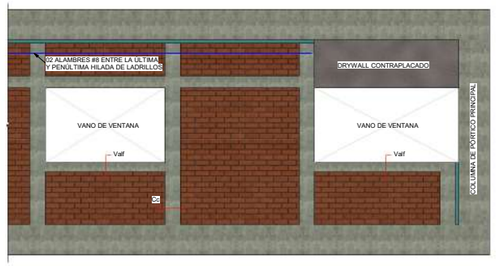


ANCLAJE COLUMNAS CONFINAMIENTO
EN LOSAS DE ENTREPISO - ESC. 1:40

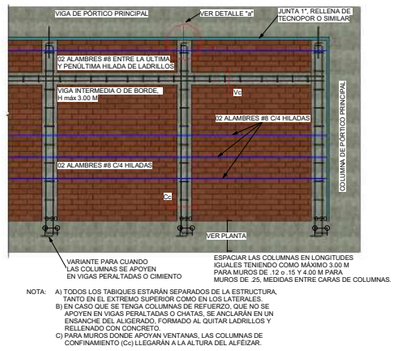
ALBAÑILERÍA:
En tabiquería aislada de sistema estructural, utilizar ladrillo pandereta de arcilla de fabricación industrial.
En muros portantes confinados, utilizar ladrillo sólido de arcilla de fabricación industrial:

Ladrillos Tipo III de dimensiones 9 x 13 x 24 cm
Resistencia a la compresión f'b= 95 kg/cm2
Resistencia a la compresión f'm= 65 kg/cm2
Mortero: dosificación: 1:4
e min= 0.9 cm, e máx = 1.5cm

PARÁMETROS SÍSMICOS	
Factor de zona (Zona 3)	Z = 0.35
Factor de amplificación del suelo	S = 1.2
Periodos	Tp = 1.0; TL = 1.6
Categoría y factor de uso de la edificación	"A", U = 1.0
Sistema Estructural de albañilería	Ro= 3

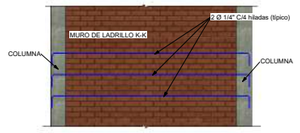


DETALLE DE TABIQUERIA: AISLADA DE PÓRTICOS EN VENTANAS
Esc. 1: 200

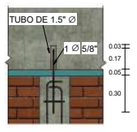


NOTA: A) TODOS LOS TABIQUES ESTARÁN SEPARADOS DE LA ESTRUCTURA, TANTO EN EL EXTREMO SUPERIOR COMO EN LOS LATERALES.
B) EN CASO QUE SE TENGA COLUMNAS DE REFUERZO, QUE NO SE APOYEN EN VIGAS PERALTADAS O CHATAS, SE ANCLARÁN EN UN ENSANCHE DEL ALIGERADO, FORMADO AL QUITAR LADRILLOS Y RELLENADO CON CONCRETO.
C) PARA MUROS DONDE APOYAN VENTANAS, LAS COLUMNAS DE CONFINAMIENTO (Cc) LLEGARÁN A LA ALTURA DEL ALFEIZAR.

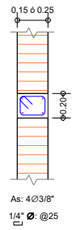
DETALLE DE TABIQUERÍA AISLADA DE PÓRTICOS
Esc. 1: 200



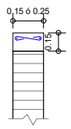
DETALLE DE REFUERZO DE MUROS PORTANTES DE ALBAÑILERÍA
Esc. 1: 200



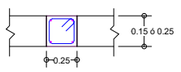
DETALLE "a"
DOWELS
Esc. 1: 100



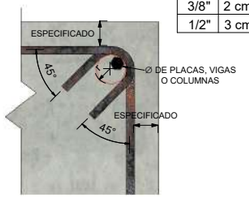
Sección Vc
Esc. 1: 100



Sección Valf
Esc. 1: 100

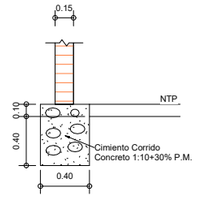


Sección Cc
Esc. 1: 100



Ø	r	a
3/8"	2 cm	7 cm
1/2"	3 cm	10 cm

DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS Y VIGAS

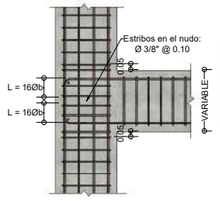


CIMIENTO DE TABIQUES
Esc. 1: 100

CUADRO DE DERIVAS		
Piso	Sentido X-X	Sentido Y-Y
Techo 3° nivel	0.004	0.005
Techo 2° nivel	0.005	0.005
Techo 1° nivel	0.004	0.004

LONGITUD DE DESARROLLO DE ACERO DE REFUERZO SIN GANCHO E.060-12.2	
Ø	Ld (m)
3/8"	0.45
1/2"	0.60
5/8"	0.75
3/4"	0.90
1"	1.45

LONGITUD DE TRASLAPE DE ACERO DE REFUERZO EN COLUMNAS Y MUROS E.060 - 12.16	
Ø	L (m)
1/2"	0.40
5/8"	0.50
3/4"	0.60
1"	0.80



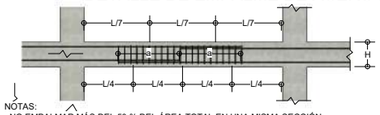
Ø	fy = 4200 Kg / cm² f´c = 175 kg / cm²
3/8"	15.00 cm
1/2"	20.00 cm
5/8"	25.00 cm

DETALLE DE UNIÓN DE VIGA - COLUMNA
Esc. 1: 40

Ø	D (cm)	L 90°	Ld
6 mm	4	10	15
3/8"	6	15	20
1/2"	8	20	25
5/8"	10	25	30

CON GANCHO ESTÁNDAR A 90°

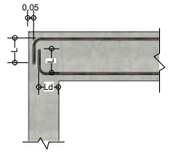
DETALLE DE EMPALME DE ACERO EN VIGAS



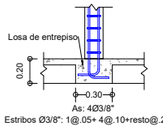
NOTAS:
- NO EMPALMAR MÁS DEL 50 % DEL ÁREA TOTAL EN UNA MISMA SECCIÓN.
- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD EN UN 70 %
- PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARÁ SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25 cm.
- EN ZONAS DE TRASLAPE, COLOCAR ESTRIBOS CADA 10cm.

VALORES DE "a"	
Ø	L (m)
3/8"	0.40
1/2"	0.40
5/8"	0.60

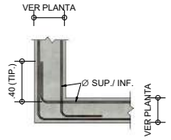
DETALLE DE ANCLAJE DE VIGAS



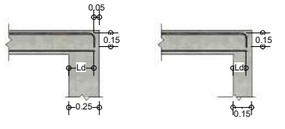
Ø	Ld (m)	L (m)
6mm	0.15	0.10
3/8"	0.20	0.15
1/2"	0.25	0.20
5/8"	0.30	0.25



COLUMNAS DE CONFINAMIENTO (Cc)
Esc. 1: 40

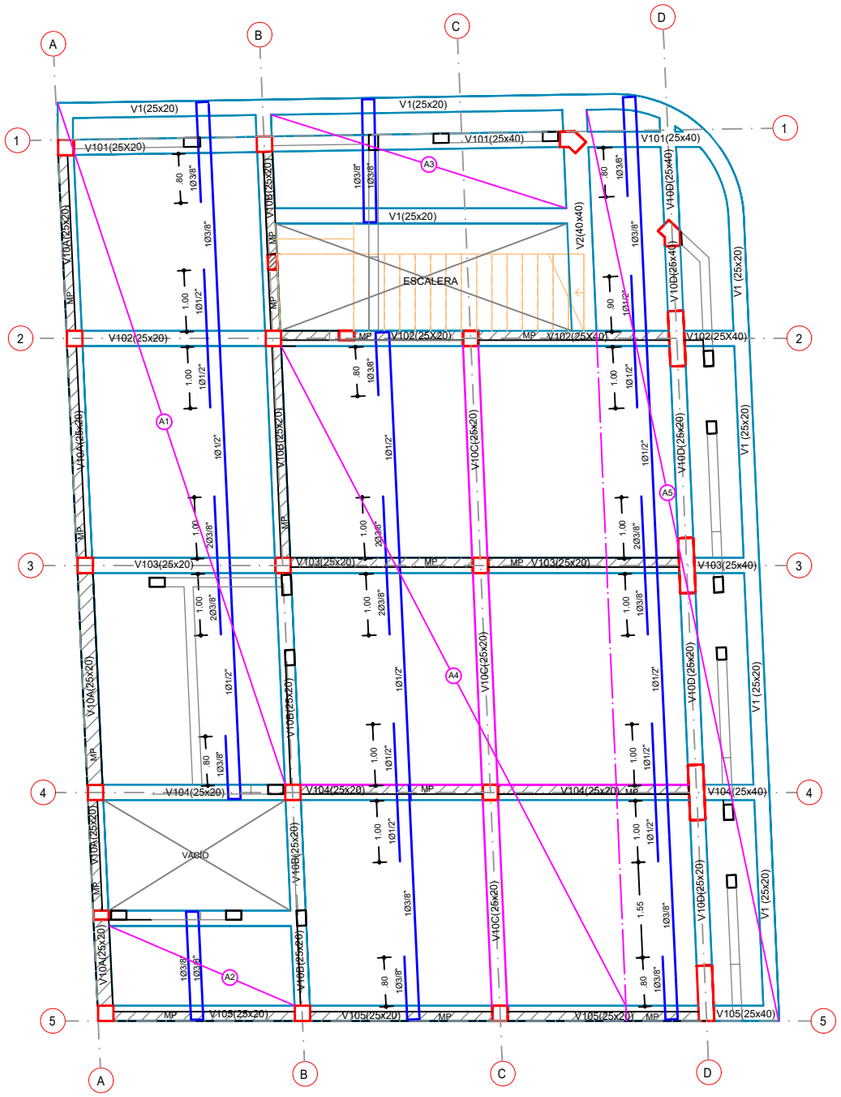


DETALLE DE ESQUINA
Esc. 1:100

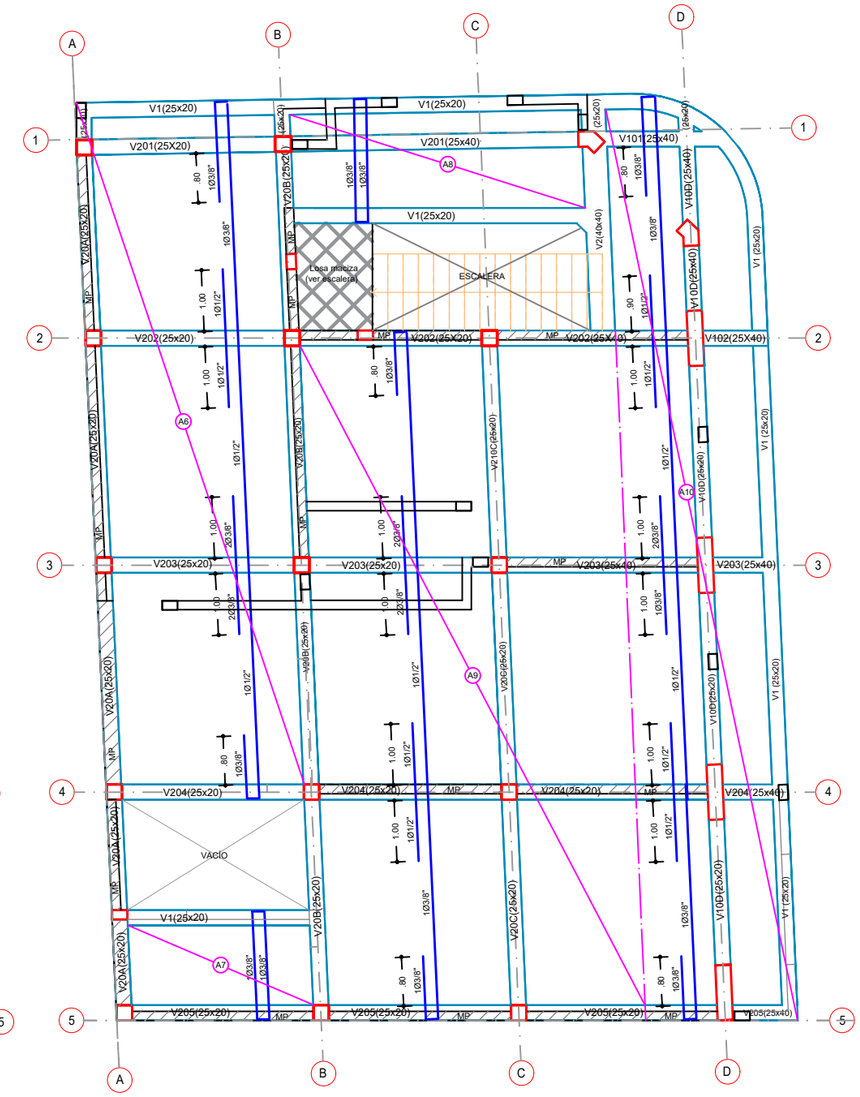


ENTREGA DE VIGUETAS
Esc. 1:100

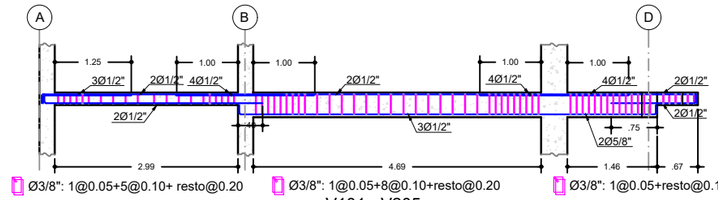
Ingenieros & Arquitectos Hnos. Urteaga Contratistas SRL	PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS	CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP	CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL	PROYECTO:	VIVIENDA Y OFICINAS		PLANO N°: HU-02-19-EST-01
	1. HU-02-19-ARQ-01 AL 03		DISEÑADO:	ING. JOSÉ URTEAGA BECERRA	28359	ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL, SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.	PROPIETARIO(A):	-		
	2.		DIBUJADO:	Bach. CHRISTIAN VILLAR MARTOS	-		PLANO:	CIMENTACIÓN Y DETALLES		
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008 ANCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"	3.		REVISADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815		ARCHIVO CAD:	HU-02-19-EST-01.rvt		
	4.		APROBADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815		FECHA: NOVIEMBRE DE 2019	ESCALA: INDICADA	REVISIÓN: "0"	



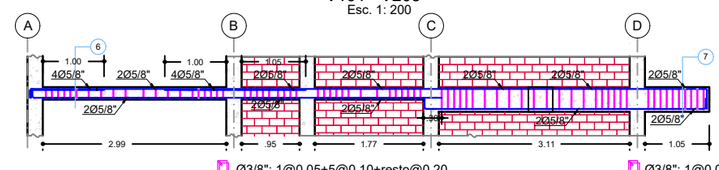
ESTRUCTURA TECHO PRIMER PISO
ESCALA 1: 200



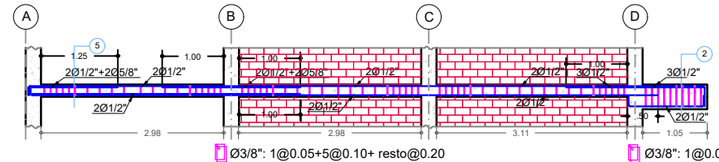
ESTRUCTURA TECHO SEGUNDO PISO
ESCALA 1: 200



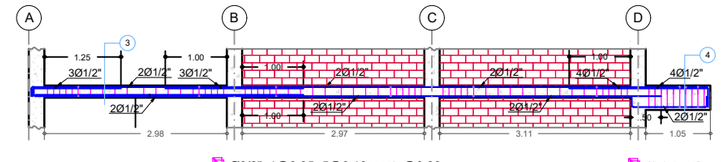
V101 - V205
Esc. 1: 200



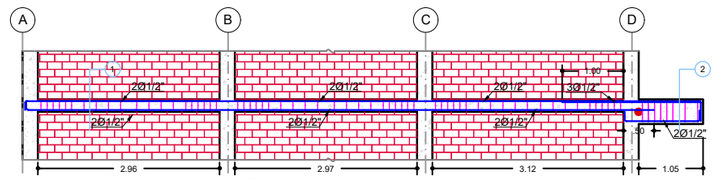
V102 - V205
Esc. 1: 200



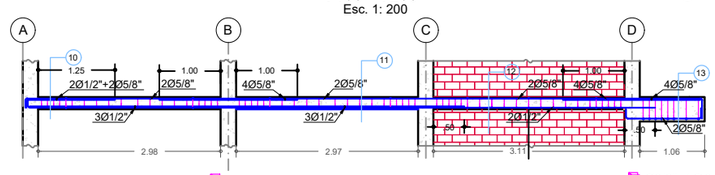
V103 - V205
Esc. 1: 200



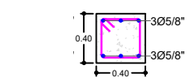
V104 - V205
Esc. 1: 200



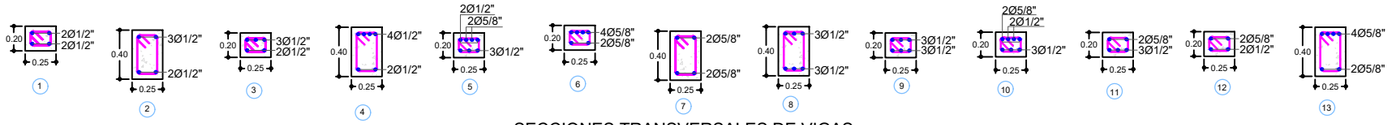
V105 - V205
Esc. 1: 200

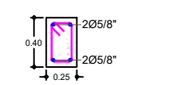


V203
Esc. 1: 200

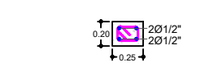


V2





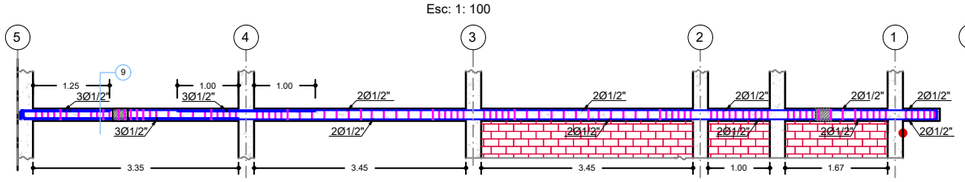
V20A, V20E, V20G, V3



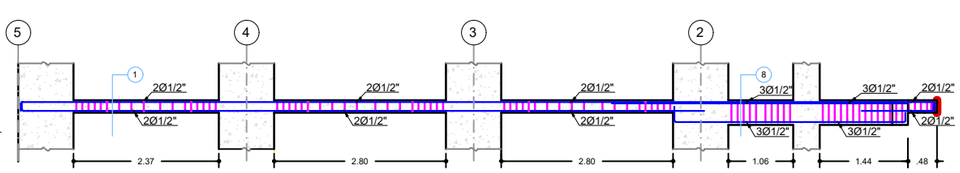
V10A, V10C, V1, V20A, V20C, V30A, V30B, V30C, V40A, V40B, V40C, V40D, V40E

SECCIONES TRANSVERSALES DE VIGAS
Esc: 1: 100

	ALBAÑILERÍA ESTRUCTURAL
	ALBAÑILERÍA NO ESTRUCTURAL (AISLADA)



V10B - V20B
Esc. 1: 200



V10D - V20D
Esc. 1: 200

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

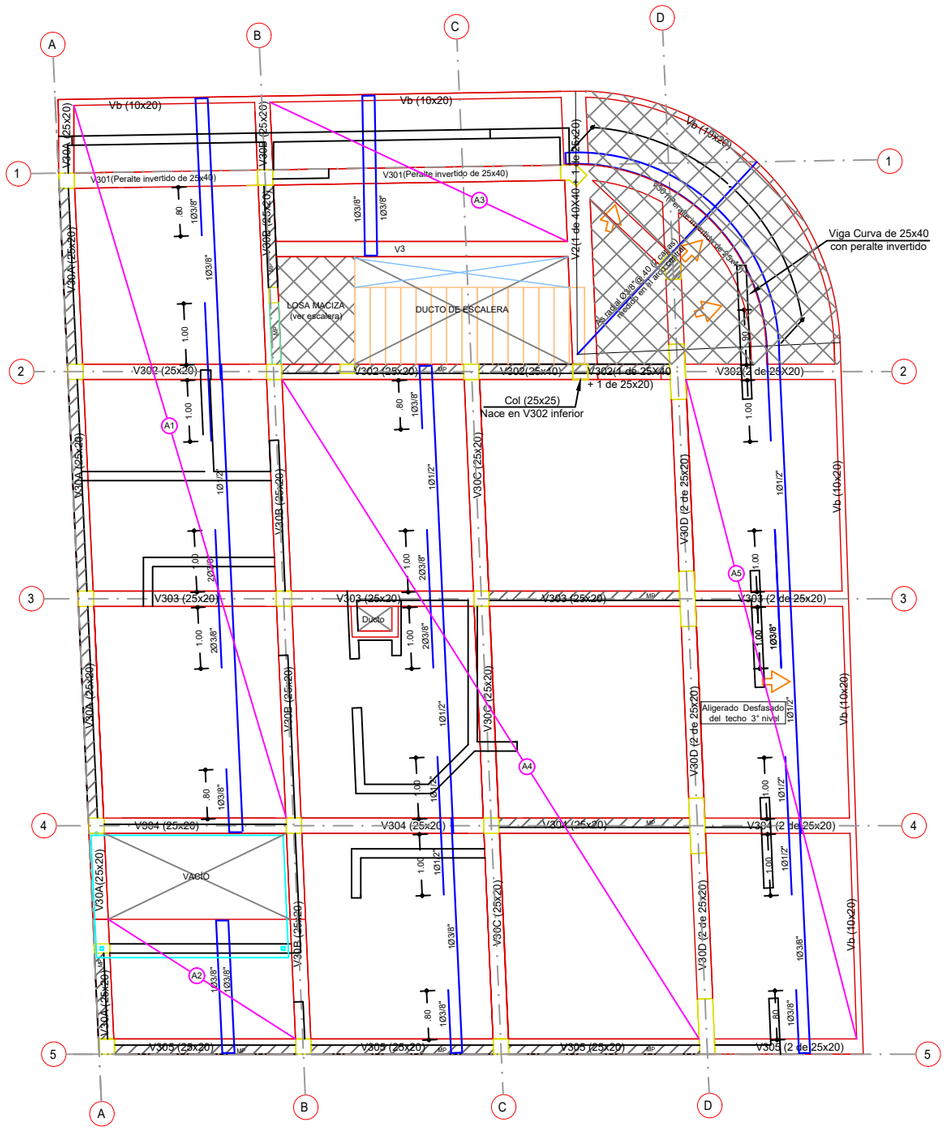
PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS
1. HU-02-19-ARQ-01 AL 05_0	
2.	
3.	
4.	

CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP
DISEÑADO:	ING. JOSÉ URTEAGA BECERRA	28359
DIBUJADO:	BACH. CHRISTIAN VILLAR MARTOS	-
REVISADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815
APROBADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

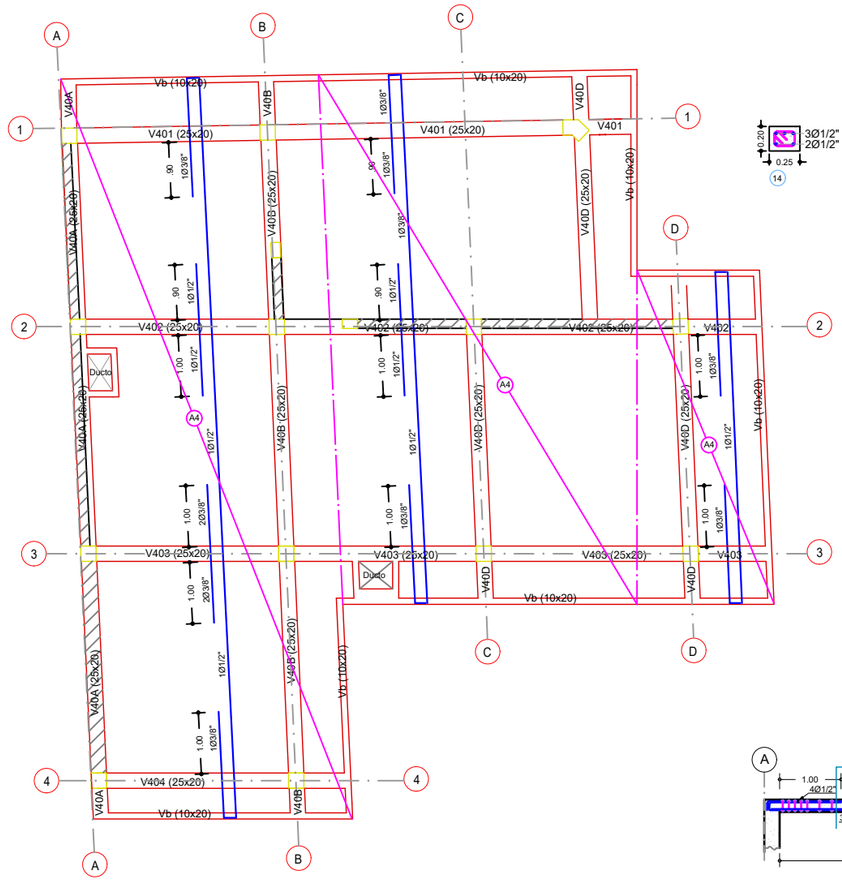
PROYECTO:	OFICINAS Y VIVIENDA		
PROPIETARIO(A):	-		
PLANO:	LOSAS ALIGERADAS PRIMER Y SEGUNDO NIVEL - DETALLES		
ARCHIVO CAD:	HU-02-19-EST-02.dwg		
FECHA: 18.OCTUBRE.2019	ESCALA: INDICADA	REVISIÓN: "0"	

PLANO N°: **HU-02-19-EST-02**



ESTRUCTURA TECHO TERCER PISO

Esc. 1: 200



ESTRUCTURA TECHO DE AZOTEA

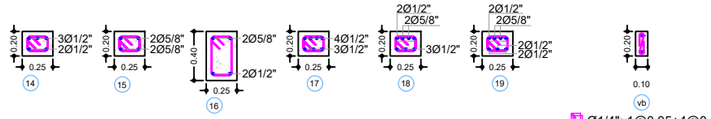
ESC. 1: 200

MP	ALBAÑILERÍA ESTRUCTURAL
	ALBAÑILERÍA NO ESTRUCTURAL (AISLADA)

Ø1/4": 1@0.05+resto@0.10

SECCIÓN DE COLUMNETA1

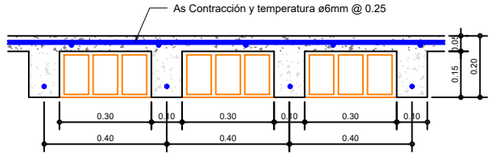
Esc. 1: 100



SECCIONES DE VIGAS

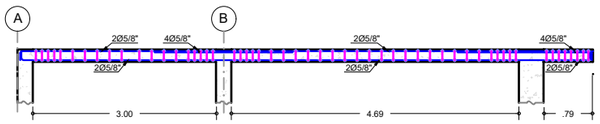
Esc. 1: 100

Ø1/4": 1@0.05+4@0.10
+resto@0.20 desde
la cara de las vigas



DETALLE TÍPICO DE ALIGERADO

Esc. 1:40

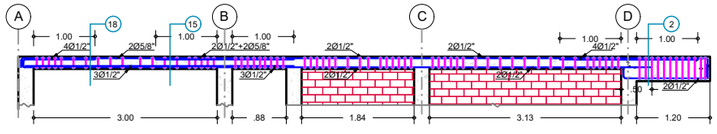


Ø3/8": 1@0.05+5@0.10+resto@0.20

Ø3/8": 1@0.05
+resto@0.10

V401

Esc. 1: 200

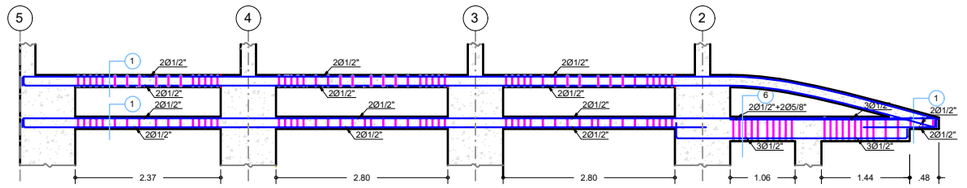


Ø3/8": 1@0.05+5@0.10+resto@0.20

Ø3/8": 1@0.05
+resto@0.10

V402

Esc. 1: 200



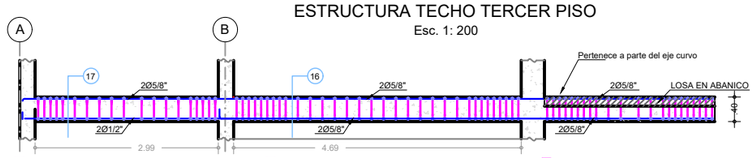
Ø3/8": 1@0.05+4@0.10+resto@0.20

Ø3/8": 1@0.05
+resto@0.10

Ø3/8": 1@0.05+
8@0.10+resto@0.20

V30D

Esc. 1: 200



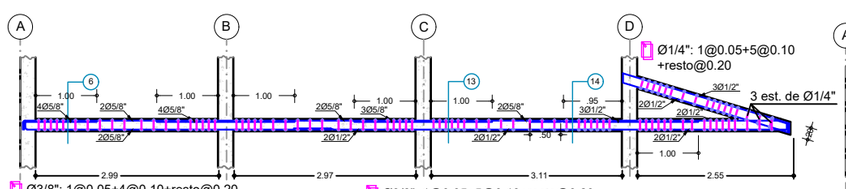
Ø3/8": 1@0.05+4@0.10+resto@0.20

Ø3/8": 1@0.05+8@0.10+resto@0.20

Ø3/8": 1@0.05+8@0.10+resto@0.10
desde la cara de cada columna

V301

Esc. 1: 200



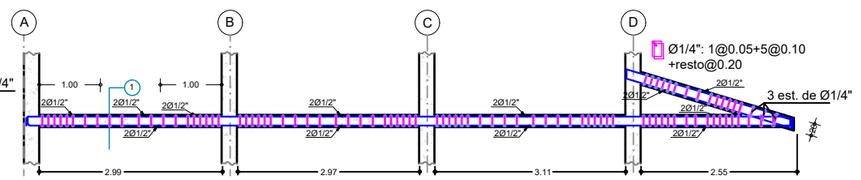
Ø1/4": 1@0.05+5@0.10
+resto@0.20

Ø3/8": 1@0.05+4@0.10+resto@0.20

Ø3/8": 1@0.05+5@0.10+resto@0.20

V303

Esc. 1: 200



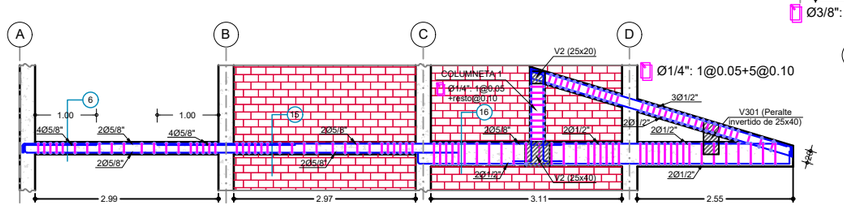
Ø1/4": 1@0.05+5@0.10
+resto@0.20

Ø3/8": 1@0.05+5@0.10+resto@0.20

Ø3/8": 1@0.05+5@0.10
+resto@0.20

V305

Esc. 1: 200



Ø1/4": 1@0.05+5@0.10

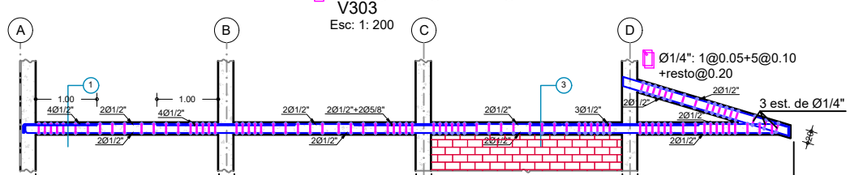
Ø3/8": 1@0.05+4@0.10+resto@0.20

Ø3/8": 1@0.05+5@0.10+resto@0.20

Ø3/8": 1@0.05
+resto@0.10

V302

Esc. 1: 200



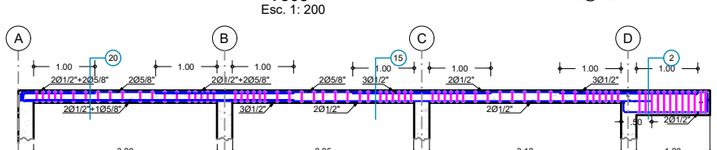
Ø1/4": 1@0.05+5@0.10
+resto@0.20

Ø3/8": 1@0.05+4@0.10+resto@0.20

Ø3/8": 1@0.05+5@0.10+resto@0.20

V304

Esc. 1: 200



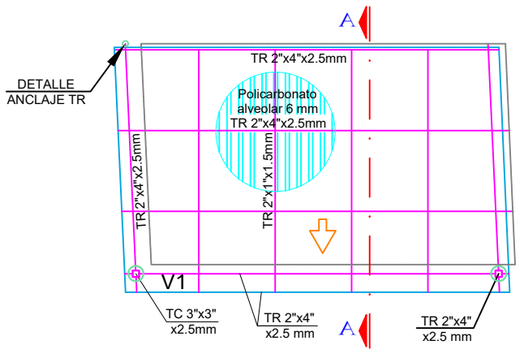
Ø3/8": 1@0.05+5@0.10+resto@0.20

Ø3/8": 1@0.05
+resto@0.10

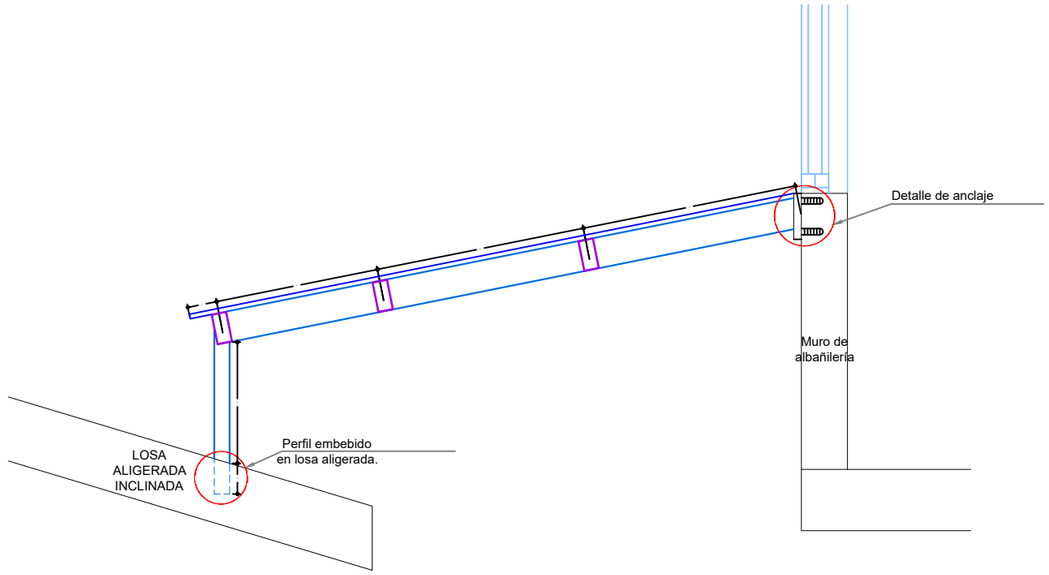
V403

Esc. 1: 200

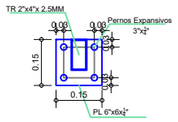
Ingenieros & Arquitectos Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL	PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS	CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP	CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL	PROYECTO:	OFICINAS Y VIVIENDA		
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008 ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"	1. HU-02-19-ARQ-01 AL 03_0		DISEÑADO:	ING. JOSÉ URTEAGA BECERRA	28359	ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.	PROPIETARIO(A):	-		
	2.		DIBUJADO:	BACH. CHRISTIAN VILLAR MARTOS	-		PLANO:	LOSAS ALIGERADAS TERCER PISO Y AZOTEA - DETALLES		
	3.		REVISADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815		ARCHIVO CAD:	HU-02-19-EST-03 al 04.dwg		
	4.		APROBADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815		FECHA: 18 DE OCTUBRE DE 2019	ESCALA: INDICADA	REVISIÓN: "0"	PLANO N°: HU-02-19-EST-03



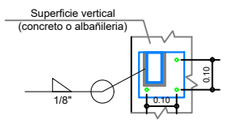
ESTRUCTURA METÁLICA PARA
TECHO DE POLICARBONATO
ESCALA 1 : 100



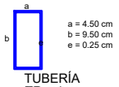
ESTRUCTURA METÁLICA
PARA TECHO DE POLICARBONATO
ESC. 1:40



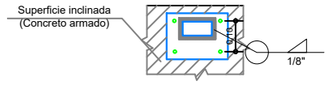
DETALLE
ANCLAJE TR
ESC. 1:40



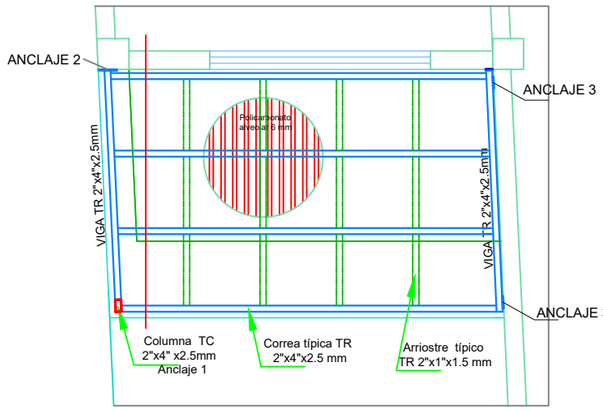
ANCLAJE 2: Viga en
superficie vertical



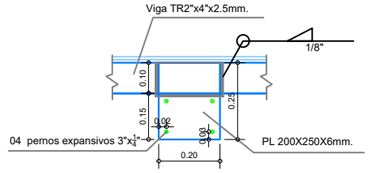
TUBERÍA
TR axbxe
ESC. 1:20



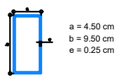
ANCLAJE 1: Columna en
superficie inclinada



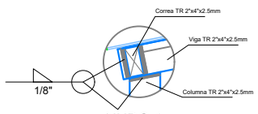
ESTRUCTURA METALICA PARA
COBERTURA DE POLICARBONATO
ESCALA 1:100



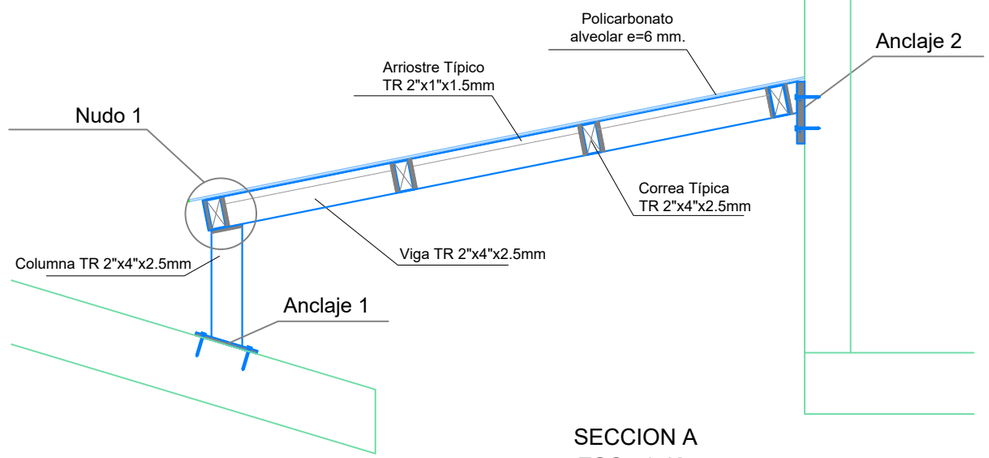
ANCLAJE 3
Viga en superficie vertical
ESC.: 1:40



TUBERIA
TR axbxe
ESCALA 1:20



NUDO 1
ESC. : 1:40



SECCION A
ESC.: 1:40

ESTRUCTURAS METÁLICAS

PLANCHAS Y PERFILES: ACERO CALIDAD ESTRUCTURAL PG-E-24, PDC-E-24 (fy=2400 kg/cm2) ó ACERO A-36

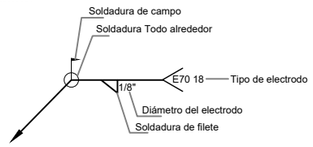
SOLDADURA: ELECTRODOS E-60XX O E-70XX, JUNTAS PRECALIFICADAS AWS.

PINTURA: ARENADO COMERCIAL, UNA MANO DE ANTICORROSIVO EPÓXICO DE 3 MILS DE ESPESOR, DOS MANOS DE ESMALTE EPÓXICO DE 2 MILS DE ESPESOR CADA UNA.

NOTAS:
1.- LAS PERFORACIONES EN LAS PLANCHAS PARA LOS PERNOS Y ARRIOSTRES SERÁN 1.6 mm, MAYORES QUE EL DIÁMETRO NOMINAL DEL PERNO.
2.- EL RADIO INTERIOR DE DOBLEZ, PARA TODOS LOS PERFILES DOBLADOS EN FRÍO, SERÁ IGUAL AL ESPESOR DE LA PLANCHA.
3.- LOS PLANOS DE FABRICACIÓN Y DE MONTAJE DEBERÁN CONTAR CON LA APROBACIÓN DEL PROYECTISTA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ACERO ESTRUCTURAL
Los elementos metálicos serán de acero A-36
Soldadura:



Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

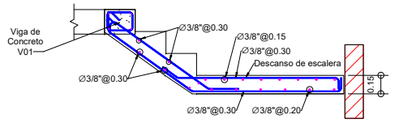
PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS
1. HU-02-19-ARQ-01 AL 03_0	
2.	
3.	
4.	

CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP
DISEÑADO:	ING. JOSÉ URTEAGA BECERRA	28359
DIBUJADO:	BACH. CHRISTIAN VILLAR MARTOS	-
REVISADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815
APROBADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815

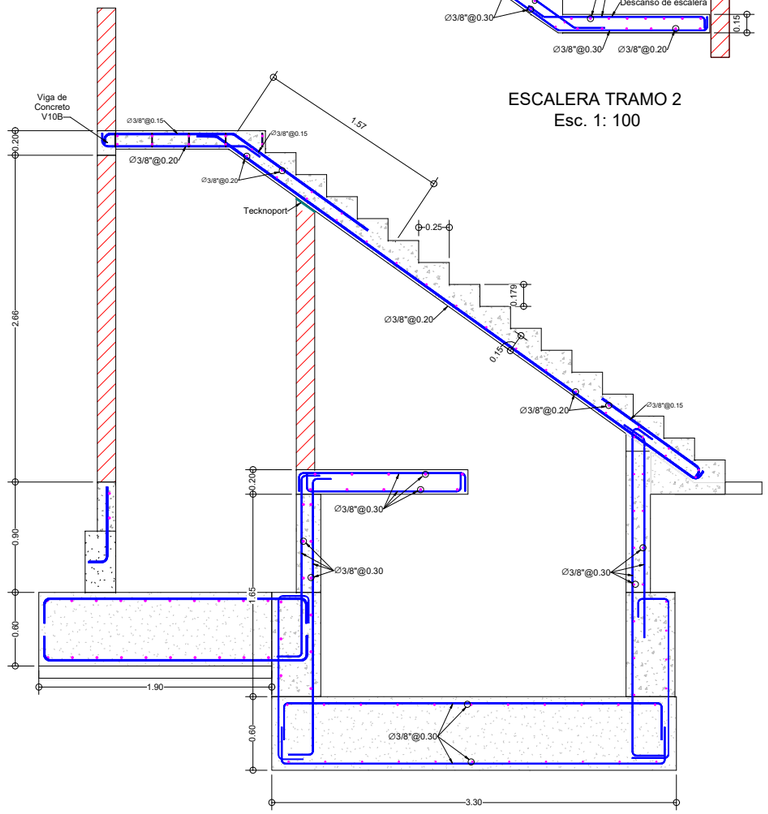
CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

PROYECTO:	OFICINAS Y VIVIENDA
PROPIETARIO(A):	-
PLANO:	ESTRUCTURAS METÁLICAS
ARCHIVO CAD:	HU-02-19-EST-03 AL 04.dwg
FECHA: NOVIEMBRE.2019	ESCALA: INDICADA / REVISIÓN: "0"

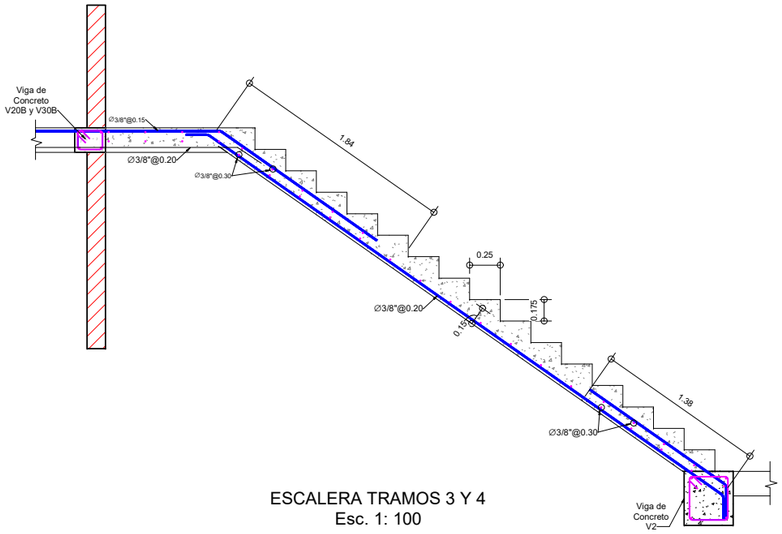
PLANO N°: **HU-02-19-EST-04**



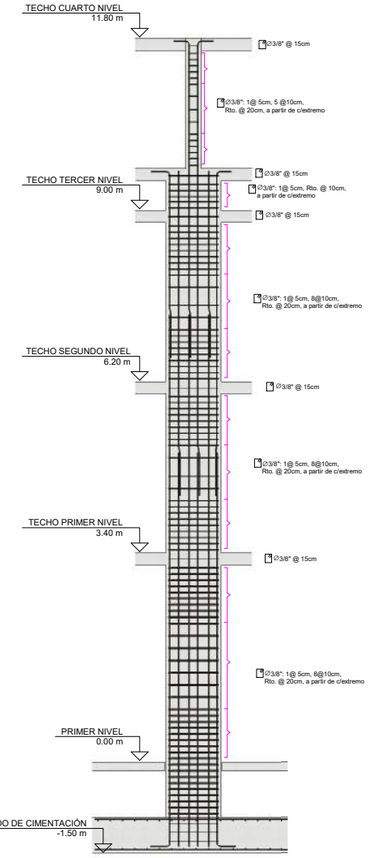
ESCALERA TRAMO 2
Esc. 1: 100



CISTERNA - ESCALERA TRAMO 1
Esc. 1: 100

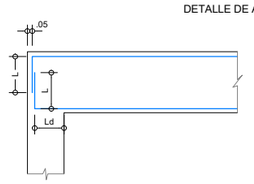


ESCALERA TRAMOS 3 Y 4
Esc. 1: 100



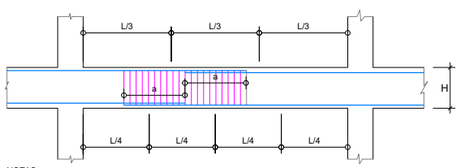
C-3
Esc. 1: 200

DETALLE DE ANCLAJE DE VIGAS



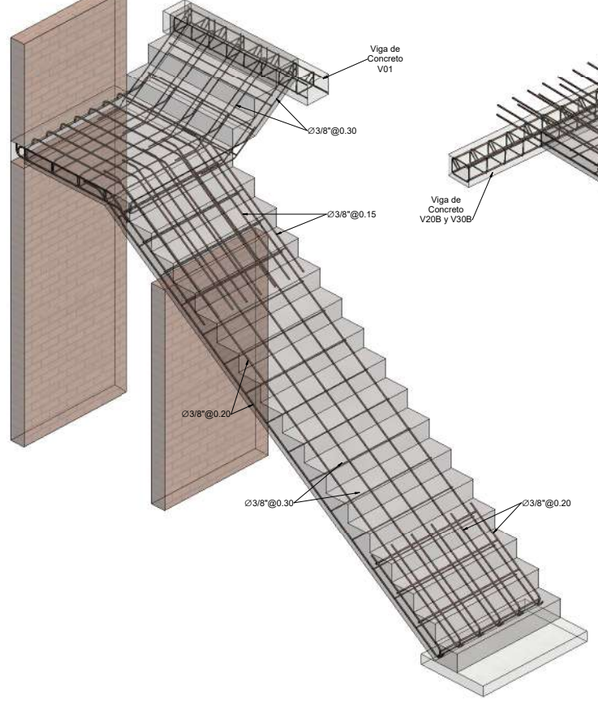
□	Ld(m)	L(m)
6mm	0.15	0.10
3/8"	0.20	0.15
1/2"	0.25	0.20
5/8"	0.30	0.25

DETALLE DE EMPALME DE ACERO EN VIGAS

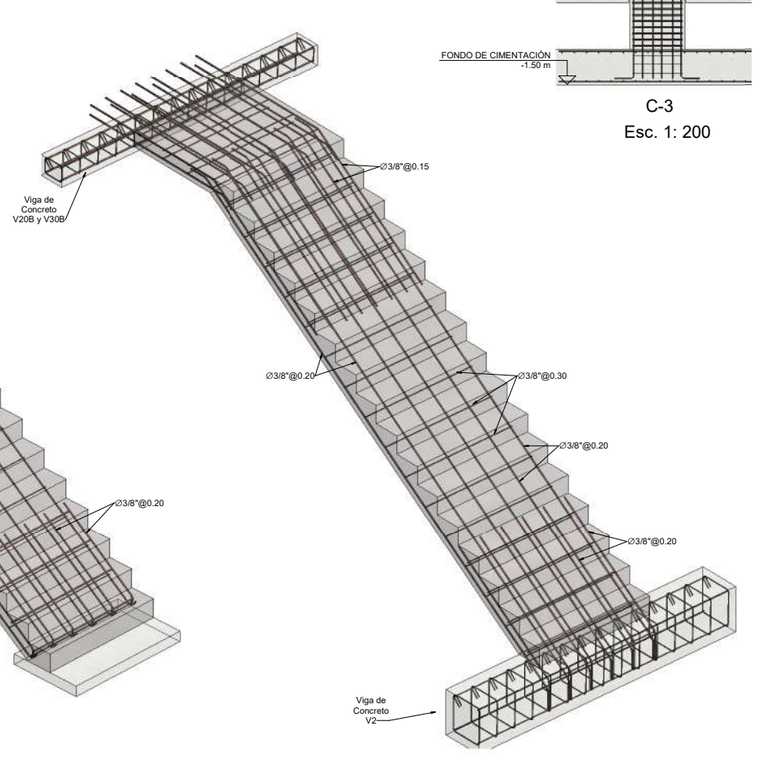


VALORES DE "a"		
□	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO SUPERIOR
3/8"	0.40	0.45
1/2"	0.40	0.50
5/8"	0.50	0.50

NOTAS:
- NO EMPALMAR MÁS DEL 50 % DEL ÁREA TOTAL EN UNA MISMA SECCIÓN.
- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD EN UN 70 %
- PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARÁ SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25 cm.
- EN ZONAS DE TRASLAPE, COLOCAR ESTRIBOS CADA 10cm.



DETALLE DE ACERO EN ESCALERA TRAMO 1
Esc. 1: 100



DETALLE DE ACERO EN ESCALERA TRAMOS 3 Y 4
Esc. 1: 100

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

σ t =0.80 Kg/cm² .

Valor asumido por el proyectista, considerando que se trata de arcilla inorgánica tipo CH y CL.

ESTRATO DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN:

Se cimentará a un mínimo de 1.50 m. de profundidad, en el estrato de arcilla no expansiva.

No debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal, desmonte o relleno sanitario. Estos materiales inadecuados, deberán ser removidos en su totalidad, y reemplazados con material seleccionado.

TIPO DE CIMENTACIÓN

Las estructuras de cimentación serán de concreto armado, con Cemento Portland tipo MS, debiéndose usar preferentemente concreto premezclado.

MATERIAL DE RELLENO

Relleno GW Compactado al 95% MDS.

SOBRECARGAS DE DISEÑO

Las sobrecargas de diseño consideradas, son las mínimas establecidas por el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Techos últimos:

- Losas de concreto inclinadas	: 50 kg/m²
- Estructuras metálicas o de madera, con cobertura liviana	: 30 Kg/m²
- Escaleras y corredores	: 200 Kg/m²
- Primer piso y losas horizontales	: 250 Kg/m²

CONCRETO ARMADO

CEMENTO: Portland Tipo I.

ACERO DE REFUERZO:
ASTM A-615M fy = 4200 Kg/cm2.

CONCRETO:

1) Cimentación, vigas de cimentación:	f'c= 210 Kg/cm2
2) Columnas, porticos de confinamiento y losas:	f'c= 210 Kg/cm2
3) Columnas y vigas de refuerzo de tabiques	f'c= 175 Kg/cm2
4) Escaleras, tanque cisterna	f'c= 210 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS

Losas, columnas de confinamiento y vigas de confinamiento	= 2 cm
Columnas y vigas peraltadas	= 4 cm al estribo.
Vigas de cimentación	= 5 cm al estribo.
Escaleras	= 2 cm

Cimentación:

- Capa inferior	= 7.5 cm.
- Caras superior y laterales	= 5 cm.

Cisterna:

- Mallas interior y exterior de muros	= 5 cm
- Malla inferior de losa de fondo	= 7.5 cm
- Malla superior de losa de fondo	= 5 cm
- Mallas de losa de tapa	= 2 cm

CONCRETO SIMPLE

Solados	1:12 (Cemento : hormigón)
Cimientos	1:10 Kg/cm2 + 30% PG.
Falsos pisos, veredas, rampas y gradas	f'c= 140 Kg/cm2
Sobrecimientos	f'c= 175 Kg/cm2

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ANCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA
1. HU-02-19-ARQ-01 AL 03
2.
3.
4.

NOTAS

CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP
DISEÑADO:	ING. JOSÉ URTEAGA BECERRA	28359
DIBUJADO:	Bach. CHRISTIAN VILLAR MARTOS	-
REVISADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815
APROBADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ÉSTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL, SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

PROYECTO:	VIVIENDA Y OFICINAS
PROPIETARIO(A):	-
PLANO:	ESCALERA Y DETALLES
ARCHIVO CAD:	HU-02-19-EST-01.rvt
FECHA: NOVIEMBRE DE 2019	ESCALA: INDICADA / REVISIÓN: "0"

PLANO N°: **HU-02-19-EST-05**

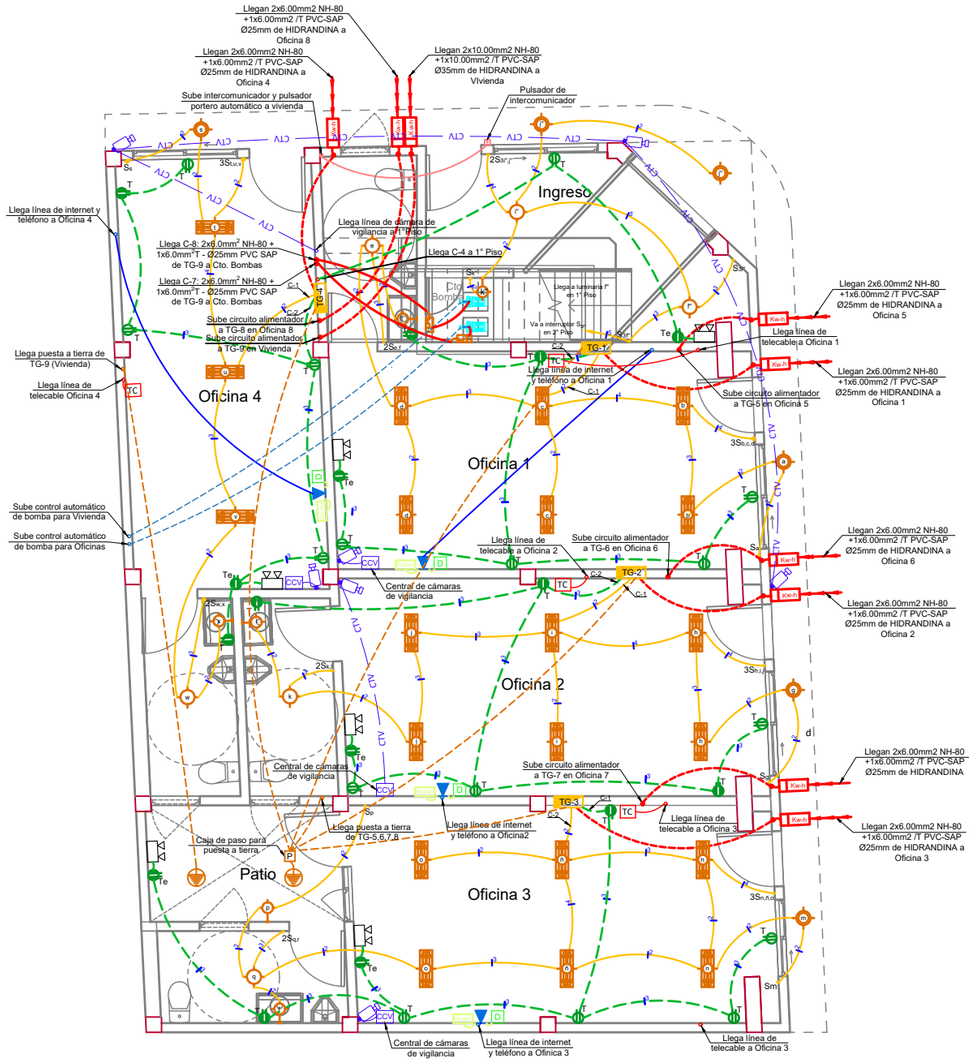
LEYENDA			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ALTURA	CAJA
Kw-h	MEDIDOR EN KW-H	1.20 m.s.p.t	Indic.
	TABLERO GENERAL	1.50 m.s.p.t	Indic.
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	1.50 m.s.p.t	Indic.
	LUMINARIA - INCANDESCENTE	Techo	O. 100x40mm
	LUMINARIA - INCANDESCENTE EN PARED	2.20 m.s.p.t	O. 100x40mm
	LUMINARIA - INCANDESCENTE EN PARED PARA DORMITORIO	2.00 m.s.p.t	O. 100x40mm
	LUMINARIA - SPOT LIGHT	Techo	O. 100x40mm
	LUMINARIA - DICROICOS	Techo	O. 100x40mm
	LUMINARIA - FLUORESCENTES	Techo	O. 100x40mm
P P P	CAJA DE PASO	2.20/0.4 m.s.p.t	O. 100x40mm
	NÚMERO DE CONDUCTORES	---	---
	TUBERÍA DE ACOMETIDA EMPOTRADA EN TECHO	---	---
	TUBERÍA EMPOTRADA EN TECHO O PARED	---	---
	TUBERÍA EMPOTRADA EN PISO	---	---
	TUBERÍA DE CABLEADO PUESTA A TIERRA EMPOTRADA EN PISO	---	---
	POZO DE PUESTA A TIERRA	---	---
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
T	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
Te	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	2.20 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
-S -2S -3S	INTERRUPTOR SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	1.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
-S3 -2S3 -3S3	INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	1.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	PULSADOR DE INTERCOMUNICADOR	1.50 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TUB. EMP. EN TECHO: INTERNET, TELECABLE E INTERCOM.	---	---
	TUB. EMP. EN PISO: INTERNET E INTERCOMUNICADOR	---	---
	TUB. EMP. EN PISO: TELEFONO Y TELECABLE	---	---
	TUB. EMP. EN PISO Y TECHO: CÁMARA DE VIGILANCIA	---	---
	SALIDA PARA CÁMARA DE VÍDEO VIGILANCIA	---	---
	SALIDAS: TELÉFONO EXTERNO E INTERCOMUNICADOR	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
TC	SALIDA: TELEVISIÓN POR CABLE	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	CAJA DE INTERCONEXIÓN TELECABLE, TELEFÓNICA E INTERNET	---	C. 100x100x40mm
	SALIDA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA	2.20 m.s.p.t	---
	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO	1.50 m.s.p.t	Indic.
D	SALIDA PARA DATA SIMPLE	0.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm

ESPECIFICACIONES TECNICAS

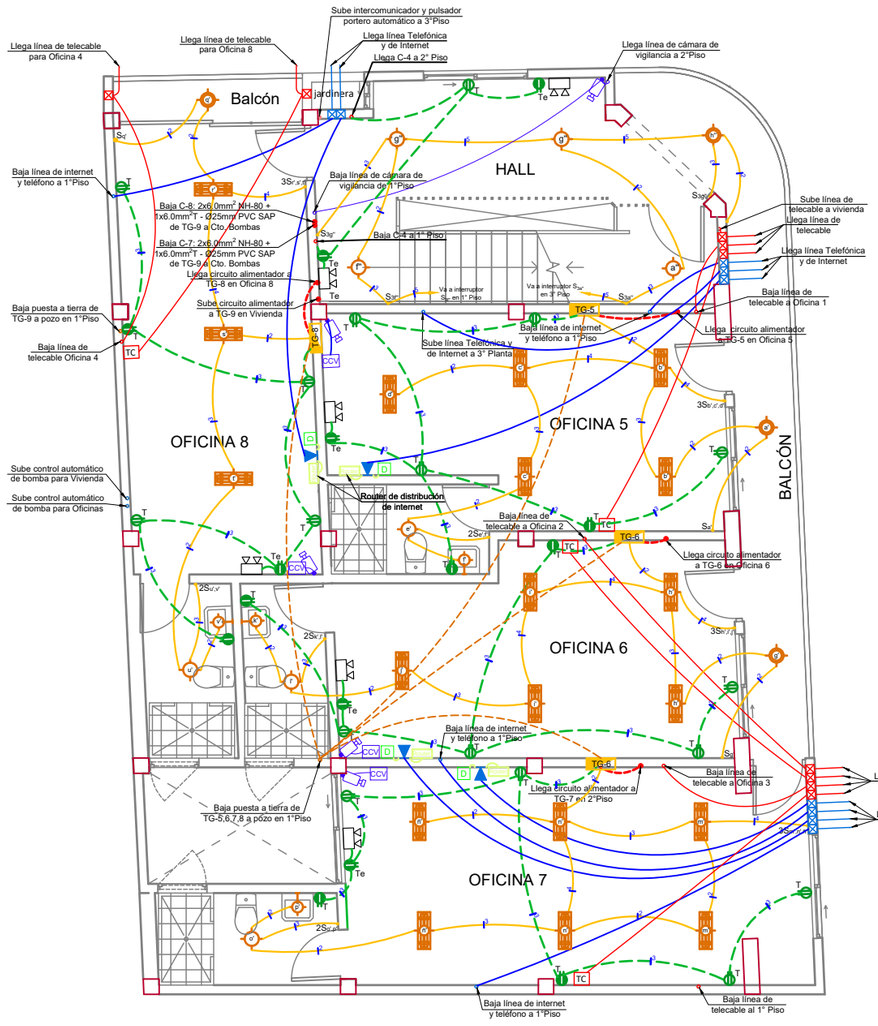
1. Los conductores eléctricos serán de 2.5 mm2 y 4.0 mm2, para alumbrado y tomacorrientes respectivamente, del tipo NH-80. Los cables alimentadores serán del tipo NH-80 libre de halógenos. (NTP.370.252:2010)
2. Las tuberías para conductores serán de policloruro de vinilo, pudiendo ser pesadas ó livianas, según se indica en los planos: PVC-P de 25 - 20 mmø (NTP.399.006)
3. Los tableros generales y de distribución (TG-TD), vendrán en caja metálica para empotrar en la pared y tendrán puerta con chapa, equipadas con interruptores thermomagnéticos, del tipo NO FUSE, de disparo común con capacidad de corriente de 400V de 6KA y con interruptores diferenciales; según se indican en el diagrama unifilar, con una sensibilidad de 30 mA, los que irán montados en la misma caja con los interruptores thermomagnéticos. Sistema de fijación RIEL DIN. (Grado de protección NEMA-1) (NTP.IEC-60439.3, NTP.IEC-60898, NTP.IEC-601008-1)
4. Los interruptores para alumbrado serán unipolares del tipo balancín, de 16A/220v, del tipo bticino (NTP.IEC-60669)
5. Los tomacorrientes serán tripolares, dobles y universales, para 20A/220v, del tipo bticino. Las cajas para tomacorrientes, serán rectangulares de 100x50mm (NTP.370.054)
6. Las cajas serán de F°G° tipo liviano 1.59mm de espesor de plancha, según RNE y CNE.
7. Los pozos de puesta a tierra utilizarán una varilla de cobre de 16mmØ x 2.40m, utilizando tierra agrícola o tierra negra con aditivos cemento conductivo, alrededor de la varilla con un diámetro de 4", contará con una caja de concreto y tapa consignada con el símbolo de puesta a tierra.
8. Para los pozos de puesta a tierra de los Tableros Generales y Tablero de Distribución se tendrá una resistencia de Rs≤25Ω.
9. El mantenimiento del pozo de puesta a tierra se realizará cada seis meses, después de su instalación.

NORMAS DEL CNE-2006 UTILIZACIÓN

En el presente proyecto se han aplicado las siguientes Normas:
- CONDUCTOS: N.T.P.399.006
- CONDUCTORES: N.T.P.370.252:2010
- CAJAS: N.T.P. ISO/IEC-60670
- TABLEROS ELECTRICOS: N.T.P. IEC-60439.3,
- INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS: N.T.P. IEC-60898-1
- INTERRUPTORES DIFERENCIALES: N.T.P. IEC-601008-1
- INTERRUPTORES (Alumbrado): N.T.P. IEC-60669
- PUESTA A TIERRA: N.T.P. IEC-370.303
- TOMACORRIENTES: N.T.P.370.54 y N.T.P. IEC-370.053
- LUCES DE EMERGENCIA: N.T.P. IEC-60598-2-22
- CÁLCULO DEMANDA MÁXIMA: Código Nacional de Electricidad Utilización 2006



PLANTA PRIMER PISO
Esc: 1/200



PLANTA SEGUNDO PISO
Esc: 1/200

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS
1. HU-02-2019-ARQ-01 AL 03_0	
2.	
3.	
4.	

CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP
DISEÑADO:	ING. EVER CORDOVA SAAVEDRA	128283
DIBUJADO:	BACH. CHRISTIAN VILLAR MARTOS	-
REVISADO:	ING. JOSÉ URTEAGA BECERRA	28359
APROBADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

PROYECTO:	OFICINAS Y VIVIENDA	
PROPIETARIOS:	-	
PLANO:	INSTALACIONES ELÉCTRICAS - PLANTAS 1° Y 2° PISOS	
ARCHIVO CAD:	HU-02-2019-IIEE-01 AL 04_0.dwg	
FECHA: 18 DE OCTUBRE DE 2019	ESCALA: 1/200 (A3)	REVISIÓN: "0"

PLANO N°:
HU-02-19-IIEE-01

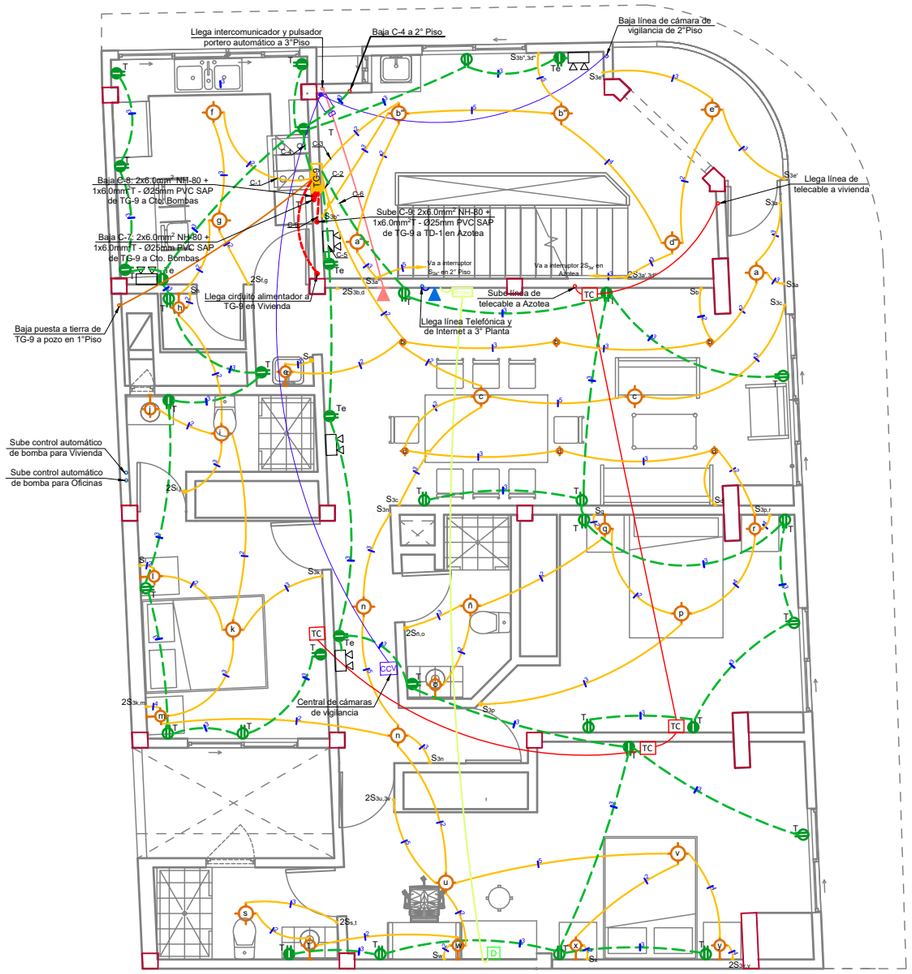
LEYENDA			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ALTURA	CAJA
Kw-h	MEDIDOR EN KW-H	1.20 m.s.p.t	Indic.
	TABLERO GENERAL	1.50 m.s.p.t	Indic.
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	1.50 m.s.p.t	Indic.
	LUMINARIA - INCANDESCENTE	Techo	O. 100x40mm
	LUMINARIA - INCANDESCENTE EN PARED	2.20 m.s.p.t	O. 100x40mm
	LUMINARIA - INCANDESCENTE EN PARED PARA DORMITORIO	2.00 m.s.p.t	O. 100x40mm
	LUMINARIA - SPOT LIGHT	Techo	O. 100x40mm
	LUMINARIA - DICROICOS	Techo	O. 100x40mm
	LUMINARIA - FLUORESCENTES	Techo	O. 100x40mm
P P P	CAJA DE PASO	2.20/0.4 m.s.p.t	O. 100x40mm
	NÚMERO DE CONDUCTORES	---	---
	TUBERÍA DE ACOMETIDA EMPOTRADA EN TECHO	---	---
	TUBERÍA EMPOTRADA EN TECHO O PARED	---	---
	TUBERÍA EMPOTRADA EN PISO	---	---
	TUBERÍA DE CABLEADO PUESTA A TIERRA EMPOTRADA EN PISO	---	---
	POZO DE PUESTA A TIERRA	---	---
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
T	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
Te	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	2.20 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
S 2S 3S	INTERRUPTOR SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	1.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
S3 2S3 3S3	INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	1.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	PULSADOR DE INTERCOMUNICADOR	1.50 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TUB. EMP. EN TECHO: INTERNET, TELECABLE E INTERCOM.	---	---
	TUB. EMP. EN PISO: INTERNET E INTERCOMUNICADOR	---	---
	TUB. EMP. EN PISO: TELEFONO Y TELECABLE	---	---
	TUB. EMP. EN PISO Y TECHO: CÁMARA DE VIGILANCIA	---	---
	SALIDA PARA CÁMARA DE VÍDEO VIGILANCIA	---	---
	SALIDAS: TELÉFONO EXTERNO E INTERCOMUNICADOR	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
TC	SALIDA: TELEVISIÓN POR CABLE	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	CAJA DE INTERCONEXIÓN TELECABLE, TELEFÓNICA E INTERNET	---	C. 100x100x40mm
	SALIDA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA	2.20 m.s.p.t	---
	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO	1.50 m.s.p.t	Indic.
D	SALIDA PARA DATA SIMPLE	0.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm

ESPECIFICACIONES TECNICAS

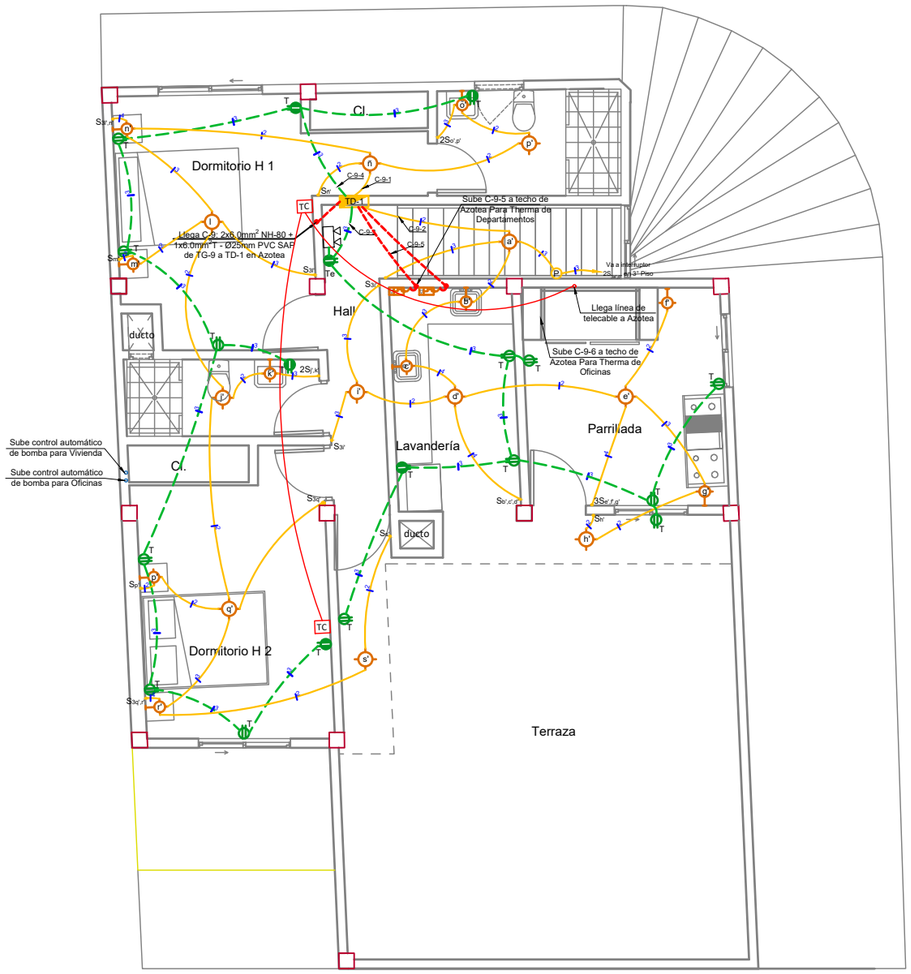
1. Los conductores eléctricos serán de 2.5 mm2 y 4.0 mm2, para alumbrado y tomacorrientes respectivamente, del tipo NH-80. Los cables alimentadores serán del tipo NH-80 libre de halógenos. (NTP.370.252:2010)
2. Las tuberías para conductores serán de policloruro de vinilo, pudiendo ser pesadas ó livianas, según se indica en los planos: PVC-P de 25 - 20 mmø (NTP.399.006)
3. Los tableros generales y de distribución (TG-TD), vendrán en caja metálica para empotrar en la pared y tendrán puerta con chapa, equipadas con interruptores thermomagnéticos, del tipo NO FUSE, de disparo común con capacidad de corriente de 400V de 6KA y con interruptores diferenciales; según se indican en el diagrama unifilar, con una sensibilidad de 30 mA, los que irán montados en la misma caja con los interruptores thermomagnéticos. Sistema de fijación RIEL DIN. (Grado de protección NEMA-1) (NTP.IEC-60439.3, NTP.IEC-60898, NTP.IEC-601008-1)
4. Los interruptores para alumbrado serán unipolares del tipo balancín, de 16A/220v, del tipo bticino (NTP.IEC-60669)
5. Los tomacorrientes serán tripolares, dobles y universales, para 20A/220v, del tipo bticino. Las cajas para tomacorrientes, serán rectangulares de 100x50mm (NTP.370.054)
6. Las cajas serán de F°G° tipo liviano 1.59mm de espesor de plancha, según RNE y CNE.
7. Los pozos de puesta a tierra utilizarán una varilla de cobre de 16mmØ x 2.40m, utilizando tierra agrícola o tierra negra con aditivos cemento conductivo, alrededor de la varilla con un diámetro de 4", contará con una caja de concreto y tapa consignada con el símbolo de puesta a tierra.
8. Para los pozoa de puesta a tierra de los Tableros Generales y Tablero de Distribución se tendrá una resistencia de R≤25Ω.
9. El mantenimiento del pozo de puesta a tierra se realizará cada seis meses, después de su instalación.

NORMAS DEL CNE-2006 UTILIZACIÓN

En el presente proyecto se han aplicado las siguientes Normas:
- CONDUCTOS: N.T.P.399.006
- CONDUCTORES: N.T.P.370.252-2010
- CAJAS: N.T.P. ISO/IEC-60670
- TABLEROS ELECTRICOS: N.T.P. IEC-60439.3,
- INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS: N.T.P. IEC-60898-1
- INTERRUPTORES DIFERENCIALES: N.T.P. IEC-601008-1
- INTERRUPTORES (Alumbrado): N.T.P. IEC-60669
- PUESTA A TIERRA: N.T.P. IEC-370.303
- TOMACORRIENTES: N.T.P.370.54 y N.T.P. IEC-370.053
- LUCES DE EMERGENCIA: N.T.P. IEC-60598-2-22
- CÁLCULO DEMANDA MÁXIMA: Código Nacional de Electricidad Utilización 2006



PLANTA TERCER PISO
Esc: 1/200



PLANTA AZOTEA
Esc: 1/200

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS
1. HU-02-2019-ARQ-01 AL 04_0	
2.	
3.	
4.	

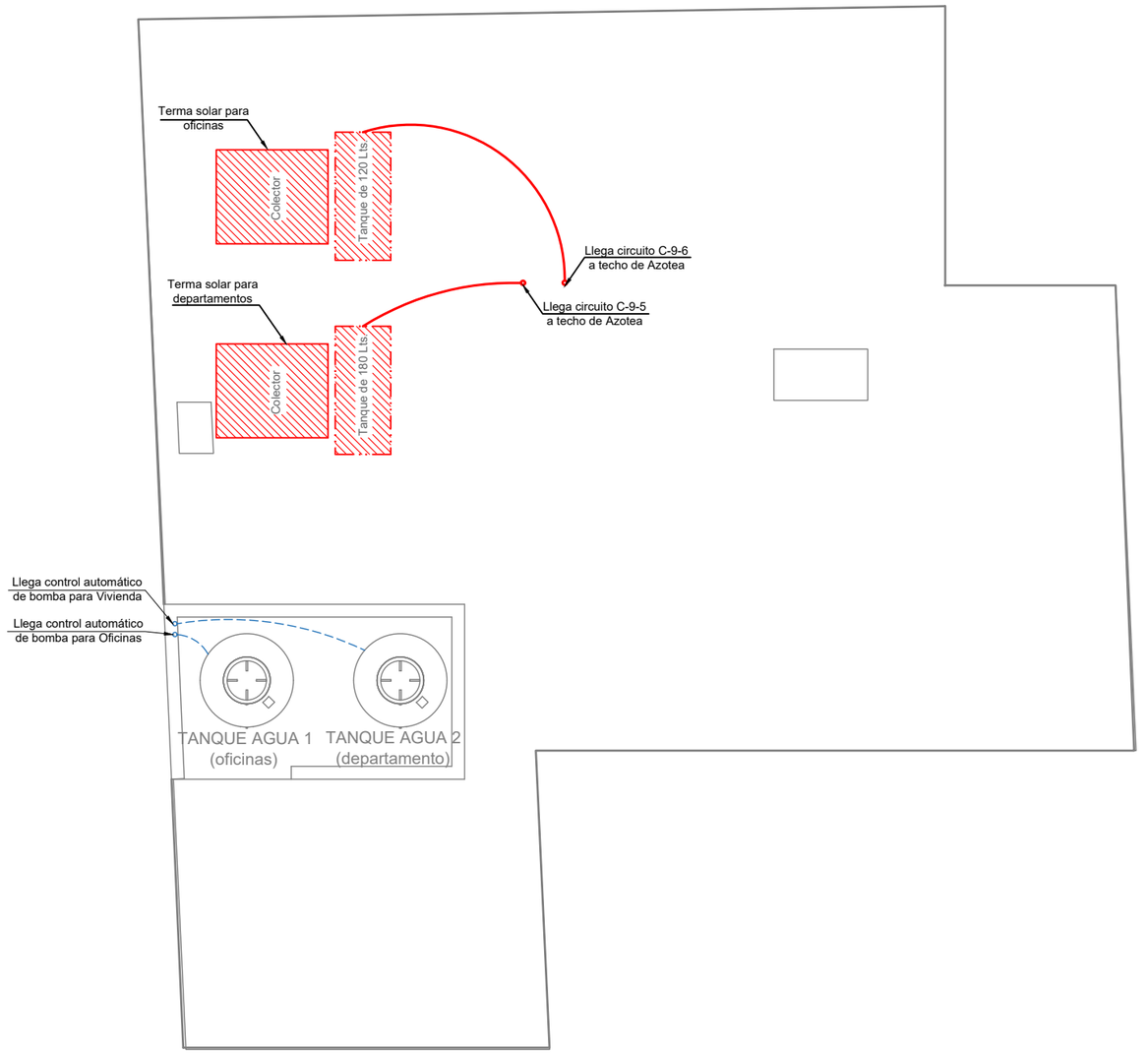
CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP
DISEÑADO:	ING. EVER CORDOVA SAAVEDRA	128283
DIBUJADO:	BACH. CHRISTIAN VILLAR MARTOS	-
REVISADO:	ING. JOSÉ URTEAGA BECERRA	28359
APROBADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

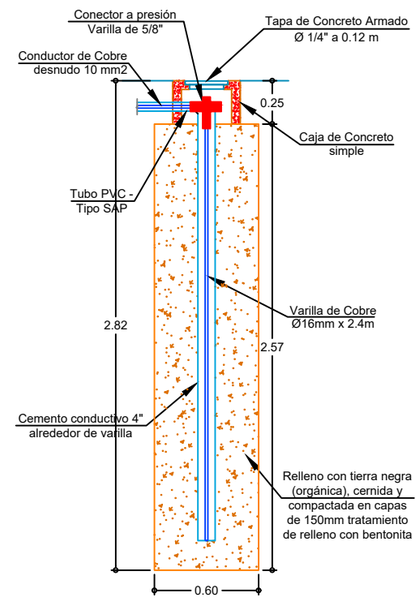
PROYECTO:	OFICINAS Y VIVIENDA	
PROPIETARIOS:	-	
PLANO:	INSTALACIONES ELÉCTRICAS - NIVEL 3° PISO Y AZOTEA	
ARCHIVO CAD:	HU-02-2019-IIEE-01 AL 04_0.dwg	
FECHA: 18 DE OCTUBRE DE 2019	ESCALA: 1/200 (A3)	REVISIÓN: "0"

PLANO N°: **HU-02-19-IIEE-02**

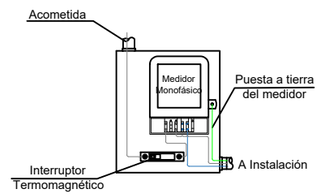
LEYENDA			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ALTURA	CAJA
Kw-h	MEDIDOR EN KW-H	1.20 m.s.p.t	Indic.
	TABLERO GENERAL	1.50 m.s.p.t	Indic.
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	1.50 m.s.p.t	Indic.
	LUMINARIA - INCANDESCENTE	Techo	O. 100x40mm
	LUMINARIA - INCANDESCENTE EN PARED	2.20 m.s.p.t	O. 100x40mm
	LUMINARIA - INCANDESCENTE EN PARED PARA DORMITORIO	2.00 m.s.p.t	O. 100x40mm
	LUMINARIA - SPOT LIGHT	Techo	O. 100x40mm
	LUMINARIA - DICROICOS	Techo	O. 100x40mm
	LUMINARIA - FLUORESCENTES	Techo	O. 100x40mm
P P P	CAJA DE PASO	2.20/0.4 m.s.p.t	O. 100x40mm
	NÚMERO DE CONDUCTORES	---	---
	TUBERÍA DE ACOMETIDA EMPOTRADA EN TECHO	---	---
	TUBERÍA EMPOTRADA EN TECHO O PARED	---	---
	TUBERÍA EMPOTRADA EN PISO	---	---
	TUBERÍA DE CABLEADO PUESTA A TIERRA EMPOTRADA EN PISO	---	---
	POZO DE PUESTA A TIERRA	---	---
T	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
T	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
Te	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	2.20 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
S 2S 3S	INTERRUPTOR SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	1.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
S_3 $2S_3$ $3S_3$	INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	1.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	PULSADOR DE INTERCOMUNICADOR	1.50 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TUB. EMP. EN TECHO: INTERNET, TELECABLE E INTERCOM.	---	---
	TUB. EMP. EN PISO: INTERNET E INTERCOMUNICADOR	---	---
	TUB. EMP. EN PISO: TELEFONO Y TELECABLE	---	---
	TUB. EMP. EN PISO Y TECHO: CÁMARA DE VIGILANCIA	---	---
	SALIDA PARA CÁMARA DE VÍDEO VIGILANCIA	---	---
	SALIDAS: TELÉFONO EXTERNO E INTERCOMUNICADOR	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
TC	SALIDA: TELEVISIÓN POR CABLE	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	CAJA DE INTERCONEXIÓN TELECABLE, TELEFÓNICA E INTERNET	---	C. 100x100x40mm
	SALIDA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA	2.20 m.s.p.t	---
	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO	1.50 m.s.p.t	Indic.
D	SALIDA PARA DATA SIMPLE	0.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm



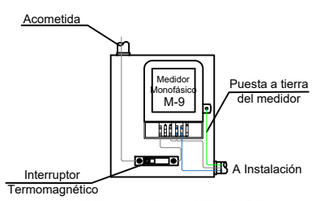
PLANTA TANQUES Y TECHOS
Esc: 1/100



DETALLE DE POZOS DE PUESTA A TIERRA
Esc: 1/50



DETALLE DE OFICINAS
Esc: 1/20



DETALLE DE MEDIDOR VIVIENDA
Esc: 1/20

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS
1. HU-02-2019-ARQ-01 AL 03_0	
2.	
3.	
4.	

CARGO	NOMBRE	REG. CIP/CAP
DISEÑADO:	ING. EVER CORDOVA SAAVEDRA	128283
DIBUJADO:	BACH. CHRISTIAN VILLAR MARTOS	-
REVISADO:	ING. JOSÉ URTEAGA BECERRA	28359
APROBADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815

CONFCONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL, SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

PROYECTO:	OFICINAS Y VIVIENDA
PROPIETARIOS:	-
PLANO:	PLANTA TANQUES Y TECHO
ARCHIVO CAD:	HU-02-19-IIEE-01 AL 04_0.dwg
FECHA: 18.OCT.2019	ESCALA: INDICADA (A3) / REVISIÓN: "0"

PLANO N°: **HU-02-19-IIEE-03**

DIAGRAMA UNIFILAR DE TG-1: OFICINA 1

DIAGRAMA UNIFILAR DE TG-2: OFICINA 2

DIAGRAMA UNIFILAR DE TG-3: OFICINA 3

DIAGRAMA UNIFILAR DE TG-1: DEPARTAMENTO

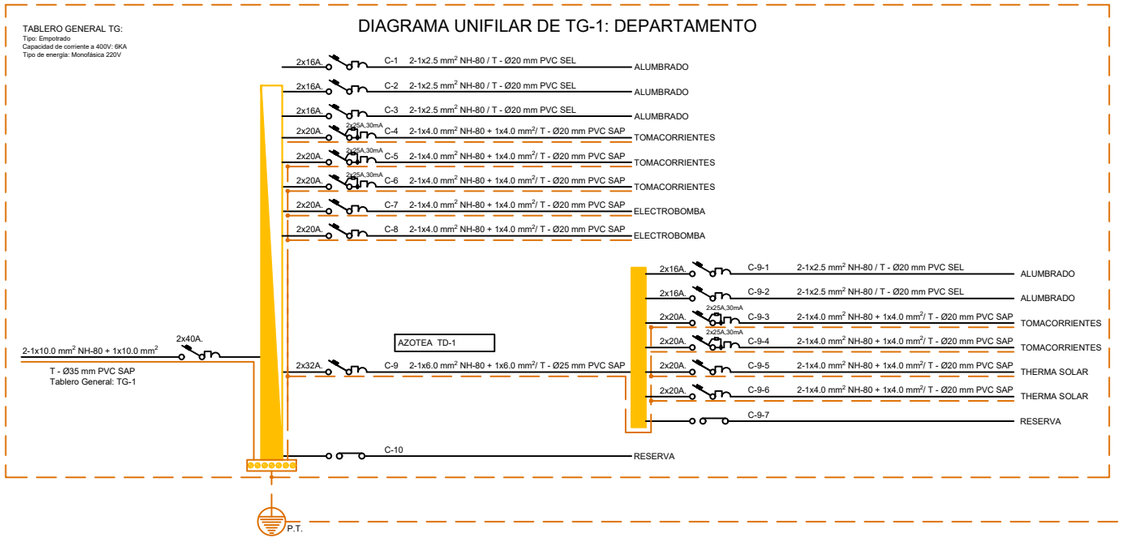


DIAGRAMA UNIFILAR DE TG-4: OFICINA 4

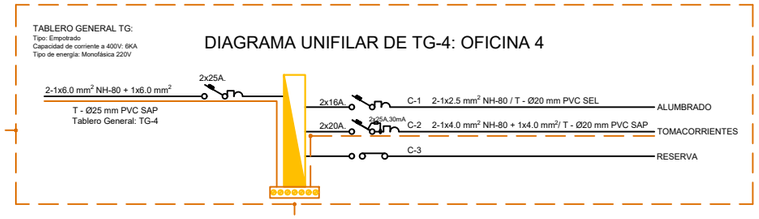


DIAGRAMA UNIFILAR DE TG-5: OFICINA 5

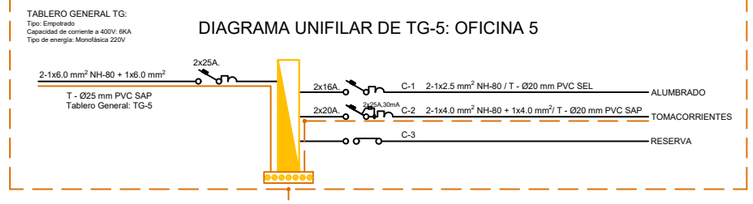


DIAGRAMA UNIFILAR DE TG-6: OFICINA 6

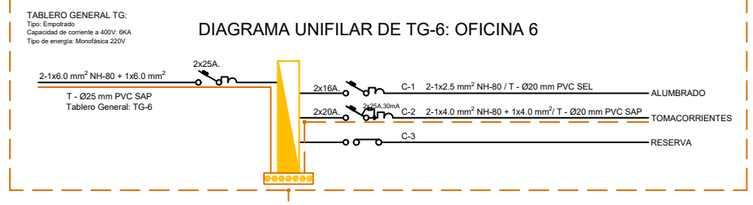


DIAGRAMA UNIFILAR DE TG-7: OFICINA 7

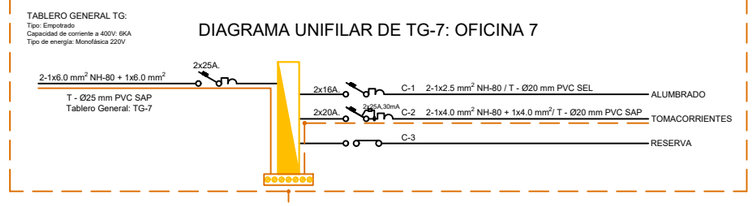
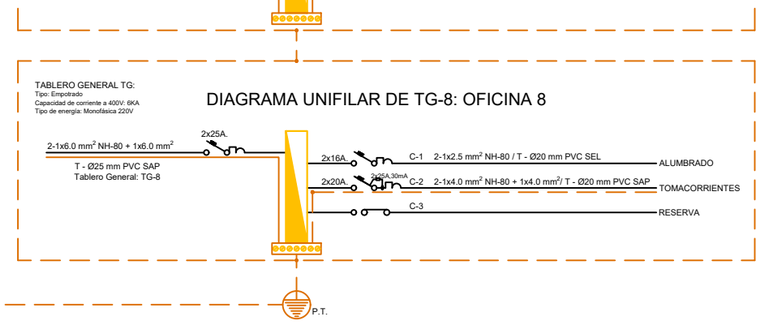


DIAGRAMA UNIFILAR DE TG-8: OFICINA 8



CUADRO DE CARGAS TG-1: OFICINA 1

DESIGNACIÓN / ALIMENTADORES	PISO	Uso	AREA TECHADA (m^2)	POTENCIA INST. (watts)	FACTOR DE DEMANDA	MÁX. DEMAN (watts)	SECCIÓN Y TIPO ALIMENTADORES
TABLERO GENERAL TG-1: OFICINA 1	1° piso:	Oficina 1	29.07m	1453.50	1.00	1453.50	
		Cargas Móviles		1000.00	0.75	750.00	
TOTAL GENERAL				2453.50		2203.50	2x6.0 mm²+6.0 mm²
							PVC - 25 mm

CUADRO DE CARGAS TG-2: OFICINA 2

DESIGNACIÓN / ALIMENTADORES	PISO	Uso	AREA TECHADA (m^2)	POTENCIA INST. (watts)	FACTOR DE DEMANDA	MÁX. DEMAN (watts)	SECCIÓN Y TIPO ALIMENTADORES
TABLERO GENERAL TG-2: OFICINA 2	1° piso:	Oficina 2	29.04m	1452.00	1.00	1452.00	
		Cargas Móviles		1000.00	0.75	750.00	
TOTAL GENERAL				2452.00		2202.00	2x6.0 mm²+6.0 mm²
							PVC - 25 mm

CUADRO DE CARGAS TG-3: OFICINA 3

DESIGNACIÓN / ALIMENTADORES	PISO	Uso	AREA TECHADA (m^2)	POTENCIA INST. (watts)	FACTOR DE DEMANDA	MÁX. DEMAN (watts)	SECCIÓN Y TIPO ALIMENTADORES
TABLERO GENERAL TG-3: OFICINA 3	1° piso:	Oficina 3	28.82m	1441.00	1.00	1441.00	
		Cargas Móviles		1000.00	0.75	750.00	
		Área Libre	6.00m	30.00	0.70	21.00	
TOTAL GENERAL				2471.00		2212.00	2x6.0 mm²+6.0 mm²
							PVC - 25 mm

CUADRO DE CARGAS TG-4: OFICINA 4

DESIGNACIÓN / ALIMENTADORES	PISO	Uso	AREA TECHADA (m^2)	POTENCIA INST. (watts)	FACTOR DE DEMANDA	MÁX. DEMAN (watts)	SECCIÓN Y TIPO ALIMENTADORES
TABLERO GENERAL TG-4: OFICINA 4	1° piso:	Oficina 4	27.11m	1355.50	1.00	1355.50	
		Cargas Móviles		1000.00	0.75	750.00	
TOTAL GENERAL				2355.50		2105.50	2x6.0 mm²+6.0 mm²
							PVC - 25 mm

CUADRO DE CARGAS TG-5: OFICINA 5

DESIGNACIÓN / ALIMENTADORES	PISO	Uso	AREA TECHADA (m^2)	POTENCIA INST. (watts)	FACTOR DE DEMANDA	MÁX. DEMAN (watts)	SECCIÓN Y TIPO ALIMENTADORES
TABLERO GENERAL TG-5: OFICINA 5	2° piso:	Oficina 5	24.92m	1246.00	1.00	1246.00	
		Cargas Móviles		1000.00	0.75	750.00	
TOTAL GENERAL				2246.00		1996.00	2x6.0 mm²+6.0 mm²
							PVC - 25 mm

CUADRO DE CARGAS TG-6: OFICINA 6

DESIGNACIÓN / ALIMENTADORES	PISO	Uso	AREA TECHADA (m^2)	POTENCIA INST. (watts)	FACTOR DE DEMANDA	MÁX. DEMAN (watts)	SECCIÓN Y TIPO
TABLERO GENERAL TG-6: OFICINA 6	2° piso:	Oficina 6	25.53m	1276.50	1.00	1276.50	
		Cargas Móviles		1000.00	0.75	750.00	
TOTAL GENERAL				2276.50		2026.50	2x6.0 mm²+6.0 mm²
							PVC - 25 mm

CUADRO DE CARGAS TG-7: OFICINA 7

DESIGNACIÓN / ALIMENTADORES	PISO	Uso	AREA TECHADA (m^2)	POTENCIA INST. (watts)	FACTOR DE DEMANDA	MÁX. DEMAN (watts)	SECCIÓN Y TIPO ALIMENTADORES
TABLERO GENERAL TG-7: OFICINA 7	2° piso:	Oficina 7	31.25m	1562.50	1.00	1562.50	
		Cargas Móviles		1000.00	0.75	750.00	
TOTAL GENERAL				2562.50		2312.50	2x6.0 mm²+6.0 mm²
							PVC - 25 mm

CUADRO DE CARGAS TG: VIVIENDA UNIFAMILIAR

DESIGNACIÓN / ALIMENTADORES	PISO	AREA TECHADA (m^2)	POTENCIA INST. (watts)	FACTOR DE DEMANDA	MÁX. DEMAN (watts)	SECCIÓN Y TIPO ALIMENTADORES
TABLERO GENERAL TG: VIVIENDA UNIFAMILIAR	1° piso:13.98	13.98	2500.00	1.00	2500.00	
	2° piso:20.89	20.89	0.00	1.00	0.00	
	3° piso: 166.35	166.35	1200.00	1.00	1200.00	
	Azotea: 86.94	86.94	4700.00		3,600.00	
	Electrobomba		746.00	0.50	373.00	
	Electrobomba		746.00	0.50	373.00	
	Cargas Móviles		2000.00	0.50	1000.00	
TOTAL GENERAL			11892.00		9046.00	2x10.0 mm²+10.0 mm²
						PVC - 35 mm

CUADRO DE CARGAS TD1: Azotea

DESIGNACIÓN / ALIMENTADORES	PISO	AREA TECHADA (m^2)	POTENCIA INST. (watts)	FACTOR DE DEMANDA	MÁX. DEMAN (watts)	SECCIÓN Y TIPO ALIMENTADORES
TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD1	86.94	86.94	2500.00	1.00	2,500.00	
			0.00	1.00	0.00	
	Terma solar (2)		4000.00	0.50	2000.00	
	Cargas Móviles		1000.00	0.50	500.00	
TOTAL GENERAL			7500.00		5000.00	2x6.00 mm²+6.00 mm²
						PVC - 25 mm

CUADRO DE CARGAS TG-8: OFICINA 8

DESIGNACIÓN / ALIMENTADORES	PISO	Uso	AREA TECHADA (m^2)	POTENCIA INST. (watts)	FACTOR DE DEMANDA	MÁX. DEMAN (watts)	SECCIÓN Y TIPO ALIMENTADORES
TABLERO GENERAL TG-8: OFICINA 8	2° piso:	Oficina 8	29.48m	1474.00	1.00	1474.00	
		Cargas Móviles		1000.00	0.75	750.00	
TOTAL GENERAL				2474.00		2224.00	2x6.0 mm²+6.0 mm²
							PVC - 25 mm

Ingenieros & Arquitectos
Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS
1. HU-02-2019-IIEE-01 AL 02_0	
2.	
3.	
4.	

CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP
DISEÑADO:	ING. EVER CORDOVA SAAVEDRA	128283
DIBUJADO:	BACH. CHRISTIAN VILLAR MARTOS	-
REVISADO:	ING. JOSÉ URTEAGA BECERRA	28359
APROBADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

PROYECTO:	OFICINAS Y VIVIENDA
PROPIETARIOS:	-
PLANO:	DIAGRAMAS UNIFILARES Y CUADRO DE CARGAS
ARCHIVO CAD:	HU-02-19-IIEE-01 AL 04_0.dwg
FECHA: 18 DE OCTUBRE DE 2019	ESCALA: 1/200 (A3) — REVISIÓN: "0"

PLANO N°: **HU-02-19-IIEE-04**

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
CT / CF	CAJA DE REGISTRO CT=Cota de Tapa CF=Cota de Fondo
	CAJA DE AGUA DE LLUVIA
	TUBERÍA DE DESAGÜE DE PVC
	TUBERÍA DE DESAGÜE DE AGUA DE LLUVIA DE PVC
	CRUCE DE TUBERÍA SIN CONEXIÓN
RØ" – SØ"	REGISTRO DE DIÁMETRO Ø - SUMIDERO DE DIÁMETRO Ø
T Ø T	MEDIDOR DE AGUA FRÍA
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA DE PVC
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE DE CPVC
	TUBERÍA DE GAS NATURAL DE PE 100 (Dentro de ducto de 2")
	VÁLVULA ESFÉRICA EN TRAMO VERTICAL DE AF y AC
	VÁLVULAS ESFÉRICAS CON DOS UNIONES UNIVERSALES
	CRUCE DE TUBERÍA SIN CONEXIÓN
	VÁLVULA CHECK
	TEE
	CODO 90°
	REDUCCIONES DE AF Y AC
	GRIFO DE RIEGO
	MEDIDOR DE GAS NATURAL
	VÁLVULA EMPOTRADA DE ACOMETIDA DE GAS
	VÁLVULA DE SERVICIO DE GAS, VÁLVULA DE CORTE

ESPECIFICACIONES TECNICAS

AGUA FRÍA Y CALIENTE:

1. SALIDAS

APARATO	PUNTO DE SALIDA (Altura s.n.p.t)
Inodoro	0.21 m
Lavatorio	0.52 m
Llave	1.20 m
Salida ducha	2.00 m
Lavadero de cocina	1.20 m

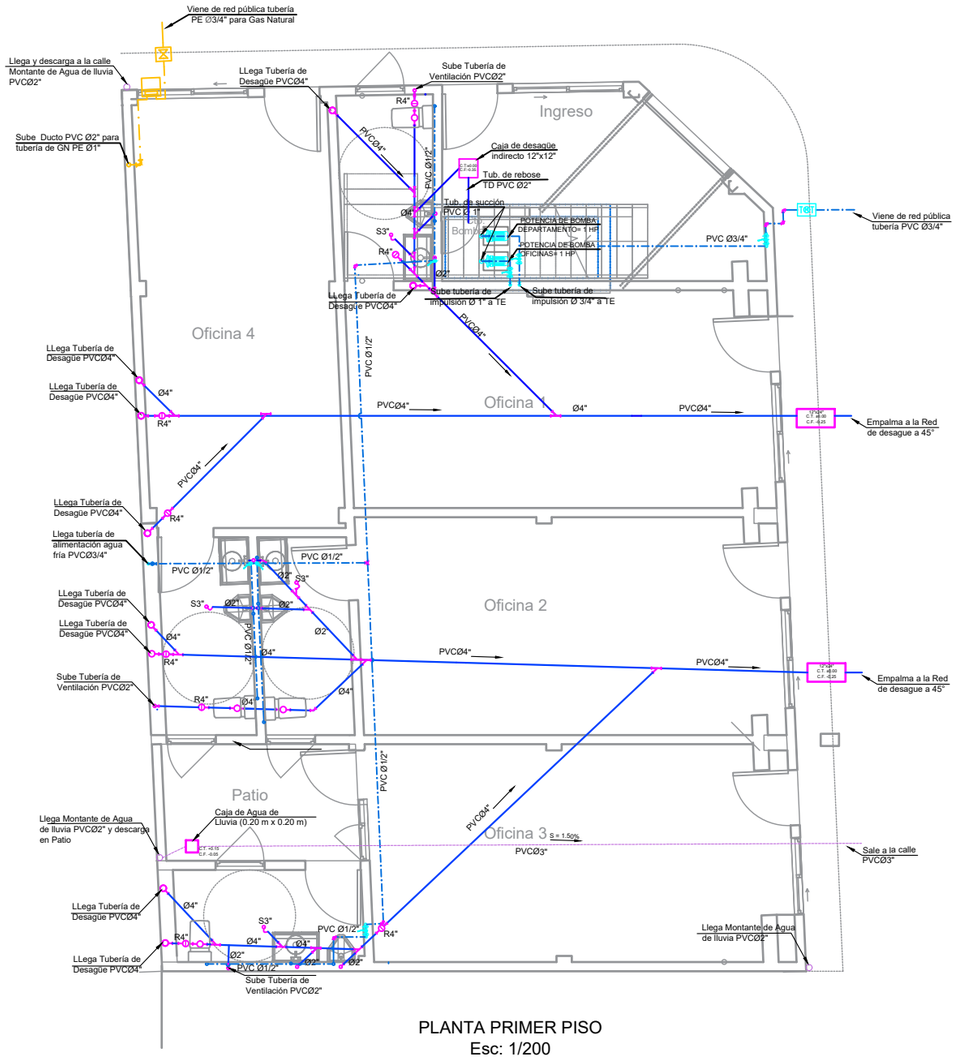
2. La tubería y accesorios para agua fría serán de PVC rígido, clase 10Kg/cm2, unión roscada.
3. La tubería y accesorios para agua caliente serán de CPVC.
4. Llave esférica, de bronce de accionamiento manual, cierre dextrógiro, union roscada para una presion de trabajo de 10 Kg/cm2.
5. Uniones universales de fierro galvanizado.
6. Se permitirá alojar tuberías en los muros en diámetros menores a 1/5 del espesor del muro de albañilería.
7. Se verificará que la instalación de los sistemas estén funcionando correctamente, antes de realizar el relleno de zanjas y/o el vaciado de concreto en los elementos estructurales.

DESAGÜE, VENTILACION Y AGUAS DE LLUVIA:

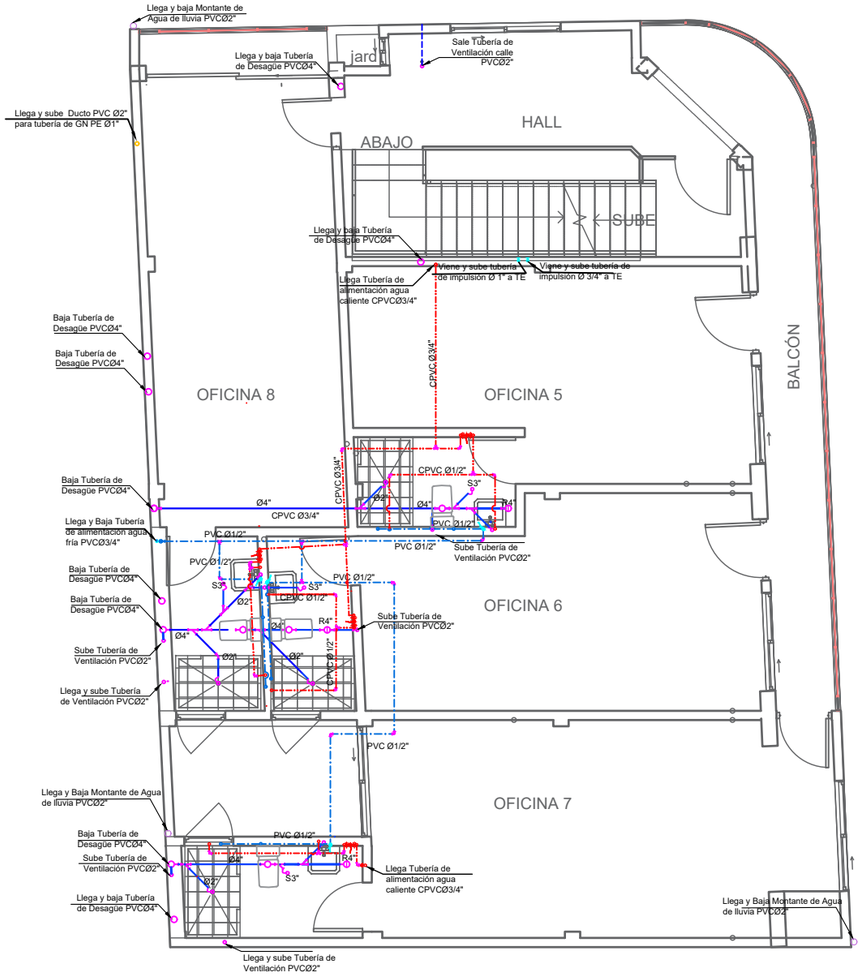
1. SALIDAS
   - INODORO: 0.35 m del borde del muro del fondo, sin tarrajear.
   - LAVATORIO: Conexión con tubería vertical a 0.47 m s.n.p.t.
   - LAVADERO: Conexión con tubería vertical a 0.50 m s.n.p.t.
2. La tubería y accesorios para desagüe y ventilación serán de PVC rígido, de unión a simple presión. Para desagüe de tipo pesada y para ventilación de tipo liviana.
3. PENDIENTES MÍNIMAS DE TUBERÍAS:
   - Desagüe de aguas servidas: 2% para tubería de 4" y 2% para tubería de 2" y 3".
   - Desagüe de aguas de lluvia: 1.5% en primer nivel y 1% en losas horizontales y en canaletas.
4. Los terminales de ventilación sobrepasarán el último nivel en 0.30 m,colocándose en su extremo un sombrero protector. En azoteas, la ventilación sobrepasará 1.80 m.
5. Los colectores de desagüe y de agua de lluvia irán enterrados en zanjas de 0.40 m de ancho, se le colocará una cama de arena de 0.10 m de espesor para recibir a la tubería y se rellenará unos 0.10 m más por encima de la clave del tubo con la misma arena,posteriormente se termina el tapado de la zanja con material de préstamo, debidamente compactado hasta alcanzar un 90 % del próctor estandar.
6. Los muros de albañilería que alojan a las montantes, irán dentados con un ancho de diente mínimo de 7 cm y la distancia del tubo al ladrillo más próximo será de 4 cm, además irán reforzados con 2 varillas de 1/4" cada tres hiladas, para luego colocar concreto generando una falsa columna.
7. Se verificará que la instalación de los sistemas estén funcionando correctamente, antes de realizar el relleno de zanjas y/o el vaciado de concreto en los elementos estructurales.

GAS NATURAL:

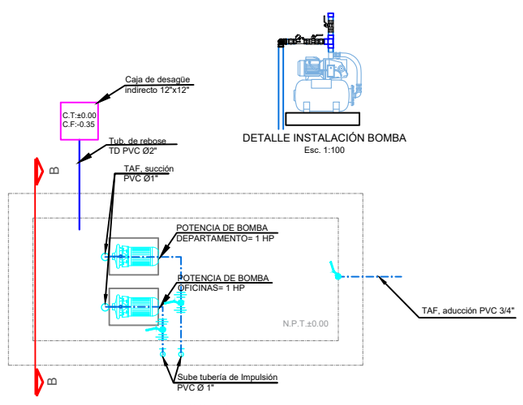
1. La tubería y accesorios para Gas Natural serán de PE 100, RDE 9
2. Las válvulas de corte deben ser de cierre rápido de un cuarto de vuelta con tope y deberán cumplir con la norma EN 331 o la ANSI B16.44.
3. Las válvulas de corte y de servicio deben tener una clasificación de resistencia de 1000 kPA de presión (10 bar o PN10).
4. El medidor para GN sera del tipo G1.6 y debe cumplir con las normas técnicas reconocidas tales como ANSI B109 o CEN EN 1359 para medidores a diagrama y ANSI B109.3 o CEN EN 1248 para medidores rotativos.



PLANTA PRIMER PISO
Esc: 1/200

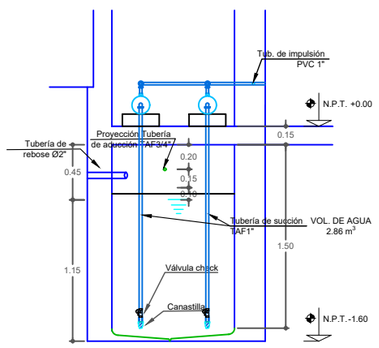


PLANTA SEGUNDO PISO
Esc: 1/200

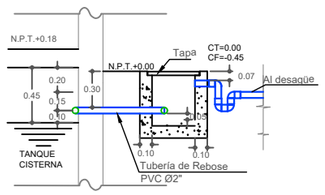


PLANTA CISTERNA
Esc. 1:100

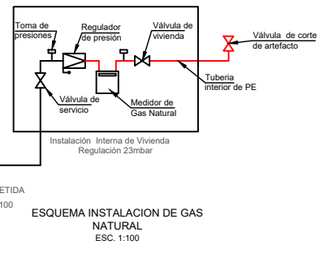
DETALLE INSTALACIÓN BOMBA
Esc. 1:100



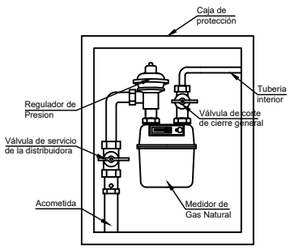
CORTE B-B
Esc. 1:100



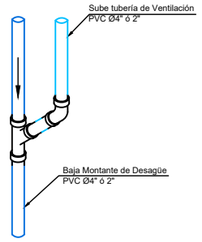
DETALLE DESAGÜE INDIRECTO TANQUE CISTERNA
ESC. 1:100



ESQUEMA INSTALACION DE GAS NATURAL
ESC. 1:100



DETALLE DE MEDIDOR DE GAS NATURAL
ESC. 1:100



DETALLE VENTILACIÓN
ESC. 1:100

Ingenieros & Arquitectos Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL	PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS	CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP	**CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL**	PROYECTO:	OFICINAS Y VIVIENDA	
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008	1. HU-02-2019-ARQ-01 AL 03_0		DISEÑADO:	ING. FRANK GONZÁLES VÁSQUEZ	211190	ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.	PROPIETARIOS:	-	PLANO N°: HU-02-19-IISS-01
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TECNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"	2.		DIBUJADO:	LUIS URTEAGA ESPARZA	-		PLANO:	INSTALACIONES SANITARIAS - PLANTAS 1° Y 2° PISOS	
	3.		REVISADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815		ARCHIVO CAD:	HU-02-2019-IISS-01 AL 04_0.dwg	
	4.		APROBADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815		FECHA: 18 DE OCTUBRE DE 2019	ESCALA: Indicada (A3)	REVISIÓN: "0"

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
CT / CF	CAJA DE REGISTRO CT=Cota de Tapa CF=Cota de Fondo
	CAJA DE AGUA DE LLUVIA
	TUBERÍA DE DESAGÜE DE PVC
	TUBERÍA DE DESAGÜE DE AGUA DE LLUVIA DE PVC
	CRUCE DE TUBERÍA SIN CONEXIÓN
RØ" – SØ"	REGISTRO DE DIÁMETRO Ø - SUMIDERO DE DIÁMETRO Ø
T	MEDIDOR DE AGUA FRÍA
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA DE PVC
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE DE CPVC
	TUBERÍA DE GAS NATURAL DE PE 100 (Dentro de ducto de 2")
	VÁLVULA ESFÉRICA EN TRAMO VERTICAL DE AF y AC
	VÁLVULAS ESFÉRICAS CON DOS UNIONES UNIVERSALES
	CRUCE DE TUBERÍA SIN CONEXIÓN
	VÁLVULA CHECK
	TEE
	CODO 90°
	REDUCCIONES DE AF Y AC
	GRIFO DE RIEGO
	MEDIDOR DE GAS NATURAL
	VÁLVULA EMPOTRADA DE ACOMETIDA DE GAS
	VÁLVULA DE SERVICIO DE GAS, VÁLVULA DE CORTE

ESPECIFICACIONES TECNICAS

AGUA FRÍA Y CALIENTE:

1. SALIDAS

APARATO	PUNTO DE SALIDA (Altura s.n.p.t)
Inodoro	0.21 m
Lavatorio	0.52 m
Llave	1.20 m
Salida ducha	2.00 m
Lavadero de cocina	1.20 m

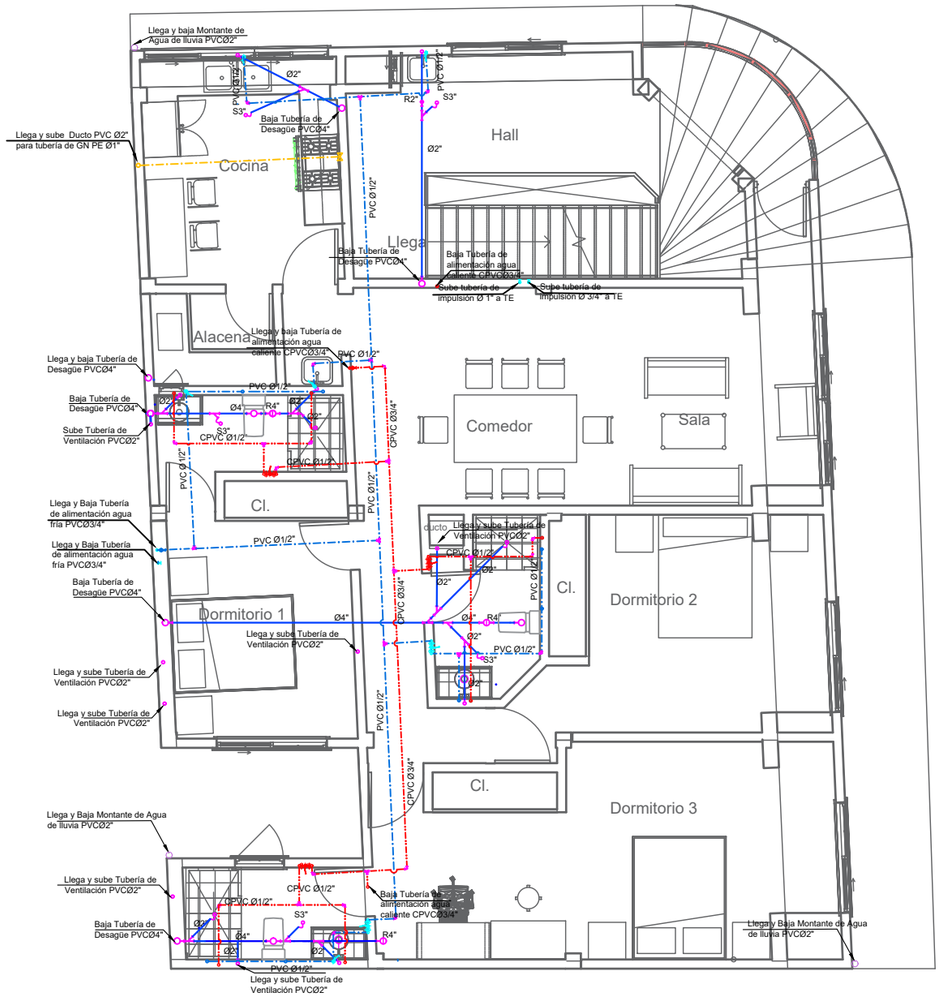
2. La tubería y accesorios para agua fría serán de PVC rígido, clase 10Kg/cm2, unión roscada.
3. La tubería y accesorios para agua caliente serán de CPVC.
4. Llave esférica, de bronce de accionamiento manual, cierre dextrógiro, union roscada para una presion de trabajo de 10 Kg/cm2.
5. Uniones universales de fierro galvanizado.
6. Se permitirá alojar tuberías en los muros en diámetros menores a 1/5 del espesor del muro de albañilería.
7. Se verificará que la instalación de los sistemas estén funcionando correctamente, antes de realizar el relleno de zanjas y/o el vaciado de concreto en los elementos estructurales.

DESAGÜE, VENTILACION Y AGUAS DE LLUVIA:

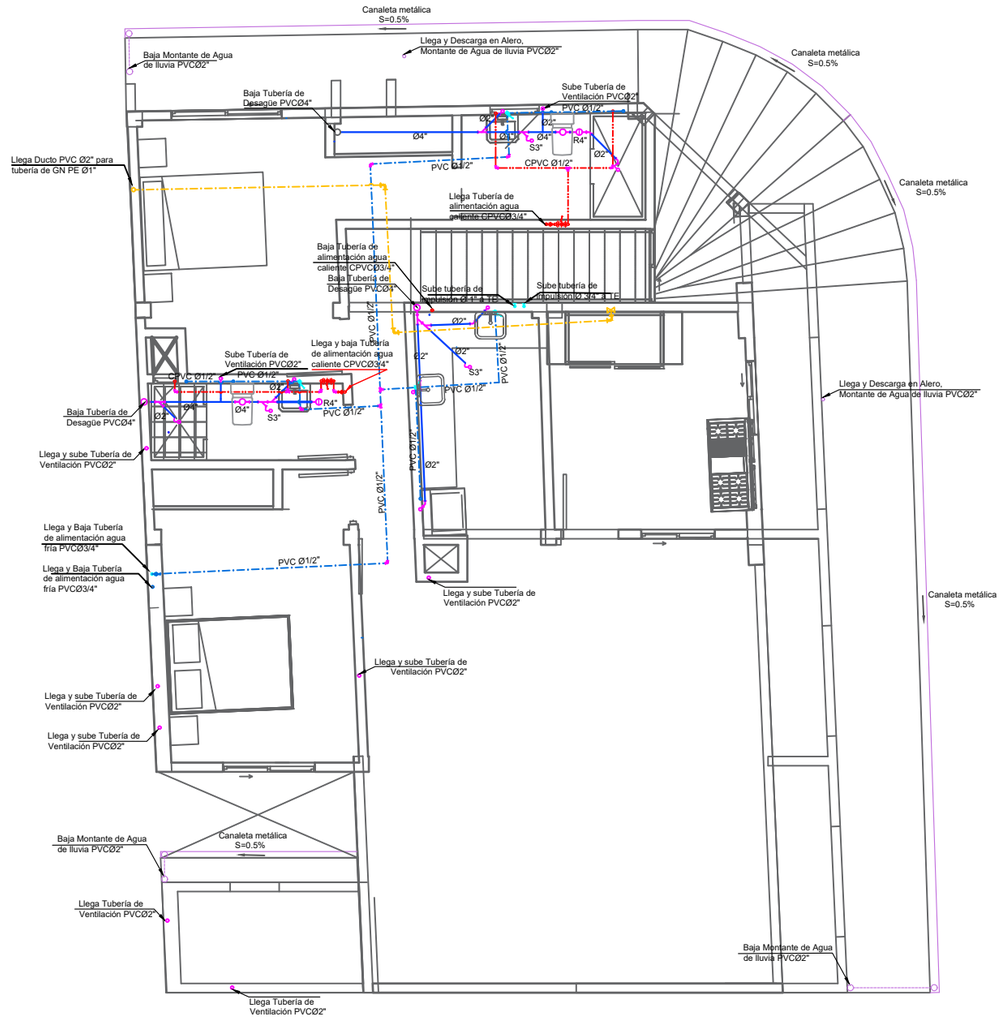
1. SALIDAS
   INODORO: 0.35 m del borde del muro del fondo, sin tarrajear.
   LAVATORIO: Conexión con tubería vertical a 0.47 m s.n.p.t.
   LAVADERO: Conexión con tubería vertical a 0.50 m s.n.p.t.
2. La tubería y accesorios para desagüe y ventilación serán de PVC rígido, de unión a simple presión. Para desagüe de tipo pesada y para ventilación de tipo liviana.
3. PENDIENTES MÍNIMAS DE TUBERÍAS:
   - Desagüe de aguas servidas: 2% para tubería de 4" y 2% para tubería de 2" y 3".
   - Desagüe de aguas de lluvia: 1.5% en primer nivel y 1% en losas horizontales y en canaletas.
4. Los terminales de ventilación sobrepasarán el último nivel en 0.30 m,colocándose en su extremo un sombrero protector. En azoteas, la ventilación sobrepasará 1.80 m.
5. Los colectores de desagüe y de agua de lluvia irán enterrados en zanjas de 0.40 m de ancho, se le colocará una cama de arena de 0.10 m de espesor para recibir a la tubería y se rellenará unos 0.10 m más por encima de la clave del tubo con la misma arena,posteriormente se termina el tapado de la zanja con material de préstamo, debidamente compactado hasta alcanzar un 90 % del próctor estandar.
6. Los muros de albañilería que alojan a las montantes, irán dentados con un ancho de diente mínimo de 7 cm y la distancia del tubo al ladrillo más próximo será de 4 cm, además irán reforzados con 2 varillas de 1/4" cada tres hiladas, para luego colocar concreto generando una falsa columna.
7. Se verificará que la instalación de los sistemas estén funcionando correctamente, antes de realizar el relleno de zanjas y/o el vaciado de concreto en los elementos estructurales.

GAS NATURAL:

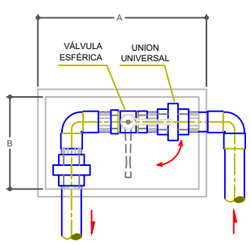
1. La tubería y accesorios para Gas Natural serán de PE 100, RDE 9
2. Las válvulas de corte deben ser de cierre rápido de un cuarto de vuelta con tope y deberán cumplir con la norma EN 331 o la ANSI B16.44.
3. Las válvulas de corte y de servicio deben tener una clasificación de resistencia de 1000 kPA de presión (10 bar o PN10).
4. El medidor para GN sera del tipo G1.6 y debe cumplir con las normas técnicas reconocidas tales como ANSI B109 o CEN EN 1359 para medidores a diagrama y ANSI B109.3 o CEN EN 1248 para medidores rotativos.



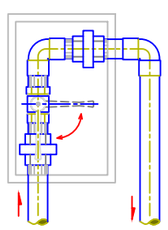
PLANTA TERCER PISO
Esc: 1/200



PLANTA CUARTO PISO
Esc: 1/200

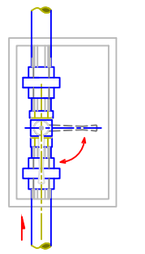


ELEVACION FRONTAL
(Alternativa 1)

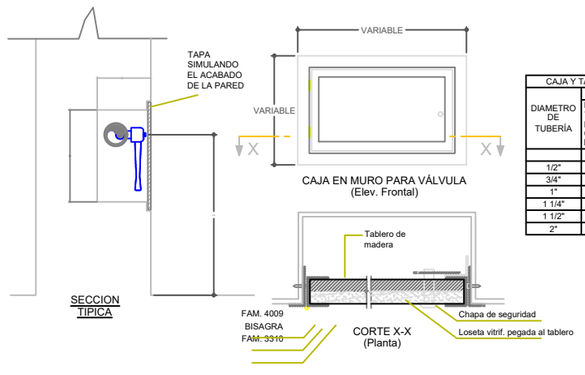


ELEVACION FRONTAL
(Alternativa 2)

CAJUELA PARA VALVULA,
EN MURO Y CON TAPA

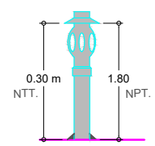


VALVULA EN TUBO VERTICAL

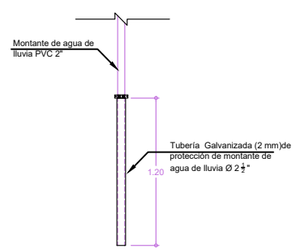


CAJUELA PARA VALVULA,
EN MURO Y CON TAPA

CAJA Y TAPA DE MADERA PARA VALVULAS			
DIAMETRO DE TUBERÍA	COTAS EN CMS. LAS DIMENSIONES FINALES SERAN VERIFICADAS EN OBRA, ACORDE A LOS ACCESORIOS A USAR:NIPLES, CODOS, VALVULA, UNION UNIVERSAL, ENCHAPES DE PARED, ETC.		
	A	B	C
1/2"	25	25	10
3/4"	25	25	10
1"	30	30	12
1 1/4"	30	30	12
1 1/2"	40	40	15
2"	40	40	15



DET. SOMBRERO
VENTILACIÓN
S/E



DETALLE MONTANTE DE AGUA DE LLUVIA
PROTECCIÓN EN PRIMER NIVEL
Esc. 1:100

Ingenieros & Arquitectos
Hurteco
Hnos. Urteaga Contratistas SRL

CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS
1. HU-02-2019-ARQ-01 AL 03_0	
2.	
3.	
4.	

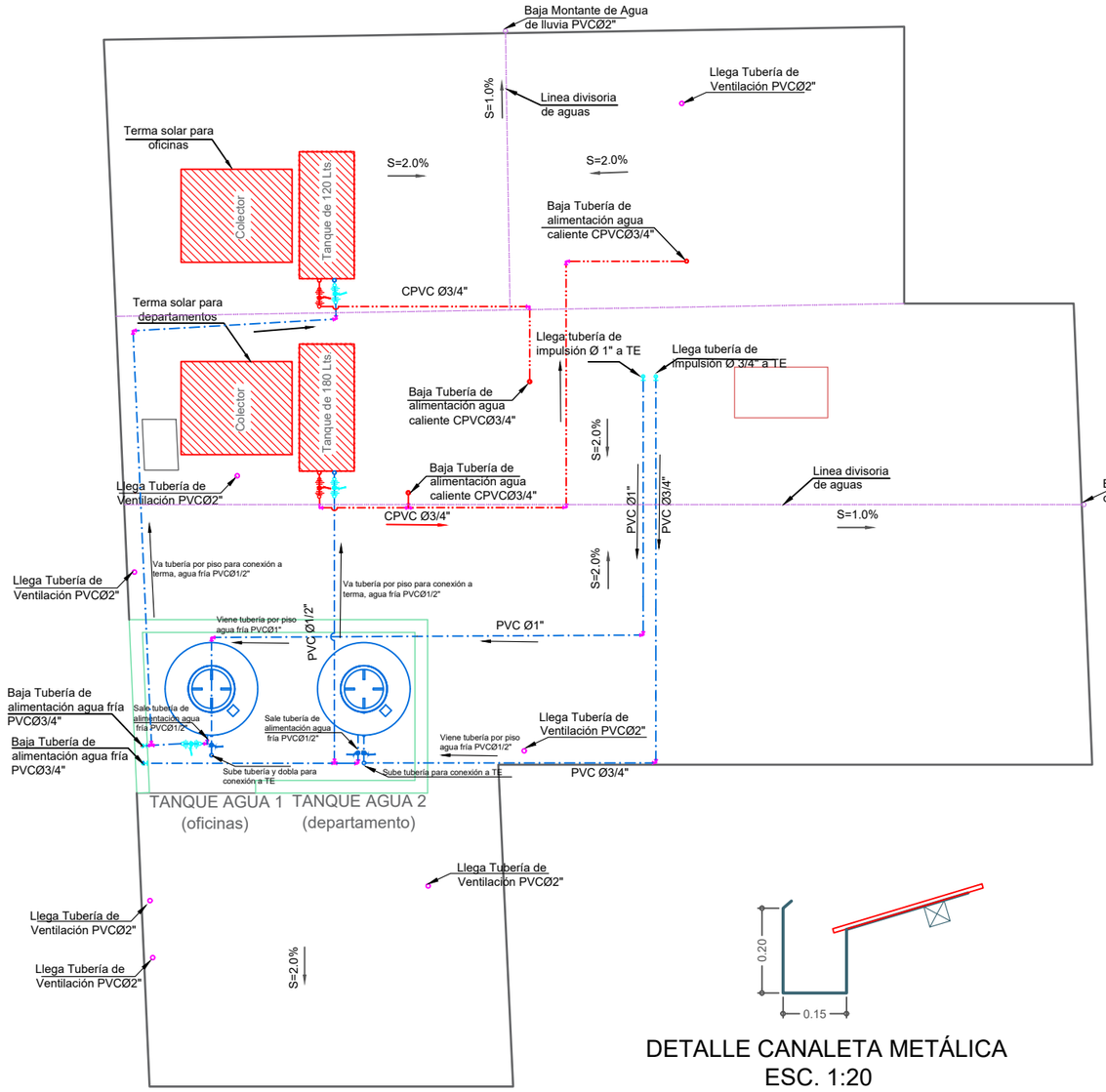
CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP
DISEÑADO:	ING. FRANK GONZÁLES VÁSQUEZ	211190
DIBUJADO:	LUIS URTEAGA ESPARZA	-
REVISADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815
APROBADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

PROYECTO:	OFICINAS Y VIVIENDA		
PROPIETARIOS:	-		
PLANO:	INSTALACIONES SANITARIAS - PLANTAS 3° Y 4° PISOS		
ARCHIVO CAD:	HU-02-2019-IISS-01 AL 04_0.dwg		
FECHA: 18 DE OCTUBRE DE 2019	ESCALA: Indicada (A3)	REVISIÓN: "0"	

PLANO N°: **HU-02-19-IISS-02**

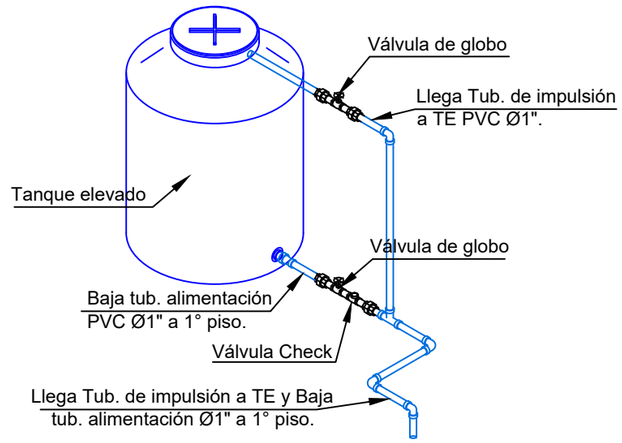
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
CT / CF	CAJA DE REGISTRO CT=Cota de Tapa CF=Cota de Fondo
	CAJA DE AGUA DE LLUVIA
	TUBERÍA DE DESAGÜE DE PVC
	TUBERÍA DE DESAGÜE DE AGUA DE LLUVIA DE PVC
	CRUCE DE TUBERÍA SIN CONEXIÓN
RØ" – SØ"	REGISTRO DE DIÁMETRO Ø - SUMIDERO DE DIÁMETRO Ø
M	MEDIDOR DE AGUA FRÍA
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA DE PVC
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE DE CPVC
	TUBERÍA DE GAS NATURAL DE PE 100 (Dentro de ducto de 2")
	VÁLVULA ESFÉRICA EN TRAMO VERTICAL DE AF y AC
	VÁLVULAS ESFÉRICAS CON DOS UNIONES UNIVERSALES
	CRUCE DE TUBERÍA SIN CONEXIÓN
	VÁLVULA CHECK
	TEE
	CODO 90°
	REDUCCIONES DE AF Y AC
	GRIFO DE RIEGO
	MEDIDOR DE GAS NATURAL
	VÁLVULA EMPOTRADA DE ACOMETIDA DE GAS
	VÁLVULA DE SERVICIO DE GAS, VÁLVULA DE CORTE



TANQUE
ESC: 1/100

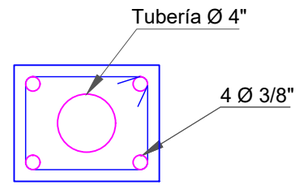
DETALLE CANALETA METÁLICA
ESC. 1:20

DETALLE INSTALACIÓN DE TANQUE ELEVADO, TUBERIA DE IMPULSIÓN Y ALIMENTACIÓN

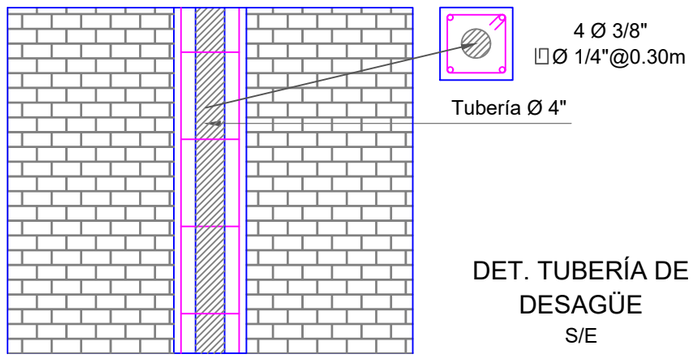


S/E

NOTA: LOS TRAMOS DE TUBERÍA DE LA RED DE DESAGÜE QUE CORTEN VIGAS Y VIGUETAS IRAN REFORZADAS CON 4 Ø 3/8" Y ESTRIBOS DE Ø 1/4" @ 0.30 M.



NOTA: LOS TRAMOS DE TUBERÍA DE LA RED DE DESAGÜE QUE ATRAVIESAN MUROS IRAN REFORZADAS CON 4 Ø 3/8" Y ESTRIBOS DE Ø 1/4" @ 0.30 M.



DET. TUBERÍA DE DESAGÜE

S/E

Ingenieros & Arquitectos
Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS
1. HU-02-2019-ARQ-01 AL 03_0	
2.	
3.	
4.	

CARGO	NOMBRE	REG. CIP/CAP
DISEÑADO:	ING. FRANK GONZÁLES VÁSQUEZ	211190
DIBUJADO:	LUIS URTEAGA ESPARZA	-
REVISADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815
APROBADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815

CONFCONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

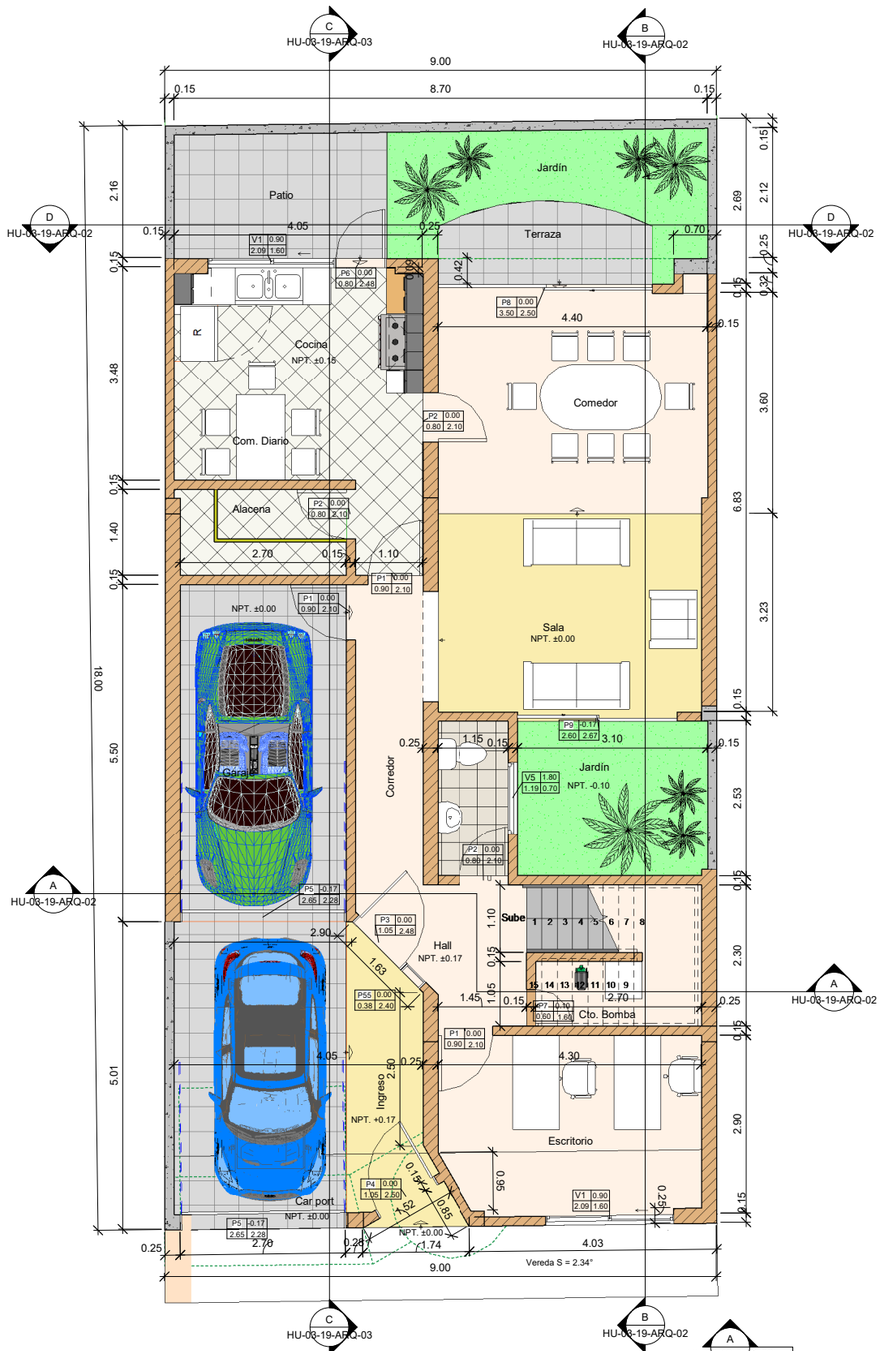
PROYECTO:	OFICINAS Y VIVIENDA		
PROPIETARIO(A):	-		
PLANO:	INSTALACIONES SANITARIAS - TECHOS Y DETALLES		
ARCHIVO CAD:	HU-02-2019-IISS-01 AL 03_0.dwg		
FECHA: 18.OCT.2019	ESCALA: Indicada (A3)	REVISIÓN: "0"	

PLANO N°: **HU-02-19-IISS-03**

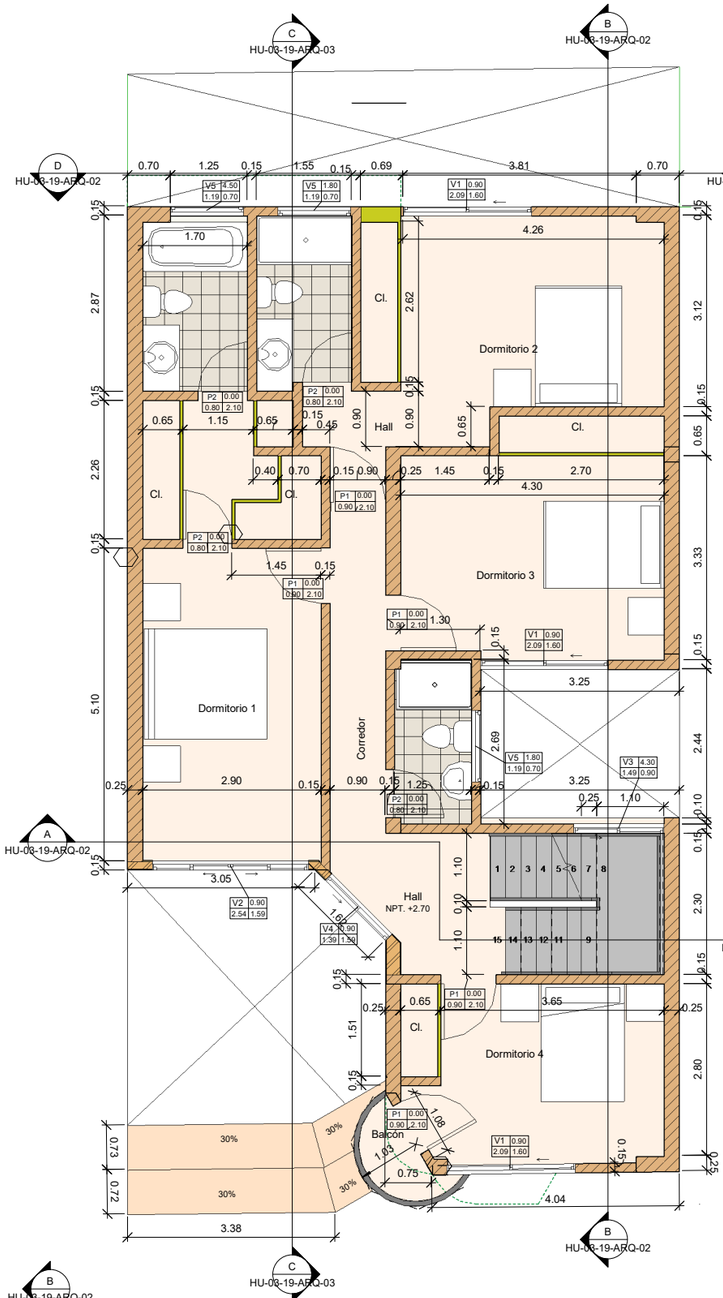
Anexo 11.Planos del Proyecto HU-03-19

Contiene:

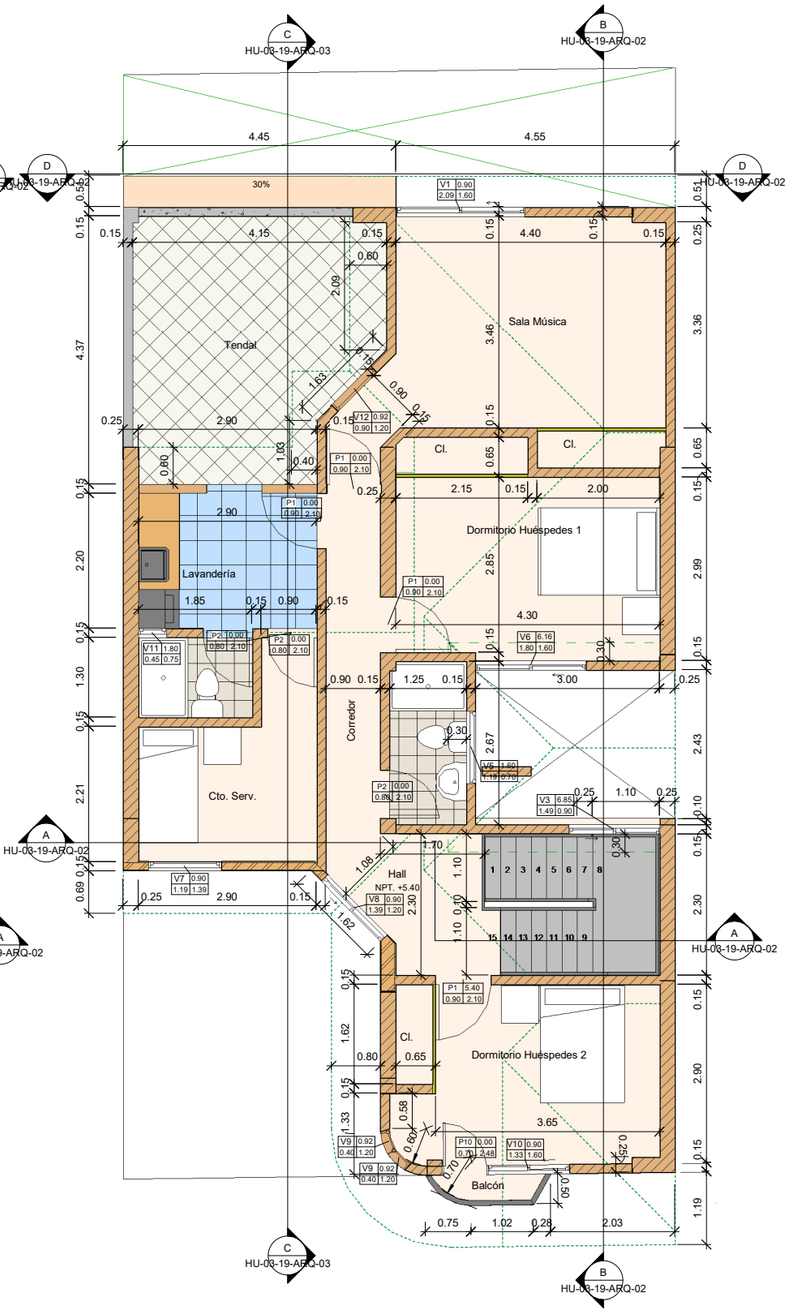
- HU-03-19-ARQ-01 AL 03
- HU-03-19-EST-01 AL 03
- HU-03-19-IIEE-01 AL 03
- HU-03-19-IISS-01 AL 03



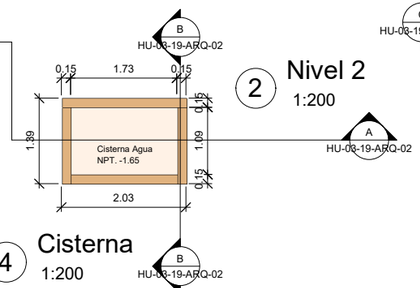
1 Nivel 1
1:200



2 Nivel 2
1:200

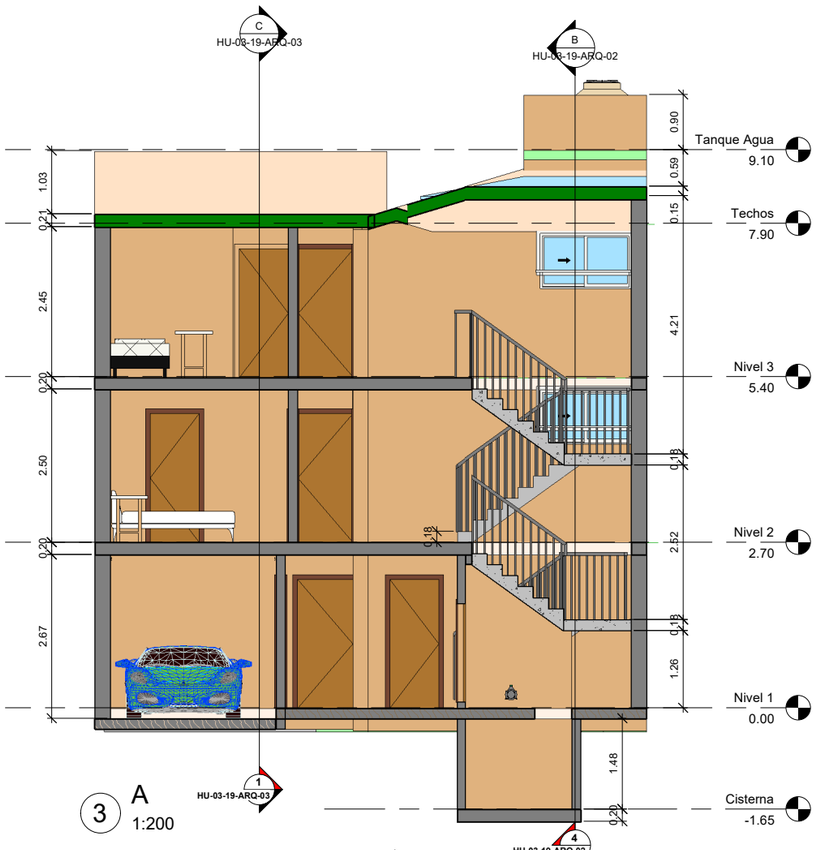


3 Nivel 3
1:200

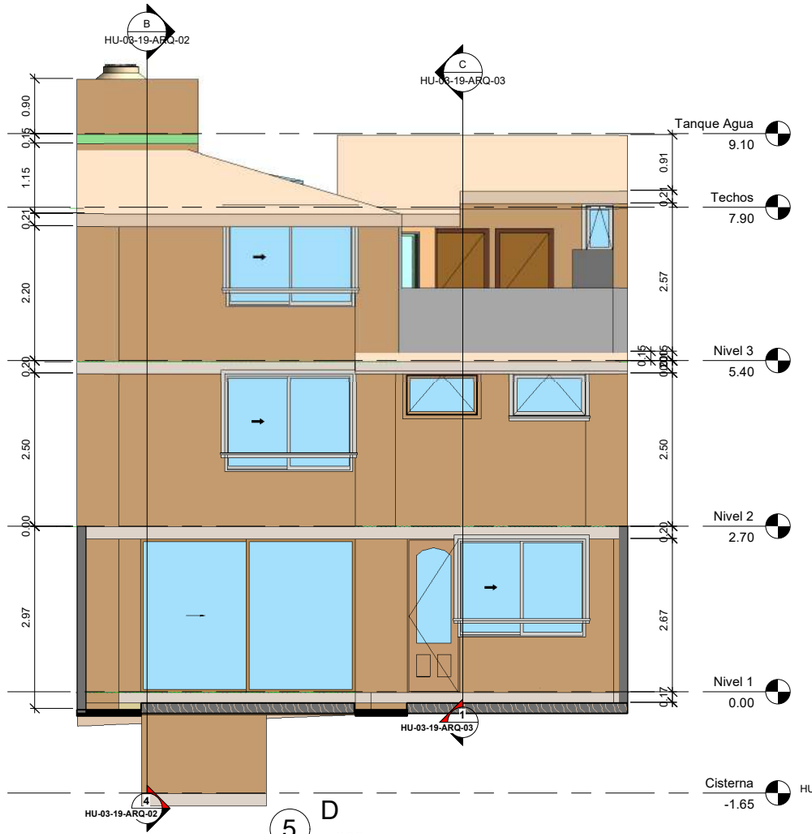


4 Cisterna
1:200

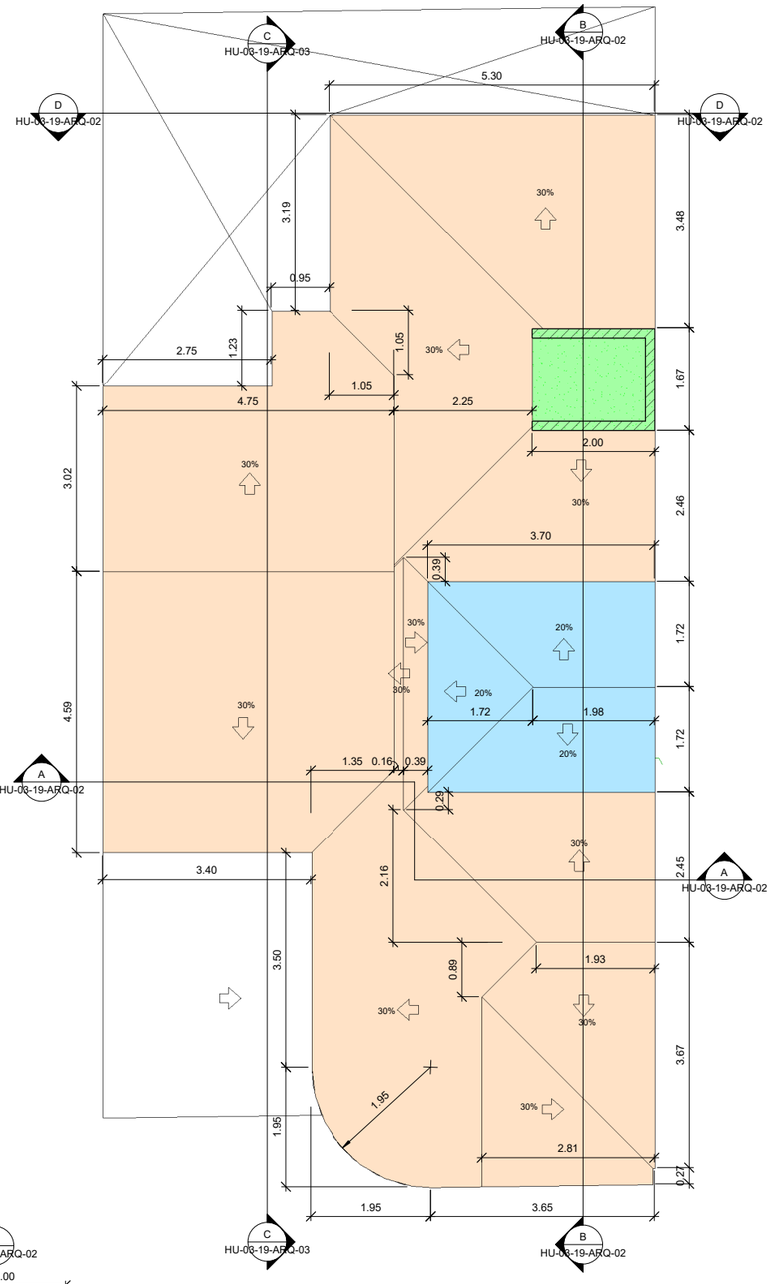
Ingenieros & Arquitectos Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL	PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS	CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP	CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL: ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.	PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR	PLANO N°: HU-03-19-ARQ-01
	1.		DISEÑADO:	ARQ. FRANCISCO URTEAGA BECERRA	1812	PROPIETARIO(A):	-	
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008 ANCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"	2.		DIBUJADO:	ARQ. FRANCISCO URTEAGA BECERRA	1812	PLANO:	Plantas 1°, 2°, 3° y Cisterna	
	3.		REVISADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815	ARCHIVO CAD:	HU-03-19-ARQ-01.rvt	
	4.		APROBADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815	FECHA: NOVIEMBRE DE 2019	ESCALA: INDICADA	REVISIÓN: "0"



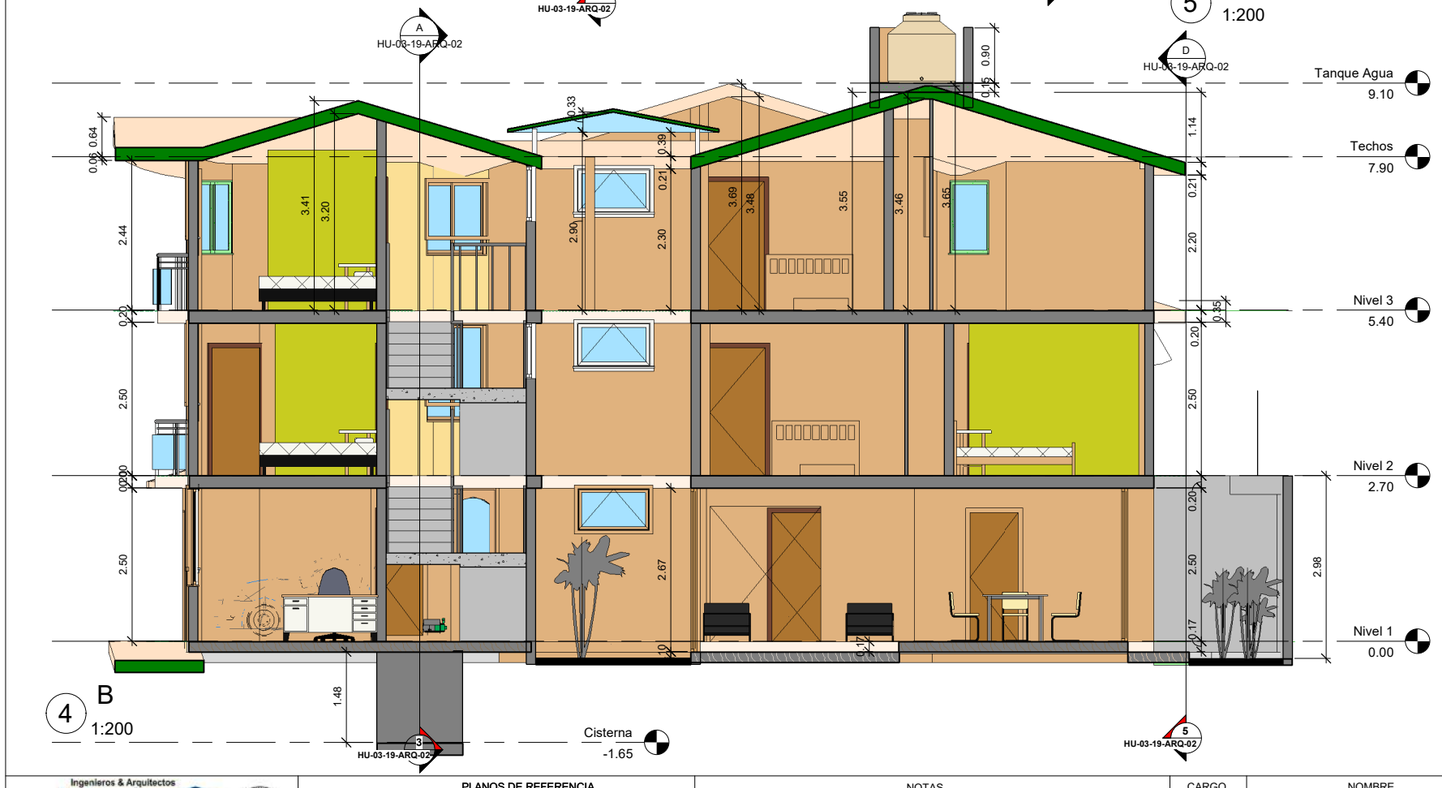
3 A
1:200



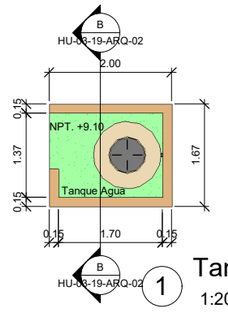
5 D
1:200



2 Techos
1:200

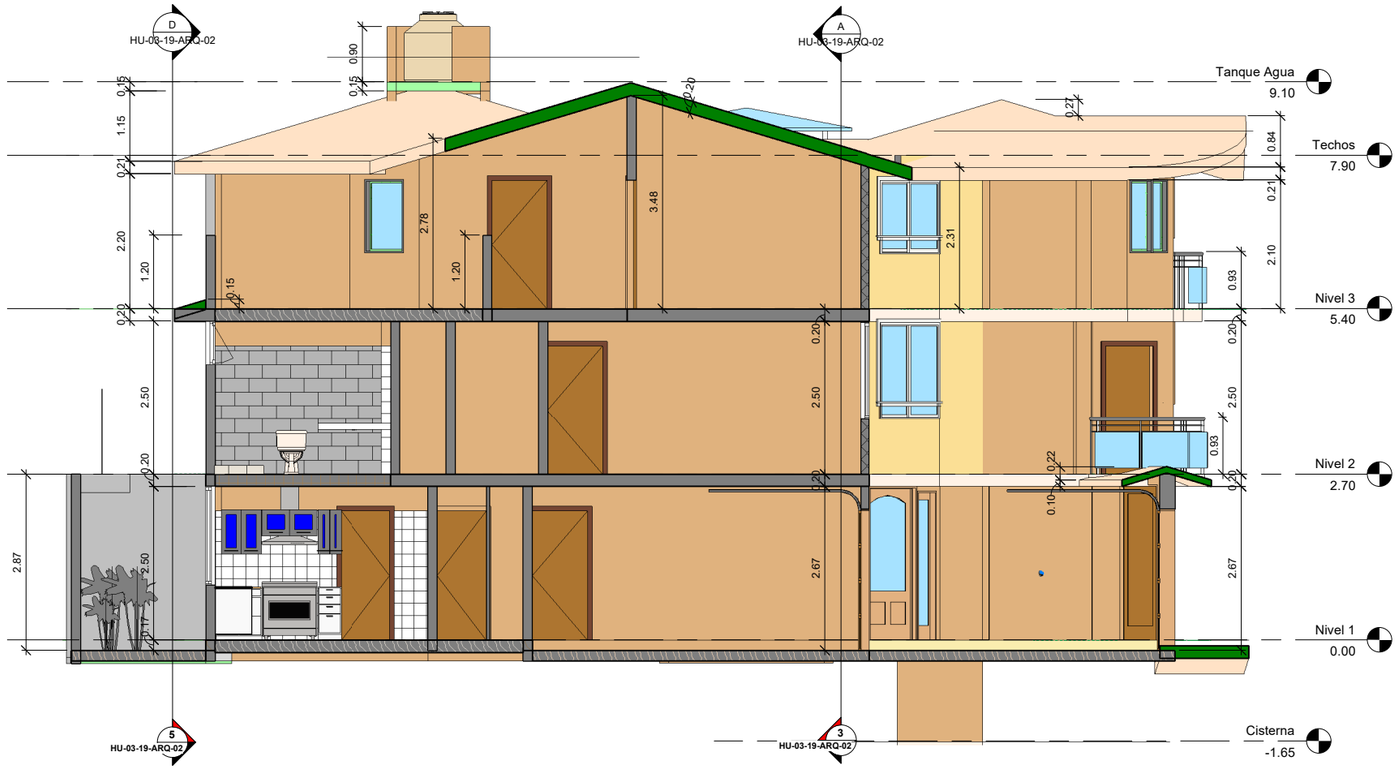


4 B
1:200

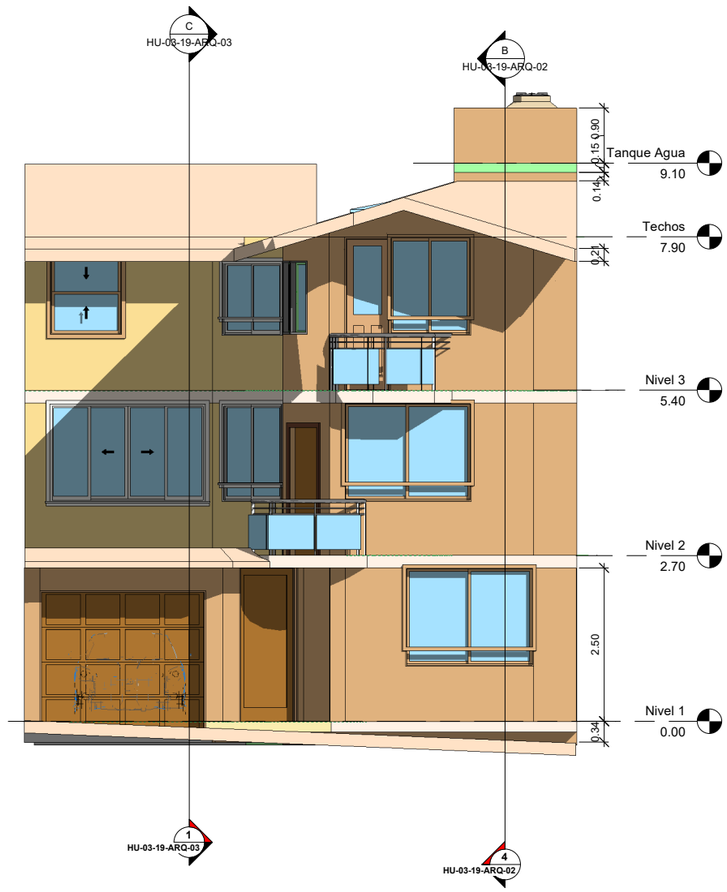


1 Tanque Agua
1:200

Ingenieros & Arquitectos Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL	PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS	CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP	CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL	PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR	PLANO N°: HU-03-19-ARQ-02
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008 ANCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"	1.		DISEÑADO:	ARQ. FRANCISCO URTEAGA BECERRA	1812	ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.	PROPIETARIO(A):	-	
	2.		DIBUJADO:	ARQ. FRANCISCO URTEAGA BECERRA	1812		PLANO:	Techos y Secciones A-A, B-B y D-D	
	3.		REVISADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815		ARCHIVO CAD:	HU-03-19-ARQ-01.rvt	
	4.		APROBADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815		FECHA: NOVIEMBRE DE 2019	ESCALA: INDICADA	REVISIÓN: "0"



1 C
1:200



2 Elevación Exterior
1:200

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL

CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ANCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

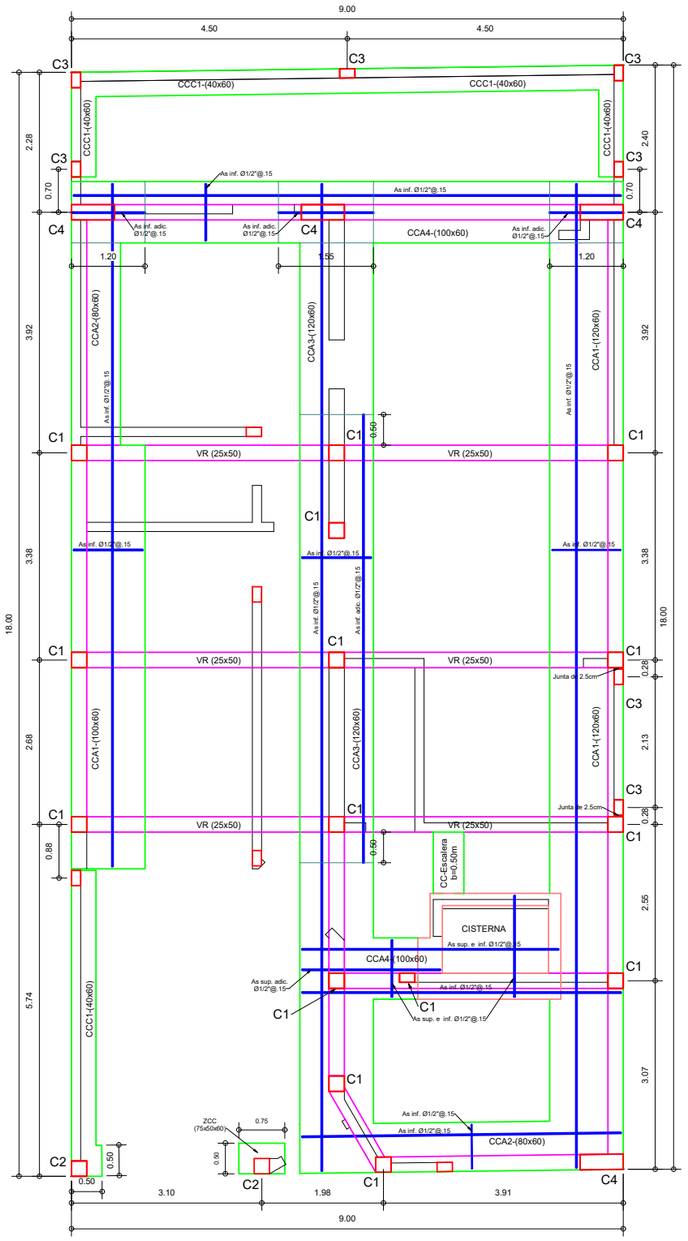
PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS
1.	
2.	
3.	
4.	

CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP
DISEÑADO:	ARQ. FRANCISCO URTEAGA BECERRA	1812
DIBUJADO:	ARQ. FRANCISCO URTEAGA BECERRA	1812
REVISADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815
APROBADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIO(A):	-		
PLANO:	ELevación Exterior y Sección C-C		
ARCHIVO CAD:	HU-03-19-ARQ-01.rvt		
FECHA: NOVIEMBRE DE 2019	ESCALA: INDICADA	REVISIÓN: "0"	

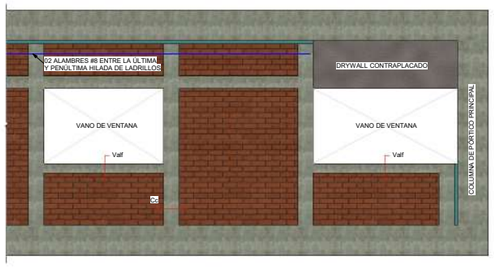
PLANO N°: **HU-03-19-ARQ-03**



PLANTA CIMENTACIÓN

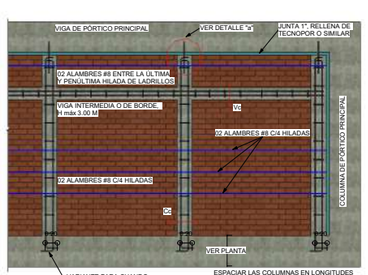
Esc. 1: 200

CUADRO DE COLUMNAS - Esc.1:100				
COLUMNA	C1	C2	C3	C4
ESTRIBOS	Ø3/8": 1@ 5cm, 6 @10cm, Rto. @ 20cm, a partir de c/extremo	Ø1/4": 1@ 5cm, 6 @10cm, Rto. @ 20cm, a partir de c/extremo	Ø1/4": 1@ 5cm, 6 @10cm, Rto. @ 20cm, a partir de c/extremo	Ø3/8": 1@ 5cm, 8 @10cm, Rto. @ 20cm, a partir de c/extremo
SECCIÓN	0.25 / 0.25	0.25 / 0.25	0.15 / 0.25	0.25 / 0.70
	As: 4Ø5/8"	As: 4Ø1/2"	As: 4Ø1/2" Estribos de 1 3/4 vueltas	As: 8Ø5/8" 02 estribos 3/8"



DETALLE DE TABIQUERIA: AISLADA DE PÓRTICOS EN VENTANAS

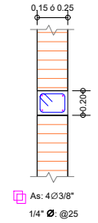
Esc. 1: 200



NOTA:
A) TODOS LOS TABIQUES ESTARÁN SEPARADOS DE LA ESTRUCTURA, TANTO EN EL EXTREMO SUPERIOR COMO EN LOS LATERALES.
B) EN CASO QUE SE TENGA COLUMNAS DE REFUERZO, QUE NO SE APOYEN EN VIGAS PERALTADAS O CHATAS, SE ANCLARÁN EN UN ENSANCHE DEL ALIGERADO, FORMADO AL QUITAR LADRILLOS Y RELLENADO CON CONCRETO.
C) PARA MUROS DONDE APOYAN VENTANAS, LAS COLUMNAS DE CONFINAMIENTO (Cc) LLEGARÁN A LA ALTURA DEL ALFÉZAR.

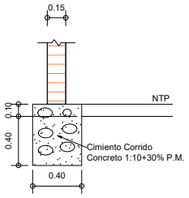
DETALLE DE TABIQUERÍA AISLADA DE PÓRTICOS

Esc. 1: 200



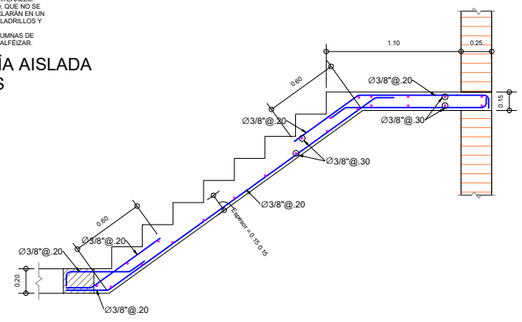
Sección Vc

Esc. 1: 100



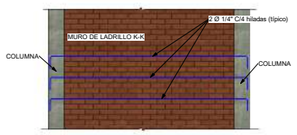
CIMIENTO DE TABIQUES

Esc. 1: 100



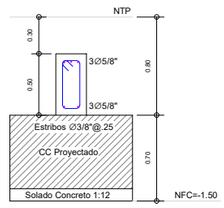
ESCALERA TRAMO 3

Esc. 1: 100



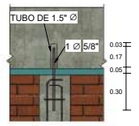
DETALLE DE REFUERZO DE MUROS PORTANTES DE ALBAÑILERÍA

Esc. 1: 200



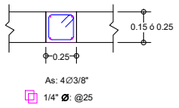
VR (25x50)

Esc. 1: 100



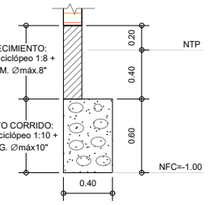
DETALLE "a" DOWELS

Esc. 1: 100



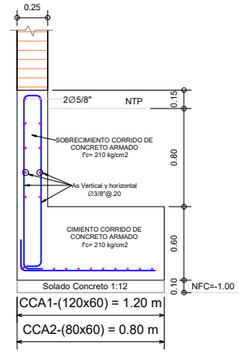
Sección Cc

Esc. 1: 100

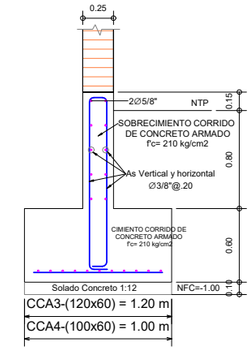


CCC1 (40x60)

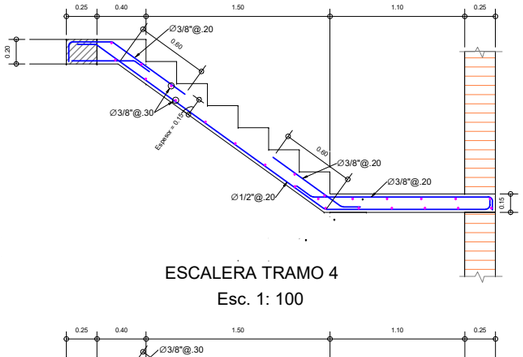
Esc. 1: 100



Esc. 1: 100

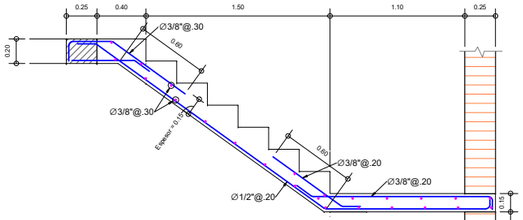


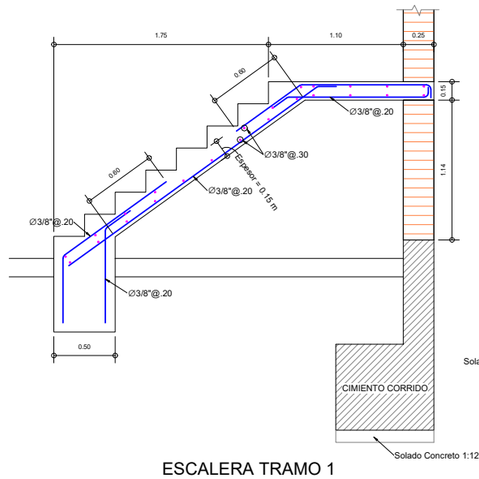
Esc. 1: 100



ESCALERA TRAMO 4

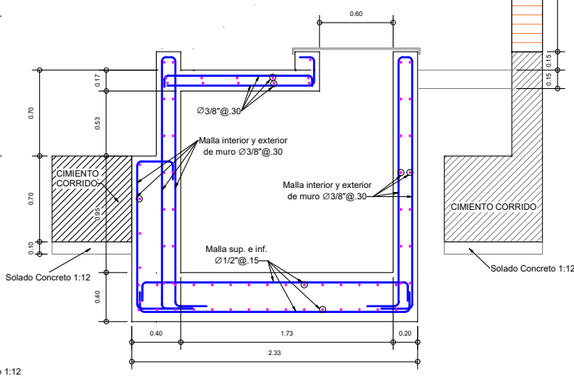
Esc. 1: 100





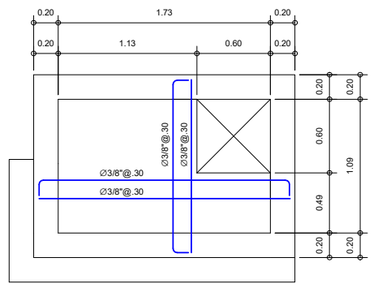
ESCALERA TRAMO 1

Esc. 1: 100



CISTERNA - ESCALERA TRAMO 2

Esc. 1:100



CISTERNA - LOSA DE TECHO

Esc. 1: 100

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

σt =0.90 Kg/cm² .
Capacidad portante estimada por el proyectista, correspondiente a arcilla inorgánica tipo CH y C, a una profundidad de 1.50 m.

ESTRATO DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN:

Se cimentará a un mínimo de 1.50 m. de profundidad, en el estrato de arcilla no expansiva.

No debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal, desmonte o relleno sanitario. Estos materiales inadecuados, deberán ser removidos en su totalidad, y reemplazados con material seleccionado.

TIPO DE CIMENTACIÓN

Las estructuras de cimentación serán de concreto armado, con Cemento Portland tipo MS.

MATERIAL DE RELLENO

Relleno GW Compactado al 95% MDS.

SOBRECARGAS DE DISEÑO

Las sobrecargas de diseño consideradas, son las mínimas establecidas por el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Techos últimos:

- Losas de concreto inclinadas	: 50 kg/m2
- Estructuras metálicas o de madera, con cobertura liviana	: 30 Kg/m2
- Primer piso y losas horizontales	= 200 Kg/m2

CONCRETO ARMADO

Cemento: Portland Tipo I.
Acero de refuerzo: ASTM A-615M fy = 4200 Kg/cm2.

CONCRETO:

1) Cimientos corridos armados, Vigas de cimentacion y sobrecimientos	f'c= 210 Kg/cm2
2) Vigas, columnas y losas de superestructura :	f'c= 210 Kg/cm2
3) Columnas y vigas de refuerzo de tabiques	f'c= 175 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS

Losas, columnas de confinamiento y vigas de confinamiento	= 2 cm
Columnas y vigas peraltadas	= 4 cm al estribo.
Vigas de cimentación	= 5 cm al estribo.
Cimentación y cisterna:	
- Capa inferior	= 7.5 cm.
- Caras superior y laterales	= 5 cm.

CONCRETO SIMPLE

Solados	1:12 (Cemento : hormigón)
Cimientos de concreto ciclópeo	1:10 Kg/cm2 + 30% PG.
Sobrecimientos	1:8 + 25% PM
Falsos pisos, veredas, rampas y gradas	f'c= 140 Kg/cm2

ALBAÑILERÍA:
En tabiquería aislada de sistema estructural, utilizar ladrillo pandereta de arcilla de fabricación industrial.
En muros portantes confinados, utilizar ladrillo sólido de arcilla de fabricación industrial:

Ladrillos Tipo III de dimensiones 9 x 13 x 24 cm
Resistencia a la compresión f'b= 95 kg/cm2
Resistencia a la compresión f'm= 65 kg/cm2
Mortero: dosificación: 1:4
e min= 0.9 cm, e máx = 1.5cm

PARÁMETROS SÍSMICOS

Factor de zona (Zona 3)	Z = 0.35
Factor de amplificación del suelo	S = 1.2
Periodos	Tp = 1.0; TL = 1.6
Categoría y factor de uso de la edificación	"A", U = 1.0
Sistema Estructural de albañilería	Ro= 3

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL

CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ANCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA

1. HU-03-19-ARQ-01: PLANTA PRIMER Y SEGUNDO PISOS, CISTERNA
2.
3.
4.

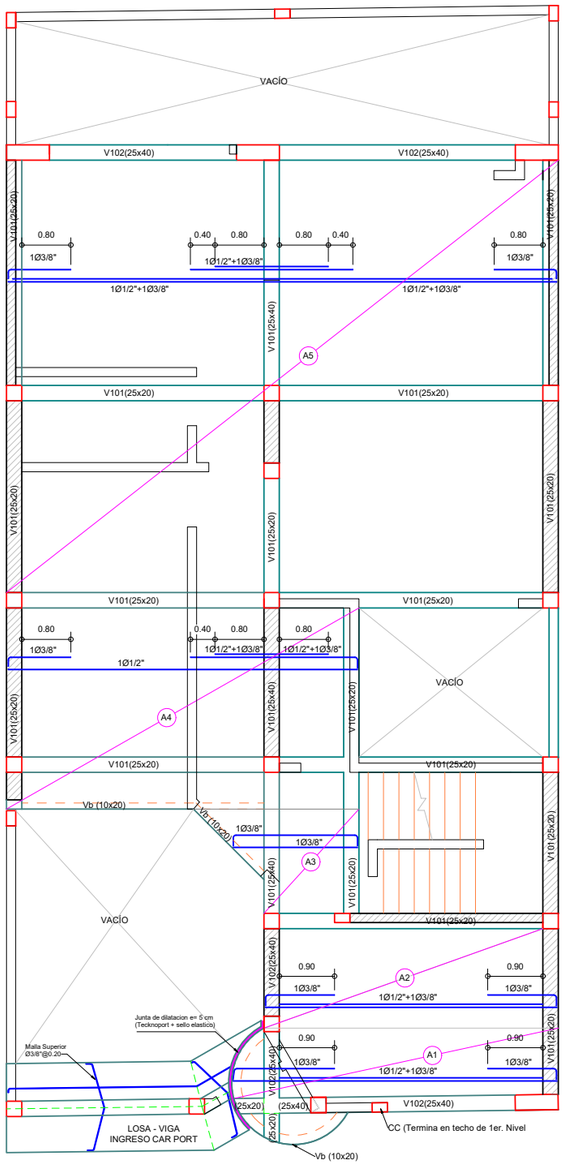
NOTAS

CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP
DISEÑADO:	ING. JOSÉ URTEAGA BECERRA	28359
AST. DISEÑO:	Bach. CHRISTIAN VILLAR MARTOS	-
REVISADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815
APROBADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

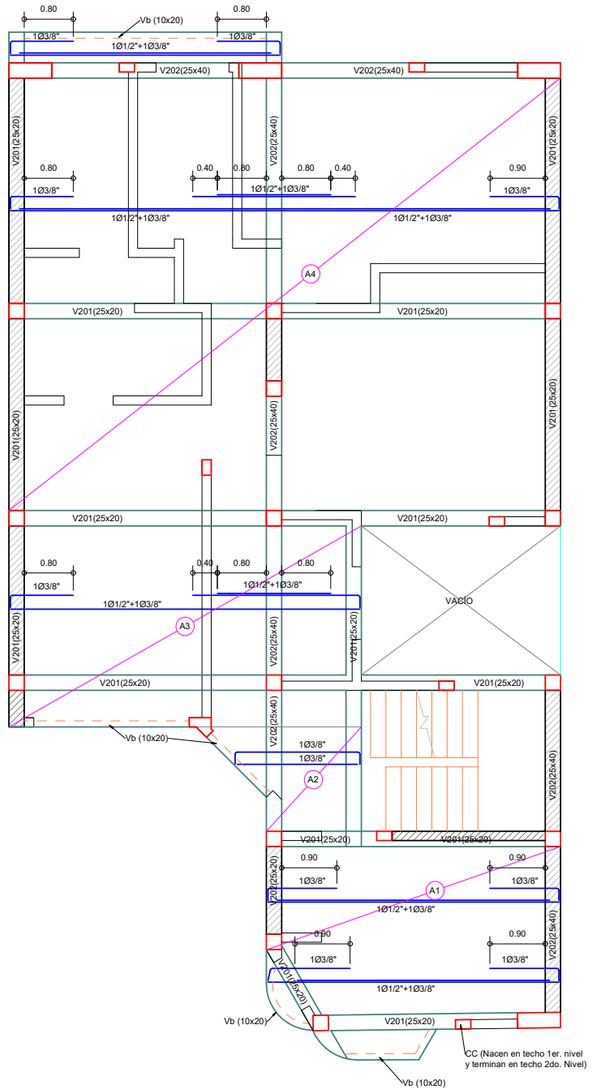
PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIO(A):	-		
PLANO:	CIMENTACIÓN, ESCALERA Y COLUMNAS		
ARCHIVO CAD:	HU-03-19-EST-01 a 03.rte		
FECHA: NOVIEMBRE DE 2019	ESCALA: INDICADA	REVISIÓN: "0"	

PLANO N°: **HU-03-19-EST-01**



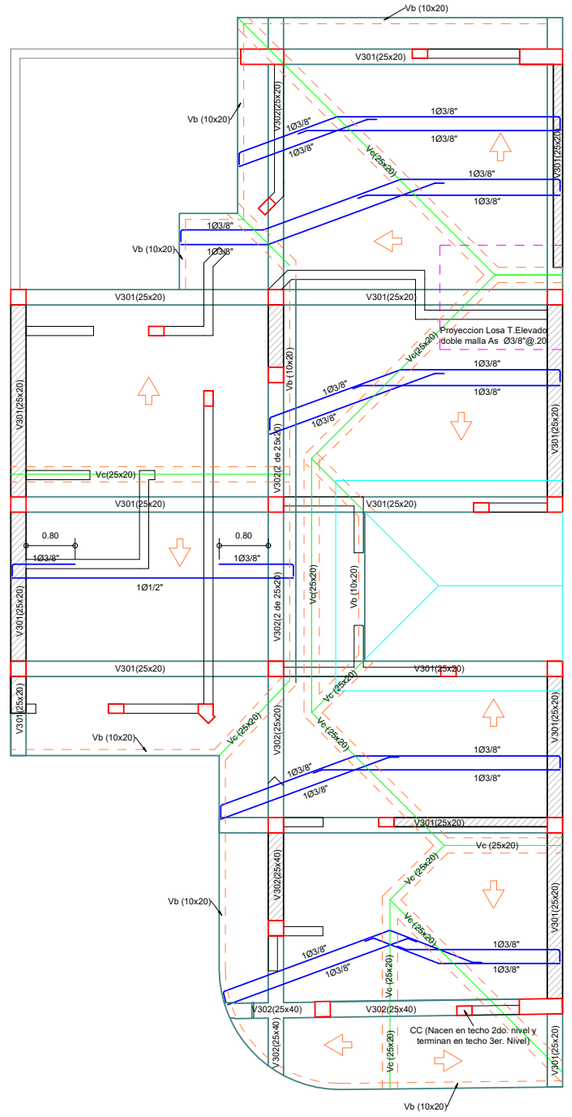
ESTRUCTURA TECHO PIMER PISO

Esc. 1: 200



ESTRUCTURA TECHO SEGUNDO PISO

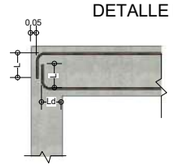
Esc. 1: 200



ESTRUCTURA TECHO TERCER PISO

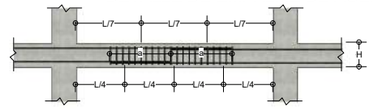
Esc. 1: 200

DETALLE DE ANCLAJE DE VIGAS



Ø	Ld (m)	L (m)
6mm	0.15	0.10
3/8"	0.20	0.15
1/2"	0.25	0.20
5/8"	0.30	0.25

DETALLE DE EMPALME DE ACERO EN VIGAS



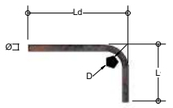
VALORES DE "a"	
Ø	L (m)
3/8"	0.40
1/2"	0.40
5/8"	0.60

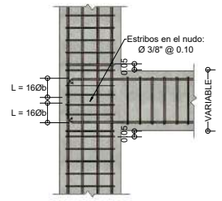
NOTAS:
- NO EMPALMAR MÁS DEL 50 % DEL ÁREA TOTAL EN UNA MISMA SECCIÓN.
- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD EN UN 70 %
- PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARÁ SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25 cm.
- EN ZONAS DE TRASLAPE, COLOCAR ESTRIBOS CADA 10cm.

CUADRO DE DERIVAS		
Piso	Sentido X-X	Sentido Y-Y
Techo 3° nivel	0.004	0.005
Techo 2° nivel	0.005	0.005
Techo 1° nivel	0.004	0.004

LONGITUD DE DESARROLLO DE ACERO DE REFUERZO SIN GANCHO E.060-12.2	
Ø	Ld (m)
3/8"	0.45
1/2"	0.60
5/8"	0.75
3/4"	0.90
1"	1.45

LONGITUD DE TRASLAPE DE ACERO DE REFUERZO EN COLUMNAS Y MUROS E.060 - 12.16	
Ø	L (m)
1/2"	0.40
5/8"	0.50
3/4"	0.60
1"	0.80





Ø	fy = 4200 Kg / cm² f´c = 175 kg / cm²
3/8"	15.00 cm
1/2"	20.00 cm
5/8"	25.00 cm

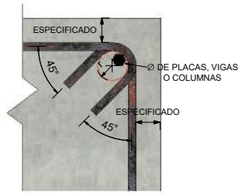
Ø	D (cm)	L 90°	Ld
6 mm	4	10	15
3/8"	6	15	20
1/2"	8	20	25
5/8"	10	25	30

CON GANCHO ESTÁNDAR A 90°

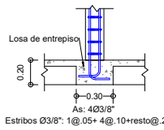
DETALLE DE UNIÓN DE VIGA - COLUMNA

Esc. 1: 40

Ø	r	a
3/8"	2 cm	7 cm
1/2"	3 cm	10 cm

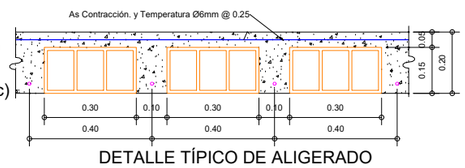


DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS Y VIGAS



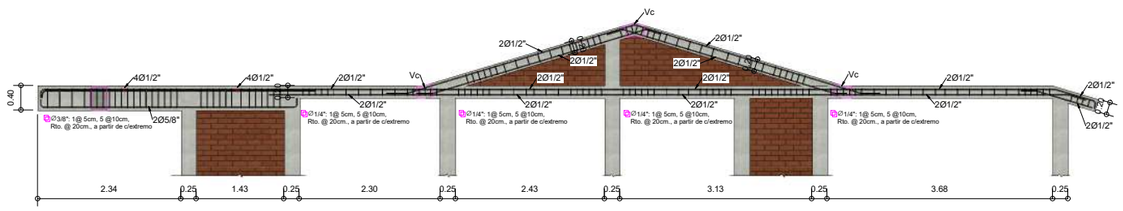
COLUMNAS DE CONFINAMIENTO (Cc)

Esc. 1: 40



DETALLE TÍPICO DE ALIGERADO

Esc. 1: 40

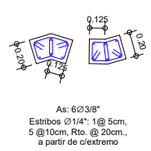


V302

Esc. 1: 200

V101, V201, V301

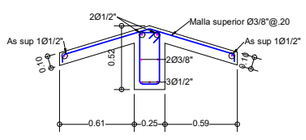
V102, V202



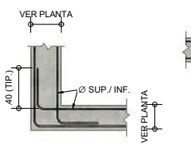
Vc (25x20)

SECCIÓN DE VIGAS

Esc. 1: 100

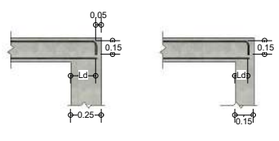


SECCION LOSA - VIGA INGRESO CAR PORT



DETALLE DE ESQUINA

Esc. 1:100



ENTREGA DE VIGUETAS

Esc. 1:100

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL

CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ANCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

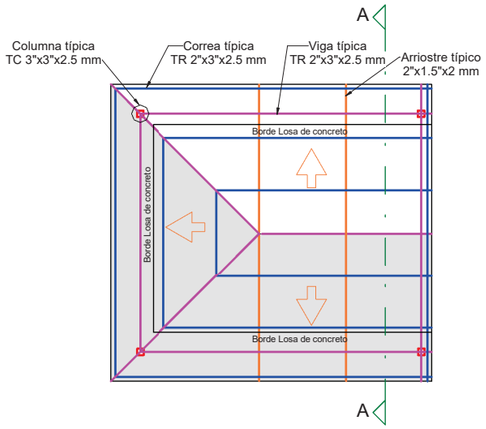
PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS
1. HU-03-19-ARQ-01: PLANTA PRIMER Y SEGUNDO PISOS, CISTERNA	
2.	
3.	
4.	

CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP
DISEÑADO:	ING. JOSÉ URTEAGA BECERRA	28359
AST. DISEÑO:	Bach. CHRISTIAN VILLAR MARTOS	-
REVISADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815
APROBADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

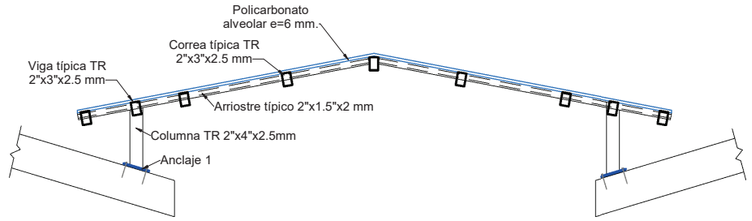
PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIO(A):	-		
PLANO:	ESTRUCTURA DE TECHOS DEL 1°, 2° Y 3° NIVEL		
ARCHIVO CAD:	HU-03-19-EST-02 a 03.rte		
FECHA: NOVIEMBRE DE 2019	ESCALA: INDICADA	REVISIÓN: "0"	

PLANO N°: **HU-03-19-EST-02**



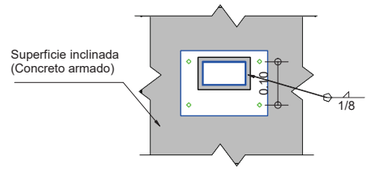
ESTRUCTURA METÁLICA PARA COBERTURA DE POLICARBONATO

Esc. 1: 50



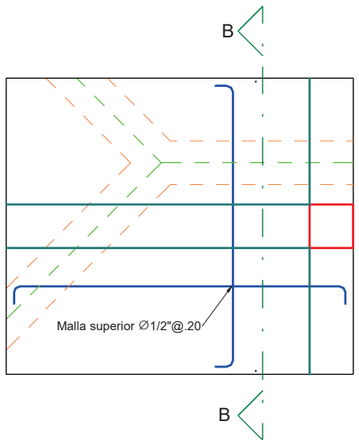
SECCIÓN A-A

Esc. 1: 50



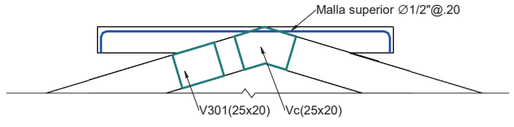
ANCLAJE 1: Columna en superficie inclinada

Esc. 1: 20



LOSA ARMADA DE TANQUE ELEVADO

Esc. 1: 50



SECCIÓN B-B

Esc. 1: 50

ESTRUCTURAS METÁLICAS

PLANCHAS Y PERFILES: ACERO CALIDAD ESTRUCTURAL PG-E-24, PDC-E-21 (fy=2400 kg/cm²) O ACERO A-36

SOLDADURA: ELECTRODOS E-60XX O E-70XX, JUNTAS PRECALIFICADAS AWS.

PINTURA: ARENADO COMERCIAL, UNA MANO DE ANTICORROSIVO EPÓXICO DE 3 MILS DE ESPESOR, DOS MANOS DE ESMALTE EPÓXICO DE 2 MILS DE ESPESOR CADA UNA.

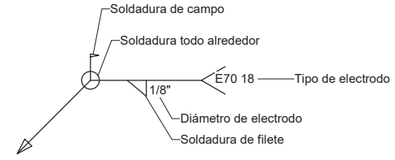
NOTAS:
1.- LAS PERFORACIONES EN LAS PLANCHAS PARA LOS PERNOS Y ARRIOSTRES SERÁN 1.6 mm, MAYORES QUE EL DIÁMETRO NOMINAL DEL PERNO.
2.- EL RADIO INTERIOR DE DOBLEZ, PARA TODOS LOS PERFILES DOBLADOS EN FRÍO, SERÁ IGUAL AL ESPESOR DE LA PLANCHA.
3.- LOS PLANOS DE FABRICACIÓN Y DE MONTAJE DEBERÁN CONTAR CON LA APROBACIÓN DEL PROYECTISTA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ACERO ESTRUCTURAL

Los elementos metálicos serán de acero A-36

Soldadura:



Ingenieros & Arquitectos
Hurteco
Hnos. Urteaga Contratistas SRL

CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ANCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS
1.	
2.	
3.	
4.	

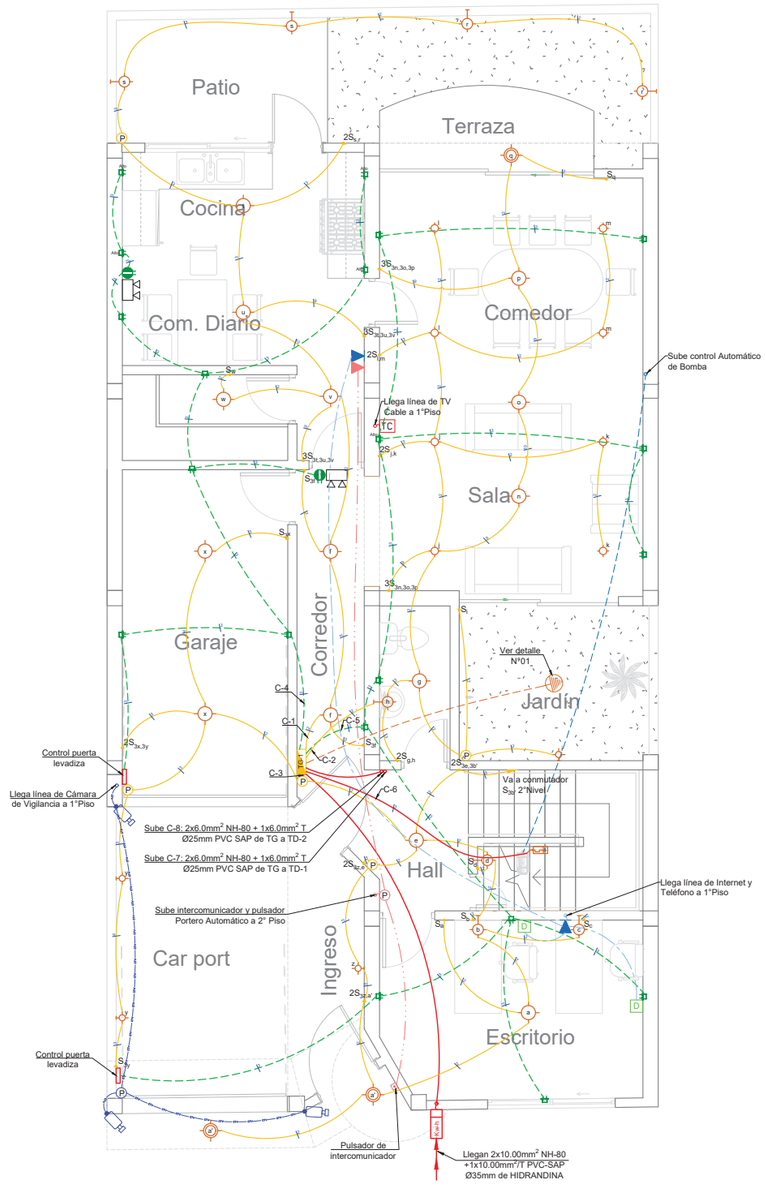
CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP
DISEÑADO:	ING. JOSÉ URTEAGA BECERRA	28359
AST. DISEÑO:	Bach. CHRISTIAN VILLAR MARTOS	-
REVISADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815
APROBADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL

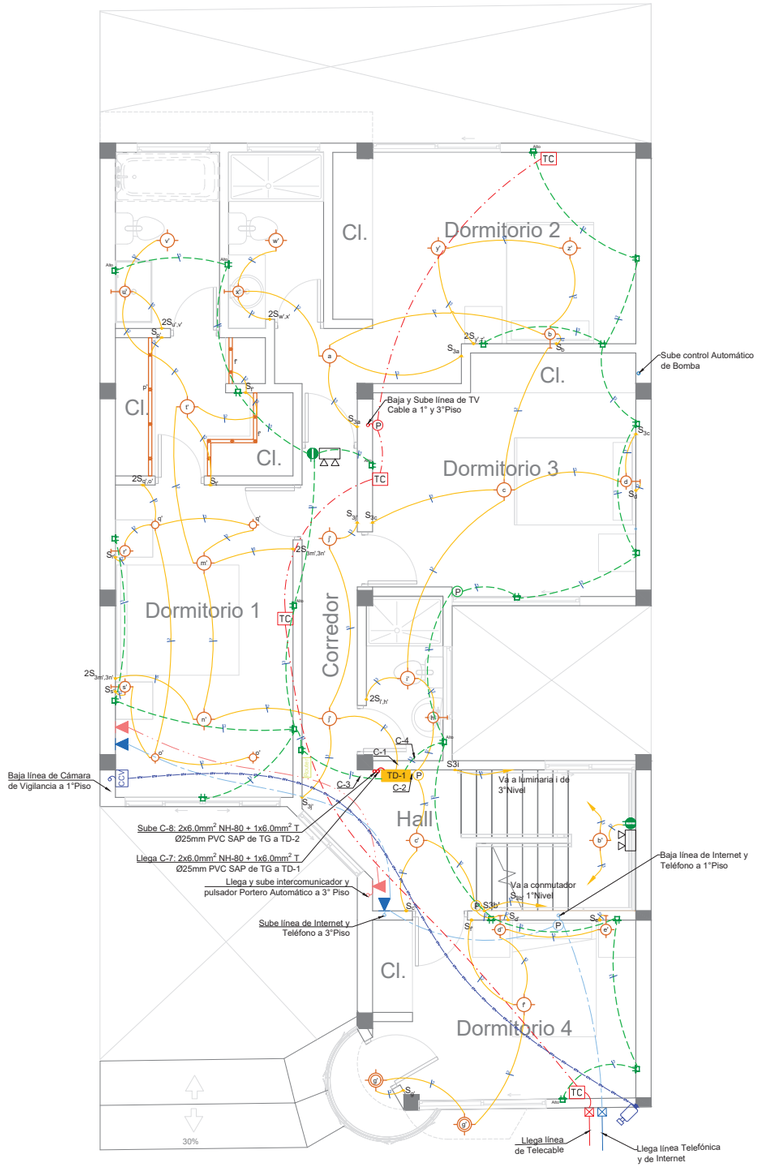
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIO(A):	-		
PLANO:	TECHO DE ESTRUCTURA METÁLICA Y TANQUE ELEVADO		
ARCHIVO CAD:	HU-03-19-EST-01 a 03.dwg		
FECHA: NOVIEMBRE DE 2019	ESCALA: INDICADA	REVISIÓN: "B"	

PLANO N°: **HU-03-19-EST-03**



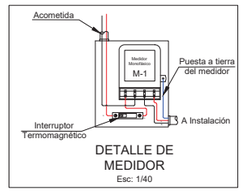
PLANTA PRIMER PISO
Esc: 1/200



PLANTA SEGUNDO PISO
Esc: 1/200

LEYENDA			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ALTURA	CAJA
Kw-h	MEDIDOR EN KW-H	1.20 m.s.p.t	Indic.
	TABLERO GENERAL	1.50 m.s.p.t	Indic.
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	1.50 m.s.p.t	Indic.
	LÁMPARA INCANDESCENTE	Techo	O. 100x40mm
	LÁMPARA INCANDESCENTE EN PARED	2.20 m.s.p.t	O. 100x40mm
	SALIDA PARA SPOT LIGHT	Techo	O. 100x40mm
	SALIDA PARA DICROICOS	Techo	O. 100x40mm
P P P	CAJA DE PASO	2.20/0.4 m.s.p.t	O. 100x40mm
	NÚMERO DE CONDUCTORES	---	---
	TUBERIA DE ACOMETIDA EMPOTRADA EN TECHO	---	---
	TUBERIA EMPOTRADA EN TECHO O PARED	---	---
	TUBERIA EMPOTRADA EN PISO	---	---
	TUBERIA DE CABLEADO PUESTA A TIERRA EMPOTRADA EN PISO	---	---
	POZO DE PUESTA A TIERRA	---	---
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
Alto	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	2.20 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
S 2S	INTERRUPTOR SIMPLE Y DOBLE	1.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
S_3 $2S_3$ $3S_3$	INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN SIMPLE, DOBLE Y TRIPE	1.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	PULSADOR DE INTERCOMUNICADOR	1.50 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TUB. EMP. EN TECHO: INTERNET, TELECABLE E INTERCOM.	---	---
	TUB. EMP. EN PISO: INTERNET, TELECABLE E INTERCOMUNICADOR	---	---
	TUB. EMP. EN PISO Y TECHO: CÁMARA DE VIGILANCIA	---	---
	SALIDA PARA CÁMARA DE VÍDEO VIGILANCIA	---	---
	SALIDAS: TELÉFONO EXTERNO E INTERCOMUNICADOR	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
TC	SALIDA: TELEVISIÓN POR CABLE	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	CAJA DE INTERCONEXIÓN TELECABLE, TELEFÓNICA E INTERNET	---	C. 100x100x40mm
	SALIDA: ALUMBRADO DE EMERGENCIA	2.20 m.s.p.t	---
	INTERRUPTOT TERMOMAGNÉTICO	1.50 m.s.p.t	Indic.
D	SALIDA PARA DATA PARED	0.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
Router	SALIDA PARA ROUTER - INTERNET	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm

DETALLE N°01 DE POZO DE PUESTA A TIERRA
Esc: 1/100



DETALLE DE MEDIDOR
Esc: 1/40

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

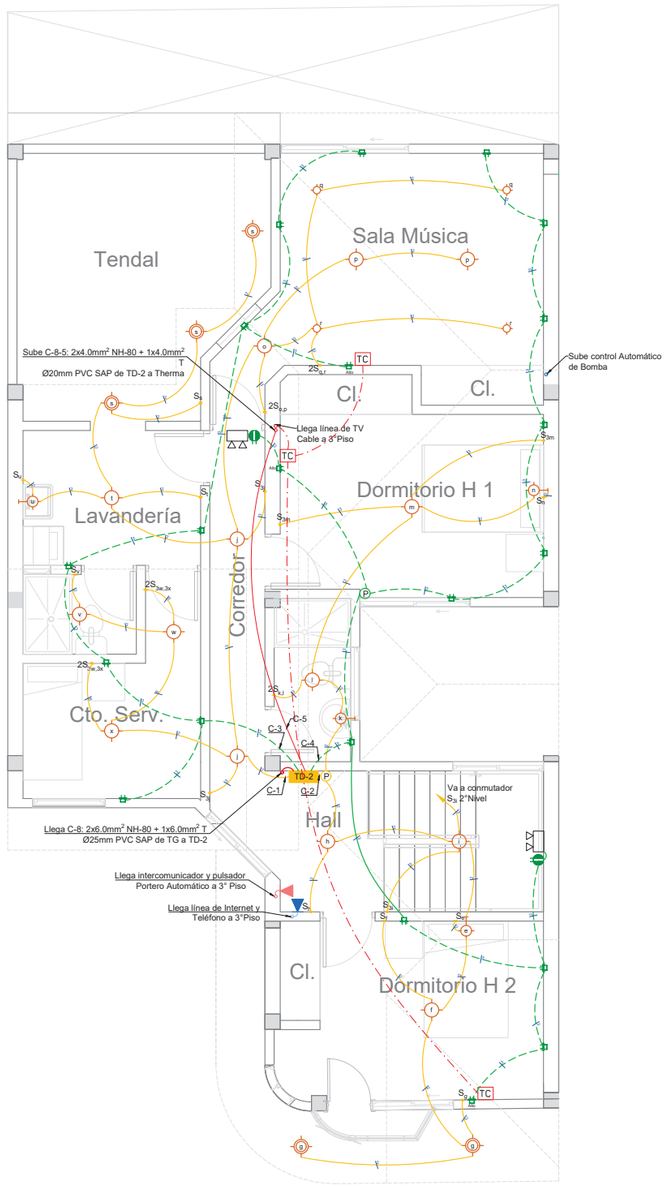
PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS
1. HU-03-19-ARQ-01 AL 03_0	
2.	
3.	
4.	

CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP
DISEÑADO:	ING. EVER CORDOVA SAAVEDRA	128283
AST. DISEÑO:	BACH. ADRIANA YÓSELIN MARÍN DÍAZ	-
REVISADO:	ING. JOSÉ URTEAGA BECERRA	28359
APROBADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815

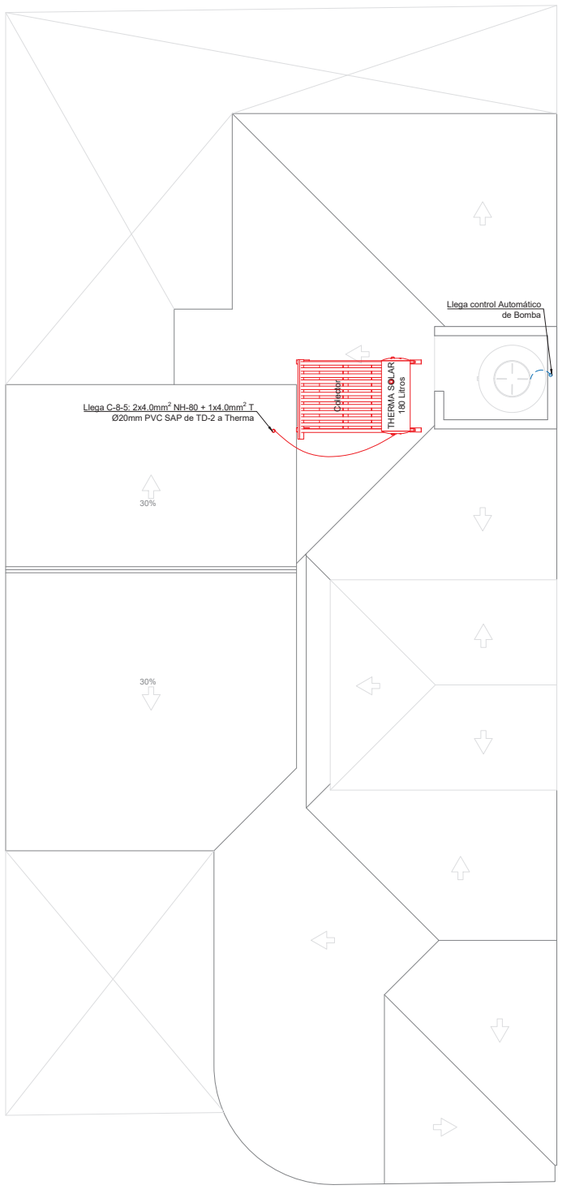
CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIO:	-		
PLANO:	INSTALACIONES ELÉCTRICAS - PLANTAS PRIMER Y SEGUNDO PISO - DETALLES		
ARCHIVO CAD:	HU-03-19-IIEE-01 al 03_0.dwg		
FECHA: NOVIEMBRE DE 2019	ESCALA: INDICADAS - (A3)	REVISIÓN: "0"	

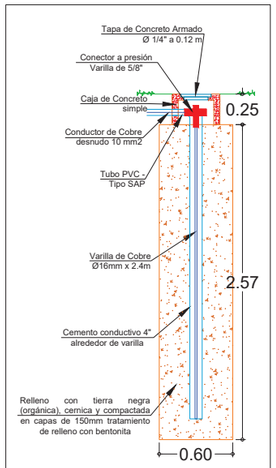
PLANO N°: HU-03-19-IIEE-01



PLANTA TERCER PISO
Esc: 1/200



PLANTA TECHOS
Esc: 1/200



DETALLE N°01 DE POZO DE PUESTA A TIERRA
Esc: 1/100

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ALTURA	CAJA
Kw-h	MEDIDOR EN KW-H	1.20 m.s.p.t	Indic.
	TABLERO GENERAL	1.50 m.s.p.t	Indic.
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	1.50 m.s.p.t	Indic.
	LÁMPARA INCANDESCENTE	Techo	O. 100x40mm
	LÁMPARA INCANDESCENTE EN PARED	2.20 m.s.p.t	O. 100x40mm
	SALIDA PARA SPOT LIGHT	Techo	O. 100x40mm
	SALIDA PARA DICROICOS	Techo	O. 100x40mm
P P P	CAJA DE PASO	2.20/0.4 m.s.p.t	O. 100x40mm
	NÚMERO DE CONDUCTORES	---	---
	TUBERIA DE ACOMETIDA EMPOTRADA EN TECHO	---	---
	TUBERIA EMPOTRADA EN TECHO O PARED	---	---
	TUBERIA EMPOTRADA EN PISO	---	---
	TUBERIA DE CABLEADO PUESTA A TIERRA EMPOTRADA EN PISO	---	---
	POZO DE PUESTA A TIERRA	---	---
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
ABC	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	2.20 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
S 2S	INTERRUPTOR SIMPLE Y DOBLE	1.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
S_3 $2S_3$ $3S_3$	INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN SIMPLE, DOBLE Y TRIPE	1.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	PULSADOR DE INTERCOMUNICADOR	1.50 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TUB. EMP. EN TECHO: INTERNET, TELECABLE E INTERCOM.	---	---
	TUB. EMP. EN PISO: INTERNET, TELECABLE E INTERCOMUNICADOR	---	---
	TUB. EMP. EN PISO Y TECHO: CÁMARA DE VIGILANCIA	---	---
	SALIDA PARA CÁMARA DE VÍDEO VIGILANCIA	---	---
	SALIDAS: TELÉFONO EXTERNO E INTERCOMUNICADOR	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
TC	SALIDA: TELEVISIÓN POR CABLE	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	CAJA DE INTERCONEXIÓN TELECABLE, TELEFÓNICA E INTERNET	---	C. 100x100x40mm
	SALIDA: ALUMBRADO DE EMERGENCIA	2.20 m.s.p.t	---
	INTERRUPTOT TERMOMAGNÉTICO	1.50 m.s.p.t	Indic.
D	SALIDA PARA DATA PARED	0.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
Router	SALIDA PARA ROUTER - INTERNET	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. Los conductores eléctricos serán de 2.5 mm2 y 4.0 mm2, para alumbrado y tomacorrientes respectivamente, del tipo NH-80. Los cables alimentadores serán del tipo NH-80 libre de halógenos. (NTP. 370.252:2010)
2. Las tuberías para conductores serán de policloruro de vinilo, pudiendo ser pesadas o livianas, según se indica en los planos: PVC-P de 25 - 20 mmø (NTP. 399.006)
3. El tablero general y de distribución (TG-TD), vendrán en caja metálica para empotrar en la pared y tendrán puerta con chapa, equipadas con interruptores thermomagnéticos, del tipo NO FUSE, de disparo común con capacidad de corriente de 400V de 6KA y con interruptores diferenciales; según se indican en el diagrama unifilar, con una sensibilidad de 30 mA, los que irán montados en la misma caja con los interruptores thermomagnéticos. Sistema de fijación RIEL DIN. (Grado de protección NEMA-1) (NTP IEC 60439.3, NTP IEC 60898, NTP IEC 601008-1)
4. Los interruptores para alumbrado serán unipolares del tipo balancín, de 16A/220v, del tipo ticino (NTP IEC 60669)
5. Los tomacorrientes serán tripolares, dobles y universales, para 20A/220v, del tipo ticino. Las cajas para tomacorrientes, serán rectangulares de 100x50mm (NTP 370.054)
6. Las cajas serán de F°G° tipo liviano 1.59mm de espesor de plancha, según RNE y CNE.

NORMAS DEL CNE.-2006 UTILIZACIÓN

En el presente proyecto se han aplicado las siguientes Normas:
- CONDUCTOS: N.T.P. 399.006
- CONDUCTORES: N.T.P. 370.252:2010
- CAJAS: N.T.P. ISO/IEC 60670
- TABLEROS ELECTRICOS: N.T.P. IEC 60439.3,
- INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS: N.T.P. IEC 60898-1
- INTERRUPTORES DIFERENCIALES: N.T.P.IEC 601008-1
- INTERRUPTORES (Alumbrado): N.T.P.-IEC-60669
- PUESTA A TIERRA: N.T.P. IEC 370.303
- TOMACORRIENTES: N.T.P. 370.54 N.T.P. IEC 370.053
- LUCES DE EMERGENCIA: N.T.P. IEC 60598-2-22
- CÁLCULO DEMANDA MÁXIMA: Código Nacional de Electricidad Utilización 2006

Ingenieros & Arquitectos
Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS
1. HU-03-19-ARQ-01 AL 03_0	
2.	
3.	
4.	

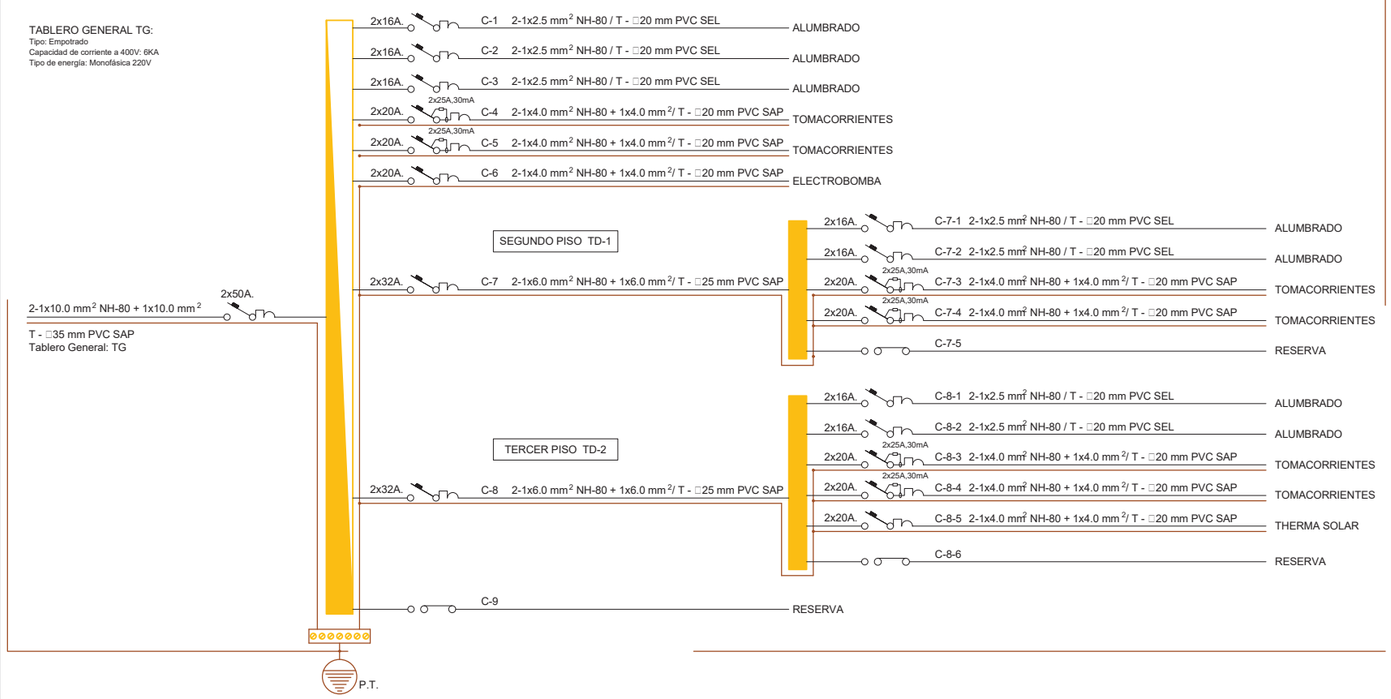
CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP
DISEÑADO:	ING. EVER CORDOVA SAAVEDRA	128283
AST. DISEÑO:	BACH. ADRIANA YÓSELIN MARÍN DÍAZ	---
REVISADO:	ING. JOSÉ URTEAGA BECERRA	28359
APROBADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR	
PROPIETARIO:	-	
PLANO:	INSTALACIONES ELÉCTRICAS - PLANTA TERCER PISO Y TECHOS - DETALLES	
ARCHIVO CAD:	HU-03-19-IIEE-01 AL 03_0.dwg	
FECHA: NOVIEMBRE DE 2019	ESCALA: INDICADAS - (A3)	REVISIÓN: "0"

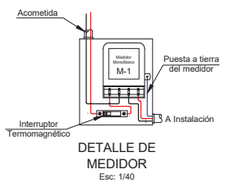
PLANO N°: HU-03-19-IIEE-02

DIAGRAMA UNIFILAR DE TG: VIVIENDA UNIFAMILIAR



CUADRO DE CARGAS TG: VIVIENDA UNIFAMILIAR

DESIGNACIÓN ALIMENTADORES	PISO	ÁREA TECHADA (m^2)	POTENCIA INSTALADA (Watts)	FACTOR DE DEMANDA	MÁX. DEMAN (Watts)	SECCIÓN Y TIPO ALIMENTADORES
TABLERO GENERAL TG	1° Piso	164.28	2'500.00	1.00	5'500.00	
	2° Piso	114.80	2'100.00	1.00		
	3° Piso	111.70	900.00	1.00		
	Therma Solar (180L)		2'000.00	0.75	1'500.00	
	Electrobomba		746.00	1.00	746.00	
	Cargas Móviles		2'000.00	0.75	1'500.00	
TOTAL GENERAL			10'246.00		9'246.00	2x10.0 mm²+1x10.0 mm²
						PVC - 35 mm



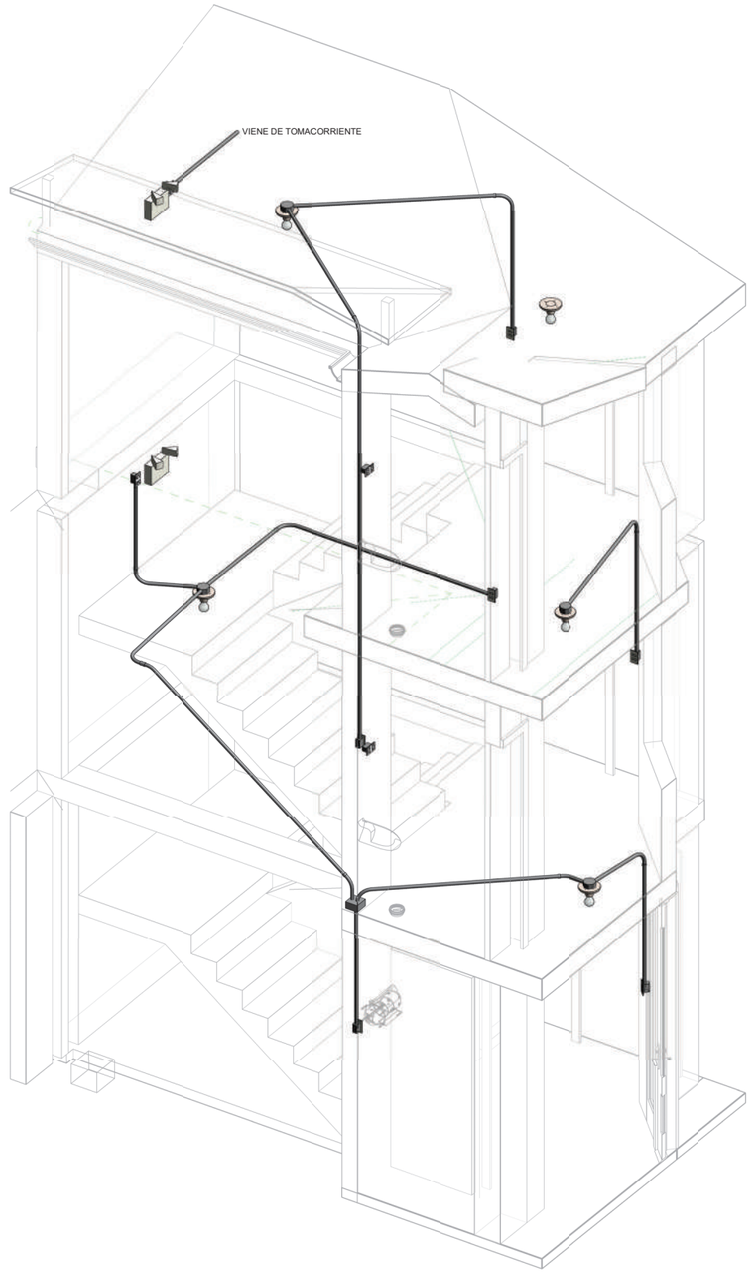
DETALLE DE MEDIDOR
Esc: 1/40

CUADRO DE CARGAS TD-1: VIVIENDA UNIFAMILIAR (Segundo Piso)

DESIGNACIÓN ALIMENTADORES	PISO	ÁREA TECHADA (m^2)	POTENCIA INSTALADA (Watts)	FACTOR DE DEMANDA	MÁX. DEMAN (Watts)	SECCIÓN Y TIPO ALIMENTADORES
TABLERO DISTRIBUCIÓN TD-1	2° Piso	90.00	2'500.00	1.00	2'775.56	
		24.80	275.56	1.00		
	Cargas Móviles		1'000.00	0.75	750.00	
TOTAL GENERAL			3'775.56		3'525.56	2x6.0 mm²+1x6.0 mm²
						PVC - 25 mm

CUADRO DE CARGAS TD-2: VIVIENDA UNIFAMILIAR (Tercer Piso)

DESIGNACIÓN ALIMENTADORES	PISO	ÁREA TECHADA (m^2)	POTENCIA INSTALADA (Watts)	FACTOR DE DEMANDA	MÁX. DEMAN (Watts)	SECCIÓN Y TIPO ALIMENTADORES
TABLERO DISTRIBUCIÓN TD-2	3° Piso	90.00	2'500.00	1.00	2'741.11	
		21.70	241.11	1.00		
	Therma Solar		2'000.00	0.75	1'500.00	
	Cargas Móviles		1'000.00	0.75	750.00	
TOTAL GENERAL			5'741.11		4'991.11	2x6.0 mm²+1x6.0 mm²
						PVC - 25 mm



DETALLE ESCALERA

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA
1. HU-03-19-ARQ-01 AL 03
2.
3.
4.

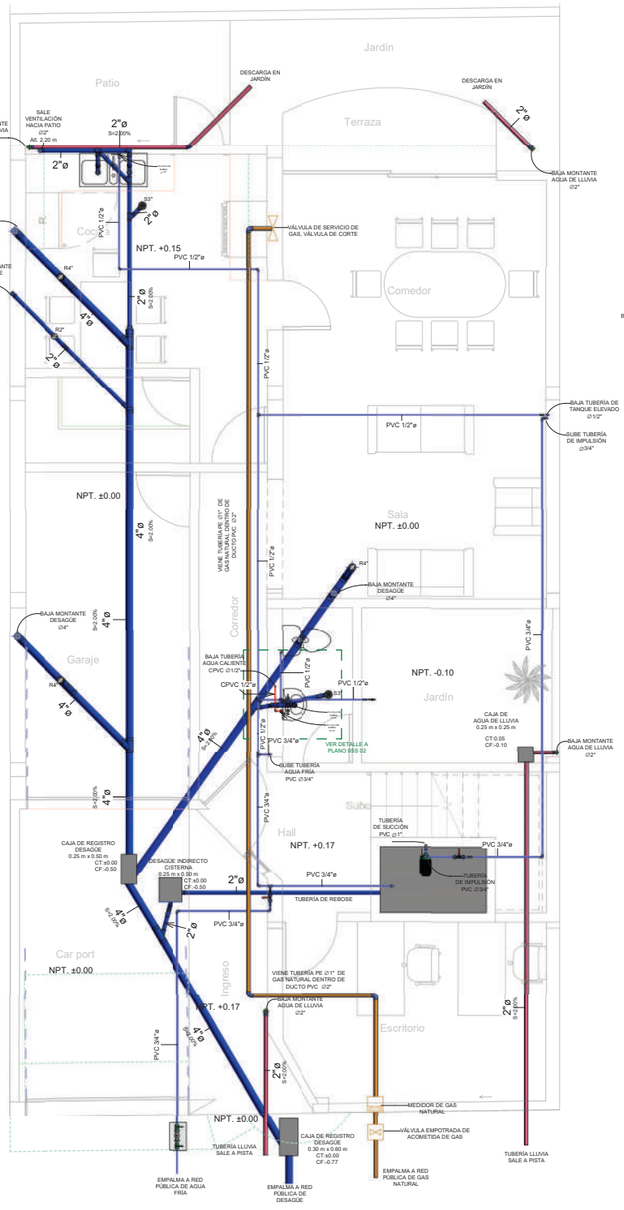
NOTAS

CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP
DISEÑADO:	ING. EVER CORDOVA SAAVEDRA	211190
AST. DISEÑO:	BACJ. ADRIANA YÓSEILIN MAÍN DÍAZ	-
REVISADO:	ING. JOSÉ URTEAGA BECERRA	28359
APROBADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815

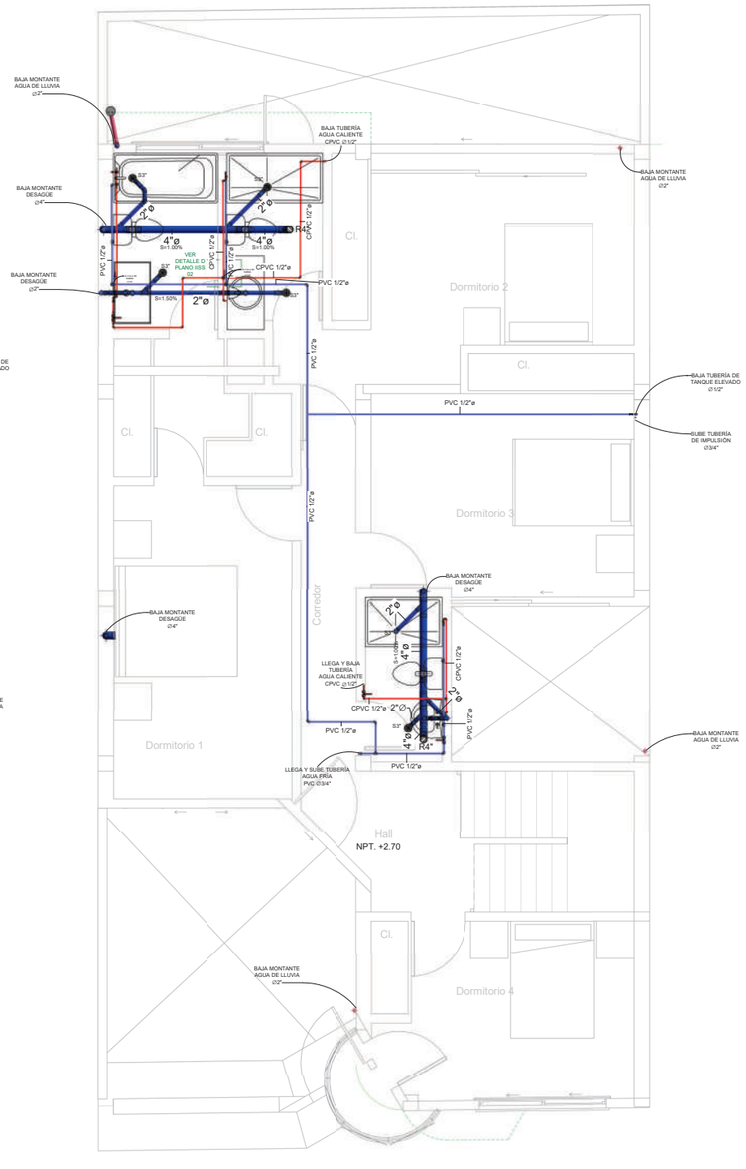
CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIO(A):	-		
PLANO:	INSTALACIONES ELÉC. - DIAGRAMA UNIFILAR - DETALLE		
ARCHIVO CAD:	HU-03-19-IIEE-03_0.rvt		
FECHA: NOVIEMBRE.2019	ESCALA: S/E	REVISIÓN: "0"	

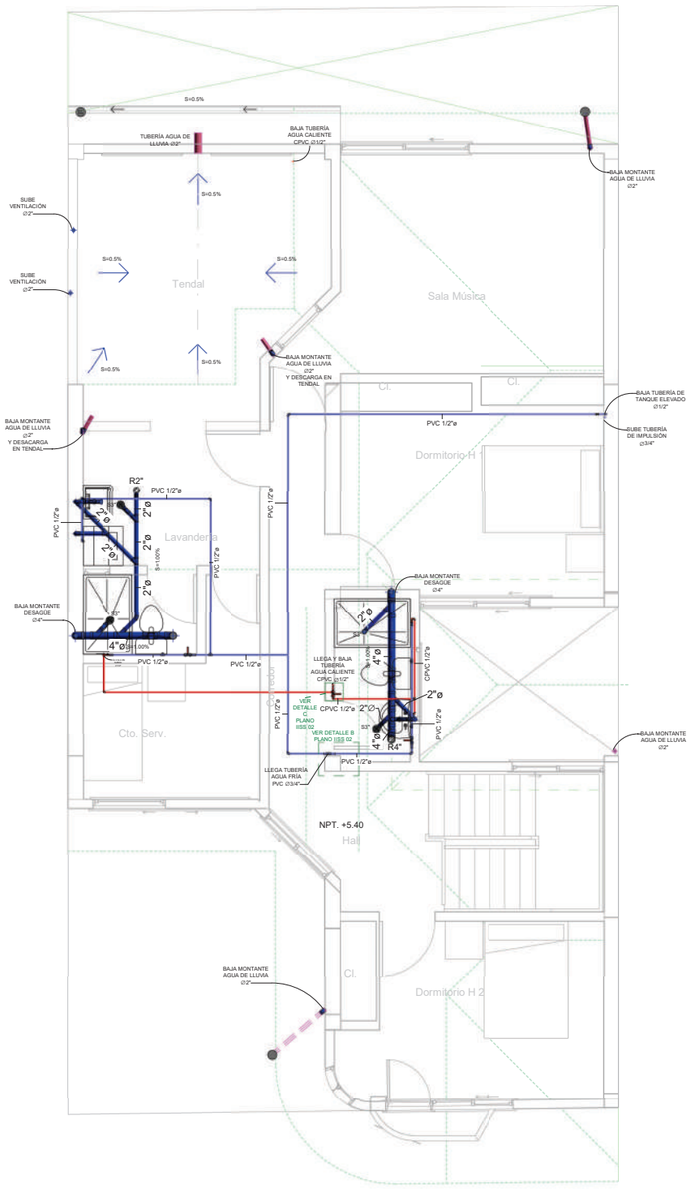
PLANO N°: **HU-03-19-IIEE-03**



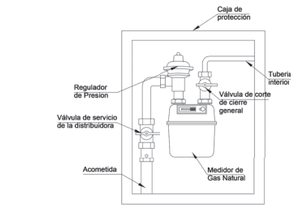
Nivel 1 IISS
1 : 200



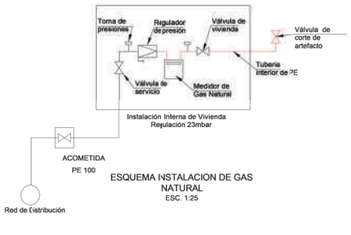
Nivel 2 IISS
1 : 200



Nivel 3 IISS
1 : 200



DETALLE DE MEDIDOR DE GAS NATURAL
ESC. 1:25



ESQUEMA INSTALACION DE GAS NATURAL
ESC. 1:25

LEYENDA

	TUBERÍA DE AGUA FRÍA
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
	TUBERÍA DE DESAGÜE
	TUBERÍA DE AGUA DE LLUVIA
	TUBERÍA DE GAS NATURAL
	CODO
	TEE / TEE SANITARIA
	YEE SANITARIA
	UNIÓN UNIVERSAL
	MEDIDOR DE AGUA FRÍA
	VÁLVULA CHECK
	VÁLVULA ESFÉRICA
∅x"	SUMIDERO DE DIÁMETRO ∅
R∅"	REGISTRO CROMADO ROSCADO EN PISO DE DIÁMETRO ∅
	GRIFO DE RIEGO
CT CF	CAJA DE REGISTRO CT:COTA DE TAPA; CF:COTA DE FONDO

Ingenieros & Arquitectos
Hurteco
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

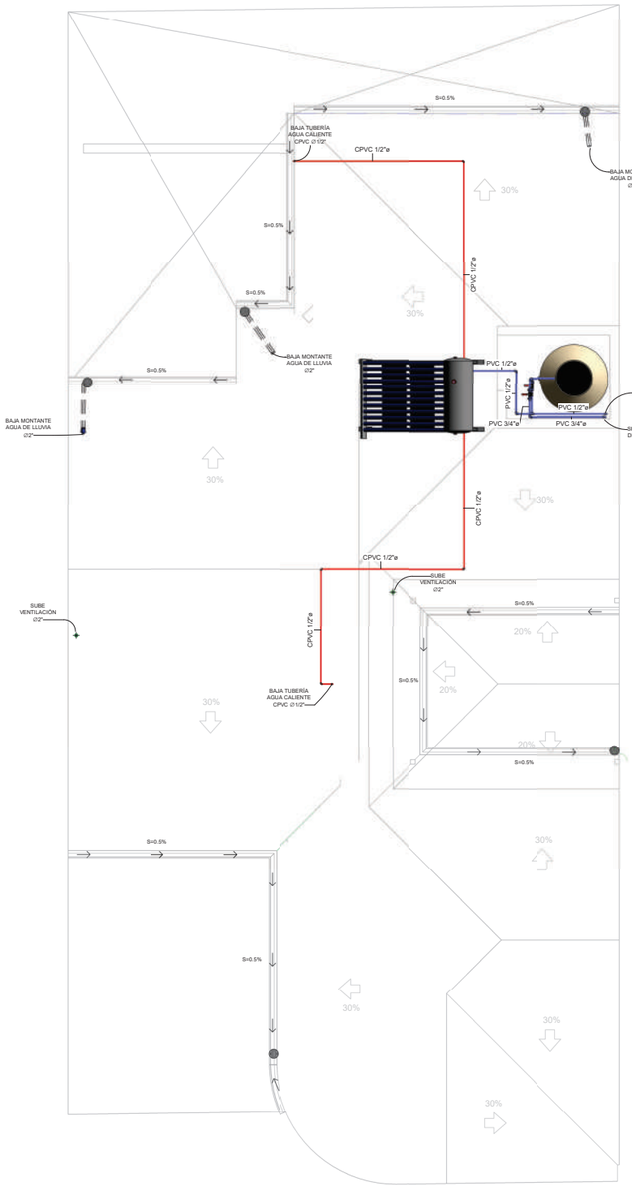
PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS
1. HU-03-19-ARQ-01 AL 03	
2.	
3.	
4.	

CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP
DISEÑADO:	ING. FRANK GONZÁLES VÁSQUEZ	211190
AST. DISEÑO:	LUIS URTEAGA ESPARZA	-
REVISADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815
APROBADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

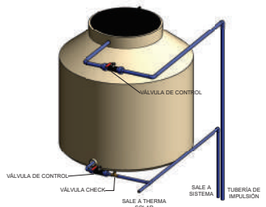
PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIO(A):	-		
PLANO:	INSTALACIONES SANITARIAS		
ARCHIVO CAD:	HU-03-19-IISS-01 AL 03_0.rvt		
FECHA: NOVIEMBRE.2019	ESCALA: 1/200	REVISIÓN: "0"	

PLANO N.°: HU-03-19-IISS-01

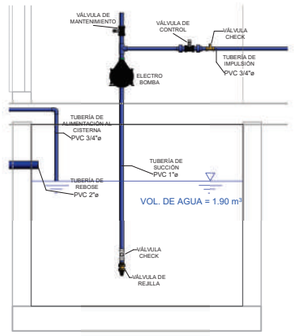


Nivel 4 IISS

1 : 200

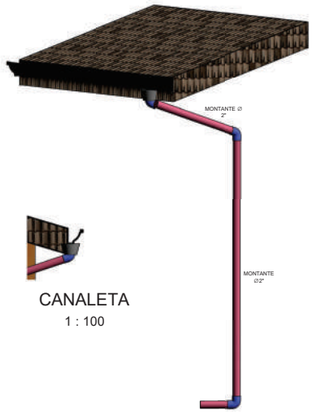


DETALLE T. E.



DETALLE CISTERNA

1 : 100



CANALETA

1 : 100

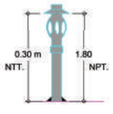
AGUA DE LLUVIA

SALIDA DESAGÜE CISTERNA

1 : 100

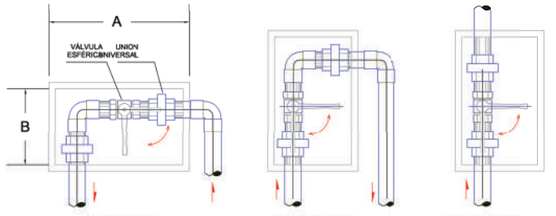
ENTRADA DESAGÜE CISTERNA

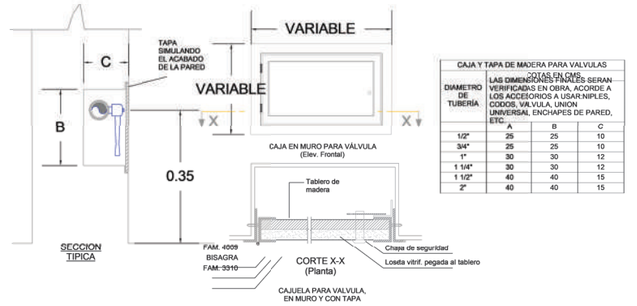
1 : 100



DET. SOMBRERO VENTILACIÓN

S/E





CAJA Y TAPA DE MADERA PARA VALVULAS

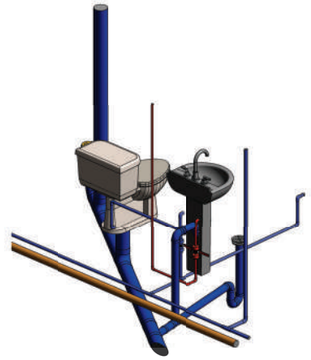
COTAS EN CM.

DIAMETRO DE TUBERÍA	A	B	C
1/2"	25	25	10
3/4"	25	25	10
1"	30	30	12
1 1/4"	30	30	12
1 1/2"	40	40	15
2"	40	40	15

LAS DIMENSIONES FINALES SERAN VERIFICADAS EN OBRA, ACORDE A LOS ACCESORIOS A USAR:NIPLES, CODOS, VALVULA, UNION UNIVERSAL ENCHAPES DE PARED, ETC.

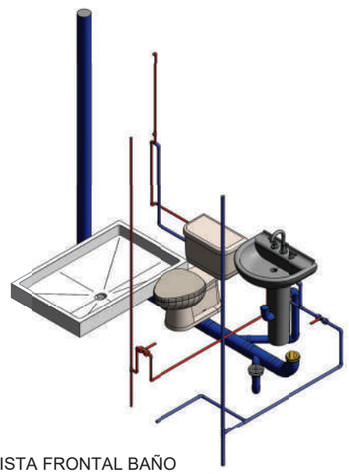
DETALLE C

DETALLE B

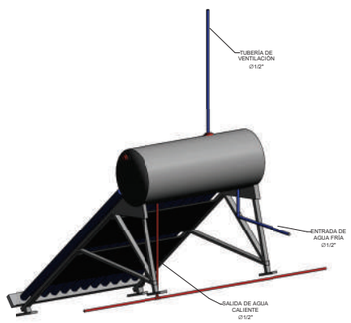


DETALLE A

LLAVE GENERAL

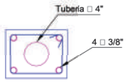


VISTA FRONTAL BAÑO

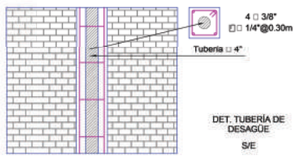


DETALLE THERMA SOLAR

NOTA: LOS TRAMOS DE TUBERÍA DE LA RED DE DESAGÜE QUE CORTEN VIGAS Y VIGUETAS IRAN REFORZADAS CON 4 □ 3/8" Y ESTRIBOS DE □ 1/4" @ 0.30 M.



NOTA: LOS TRAMOS DE TUBERÍA DE LA RED DE DESAGÜE QUE ATRAVIESAN MUROS IRAN REFORZADAS CON 4 □ 3/8" Y ESTRIBOS DE □ 1/4" @ 0.30 M.



DET. TUBERÍA DE DESAGÜE

S/E

LEYENDA

	TUBERÍA DE AGUA FRÍA
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
	TUBERÍA DE DESAGÜE
	TUBERÍA DE AGUA DE LLUVIA
	CODO
	TEE / TEE SANITARIA
	YEE SANITARIA
	UNIÓN UNIVERSAL
	MEDIDOR DE AGUA FRÍA
	VÁLVULA CHECK
	VÁLVULA ESFÉRICA
	SUMIDERO DE DIÁMETRO Ø
R:0"	REGISTRO CROMADO ROSCADO EN PISO DE DIÁMETRO Ø
	GRIFO DE RIEGO
C.T. C.F.	CAJA DE REGISTRO CT:COTA DE TAPA; CF.COTA DE FONDO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

AGUA FRÍA Y CALIENTE:

1. SALIDAS

APARATO	PUNTO DE SALIDA (Altura s.n.p.t)
Inodoro	0.21 m
Lavatorio	0.52 m
Llave	1.20 m
Salida ducha	2.00 m
Lavadero de cocina	1.20 m

2. La tubería y accesorios para agua fría serán de PVC rígido, clase 10Kg/cm2, unión roscada.
3. La tubería y accesorios para agua caliente serán de CPVC.
4. Llave esférica, de bronce de accionamiento manual, cierre dextrógiro, union roscada para una presion de trabajo de 10 Kg/cm2.
5. Uniones universales de fierro galvanizado.
6. Se permitirá alojar tuberías en los muros en diámetros menores a 1/5 del espesor del muro de albañilería.
7. Se verificará que la instalación de los sistemas estén funcionando correctamente, antes de realizar el relleno de zanjas y/o el vaciado de concreto en los elementos estructurales.

DESAGÜE, VENTILACION Y AGUAS DE LLUVIA:

1. SALIDAS

INODORO: 0.35 m del borde del muro del fondo, sin tarrajear.

LAVATORIO: Conexión con tubería vertical a 0.47 m s.n.p.t.

LAVADERO: Conexión con tubería vertical a 0.50 m s.n.p.t.

2. La tubería y accesorios para desagüe y ventilación serán de PVC rígido, de unión a simple presión. Para desagüe de tipo pesada y para ventilación de tipo liviana.
3. PENDIENTES MÍNIMAS DE TUBERÍAS:
-Desagüe de aguas servidas: 2% para tubería de 4" y 2% para tubería de 2" y 3".
-Desagüe de aguas de lluvia: 1.5% en primer nivel y 1% en losas horizontales y en canaletas.
4. Los terminales de ventilación sobrepasarán el último nivel en 0.30 m,colocándose en su extremo un sombrero protector. En azoteas, la ventilación sobrepasará 1.80 m.
5. Los colectores de desagüe y de agua de lluvia irán enterrados en zanjas de 0.40 m de ancho, se le colocará una cama de arena de 0.10 m de espesor para recibir a la tubería y se rellenará unos 0.10 m más por encima de la clave del tubo con la misma arena,posteriormente se termina el tapado de la zanja con material de préstamo, debidamente compactado hasta alcanzar un 90 % del próctor estandar.
6. Los muros de albañilería que alojan a las montantes, irán dentados con un ancho de diente mínimo de 7 cm y la distancia del tubo al ladrillo más próximo será de 4 cm, además irán reforzados con 2 varillas de 1/4" cada tres hiladas, para luego colocar concreto generando una falsa columna.
7. Se verificará que la instalación de los sistemas estén funcionando correctamente, antes de realizar el relleno de zanjas y/o el vaciado de concreto en los elementos estructurales.

Ingenieros & Arquitectos

Hurteco

Hnos. Urteaga Contratistas SRL

CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

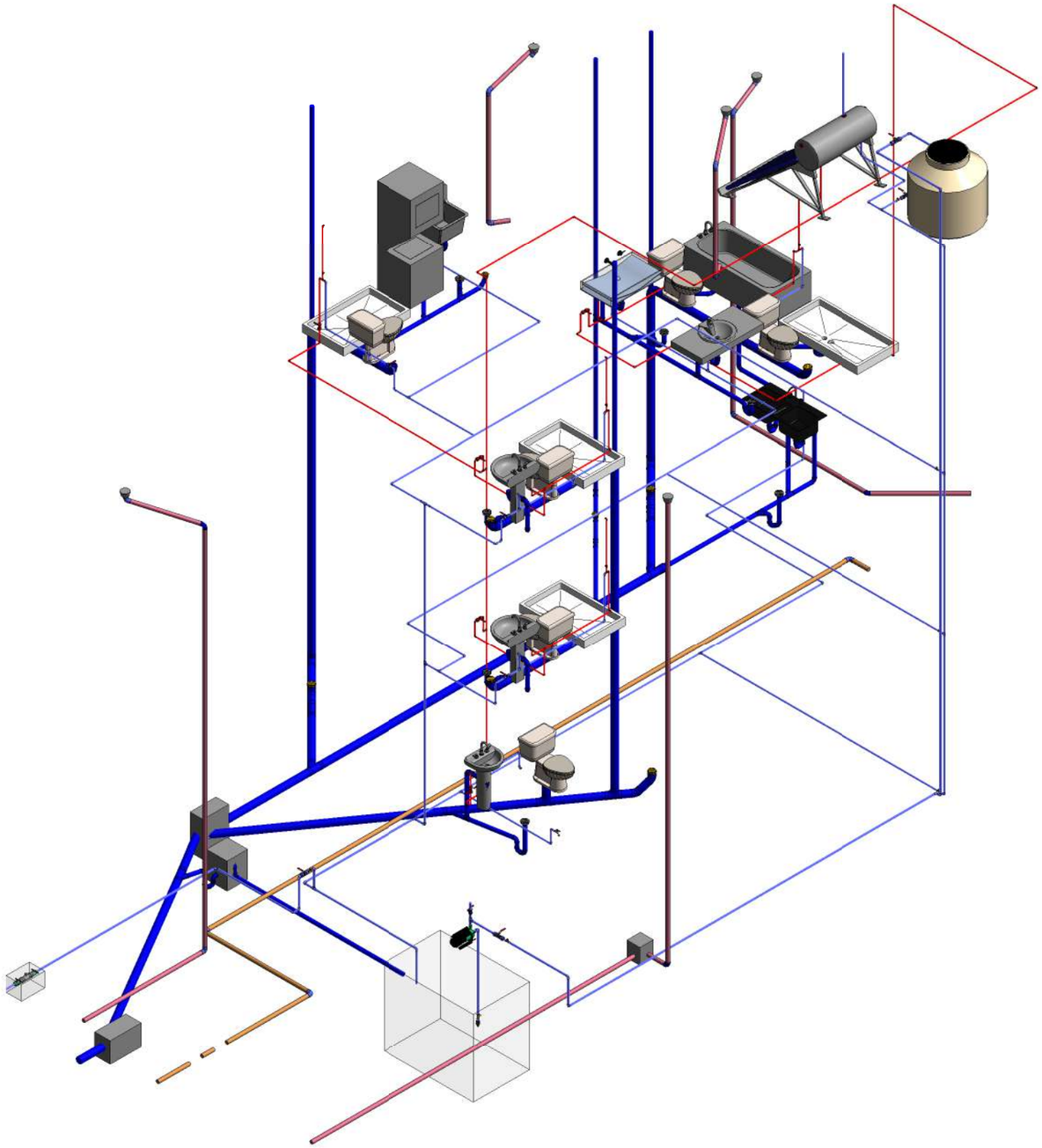
PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS
1. HU-03-19-ARQ-01 AL 03	
2.	
3.	
4.	

CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP
DISEÑADO:	ING. FRANK GONZÁLES VÁSQUEZ	211190
AST. DISEÑO:	LUIS URTEAGA ESPARZA	-
REVISADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815
APROBADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815

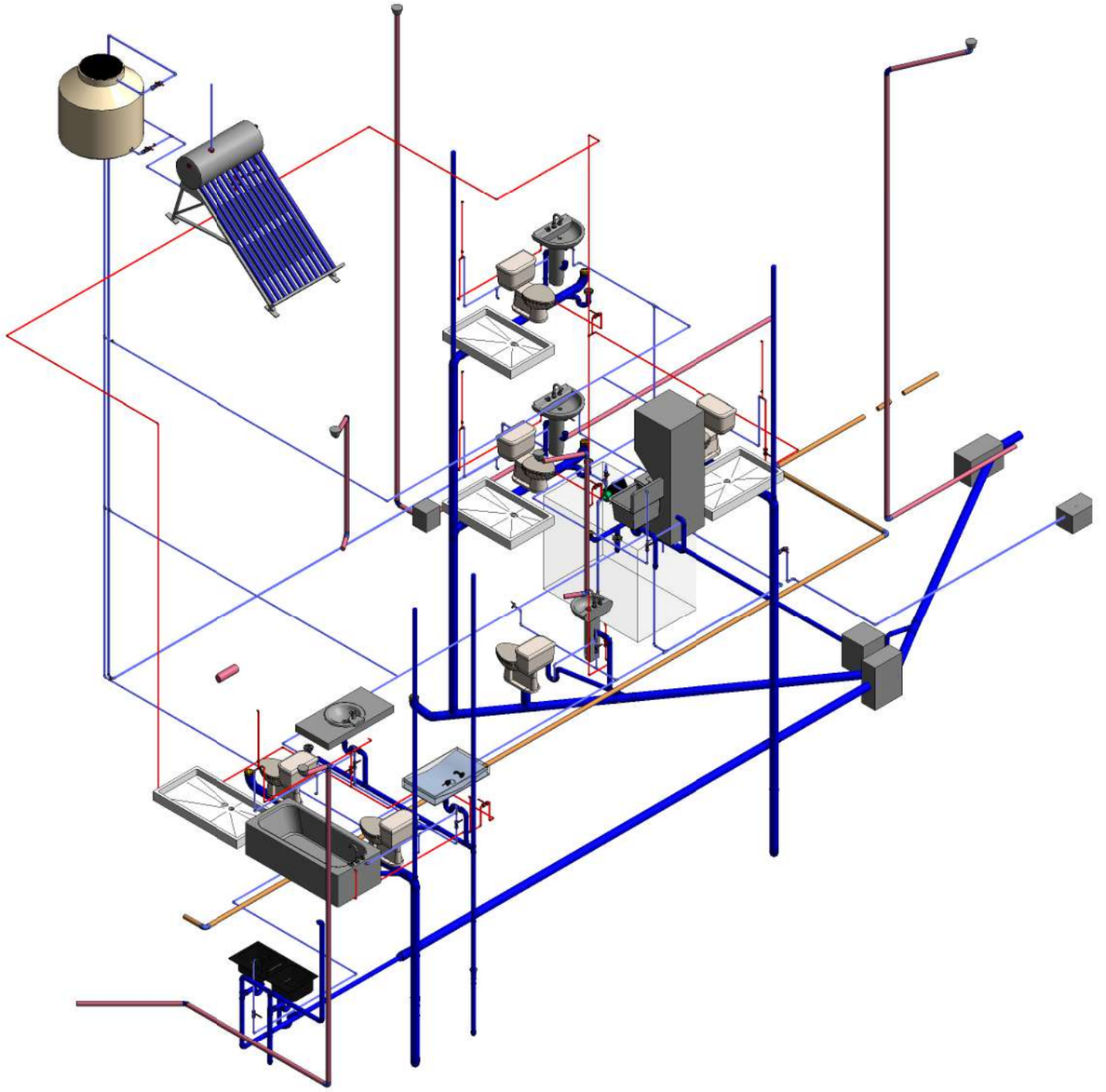
CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIO(A):	-		
PLANO:	INSTALACIONES SANITARIAS		
ARCHIVO CAD:	HU-03-19-IISS-01 AL 03_0.rvt		
FECHA: NOVIEMBRE.2019	ESCALA: 1/50	REVISIÓN: "0"	

PLANO N°: **HU-03-19-IISS-02**



ISOMETRICO VISTA FRONTAL



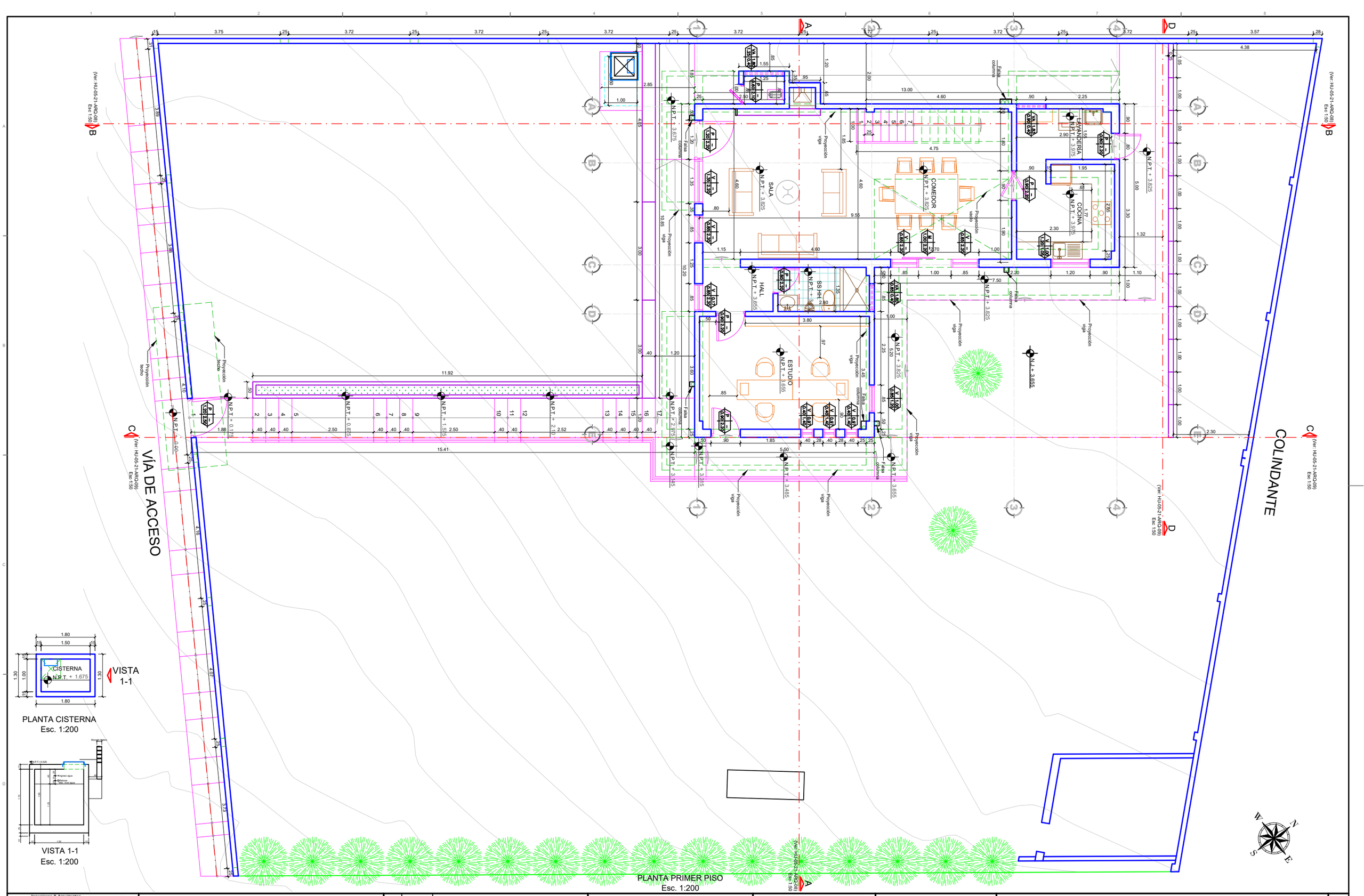
ISOMETRICO VISTA POSTERIOR

Ingenieros & Arquitectos Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL	PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS	CARGO	NOMBRE	REGISTRO CIP/CAP	**CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL** ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.	PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		PLANO N°: HU-03-19-IISS-03
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008 ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"	1. HU-03-19-ARQ-01 AL 03		DISEÑADO:	ING. FRANK GONZÁLES VÁSQUEZ	211190		PROPIETARIO(A):	-	
	2.		AST. DISEÑO:	LUIS URTEAGA ESPARZA	-		PLANO:	INSTALACIONES SANITARIAS	
	3.		REVISADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815		ARCHIVO CAD:	HU-03-19-IISS-01 AL 03_0.rvt	
	4.		APROBADO:	ING. HORACIO URTEAGA BECERRA	22815		FECHA: NOVIEMBRE.2019	ESCALA: 1/50	REVISIÓN: "0"

Anexo 12.Planos del Proyecto HU-05-21

Contiene:

- HU-05-21-ARQ-01 AL 09
- HU-05-21-EST-01 AL 04
- HU-05-21-IIEE-01 AL 04
- HU-05-21-IISS-01 AL 04



PLANTA CISTERNA
Esc. 1:200

VISTA 1-1
Esc. 1:200

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN
1. HU-05-21-ARQ_C.dwg	A	12.DIC.21	REV. INTERNA
2.	B	17.DIC.21	SEGUNDA REV. INTERNA
3.	0	27.DIC.21	ENTREGABLE FINAL
4.			

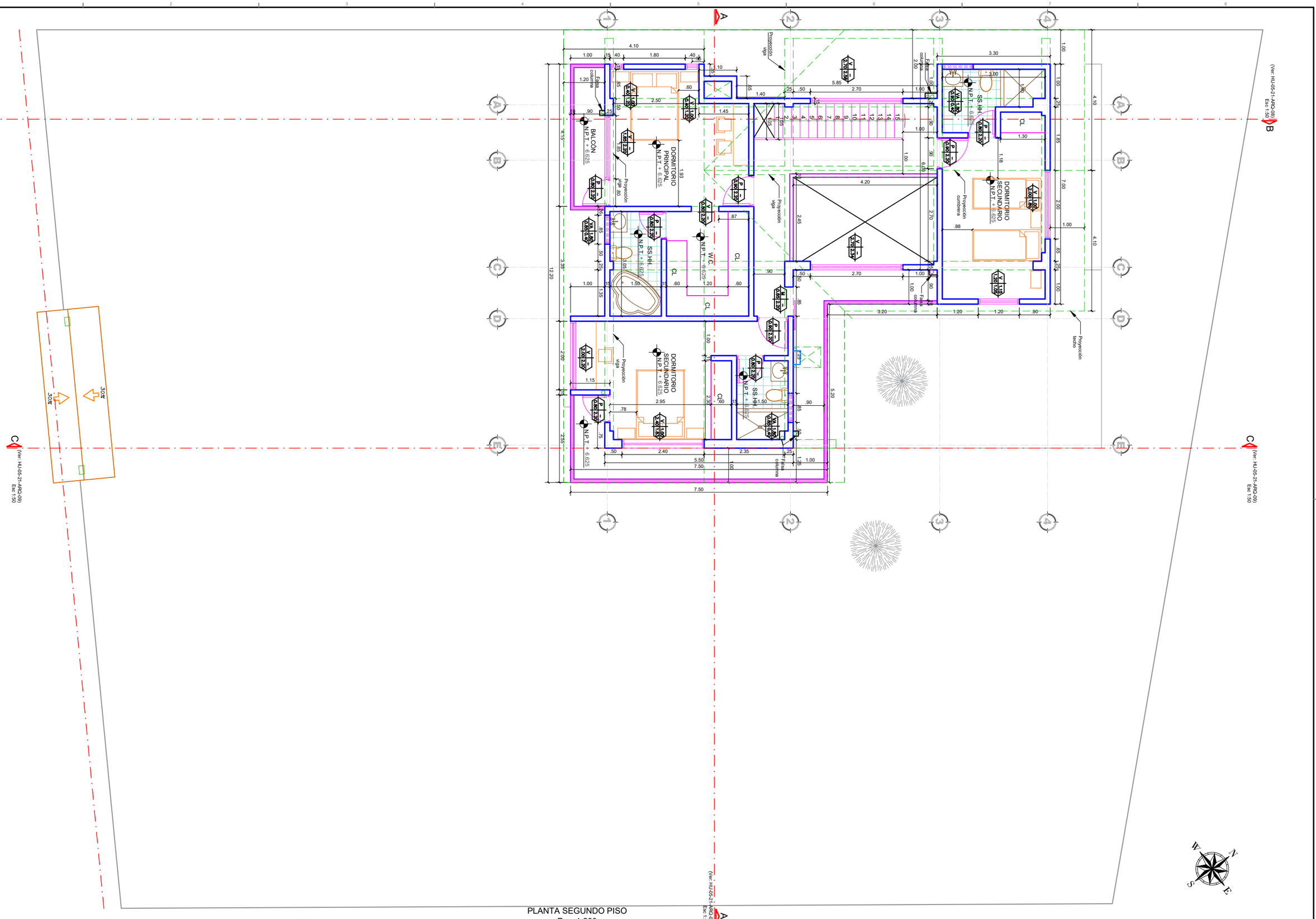
NOTAS

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

ENCARGADO / No. COLEGIATURA		
DISEÑADO:	ARQ. V. URTEAGA F.	22560
DIBUJADO:	ARQ. V. URTEAGA F.	22560
REVISADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815
APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR	
PROPIETARIO(A):	-	
PLANO:	PLANTAS ARQUITECTÓNICAS: PRIMER PISO Y TANQUE CISTERNA	
ARCHIVO CAD:	HU-05-21-ARQ-01 al 09_0.dwg	
FECHA: 27.DICIEMBRE.2021	ESCALA: 1:200 (A3)	REVISIÓN: "0"

PLANO N°: **HU-05-21-ARQ-01**



PLANTA SEGUNDO PISO
Esc. 1:200

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN
1. HU-05-21-ARQ_C.dwg	A	12.DIC.21	REV. INTERNA
2.	B	17.DIC.21	SEGUNDA REV. INTERNA
3.	0	27.DIC.21	ENTREGABLE FINAL
4.			

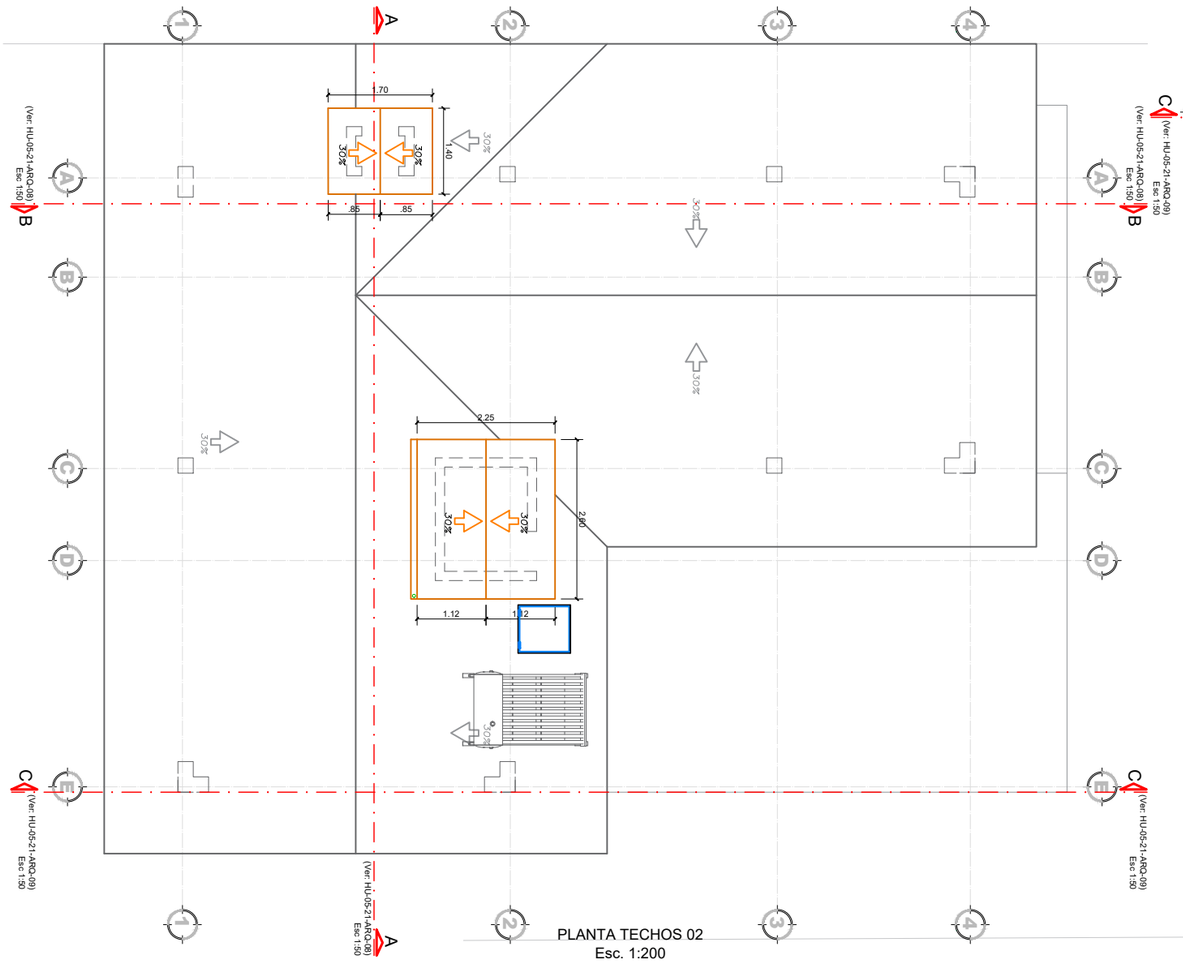
NOTAS

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

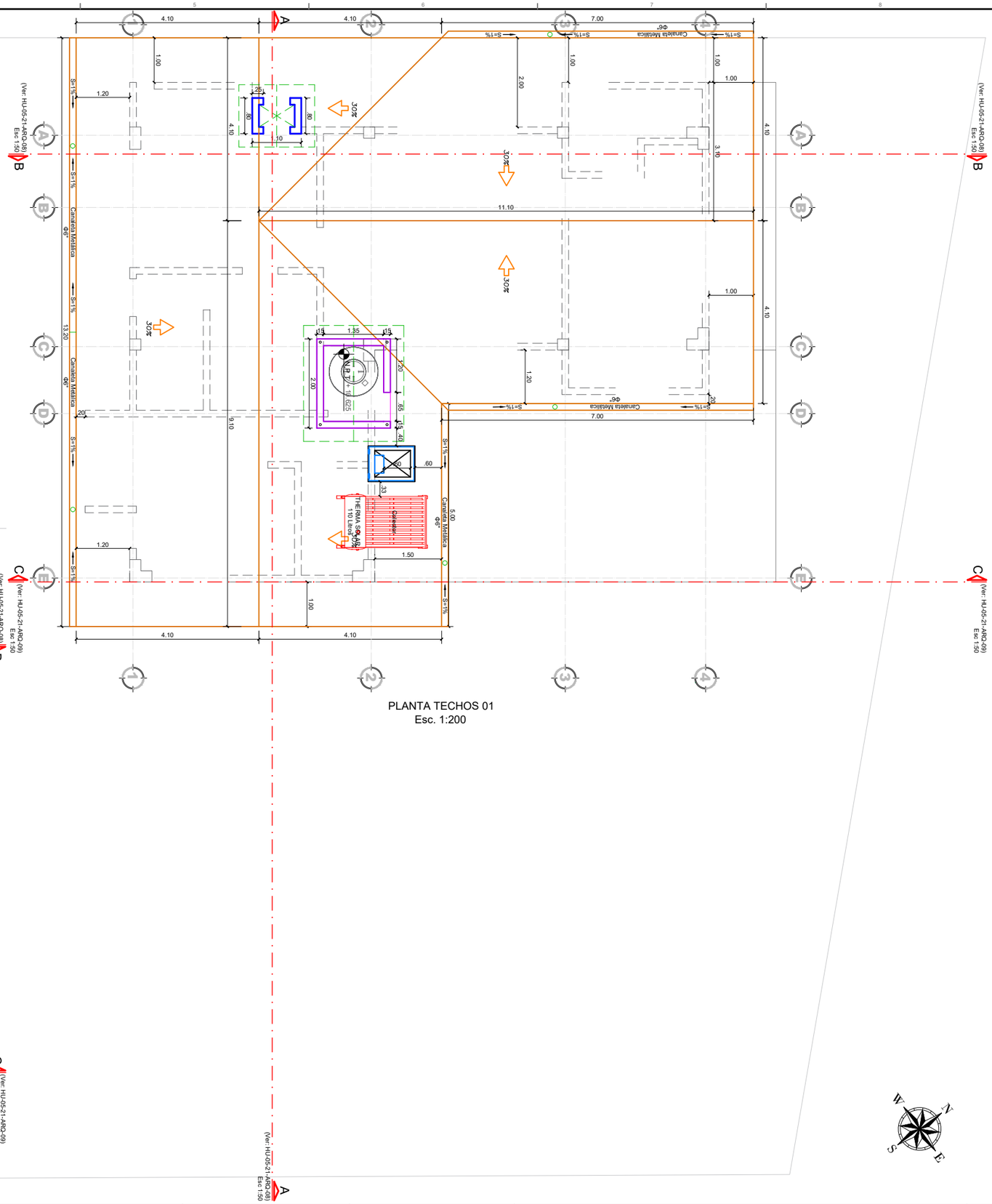
ENCARGADO / No. COLEGIATURA		
DISEÑADO:	ARQ. V. URTEAGA F.	22560
DIBUJADO:	ARQ. V. URTEAGA F.	22560
REVISADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815
APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR	
PROPIETARIO(A):	-	
PLANO:	PLANTAS ARQUITECTÓNICAS: SEGUNDO PISO	
ARCHIVO CAD:	HU-05-21-ARQ-01 al 09_0.dwg	
FECHA: 27.DICIEMBRE.2021	ESCALA: 1:200 (A3)	REVISIÓN: "0"

PLANO N°: **HU-05-21-ARQ-02**



PLANTA TECHOS 02
Esc. 1:200



PLANTA TECHOS 01
Esc. 1:200

Ingenieros & Arquitectos Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL	PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	NOTAS
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008 ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"	1. HU-05-21-ARQ_C.dwg	A	12.DIC.21	REV. INTERNA	
	2.	B	17.DIC.21	SEGUNDA REV. INTERNA	
	3.	0	27.DIC.21	ENTREGABLE FINAL	
	4.				

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO, CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

ENCARGADO / No. COLEGIATURA			
DISEÑADO:	ARQ. V. URTEAGA F.	22560	
DIBUJADO:	ARQ. V. URTEAGA F.	22560	
REVISADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815	
APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815	

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIO(A):	-		
PLANO:	PLANTAS ARQUITECTÓNICAS: TECHO 01 y 02		
ARCHIVO CAD:	HU-05-21-ARQ-01 al 09_0.dwg		
FECHA: 27.DICIEMBRE.2021	ESCALA: 1:200 (A3)	REVISIÓN: "0"	PLANO N°: HU-05-21-ARQ-03

FACHADA PRINCIPAL GENERAL
Esc. 1:200

Ingenieros & Arquitectos
Hurteco
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

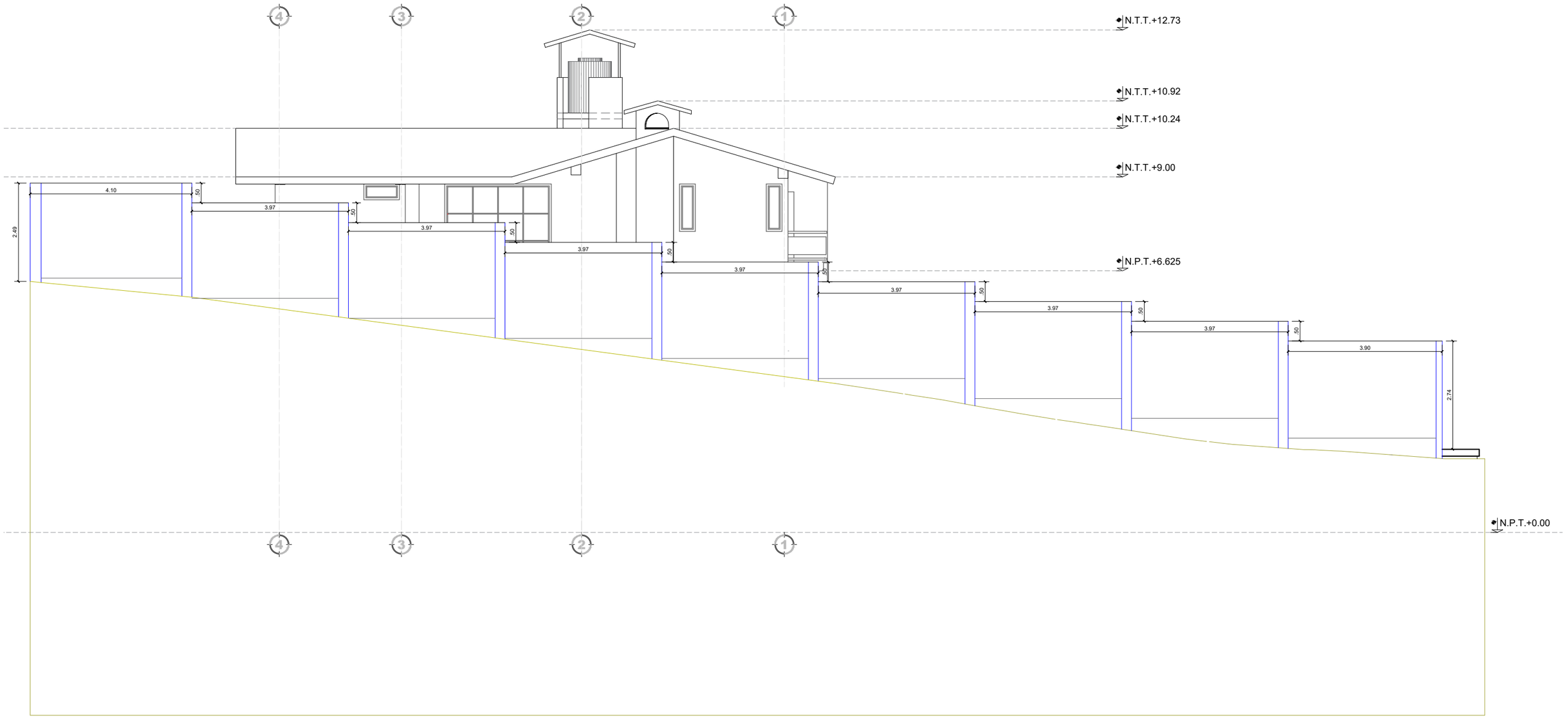
PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN
1. HU-05-21-ARQ_C.dwg	A	12.DIC.21	REV. INTERNA
2.	B	17.DIC.21	SEGUNDA REV. INTERNA
3.	0	27.DIC.21	ENTREGABLE FINAL
4.			

NOTAS

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

ENCARGADO / No. COLEGIATURA		
DISEÑADO:	ARQ. V. URTEAGA F.	22560
DIBUJADO:	ARQ. V. URTEAGA F.	22560
REVISADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815
APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIO(A):	-		
PLANO:	FACHADA PRINCIPAL GENERAL		
ARCHIVO CAD:	HU-05-21-ARQ-01 al 09_0.dwg		
FECHA: 27.DICIEMBRE.2021	ESCALA: 1:200 (A3)	REVISIÓN: "0"	PLANO N°: HU-05-21-ARQ-04



FACHADA LATERAL IZQUIERDA GENERAL
Esc. 1:200

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN
1. HU-05-21-ARQ_C.dwg	A	12.DIC.21	REV. INTERNA
2.	B	17.DIC.21	SEGUNDA REV. INTERNA
3.	0	27.DIC.21	ENTREGABLE FINAL
4.			

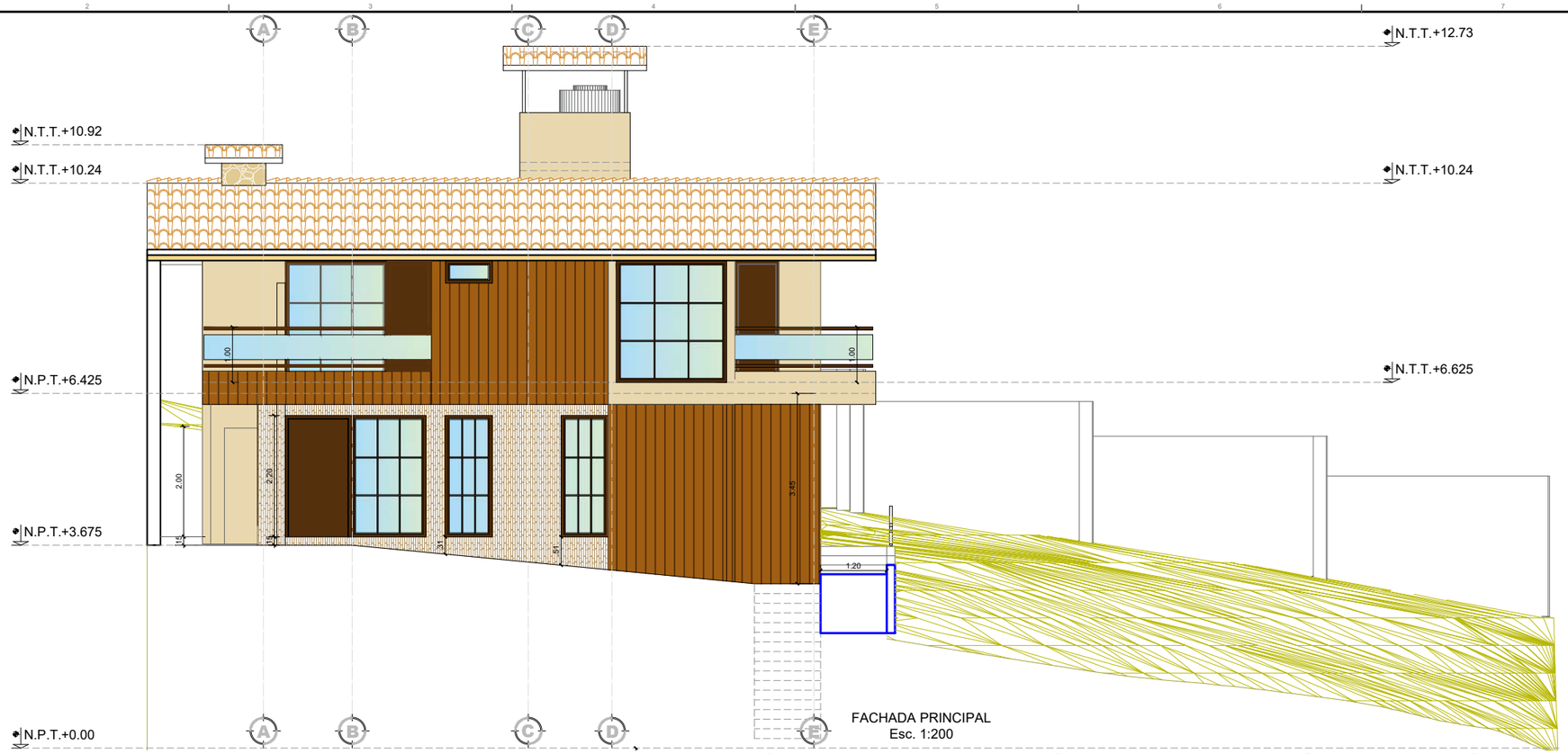
NOTAS

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

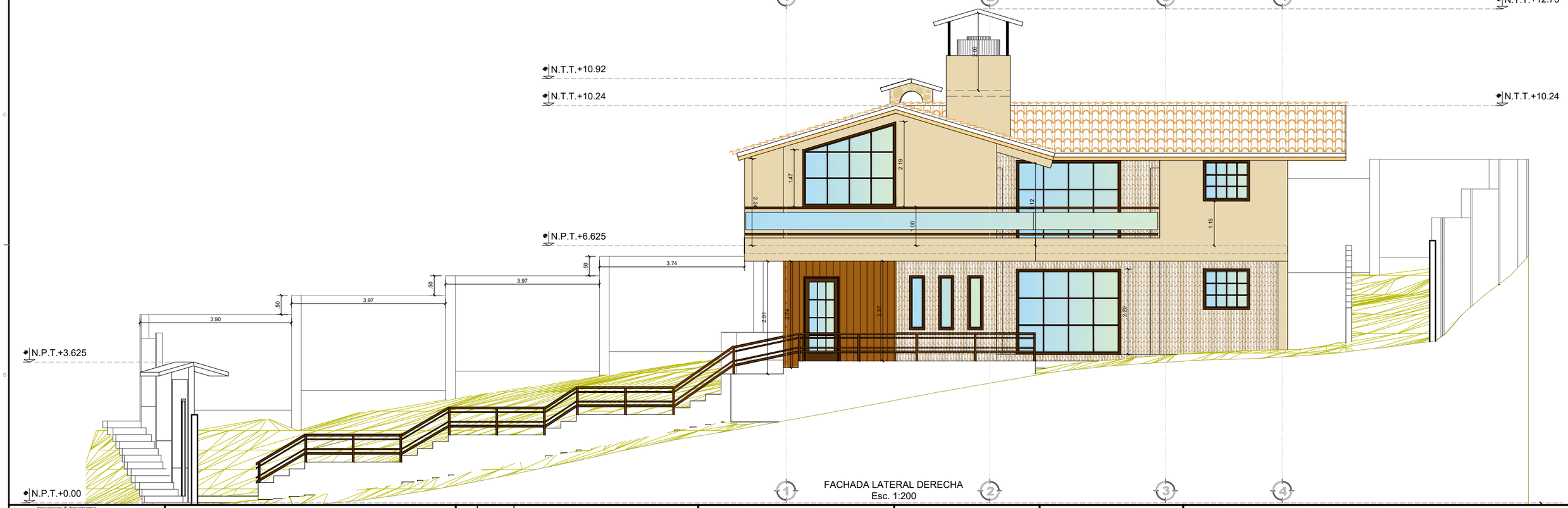
ENCARGADO / No. COLEGIATURA		
DISEÑADO:	ARQ. V. URTEAGA F.	22560
DIBUJADO:	ARQ. V. URTEAGA F.	22560
REVISADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815
APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR	
PROPIETARIO(A):	-	
PLANO:	FACHADA LATERAL IZQUIERDA GENERAL	
ARCHIVO CAD:	HU-05-21-ARQ-01 al 09_0.dwg	
FECHA: 27.DICIEMBRE.2021	ESCALA: 1:200 (A3)	REVISIÓN: "0"

PLANO N°: **HU-05-21-ARQ-05**



FACHADA PRINCIPAL
Esc. 1:200



FACHADA LATERAL DERECHA
Esc. 1:200

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN
1. HU-05-21-ARQ_C.dwg	A	12.DIC.21	REV. INTERNA
2.	B	17.DIC.21	SEGUNDA REV. INTERNA
3.	0	27.DIC.21	ENTREGABLE FINAL
4.			

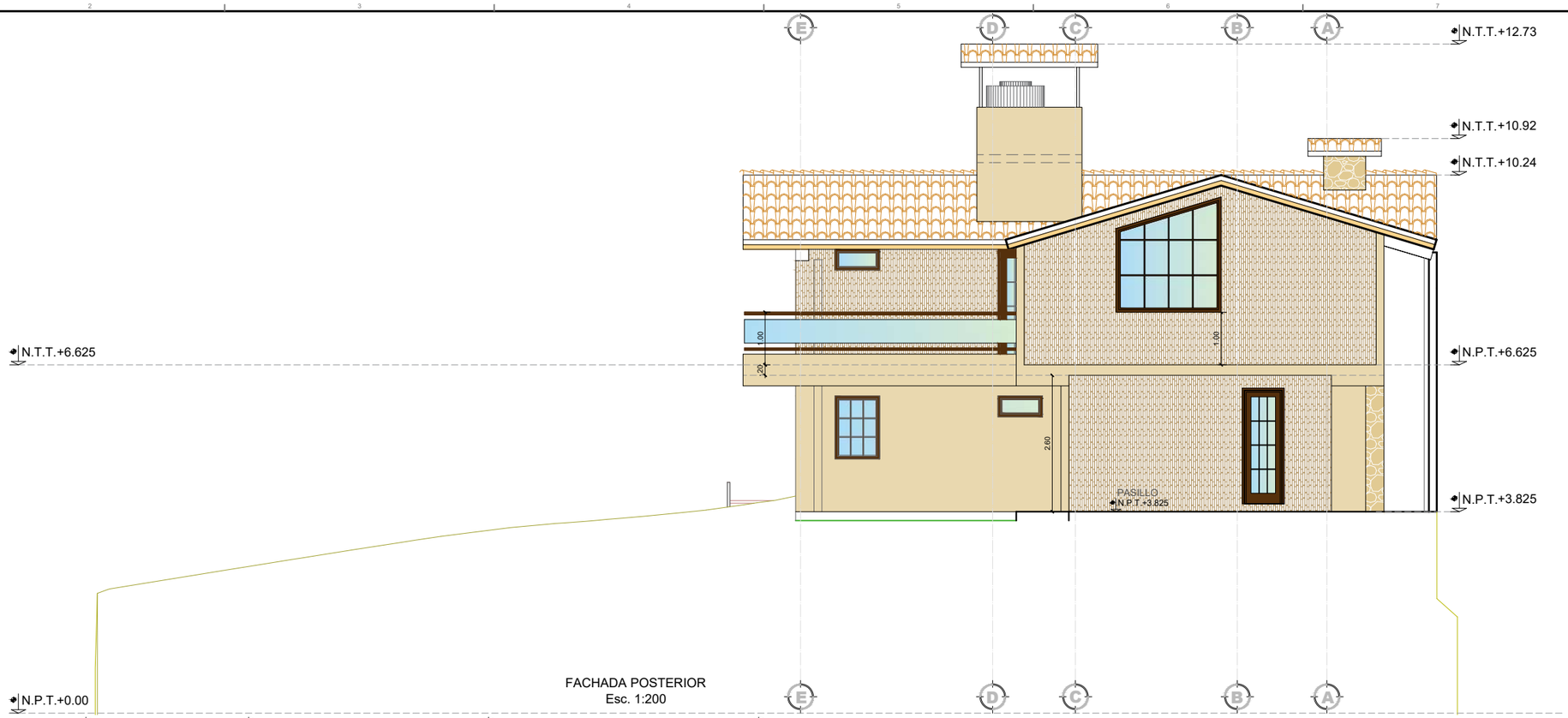
NOTAS

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

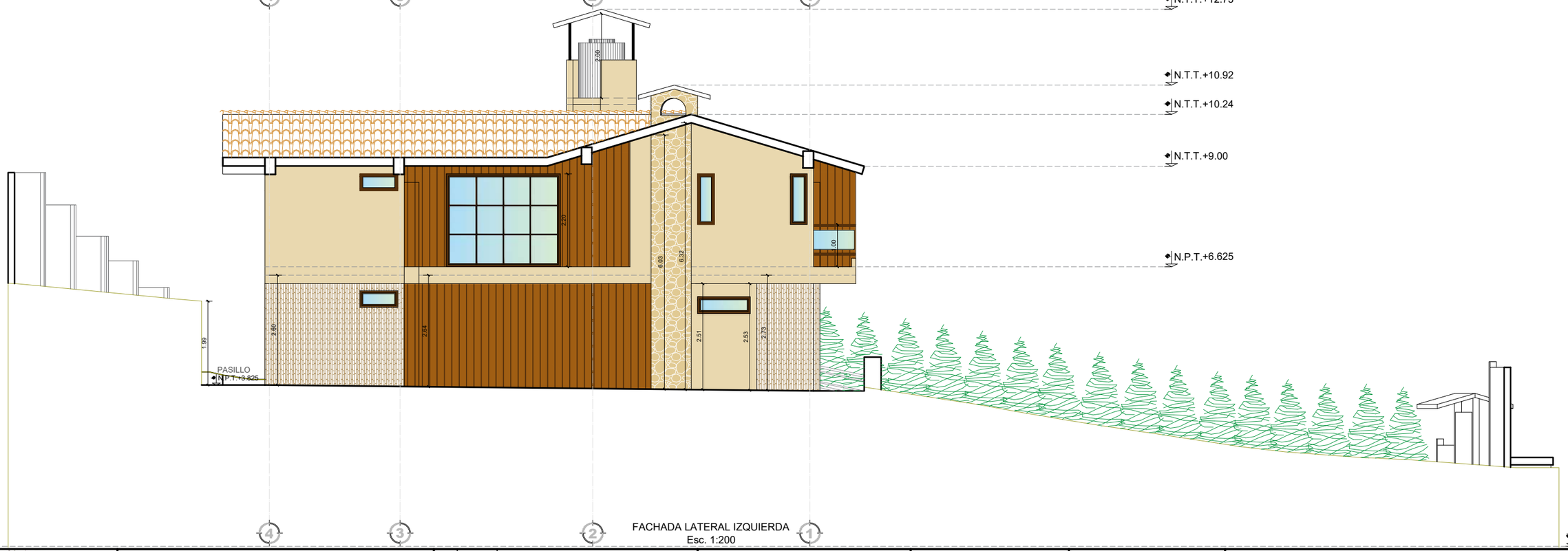
ENCARGADO / No. COLEGIATURA		
DISEÑADO:	ARQ. V. URTEAGA F.	22560
DIBUJADO:	ARQ. V. URTEAGA F.	22560
REVISADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815
APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIO(A):	-		
PLANO:	FACHADA PRINCIPAL - FACHADA LATERAL DERECHA		
ARCHIVO CAD:	HU-05-21-ARQ-01 al 09_0.dwg		
FECHA: 27.DICIEMBRE.2021	ESCALA: 1:200 (A3)	REVISIÓN: "0"	

PLANO N°: HU-05-21-ARQ-06



FACHADA POSTERIOR
Esc. 1:200



FACHADA LATERAL IZQUIERDA
Esc. 1:200

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

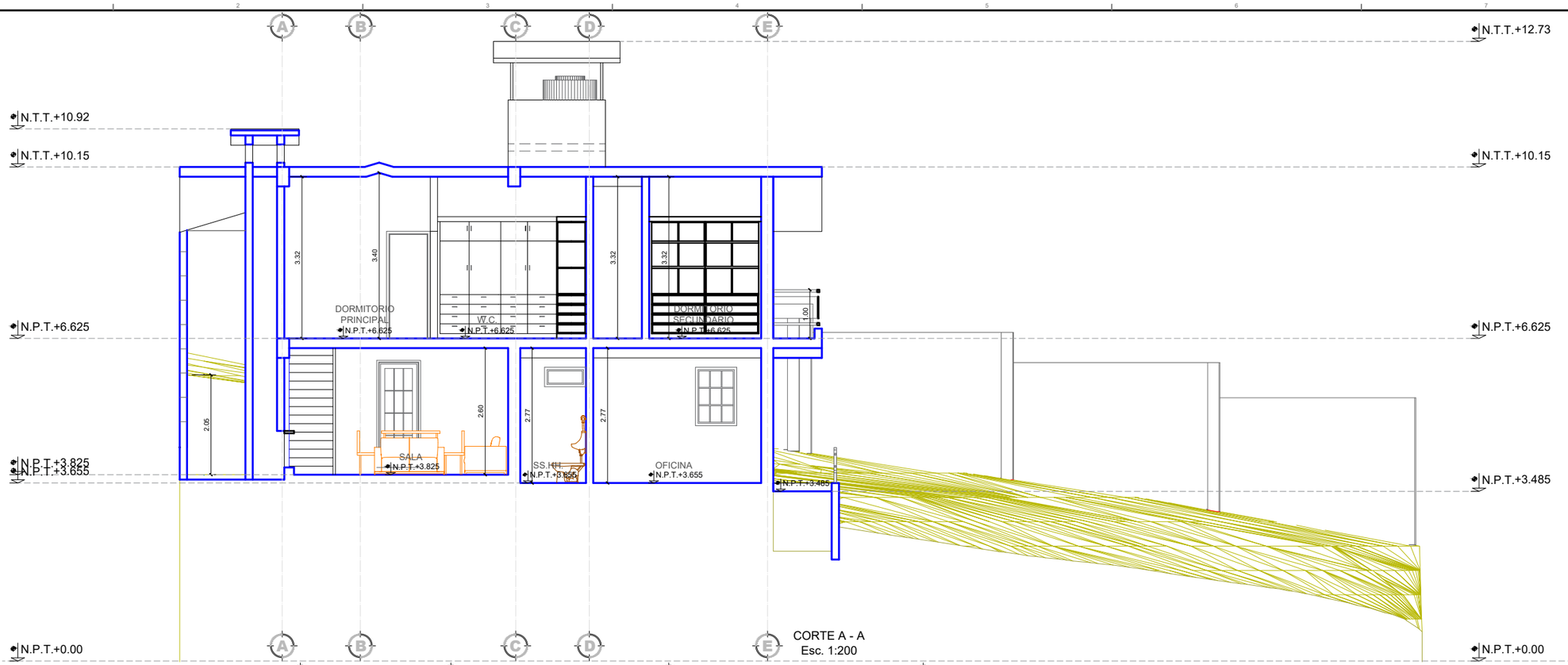
PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN
1. HU-05-21-ARQ_C.dwg	A	12.DIC.21	REV. INTERNA
2.	B	17.DIC.21	SEGUNDA REV. INTERNA
3.	0	27.DIC.21	ENTREGABLE FINAL
4.			

NOTAS

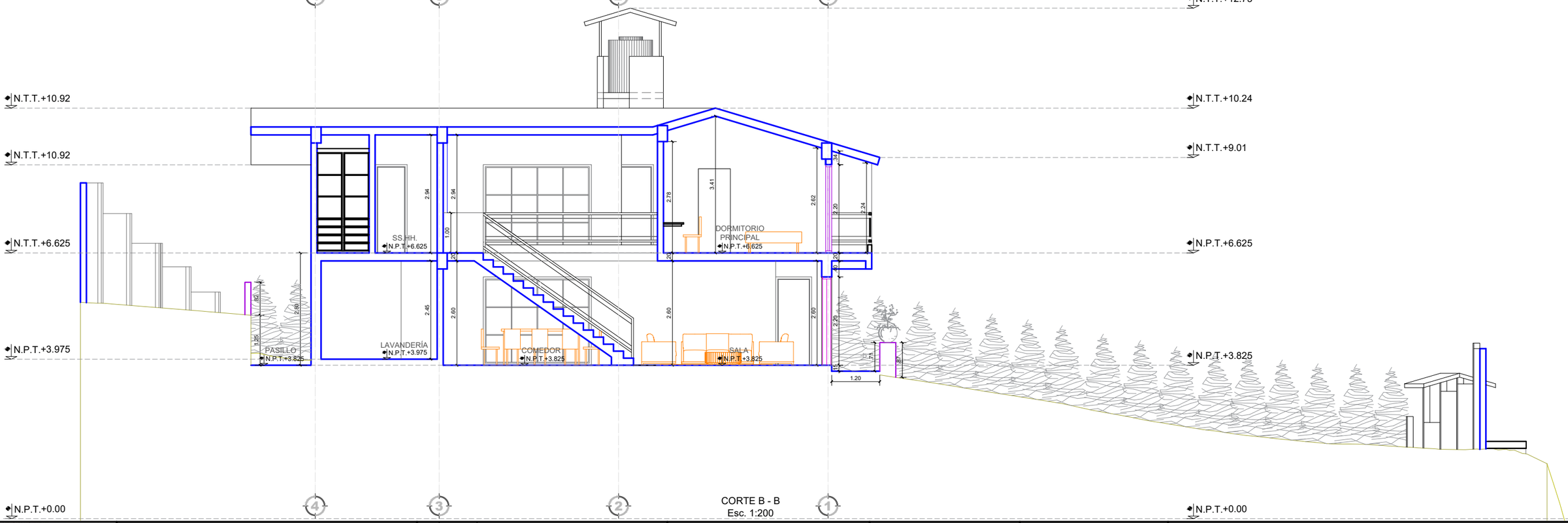
CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

ENCARGADO / No. COLEGIATURA		
DISEÑADO:	ARQ. V. URTEAGA F.	22560
DIBUJADO:	ARQ. V. URTEAGA F.	22560
REVISADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815
APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIO(A):	-		
PLANO:	FACHADA POSTERIOR - FACHADA LATERAL IZQUIERDA		
ARCHIVO CAD:	HU-05-21-ARQ-01 al 09_0.dwg		
FECHA: 27.DICIEMBRE.2021	ESCALA: 1:200 (A3)	REVISIÓN: "0"	PLANO N°: HU-05-21-ARQ-07



CORTE A - A
Esc. 1:200



CORTE B - B
Esc. 1:200

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN
1. HU-05-21-ARQ_C.dwg	A	12.DIC.21	REV. INTERNA
2.	B	17.DIC.21	SEGUNDA REV. INTERNA
3.	0	27.DIC.21	ENTREGABLE FINAL
4.			

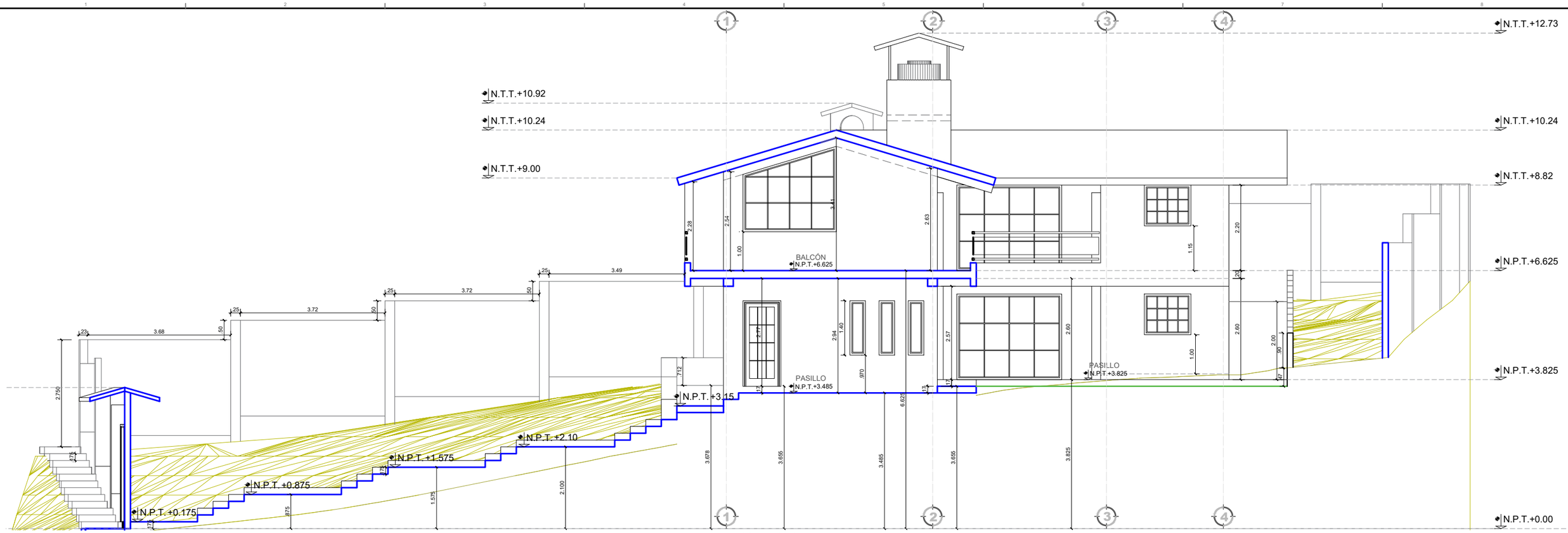
NOTAS

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

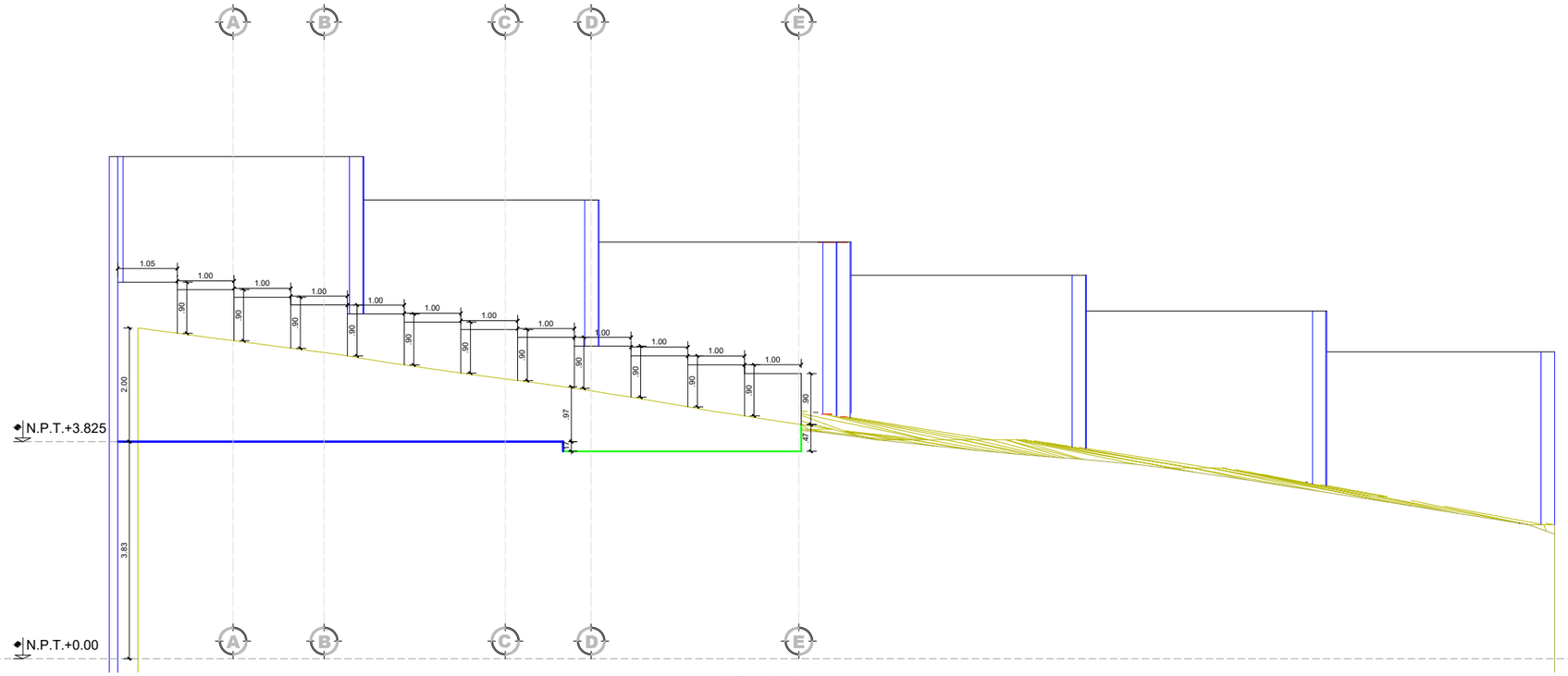
ENCARGADO / No. COLEGIATURA		
DISEÑADO:	ARQ. V. URTEAGA F.	22560
DIBUJADO:	ARQ. V. URTEAGA F.	22560
REVISADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815
APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIO(A):	-		
PLANO:	CORTES ARQUITECTÓNICOS: CORTE A - A/ B - B		
ARCHIVO CAD:	HU-05-21-ARQ-01 al 09_0.dwg		
FECHA: 27.DICIEMBRE.2021	ESCALA: 1:200 (A3)	REVISIÓN: "0"	

PLANO N°: HU-05-21-ARQ-08



CORTE C - C
Esc. 1:200



CORTE D - D
Esc. 1:200

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

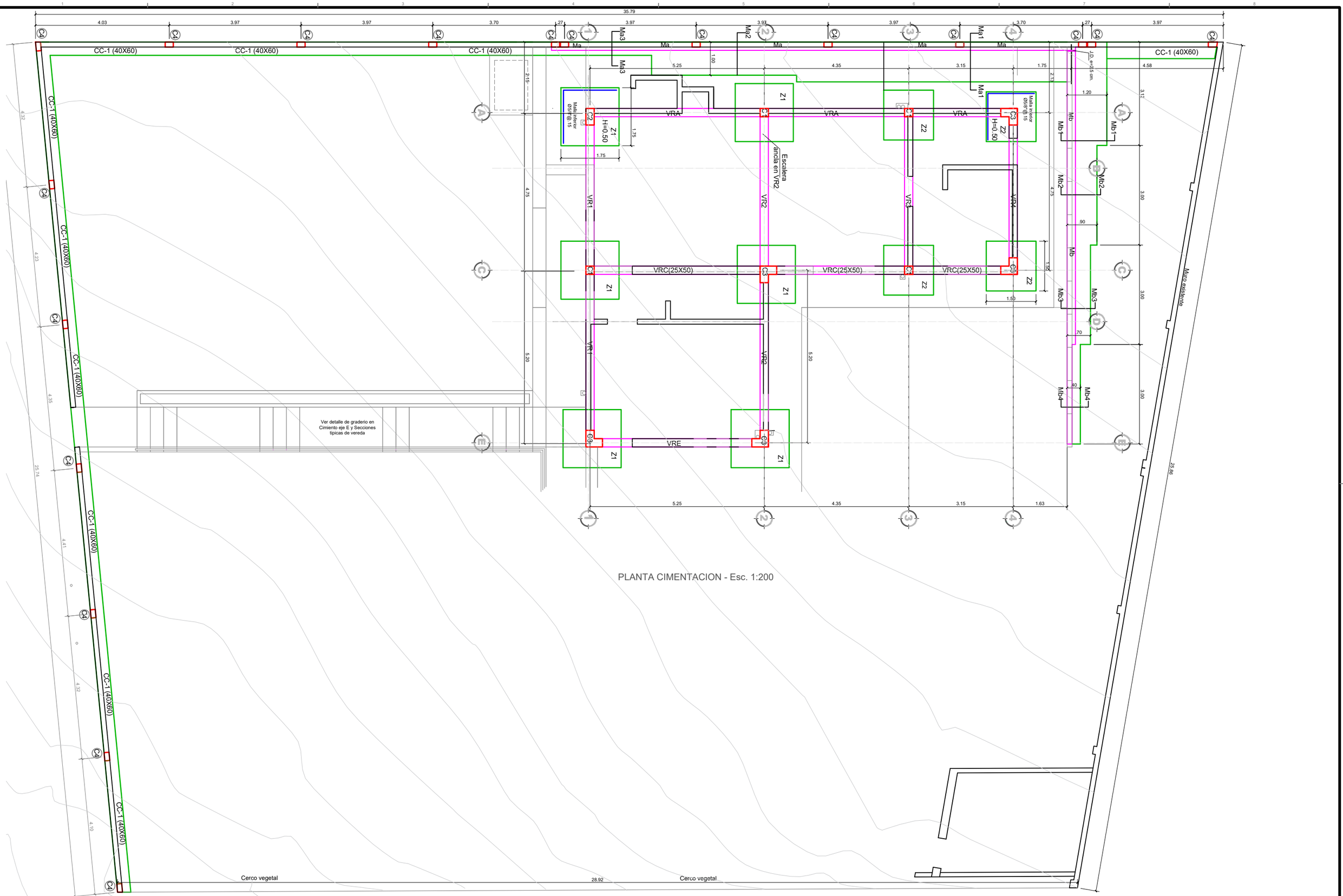
PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN
1. HU-05-21-ARQ_C.dwg	A	12.DIC.21	REV. INTERNA
2.	B	17.DIC.21	SEGUNDA REV. INTERNA
3.	0	27.DIC.21	ENTREGABLE FINAL
4.			

NOTAS

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

ENCARGADO / No. COLEGIATURA		
DISEÑADO:	ARQ. V. URTEAGA F.	22560
DIBUJADO:	ARQ. V. URTEAGA F.	22560
REVISADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815
APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIO(A):	-		
PLANO:	CORTES ARQUITECTÓNICOS: CORTE C - C / D - D		
ARCHIVO CAD:	HU-05-21-ARQ-01 al 09_0.dwg		
FECHA: 27.DICIEMBRE.2021	ESCALA: 1:200 (A3)	REVISIÓN: "0"	PLANO N°: HU-05-21-ARQ-09



PLANTA CIMENTACION - Esc. 1:200

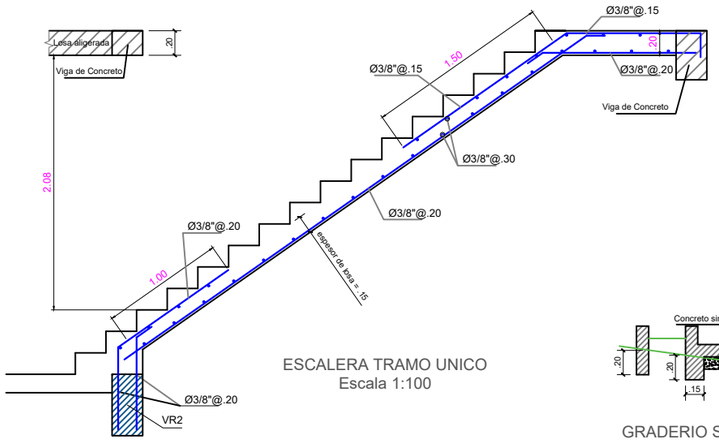
Ingenieros & Arquitectos	PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	NOTAS
Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL	1. HU-05-21-ARQ_C	A	12.DIC.21	REV. INTERNA	
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008	2.	B	17.DIC.21	SEGUNDA REV. INTERNA	
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"	3.	0	27.DIC.21	ENTREGABLE FINAL	
	4.				

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

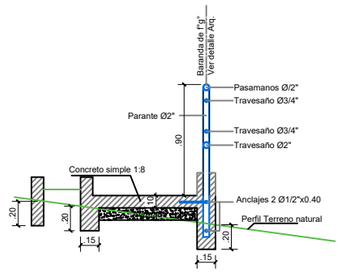
ENCARGADO / No. COLEGIATURA		
DISEÑADO:	ING. J. URTEAGA B.	28359
DIBUJADO:	ING. J. URTEAGA B.	28359
REVISADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815
APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIO(A):	-		
PLANO:	PLANTA DE CIMENTACION		
ARCHIVO CAD:	HU-05-21-EST-01_0.dwg		
FECHA: 27.DICIEMBRE.2021	ESCALA: INDICADA (A3)	REVISIÓN: "0"	

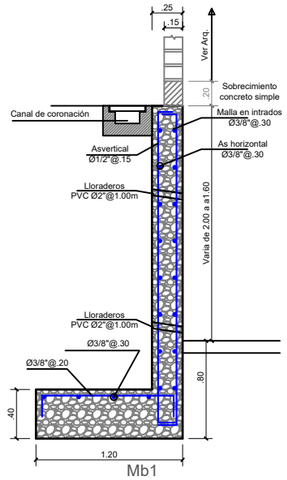
PLANO N°: HU-05-21-EST-01



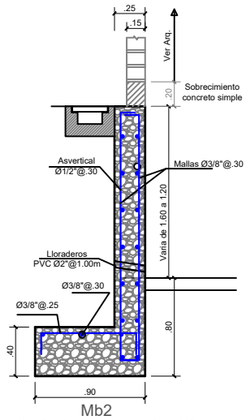
ESCALERA TRAMO UNICO
Escala 1:100



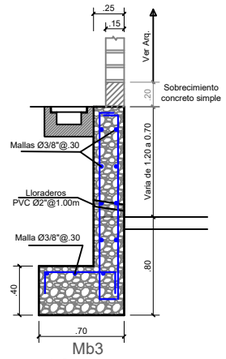
GRADERIO Sección transversal - E 1:100



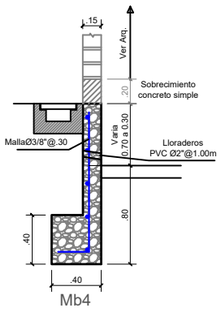
Mb1



Mb2



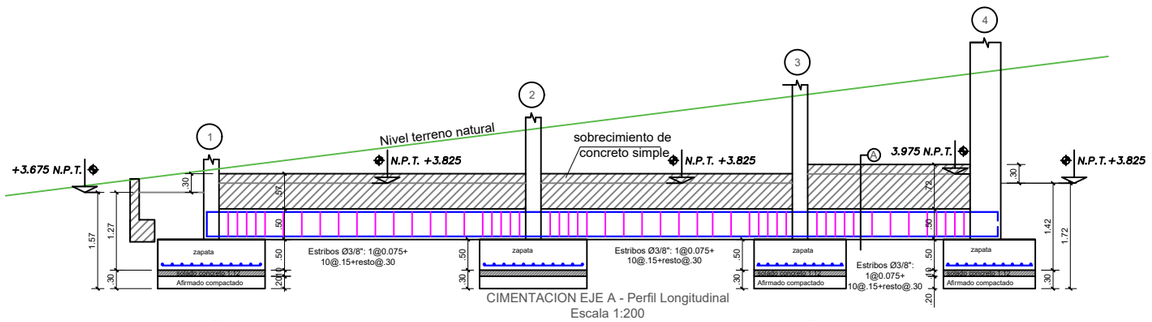
Mb3



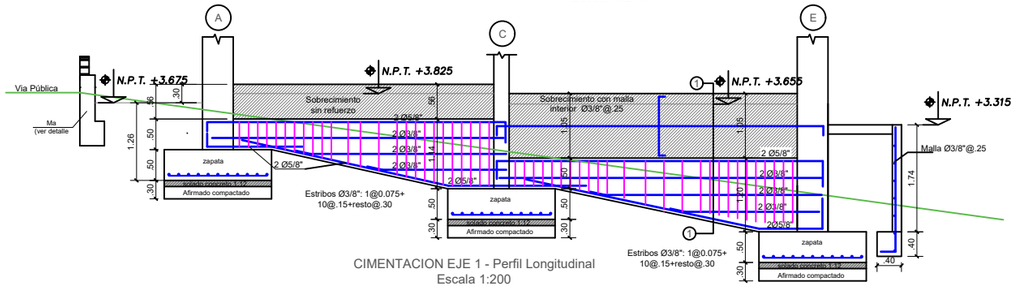
Mb4

Nota: Se dejaran juntas de contracción cada 3 metros, consistentes en ranuras de 5mm de espesor y 50mm de profundidad, ubicadas en la cara expuesta del muro (intrados)

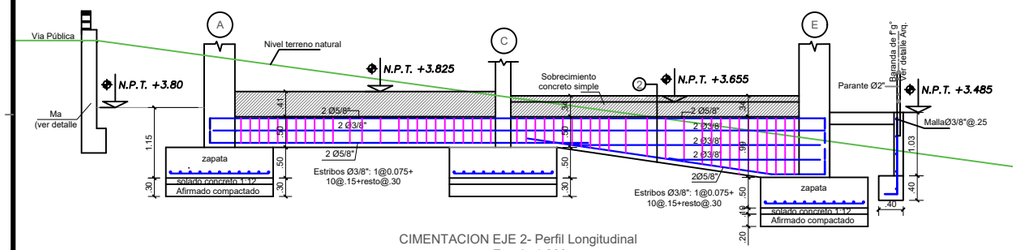
Muro de Patio Posterior (Mb)- Secciones transversales
Escala 1:100



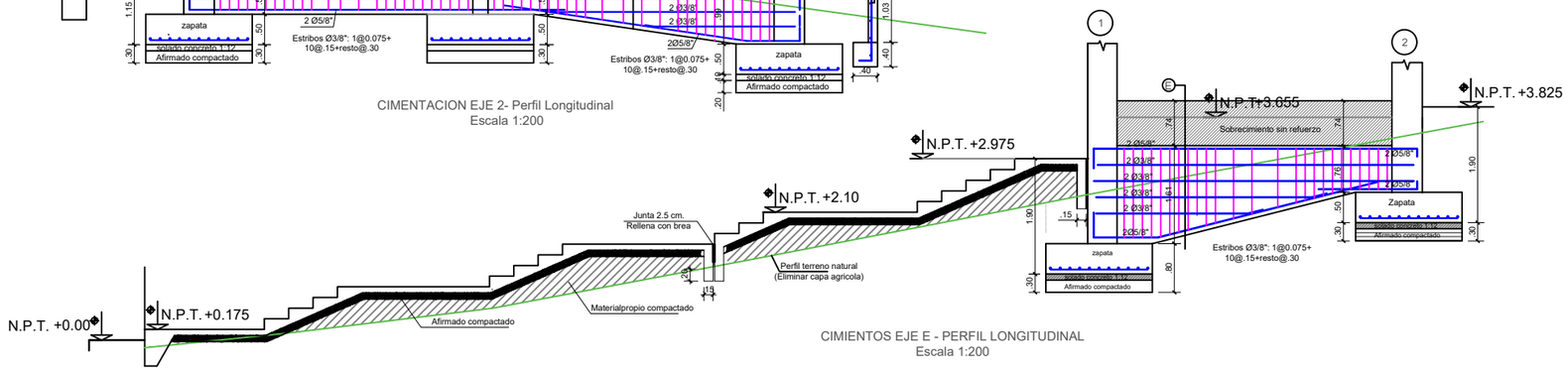
CIMENTACION EJE A - Perfil Longitudinal
Escala 1:200



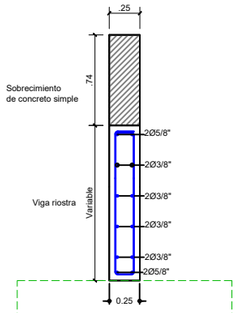
CIMENTACION EJE 1 - Perfil Longitudinal
Escala 1:200



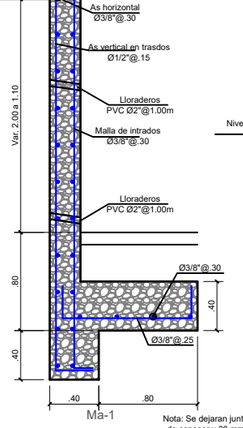
CIMENTACION EJE 2- Perfil Longitudinal
Escala 1:200



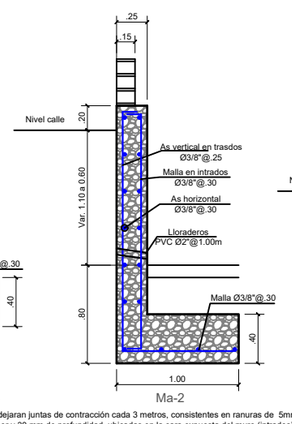
CIMIENTOS EJE E - PERFIL LONGITUDINAL
Escala 1:200



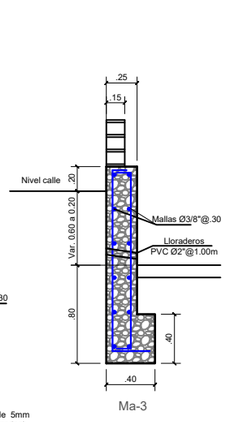
Sección E - E 1:200



Ma-1



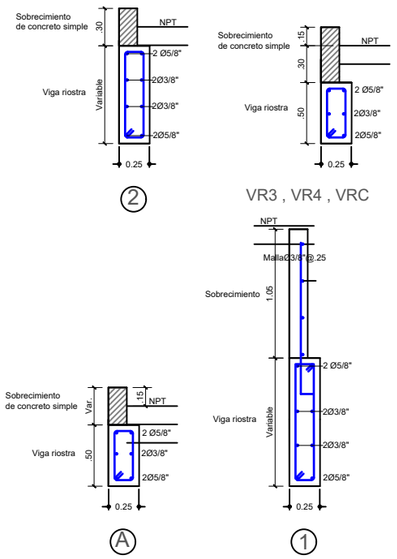
Ma-2



Ma-3

Nota: Se dejaran juntas de contracción cada 3 metros, consistentes en ranuras de 5mm de espesor y 30 mm de profundidad, ubicadas en la cara expuesta del muro (intrados)

Muro de lindero izquierdo (Ma)- Secciones transversales
Escala 1:100



SECCIONES TRANSVERSALES DE VIGAS RIOSTRAS
Esc. 1:100

CONDICIONES DE CIMENTACION.

- Presión admisible del terreno = 1.50 Kg/cm2
- Profundidad de cimentación = 1.00 m. mínimo bajo el nivel del terreno natural
- Estrato de cimentación: grava mal graduada o roca suave, color gris.
- No se cimentara sobre los siguientes tipos de materiales: turba, suelo orgánico, tierra vegetal, relleno de desmonte o rellenos sanitario o industrial, ni Rellenos No Controlados.
- Estos materiales no permitidos tienen que ser removidos en la totalidad del terreno, antes de ejecutar cualquier tipo de obra en el terreno y ser reemplazados con materiales seleccionados que cumplan con la norma E.050

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MATERIAL DE RELLENO ESTRUCTURAL
Afirmado compactado al 95% MDS.

SOBRECARGAS DE DISEÑO
Las sobrecargas de diseño consideradas, son las mínimas establecidas por el Reglamento Nacional de Edificaciones:

Techos últimos:
- Horizontales de concreto : 150 kg/m2
- Inclinados de concreto : 50 kg/cm2
- Livianos : 30 Kg/m2

Entrepisos:
- Escaleras y corredores : 200 kg/m2
- Ambientes de viviendas : 200 kg/m2

CONCRETO ARMADO
CEMENTO: Portland Tipo I.
ACERO DE REFUERZO:
ASTM A-615M fy = 4200 Kg/cm2.

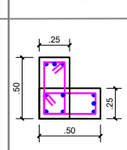
CONCRETO:
1) Cimentación. f'c= 175 Kg/cm2
2) Pórticos y losas. f'c= 175 Kg/cm2
3) Columnas y vigas de confinamiento de albañilería. f'c= 175 Kg/cm2

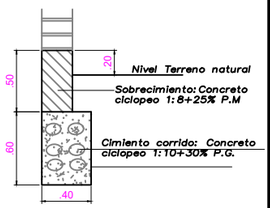
RECUBRIMIENTOS
Losas, columnas de confinamiento y vigas de confinamiento = 2 cm
Columnas y vigas peraltadas = 4 cm
Cimentación y estructuras enterradas:
- Capa inferior = 7.5 cm.
- Caras superior y laterales = 5 cm.
- Tanque cisterna caras laterales = 5 cm

CONCRETO SIMPLE

Solados	1:12 (Cemento : hormigón)
Cimientos de tabiques	1:10 Kg/cm2 + 30% PG.
Falsos pisos, veredas, rampas y gradas:	f'c= 140 Kg/cm2
Sobrecimientos	f'c= 175 Kg/cm2
Estacionamientos o garajes	f'c= 175 Kg/cm2

CUADRO DE COLUMNAS - Esc. 1:100

COLUMNA	C1	C2	C3	C4
SECCION				
As Longitudinal	4Ø5/8"	6Ø5/8"	10Ø5/8"	4Ø1/2"
As transversal	Ø3/8": 1@0.05+6@0.10+ resto@0.20	Ø3/8": 1@0.05+6@0.10+ resto@0.20	Ø3/8": 1@0.05+6@0.10+ resto@0.20	Ø3/8": 1@0.05+4@0.10+ resto@0.20



Sección CC-1
E 1:100

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

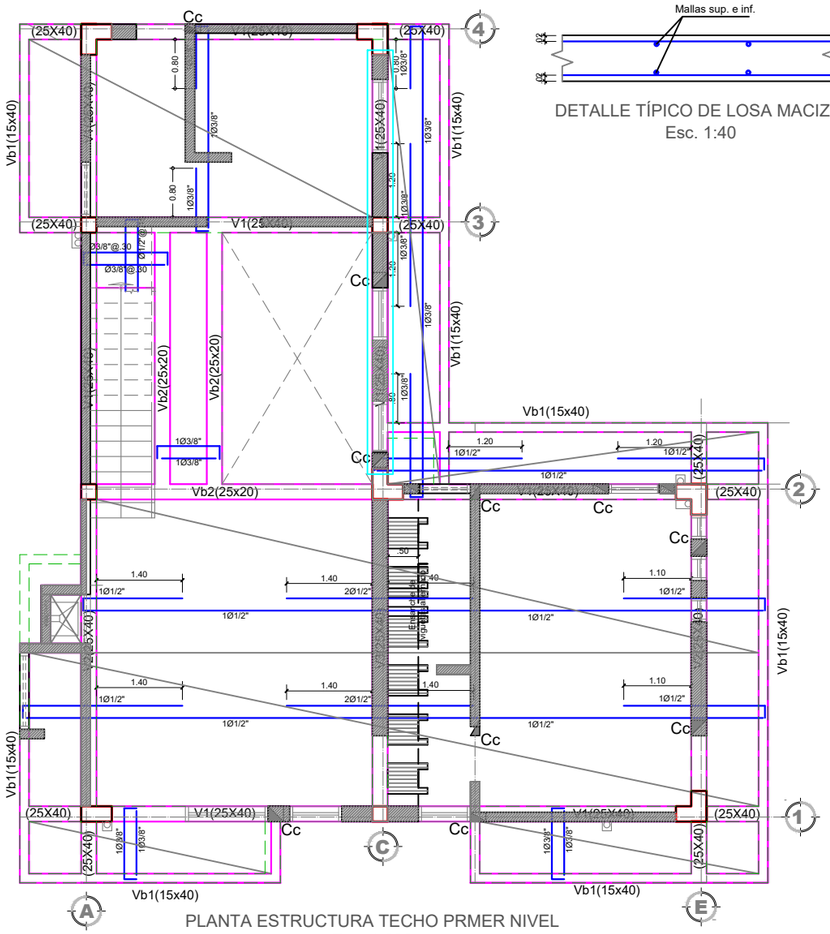
PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN
1. HU-05-21-ARQ_C	A	12.DIC.21	REV. INTERNA
2.	B	17.DIC.21	SEGUNDA REV. INTERNA
3.	0	27.DIC.21	ENTREGABLE FINAL
4.			

NOTAS

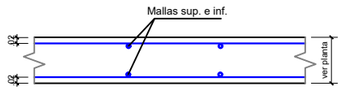
CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

ENCARGADO / No. COLEGIATURA		
DISEÑADO:	ING. J. URTEAGA B.	28359
DIBUJADO:	ING. J. URTEAGA B.	28359
REVISADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815
APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815

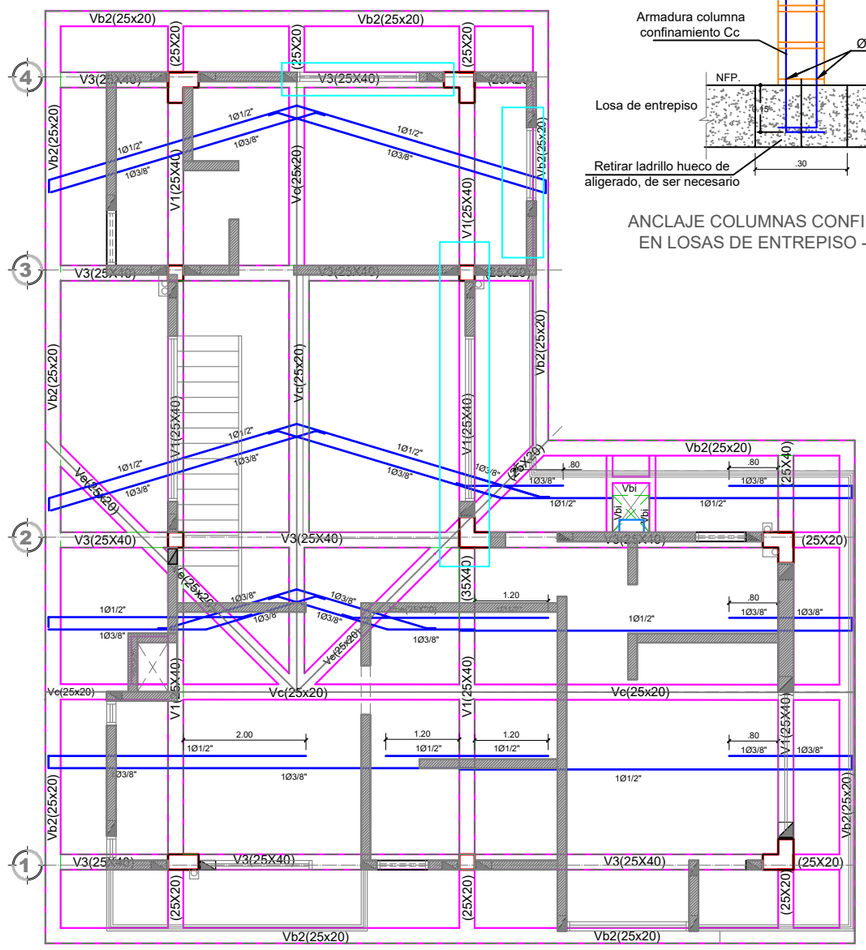
PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIO(A):	-		
PLANO:	VIGAS DE CIMENTACION, ESCALERA, MUROS, DETALLES, ESPECIFICACIONES		
ARCHIVO CAD:	HU-05-21-EST-02_0.dwg		
FECHA: 27.DICIEMBRE.2021	ESCALA: INDICADA (A3)	REVISIÓN: "0"	PLANO N°: HU-05-21-EST-02



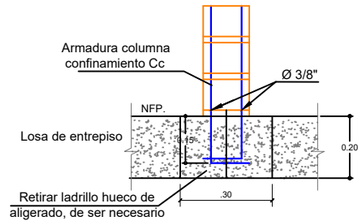
PLANTA ESTRUCTURA TECHO PRMER NIVEL
Esc. 1:200



DETALLE TÍPICO DE LOSA MACIZA
Esc. 1:40

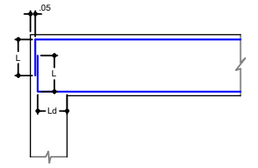


PLANTA ESTRUCTURA TECHO SEGUNDO NIVEL
Escala 1:200



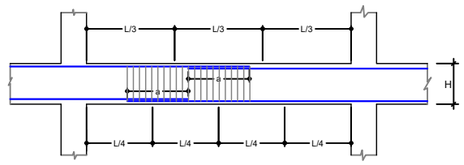
ANCLAJE COLUMNAS CONFINAMIENTO
EN LOSAS DE ENTREPISO - Esc. 1:40

DETALLE DE ANCLAJE DE VIGAS



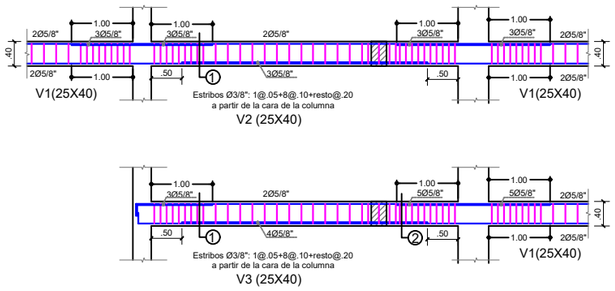
Ø	Ld(m)	L(m)
6mm	.15	.10
3/8"	.20	.15
1/2"	.25	.20
5/8"	.30	.25
3/4"	.35	.30
1"	.45	.40

DETALLE DE EMPALME DE ACERO EN VIGAS

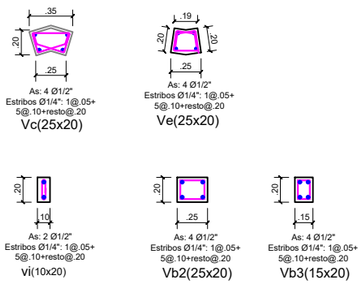


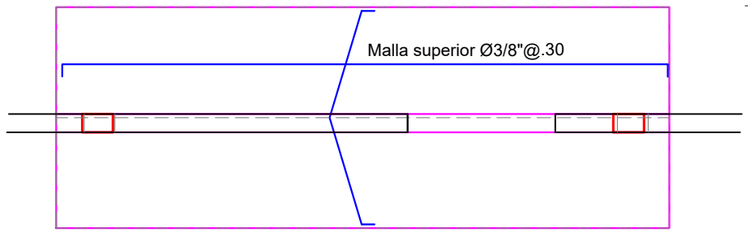
VALORES DE a		
Ø	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO SUPERIOR
3/8"	.40	.45
1/2"	.40	.50
5/8"	.50	.60
3/4"	.60	.75
1"	1.15	1.30

NOTAS:
- NO EMPALMAR MÁS DEL 50 % DEL ÁREA TOTAL EN UNA MISMA SECCIÓN.
- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS o CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD EN UN 70 %
- PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARÁ SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25 cm.
- EN ZONAS DE TRASLAPE, COLOCAR ESTRIBOS CADA 10cm.
- PARA VIGAS CON ACERO EN DOS CAPAS, SEPARAR 1" ENTRE CADA CAPA.

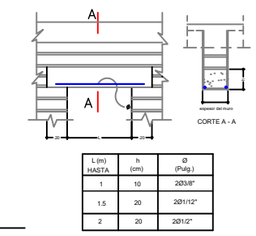


PERFILES LONGITUDINALES DE VIGAS TECHOS DE NIVELES 1 y 2
Escala 1:200

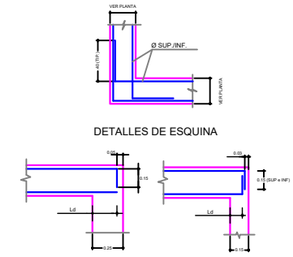


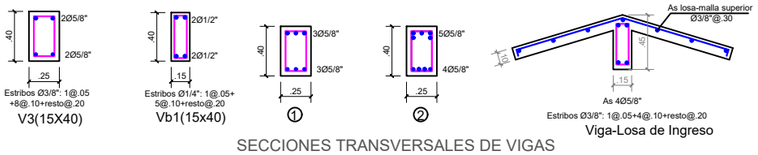


PLANTA ESTRUCTURA VIGA-LOSA INGRESO PRINCIPAL
ESCALA 1:100

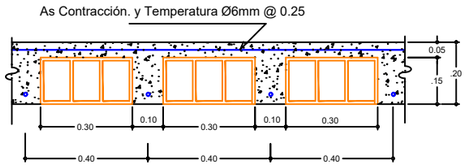


DINTELES APOYADOS EN ALBAÑILERIA

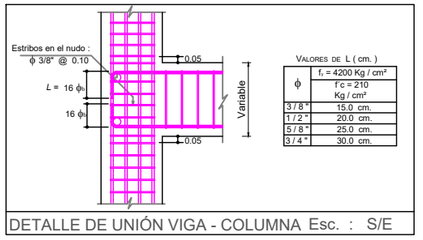




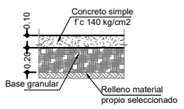
SECCIONES TRANSVERSALES DE VIGAS
Escala 1:100



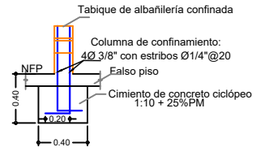
DETALLE TÍPICO DE ALIGERADO
Esc. 1:40



DETALLE DE UNIÓN VIGA - COLUMNA Esc. : S/E



DETALLE FALSO PISO
ESC. 1/100



Sección X : Cimiento de
tabiques en Piso 1°
Esc. 1:100

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

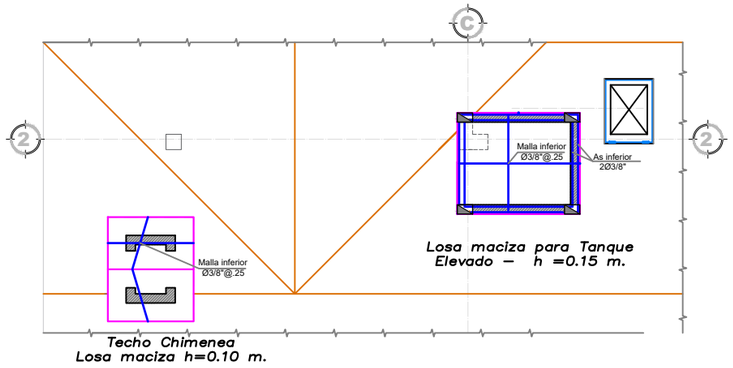
PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN
1. HU-05-21-ARQ_C	A	12.DIC.21	REV. INTERNA
2.	B	17.DIC.21	SEGUNDA REV. INTERNA
3.	0	27.DIC.21	ENTREGABLE FINAL
4.			

NOTAS

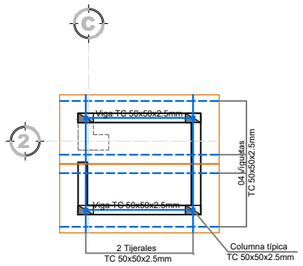
CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

ENCARGADO / No. COLEGIATURA		
DISEÑADO:	ING. J. URTEAGA B.	28359
DIBUJADO:	ING. J. URTEAGA B.	28359
REVISADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815
APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIO(A):	-		
PLANO:	ESTRUCTURA DE TECHOS, VIGAS, DETALLES		
ARCHIVO CAD:	HU-05-21-EST-03_0.dwg		
FECHA: 27.DICIEMBRE.2021	ESCALA: Indicadas	REVISIÓN: "0"	PLANO N°: HU-05-21-EST-03



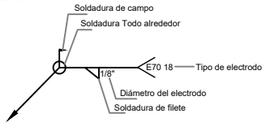
Techo de Chimenea y Losa para Tanque Elevado
Planta de Estructuras
Escala 1:200



Techo para Tanque Elevado
Planta de estructuras
Esc. 1:200

LEYENDA SOLDADURA

ACERO ESTRUCTURAL
Los elementos metálicos serán de acero A-36
Soldadura:



ALBAÑILERÍA
En tabiquería utilizar ladrillo pandereta de arcilla de fabricación industrial.
En muros integrados a porticos y cercos, utilizar ladrillo sólido de arcilla de fabricación industrial:

Ladrillos Tipo IV, de dimensiones 9 x 13 x 24 cm
Resistencia a la compresión f'b= 130 kg/cm2
Resistencia a la compresión f'm= 65 kg/cm2
Mortero:
Dosificación cemento / arena gruesa : 1:4
Espesor: Mín 0.9 cm, Máx = 1.5cm

SISTEMA ESTRUCTURAL SISMORESISTENTE:
PORTICOS DE CONCRETO ARMADO CON TABIQUERIA AISLADA

FACTOR DE ZONA (ZONA 3)	Z = 0.35
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN DEL SUELO	S = 1.15
PERIODOS:	Tp = 0.6 TL = 2.0
CATEGORÍA y FACTOR DE USO DE LA EDIFICACIÓN	"C", U = 1.0
COEFICIENTE DE REDUCCIÓN DE FUERZA SÍSMICA	R = 8

RELLENOS
BASE GRANULAR: Material granular bien graduado, compactado al 95% MDS.

MATERIAL PROPIO SELECCIONADO: Material procedente de las excavaciones, libre de materia orgánica, de desperdicios, de piedra mayor a 3"; a usarse en las capas de base y relleno de interiores compactada al 95 % de la MDS. proctor modificado.

JUNTAS EN LOSAS DE CONCRETO SIMPLE

- Juntas de contracción: Se ubicaran en falsos pisos, rampas y veredas, formando paños de 3.00 m. de lado como maximo; buscando regular la ubicación de las lineas de agrietamiento.
- Juntas de aislamiento: Se ubicarán entre las losas y las columnas, placas, sobrecimietos y uniones de las vias de acceso de vehículos con veredas, curvas u otras obstrucciones.

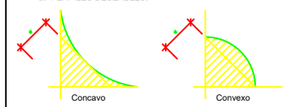
EJECUCION Y CONTROLES DE CALIDAD PARA ESTRUCTURAS METALICAS

FABRICACION EN TALLER

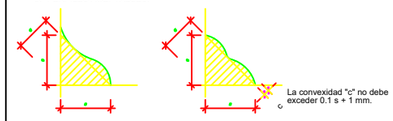
LAS CARTELAS Y PLANCHAS EN GENERAL SE CORTARAN CON GUILLOTINA Ó ARCO DE SIERRA, NO SE PERMITIRA EL CORTE CON SOPLETE.

SOLDADURAS:
SE UTILIZARA EL METODO DE SOLDADURA ELECTRICA MANUAL, CON ELECTRODO FUSIBLE REVESTIDO

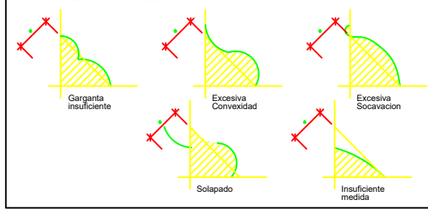
a.- PERFILES DESEABLES:



b.- PERFILES ACEPTABLES:



c.- PERFILES NO ACEPTABLES:



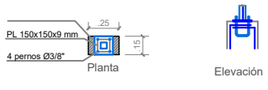
ESPECIFICACIONES TECNICAS ESTRUCTURAS METALICAS

MATERIALES.- PERFILES TUBULARES ASTM A-500 (fy=3250 lb/pulg2 = 4100 kg/cm2)
LOS ELECTRODOS A USARSE SERAN DE LA SERIE E-70

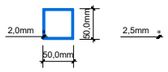
PINTURA.- SE TRATARA LA SUPERFICIE MEDIANTE ARENADO METAL BLANCO SEGUN ESPECIFICACION SSPC-SP-5.
EL SISTEMA DE PROTECCION ANTICORROSIVA SERÁ EL SIGUIENTE:
1RA CAPA: PINTURA EPOXICA A 4 MILS DE ESPESOR SECO.
2DA CAPA: PINTURA EPOXICA A 4 MILS DE ESPESOR SECO.

FABRICACION.- TODOS LOS MATERIALES ANTES DE SER USADOS DEBERAN ESTAR DERECHOS, LOS ALINEAMIENTOS DEBERAN CUMPLIR CON LAS TOLERANCIAS PERMITIDAS EN LA NORMA ASTM - A6 Y/O LA NORMA PERUANA DE ESTRUCTURAS METALICAS E-090.
PARA ENDEREZAR LOS MATERIALES SE PODRAN EMPLEAR MEDIO MECANICOS O LA APLICACION DE CALOR EN FORMA LOCALIZADA, DEBE CUIDARSE DE NO DAÑAR EL MATERIAL.

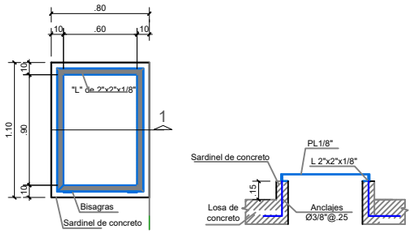
MONTAJE.- PARA LOS TRABAJOS DE SOLDADURA EN OBRA DEBERA REMOVERSE LA PINTURA ADYACENTE A LA ZONA A SOLDAR CON ESCOBILLA DE CERDAS DE ALAMBRE.



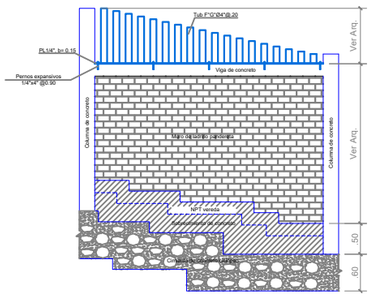
Anclaje de columnas metálicas
Esc. 1:100



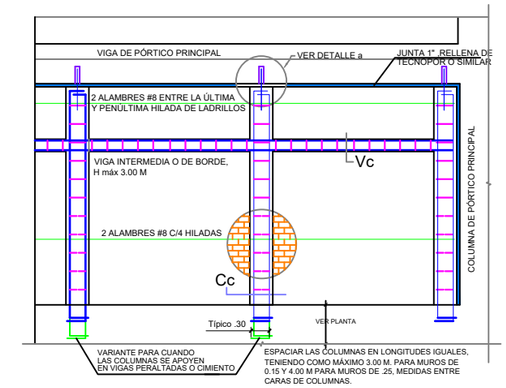
TC2"X2"X2.5 mm
Esc. 1:20

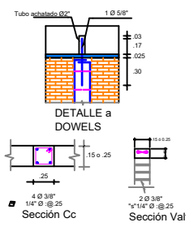


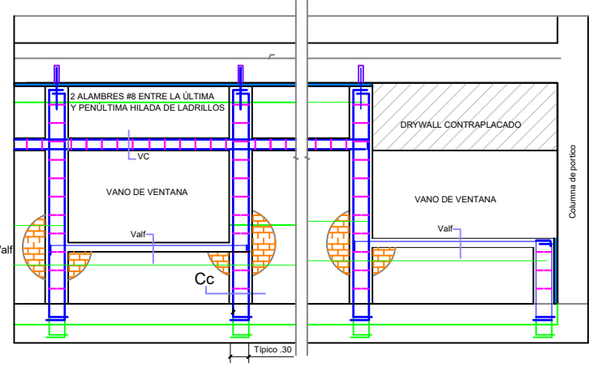
TAPA METALICA PARA VENTANA DE ACCESO
A TANQUE ELEVADO - Esc. 1:100



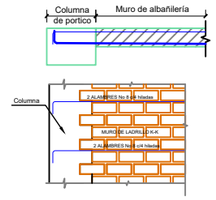
MURO DE CERCO FRONTAL- PAÑO TÍPICO
Escala 1:200







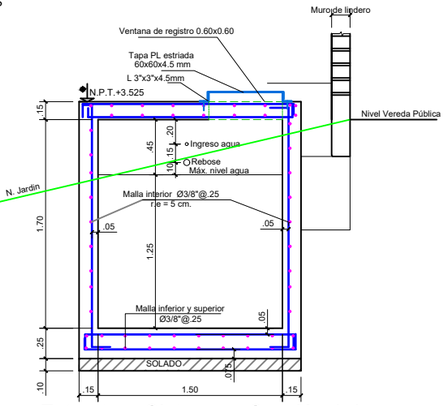
DETALLE DE TABIQUERIA: AISLADA DE PORTICOS EN VENTANAS



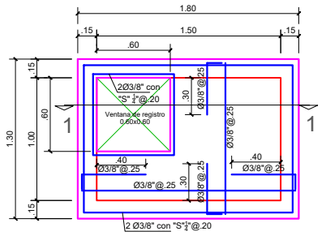
ALBAÑILERIA INTEGRADA A PORTICOS

NOTAS:
TODOS LOS TABIQUES ESTARÁN SEPARADOS DE LA ESTRUCTURA, TANTO EN EL EXTREMO SUPERIOR COMO EN LOS LATERALES, EN CASO QUE SE TENGA COLUMNAS DE REFUERZO, QUE NO SE APOYEN EN VIGAS PERALTADAS O CHATAS, SE ANCLARAN EN UN ENSANCHE DEL ALIGERADO, FORMADO ALQUITAR LADRILLOS Y RELLENADO CON CONCRETO.
PARA MUROS DONDE APOYAN VENTANTAS, LAS COLUMNAS DE CONFINAMIENTO (Cc) LLEGARAN A LA ALTURA DEL ALFEIZER

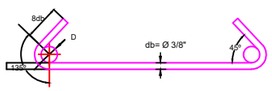
DETALLE DE MUROS DE TABIQUERÍA AISLADA DE PÓRTICOS



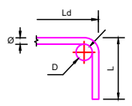
Estructura Cisterna - Sección 1-1
Esc. 1:100



Estructura Cisterna - Planta
Esc. 1:100

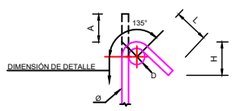


DETALLE DE GRAPAS
S/E



Ø	D (cm)	L 90°	Ld
6 mm	4	10	15
3/8"	6	15	20
1/2"	8	20	25
5/8"	10	25	30
3/4"	12	30	35
1"	15	40	45

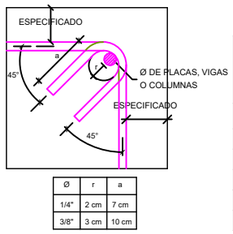
CON GANCHO ESTÁNDAR A 90º



Ø	D (cm)	L (cm)	A (135°)	H(cm) (aprx)
1/4"	4	4	7	5
3/8"	6	6	10	7
1/2"	8	8	13.5	10

CON GANCHO ESTÁNDAR A 135º

GANCHOS ESTÁNDAR



Ø	r	a
1/4"	2 cm	7 cm
3/8"	3 cm	10 cm

DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS
EN PLACAS, COLUMNAS Y VIGAS

LONGITUD DE DESARROLLO DE ACERO DE REFUERZO SIN GANCHO E.060 - 12.2

Ø	Ld (m)
3/8"	.45
1/2"	.60
5/8"	.75
3/4"	.90
1"	1.45

LONGITUD DE TRASLAPE DE ACERO DE REFUERZO EN COLUMNAS Y MUROS E.060 - 12.16

Ø	L (m)
1/2"	.40
5/8"	.50
3/4"	.60
1"	.80

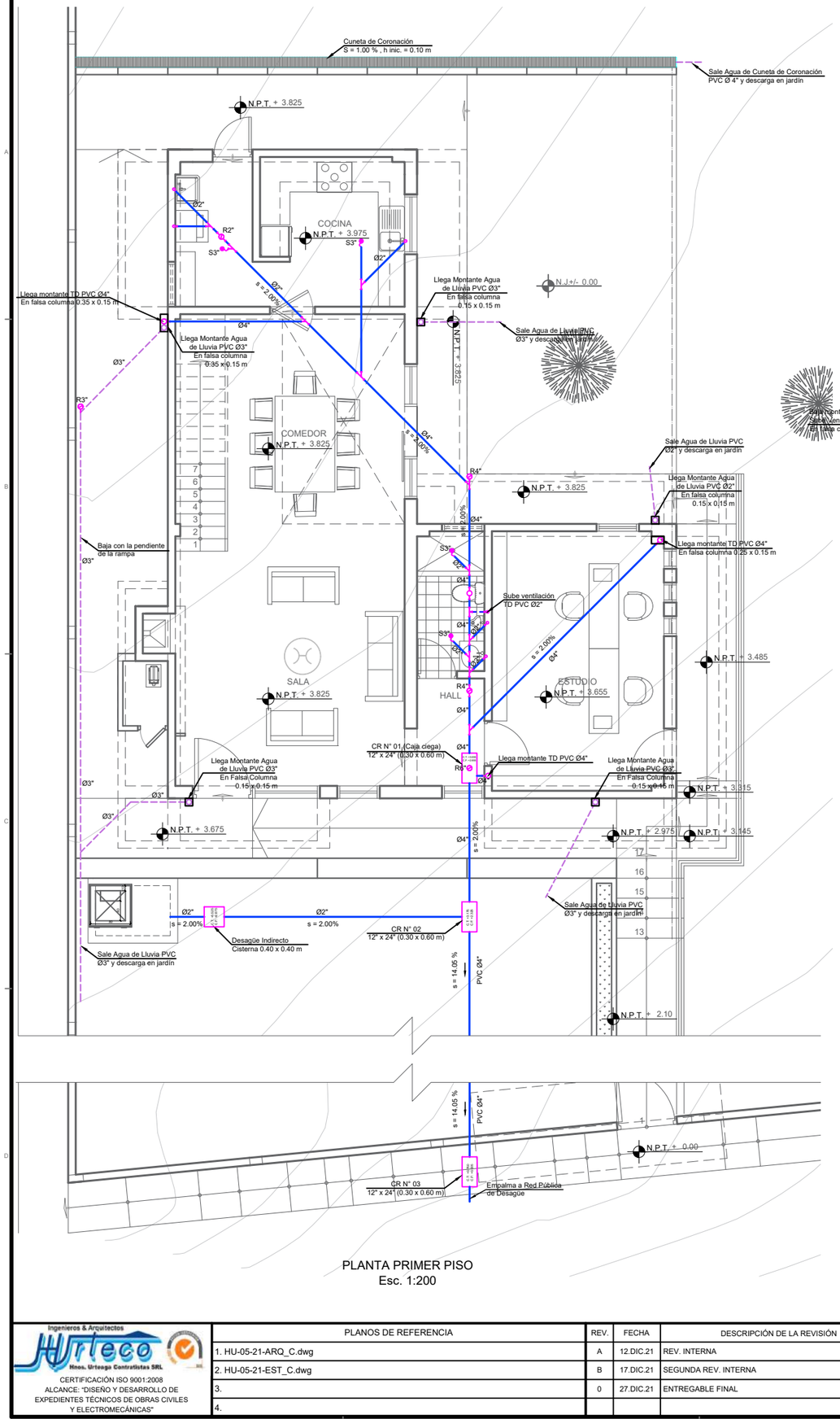
Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	NOTAS
1. HU-05-21-ARQ_C	A	12.DIC.21	REV. INTERNA	
2.	B	17.DIC.21	SEGUNDA REV. INTERNA	
3.	0	27.DIC.21	ENTREGABLE FINAL	
4.				

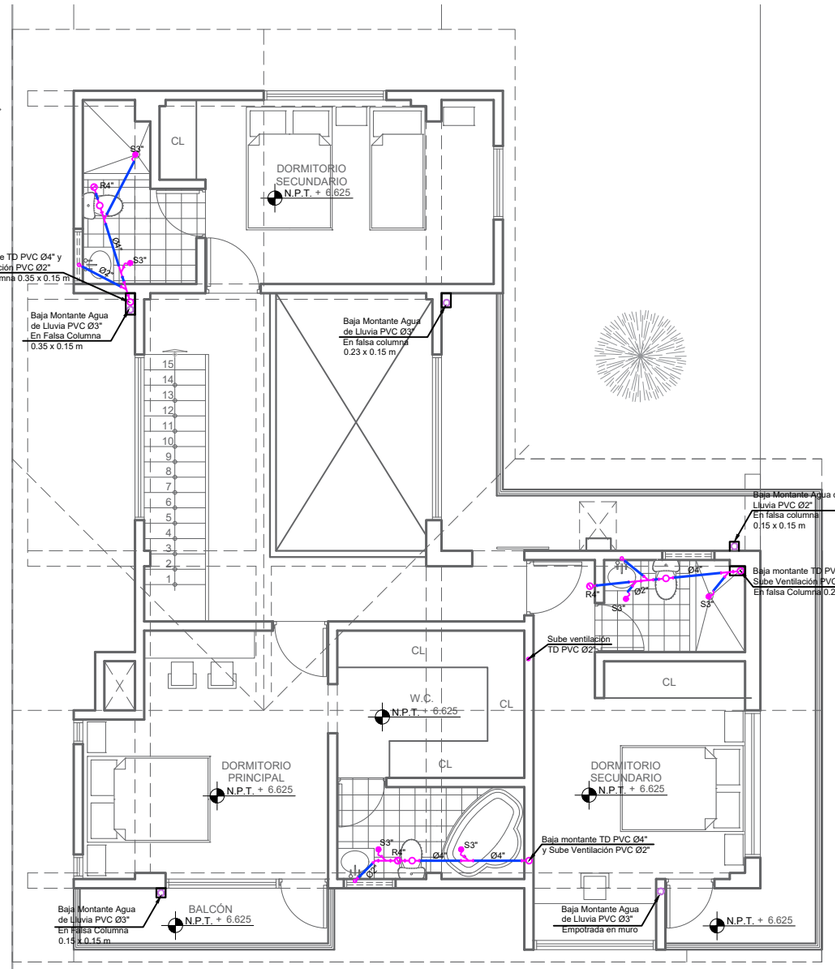
CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

ENCARGADO / No. COLEGIATURA		
DISEÑADO:	ING. J. URTEAGA B.	28359
DIBUJADO:	ING. J. URTEAGA B.	28359
REVISADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815
APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIO(A):	-		
PLANO:	CISTERNA, TANQUE ELEVADO, DETALLES, ESPECIFICACIONES		
ARCHIVO CAD:	HU-05-21-EST-04_0.dwg		
FECHA: 27.DICIEMBRE.2021	ESCALA: INDICADA (A3)	REVISIÓN: "0"	PLANO N°: HU-05-21-EST-04



PLANTA PRIMER PISO
Esc. 1:200



PLANTA SEGUNDO PISO
Esc. 1:200

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
CT / CF	CAJA DE REGISTRO CT=Cota de Tapa CF=Cota de Fondo
	TUBERÍA DE DESAGÜE DE PVC
	TUBERÍA DE DESAGÜE DE AGUA DE LLUVIA DE PVC
RØ"	REGISTRO DE DIÁMETRO Ø
SØ"	SUMIDERO DE DIÁMETRO Ø
	TEE SANITARIA
	YEE SANITARIA
	CODO 45°
	CODO 90°

ESPECIFICACIONES TECNICAS

DESAGÜE, VENTILACION Y AGUAS DE LLUVIA:

1. SALIDAS
   INODORO: 0.35 m del borde del muro del fondo, sin tarrajear.
   LAVATORIO: Conexión con tubería vertical a 0.47 m s.n.p.t.
   LAVADERO: Conexión con tubería vertical a 0.50 m s.n.p.t.
2. La tubería y accesorios para desagüe y ventilación serán de PVC rígido, de unión a simple presión. Para desagüe de tipo pesada y para ventilación de tipo liviana.
3. PENDIENTES MÍNIMAS DE TUBERÍAS:
   - Desagüe de aguas servidas: 1% para tubería de 4" y 1.5% para tubería de 2" y 3".
   - Desagüe de aguas de lluvia: 1.5% en primer nivel (tuberías enterradas) y 1% en canaletas.
4. Los terminales de ventilación sobrepasarán el último nivel en 0.30 m,colocándose en su extremo un sombrero protector.
5. Los colectores de desagüe y de agua de lluvia irán enterrados en zanjas de 0.40 m de ancho, se le colocará una cama de arena de 0.10 m de espesor para recibir a la tubería y se rellenará unos 0.10 m más por encima de la clave del tubo con la misma arena,posteriormente se termina el tapado de la zanja con material de préstamo, debidamente compactado hasta alcanzar un 90 % del próctor estandar.
6. Los muros de albañilería que alojan a las montantes, irán dentados con un ancho de diente mínimo de 7 cm y la distancia del tubo al ladrillo más próximo será de 4 cm, además irán reforzados con 2 varillas de 1/4" cada tres hiladas, para luego colocar concreto generando una falsa columna.
7. Se verificará que la instalación de los sistemas estén funcionando correctamente, antes de realizar el relleno de zanjas y/o el vaciado de concreto en los elementos estructurales.

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

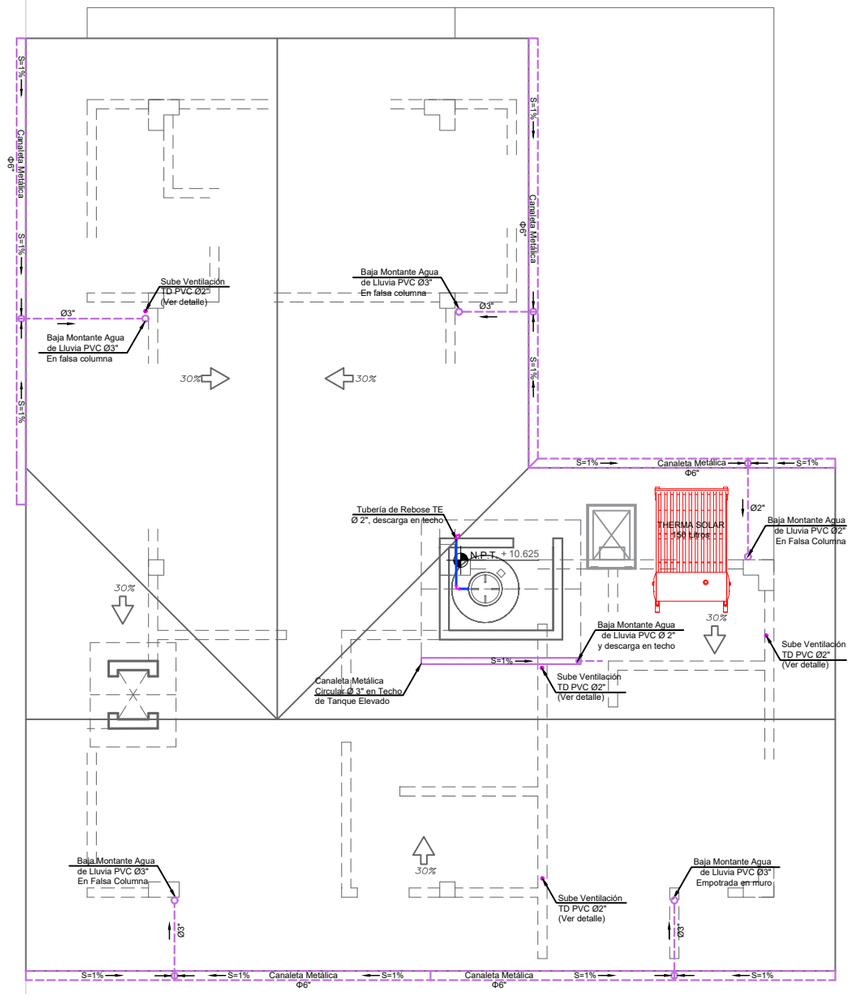
PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN
1. HU-05-21-ARQ_C.dwg	A	12.DIC.21	REV. INTERNA
2. HU-05-21-EST_C.dwg	B	17.DIC.21	SEGUNDA REV. INTERNA
3.	0	27.DIC.21	ENTREGABLE FINAL
4.			

NOTAS

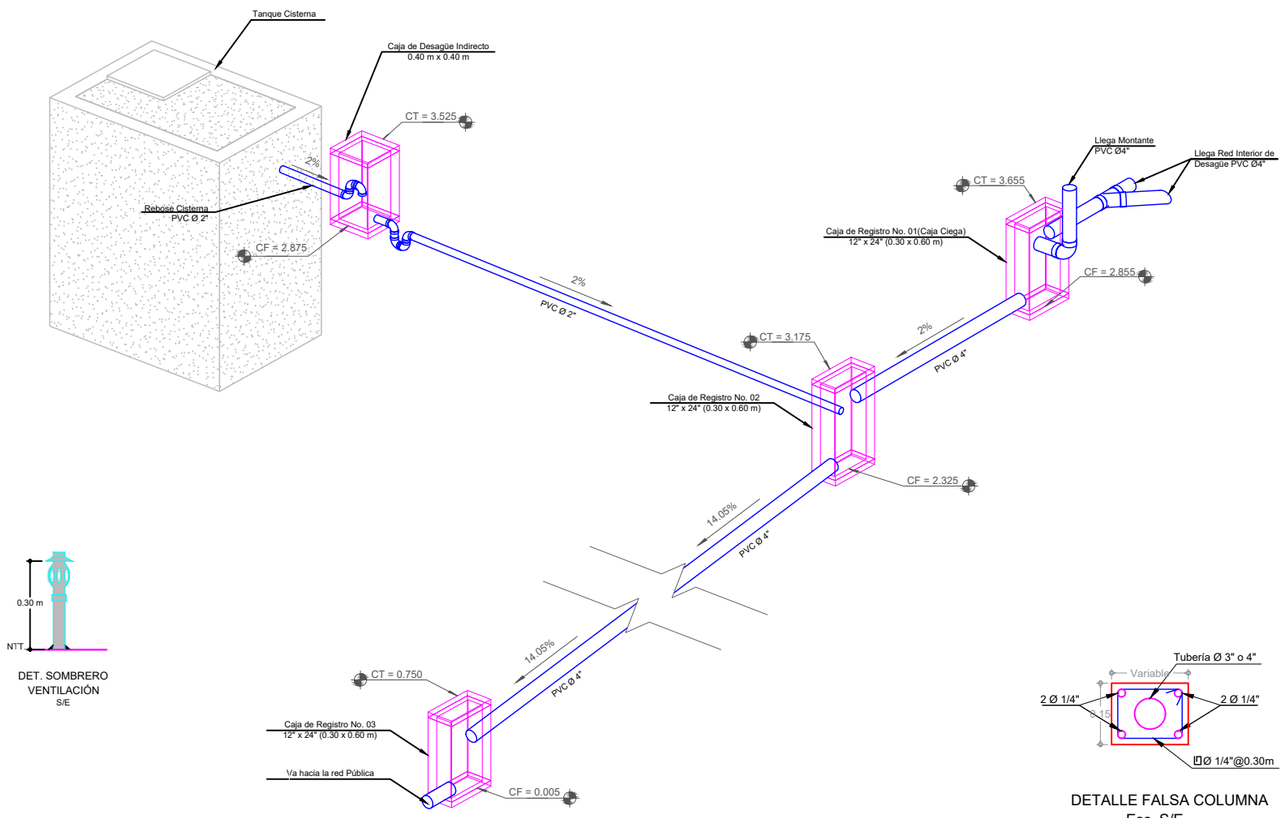
CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

ENCARGADO / No. COLEGIATURA		
DISEÑADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815
DIBUJADO:	BACH. L. URTEAGA E.	-
REVISADO:	ING. J. URTEAGA B.	28359
APROBADO:	ING. J. URTEAGA B.	28359

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIO(A):	-		
PLANO:	PLANTAS DESAGÜE		
ARCHIVO CAD:	HU-05-21-IISS-01 al 04_0.dwg		
FECHA: 27.DICIEMBRE.2021	ESCALA: INDICADA (A3)	REVISIÓN: "0"	PLANO N°: HU-05-21-IISS-01



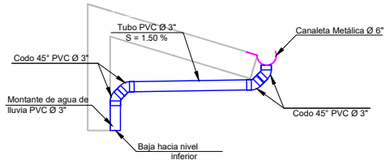
PLANTA TECHOS
Esc. 1:200



DET. SOMBRERO VENTILACIÓN
S/E

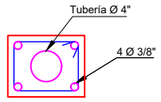
DETALLE EMPALME CAJAS DE REGISTRO
Esc. 1:100

DETALLE FALSA COLUMNA
Esc. S/E

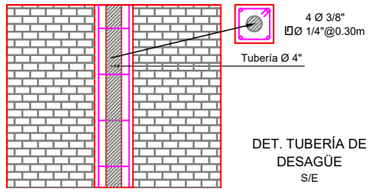


DETALLE BAJADA DE MONTANTE
Esc. 1:100

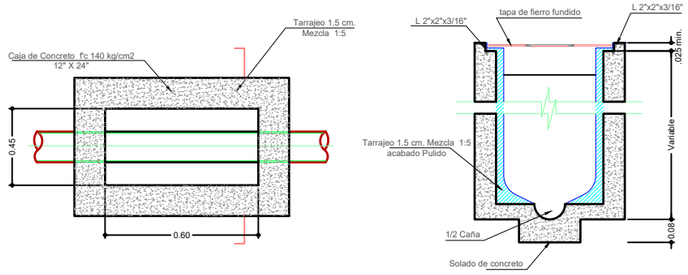
NOTA: LOS TRAMOS DE TUBERÍA DE LA RED DE DESAGÜE QUE CORTEN VIGAS Y VIGUETAS IRAN REFORZADAS CON 4 Ø 3/8" Y ESTRIBOS DE Ø 1/4" @ 0.30 M.



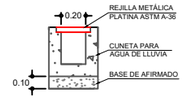
NOTA: LOS TRAMOS DE TUBERÍA DE LA RED DE DESAGÜE QUE ATRAVIESAN MUROS IRAN REFORZADAS CON 4 Ø 3/8" Y ESTRIBOS DE Ø 1/4" @ 0.30 M.



DET. TUBERÍA DE DESAGÜE
S/E



CAJA DE REGISTRO PLANTA 12" X 24"
Esc. 1:40



DETALLE CUNETA DE CORONACIÓN
Esc. 1:100

DETALLE CANALETA EN TECHOS
S/E

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
CT / CF	CAJA DE REGISTRO CT=Cota de Tapa CF=Cota de Fondo
	TUBERÍA DE DESAGÜE DE PVC
	TUBERÍA DE DESAGÜE DE AGUA DE LLUVIA DE PVC
RØ"	REGISTRO DE DIÁMETRO Ø
SØ"	SUMIDERO DE DIÁMETRO Ø
	TEE SANITARIA
	YEE SANITARIA
	CODO 45°
	CODO 90°

ESPECIFICACIONES TECNICAS

DESAGÜE, VENTILACION Y AGUAS DE LLUVIA:

1. SALIDAS
   INODORO: 0.35 m del borde del muro del fondo, sin tarrajear.
   LAVATORIO: Conexión con tubería vertical a 0.47 m s.n.p.t.
   LAVADERO: Conexión con tubería vertical a 0.50 m s.n.p.t.
2. La tubería y accesorios para desagüe y ventilación serán de PVC rígido, de unión a simple presión. Para desagüe de tipo pesada y para ventilación de tipo liviana.
3. PENDIENTES MÍNIMAS DE TUBERÍAS:
   - Desagüe de aguas servidas: 1% para tubería de 4" y 1.5% para tubería de 2" y 3".
   - Desagüe de aguas de lluvia: 1.5% en primer nivel (tuberías enterradas) y 1% en canaletas.
4. Los terminales de ventilación sobrepasarán el último nivel en 0.30 m,colocándose en su extremo un sombrero protector.
5. Los colectores de desagüe y de agua de lluvia irán enterrados en zanjas de 0.40 m de ancho, se le colocará una cama de arena de 0.10 m de espesor para recibir a la tubería y se rellenará unos 0.10 m más por encima de la clave del tubo con la misma arena,posteriormente se termina el tapado de la zanja con material de préstamo, debidamente compactado hasta alcanzar un 90 % del próctor estandar.
6. Los muros de albañilería que alojan a las montantes, irán dentados con un ancho de diente mínimo de 7 cm y la distancia del tubo al ladrillo más próximo será de 4 cm, además irán reforzados con 2 varillas de 1/4" cada tres hiladas, para luego colocar concreto generando una falsa columna.
7. Se verificará que la instalación de los sistemas estén funcionando correctamente, antes de realizar el relleno de zanjas y/o el vaciado de concreto en los elementos estructurales.

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TECNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN
1. HU-05-21-ARQ_C.dwg	A	12.DIC.21	REV. INTERNA
2. HU-05-21-EST_C.dwg	B	17.DIC.21	SEGUNDA REV. INTERNA
3.	0	27.DIC.21	ENTREGABLE FINAL
4.			

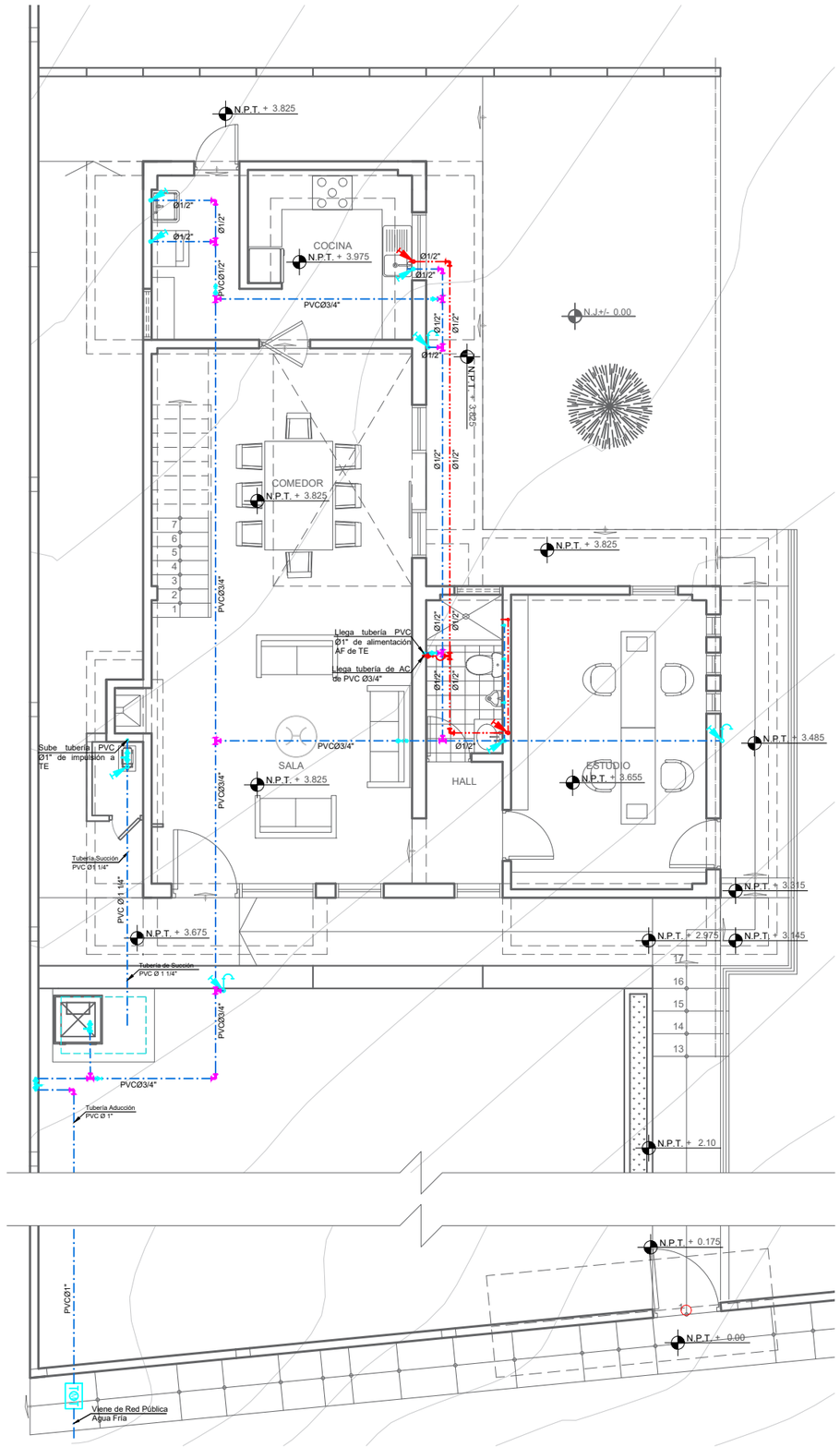
NOTAS

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

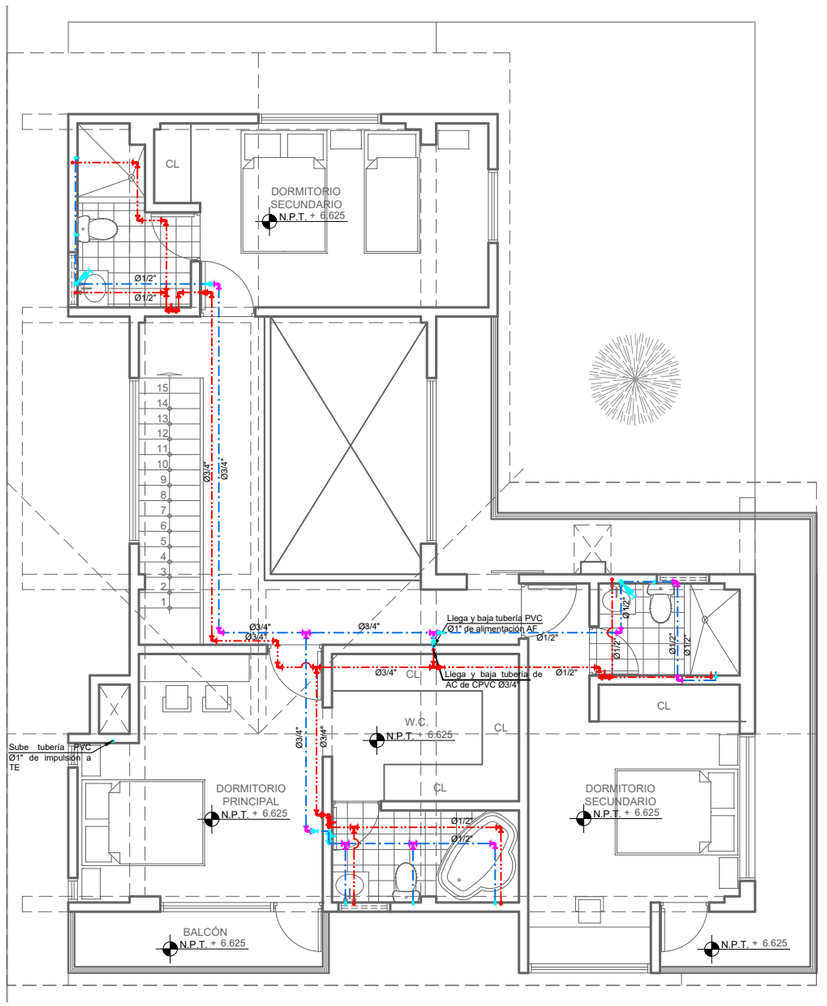
ENCARGADO / No. COLEGIATURA		
DISEÑADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815
DIBUJADO:	BACH. L. URTEAGA E.	-
REVISADO:	ING. J. URTEAGA B.	28359
APROBADO:	ING. J. URTEAGA B.	28359

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR	
PROPIETARIO(A):	-	
PLANO:	PLANTAS DESAGÜE / DETALLES	
ARCHIVO CAD:	HU-05-21-IISS-01 al 04_0.dwg	
FECHA: 27.DICIEMBRE.2021	ESCALA: INDICADA (A3)	REVISIÓN: "0"

PLANO N°: HU-05-21-IISS-02



PLANTA PRIMER PISO
Esc. 1:200



PLANTA SEGUNDO PISO
Esc. 1:200

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	MEDIDOR DE AGUA FRÍA
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA DE PVC
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE DE CPVC
	VÁLVULA ESFÉRICA EN TRAMO VERTICAL DE AF y AC
	VÁLVULAS ESFÉRICAS CON DOS UNIONES UNIVERSALES
	CRUCE DE TUBERÍA SIN CONEXIÓN
	VÁLVULA CHECK
	TEE
	CODO 90°
	REDUCCIONES DE AF Y AC
	GRIFO DE RIEGO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

AGUA FRÍA Y CALIENTE:

1. SALIDAS

APARATO	PUNTO DE SALIDA (Altura s.n.p.t)
Inodoro	0.21 m
Lavatorio	0.52 m
Lavadero de Ropa	1.20 m
Salida ducha	2.00 m
Lavadero de cocina	1.20 m
Lavadora	0.90 m

2. La tubería y accesorios para agua fría serán de PVC rígido, clase 10Kg/cm2, unión roscada.
3. La tubería y accesorios para agua caliente serán de CPVC.
4. Llave esférica, de bronce de accionamiento manual, cierre dextrógiro, union roscada para una presion de trabajo de 10 Kg/cm2.
5. Uniones universales de fierro galvanizado.
6. Se permitirá alojar tuberías en los muros en diámetros menores a 1/5 del espesor del muro de albañilería.
7. Se verificará que la instalación de los sistemas estén funcionando correctamente, antes de realizar el relleno de zanjas y/o el vaciado de concreto en los elementos estructurales.

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN
1. HU-05-21-ARQ_C.dwg	A	12.DIC.21	REV. INTERNA
2. HU-05-21-EST_C.dwg	B	17.DIC.21	SEGUNDA REV. INTERNA
3.	0	27.DIC.21	ENTREGABLE FINAL
4.			

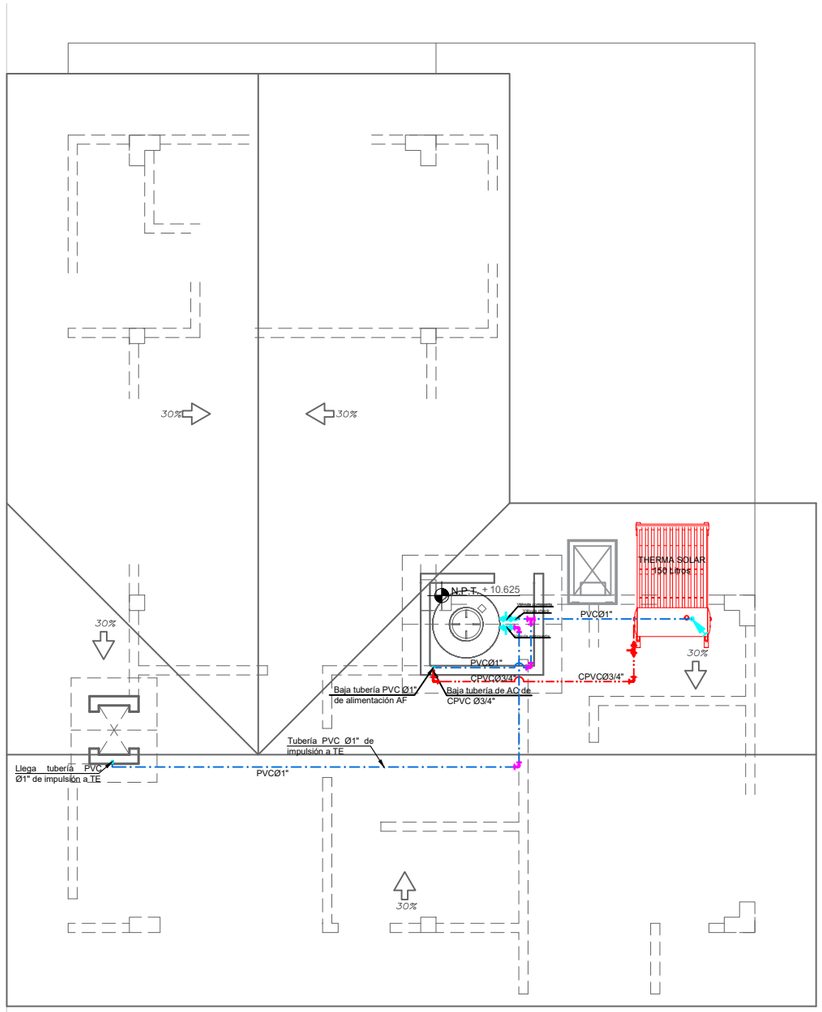
NOTAS

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

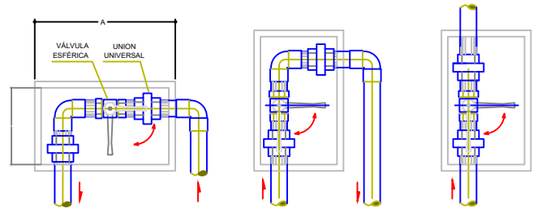
ENCARGADO / No. COLEGIATURA		
DISEÑADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815
DIBUJADO:	BACH. L. URTEAGA E.	-
REVISADO:	ING. J. URTEAGA B.	28359
APROBADO:	ING. J. URTEAGA B.	28359

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIO(A):	-		
PLANO:	PLANTAS AGUA FRÍA / AGUA CALIENTE		
ARCHIVO CAD:	HU-05-21-IISS-01 al 03_0.dwg		
FECHA: 27.DICIEMBRE.2021	ESCALA: INDICADA (A3)	REVISIÓN: "0"	

PLANO N°: HU-05-21-IISS-03



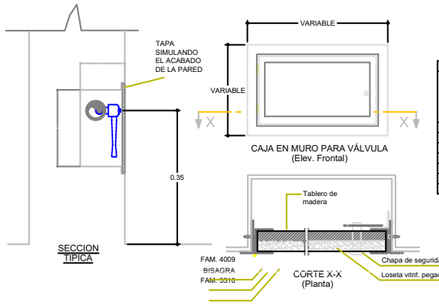
PLANTA TECHOS
Esc. 1:200



ELEVACION FRONTAL
(Alternativa 1)

ELEVACION FRONTAL
(Alternativa 2)

VALVULA EN TUBO VERTICAL



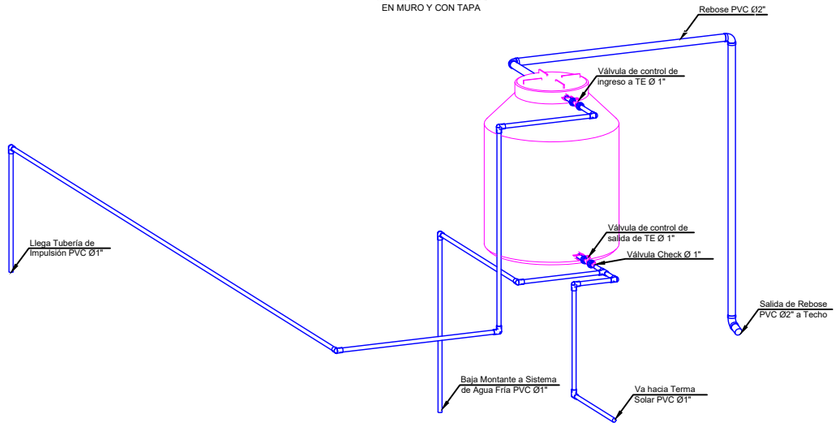
CAJUELA PARA VALVULA,
EN MURO Y CON TAPA

CAJA Y TAPA DE MADERA PARA VALVULAS

DIAMETRO DE TUBERÍA	COTAS EN CMS. LAS DIMENSIONES FINALES SERAN VERIFICADAS EN OBRA, ACORDE A LOS ACCESORIOS A USAR:NIPLES, CODOS, VALVULA, UNION UNIVERSAL, ENCHAPES DE PARED, ETC.		
	A	B	C
1/2"	25	25	10
3/4"	25	25	10
1"	30	30	12
1 1/4"	30	30	12
1 1/2"	40	40	15
2"	40	40	15

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	MEDIDOR DE AGUA FRÍA
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA DE PVC
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE DE CPVC
	VÁLVULA ESFÉRICA EN TRAMO VERTICAL DE AF y AC
	VÁLVULAS ESFÉRICAS CON DOS UNIONES UNIVERSALES
	CRUCE DE TUBERÍA SIN CONEXIÓN
	VÁLVULA CHECK
	TEE
	CODO 90°
	REDUCCIONES DE AF Y AC
	GRIFO DE RIEGO



DETALLE TANQUE ELEVADO
Esc. 1:200

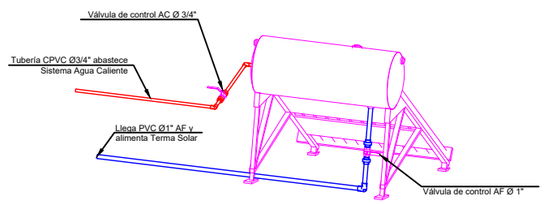
ESPECIFICACIONES TECNICAS

AGUA FRÍA Y CALIENTE:

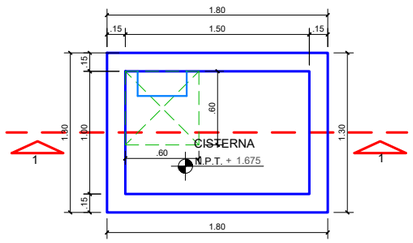
1. SALIDAS

APARATO	PUNTO DE SALIDA (Altura s.n.p.t)
Inodoro	0.21 m
Lavatorio	0.52 m
Lavadero de Ropa	1.20 m
Salida ducha	2.00 m
Lavadero de cocina	1.20 m
Lavadora	0.90 m

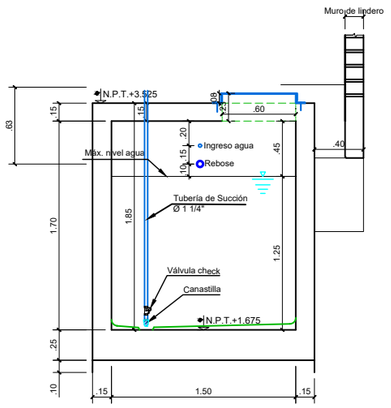
2. La tubería y accesorios para agua fría serán de PVC rígido, clase 10Kg/cm2, unión roscada.
3. La tubería y accesorios para agua caliente serán de CPVC.
4. Llave esférica, de bronce de accionamiento manual, cierre dextrógiro, union roscada para una presion de trabajo de 10 Kg/cm2.
5. Uniones universales de fierro galvanizado.
6. Se permitirá alojar tuberías en los muros en diámetros menores a 1/5 del espesor del muro de albañilería.
7. Se verificará que la instalación de los sistemas estén funcionando correctamente, antes de realizar el relleno de zanjas y/o el vaciado de concreto en los elementos estructurales.



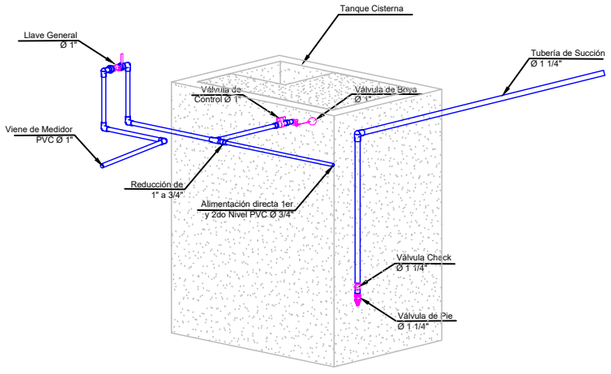
DETALLE TERMA SOLAR
Esc. 1:200



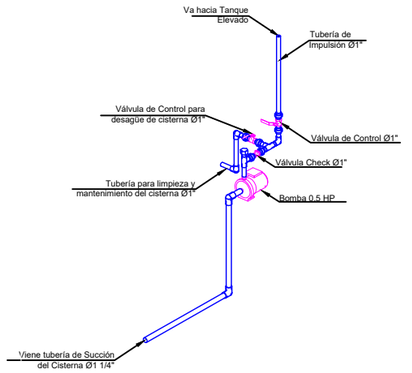
PLANTA CISTERNA
Esc. 1:200



CORTE 1-1 CISTERNA
Esc. 1:200



DETALLE TANQUE CISTERNA
Esc. 1:200



DETALLE BOMBA
Esc. 1:200

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN
1. HU-05-21-ARQ_C.dwg	A	12.DIC.21	REV. INTERNA
2. HU-05-21-EST_C.dwg	B	17.DIC.21	SEGUNDA REV. INTERNA
3.	0	27.DIC.21	ENTREGABLE FINAL
4.			

NOTAS

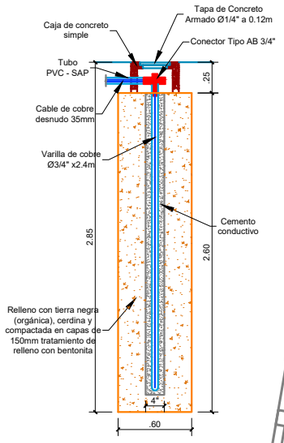
CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

ENCARGADO / No. COLEGIATURA		
DISEÑADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815
DIBUJADO:	BACH. L. URTEAGA E.	-
REVISADO:	ING. J. URTEAGA B.	28359
APROBADO:	ING. J. URTEAGA B.	28359

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIO(A):	-		
PLANO:	PLANTAS AGUA FRÍA Y CALIENTE / DETALLES		
ARCHIVO CAD:	HU-05-21-IISS-01 al 04_0.dwg		
FECHA: 27.DICIEMBRE.2021	ESCALA: INDICADA (A3)	REVISIÓN: "0"	

PLANO N°: HU-05-21-IISS-04

LEYENDA			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ALTURA	CAJA
MEDIDOR	MEDIDOR EN KW-H - MONOFÁSICO	1.20 m.s.p.t	Indic.
TG-1	TABLERO GENERAL	1.50 m.s.p.t	Indic.
TD-1	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	1.50 m.s.p.t	Indic.
	BUZÓN ELÉCTRICO	---	---
	LUMINARIA - INCANDESCENTE	Techo	O. 100x40mm
	LUMINARIA - INCANDESCENTE EN PARED INTERIOR	1.80 m.s.p.t	O. 100x40mm
	LUMINARIA - INCANDESCENTE EN PARED EXTERIOR	1.80 m.s.p.t	O. 100x40mm
	LUMINARIA - TIPO FAROL	3.00 m.s.p.t	---
	LUMINARIA - DICROICOS	Techo	O. 100x40mm
	LUMINARIA - SPOT LIGHT	Techo	O. 100x40mm
	LUMINARIA - LED	Mueble	O. 100x40mm
	CAJA DE PASO	2.20/0.4 m.s.p.t	O. 100x40mm
F	NÚMERO DE CONDUCTORES	---	---
	TUBERÍA DE ACOMETIDA EMPOTRADA EN PISO	---	---
	TUBERÍA EMPOTRADA EN TECHO O PARED PARA LUMINARIAS	---	---
	TUBERÍA EN MUEBLE PARA LUMINARIAS	---	---
	TUBERÍA CONDUIT METÁLICA Ø⅝" EN PISO	---	---
	TUBERÍA DE CABLEADO PUESTA A TIERRA EMPOTRADA EN PISO	---	---
	POZO DE PUESTA A TIERRA	---	---
S S_2 S_3	INTERRUPTOR SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	1.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
S_n $S_{(3)}$	INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN SIMPLE Y DOBLE	1.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TUB. EMP. EN PISO Y TECHO: CÁMARA DE VIGILANCIA	---	---
CCV	CAJA DE CONTROL DE CÁMARA DE VIGILANCIA	---	R. 100x50x40mm
	SALIDA PARA CÁMARA DE VIGILANCIA (TIPO BALA)	Techo	O. 100x40mm



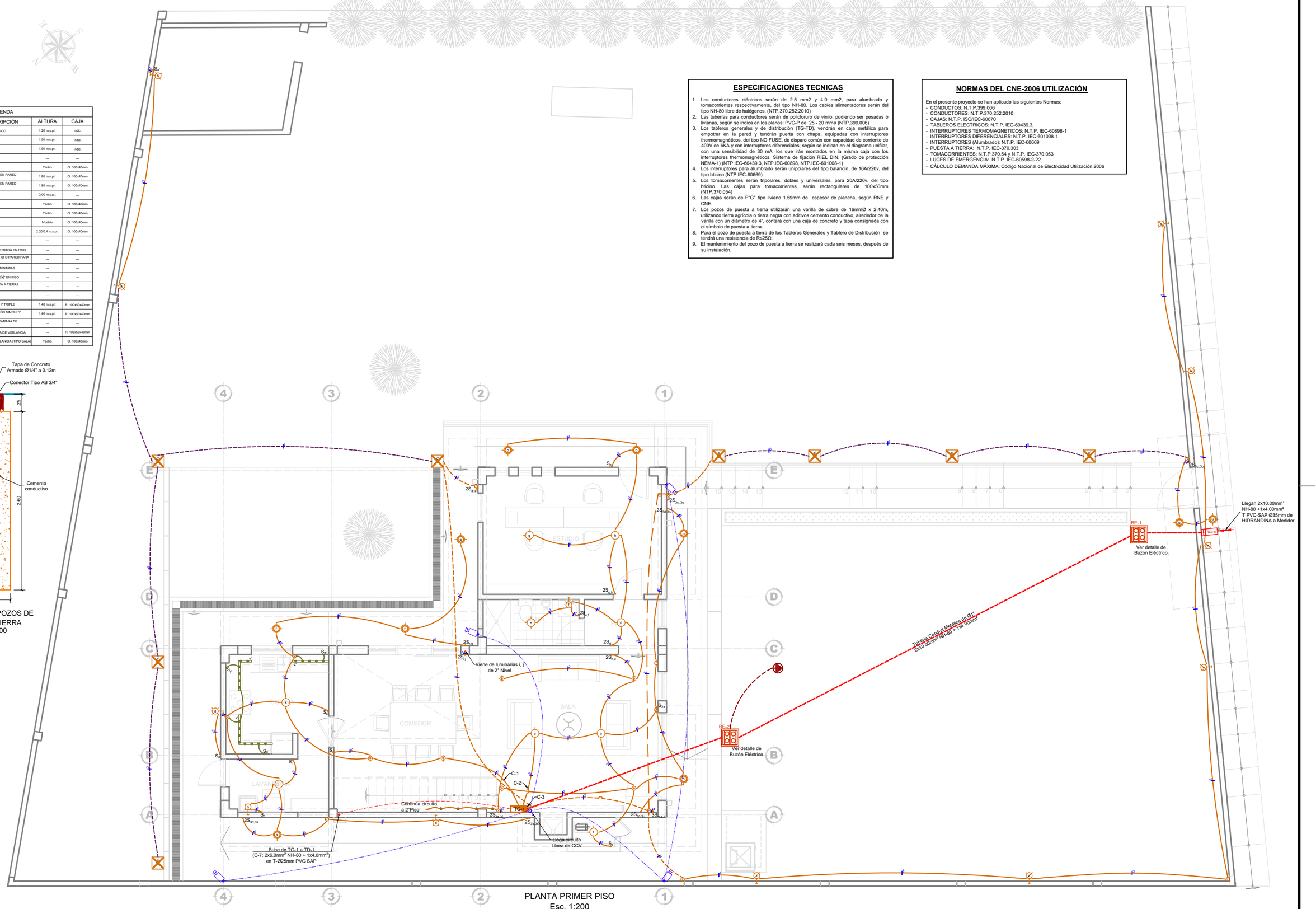
DETALLE DE POZOS DE PUESTA A TIERRA
Esc: 1/100

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. Los conductores eléctricos serán de 2.5 mm2 y 4.0 mm2, para alumbrado y tomacorrientes respectivamente, del tipo NH-80. Los cables alimentadores serán del tipo NH-80 libre de halógenos. (NTP.370.252:2010)
2. Las tuberías para conductores serán de policloruro de vinilo, pudiendo ser pesadas ó livianas, según se indica en los planos: PVC-P de 25 - 20 mma (NTP.399.006)
3. Los tableros generales y de distribución (TG-TD), vendrán en caja metálica para empotrar en la pared y tendrán puerta con chapa, equipadas con interruptores thermomagnéticos, del tipo NO FUSE, de disparo común con capacidad de corriente de 400V de 6KA y con interruptores diferenciales; según se indican en el diagrama unifilar, con una sensibilidad de 30 mA, los que irán montados en la misma caja con los interruptores thermomagnéticos. Sistema de fijación RIEL DIN. (Grado de protección NEMA-1) (NTP.IEC-60439.3, NTP.IEC-60898, NTP.IEC-601008-1)
4. Los interruptores para alumbrado serán unipolares del tipo balancín, de 16A/220v, del tipo bticino (NTP.IEC-60669)
5. Los tomacorrientes serán tripolares, dobles y universales, para 20A/220v, del tipo bticino. Las cajas para tomacorrientes, serán rectangulares de 100x50mm (NTP.370.054)
6. Las cajas serán de F°G° tipo liviano 1.59mm de espesor de plancha, según RNE y CNE.
7. Los pozos de puesta a tierra utilizarán una varilla de cobre de 16mmØ x 2.40m, utilizando tierra agrícola o tierra negra con aditivos cemento conductivo, alrededor de la varilla con un diámetro de 4", contará con una caja de concreto y tapa consignada con el símbolo de puesta a tierra.
8. Para el pozo de puesta a tierra de los Tableros Generales y Tablero de Distribución se tendrá una resistencia de Rs≤25Ω.
9. El mantenimiento del pozo de puesta a tierra se realizará cada seis meses, después de su instalación.

NORMAS DEL CNE-2006 UTILIZACIÓN

En el presente proyecto se han aplicado las siguientes Normas:
- CONDUCTOS: N.T.P.399.006
- CONDUCTORES: N.T.P.370.252:2010
- CAJAS: N.T.P. ISO/IEC-60670
- TABLEROS ELECTRICOS: N.T.P. IEC-60439.3,
- INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS: N.T.P. IEC-60898-1
- INTERRUPTORES DIFERENCIALES: N.T.P. IEC-601008-1
- INTERRUPTORES (Alumbrado): N.T.P. IEC-60669
- PUESTA A TIERRA: N.T.P. IEC-370.303
- TOMACORRIENTES: N.T.P.370.54 y N.T.P. IEC-370.053
- LUCES DE EMERGENCIA: N.T.P. IEC-60598-2-22
- CÁLCULO DEMANDA MÁXIMA: Código Nacional de Electricidad Utilización 2006



PLANTA PRIMER PISO
Esc. 1:200

Ingenieros & Arquitectos
Hurteco
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN
1. HU-05-21-ARQ_C.dwg	A	12.DIC.21	REV. INTERNA
2.	B	17.DIC.21	SEGUNDA REV. INTERNA
3.	0	27.DIC.21	ENTREGABLE FINAL
4.			

NOTAS

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

ENCARGADO / No. COLEGIATURA		
DISEÑADO:	ING. A. MARÍN D.	262195
DIBUJADO:	ING. A. MARÍN D.	262195
REVISADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815
APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR	
PROPIETARIOS:	-	
PLANO:	INSTALACIONES ELÉCTRICAS 1ER PISO - LUMINARIAS Y CCV	
ARCHIVO CAD:	HU-05-21-IIEE-01 al 04_0.dwg	
FECHA: 27.DICIEMBRE.2021	ESCALA: 1:200 (A3)	REVISIÓN: "0"

PLANO N°: **HU-05-21-IIEE-01**

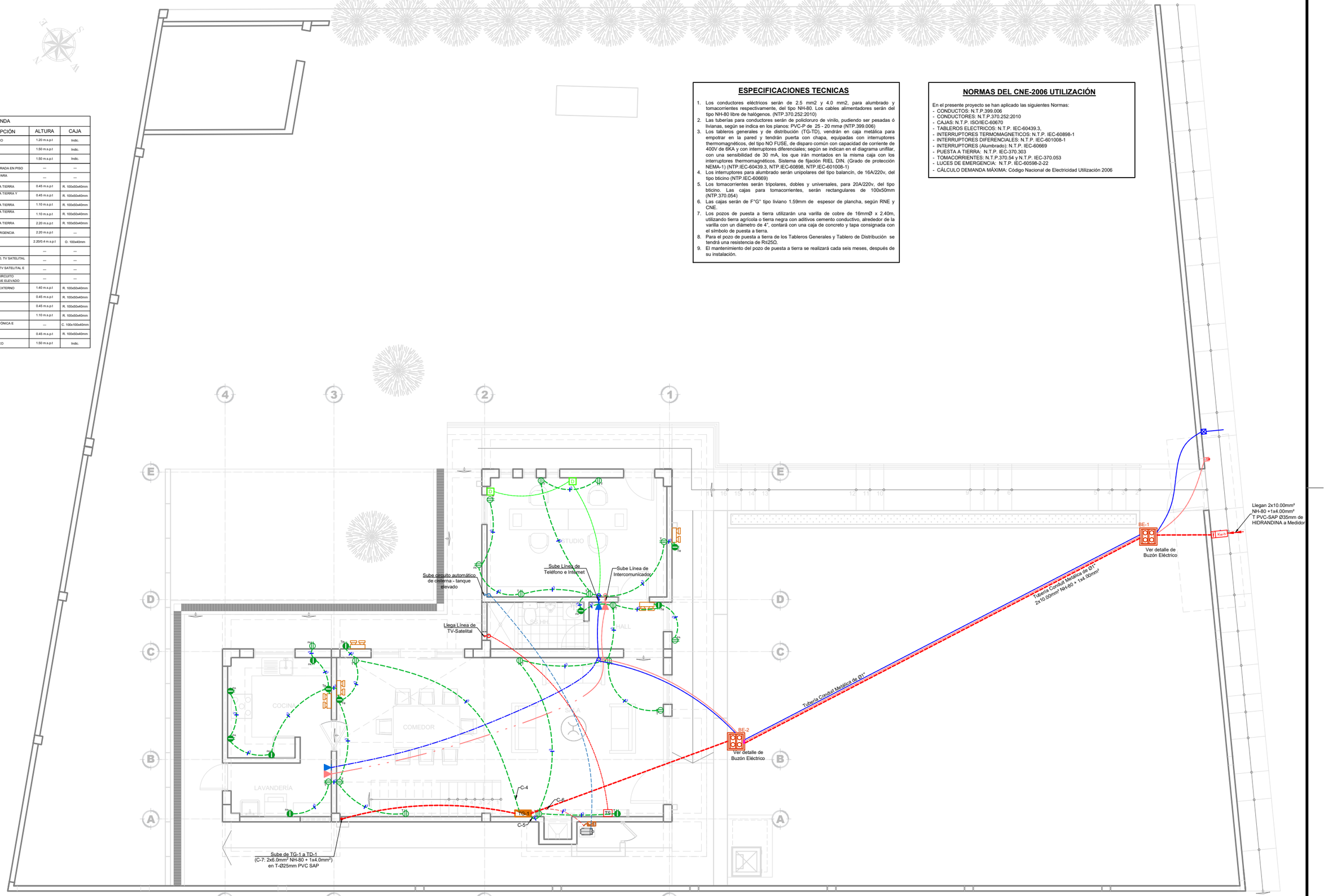
LEYENDA			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ALTURA	CAJA
	MEDIDOR EN KW-H - MONOFÁSICO	1.20 m.s.p.t	Indic.
TG-1	TABLERO GENERAL	1.50 m.s.p.t	Indic.
TD-1	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	1.50 m.s.p.t	Indic.
	TUBERÍA DE ACOMETIDA EMPOTRADA EN PISO	---	---
	TUBERÍA EMPOTRADA EN PISO PARA TOMACORRIENTES	---	---
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN AL AGUA	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN AL AGUA	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	2.20 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
SO SO	SALIDA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA	2.20 m.s.p.t	---
	CAJA DE PASO	2.20/0.4 m.s.p.t	O. 100x40mm
	NÚMERO DE CONDUCTORES	---	---
	TUB. EMP. EN TECHO: TELÉFONO, TV SATELITAL E INTERCOMUNICADOR	---	---
	TUB. EMP. EN PISO: TELÉFONO, TV SATELITAL E INTERCOMUNICADOR	---	---
	TUB. EMP. EN PISO: INTERNET, CIRCUITO AUTOMÁTICO CISTERNA - TANQUE ELEVADO	---	---
	SALIDAS: INTERCOMUNICADOR EXTERNO	1.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	SALIDAS: INTERCOMUNICADOR	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	SALIDAS: TELÉFONO EXTERNO	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
TS	SALIDA: TELEVISIÓN SATELITAL	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
Router	CAJA DE INTERCONEXIÓN TELEFÓNICA E INTERNET - ROUTER	---	C. 100x100x40mm
IN	SALIDAS: INTERNET	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO	1.50 m.s.p.t	Indic.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. Los conductores eléctricos serán de 2.5 mm2 y 4.0 mm2, para alumbrado y tomacorrientes respectivamente, del tipo NH-80. Los cables alimentadores serán del tipo NH-80 libre de halógenos. (NTP.370.252:2010)
2. Las tuberías para conductores serán de policloruro de vinilo, pudiendo ser pesadas ó livianas, según se indica en los planos: PVC-P de 25 - 20 mmø (NTP.399.006)
3. Los tableros generales y de distribución (TG-TD), vendrán en caja metálica para empotrar en la pared y tendrán puerta con chapa, equipadas con interruptores thermomagnéticos, del tipo NO FUSE, de disparo común con capacidad de corriente de 400V de 6KA y con interruptores diferenciales; según se indican en el diagrama unifilar, con una sensibilidad de 30 mA, los que irán montados en la misma caja con los interruptores thermomagnéticos. Sistema de fijación RIEL DIN. (Grado de protección NEMA-1) (NTP.IEC-60439.3, NTP.IEC-60898, NTP.IEC-601008-1)
4. Los interruptores para alumbrado serán unipolares del tipo balancín, de 16A/220v, del tipo bticino (NTP.IEC-60669)
5. Los tomacorrientes serán tripolares, dobles y universales, para 20A/220v, del tipo bticino. Las cajas para tomacorrientes, serán rectangulares de 100x50mm (NTP.370.054)
6. Las cajas serán de F°G° tipo liviano 1.59mm de espesor de plancha, según RNE y CNE.
7. Los pozos de puesta a tierra utilizarán una varilla de cobre de 16mmØ x 2.40m, utilizando tierra agrícola o tierra negra con aditivos cemento conductivo, alrededor de la varilla con un diámetro de 4", contará con una caja de concreto y tapa consignada con el símbolo de puesta a tierra.
8. Para el pozo de puesta a tierra de los Tableros Generales y Tablero de Distribución se tendrá una resistencia de Rs25Ω.
9. El mantenimiento del pozo de puesta a tierra se realizará cada seis meses, después de su instalación.

NORMAS DEL CNE-2006 UTILIZACIÓN

En el presente proyecto se han aplicado las siguientes Normas:
- CONDUCTOS: N.T.P.399.006
- CONDUCTORES: N.T.P.370.252:2010
- CAJAS: N.T.P. ISO/IEC-60670
- TABLEROS ELECTRICOS: N.T.P. IEC-60439.3,
- INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS: N.T.P. IEC-60898-1
- INTERRUPTORES DIFERENCIALES: N.T.P. IEC-601008-1
- INTERRUPTORES (Alumbrado): N.T.P. IEC-60669
- PUESTA A TIERRA: N.T.P. IEC-370.303
- TOMACORRIENTES: N.T.P.370.54 y N.T.P. IEC-370.053
- LUCES DE EMERGENCIA: N.T.P. IEC-60598-2-22
- CÁLCULO DEMANDA MÁXIMA: Código Nacional de Electricidad Utilización 2006



PLANTA PRIMER PISO
Esc. 1:200

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN
1. HU-05-21-ARQ_C.dwg	A	12.DIC.21	REV. INTERNA
2.	B	17.DIC.21	SEGUNDA REV. INTERNA
3.	0	27.DIC.21	ENTREGABLE FINAL
4.			

NOTAS

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

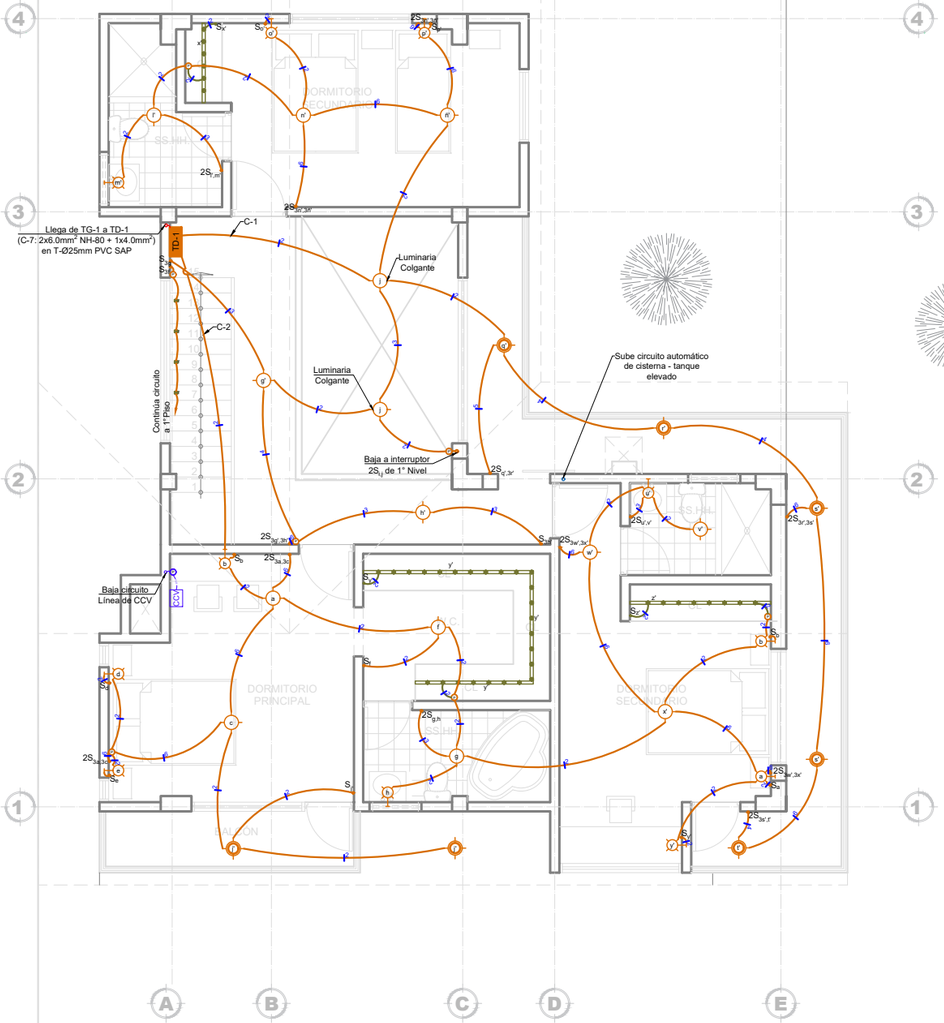
ENCARGADO / No. COLEGIATURA		
DISEÑADO:	ING. A. MARÍN D.	262195
DIBUJADO:	ING. A. MARÍN D.	262195
REVISADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815
APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815

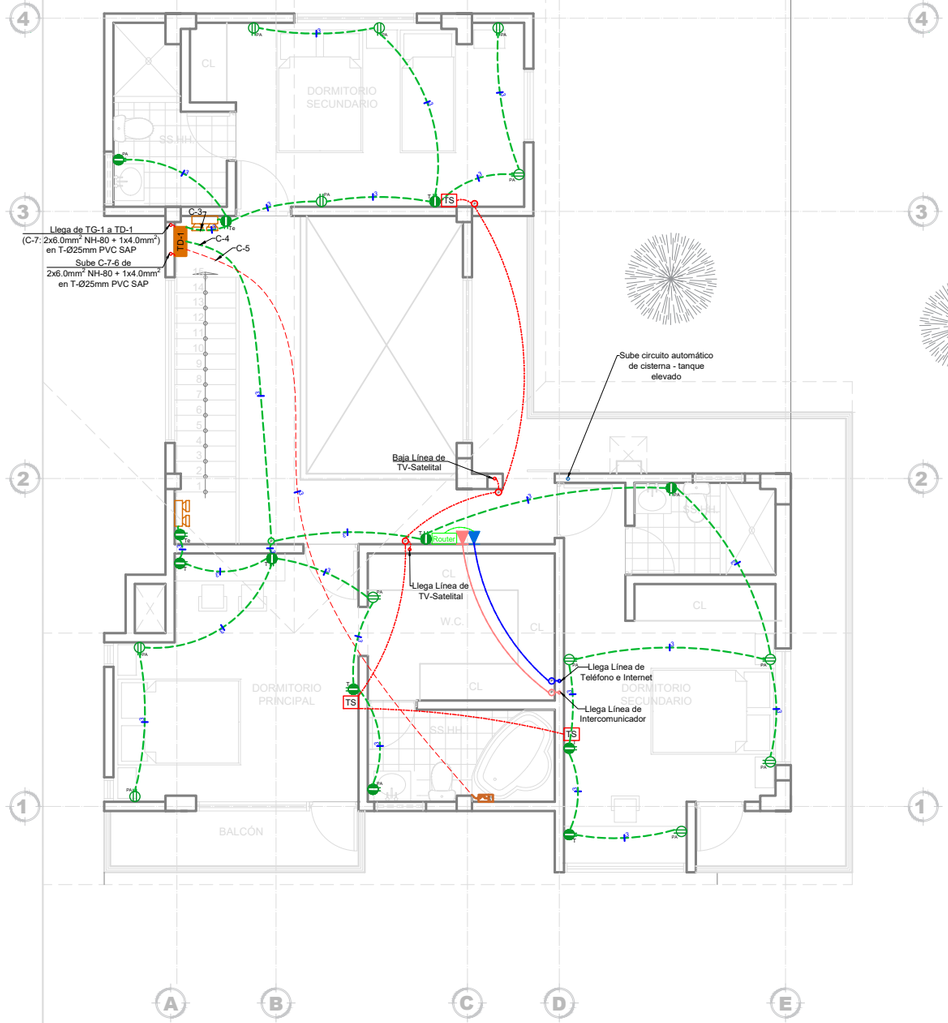
PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIOS:	-		
PLANO:	INSTALACIONES ELÉCTRICAS 1ER PISO - TOMACORRIENTES Y OTROS		
ARCHIVO CAD:	HU-05-21-IIEE-01 al 04_0.dwg		
FECHA: 27.DICIEMBRE.2021	ESCALA: 1:200 (A3)	REVISIÓN: "0"	

PLANO N°: HU-05-21-IIEE-02

LEYENDA			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ALTURA	CAJA
	MEDIDOR EN KW-H - MONOFÁSICO	1.20 m.s.p.t	Indic.
TG-1	TABLERO GENERAL	1.50 m.s.p.t	Indic.
TD-1	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	1.50 m.s.p.t	Indic.
	BUZÓN ELÉCTRICO	---	---
	LUMINARIA - INCANDESCENTE	Techo	O. 100x40mm
	LUMINARIA - INCANDESCENTE EN PARED INTERIOR	1.80 m.s.p.t	O. 100x40mm
	LUMINARIA - INCANDESCENTE EN PARED EXTERIOR	1.80 m.s.p.t	O. 100x40mm
	LUMINARIA - TIPO FAROL	3.00 m.s.p.t	---
	LUMINARIA - DICROICOS	Techo	O. 100x40mm
	LUMINARIA - SPOT LIGHT	Techo	O. 100x40mm
	LUMINARIA - LED	Mueble	O. 100x40mm
	CAJA DE PASO	2.20/0.4 m.s.p.t	O. 100x40mm
3	NÚMERO DE CONDUCTORES	---	---
	TUBERÍA DE ACOMETIDA EMPOTRADA EN PISO	---	---
	TUBERÍA EMPOTRADA EN TECHO O PARED PARA LUMINARIAS	---	---
	TUBERÍA EN MUEBLE PARA LUMINARIAS	---	---
	TUBERÍA CONDUIT METÁLICA Ø½" EN PISO	---	---
	TUBERÍA DE CABLEADO PUESTA A TIERRA EMPOTRADA EN PISO	---	---
	POZO DE PUESTA A TIERRA	---	---
S S2 S3	INTERRUPTOR SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	1.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
S4 S5	INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN SIMPLE Y DOBLE	1.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TUB. EMP. EN PISO Y TECHO: CÁMARA DE VIGILANCIA	---	---
CCV	CAJA DE CONTROL DE CÁMARA DE VIGILANCIA	---	R. 100x50x40mm
	SALIDA PARA CÁMARA DE VIGILANCIA (TIPO BALA)	Techo	O. 100x40mm

LEYENDA			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ALTURA	CAJA
	MEDIDOR EN KW-H - MONOFÁSICO	1.20 m.s.p.t	Indic.
TG-1	TABLERO GENERAL	1.50 m.s.p.t	Indic.
TD-1	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	1.50 m.s.p.t	Indic.
	TUBERÍA DE ACOMETIDA EMPOTRADA EN PISO	---	---
	TUBERÍA EMPOTRADA EN PISO PARA TOMACORRIENTES	---	---
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN AL AGUA	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN AL AGUA	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	2.20 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	SALIDA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA	2.20 m.s.p.t	---
	CAJA DE PASO	2.20/0.4 m.s.p.t	O. 100x40mm
3	NÚMERO DE CONDUCTORES	---	---
	TUB. EMP. EN TECHO: TELÉFONO, TV SATELITAL E INTERCOMUNICADOR	---	---
	TUB. EMP. EN PISO: TELÉFONO, TV SATELITAL E INTERCOMUNICADOR	---	---
	TUB. EMP. EN PISO: INTERNET, CIRCUITO AUTOMÁTICO CISTERNA - TANQUE ELEVADO	---	---
TEL	SALIDAS: INTERCOMUNICADOR EXTERNO	1.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	SALIDAS: INTERCOMUNICADOR	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	SALIDAS: TELÉFONO EXTERNO	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
TS	SALIDA: TELEVISIÓN SATELITAL	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
Router	CAJA DE INTERCONEXIÓN TELEFÓNICA E INTERNET - ROUTER	---	C. 100x100x40mm
	SALIDAS: INTERNET	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO	1.50 m.s.p.t	Indic.





PLANTA SEGUNDO PISO
Esc. 1:200

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN
1. HU-05-21-ARQ_C.dwg	A	12.DIC.21	REV. INTERNA
2.	B	17.DIC.21	SEGUNDA REV. INTERNA
3.	0	27.DIC.21	ENTREGABLE FINAL
4.			

NOTAS

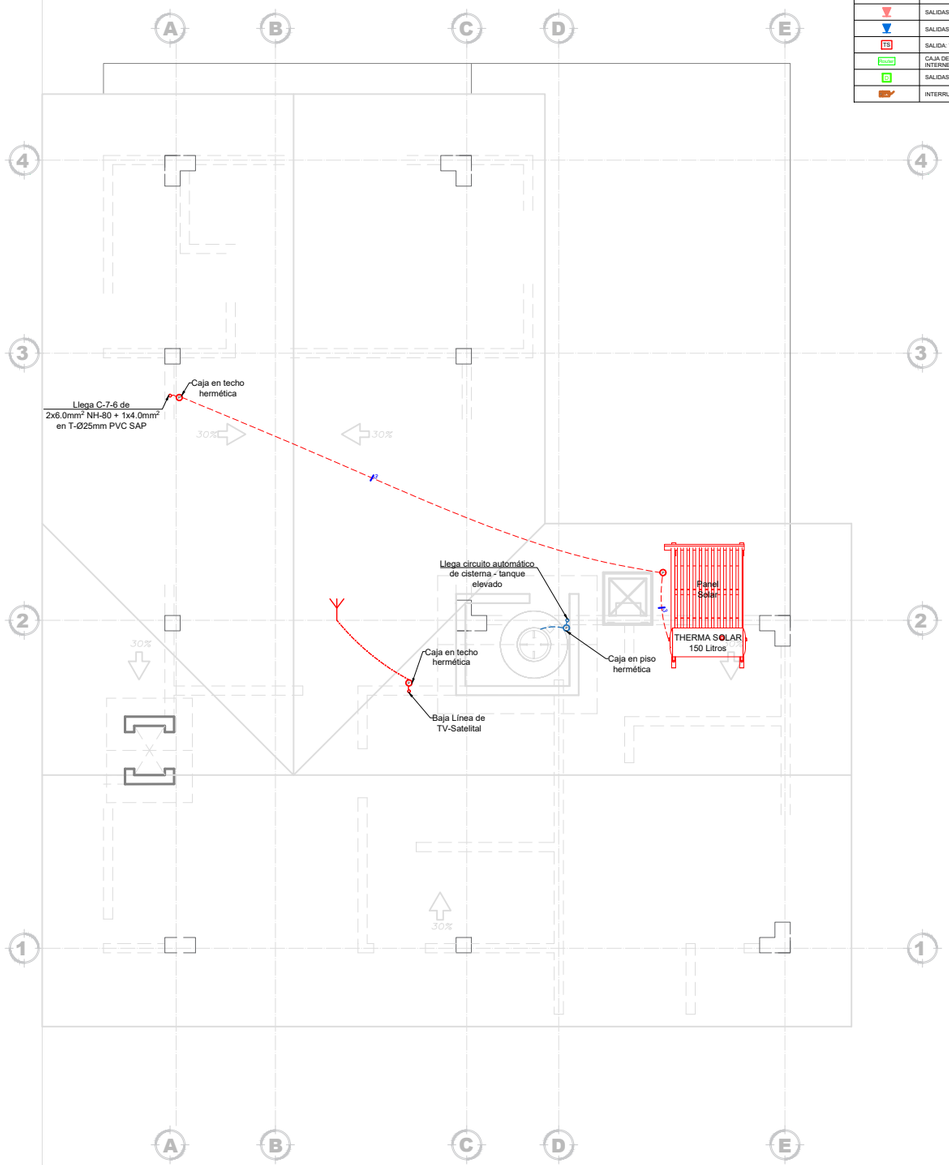
CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

ENCARGADO / No. COLEGIATURA		
DISEÑADO:	ING. A. MARÍN D.	262195
DIBUJADO:	ING. A. MARÍN D.	262195
REVISADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815
APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815

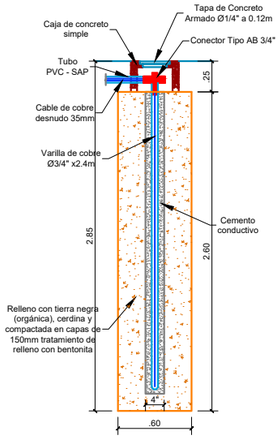
PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR	
PROPIETARIOS:	-	
PLANO:	INSTALACIONES ELÉCTRICAS SEGUNDO PISO	
ARCHIVO CAD:	HU-05-21-IIEE-01 al 04_0.dwg	
FECHA: 27.DICIEMBRE.2021	ESCALA: 1:200 (A3)	REVISIÓN: "0"

PLANO N°: HU-05-21-IIEE-03

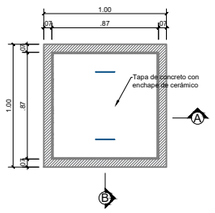
LEYENDA			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ALTURA	CAJA
	MEDIDOR EN KW-H - MONOFÁSICO	1.20 m.s.p.t	Indic.
TG-1	TABLERO GENERAL	1.50 m.s.p.t	Indic.
TD-1	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	1.50 m.s.p.t	Indic.
	TUBERÍA DE ACOMETIDA EMPOTRADA EN PISO	---	---
	TUBERÍA EMPOTRADA EN PISO PARA TOMACORRIENTES	---	---
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN AL AGUA	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN AL AGUA	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	2.20 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
SOLER	SALIDA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA	2.20 m.s.p.t	---
	CAJA DE PASO	2.20/0.4 m.s.p.t	O. 100x40mm
	NÚMERO DE CONDUCTORES	---	---
	TUB. EMP. EN TECHO: TELÉFONO, TV SATELITAL E INTERCOMUNICADOR	---	---
	TUB. EMP. EN PISO: TELÉFONO, TV SATELITAL E INTERCOMUNICADOR	---	---
	TUB. EMP. EN PISO: INTERNET, CIRCUITO AUTOMÁTICO CISTERNA - TANQUE ELEVADO	---	---
	SALIDAS: INTERCOMUNICADOR EXTERNO	1.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	SALIDAS: INTERCOMUNICADOR	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	SALIDAS: TELÉFONO EXTERNO	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
TS	SALIDA: TELEVISIÓN SATELITAL	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
Router	CAJA DE INTERCONEXIÓN TELEFÓNICA E INTERNET - ROUTER	---	C. 100x100x40mm
	SALIDAS: INTERNET	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO	1.50 m.s.p.t	Indic.



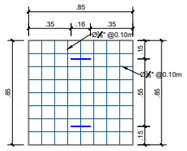
PLANTA TECHOS
Esc. 1:200



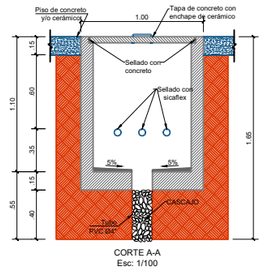
DETALLE DE POZOS DE PUESTA A TIERRA
Esc: 1/100



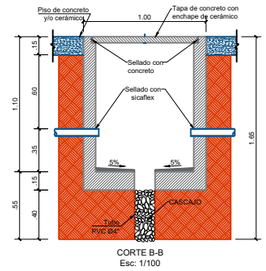
BUZÓN ELÉCTRICO - PLANTA
Esc: 1/100



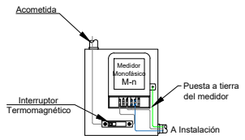
DETALLE DE TAPA
Esc: 1/100



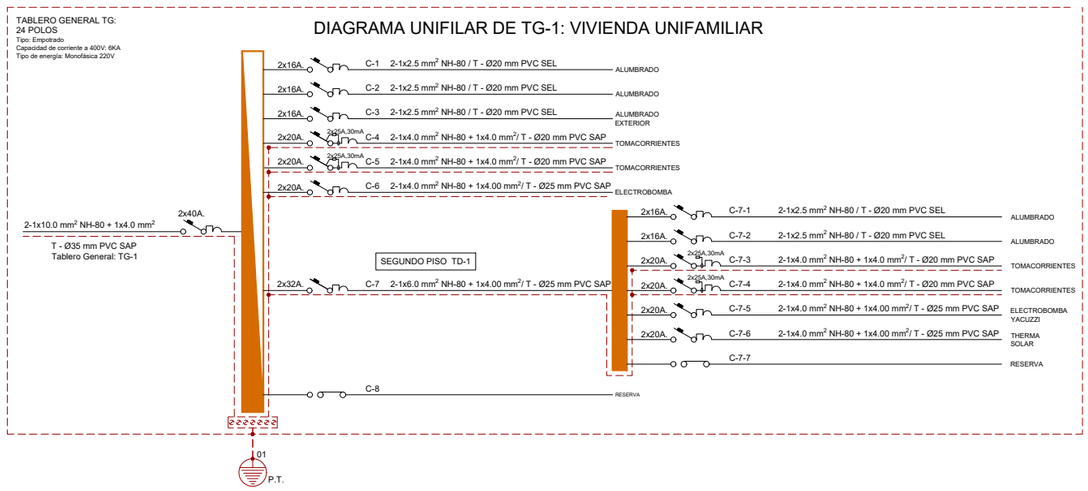
CORTE A-A
Esc: 1/100



CORTE B-B
Esc: 1/100



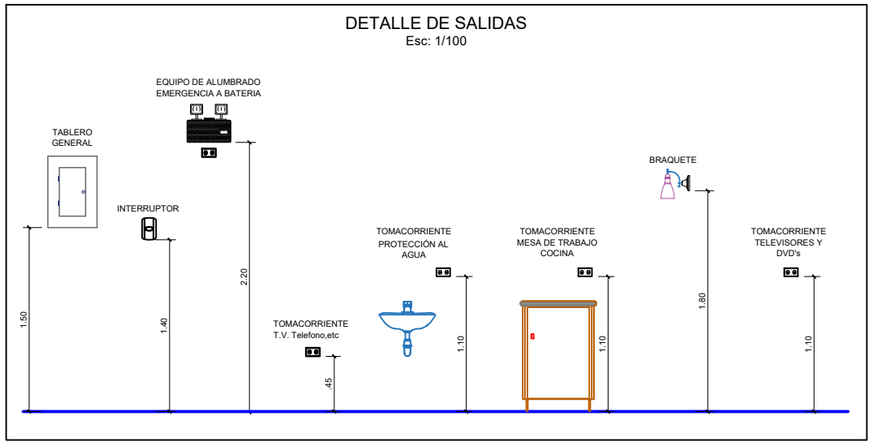
DETALLE DE MEDIDOR
VIVIENDA UNIFAMILIAR
Esc: 1/40



CUADRO DE CARGAS TG-1: VIVIENDA UNIFAMILIAR						
Designación / *Alimentadores*	*Piso / Descripción*	*Área techada (m^2)*	*Potencia instalada (watts)*	*Factor de demanda*	*Máxima demanda (watts)*	*Sección y tipo de alimentador*
Tablero general TG-1: Vivienda unifamiliar	*Primer piso: 95.77*	*90.00*	*2 500.00*	*1.00*	*2 500.00*	
		5.77	*519.30*	*0.35*	*181.76*	
	TD-1	*-*	*12 094.80*	*-*	*5 858.18*	
	Electrobomba 1	*-*	*750.00*	*0.35*	*262.50*	
	Cargas Móviles	*-*	*2 000.00*	*0.35*	*700.00*	
TOTAL GENERAL			*17 864.10*		*9 502.44*	*2x10.0 mm²+4.0 mm²* / *PVC - 35 mm*

CUADRO DE CARGAS TD-1: VIVIENDA UNIFAMILIAR						
Designación / *Alimentadores*	*Piso*	*Área techada (m^2)*	*Potencia instalada (watts)*	*Factor de demanda*	*Máxima demanda (watts)*	*Sección y tipo de alimentador*
Tablero distribución TD-1: Vivienda unifamiliar	*Segundo piso: 127.72*	*90.00*	*2 500.00*	*1.00*	*2 500.00*	
		37.72	*3 394.80*	*0.35*	*1 188.18*	
	Yacuzzi	*-*	*2 200.00*	*0.35*	*770.00*	
	Terma Solar	*-*	*2 000.00*	*0.35*	*700.00*	
	Cargas Móviles	*-*	*2 000.00*	*0.35*	*700.00*	
TOTAL GENERAL			*12 094.80*		*5 858.18*	*2x6.0 mm²+4.0 mm²* / *PVC - 25 mm*

DETALLE DE SALIDAS
Esc: 1/100



Ingenieros & Arquitectos Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL	PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008 ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"	1. HU-05-21-ARQ_C.dwg	A	12.DIC.21	REV. INTERNA
	2.	B	17.DIC.21	SEGUNDA REV. INTERNA
	3.	0	27.DIC.21	ENTREGABLE FINAL
	4.			

NOTAS

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

ENCARGADO / No. COLEGIATURA		
DISEÑADO:	ING. A. MARÍN D.	262195
DIBUJADO:	ING. A. MARÍN D.	262195
REVISADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815
APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815

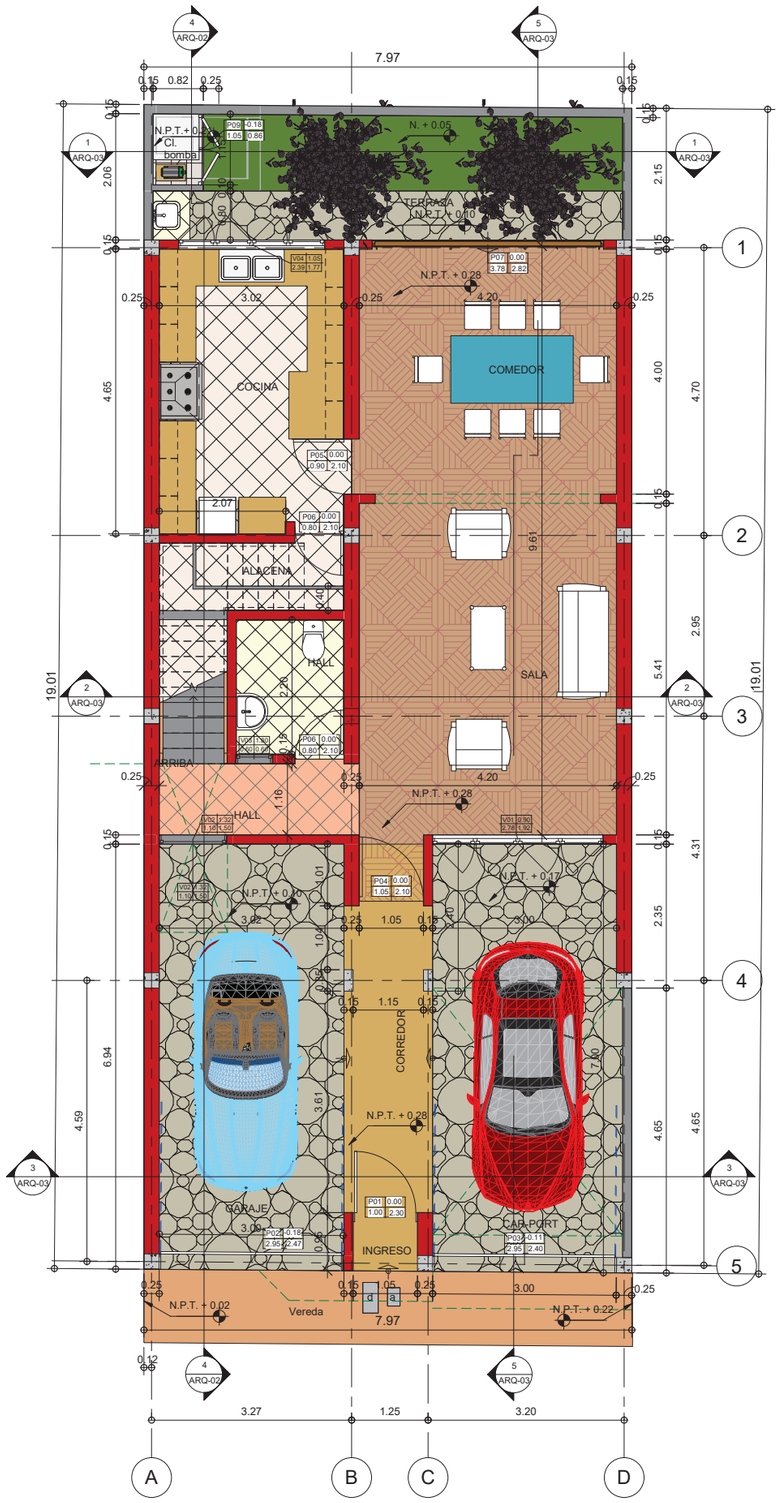
PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR	
PROPIETARIOS:	-	
PLANO:	INSTALACIONES ELÉCTRICAS TECHOS - DETALLES - DIAGRAMA UNIFILAR	
ARCHIVO CAD:	HU-05-21-IIEE-01 al 04_0.dwg	
FECHA: 27.DICIEMBRE.2021	ESCALA: INDICADA (A3)	REVISIÓN: "0"

PLANO N°: **HU-05-21-IIEE-04**

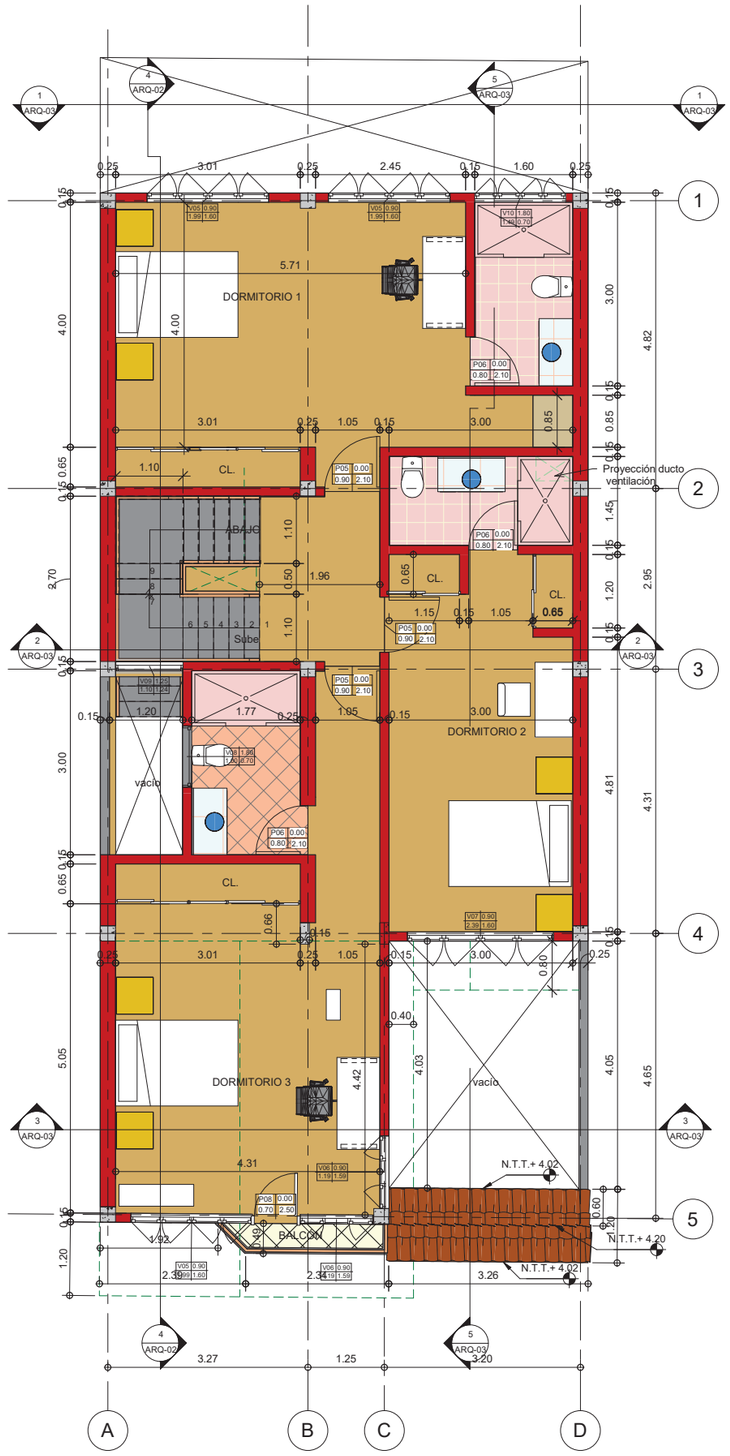
Anexo 13.Planos del Proyecto HU-03-22

Contiene:

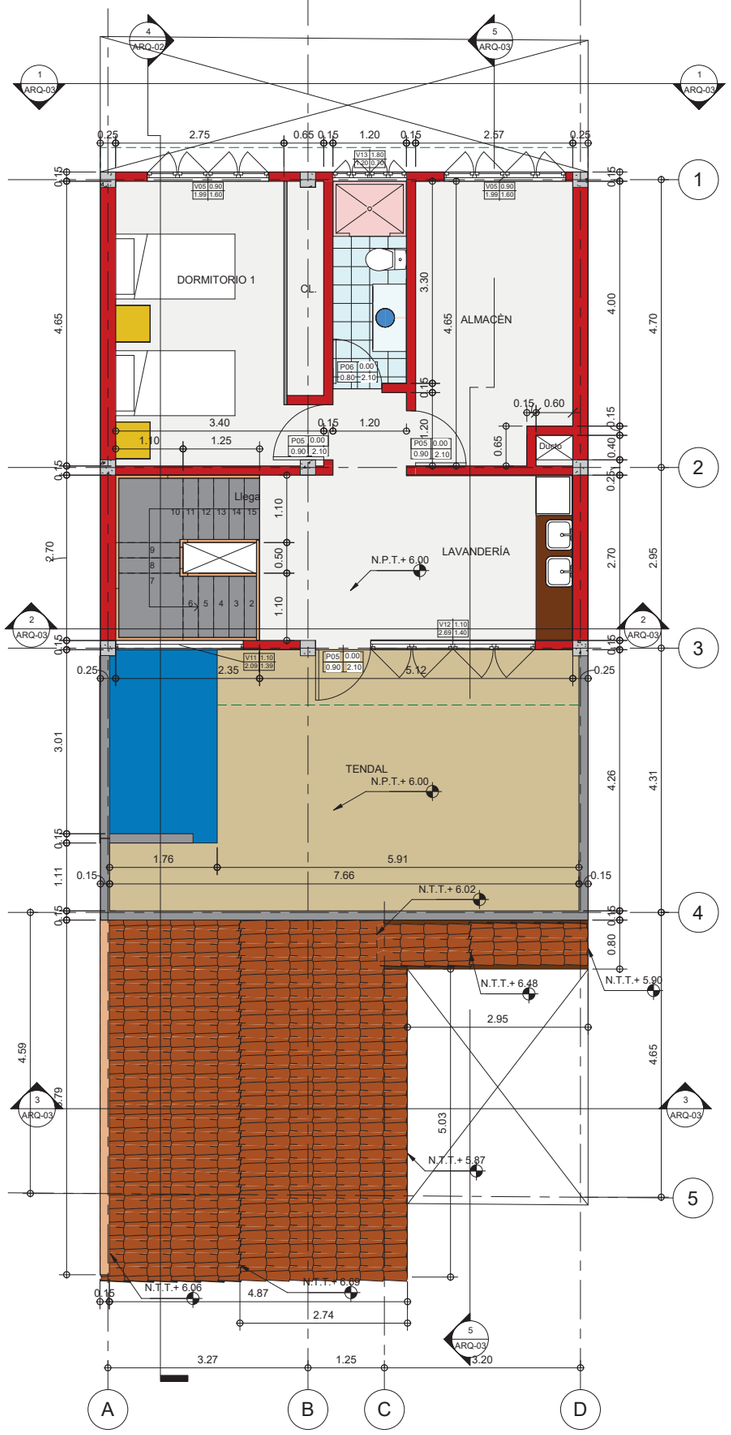
- HU-03-22-ARQ-01 AL 05
- HU-03-22-EST-01 AL 03
- HU-03-22-IIEE-01 AL 03
- HU-03-22-IISS-01 AL 02



1 Nivel 1
1 : 200

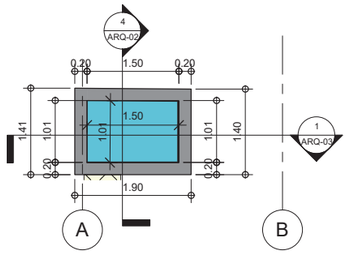


2 Nivel 2
1 : 200

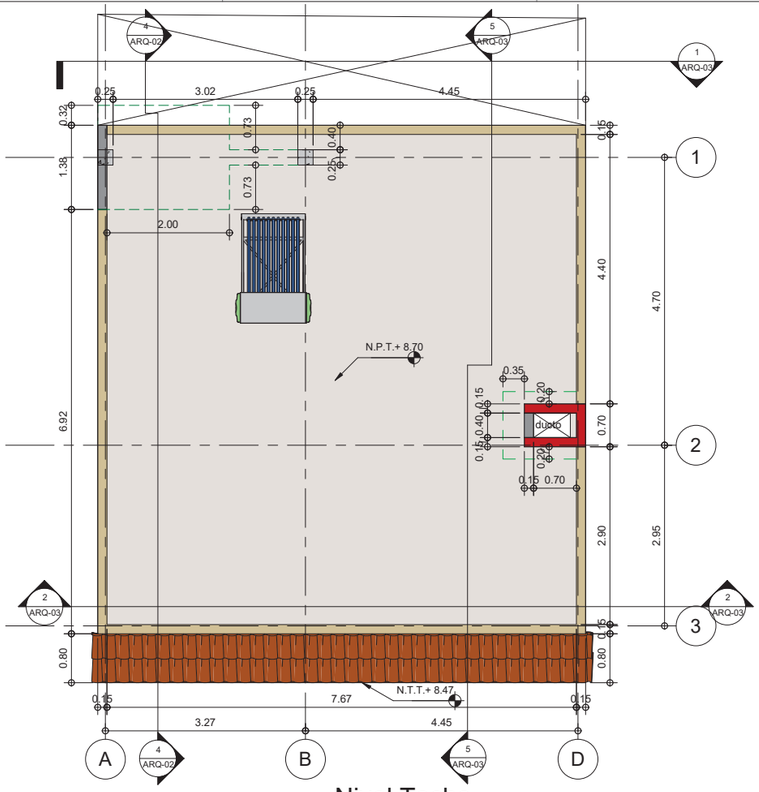


3 Nivel Azotea
1 : 200

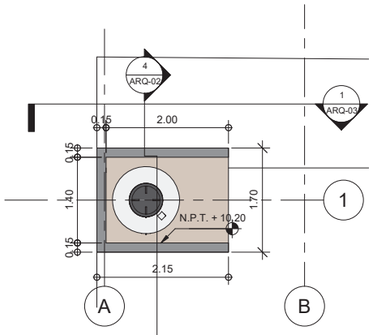
Ingenieros & Arquitectos Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008 ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"	PLANOS DE REFERENCIA	VER.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA VERSIÓN	NOTAS	CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.	ENCARGADO / No. COLEGIATURA			PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		PLANO N°: HU-05-22-ARQ-01
	1. HU-03-22-ARQ-01 AL 04_C	A	17.AGO.22	EMITIDO PARA REV. INTERNA N° 01			DISEÑADO:	ARQ. F. URTEAGA B.	1812	PROPIETARIO(A):	-		
	2.	B	28.AGO.22	EMITIDO PARA REV. INTERNA N° 02			DIBUJADO:	ARQ. F. URTEAGA B.	1812	PLANO:	Plantas Niveles 1, 2 y Azotea		
	3.	0	31.AGO.22	ENTREGABLE FINAL			REVISADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815	ARCHIVO CAD:	HU-03-22-ARQ-01 al 05_0		
	4.						APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815	FECHA: 31.AGOSTO.2022	ESCALA: INDICADA (A3)	VERSIÓN: "0"	



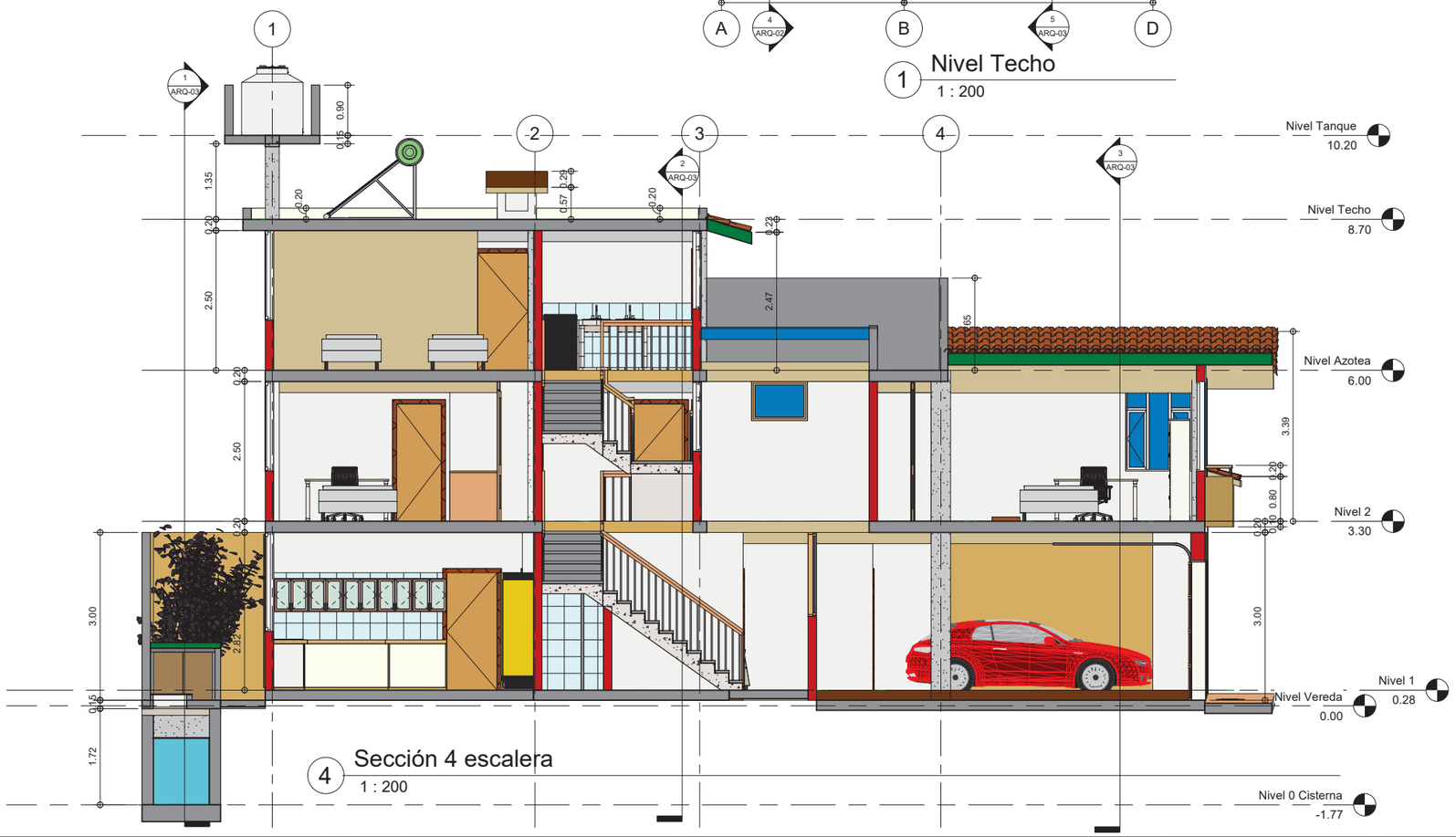
5 Nivel 0 Cisterna
1 : 200



1 Nivel Techo
1 : 200

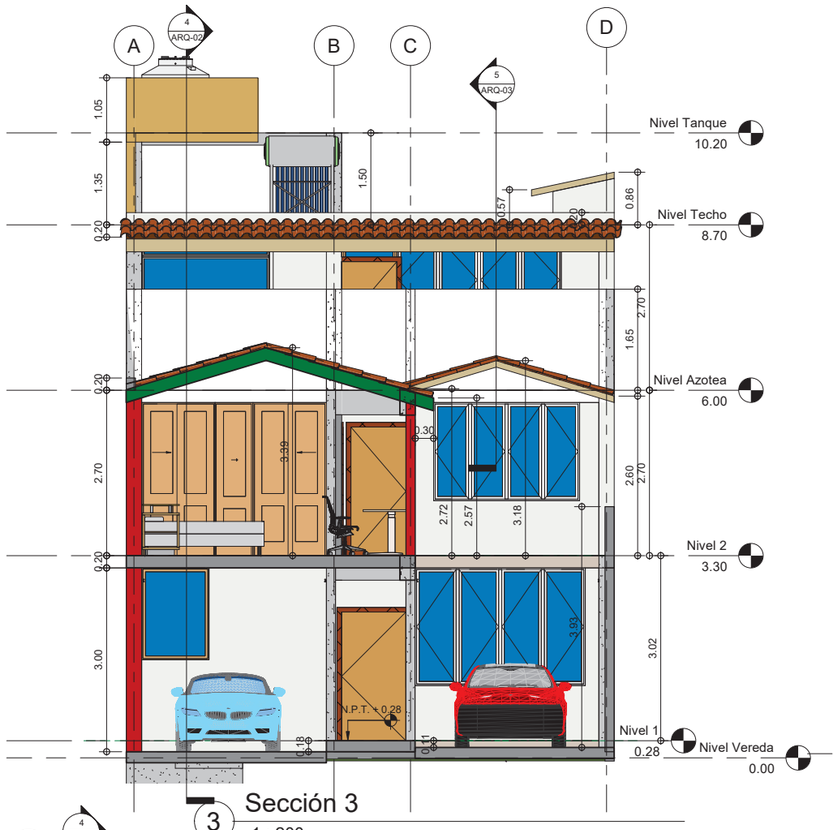


2 Nivel Tanque
1 : 200



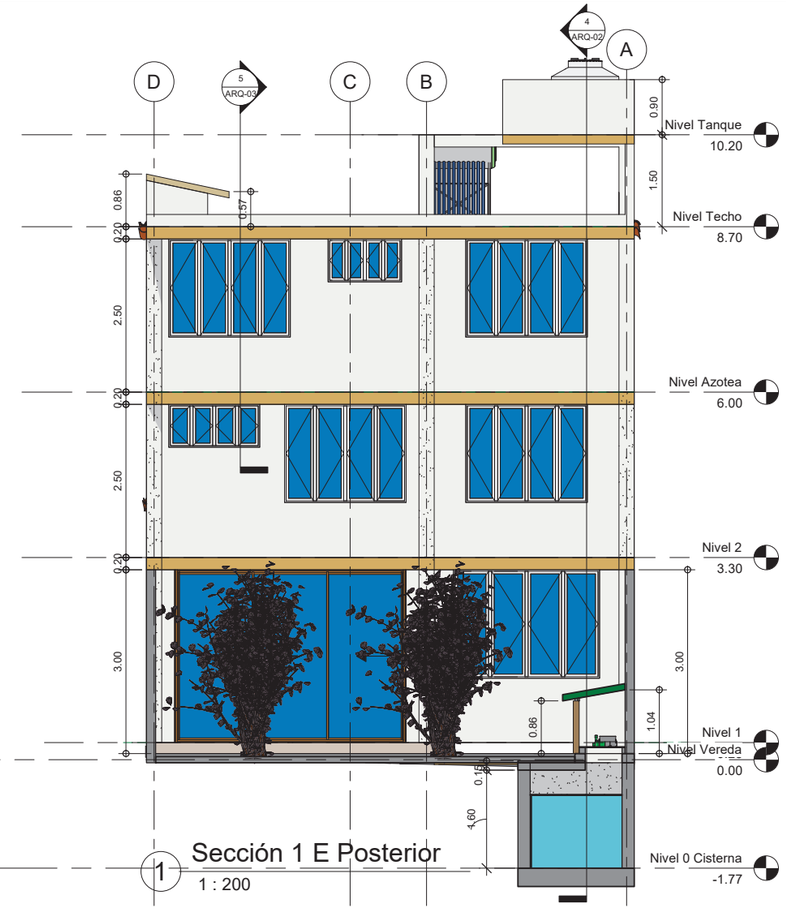
4 Sección 4 escalera
1 : 200

Ingenieros & Arquitectos Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008 ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"	PLANOS DE REFERENCIA	VER.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA VERSIÓN	NOTAS	**CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL** ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON PROPIEDAD DE HURTECO SRL, SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.	ENCARGADO / No. COLEGIATURA			PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		PLANO N°: HU-05-22-ARQ-02
	1. HU-03-22-ARQ-01 AL 04_C	A	17.AGO.22	EMITIDO PARA REV. INTERNA N° 01			DISEÑADO:	ARQ. F. URTEAGA B.	1812	PROPIETARIO(A):	-		
	2.	B	28.AGO.22	EMITIDO PARA REV. INTERNA N° 02			DIBUJADO:	ARQ. F. URTEAGA B.	1812	PLANO:	Plantas cisterna, techo y tanque - Sección 4		
	3.	0	31.AGO.22	ENTREGABLE FINAL			REVISADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815	ARCHIVO CAD:	HU-03-22-ARQ-01 al 05_0		
	4.						APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815	FECHA: 31.AGOSTO.2022	ESCALA: INDICADA (A1)	VERSIÓN: "0"	



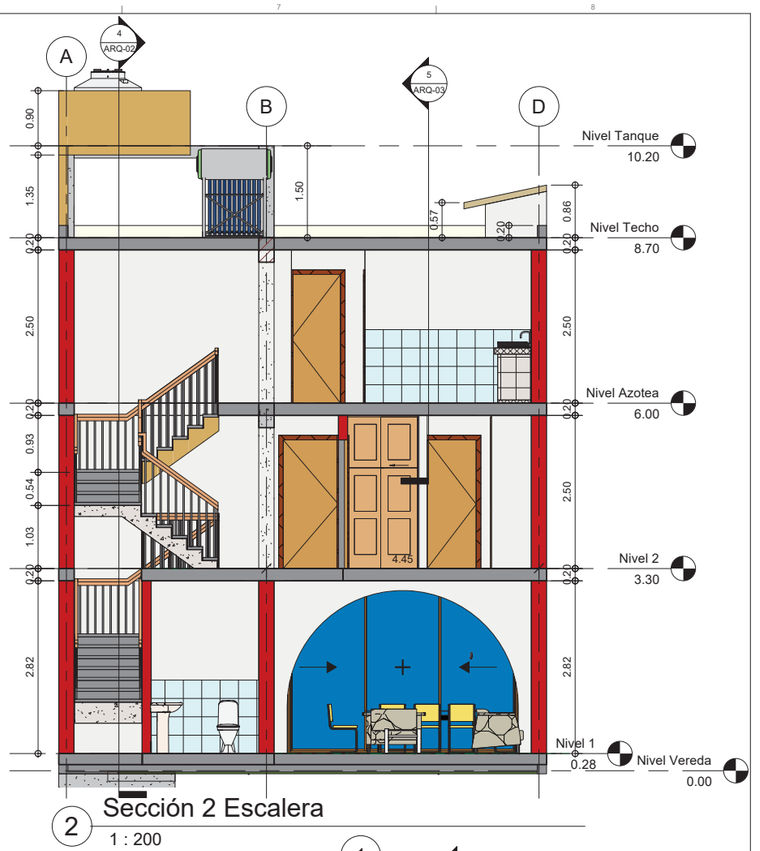
3 Sección 3

1 : 200



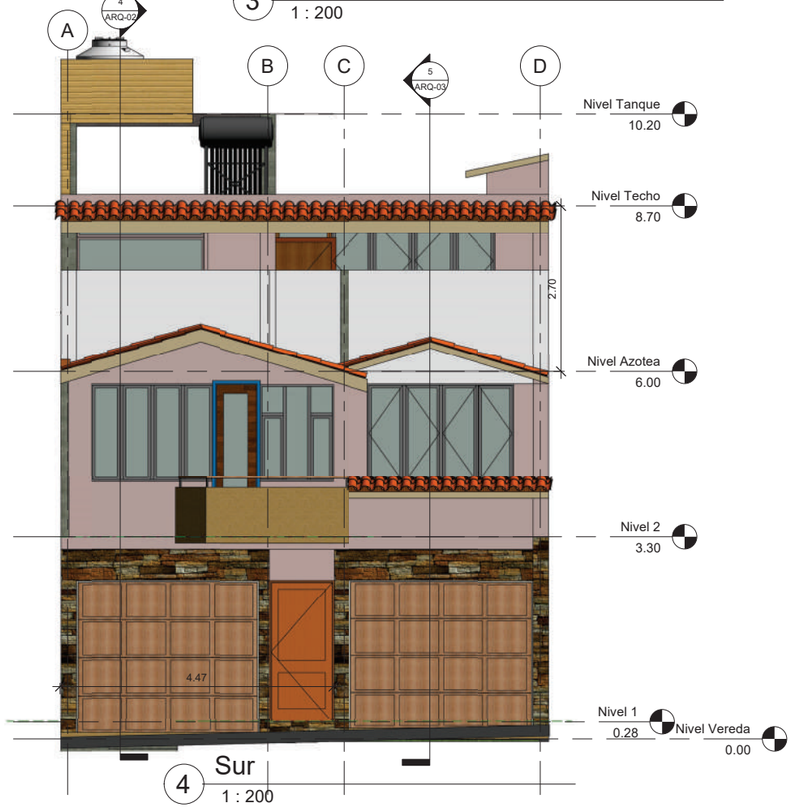
1 Sección 1 E Posterior

1 : 200



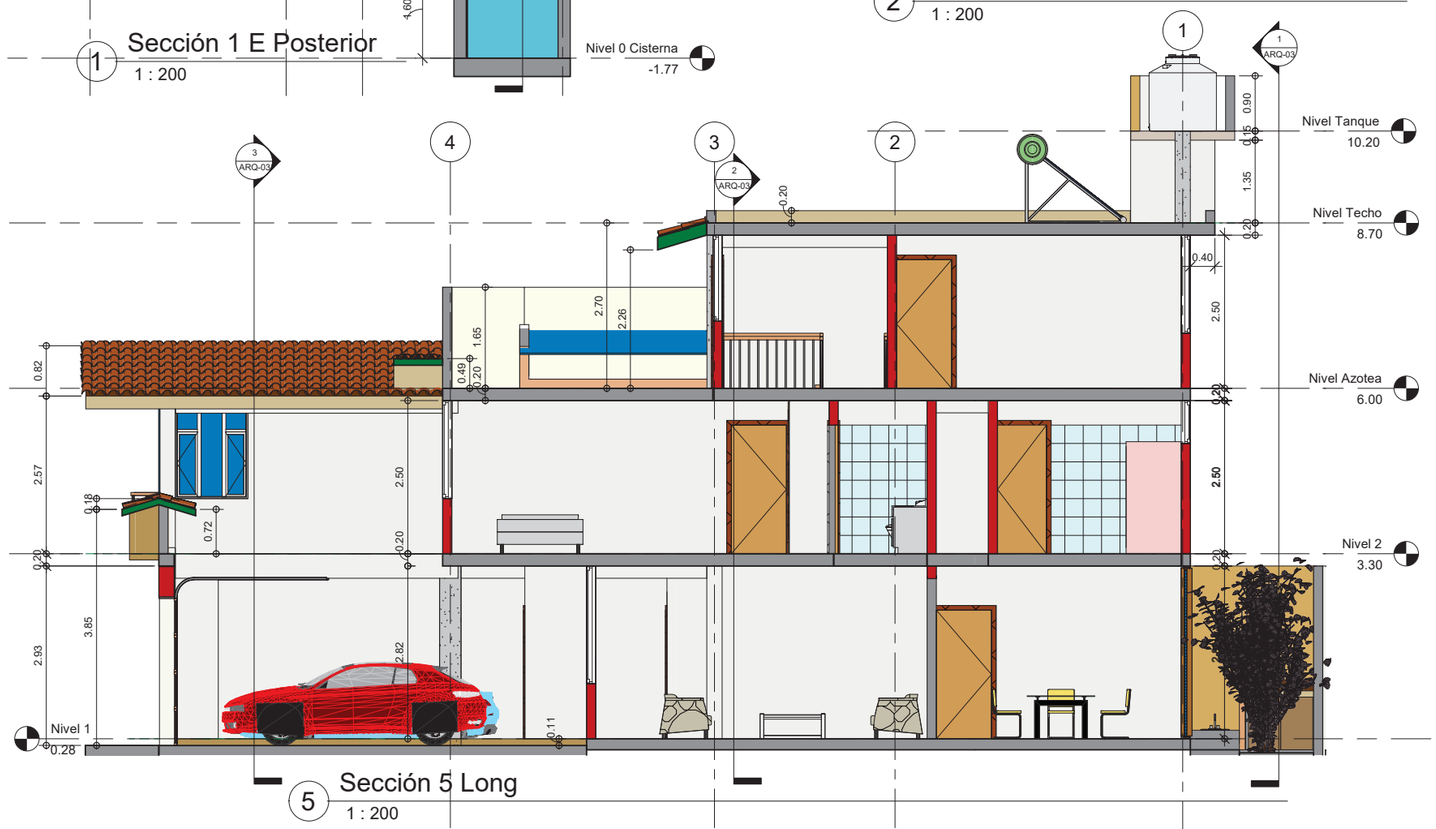
2 Sección 2 Escalera

1 : 200



4 Sur

1 : 200



5 Sección 5 Long

1 : 200

Ingenieros & Arquitectos

Hnos. Urteaga Contratistas SRL

CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA	VER.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA VERSIÓN
1. HU-03-22-ARQ-01 AL 04_C	A	17.AGO.22	EMITIDO PARA REV. INTERNA N° 01
2.	B	28.AGO.22	EMITIDO PARA REV. INTERNA N° 02
3.	0	31.AGO.22	ENTREGABLE FINAL
4.			

NOTAS

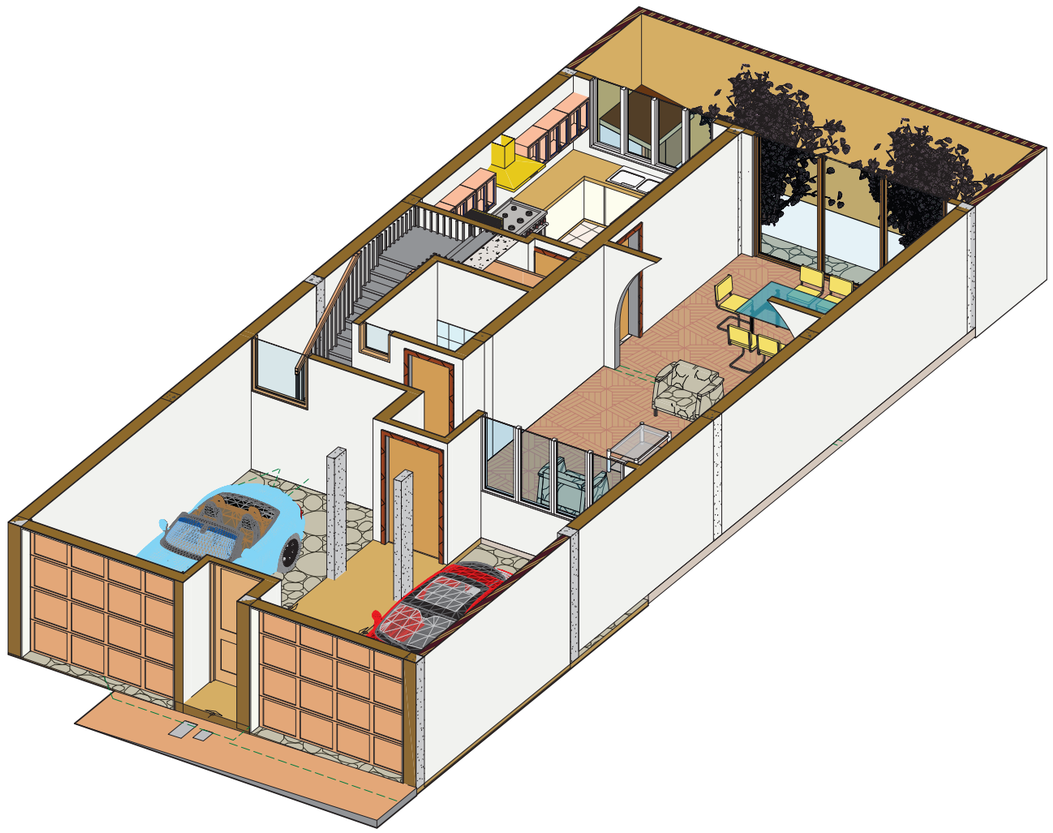
CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL

ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

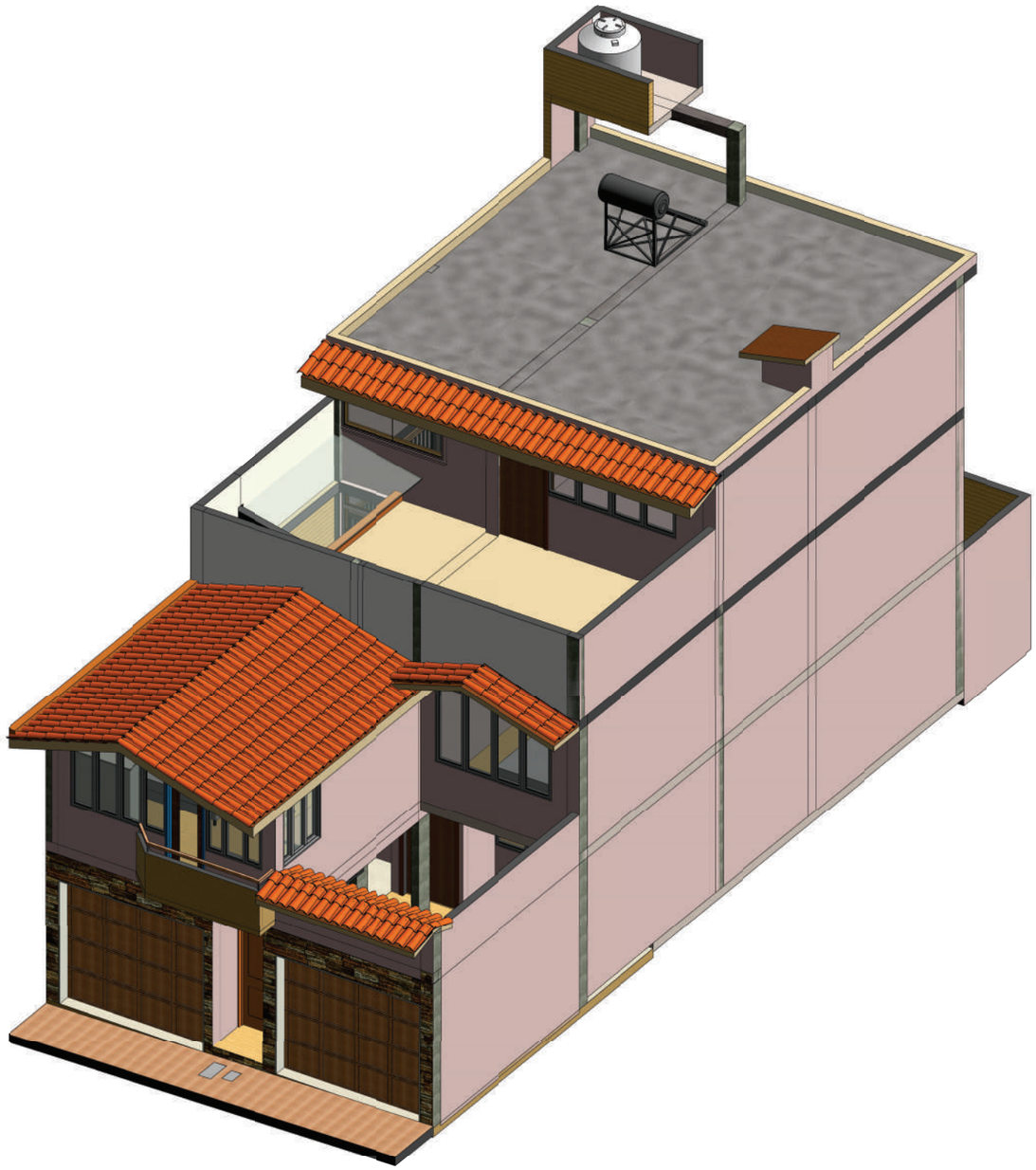
ENCARGADO / No. COLEGIATURA		
DISEÑADO:	ARQ. F. URTEAGA B.	1812
DIBUJADO:	ARQ. F. URTEAGA B.	1812
REVISADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815
APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR
PROPIETARIO(A):	-
PLANO:	Fachada - Secciones 1,2 y 3
ARCHIVO CAD:	HU-03-22-ARQ-01 al 05_0
FECHA: 31.AGOSTO.2022	ESCALA: INDICADA (A3) / VERSIÓN: "0"

PLANO N°: HU-05-22-ARQ-03

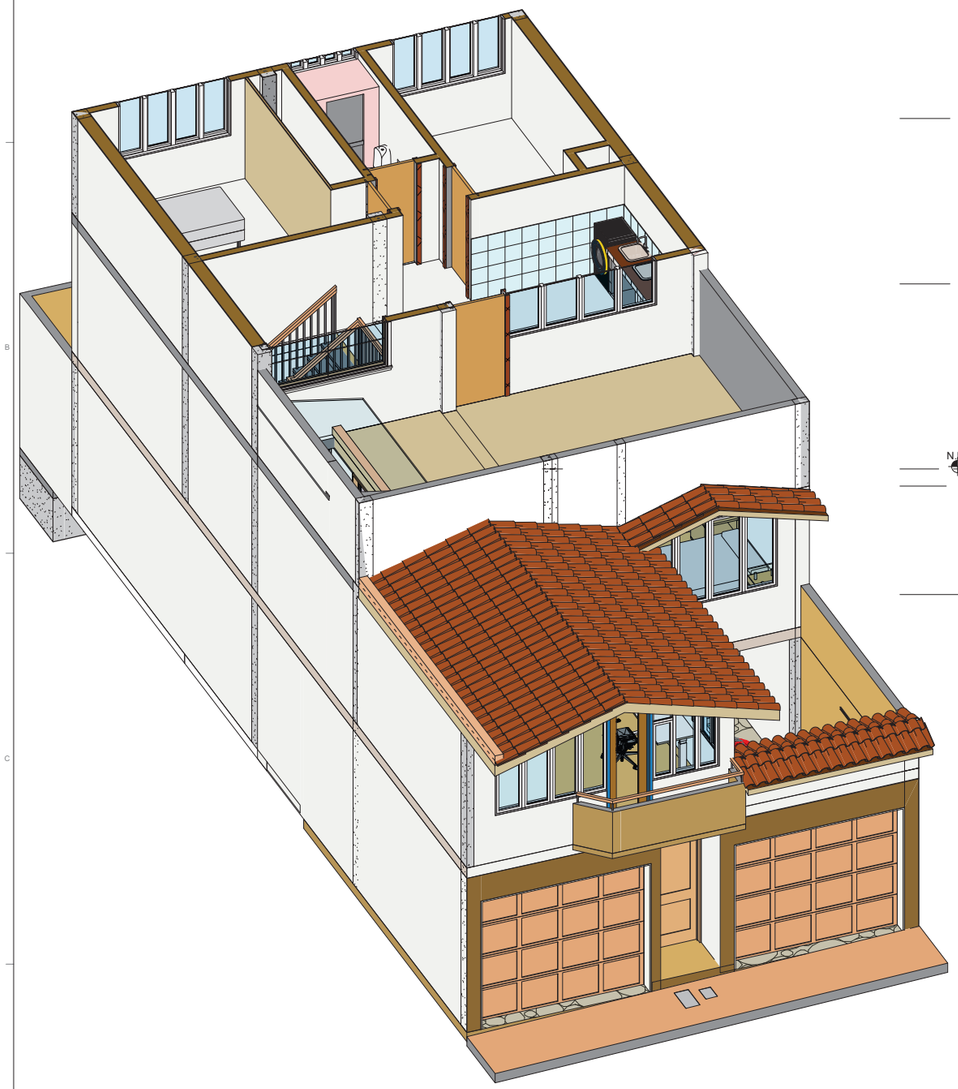


1 3D Isometría N 1

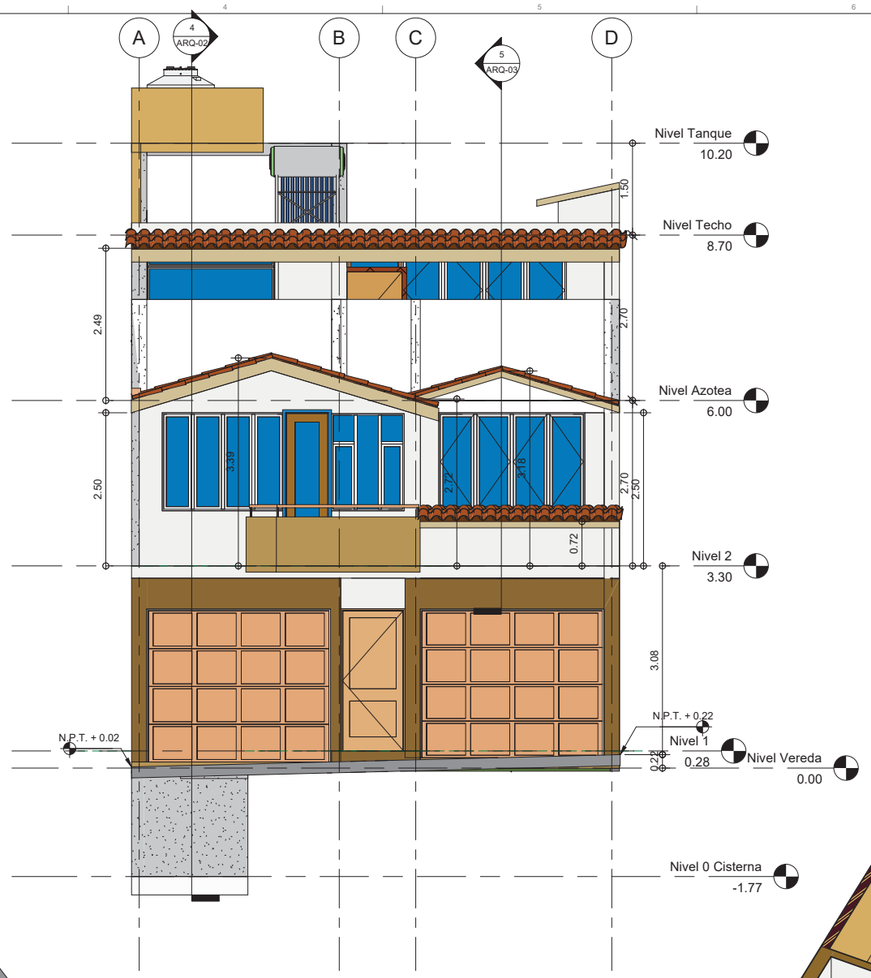


2 3D Isometría General

Ingenieros & Arquitectos Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008 ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"	PLANOS DE REFERENCIA	VER.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA VERSIÓN	NOTAS	**CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL** ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.	ENCARGADO / No. COLEGIATURA			PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		PLANO N°: HU-05-22-ARQ-04
	1. HU-03-22-ARQ-01 AL 04_C	A	17.AGO.22	EMITIDO PARA REV. INTERNA N° 01			DISEÑADO:	ARQ. F. URTEAGA B. 1812	PROPIETARIO(A):	-		
	2.	B	28.AGO.22	EMITIDO PARA REV. INTERNA N° 02			DIBUJADO:	ARQ. F. URTEAGA B. 1812	PLANO:	Isometrías 1 y total		
	3.	0	31.AGO.22	ENTREGABLE FINAL			REVISADO:	ING. H. URTEAGA B. 22815	ARCHIVO CAD:	HU-03-22-ARQ-01 al 05_0		
	4.						APROBADO:	ING. H. URTEAGA B. 22815	FECHA: 31.AGOSTO.2022	ESCALA: INDICADA (A3)	VERSIÓN: "0"	

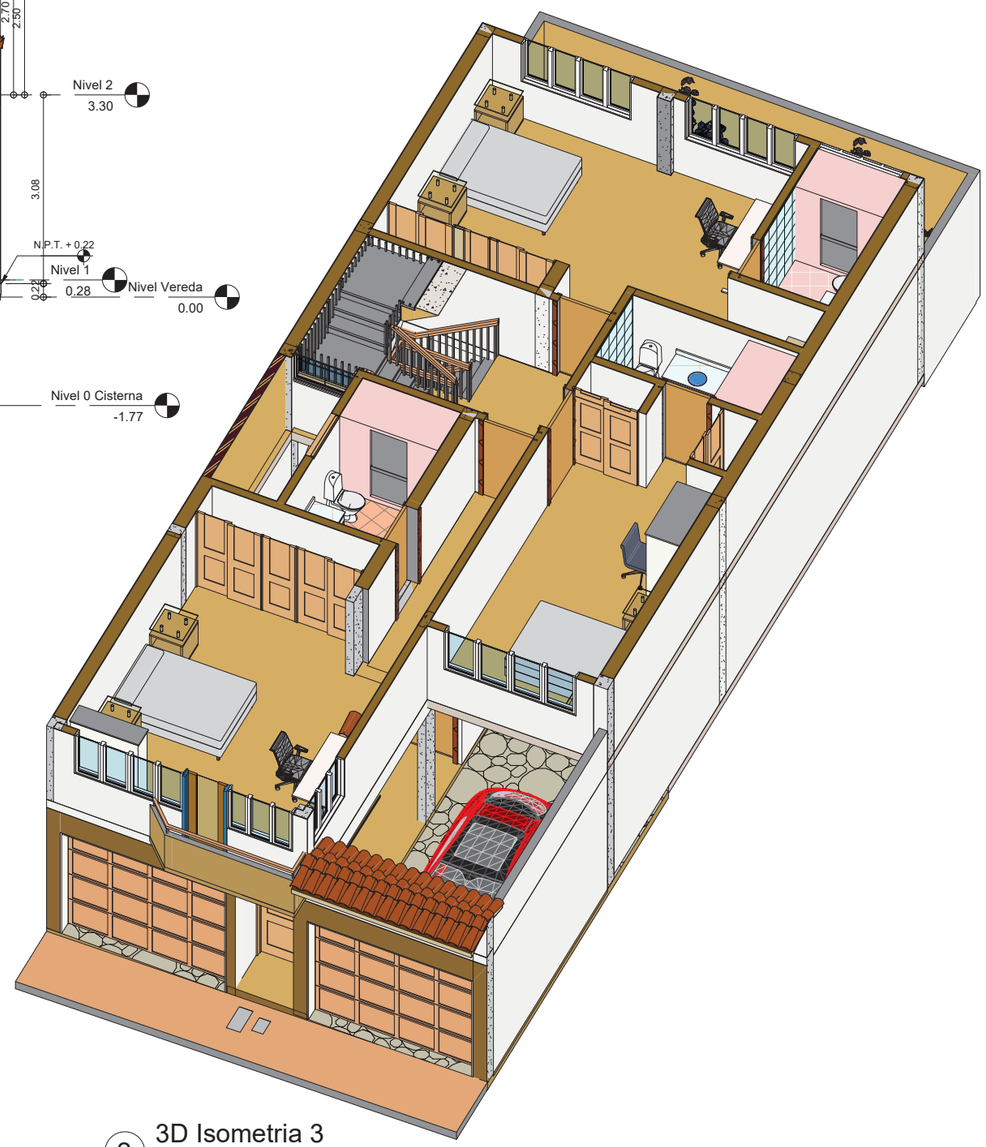


1 3D Isometria 2



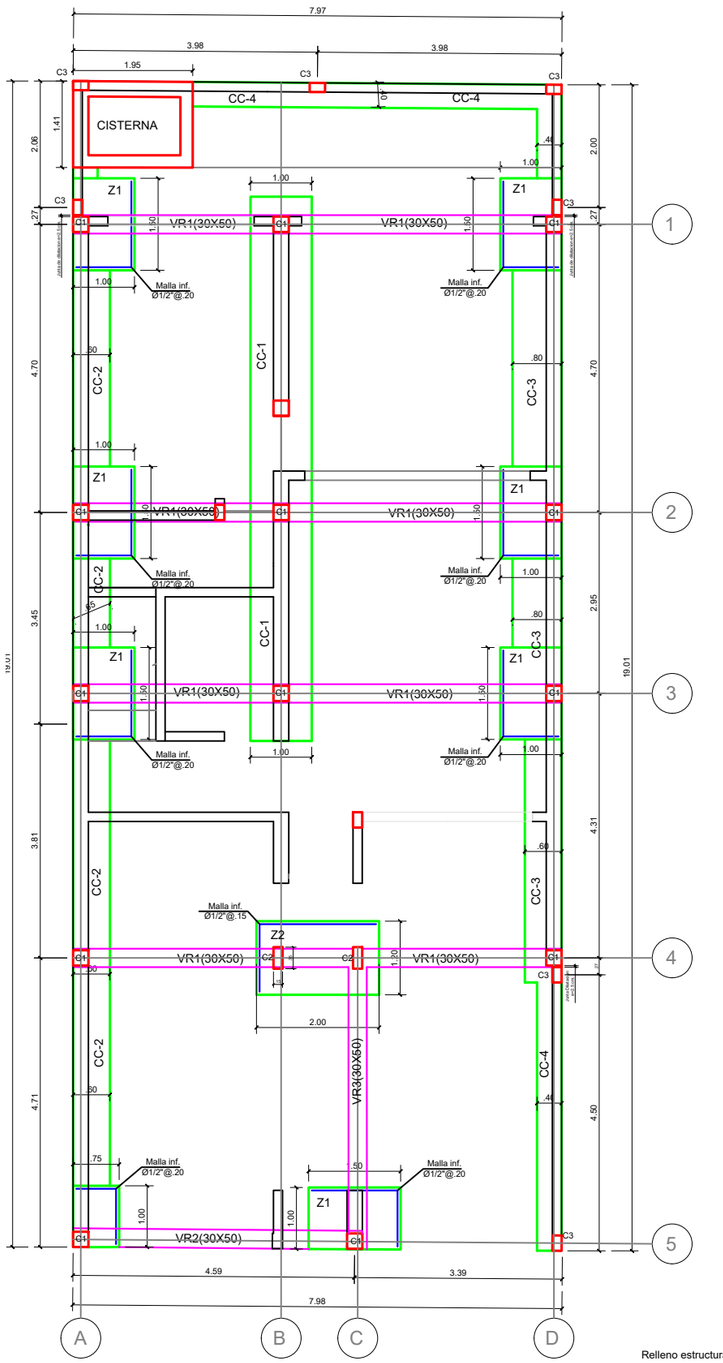
3 Sur Copia 1

1 : 200

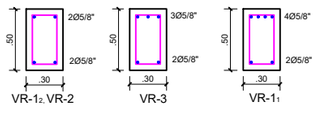


2 3D Isometria 3

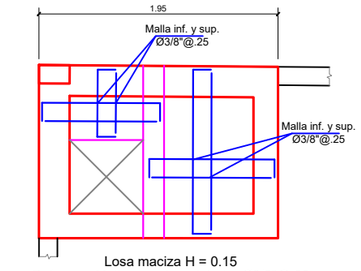
Ingenieros & Arquitectos Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL	PLANOS DE REFERENCIA	VER.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA VERSIÓN	NOTAS	CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL	ENCARGADO / No. COLEGIATURA			PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		PLANO N°: HU-05-22-ARQ-05
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008 ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"	1. HU-03-22-ARQ-01 AL 04_C	A	17.AGO.22	EMITIDO PARA REV. INTERNA N° 01		ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.	DISEÑADO:	ARQ. F. URTEAGA B.	1812	PROPIETARIO(A):	-		
	2.	B	28.AGO.22	EMITIDO PARA REV. INTERNA N° 02			DIBUJADO:	ARQ. F. URTEAGA B.	1812	PLANO:	Isometrias 2 y 3 - Fachada		
	3.	0	31.AGO.22	ENTREGABLE FINAL			REVISADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815	ARCHIVO CAD:	HU-03-22-ARQ-01 al 05_0		
	4.						APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815	FECHA: 31.AGOSTO.2022	ESCALA: INDICADA (A3)	VERSIÓN: "0"	



PLANTA CIMENTACIÓN
Esc. 1:200

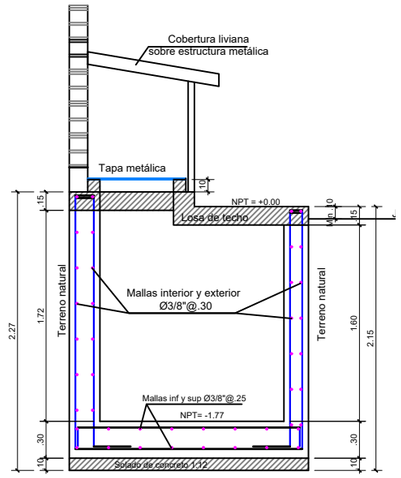


SECCIONES TRANSVERSALES DE VR
Escala 1:100

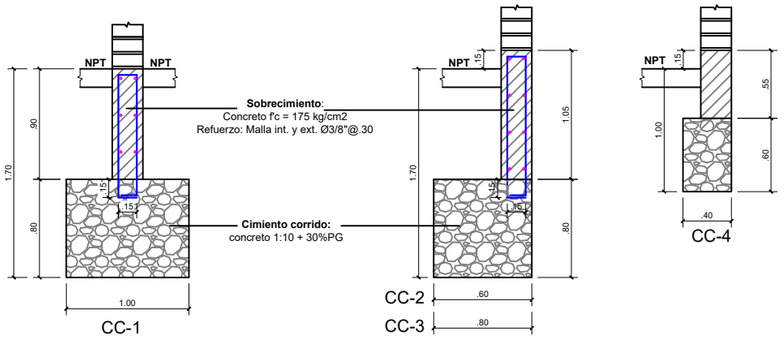


Losa maciza H = 0.15
Refuerzo: Malla superior e inferior Ø3/8"@.30
NPT = - 0.23

PLANTA TAPA CISTERNA
Escala 1:100

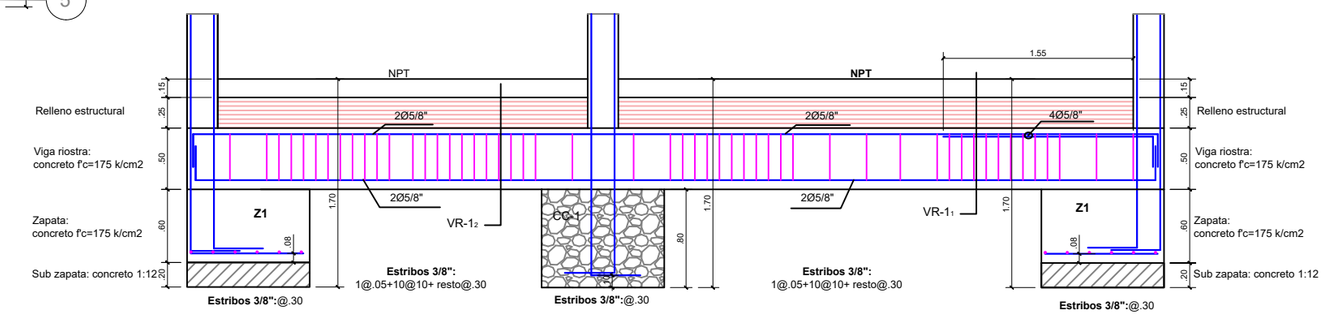


CISTERNA - Sección 1 - 1
Escala 1:100

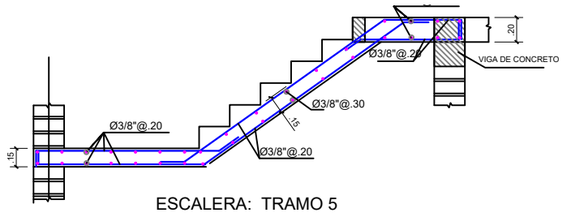


SECCIONES TRANSVERSALES DE CIMIENTOS CORRIDOS
Escala 1:100

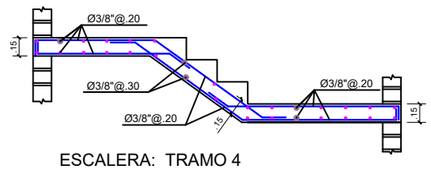
CUADRO DE COLUMNAS			
NIVEL	C1	C2	C3
1° Y 2°	0.25 / 0.25	0.35 / 0.15	0.15 / 0.25
As Longitudinal	4 Ø5/8"	4 Ø5/8"	4 Ø1/2"
Estribos Ø1/4"	1@0.05+5@0.10+ resto@0.20		



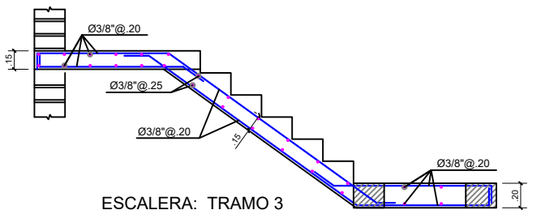
PERFIL LONGITUDINAL DE VR (30X50) - Escala 1:100



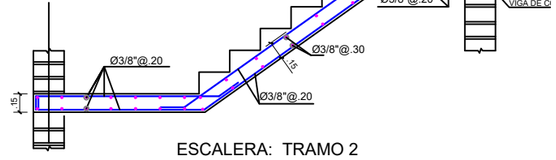
ESCALERA: TRAMO 5
Escala 1:100



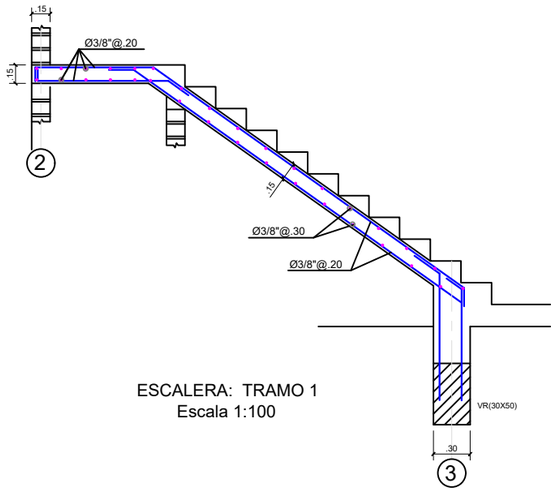
ESCALERA: TRAMO 4
Escala 1:100



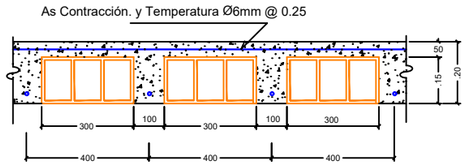
ESCALERA: TRAMO 3
Escala 1:100



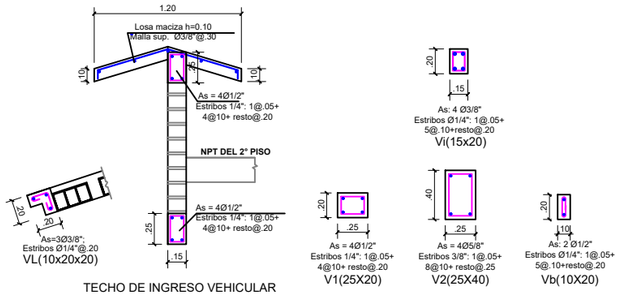
ESCALERA: TRAMO 2
Escala 1:100



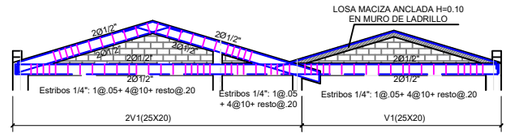
ESCALERA: TRAMO 1
Escala 1:100



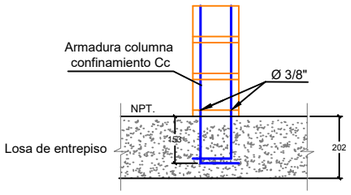
DETALLE TÍPICO DE ALIGERADO
Esc. 1:40



SECCION TRANSVERSAL DE VIGAS - Escala 1:100



SECCION LONGITUDINAL VIGAS EJE 4
Escala 1:200



ANCLAJE COLUMNAS CONFINAMIENTO
EN LOSAS DE ENTREPISO - Esc. 1:40

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO
σ t = 1.20 Kg/cm² (estimado)

ESTRATO DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN:
No debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal, desmonte o relleno sanitario. Estos materiales inadecuados, deberán ser removidos en su totalidad, y reemplazados con material seleccionado.

TIPO DE CIMENTACIÓN
Cimientos corridos de concreto ciclópeo y zapatas aisladas de concreto armado, con cemento portland tipo MS.

SOBRECARGAS DE DISEÑO
Las sobrecargas de diseño consideradas, son las mínimas establecidas por el Reglamento Nacional de Edificaciones, para Oficinas:

Techos últimos:	
- De concreto	: 50 kg/m2
- Livianos con estructura de madera	: 30 Kg/m2
Entrepisos	: 200 kg/m2

CONCRETO ARMADO
Cemento Portland Tipo I.
Acero de refuerzo: ASTM A-615M fy = 4200 Kg/cm2.

CONCRETO:

1) Zapatas aisladas, vigas de cimentación y sobrecimientos	f'c= 175 Kg/cm2
2) Columnas y vigas	f'c= 175 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS

Losas y vigas chatas	= 2 cm
Columnas y vigas peraltadas	= 3 cm al estribo.
Cimentación y estructuras enterradas:	
- Capa inferior	= 7.5 cm.
- Caras superior y laterales	= 5 cm.
Tanques cisterna para agua:	
- Cara en contacto con el agua	= 5 cm.
- Cara en contacto con el terreno	= 5cm

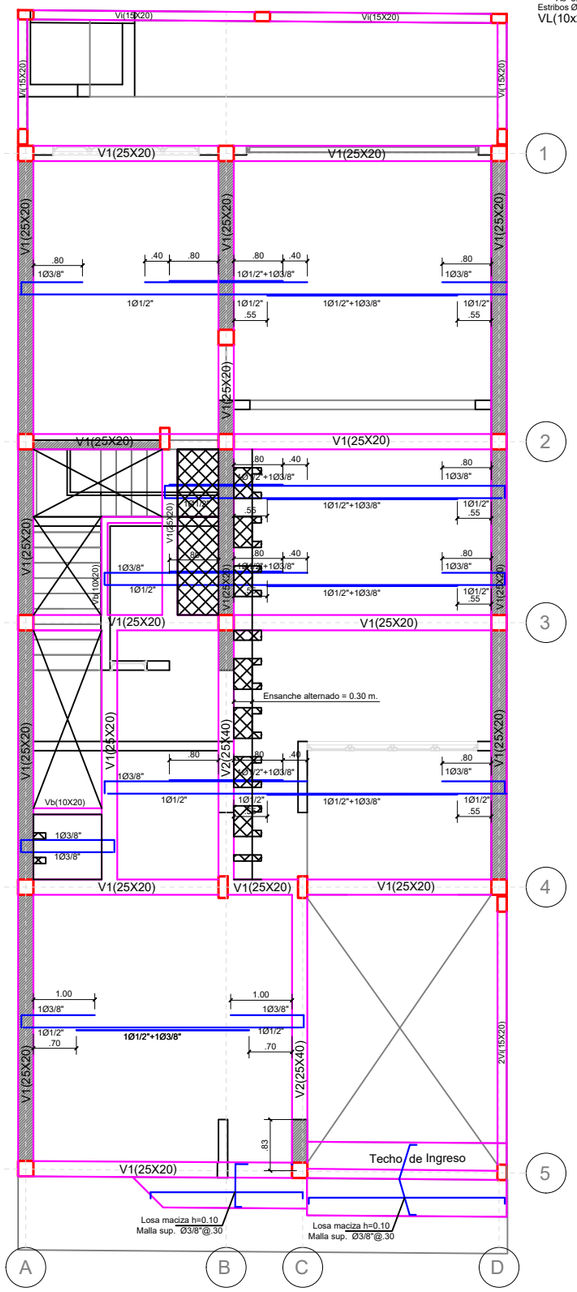
CONCRETO SIMPLE

Solados	1:12 (Cemento : hormigón)
Cimientos corridos	1:10 Kg/cm2 + 30% PG.
Falsos pisos, veredas, rampas y gradas:	f'c= 140 Kg/cm2
Sobrecimientos	f'c= 175 Kg/cm2
Estacionamiento o garage	f'c= 175 Kg/cm2

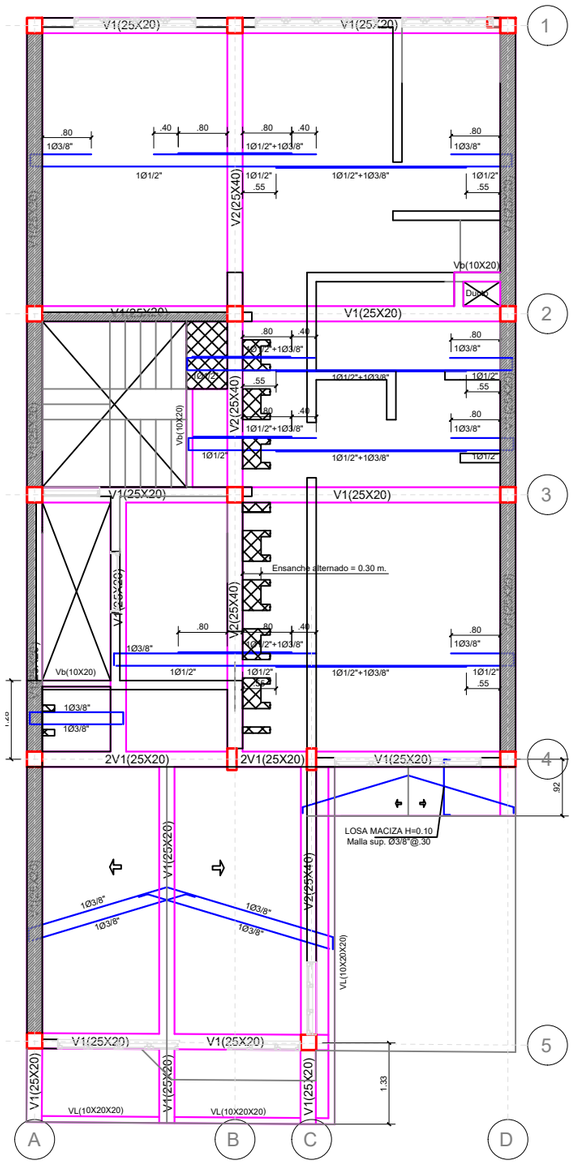
ALBAÑILERÍA
En tabiquería (muros sin achurar) utilizar ladrillo pandereta de arcilla de fabricación industrial.
En muros estructurales (achurados) y cercos, utilizar ladrillo sólido de arcilla de fabricación industrial:
Ladrillos Tipo III de dimensiones 9 x 13 x 24 cm
Resistencia a la compresión f'b= 95 kg/cm2
Resistencia a la compresión f'm= 65 kg/cm2
Mortero:
Dosificación cemento / arena gruesa : 1:4
Espesor: Mín 0.9 cm, Máx = 1.5cm

PARÁMETROS SÍSMICOS (Norma E.030 - D.S. 011-2016-VIVIENDA)	
FACTOR DE ZONA (ZONA 3)	Z = 0.35
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN DEL SUELO	S = 1.15
PERIODOS:	Tp = 0.6 TL = 2.0
CATEGORÍA y FACTOR DE USO DE LA EDIFICACIÓN	"C", U = 1.0
COEFICIENTE DE REDUCCIÓN DE FUERZA SÍSMICA	R = 3

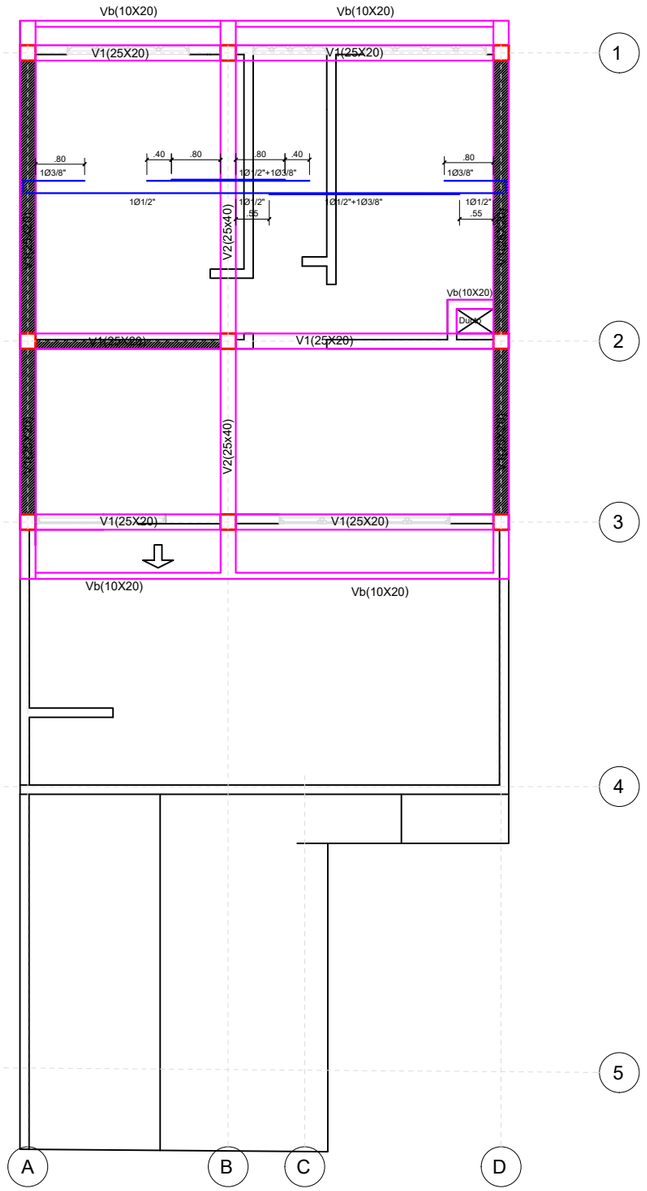
RELLENOS
BASE GRANULAR: Material granular bien graduado, compactado al 95% MDS de proctor modificado.
MATERIAL PROPIO SELECCIONADO: Material procedente de las excavaciones libre de materia orgánica, de desperdicios, de piedra mayor a 3"; a usarse en las capas de base y relleno de interiores compactada al 95 % de la MDS. proctor modificado.
JUNTAS EN LOSAS DE CONCRETO SIMPLE
JUNTAS DE CONTRACCION: Se ubicaran en falsos pisos, rampas y veredas, formando paños de 3.00 m. de lado como maximo; buscando regular la ubicación de las lineas de agrietamiento
JUNTAS DE AISLAMIENTO: Se ubicarán entre las losas y las columnas, placas, sobrecimietos y uniones de las vias de acceso de vehículos con veredas, curvas u otras obstrucciones.



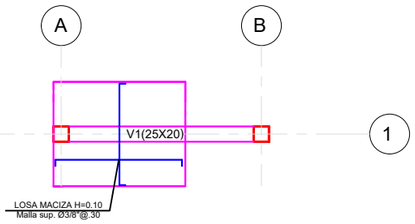
PLANTA ESTRUCTURA DE TECHOS NIVEL 1
Esc. 1:200



PLANTA ESTRUCTURA DE TECHOS NIVEL 2
Esc. 1:200



PLANTA ESTRUCTURA DE TECHOS DE AZOTEA
Esc. 1:200



PLANTA LOSA TANQUE ELEVADO
Esc. 1:200

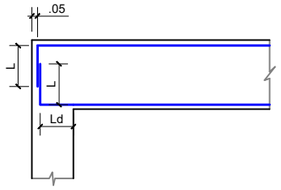
Ingenieros & Arquitectos Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL	PLANOS DE REFERENCIA	VER.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA VERSIÓN	NOTAS
CERTIFICACIÓN ISO 9001 ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"	1. HU-03-22-ARQ-01 al 04_C	A	17.AGO.22	EMITIDO PARA REV. INTERNA N° 01	
	2.	B	28.AGO.22	EMITIDO PARA REV. INTERNA N° 02	
	3.	0	31.AGO.22	ENTREGABLE FINAL	
	4.				

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

ENCARGADO / No. COLEGIATURA			
DISEÑADO:	ING. J. URTEAGA B.	28359	
DIBUJADO:	BACH. L. URTEAGA E.	-	
REVISADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815	
APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815	

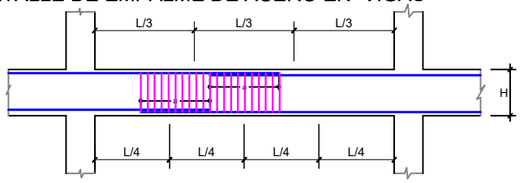
PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIO(A):	-		
PLANO:	PLANTAS TECHOS PRIMER Y SEGUNDO NIVEL, AZOTEA Y TANQUES, VIGAS Y DETALLES		
ARCHIVO CAD:	HU-03-22-EST- 01 al 03_0.dwg		
FECHA: 31.AGOSTO.2022	ESCALA: INDICADAS (A1)	VERSIÓN: "0"	PLANO N°: HU-03-22-EST-02

DETALLE DE ANCLAJE DE VIGAS



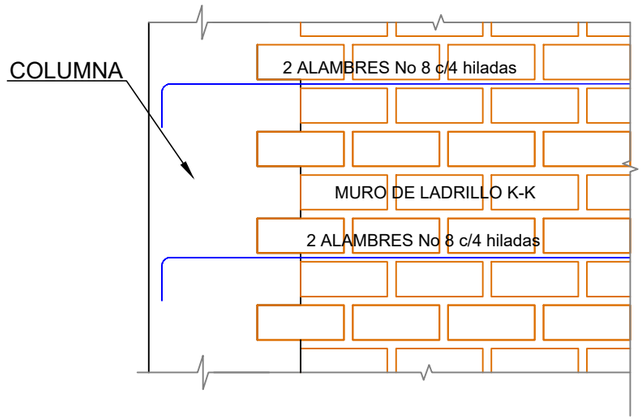
Ø	Ld(m)	L(m)
6mm	.15	.10
3/8"	.20	.15
1/2"	.25	.20
5/8"	.30	.25
3/4"	.35	.30
1"	.45	.40

DETALLE DE EMPALME DE ACERO EN VIGAS

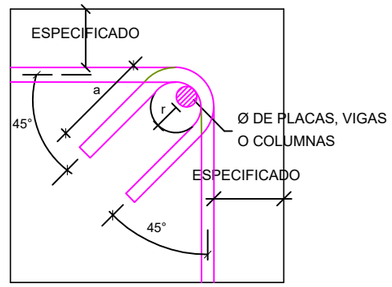


VALORES DE a		
Ø	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO SUPERIOR
3/8"	.40	.45
1/2"	.40	.50
5/8"	.50	.60
3/4"	.60	.75
1"	1.15	1.30

NOTAS:
- NO EMPALMAR MÁS DEL 50 % DEL ÁREA TOTAL EN UNA MISMA SECCIÓN.
- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD EN UN 70 %
- PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARÁ SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25 cm.
- EN ZONAS DE TRASLAPE, COLOCAR ESTRIBOS CADA 10cm.
- PARA VIGAS CON ACERO EN DOS CAPAS, SEPARAR 1" ENTRE CADA CAPA.

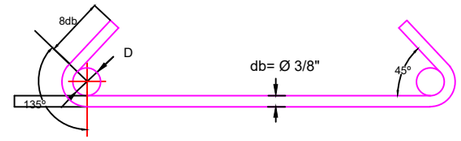


ALBAÑILERIA INTEGRADA A PORTICOS



Ø	r	a
1/4"	2 cm	7 cm
3/8"	3 cm	10 cm

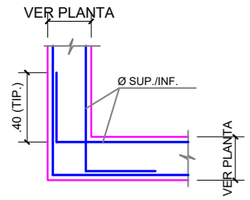
DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS EN PLACAS, COLUMNAS Y VIGAS



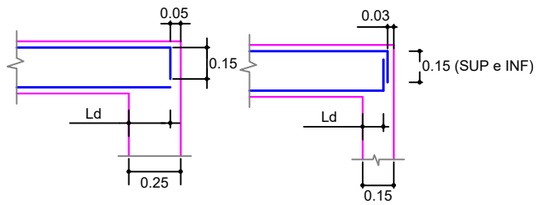
DETALLE DE GRAPAS
S/E

LONGITUD DE DESARROLLO DE ACERO DE REFUERZO SIN GANCHO E.060 - 12.2	
Ø	Ld (m)
3/8"	.45
1/2"	.60
5/8"	.75
3/4"	.90
1"	1.45

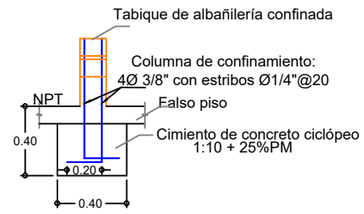
LONGITUD DE TRASLAPE DE ACERO DE REFUERZO EN COLUMNAS Y MUROS E.060 - 12.16	
Ø	L (m)
1/2"	.40
5/8"	.50
3/4"	.60
1"	.80



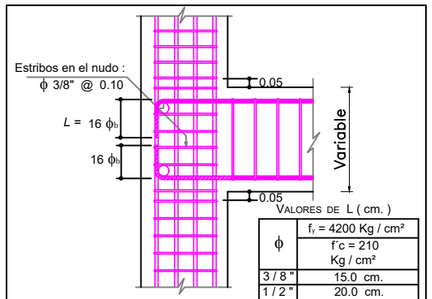
DETALLES DE ESQUINA



ENTREGA DE VIGUETAS



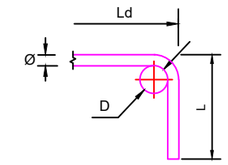
Sección Cimiento de tabiques en Piso 1°
Esc. 1:25



VALORES DE L (cm.)

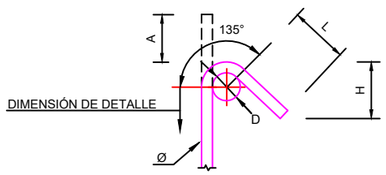
ϕ	fy = 4200 Kg / cm² f'c = 210 Kg / cm²
3 / 8 "	15.0 cm.
1 / 2 "	20.0 cm.
5 / 8 "	25.0 cm.
3 / 4 "	30.0 cm.

DETALLE DE UNIÓN VIGA - COLUMNA



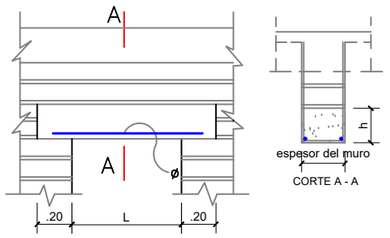
Ø	D (cm)	L 90°	Ld
6 mm	4	10	15
3/8"	6	15	20
1/2"	8	20	25
5/8"	10	25	30
3/4"	12	30	35
1"	15	40	45

CON GANCHO ESTÁNDAR A 90º



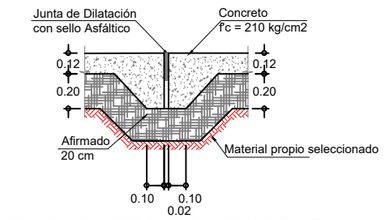
Ø	D (cm)	L (cm)	A (135°)	H(cm) (aprx)
1/4"	4	4	7	5
3/8"	6	6	10	7
1/2"	8	8	13.5	10

CON GANCHO ESTÁNDAR A 135º

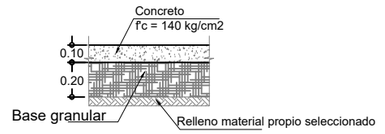


L (m) HASTA	h (cm)	Ø (Pulg.)
1	10	2Ø3/8"
1.5	20	2Ø1/12"
2	20	2Ø1/2"

DINTELES APOYADOS EN ALBAÑILERIA



ENCUENTRO DE VEREDAS
ESC. 1/100



DETALLE FALSO PISO
ESC. 1/100

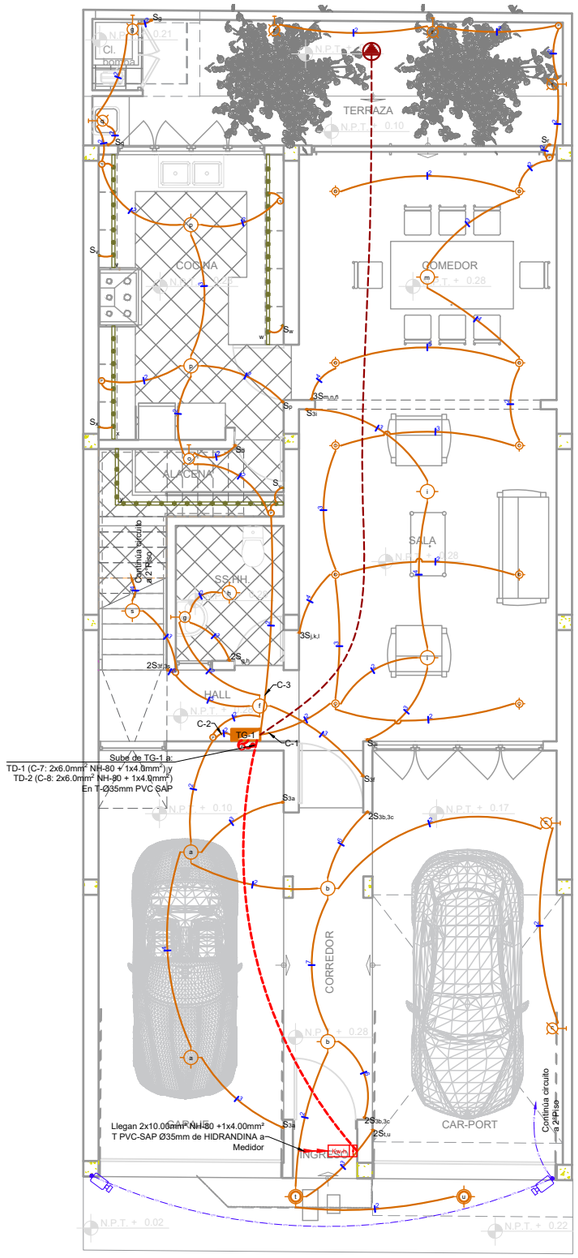
Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA	VER.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA VERSIÓN
1. HU-03-22-ARQ-01 al 04_C	A	17.AGO.22	EMITIDO PARA REV. INTERNA N° 01
2.	B	28.AGO.22	EMITIDO PARA REV. INTERNA N° 02
3.	0	31.AGO.22	ENTREGABLE FINAL
4.			

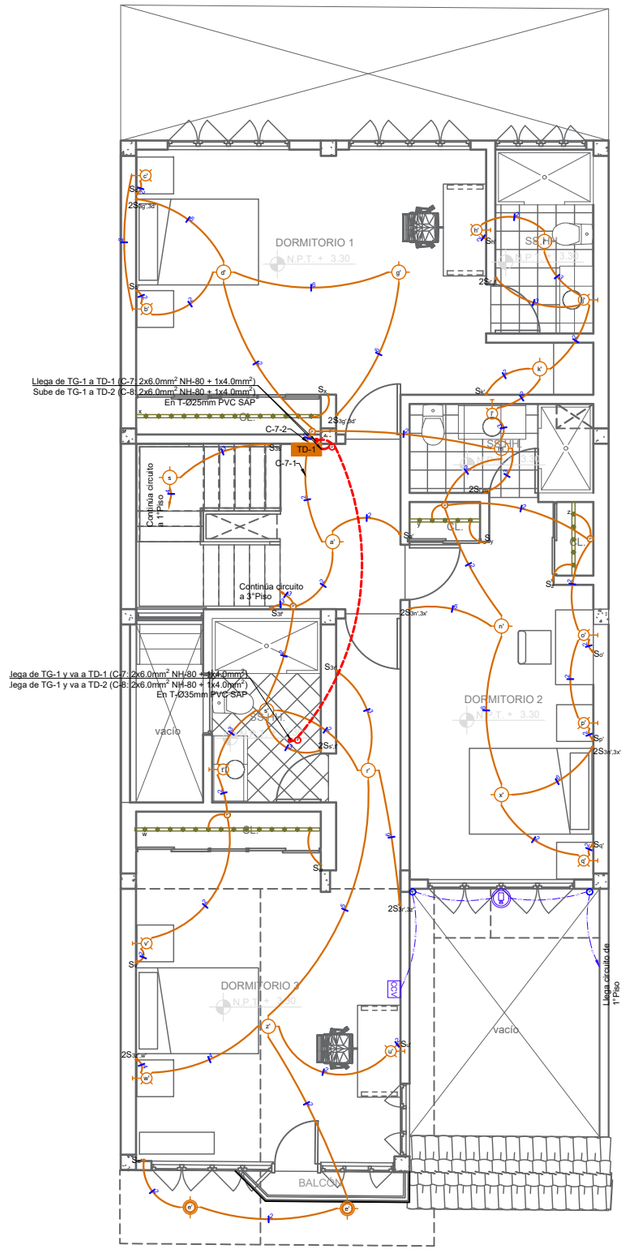
CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

ENCARGADO / No. COLEGIATURA			PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR	
DISEÑADO:	ING. J. URTEAGA B.	28359	PROPIETARIO(A):	-	
DIBUJADO:	BACH. L. URTEAGA E.	-	PLANO:	DETALLES ESTRUCTURALES	
REVISADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815	ARCHIVO CAD:	HU-03-22-EST-01 al 03_0.dwg	
APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815	FECHA: 31.AGO.2022	ESCALA: INDICADA (A2)	VERSIÓN: "0"

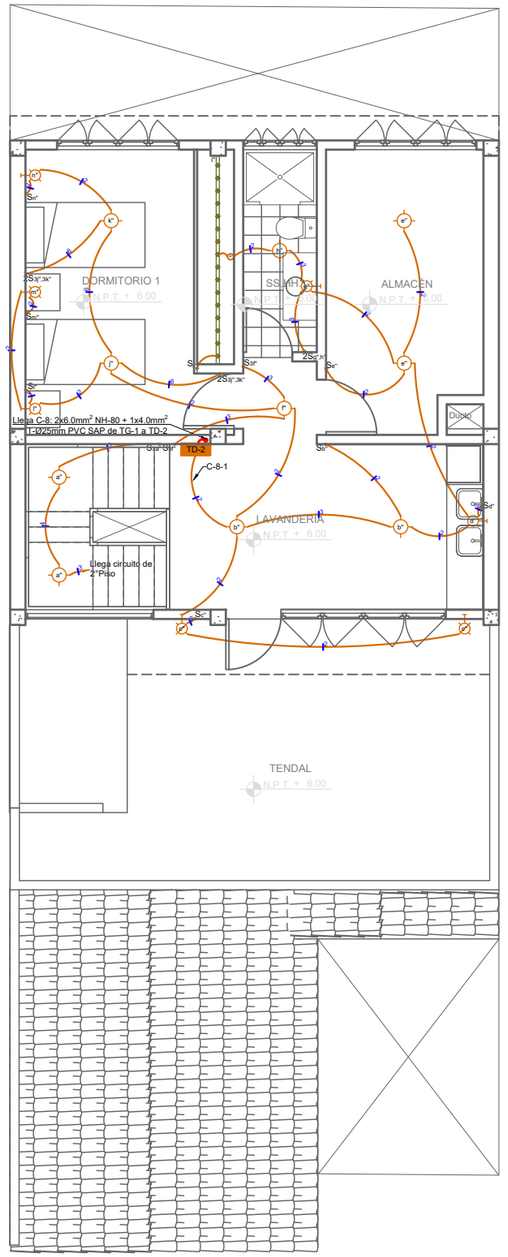
PLANO N°: **HU-03-22-EST-03**



PLANTA PRIMER PISO
Esc. 1:200



PLANTA SEGUNDO PISO
Esc. 1:200



PLANTA TERCER PISO
Esc. 1:200

LEYENDA				
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ALTURA	CAJA
	MEDIDOR EN KW-H - MONOFÁSICO	1.20 m.s.p.t	Indic.
TG-1	TABLERO GENERAL	1.50 m.s.p.t	Indic.
TD-1	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	1.50 m.s.p.t	Indic.
	BUZÓN ELÉCTRICO	---	---
	LUMINARIA - INCANDESCENTE	Techo	O. 100x40mm
	LUMINARIA - INCANDESCENTE EN PARED INTERIOR	1.80 m.s.p.t	O. 100x40mm
	LUMINARIA - INCANDESCENTE EN PARED EXTERIOR	1.80 m.s.p.t	O. 100x40mm
	LUMINARIA - TIPO FAROL	3.00 m.s.p.t	---
	LUMINARIA - DICROICOS	Techo	O. 100x40mm
	LUMINARIA - SPOT LIGHT	Techo	O. 100x40mm
	LUMINARIA - LED	Muelle	O. 100x40mm
	CAJA DE PASO	2.20/0.4 m.s.p.t	O. 100x40mm
F	NÚMERO DE CONDUCTORES	---	---
	TUBERÍA DE ACOMETIDA EMPOTRADA EN PISO	---	---
	TUBERÍA EMPOTRADA EN TECHO O PARED PARA LUMINARIAS	---	---
	TUBERÍA EN MUEBLE PARA LUMINARIAS	---	---
	TUBERÍA CONDUIT METÁLICA Ø¾" EN PISO	---	---
	TUBERÍA DE CABLEADO PUESTA A TIERRA EMPOTRADA EN PISO	---	---
	POZO DE PUESTA A TIERRA	---	---
S S_2 S_3	INTERRUPTOR SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	1.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
S_3 S_{2S}	INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN SIMPLE Y DOBLE	1.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TUB. EMP. EN PISO Y TECHO: CÁMARA DE VIGILANCIA	---	---
CCTV	CAJA DE CONTROL DE CÁMARA DE VIGILANCIA	---	R. 100x50x40mm
	SALIDA PARA CÁMARA DE VIGILANCIA (TIPO BALA)	Techo	O. 100x40mm

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. Los conductores eléctricos serán de 2.5 mm2 y 4.0 mm2, para alumbrado y tomacorrientes respectivamente, del tipo NH-80. Los cables alimentadores serán del tipo NH-80 libre de halógenos. (NTP.370.252:2010)
2. Las tuberías para conductores serán de policloruro de vinilo, pudiendo ser pesadas ó livianas, según se indica en los planos: PVC-P de 25 - 20 mma (NTP.399.006)
3. Los tableros generales y de distribución (TG-TD), vendrán en caja metálica para empotrar en la pared y tendrán puerta con chapa, equipadas con interruptores thermomagnéticos, del tipo NO FUSE, de disparo común con capacidad de corriente de 400V de 6KA y con interruptores diferenciales; según se indican en el diagrama unifilar, con una sensibilidad de 30 mA, los que irán montados en la misma caja con los interruptores thermomagnéticos. Sistema de fijación RIEL DIN. (Grado de protección NEMA-1) (NTP.IEC-60439.3, NTP.IEC-60898, NTP.IEC-601008-1)
4. Los interruptores para alumbrado serán unipolares del tipo balancín, de 16A/220v, del tipo bticino (NTP.IEC-60669)
5. Los tomacorrientes serán tripolares, dobles y universales, para 20A/220v, del tipo bticino. Las cajas para tomacorrientes, serán rectangulares de 100x50mm (NTP.370.054)
6. Las cajas serán de F°G° tipo liviano 1.59mm de espesor de plancha, según RNE y CNE.
7. Los pozos de puesta a tierra utilizarán una varilla de cobre de 16mmØ x 2.40m, utilizando tierra agrícola o tierra negra con aditivos cemento conductivo, alrededor de la varilla con un diámetro de 4", contará con una caja de concreto y tapa consignada con el símbolo de puesta a tierra.
8. Para el pozo de puesta a tierra de los Tableros Generales y Tablero de Distribución se tendrá una resistencia de Rs25Ω.
9. El mantenimiento del pozo de puesta a tierra se realizará cada seis meses, después de su instalación.

NORMAS DEL CNE-2006 UTILIZACIÓN

En el presente proyecto se han aplicado las siguientes Normas:
- CONDUCTOS: N.T.P.399.006
- CONDUCTORES: N.T.P.370.252:2010
- CAJAS: N.T.P. ISO/IEC-60670
- TABLEROS ELECTRICOS: N.T.P. IEC-60439.3,
- INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS: N.T.P. IEC-60898-1
- INTERRUPTORES DIFERENCIALES: N.T.P. IEC-601008-1
- INTERRUPTORES (Alumbrado): N.T.P. IEC-60669
- PUESTA A TIERRA: N.T.P. IEC-370.303
- TOMACORRIENTES: N.T.P.370.54 y N.T.P. IEC-370.053
- LUCES DE EMERGENCIA: N.T.P. IEC-60598-2-22
- CÁLCULO DEMANDA MÁXIMA: Código Nacional de Electricidad Utilización 2006

Ingenieros & Arquitectos
Hrteco
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA
1. HU-03-22-ARQ-01 al 04_C
2.
3.
4.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN
A	17.AGO.22	EMITIDO PARA REV. INTERNA N° 01
B	28.AGO.22	EMITIDO PARA REV. INTERNA N° 02
0	31.AGO.22	ENTREGABLE FINAL

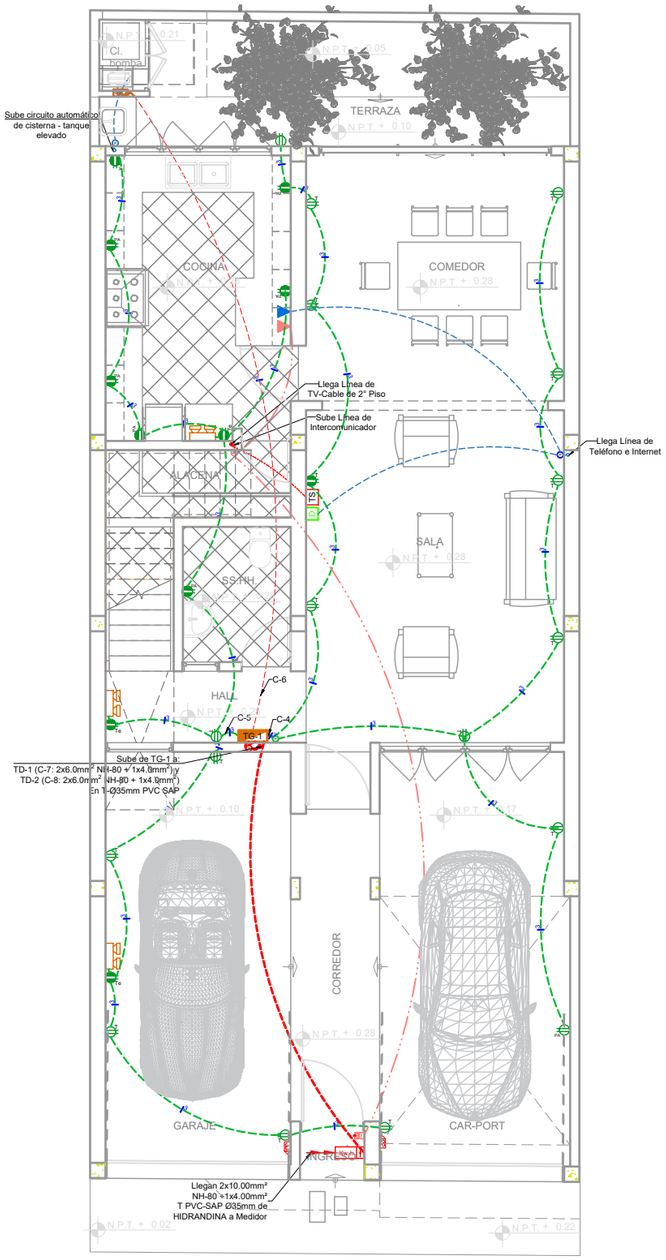
NOTAS

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

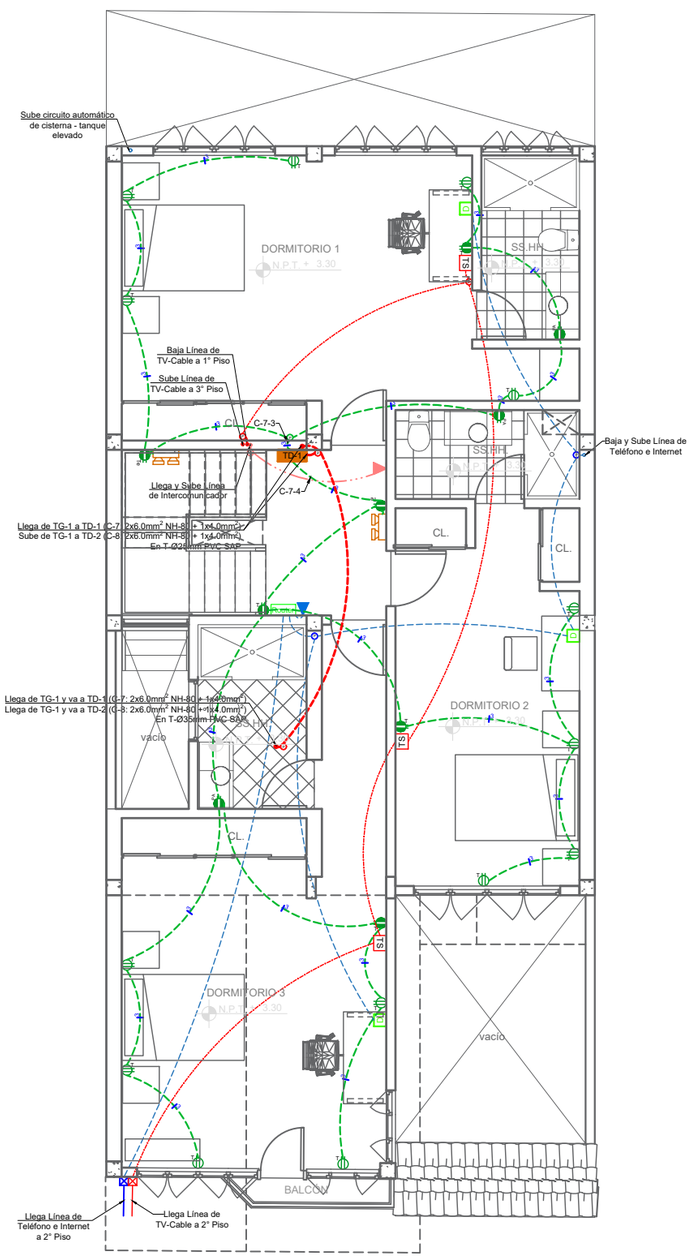
ENCARGADO / No. COLEGIATURA		
DISEÑADO:	ING. A. MARÍN D.	262195
DIBUJADO:	BACH. ING. L. URTEAGA E.	
REVISADO:	ING. J. URTEAGA B.	28359
APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIOS:	-		
PLANO:	INSTALACIONES ELÉCTRICAS 1ER, 2DO Y 3ER PISO - LUMINARIAS Y CCV		
ARCHIVO CAD:	HU-03-22-IIEE-01 al 03_0.dwg		
FECHA: 31.AGOSTO.2022	ESCALA: 1:200 (A3)	VERSIÓN: "0"	

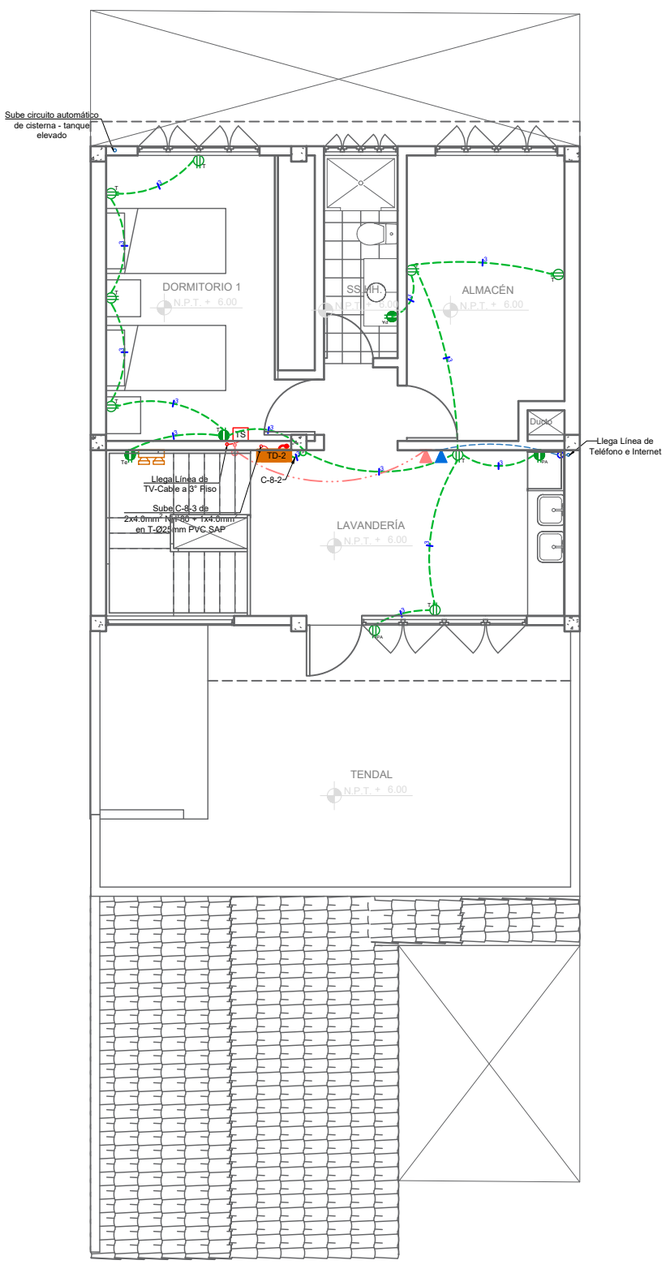
PLANO N°: HU-03-22-IIEE-01



PLANTA PRIMER PISO
Esc. 1:200



PLANTA SEGUNDO PISO
Esc. 1:200



PLANTA TERCER PISO
Esc. 1:200

LEYENDA			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ALTURA	CAJA
	MEDIDOR EN KW-H - MONOFÁSICO	1.20 m.s.p.t	Indic.
	TABLERO GENERAL	1.50 m.s.p.t	Indic.
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	1.50 m.s.p.t	Indic.
	TUBERÍA DE ACOMETIDA EMPOTRADA EN PISO	---	---
	TUBERÍA EMPOTRADA EN PISO PARA TOMACORRIENTES	---	---
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN AL AGUA	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN AL AGUA	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	2.20 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	SALIDA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA	2.20 m.s.p.t	---
	CAJA DE PASO	2.20/0.4 m.s.p.t	O. 100x40mm
	NÚMERO DE CONDUCTORES	---	---
	TUB. EMP. EN TECHO: TELEFONO, TV SATELITAL E INTERCOMUNICADOR	---	---
	TUB. EMP. EN PISO: TELEFONO, TV SATELITAL E INTERCOMUNICADOR	---	---
	TUB. EMP. EN PISO: INTERNET, CIRCUITO AUTOMATICO CISTERNA - TANQUE ELEVADO	---	---
	SALIDAS: INTERCOMUNICADOR EXTERNO	1.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	SALIDAS: INTERCOMUNICADOR	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	SALIDAS: TELÉFONO EXTERNO	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	SALIDA: TELEVISIÓN SATELITAL	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	CAJA DE INTERCONEXIÓN TELEFÓNICA E INTERNET - ROUTER	---	C. 100x100x40mm
	SALIDAS: INTERNET	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO	1.50 m.s.p.t	Indic.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. Los conductores eléctricos serán de 2.5 mm2 y 4.0 mm2, para alumbrado y tomacorrientes respectivamente, del tipo NH-80. Los cables alimentadores serán del tipo NH-80 libre de halógenos. (NTP.370.252:2010)
2. Las tuberías para conductores serán de policloruro de vinilo, pudiendo ser pesadas ó livianas, según se indica en los planos: PVC-P de 25 - 20 mme (NTP.399.006)
3. Los tableros generales y de distribución (TG-TD), vendrán en caja metálica para empotrar en la pared y tendrán puerta con chapa, equipadas con interruptores thermomagnéticos, del tipo NO FUSE, de disparo común con capacidad de corriente de 400V de 6KA y con interruptores diferenciales; según se indican en el diagrama unifilar, con una sensibilidad de 30 mA, los que irán montados en la misma caja con los interruptores thermomagnéticos. Sistema de fijación RIEL DIN. (Grado de protección NEMA-1) (NTP.IEC-60439.3, NTP.IEC-60898, NTP.IEC-601008-1)
4. Los interruptores para alumbrado serán unipolares del tipo balancín, de 16A/220v, del tipo bticino (NTP.IEC-60669)
5. Los tomacorrientes serán tripolares, dobles y universales, para 20A/220v, del tipo bticino. Las cajas para tomacorrientes, serán rectangulares de 100x50mm (NTP.370.054)
6. Las cajas serán de F°G° tipo liviano 1.59mm de espesor de plancha, según RNE y CNE.
7. Los pozos de puesta a tierra utilizarán una varilla de cobre de 16mmØ x 2.40m, utilizando tierra agrícola o tierra negra con aditivos cemento conductivo, alrededor de la varilla con un diámetro de 4", contará con una caja de concreto y tapa consignada con el símbolo de puesta a tierra.
8. Para el pozo de puesta a tierra de los Tableros Generales y Tablero de Distribución se tendrá una resistencia de Rs25Ω.
9. El mantenimiento del pozo de puesta a tierra se realizará cada seis meses, después de su instalación.

NORMAS DEL CNE-2006 UTILIZACIÓN

En el presente proyecto se han aplicado las siguientes Normas:
- CONDUCTOS: N.T.P.399.006
- CONDUCTORES: N.T.P.370.252:2010
- CAJAS: N.T.P. ISO/IEC-60670
- TABLEROS ELECTRICOS: N.T.P. IEC-60439.3.
- INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS: N.T.P. IEC-60898-1
- INTERRUPTORES DIFERENCIALES: N.T.P. IEC-601008-1
- INTERRUPTORES (Alumbrado): N.T.P. IEC-60669
- PUESTA A TIERRA: N.T.P. IEC-370.303
- TOMACORRIENTES: N.T.P.370.54 y N.T.P. IEC-370.053
- LUCES DE EMERGENCIA: N.T.P. IEC-60598-2-22
- CÁLCULO DEMANDA MÁXIMA: Código Nacional de Electricidad Utilización 2006

Ingenieros & Arquitectos
Hurteco
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN
1. HU-03-22-ARQ-01 al 04_C	A	17.AGO.22	EMITIDO PARA REV. INTERNA N° 01
2.	B	28.AGO.22	EMITIDO PARA REV. INTERNA N° 02
3.	0	31.AGO.22	ENTREGABLE FINAL
4.			

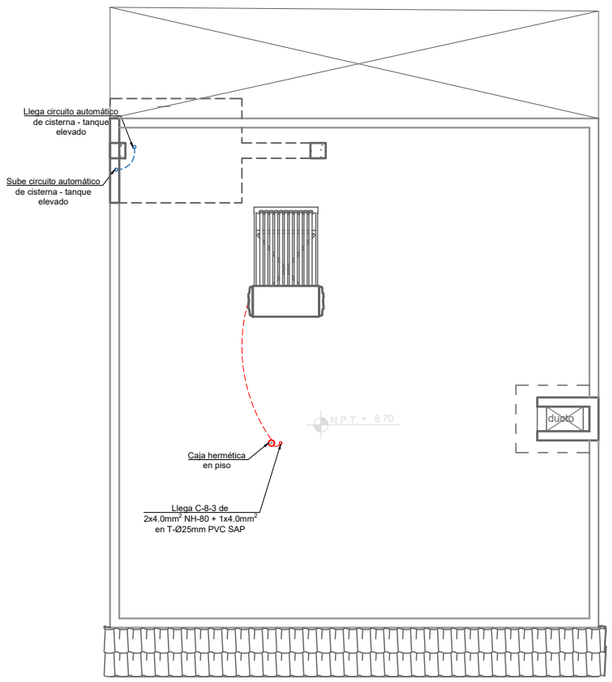
NOTAS

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

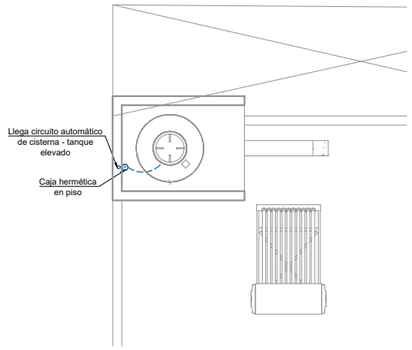
ENCARGADO / No. COLEGIATURA		
DISEÑADO:	ING. A. MARÍN D.	262195
DIBUJADO:	BACH. ING. L. URTEAGA E.	
REVISADO:	ING. J. URTEAGA B.	28359
APROBADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR		
PROPIETARIOS:	-		
PLANO:	INSTALACIONES ELÉCTRICAS 1ER, 2DO Y 3ER PISO - TOMACORRIENTES Y OTROS		
ARCHIVO CAD:	HU-03-22-IIEE-01 al 03_0.dwg		
FECHA: 31.AGOSTO.2022	ESCALA: 1:200 (A3)	VERSIÓN: "0"	

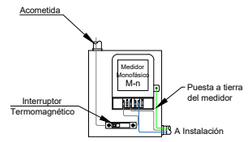
PLANO N°: HU-03-22-IIEE-02



PLANTA TECHO
Esc. 1:200



PLANTA TANQUE
Esc. 1:200



DETALLE DE MEDIDOR
VIVIENDA UNIFAMILIAR
Esc: 1/40

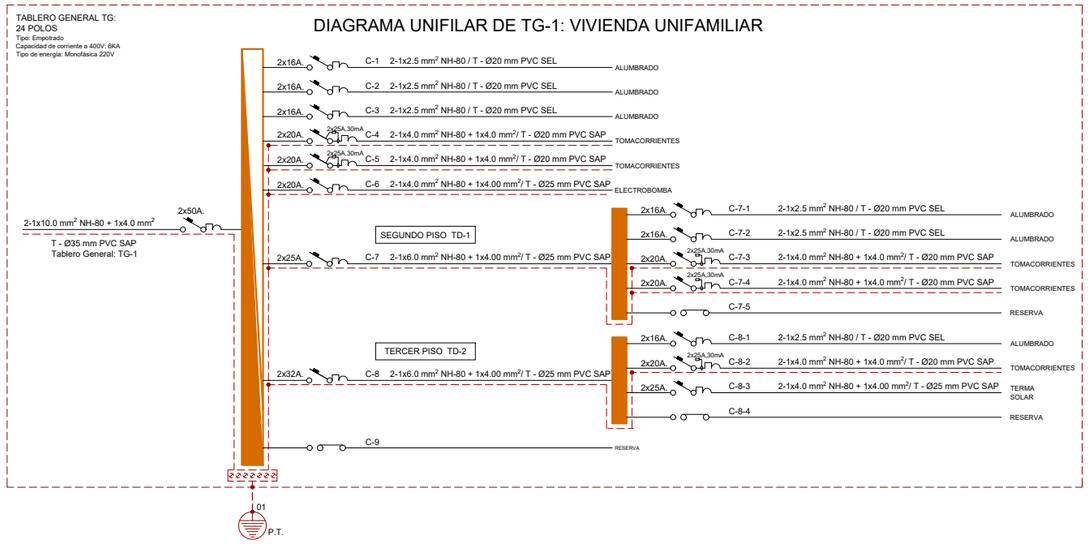


DIAGRAMA UNIFILAR DE TG-1: VIVIENDA UNIFAMILIAR

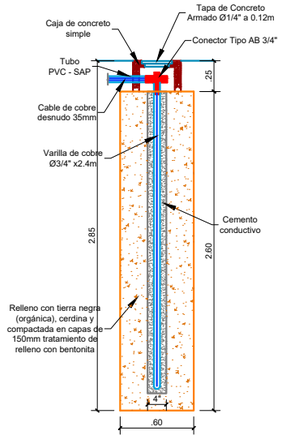
LEYENDA			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ALTURA	CAJA
	MEDIDOR EN KW-H - MONOFÁSICO	1.20 m.s.p.t	Indic.
TG-1	TABLERO GENERAL	1.50 m.s.p.t	Indic.
TD-1	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	1.50 m.s.p.t	Indic.
	TUBERÍA DE ACOMETIDA EMPOTRADA EN PISO	---	---
	TUBERÍA EMPOTRADA EN PISO PARA TOMACORRIENTES	---	---
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN AL AGUA	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN AL AGUA	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	TOMACORRIENTE CON PUESTA A TIERRA	2.20 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	SALIDA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA	2.20 m.s.p.t	---
	CAJA DE PASO	2.20/0.4 m.s.p.t	O. 100x40mm
	NÚMERO DE CONDUCTORES	---	---
	TUB. EMP. EN TECHO: TELÉFONO, TV SATELITAL E INTERCOMUNICADOR	---	---
	TUB. EMP. EN PISO: TELÉFONO, TV SATELITAL E INTERCOMUNICADOR	---	---
	TUB. EMP. EN PISO: INTERNET, CIRCUITO AUTOMÁTICO CISTERNA - TANQUE ELEVADO	---	---
	SALIDAS: INTERCOMUNICADOR EXTERNO	1.40 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	SALIDAS: INTERCOMUNICADOR	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	SALIDAS: TELÉFONO EXTERNO	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
TE	SALIDA: TELEVISIÓN SATELITAL	1.10 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
Router	CAJA DE INTERCONEXIÓN TELEFÓNICA E INTERNET - ROUTER	---	C. 100x100x40mm
D	SALIDAS: INTERNET	0.45 m.s.p.t	R. 100x50x40mm
	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO	1.50 m.s.p.t	Indic.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. Los conductores eléctricos serán de 2.5 mm2 y 4.0 mm2, para alumbrado y tomacorrientes respectivamente, del tipo NH-80. Los cables alimentadores serán del tipo NH-80 libre de halógenos. (NTP.370.252:2010)
2. Las tuberías para conductores serán de policloruro de vinilo, pudiendo ser pesadas ó livianas, según se indica en los planos: PVC-P de 25 - 20 mma (NTP.399.006)
3. Los tableros generales y de distribución (TG-TD), vendrán en caja metálica para empotrar en la pared y tendrán puerta con chapa, equipadas con interruptores thermomagnéticos, del tipo NO FUSE, de disparo común con capacidad de corriente de 400V de 6KA y con interruptores diferenciales; según se indican en el diagrama unifilar, con una sensibilidad de 30 mA, los que irán montados en la misma caja con los interruptores thermomagnéticos. Sistema de fijación RIEL DIN. (Grado de protección NEMA-1) (NTP.IEC-60439.3, NTP.IEC-60898, NTP.IEC-601008-1)
4. Los interruptores para alumbrado serán unipolares del tipo balancín, de 16A/220v, del tipo bticino (NTP.IEC-60669)
5. Los tomacorrientes serán tripolares, dobles y universales, para 20A/220v, del tipo bticino. Las cajas para tomacorrientes, serán rectangulares de 100x50mm (NTP.370.054)
6. Las cajas serán de F°G° tipo liviano 1.59mm de espesor de plancha, según RNE y CNE.
7. Los pozos de puesta a tierra utilizarán una varilla de cobre de 16mmØ x 2.40m, utilizando tierra agrícola o tierra negra con aditivos cemento conductivo, alrededor de la varilla con un diámetro de 4", contará con una caja de concreto y tapa consignada con el símbolo de puesta a tierra.
8. Para el pozo de puesta a tierra de los Tableros Generales y Tablero de Distribución se tendrá una resistencia de Rs≤25Ω.
9. El mantenimiento del pozo de puesta a tierra se realizará cada seis meses, después de su instalación.

NORMAS DEL CNE-2006 UTILIZACIÓN

En el presente proyecto se han aplicado las siguientes Normas:
- CONDUCTOS: N.T.P.399.006
- CONDUCTORES: N.T.P.370.252:2010
- CAJAS: N.T.P. ISO/IEC-60670
- TABLEROS ELECTRICOS: N.T.P. IEC-60439.3,
- INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS: N.T.P. IEC-60898-1
- INTERRUPTORES DIFERENCIALES: N.T.P. IEC-601008-1
- INTERRUPTORES (Alumbrado): N.T.P. IEC-60669
- PUESTA A TIERRA: N.T.P. IEC-370.303
- TOMACORRIENTES: N.T.P.370.54 y N.T.P. IEC-370.053
- LUCES DE EMERGENCIA: N.T.P. IEC-60598-2-22
- CÁLCULO DEMANDA MÁXIMA: Código Nacional de Electricidad Utilización 2006

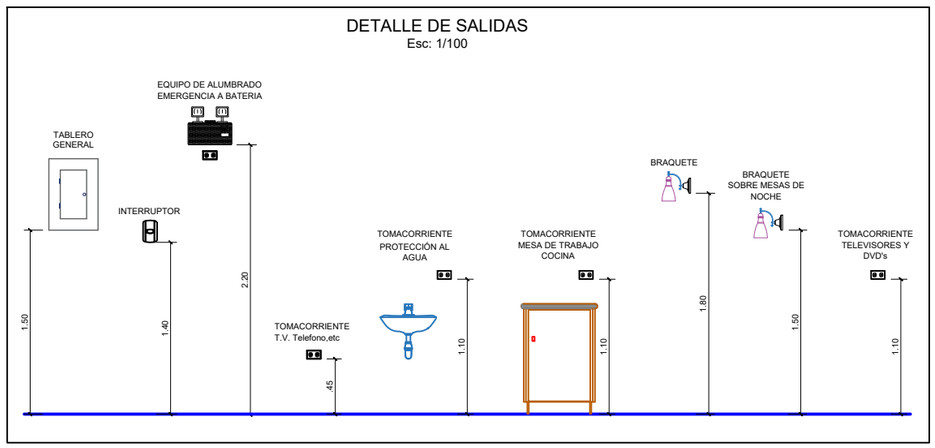


DETALLE DE POZOS DE
PUESTA A TIERRA
Esc: 1/100

CUADRO DE CARGAS TG-1: VIVIENDA UNIFAMILIAR						
Designación / *Alimentadores*	*Piso / Descripción*	*Área techada (m^2)*	*Potencia instalada (watts)*	*Factor de demanda*	*Máxima demanda (watts)*	*Sección y tipo de alimentador*
Tablero general TG-1: Vivienda unifamiliar	*Primer piso: 124.21*	*90.00*	*2 500.00*	*1.00*	*2 500.00*	
		34.21	*855.25*	*0.20*	*171.05*	
	Electrobomba 1	-	*750.00*	*0.20*	*150.00*	
	Puerta eléctrica 1	-	*375.00*	*0.20*	*75.00*	
	Puerta eléctrica 2	-	*375.00*	*0.20*	*75.00*	
	TD-1	-	*5 378.50*	-	*3 075.70*	
	TD-2	-	*6 500.00*	-	*3 300.00*	
	Cargas Móviles	-	*2 000.00*	*0.20*	*400.00*	
TOTAL GENERAL			*18 733.75*		*9 746.75*	*2x10.0 mm²+4.0 mm²*
						PVC - 35 mm

CUADRO DE CARGAS TD-1: VIVIENDA UNIFAMILIAR						
Designación / *Alimentadores*	*Piso*	*Área techada (m^2)*	*Potencia instalada (watts)*	*Factor de demanda*	*Máxima demanda (watts)*	*Sección y tipo de alimentador*
Tablero distribución TD-1: Vivienda unifamiliar	*Segundo piso: 125.14*	*90.00*	*2 500.00*	*1.00*	*2 500.00*	
		35.14	*878.50*	*0.20*	*175.70*	
	Cargas Móviles	-	*2 000.00*	*0.20*	*400.00*	
TOTAL GENERAL			*5 378.50*		*3 075.70*	*2x6.0 mm²+4.0 mm²*
						PVC - 25 mm

CUADRO DE CARGAS TD-2: VIVIENDA UNIFAMILIAR						
Designación / *Alimentadores*	*Piso*	*Área techada (m^2)*	*Potencia instalada (watts)*	*Factor de demanda*	*Máxima demanda (watts)*	*Sección y tipo de alimentador*
Tablero distribución TD-2: Vivienda unifamiliar	*Tercer piso: 71.76*	*71.76*	*2 500.00*	*1.00*	*2 500.00*	
	Terma Solar	-	*2 000.00*	*0.20*	*400.00*	
	Cargas Móviles	-	*2 000.00*	*0.20*	*400.00*	
TOTAL GENERAL			*6 500.00*		*3 300.00*	*2x6.0 mm²+4.0 mm²*
						PVC - 25 mm

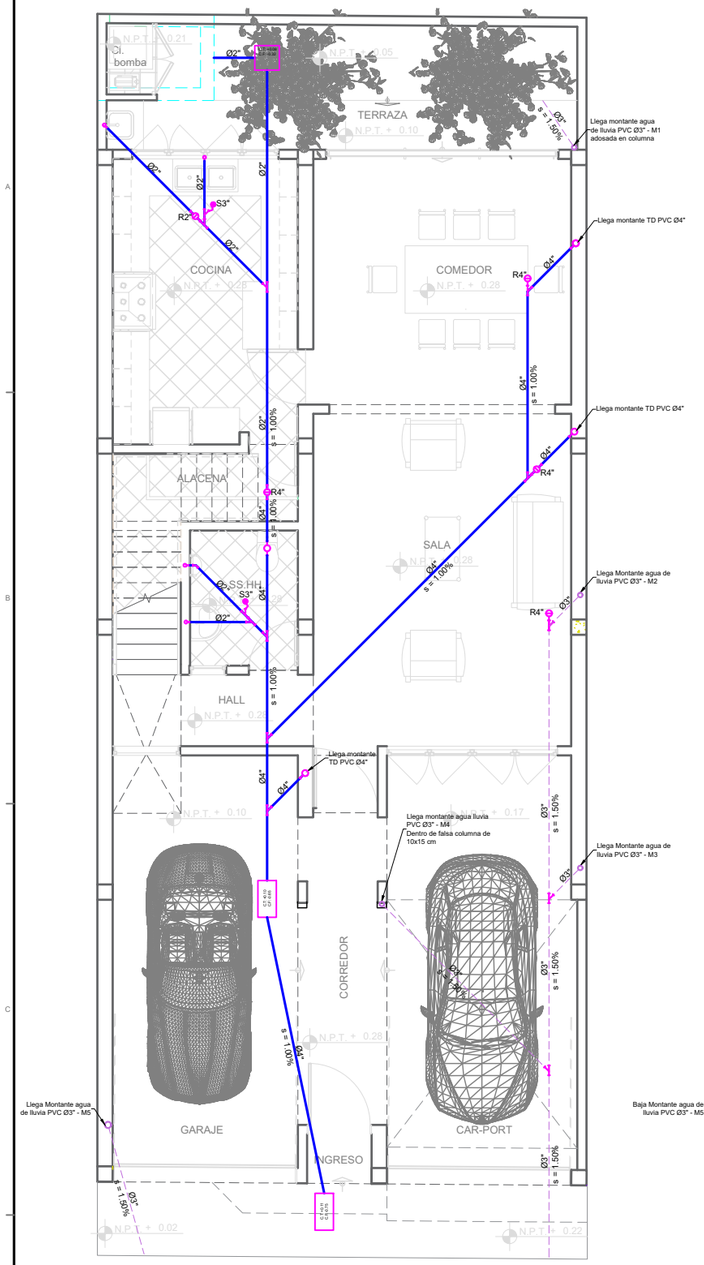


DETALLE DE SALIDAS
Esc: 1/100

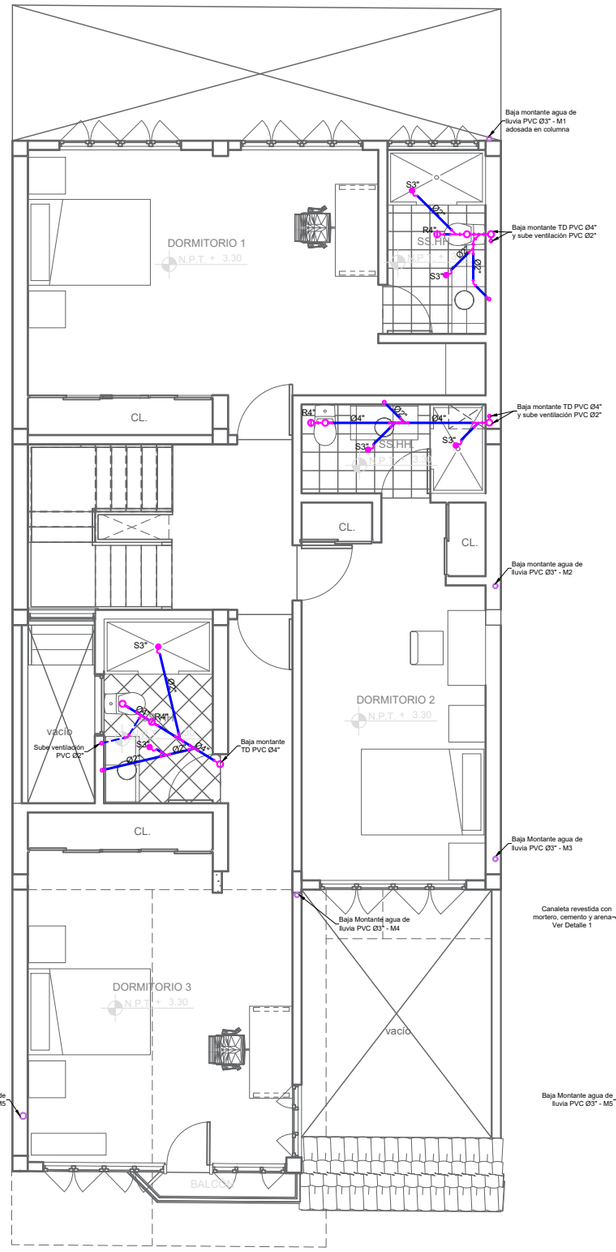
Ingenieros & Arquitectos Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL	PLANOS DE REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	NOTAS	ENCARGADO / No. COLEGIATURA	PROYECTO: VIVIENDA UNIFAMILIAR
CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008	1. HU-03-22-ARQ-01 al 04_C	A	17.AGO.22	EMITIDO PARA REV. INTERNA N° 01		DISEÑADO: ING. A. MARÍN D. 262195	PROPIETARIOS: -
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"	2.	B	28.AGO.22	EMITIDO PARA REV. INTERNA N° 02		DIBUJADO: BACH. ING. L. URTEAGA E.	PLANO: INSTALACIONES ELÉCTRICAS SEGUNDO PISO
	3.	0	31.AGO.22	ENTREGABLE FINAL		REVISADO: ING. J. URTEAGA B. 28359	ARCHIVO CAD: HU-03-22-IIEE-01 al 03_0.dwg
	4.					APROBADO: ING. H. URTEAGA B. 22815	FECHA: 31.AGOSTO.2022 / ESCALA: 1:50 (A1) / VERSIÓN: "0"

CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

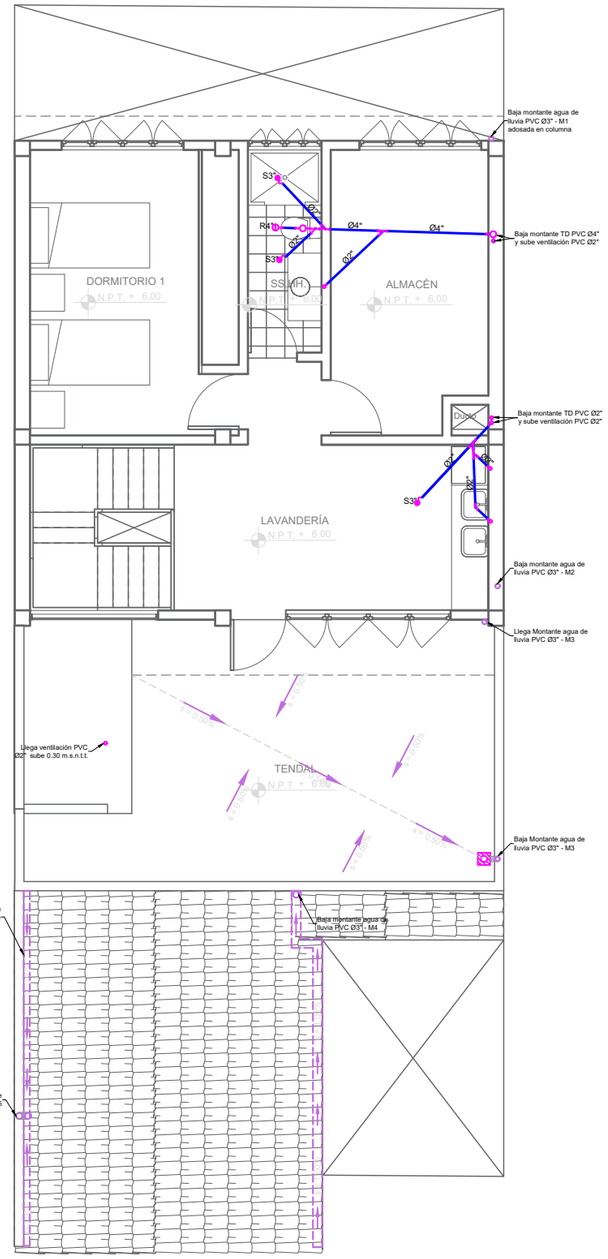
PLANO N°: **HU-03-22-IIEE-03**



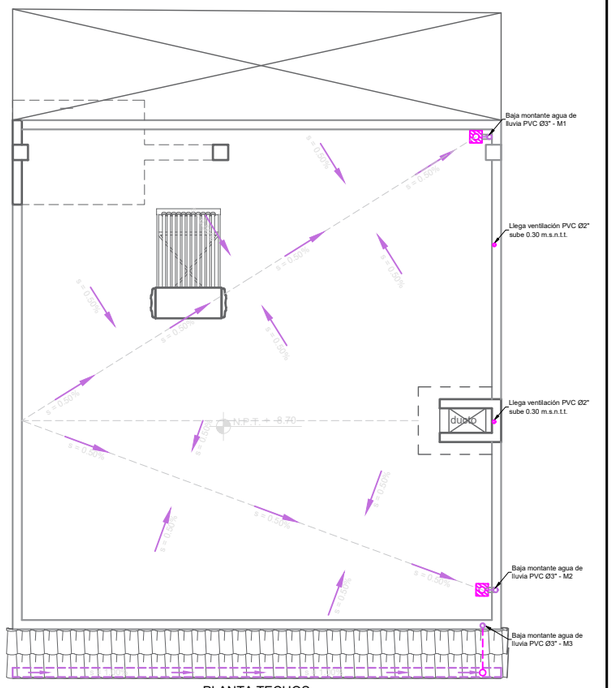
PLANTA PRIMER PISO
Esc: 1/200



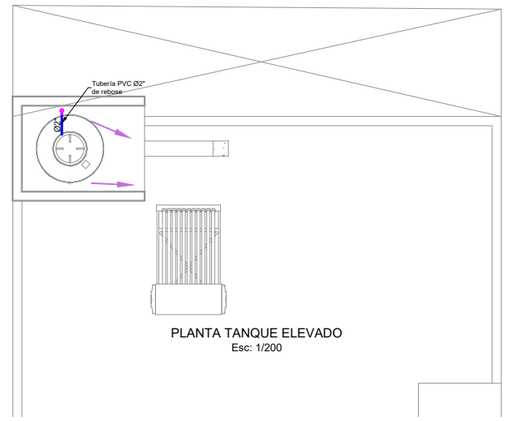
PLANTA SEGUNDO PISO
Esc: 1/200



PLANTA TERCER PISO
Esc: 1/200



PLANTA TECHOS
Esc: 1/50



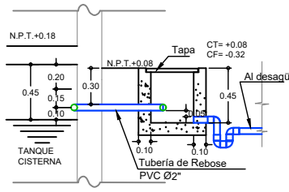
PLANTA TANQUE ELEVADO
Esc: 1/200

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
CT / CF	CAJA DE REGISTRO CT: Cota de Tapa / CF: Cota de Fondo
	TUBERÍA DE DESAGÜE DE PVC
	TUBERÍA DE DESAGÜE DE AGUA DE LLUVIA DE PVC
RØ"	REGISTRO ROSCADO DE DIÁMETRO Ø
SØ"	SUMIDERO DE DIÁMETRO Ø
	YEE SANITARIA
	CODO 45°
	TEE SANITARIA

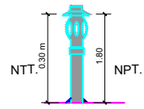
ESPECIFICACIONES TECNICAS

DESAGÜE, VENTILACION Y AGUAS DE LLUVIA:

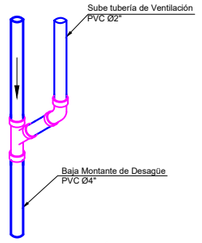
1. SALIDAS
   - INODORO: 0.35 m del borde del muro del fondo, sin tarrajear.
   - LAVATORIO: Conexión con tubería vertical a 0.47 m s.n.p.t.
   - LAVADERO: Conexión con tubería vertical a 0.50 m s.n.p.t.
2. La tubería y accesorios para desagüe y ventilación serán de PVC rigido, de unión a simple presión. Para desagüe de tipo pesada y para ventilación de tipo liviana.
3. PENDIENTES MÍNIMAS DE TUBERÍAS:
   - Desagüe de aguas servidas: 1% para tubería de Ø4" y 1.5% para tubería de Ø2" y Ø3".
   - Desagüe de aguas de lluvia: 1.5% en primer nivel (tuberías enterradas) y 1% en canaletas.
4. Los terminales de ventilación sobrepasarán el último nivel en 0.30m,colocándose en su extremo un sombrero protector.
5. Los colectores de desagüe y de agua de lluvia irán enterrados en zanjas de 0.40 m de ancho, se le colocará una cama de arena de 0.10 m de espesor para recibir a la tubería y se rellenará unos 0.10 m más por encima de la clave del tubo con la misma arena, posteriormente se termina el tapado de la zanja con material de préstamo, debidamente compactado hasta alcanzar un 90 % del próctor estandar.
6. Los muros de albañilería que alojan a las montantes, irán dentados con un ancho de diente mínimo de 7 cm y la distancia del tubo al ladrillo más próximo será de 4 cm, además irán reforzados con 2 varillas de 1/4" cada tres hiladas, para luego colocar concreto generando una falsa columna.
7. Se verificará que la instalación de los sistemas estén funcionando correctamente, antes de realizar el relleno de zanjas y/o el vaciado de concreto en los elementos estructurales.



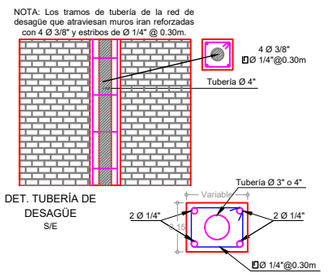
DETALLE DESAGÜE INDIRECTO TANQUE CISTERNA
ESC. 1:25



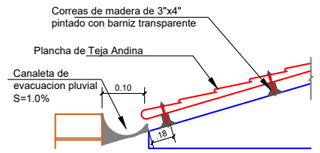
DETALLE SOMBRERO VENTILACIÓN
S/E



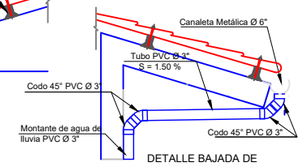
DETALLE VENTILACIÓN
ESC. 1:25



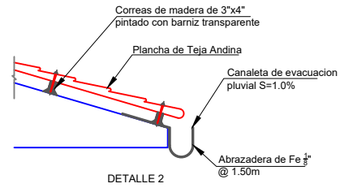
DET. TUBERÍA DE DESAGÜE
S/E



DETALLE 1
CANALETA TÍPICA DE MORTERO CEMENTO - ARENA
ESC. S/E



DETALLE BAJADA DE MONTANTE
ESC. S/E



DETALLE 2
CANALETA METÁLICA
ESC. S/E

Detalle para instalación de trampa

PLANOS DE REFERENCIA	VER.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA VERSIÓN
1. HU-03-22-ARQ-01 al 04_C	A	17.AGO.22	EMITIDO PARA REV. INTERNA N° 01
2.	B	28.AGO.22	EMITIDO PARA REV. INTERNA N° 02
3.	0	31.AGO.22	ENTREGABLE FINAL
4.			

NOTAS

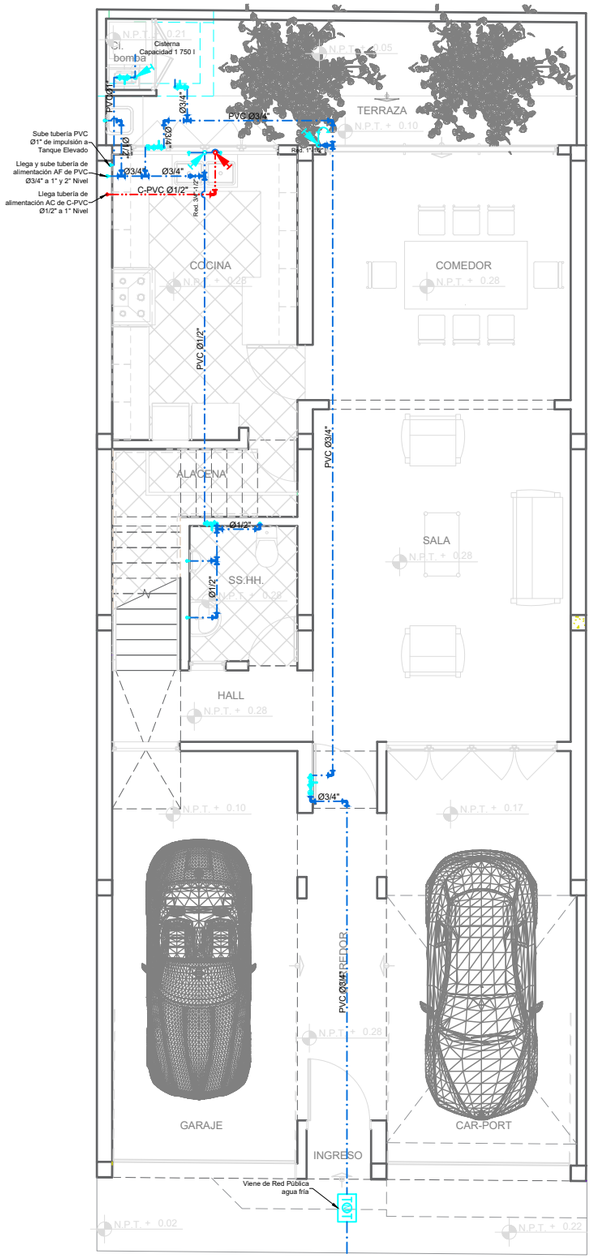
CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.

Ingenieros & Arquitectos
Hnos. Urteaga Contratistas SRL
CERTIFICACIÓN ISO 9001
ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"

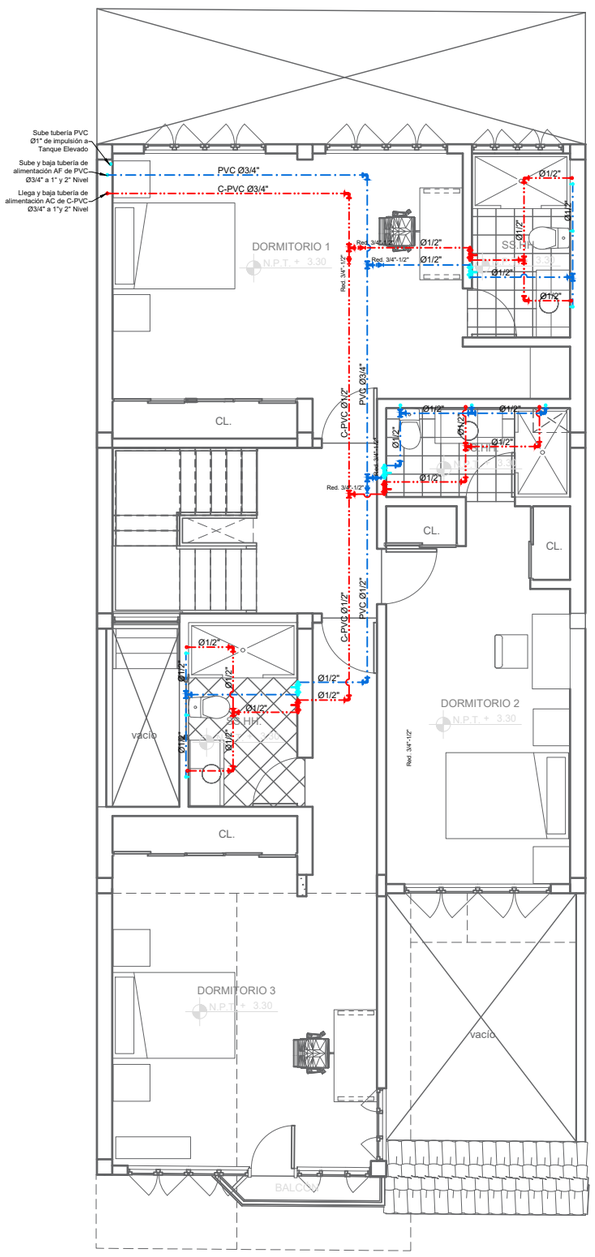
ENCARGADO / No. COLEGIATURA		
DISEÑADO:	ING. H. URTEAGA B.	22815
DIBUJADO:	BACH. L. URTEAGA E.	-
REVISADO:	ING. J. URTEAGA B.	28359
APROBADO:	ING. J. URTEAGA B.	28359

PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR
PROPIETARIO:	-
PLANO:	INSTALACIONES SANITARIAS - DESAGÜE Y AGUA DE LLUVIA
ARCHIVO CAD:	HU-03-22-IISS-01 al 02_0.dwg
FECHA: 31.AGOSTO.2022	ESCALA: 1/200 (A3) — VERSIÓN: "0"

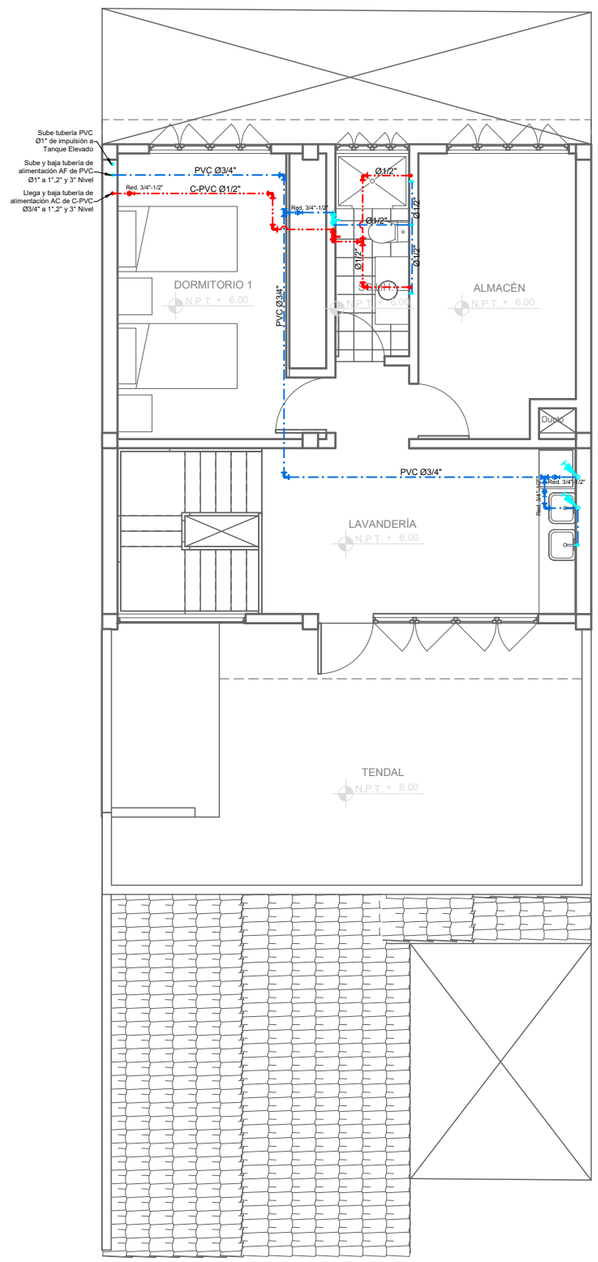
PLANO N°: HU-03-22-IISS-01



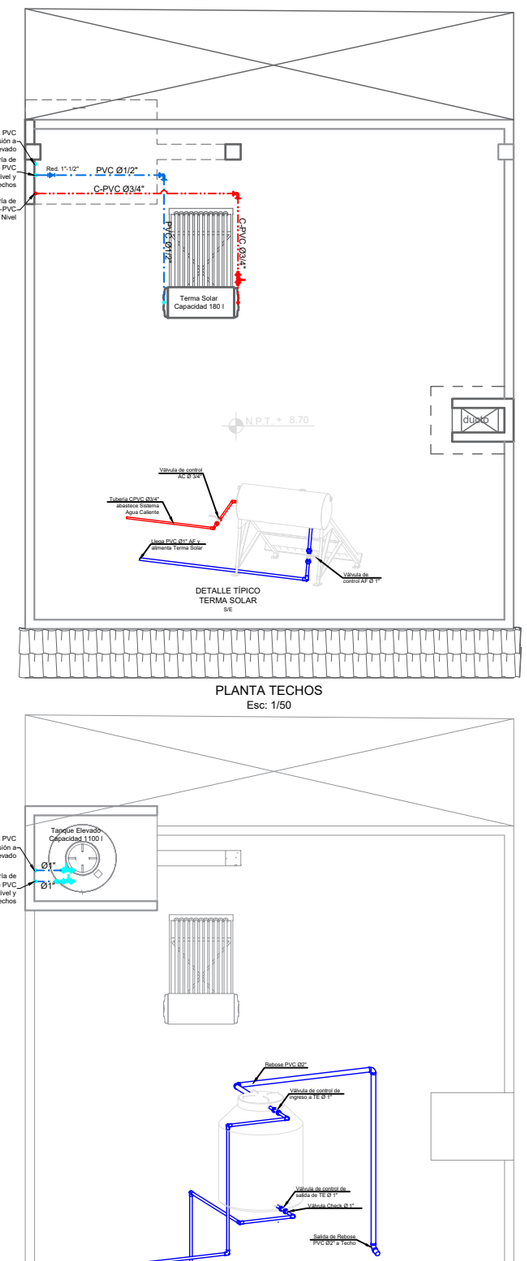
PLANTA PRIMER PISO
Esc: 1/200



PLANTA SEGUNDO PISO
Esc: 1/200



PLANTA TERCER PISO
Esc: 1/200



PLANTA TECHOS
Esc: 1/50

PLANTA TANQUE ELEVADO
Esc: 1/200

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
T/M	MEDIDOR DE AGUA FRÍA
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA DE PVC
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE DE CPVC
	VÁLVULA ESFÉRICA EN TRAMO VERTICAL DE AF y AC
	VÁLVULAS ESFÉRICAS CON DOS UNIONES UNIVERSALES DE AF Y AC
	CRUCE DE TUBERÍA SIN CONEXIÓN
	VÁLVULA CHECK
	TEE DE AF Y AC
	CODO 90° DE AF Y AC
	REDUCCIONES DE AF Y AC
	GRIFO DE RIEGO

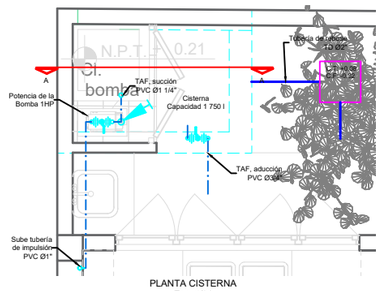
ESPECIFICACIONES TECNICAS

AGUA FRÍA Y CALIENTE:

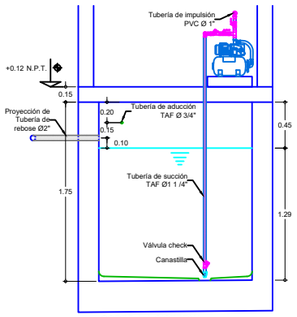
1. SALIDAS

APARATO	PUNTO DE SALIDA (Altura s.n.p.t)
Inodoro	0.21 m
Lavatorio	0.52 m
Lavadero de Ropa	1.20 m
Salida ducha	2.00 m
Lavadero de cocina	1.20 m
Lavadora	0.90 m

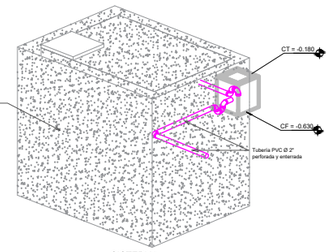
2. La tubería y accesorios para agua fría serán de PVC rígido, clase 10kg/cm², unión roscada.
3. La tubería y accesorios para agua caliente serán de C-PVC.
4. Llave esférica de bronce de accionamiento manual, cierre dextrógiro, union roscada para una presion de trabajo de 10 kg/cm².
5. Uniones universales de fierro galvanizado.
6. Se permitirá alojar tuberías en los muros en diámetros menores a 1/5 del espesor del muro de albañilería.
7. Se verificará que la instalación de los sistemas estén funcionando correctamente, antes de realizar el relleno de zanjas y/o el vaciado de concreto en los elementos estructurales.



PLANTA CISTERNA
Esc: 1/30



CORTE A-A CISTERNA
Esc: 1/30



CISTERNA
S/E

Ingenieros & Arquitectos Hurteco Hnos. Urteaga Contratistas SRL CERTIFICACIÓN ISO 9001 ALCANCE: "DISEÑO Y DESARROLLO DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS"	PLANOS DE REFERENCIA	VER.	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA VERSIÓN	NOTAS	CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA, SON DE PROPIEDAD DE HURTECO SRL. SU USO, SIN PREVIA AUTORIZACIÓN, ESTÁ PROHIBIDO. CUALQUIER ADAPTACIÓN O MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA Y/O LA INFORMACIÓN, REALIZADA POR TERCEROS, SERÁ DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD, SIN NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD LEGAL PARA HURTECO SRL.	ENCARGADO / No. COLEGIATURA		PROYECTO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR	PLANO N°: HU-03-22-IISS-02
	1. HU-03-22-ARQ-01 al 04_C	A	17.AGO.22	EMITIDO PARA REV. INTERNA N° 01			DISEÑADO: ING. H. URTEAGA B. 22815	PROPIETARIO: -	
	2.	B	28.AGO.22	EMITIDO PARA REV. INTERNA N° 02			DIBUJADO: BACH. L. URTEAGA E. -	PLANO: INSTALACIONES SANITARIAS - AGUA FRÍA Y CALIENTE	
	3.	0	31.AGO.22	ENTREGABLE FINAL			REVISADO: ING. J. URTEAGA B. 28359	ARCHIVO CAD: HU-03-22-IISS-01 al 02_0.dwg	
	4.						APROBADO: ING. J. URTEAGA B. 28359	FECHA: 31.AGOSTO.2022 / ESCALA: 1/200 (A3) / VERSIÓN: "0"	