

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**



**PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO  
ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE  
CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN – LA LIBERTAD, 2021**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

**Bach. CUBAS CERDAN KATERIN PAOLA**

**ASESOR:**

**MG. ING. DURAND BAZÁN ENRIQUE MANUEL**

**TRUJILLO-PERU**

**2021**

**APROBACION DE LA TESIS**

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por la Bachiller Cubas Cerdan Katerin Paola, denominada:

**“PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN – LA LIBERTAD, 2021”**

-----  
**PRESIDENTE**

-----  
**SECRETARIO**

-----  
**VOCAL**

## DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mis maravillosas hijas: Alison y Khalessi, por ser mi mayor impulso  
y motivación a mejorar día a día.

A mi madre por el apoyo incondicional que me ha brindado en el transcurso de mi vida.

A mi esposo por apoyarme a cumplir una de mis metas. Gracias por siempre impulsarme a  
crecer.

## AGRADECIMIENTO

El mayor agradecimiento a **Dios** quien me ha guiado y fortalecido a seguir adelante.

A la **Universidad Privada de Trujillo** por el conocimiento brindado en sus instalaciones.

A mi asesor, el **Mg.Ing. Durand Bazán Enrique Manuel** por la orientación y apoyo brindado para la elaboración de esta investigación de tesis.

A mi familia por su comprensión y apoyo constante e incondicional en esta etapa universitaria.

A mis amigos, docentes y personas que de alguna manera me brindaron su apoyo para poder concluir esta etapa.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>APROBACION DE LA TESIS.....</b>	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS.....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>vi</b>
<b>INDICE DE GRÁFICOS .....</b>	<b>vii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>x</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>11</b>
1.1. Realidad problemática .....	11
1.2. Formulación del problema.....	15
1.3. Justificación.....	15
1.4. Limitaciones .....	16
1.5. Objetivos.....	16
<b>1.5.1. Objetivo General .....</b>	<b>16</b>
<b>1.5.2. Objetivos Específicos.....</b>	<b>16</b>
1.6. Antecedentes.....	17
1.7. Bases Teóricas .....	20
1.8. Definición de términos básicos.....	36
1.9. Formulación de la hipótesis.....	37
1.10. Propuesta de aplicación profesional.....	37
<b>II. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>38</b>
2.1. Material.....	38
2.2. Material de estudio .....	39
2.3. Técnicas, procedimientos e instrumentos.....	40
2.4. Operacionalización de variables .....	41
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>41</b>
3.1. Procedimientos .....	41
<b>46</b>	
<b>IV. DISCUSIÓN.....</b>	<b>98</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>99</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>100</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>101</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>103</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:Factor de zona .....	22
Tabla 2:Valores de las propiedades que definen los tipos de perfiles de suelo .....	22
Tabla 3:Factor de suelo, según el tipo de zona y el tipo de suelo .....	22
Tabla 4:Periodos "TP" y "TL" según el perfil de suelo.....	23
Tabla 5:Categoría de edificación y el factor (U).....	23
Tabla 6:Sistema estructural de las edificaciones.....	25
Tabla 7:Coeficiente básico de reducción según el sistema estructural .....	26
Tabla 8:Factor para Irregularidades Estructurales en Altura .....	26
Tabla 9:Factor para Irregularidades Estructurales en Planta.....	28
Tabla 10: entre categoría de la edificación e irregularidad .....	29
Tabla 11:Límites para la distorsión del entrepiso .....	32
Tabla 12:Materiales utilizados .....	38
Tabla 13. Periodos de los módulos .....	56
Tabla 14. Factores de Amplificación de cada módulo .....	57
Tabla 15. Factores de Reducción de cada modulo .....	58
Tabla 16. Masa de cada modulo.....	58
Tabla 17. Fuerza cortante en la base de cada modulo .....	59
Tabla 18. Periodos vs Pseudo- Aceleraciones.....	60
Tabla 19. Periodos Vs porcentaje de masa participativa.....	61
Tabla 20. Calculo de Factor de corrección.....	62
Tabla 21. Calculo de las distorsiones de entrepisos del módulo 01 .....	62
Tabla 22. Calculo de las distorsiones de entrepisos de módulo 02 .....	63
Tabla 23. Calculo de las distorsiones de entrepisos de módulo 03 .....	63
Tabla 24. Reporte de fuerzas internas de la columna "TEE" del módulo 02 .....	68
Tabla 25. Empalmes.....	75
Tabla 26. Diseño por flexión en zapatas aislada .....	90
Tabla 27. Diseño por flexión de la viga de cimentación.....	92

## INDICE DE GRÁFICOS

Ilustración 1: Mapa de Zonificación sísmica del Perú. ....	21
Ilustración 2: Deformación debido a flexión en un diafragma con $L > 4B$ , vista en planta .....	35
Ilustración 3: Cimentación en Proyectos de Obra Civil.....	36
Ilustración 4: Vista Satelital del Proyecto del centro de salud Carabamba.....	37
Ilustración 5. Módulos para el diseño estructural .....	44
Ilustración 6. Distribución arquitectónica 1er y 2do nivel respectivamente (Módulo 01).....	45
Ilustración 7. Imagen 3. Elevaciones y Cortes (Módulo 01).....	46
Ilustración 8. Imagen 4. Distribución arquitectónica (Módulo 02).....	47
Ilustración 9. Elevaciones y cortes (Módulo 02).....	48
Ilustración 10. Distribución arquitectónica (Módulo 03).....	48
Ilustración 11. Elevaciones y cortes (Módulo 03).....	49
Ilustración 12. Vista 3D modelo estructural (Módulo 01) .....	53
Ilustración 13. Vista 3D modelo estructural (Módulo 02) .....	53
Ilustración 14. Vista 3D modelo estructural (Módulo 03) .....	54
Ilustración 15. Vista en planta (Módulo 01) .....	54
Ilustración 16. Vista en planta (Módulo 02) .....	55
Ilustración 17. Vista en planta (Módulo 03) .....	55
Ilustración 18. Espectro de Respuesta de aceleración para el Sistema Estructural Dual .....	59
Ilustración 19. Acero requerido para los elementos estructurales del módulo 01.....	64
Ilustración 20. Acero requerido para los elementos estructurales del módulo 02.....	65
Ilustración 21. Acero requerido para los elementos estructurales del módulo 03.....	65
Ilustración 22. Diagrama de interacción de M3-3 afectado por $\phi$ .....	69
Ilustración 23. Diagrama de interacción de M2-2 afectado por $\phi$ .....	69
Ilustración 24. Armado de columna para ambos diagramas de interacción.....	70
Ilustración 25. Disposición final columna crítica.....	71
Ilustración 26. Empalme por traslape de vigas .....	75
Ilustración 27. Diagrama de momento flector en Tonf.m.....	77
Ilustración 28. Acero requerido.....	78
Ilustración 29. Ejemplo de diseño de viga del módulo 02 en el eje "D" .....	78
Ilustración 30. Carga muerta (CM) .....	80
Ilustración 31. Alternancia de carga viva L1 .....	81

Ilustración 32. Momentos por flexión en la losa aligerada del módulo 01 .....	81
Ilustración 33. Detalle de distribución de acero de aligerado .....	82
Ilustración 34. Distribución en acero aligerado del primer nivel del módulo 01 .....	83
Ilustración 35. Configuración cimentación en planta del módulo 01 .....	84
Ilustración 36. Cargas (CM arriba, CV abajo) por super-estructura en la cimentación del módulo 01 .....	85
Ilustración 37. Carga muerta por relleno que es igual a 0.20 Tonf/m <sup>2</sup> y la sobrecarga que es igual a 0.20Tonf/m <sup>2</sup> del módulo 01 .....	86
Ilustración 38. Diagrama de presiones en la cimentación del módulo 01 .....	87
Ilustración 39. Diagrama de momentos flectores en franjas de diseño del módulo 01 .....	88
Ilustración 40. Distribución de acero en el módulo 01 .....	89
Ilustración 41. Distribución de acero en las vigas de cimentación del módulo 01 .....	89
Ilustración 42. Diagrama de momentos flectores de la zapata aislada del módulo 01 ubicada entre los ejes "1'"-"k" .....	90
Ilustración 43. Diagrama de acero de la zapata aislada del módulo 01 ubicada entre los ejes "3'"-"K" .....	91
Ilustración 44. Diagrama de momento flector y de fuerzas cortantes de la viga de cimentación del módulo 01 ubicada en el eje "2'" .....	92
Ilustración 45. Corte transversal de la Viga de Cimentación del módulo 01 ubicada en el eje "3" .....	93



## **RESUMEN**

El desarrollo de la presente tesis se realizará en el Centro de Salud Carabamba, en el Distrito de Carabamba, Provincia de Julcan, Departamento de La Libertad, en el año 2021, los principales involucrados son los pobladores de dicha jurisdicción.

El propósito principal de realizar esta investigación es de proponer un análisis y diseño estructural de concreto armado para los módulos conformantes del Centro de Salud Carabamba, para ello, el trabajo empezó con un levantamiento topográfico, un estudio de mecánica de suelos y una arquitectura definida.

Posteriormente se prosiguió con la estructuración, predimensionamiento de elementos estructurales y definición de un sistema estructural, acorde a las normas peruanas en vigencia.

Ademas se realizó el análisis y diseño estructural, esto por medio de los softwares Etabs y Safe para el modelamiento tridimensional de los módulos conformantes del Centro de Salud Carabamba, para que cumplan lo dispuesto en las normas de estructuras en vigencia.

Finalmente se plasmó el diseño de los elementos estructurales de cada módulo en los planos de detalle.

## **ABSTRACT**

The development of this thesis will be carried out at the Carabamba Health Center, in the District of Carabamba, Julcan Province, Department of La Libertad, in the year 2021, the main people involved are the residents of said jurisdiction.

The main purpose of conducting this research is to propose an analysis and structural design of reinforced concrete for the modules that make up the Carabamba Health Center, for this, the work began with a topographic survey, a study of soil mechanics and a defined architecture.

Subsequently, the structuring, pre-dimensioning of structural elements and definition of a structural system, according to current Peruvian regulations, was continued.

In addition, the analysis and structural design was carried out, this by means of the Etabs and Safe software for the three-dimensional modeling of the modules that make up the Carabamba Health Center, so that they comply with the provisions of the current structure regulations.

Finally, the design of the structural elements of each module was reflected in the detailed plans.

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

Según la (Organización Panamericana de la Salud, 2010), El impacto de los fenómenos naturales como: inundaciones, huracanes, terremotos, huaycos, entre otras; han mostrado la precaria situación de vulnerabilidad en las que se encuentran los países de Latinoamérica. Estos impactos se reflejan en los daños drásticos en la infraestructura de salud, los que son planificados para ser el centro de atención cuando se produzca cualquier tipo de catástrofe, sin embargo, al sufrir daños o quedar sin funcionamiento, los pacientes no tendrán a dónde acudir para solicitar ayuda.

Según (Bitencourt, 2017) , En Latinoamérica, el índice de mortalidad ha aumentado en las últimas 3 décadas, tal es el caso de países como: Haití, Bolivia, República Dominicana y Guatemala, debido a la precaria o inexistente atención de salud oportuna a causa del centralismo y subdesarrollo. La creación y el desarrollo de los sistemas de salud, además del equipamiento de los mismos son la principal brecha a cerrar entre los países latinoamericanos. Según (Bitencourt, 2017) , En Brasil, la red asistencial hospitalaria tiene por característica coexistir entre regiones que tienen excelencia en salud pública y otras completamente desasistidas, lo que genera desorden y vacíos asistenciales. Este desorden también se ve reflejado en la distribución de personal a lo largo y ancho del territorio brasileño. Ante esto, el gobierno de Brasil tiene como desafío el de solucionar estos problemas, y para esto será necesario la creación de infraestructura y personal de calidad.

Según (Bitencourt, 2017) ,En Colombia, los efectos del cambio climático originó niveles de precipitaciones y temperaturas variables, una de estas consecuencias fue el llamado “fenómeno de la niña”, la cual afectó el 40% del territorio colombiano, tras un conteo posterior, se llegó a la conclusión que 2.5 millones de habitantes fueron afectadas, de las salud que sufrieron graves daños. Ante ello, el gobierno colombiano creó el fondo de adaptación, para la construcción, reconstrucción, recuperación y reactivación económica y

social de los lugares afectados.

Según (Bitencourt, 2017) ,En Uruguay, existen algunos hospitales muy antiguos y que no están acorde a las necesidades actuales, tal es el caso del departamento de Colonia, en donde existe un hospital centenario que brinda servicios de salud a la población de los alrededores, sin embargo ya no cumple los requerimientos necesarios de un hospital moderno, seguro y con tecnología de última generación, ante esto, el gobierno uruguayo inicio la reforma del sistema de salud, en el que se da prioridad a la implementación, construcción, mejoramiento de hospitales y centros de salud del país..

Según (Bitencourt, 2017) ,En el Perú, los servicios de salud se dividen en 5 despachos: MINSA( a cargo del Ministerio de Salud), EsSALUD( a cargo de la Seguridad Social), de Defensa y Fuerzas Policiales, SISOL( de la Municipalidad de Lima) y los privados. La mayoría de estos establecimientos se encuentran en Lima, lo que quiere decir que hay un alto centralismo e inadecuada repartición de establecimientos de salud en el país. Ante esta problemática, desde el año 2006 se viene invirtiendo de gran manera en infraestructura y equipamiento de salud, destinando estos fondos al Ministerio de Salud y los Gobiernos Regionales, con este esfuerzo se espera cerrar la brecha de infraestructura existente. Además, considerando que el Perú se encuentra ubicado en una zona considerada de alto riesgo: “Cinturón de fuego del Pacífico”, el estado peruano emitió normativas que buscan garantizar la seguridad de los hospitales y centros de salud ante eventos naturales que puedan vulnerar la atención de los ciudadanos.

Según la (Dirección Nacional Técnica de Demarcación Territorial-Gobierno Regional de La Libertad, 2011), En Julcán no existe presencia de hospitales, solo puestos y centros de salud, en donde se hacen actividades relacionadas a prevención y promociones de salud. En total se cuenta con 18 establecimientos de salud que se distribuye en: 17 puestos de salud y 01 centro de salud. En consecuencia, se puede decir en términos generales que los servicios de salud en la Provincia de Julcán son de baja calidad ya que no se cuenta con el equipamiento, personal

médico e infraestructura necesaria. Es a causa de las carencias en los servicios de salud, que la población se ve obligada a encontrar estos servicios en la Provincia de Trujillo, lo que significa que es un factor que limitante para las personas más pobres. Del mismo modo se puede ver que el índice de mortalidad por cada mil habitantes es de 8.27 para Julcán, mientras que para la Región la Libertad es de 6.95, lo que se ve reflejado en la esperanza de vida en Julcán que es de 63 años, mientras que en la región es de 68 años. Es necesario encontrarles solución a los principales causantes de esta problemática: mínima cobertura de atención, bajos niveles de saneamiento básico ambiental, inexistencia de campañas de planificación familiar y sobre todo la baja cobertura de atención de salud.

Según (Quispe Napanga, 2018), El concreto armado es el material más utilizado en el desarrollo de proyectos de infraestructura en los últimos tiempos, ya que ofrece ventajas únicas frente a otros materiales de construcción como la madera o el acero, las razones de su uso se debe entre otros ,a que: ofrece una larga vida de servicio, su resistencia suele aumentar con el tiempo, es resistente al agua y fuego, resiste eficientemente las cargas de gravedad, vientos, sismo, la influencia de cambios en la carga viva no es tan resaltante en él. Sin embargo, el concreto armado en su vida útil puede presentar fisuraciones, es por ello que se debe encontrar algún tipo de solución para conseguir una infraestructura duradera y segura para sus ocupantes y que además se acondicione a las características estéticas de la arquitectura.

El Perú forma parte de las regiones de mayor actividad sísmica en el mundo, esto se debe a la interacción de las placas tectónicas de Nazca y la Sudamericana o a los acoplamientos que se hacen en la corteza terrestre, es por ello que el territorio peruano esta vulnerable a este peligro, poniendo en riesgo vidas humanas y daños materiales. En consecuencia, se debe realizar estudios con el fin de entender el comportamiento probable de los eventos sísmicos con el fin de prevenir, planificar y mitigar las consecuencias que trae consigo estos fenómenos naturales.

Debido al crecimiento de la población de Carabamba, el Centro de Salud actualmente no se da abasto para la atención adecuada de la población solicitante, debido a que presenta insuficiente personal especializado, el equipamiento es ínfimo para la atención, y que sobre todo debido al paso del tiempo y a los fenómenos naturales como lluvias, sismos, vientos, etc., la infraestructura de salud se encuentra en mal estado, poniendo en peligro la vida de los usuarios de este centro de salud. Ante esta problemática, es necesario tomar acciones como el de realizar una inversión para el mejoramiento de la infraestructura del centro de salud y con ello ofrecer un servicio de salud más eficiente y acorde a la problemática en tiempos de pandemia.

En la presente investigación se busca llevar a cabo una propuesta de análisis y diseño estructural de concreto armado del Centro de Salud Carabamba, aplicando la normatividad vigente, y utilizando softwares de análisis y diseño estructural como son el: ETABS y SAFE, siguiendo un modelo arquitectónico ya definido, en base a los resultados de un estudio topográfico y un estudio de mecánica de suelos.

Al no llevar acabo esta investigación, los consultores a cargo de la elaboración del expediente técnico del centro de salud no tendrán un panorama despejado al momento de realizar el análisis y diseño estructural de concreto armado para este tipo de establecimientos, además la población de Carabamba no se verá favorecida con un óptimo desarrollo estructural que vaya acorde con el planteamiento de la nueva infraestructura del Centro de Salud que se constituye de los siguientes módulos: Modulo I “Primer Piso (Dormitorios de hombre y mujer con sus respectivos servicios higiénicos, cocina/comedor, Star, área de gerencia y SIS, sala multiusos)”, Modulo II “Primer Piso (Hospitalización + ss.hh, consultorio del adulto mayor + ss.hh, consultorio odontológico + ss.hh, consultorio externo + ss.hh, toma de muestras + ss.hh, laboratorio de bioquímica y microbiología, ecografías + ss.hh, psicología, ss.hh de personal hombres y mujeres, nutrición, sala de espera)”, Modulo II’ “Primer Piso (ss.hh damas, ss.hh hombres, SS.HH discapacitados)” Modulo III “Primer Piso (Consultorio

obstétrico + ss.hh, Triage, esterilización, cadena de frio, archivo/admisión/caja, farmacia + almacén, sala de dilatación + ss.hh, tópico de emergencia + ss.hh, cuarto séptico, lavado de instrumentos de personal, sala de parto, puerperio + ss.hh, hall de ingreso, consultorio del adolescente, consultorio CRED + ss.hh, área de recién nacido, toma de muestras + ss.hh)”, Obras Exteriores (cerco perimétrico, ingreso principal, escaleras, rampas, veredas exteriores, grass natural en áreas circundantes), sala de máquinas, cisterna y tanque elevado.

### **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es la propuesta de análisis y diseño estructural de concreto armado del centro de salud Carabamba, Distrito de Carabamba, Provincia de Julcan, La Libertad, 2021?

### **1.3. Justificación**

Esta investigación se justifica, pues el Perú se encuentra ubicado en una zona que es golpeada constantemente por movimientos telúricos de diferente intensidad, lo que obliga a los especialistas involucrados en el análisis y diseño de estructuras a tomar decisiones que a futuro puede significar la diferencia al momento de ocurrencia de estos fenómenos.

Hoy en día el Centro de Salud Carabamba se encuentra en mal estado debido al paso del tiempo y a los fenómenos naturales que se han presentado, es por ello que, ante la necesidad de mejorar los servicios de salud de la población, se necesita mejorar esta infraestructura, en consecuencia, se debe realizar una propuesta de diseño estructural de concreto armado, siguiendo rigurosamente lo estipulado en las normativas actuales, con el objetivo de brindar una infraestructura que resguarde la vida de sus ocupantes, que se acople a una arquitectura que brinda ambientes cómodos y que se optimice recursos. Con esto se podrá brindar servicios de salud de calidad para la población, donde los profesionales a cargo de la atención, realizaran sus actividades de la mejor manera posible, de esta manera se estará

descentralizando los servicios de salud y logrando hacer respetar el derecho a la salud que todo ser humano tiene.

La presente tesis será de utilidad y contribuirá a los estudiantes de ingeniería civil o afines, y a los profesionales interesados en el tema, ya que servirá como documento de consulta al momento de realizar un proyecto de este tipo, usando softwares computacionales como: ETABS y SAFE, tomando como base las diferentes normas del Reglamento Nacional de Edificaciones(RNE) y las normativas peruanas de salud actuales.

#### **1.4. Limitaciones**

Como los equipos para el levantamiento topográfico no se encuentran en el distrito de Carabamba, tendríamos que llevar los equipos hasta el lugar donde se realizara el levantamiento topográfico y como el lugar tiene un alto nivel delincucional nos sería muy perjudicial que nos robaran los equipos. La solución sería contratar guarda espaldas para poder realizar con normalidad el levantamiento topográfico o solicitar a las autoridades policiales o ronderiles que nos escolten durante la ejecución del levantamiento topográfico para prevenir cualquier cosa perjudicial que pueda ocurrir.

#### **1.5. Objetivos**

##### **1.5.1. Objetivo General**

Realizar la propuesta de análisis y diseño estructural de concreto armado del centro de salud Carabamba, Distrito de Carabamba, Provincia de Julcan, La Libertad, 2021.

##### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- Realizar el levantamiento topográfico y el Estudio de Mecánica de Suelos.
- Realizar la estructuración y predimensionamiento de elementos estructurales.



- Realizar modelos pseudotridimensionales de cada módulo de salud.
- Realizar el diseño estructural para cada módulo de salud.

## 1.6. Antecedentes

(Asmat Garaycochea, 2016), en su trabajo de tesis para optar el título profesional de ingeniero civil en la “Universidad Peruana Unión” denominada: “Disposiciones Sísmicas de Diseño y Análisis en Base a Desempeño Aplicables a Edificaciones de Concreto Armado”, tuvo como objetivo Presentar y justificar lineamientos simplificados de análisis no lineal que permitan verificar si la estructura cumple con el nivel de desempeño establecido; El análisis sísmico comúnmente empleado se basa en un método elástico lineal, en la cual se amplifican las cargas para llegar a casos de solicitaciones últimas. Por otro lado, el diseño de elementos de concreto armado (y de muchos otros materiales) se realiza en una etapa de rotura o de resistencia última. A este procedimiento en conjunto se le conoce como “Diseño en base a resistencia” o “Diseño por factores de carga y resistencia” (Load and Resistance Factor Design, LRFD); Una etapa fundamental para el buen comportamiento sísmico de las edificaciones es la de definir la estructura. La estructuración consiste en determinar la densidad de muros o placas y sus ubicaciones, la ubicación de las columnas, las vigas que formarán pórticos con los elementos verticales, definir la trayectoria de cargas desde los diafragmas hasta la cimentación, definir las losas que tendrán la funcionalidad de diafragmas; Si bien el análisis lineal elástico, con cargas amplificadas, es el procedimiento convencional en las oficinas de diseño estructural debido a su sencillez y la buena aproximación de resultados, tiene algunas desventajas frente al análisis no lineal. Una de estas desventajas es la posibilidad de identificar mecanismos plásticos o fallas frágiles en las componentes, lo cual no se puede lograr con análisis lineales. El aporte de este

estudio es que tenemos que tener en cuenta las desventajas del análisis lineal elástico frente al análisis no lineal, ya que una de las desventajas es la posibilidad de identificar mecanismos plásticos o fallas frágiles en las componentes.

(Leuro Camacho, 2017), en su tesis de investigación publicado en la: “Universidad Católica de Colombia” que lleva por título: “Comportamiento Estructural de un Edificio en Concreto Reforzado Bajo un Sistema Estructural Dual, con Disposición de Muros en Ejes donde no Comprometen la Arquitectura”, tuvo como objetivo analizar y evaluar el comportamiento estructura de una edificación a base de concreto armado, conformado de muros estructurales distintos con el fin de hallar la eficiencia e incidencia de los mismos en conjunto con los pórticos. Aplica el método de la fuerza horizontal equivalente(FHE) por medio de modelos matemáticos para tres edificios con diferentes tipos de muros estructurales, siguiendo las disposiciones de las normas colombianas en vigencia. Como resultado se encontró que la disposición de muros estructurales en sentidos horizontales y verticales reducen la acción de las fuerzas horizontales equivalentes en una configuración regular de la edificación. Este antecedente es tomado para este estudio pues nos ayudará al momento de la disposición de muros de corte o placas en la configuración estructural de la edificación ya que nos garantizará un mejor comportamiento global de la estructura, siendo analogía de la norma sismorresistente colombiana y la peruana, así mismo no servirá para la discusión de resultados.

(Nalvarte, 2015);en su investigación: “Análisis Estructural y Diseño Sísmico de un Edificio de 9 Pisos con Semisotano”, tuvo como objetivo realizar el diseño sísmico resistente en concreto armado; Su análisis y diseño estructural están basados en las normas: E.030 Diseño, Sismo resistente, E.050 Suelos y Cimentaciones, E.060 Concreto Armado; La estructura en estudio tiene un comportamiento sísmico

adecuado de acuerdo a los parámetros de diseño indicados en la Norma Sismo resistente vigente E.030; La inclusión de placas de concreto armado a la estructura, otorga un mayor grado de rigidez al conjunto.

El aporte de este estudio es que las placas de concreto otorgan un mayor grado de rigidez a la estructura, para así poder tener en cuenta en la hora en que se va a realizar la estructuración de la edificación.

(Lozano Ramirez, 2013); en su investigación: “Comparación Sismo Resistente y Económica entre una Estructura Convencional y una No Convencional en un mismo Edificio Irregular” Tuvo como objetivo determinar la diferencia en términos de capacidad de ductilidad al desplazamiento, desempeño sísmico y desplazamientos de los dos sistemas estructurales; La filosofía actual del diseño estructural se encuentra encaminada hacia la concepción de estructuras regulares porque se tiene la noción de que las irregularidades traen repercusiones tanto en el comportamiento sísmico como en los costos del edificio; Los valores de deriva son claramente mayores para la estructura convencional en ambos sentidos, debido a la alta rigidez de la estructura no convencional. La distribución de las derivas por piso muestra una tendencia esperada para cada tipo de sistema: para la estructura convencional (pórtico + muros) derivas mayores en el tercio medio y una gráfica convexa; para la estructura no convencional (muros) mayores derivas en el tercio superior y una gráfica parabólica; En cuanto a la ductilidad de las estructuras, la estructura no convencional es un 37% menos dúctil que la estructura convencional, un comportamiento esperado debido al tipo de sistema estructural y a la alta rigidez de la estructura no convencional con respecto a la convencional. Esta ductilidad produjo así mismos desplazamientos en la cubierta mayores para la estructura convencional. El punto de desempeño obtenido muestra mayores desplazamientos y menor cortante basal para la estructura convencional, consistente con su

ductilidad. Además, este implica un nivel de daño apenas después de la fluencia para esta estructura. Para la estructura no convencional, el punto de desempeño muestra un nivel de daño nulo, es decir en el rango elástico. Por otro lado, el análisis cronológico mostró resultados que contradicen aquellos del análisis estático de pushover, disminuyendo la confiabilidad en este último.

Este estudio aportara que no hay mucha diferencia de resultados con el método tradicional que es manualmente o con el programa ETABS en la hora de obtener los resultados del análisis sísmico.

## **1.7. Bases Teóricas**

### **Concreto Armado**

Según (Delgado Contreras, Genaro, 2011), el concreto armado lleva este nombre porque lleva acero corrugado, siendo este material el que hace resistente al concreto armado cuando éste es sometido a esfuerzos de tracción. (p. 33)

### **Carga Muerta**

Según (E.020 Cargas, 2006), comprende el peso de los materiales, equipos, tabiquerías y el peso de todos los demás componentes de la estructura.

### **Carga Viva**

Según (E.020 Cargas, 2006), comprende el peso de los ocupantes ,materiales, equipos, mobiliario y toda carga movible de la edificación.

### **Diseño Estructural**

Según (Morales Morales, 2000), es un sistema o conjunto de partes y elementos que se combinan ordenadamente para cumplir una función dada. El trascurso de diseño de un sistema, comienza con la formulación de los objetivos que se pretende alcanzar y de las restricciones que deben tenerse en cuenta.

Idealmente el objeto del diseño de un sistema es la optimización del sistema, es decir la

confección de todas las mejores soluciones posibles. Es alcanzar una solución óptima absoluta es prácticamente imposible, sin embargo, puede ser útil optimizar de acuerdo con determinado criterio, tal como el de peso o costo mínimo. (p. 1)

### Diseño Sismorresistente

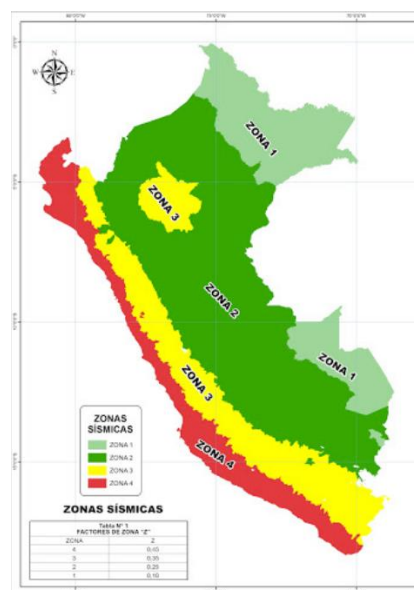
Según (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018) ,es el procedimiento para la definición de materiales, dimensiones de una infraestructura, que tiene como fin: prevenir la pérdida de vidas humanas, avalar la continuidad de los servicios básicos y disminuir perjuicios a la propiedad.

### Concepción Estructural Sismorresistente

Según (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018) ,se debe garantizar en lo posible lo siguiente: Simetría en planta y altura, carga gravitacional mínima, uso correcto de los materiales a utilizar, resistencia suficiente para las fuerzas laterales, ductilidad y escasa deformación lateral.

### Zonificación

Según la (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018) , en el Perú se tiene 4 zonas sísmicas, las cuales son determinadas según las leyes de atenuación sísmica.



*Ilustración 1: Mapa de Zonificación sísmica del Perú.*

*Fuente:* (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018)

Para cada zona sísmica se le asigna un factor que está determinado en función de la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser sobrepasada en cincuenta años.

*Tabla 1: Factor de zona*

Zona	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

*Fuente:* (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018)

### Perfiles de Suelo

Según la (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018) ,se clasifican en: Perfil Tipo  $S_0$ , Roca Dura, Perfil Tipo  $S_1$ , Roca o Suelos Muy Rígidos, Perfil Tipo  $S_2$ , Suelos Intermedios, Perfil Tipo  $S_3$ , Suelos Blandos, Perfil Tipo  $S_4$ .

*Tabla 2: Valores de las propiedades que definen los tipos de perfiles de suelo*

Perfil	$V_s$	$\check{N}_{60}$	$\check{S}_u$
$S_0$	> 1500 m/s	-	-
$S_1$	500 m/s a 1500 m/s	> 50	> 10 kPa
$S_2$	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
$S_3$	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
$S_4$	Clasificación basada en el EMS		

*Fuente:* (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018)

### Parámetros de Suelo

Según la (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018) ,este factor será determinado de tal forma que represente mejor las condiciones de suelo.

*Tabla 3: Factor de suelo, según el tipo de zona y el tipo de suelo*

Zona/Suelo	$S_0$	$S_1$	$S_2$	$S_3$
$Z_4$	0.80	1.00	1.05	1.10
$Z_3$	0.80	1.00	1.15	1.20

Z <sub>2</sub>	0.80	1.00	1.20	1.40
Z <sub>1</sub>	0.80	1.00	1.60	2.00

Fuente: (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018)

Tabla 4: Periodos "T<sub>P</sub>" y "T<sub>L</sub>" según el perfil de suelo

	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
T <sub>P</sub> (S)	0.30	0.40	0.60	1.00
T <sub>L</sub> (S)	3.00	2.50	2.00	1.60

Fuente: (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018)

### Factor de Amplificación Sísmica (C)

Según (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018) ,este factor estará determinado, según las siguientes condiciones:

$$T < T_P \quad C = 2,5$$

$$T_P < T < T_L \quad C = 2,5 \left( \frac{T_P}{T} \right)$$

$$T > T_L \quad C = 2,5 \left( \frac{T_P \cdot T_L}{T^2} \right)$$

Donde:

T: Periodo fundamental de vibración

T<sub>P</sub>: Periodo que define la plataforma del factor "C"

T<sub>L</sub>: Periodo que define el inicio de la zona del factor "C" con desplazamiento constante

### Categoría de Edificación y Factor de Uso (U)

Según la (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018) ,para cada edificación se le asignara una categoría y un coeficiente de uso(U).

Tabla 5: Categoría de edificación y el factor (U)

CATEGORIA	DESCRIPCION	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos del sector salud(públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes	1.5

edificaciones:

- Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1.
- Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones.
- Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía.
- Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua.
- Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades.
- Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos.
- Edificios que almacenen archivos e información esencial del estado.

B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de buses de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. Tambien se consideran depositos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento	1.3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depositos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1.0
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depositos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

Nota 1: Las nuevas edificaciones de categoría A1 tienen aislamiento sísmico en la base cuando se encuentren en las zonas sísmicas 4 y 3. En las zonas sísmicas 1 y 2, la entidad responsable puede decidir si usa o no el aislamiento sísmico. Si no se utiliza el aislamiento sísmico en las zonas sísmicas 1 y 2, el valor de U es como mínimo 1,5.

Nota 2: En estas edificaciones se provee resistencia y rigidez adecuadas para acciones laterales, a criterio del proyectista.

*Fuente:* (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018)

### Sistemas Estructurales – Concreto Armado

Según (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018) , se distinguen los siguientes:

**Pórticos:** Es considerado este tipo de sistema, si por lo menos el 80% de la carga cortante en la base es sometido en las columnas de los pórticos. Si hubiera muros estructurales, serán diseñados para resistir una porción de la acción sísmica total de



acuerdo con su rigidez.

**Muros Estructurales:** Es considerado este tipo de sistema, cuando la resistencia sísmica actúa en su mayoría en los muros estructurales, donde actúa por lo menos el 70% de la carga cortante en la base.

**Dual:** Es considerado este tipo de sistema, cuando la resistencia sísmica está dada por la combinación de pórticos y muros estructurales. Donde los muros toman una fuerza cortante mayor que el 20% y menor que el 70% del cortante en la base de la edificación.

**Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL):** Es considerado este tipo de sistema, cuando la resistencia sísmica y cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Como máximo se construirá 8 pisos.

### Categoría y Sistemas Estructurales

Según la (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018) , el sistema estructural está en función a la categoría de edificación y zona sísmica.

*Tabla 6: Sistema estructural de las edificaciones*

CATEGORIA DE LA EDIFICACION	ZONA	SISTEMA ESTRUCTURAL
A1	4 y 3	Aislamiento Sismico con cualquier sistema estructural
	2 y 1	Estructuras de Concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado Albañileria Armada o Confinada
A2(**)	4, 3 y 2	Estructuras de Concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado Albañileria Armada o Confinada
	1	Cualquier sistema
B	4, 3 y 2	Estructuras de Concreto: Porticos Sistema Dual, Muros de Concreto Armado Albañileria Armada o Confinada
	1	Cualquier sistema
C	4, 3, 2 y 1	Cualquier sistema

(\*\*) Para pequeñas construcciones rurales, como escuelas y postas médicas, se puede usar materiales tradicionales siguiendo las recomendaciones de las normas correspondientes a dichos materiales.

*Fuente:* (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018)

### **Coefficiente Básico de Reducción Sísmica ( $R_0$ )**

Según la (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018) , este coeficiente se determinara según el sistema estructural adoptado.

*Tabla 7: Coeficiente básico de reducción según el sistema estructural*

SISTEMA ESTRUCTURAL	Coefficiente Basico de Reduccion $R_0$ (*)
Porticos	8
Dual	7
De Muros Estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
Albañileria Armada o Confinada	3

(\*) Estos coeficientes se aplican únicamente a estructuras en las que los elementos verticales y horizontales permitan la disipación de energía manteniendo la estabilidad de la estructura. No se aplican a estructuras tipo péndulo invertido.

*Fuente:* (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018)

### **Regularidad Estructural**

Según la (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018) , se divide en: estructuras regulares y estructuras irregulares, los que son determinados de acuerdo a los siguientes factores:

**Factores de Irregularidad ( $I_a, I_p$ ):** Los factores  $I_a$  y  $I_p$  serán determinados según la las tablas siguientes:

*Tabla 8: Factor para Irregularidades Estructurales en Altura*

IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA	Factor de Irregularidad $I_a$
---	-------------------------------

**Irregularidad de Rigidez-Piso Blando**

Existe irregularidad de rigidez cuando en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 70 % de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que el 80% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes.

Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados por la misma condición de carga.

0,75

**Irregularidades de Resistencia -Piso débil**

Existe irregularidad de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 80% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.

---

**Irregularidad Extrema de Rigidez**

Existe irregularidad extrema de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 60% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 70% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes.

Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.

0,60

**Irregularidad Extrema de Resistencia**

Existe irregularidad extrema de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 65% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.

---

**Irregularidad de Masa o Peso**

Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el artículo 26, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azotea ni en sótanos.

0,90

---

**Irregularidad Geometría Vertical**

La configuración es irregular cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la dimensión en la planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 1,3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.

0,90

---

**Discontinuidad en los Sistemas Resistentes**

Se califica a la estructura como irregular cuando en cualquier elemento se resista más de 10% de la fuerza cortante se tiene un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento del eje de magnitud mayor que 25% de la correspondiente dimensión del elemento.

0,80

<b>Discontinuidad extrema de los sistemas resistentes</b> Existe discontinuidad extrema cuando la fuerza cortante que resisten los elementos discontinuos según se describen en el ítem anterior, supere el 25% de la fuerza cortante total.	0,60
---	------

Tabla 9: Factor para Irregularidades Estructurales en Planta

<b>IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA</b>	<b>Factor de Irregularidad <math>I_p</math></b>
<p><b>Irregularidad Torsional</b> Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (<math>\Delta_{max}</math>) en esta dirección, calculando incluyendo excentricidad accidental es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (<math>\Delta_{max}</math>). Este criterio solo se aplica en edificios con diagramas rígidos y solo si el máximo desplazamiento relativo de entrepisos es mayor que 50% del desplazamiento permisible para la distorsión de entrepiso.</p>	0,75
<p><b>Irregularidad Torsional Extrema</b> Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (<math>\Delta_{max}</math>) en esa dirección, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (<math>\Delta_{max}</math>). Este criterio solo se aplica en edificios con diagramas rígidos y solo si el máximo desplazamiento relativo de entrepisos mayor que 50% del desplazamiento permisible para la distorsión de entrepiso.</p>	0,60
<p><b>Esquinas entrantes</b> La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.</p>	0,90

<p><b>Discontinuidad del Diafragma</b>                  La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma. También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.</p>	0,85
<p><b>Sistemas no Paralelos</b>                  Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.</p>	0,90

*Fuente:* (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018)

### Restricciones de la Irregularidad

**Categoría de la Edificación e Irregularidad:** Se debe considerar los sistemas estructurales según la siguiente tabla:

*Tabla 10: entre categoría de la edificación e irregularidad*

<i>R</i>	Categoría de la Edificación	Zona	Restricciones
<i>l</i>	A	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades
<i>a</i>		1	No se permiten irregularidades extremas
<i>c</i>	B	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades extremas
<i>t</i>		1	Sin restricciones
<i>F</i> <i>u</i> <i>e</i> <i>n</i> <i>t</i> <i>e</i>	C	4, 3	No se permiten irregularidades extremas
		2	No se permiten irregularidades extremas excepto en edificios de hasta 2 pisos u 8 metros de altura total
		1	Sin restricciones

*Fuente:* (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018)

### Coefficiente de Reducción de las Fuerzas Sísmicas(R)

Según la (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018) , se determina por medio de

la siguiente expresión:

$$R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$$

Donde:

$R_0$ : coeficiente básico de reducción sísmica.

$I_a$  y  $I_p$ : factores de irregularidad.

### Estimación del Peso(P)

Según la (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018) , se debe considerar las cargas fijas y la carga total de la edificación una porción de carga viva:

- Para categorías A y B, se considerará el 50% de la carga viva.
- Para la categoría C, se considerará el 25% de la carga viva.
- En azoteas y techos en general se toma el 25% de la carga viva.

### Procedimiento de Análisis Sísmico

Según la (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018) , se definen los siguientes procedimientos de análisis:

**Análisis Estático:** Simboliza las acciones sísmicas actuantes en el centro de masas de nivel de edificación.

**Fuerza Cortante en la Base:** Se sigue la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

Con:

$$\frac{C}{R} \geq 0,11$$

**Distribución de la Fuerza Sísmica en Altura:** Se determinan según las siguientes igualdades:

$$F_i = \alpha_i \cdot V$$

Con:

$$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_j^n P_j(h_j)^k}$$

Donde:

n: Número de niveles

k: factor relacionado con el periodo fundamental de vibración de la estructura(T), en la dirección de análisis, se obtiene según:

- Si:  $T \leq 0.5$  segundos, entonces,  $k = 1$
- Si:  $T \geq 0.5$  segundos, entonces,  $k = (0.75 + 0.5 T) \leq 2$

**Periodo Fundamental de Vibración:** Se determina según la siguiente igualdad:

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

Donde:

$C_T = 35$ , cuando los elementos resistentes en esa dirección sean solo: pórticos de concreto armado sin muros de corte y pórticos dúctiles de acero con uniones resistentes a momentos sin arriostramiento.

$C_T = 45$ , cuando los elementos resistentes en esa dirección sean: pórticos de concreto armado con muros en las cajas de ascensores y escaleras y pórticos de acero arriostrados.

$C_T = 60$ , en edificaciones de albañilería en todos los edificios de concreto armado duales, de muros estructurales y muros de ductilidad limitada.

### **Análisis Dinámico**

**Modos de Vibración:** En cada dirección se tomarán aquellos modos de vibración en donde la sumatoria de masas efectivas se al menos el 90% de la masa total, sin embargo, se toma en cuenta como mínimo los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

**Aceleración Espectral:** Se calcula de acuerdo a la siguiente igualdad:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

**Fuerza Cortante Mínima:** La fuerza cortante en el primer entrepiso de la edificación no debe ser menor que el 80% del valor calculado para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

### **Determinación de Desplazamientos Laterales**

Según (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018) , para estructuras regulares se obtienen multiplicando por 0.75R los resultados del análisis lineal y elástico con solicitaciones sísmicas reducidas. En estructuras irregulares, se obtienen multiplicando por 0.85R los resultados del análisis lineal elástico.

### **Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles**

Según (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018) , los desplazamientos deben ser menores a los estipulados en el siguiente cuadro:

*Tabla 11: Límites para la distorsión del entrepiso*

Material Predominante	$\Delta_i / h_{ei}$
Concreto Armado	0.007
Acero	0.010
Albañilería	0.005
Madera	0.010
Edificios de Concreto armado con muros de ductilidad limitada	0.005

*Fuente:* (Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, 2018)

### **Presión Admisible**

Según (Norma técnica E.050 Suelos y Cimentaciones, 2018), determina la carga máxima que puede resistir el suelo ante cargas ortogonales a su plano.

### **Cimentaciones**

Según (Harmsen, 2002), se le llama cimentación al componente estructural que transmite las



cargas de las columnas y muros al terreno. El aguante del suelo es menor que la resistencia del concreto, por ello, la cimentación tiene mayor área que su respectiva columna o muro para poder comprimir los esfuerzos que se transmiten al terreno.

El terreno debe trabajar bajo una carga tal que no se aturda su estado de equilibrio, o sea, que no se provoquen deformaciones o asentamientos perceptibles que repercutan en los diferentes elementos de la estructura, produciéndoles tensiones parásitas para las cuales no han sido creados. Si una columna se asienta más o menos que otra adyacente, la discrepancia genera esfuerzos que pueden ocasionar daños en los elementos estructurales y no estructurales.

La carga de responsabilidad del terreno debe determinarse por medio de experiencias y sondajes a cargo de un especialista en Mecánica de Suelos.

#### **Tipos de Cimentaciones:**

**Zapatas Aisladas:** son losas rectangulares o cuadradas que se usan de apoyo a columnas. Tiene altura constante o variable, disminuyendo hacia los cantos; son el tipo más usual de cimentación pues son las más económicas. La columna puede ser centrada o excéntrica, aunque el primer argumento es el más común. Si la cimentación se ubica en el límite de propiedad, la excentricidad de las cargas aplicadas puede ser tan elevada que la capacidad portante del suelo es prevalecida.

**Zapatas de Muros:** son de concreto simple o de concreto armado, dependiendo del tamaño de los esfuerzos a los que se encuentran sometidas. Por lo general, los muros de albañilería no portante tienen cimentación de concreto simple mientras que los muros portantes de concreto, se utilizan zapatas de concreto armado, sobre todo en terrenos de malas características.

**Zapatas Combinadas:** es una zapata común a dos o más columnas distribuidas. Se manejan cuando la distancia entre éstas es mínima o cuando la capacidad portante del terreno es tan baja que se requieren zapatas de gran área lo que ocasiona que estas se solapen.

**Zapatas Conectadas:** consisten en dos zapatas autónomas unidas a través de una viga de cimentación. Este elemento busca transferir el momento generado por la excentricidad que se presenta en la zapata exterior, a la zapata interior por lo que la zapata exterior se dimensiona larga para que tenga la menor excentricidad. La viga debe ser lo suficientemente rígida como para garantizar esta transmisión y debe ser capaz de resistir las cargas transferidas. (p. 317 - 340)

### **Columnas**

Según (Norma Técnica E.060 Concreto Armado, 2009), es un elemento estructural cuya proporción entre altura y menor longitud lateral es mayor a tres, trabaja a compresión y depende de su ubicación soportara también esfuerzos por flexión, corte y torsión.

### **Muro Estructural**

Según (Norma Técnica E.060 Concreto Armado, 2009), es un elemento estructural generalmente vertical, cuyo uso es para encerrar o dividir ambientes, trabaja para resistir cargas ortogonales a su plano debido a empuje lateral de suelos o líquidos.

### **Muro de Corte o Placa**

Según (Norma Técnica E.060 Concreto Armado, 2009), es un muro estructura que trabaja para la resistencia de combinaciones de cargas cortantes, momentos y fuerzas axiales causadas por cargas laterales.

### **Losas**

Según (Norma Técnica E.060 Concreto Armado, 2009), es aquella estructura de espesor pequeño en relación a su largo y ancho, es usado como techo o piso, en el análisis estructural se idealiza como diafragma rígido o flexible, se distinguen los siguientes tipos:

**Losas macizas:** caracterizadas por ser de concreto armado, según el armado puede ser de una dirección o dos direcciones.

**Losas aligeradas:** caracterizadas por llevar vigas de concreto armado de sección Tee, dispuestos a una cierta longitud entre sí.

**Mortero:** Según (Norma Técnica E.070 Albañilería, 2006), el mortero es aquel elemento que está compuesto de materiales aglomerantes como el cemento Portland y agregado fino, a los cuales se le adicionara cierta cantidad de agua, con el fin de obtener una mezcla trabajable.

### Diseño Estructural

Según (Hibbeler Russell, 2012), es aquella sucesión inventiva por medio del cual se precisan las propiedades de un sistema de tal forma que respete de manera precisa con sus metas.

### Etapas del Diseño Estructural

Son todos los procedimientos que componen el diseño estructural:

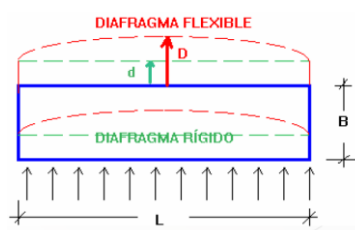
**Estructuración:** Comprende los materiales, orden de los elementos que componen el sistema, medidas, forma, características y propiedades de la estructura, etc.

### Tipos de Estructuración en Albañilería Confinada:

Según la norma (Norma Técnica E.070 Albañilería, 2006), pueden ser:

**Con Diafragma Rígido:** Debe considerarse infraestructuras en las cuales las losas de entre piso o techo y cimentación se desempeñen como componentes que unan a los muros portantes y conjuguen sus desplazamientos laterales.

Se podrá considerar diafragma rígido, siempre y cuando la proporsión de las medidas de sus lados no exceda a 4, además se debe considerar y analizar las consecuencias en la rigidez del diafragma a causa de ductos o interrupciones en la losa de entrepiso o techo.



*Ilustración 2: Deformación debido a flexión en un diafragma con  $L > 4B$ , vista en planta*

*Fuente: (Civilgeeks, 2011)*

Los diafragmas rígidos deben contar con una conexión fuerte y estable con los muros

portantes, con el fin de que puedan desempeñar su función de transmitir las cargas laterales en relación a la rigidez de los muros, además de servir como arriostres horizontales.

La cimentación constituye el diafragma rígido inicial y debe tener la rigidez suficiente para no tolerar asentamientos que puedan causar agravio en los muros portantes.



*Ilustración 3: Cimentación en Proyectos de Obra Civil*

*Fuente: (El Oficial, 2018)*

### **1.8. Definición de términos básicos**

**Análisis:** Según (Sanchez Badillo, 2008), consiste en simplificar lo general de un objeto de estudio y dividirlo en partes, con el fin de conocer sus propiedades.

**Concreto Armado:** Según (Rodríguez M., 2008), es la combinación de agregados gruesos, finos, cemento y agua, los cuales sumados a barras de acero dan lugar a algún elemento con carácter estructural.

**Diseño:** Según (Real Academia Española-RAE, 2020), es la concepción original de un objeto u obra destinado a la producción en serie.

**Estructural:** Según (Delgado Contreras, Genaro, 2011), es una investigación ordenada con el fin de llegar a conocer las propiedades de un todo.

**Centro de Salud Carabamba:**

**Ubicación Geográfica:** El centro de salud Carabamba modalidad primaria, se encuentra ubicada en la Provincia de Julcan, en la Región La Libertad, a una distancia de 46 km de la ciudad capital Trujillo, con una superficie aproximada de 28 000 hectáreas, y una altitud promedio de 3323 msnm, cabe mencionar que

cuenta con 6518 habitantes, además de estar ubicado en las coordenadas: Latitud: - 8.11472, Longitud: -78.6078, Latitud: 8° 6' 53" Sur, Longitud: 78° 36' 28" Oeste.



*Ilustración 4: Vista Satelital del Proyecto del centro de salud Carabamba.*

*Fuente: (Google Maps, 2020)*

**Clima:** El clima es relativamente frío, donde muchas veces la temperatura mínima puede llegar a 5°C y la máxima a 20°C . En términos generales su temperatura promedio es de 14°C, enero es el mes más lluvioso del año con un total de 103 mm. La altitud promedio del terreno es de 3323 m.s.n.m.

### **1.9. Formulación de la hipótesis**

**Hipótesis 1:** La propuesta de análisis y diseño estructural de concreto armado del centro de salud Carabamba cumple con los lineamientos exigidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones.

### **1.10. Propuesta de aplicación profesional**

El realizar propuestas de diseño estructural para proyectos de infraestructura de salud, ayudara a salvaguardar la integridad física de las personas que darán uso de estos establecimientos, esto basado en las normas nacionales de nuestro reglamento nacional de edificaciones.

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1. Material

#### 2.1.1. Materiales

*Tabla 12: Materiales utilizados*

DESCRIPCION	CANT.	UND.
<b>Aseo, Limpieza y Cocina</b>		
Alcohol Desinfectante	2	lts
Gel Antibacterial	2	und
Jabon Liquido	2	und
Mascarillas KN95	10	und
Guantes Quirurgicos	5	par
Protector Facial	2	und
Medidor de Temperatura	1	und
Traje de Bioseguridad	2	und
<b>De Oficina</b>		
Lapiz de Carbon	2	und
Borrador	2	und
Lapicero	2	und
Corrector	2	und
Perforador	1	und
Hojas Bond	2	Millar
Cuaderno de Campo	1	und
Engrapador	1	und
Material de Dibujo	1	Juego
Copias	200	und
Cinta de Embalaje	1	und
Empastados	3	und
Ploteos	50	und
Etiquetas	10	und
Micas	50	und
Sobre Manila	5	und
Tijera	1	und
<b>Equipos Computacionales, Telefonía e Internet</b>		
Impresora Epson	1	und
Laptop CORE i7	1	und
Calculadora Científica	1	und
Pantalla de apoyo 24"	1	und
Internet Fijo	1	global
Plan Postpago	1	global
Cámara Digital	1	und

Mouse	1	und
Extension Electrica 5m	1	und
Escritorio + 2 Silla Giratoria	1	Juego
<b>Equipo de Seguridad</b>		
Casco de Seguridad	1	und
Guantes de Seguridad	1	par
Zapatos Industriales	1	par
<b>Equipos e Instrumentos de Medicion</b>		
Wincha de 5 m	1	und
<b>Softwares</b>		
Etabs V.2016 (Licencia para Estudiante)	1	global
Safe V.2016 (Licencia para Estudiante)	1	global
Auto CAD Civil 2019 (Licencia para Estudiante)	1	global

*Elaboración: Propia*

### 2.1.2. Humanos

- Bach. Cubas Cerdán Katerin Paola .
- Mg. Ing. Durand Bazán Enrique Durand.

### 2.1.3. Servicios

- Estudio de Mecánica de Suelos(EMS)
- Levantamiento Topografico
- Diseño Arquitectónico

## 2.2. Material de estudio

### 2.2.1. Población

Está compuesta por todos los elementos estructurales que forman parte del Centro de Salud Carabamba, Julcán-La Libertad.

### 2.2.2. Muestra

Análisis y diseño de cada elemento estructural que forman parte del Centro de Salud Carabamba, Julcán-La Libertad.

La Técnica de Muestreo es del tipo No Probabilístico, ya que cada elemento de la población no tiene la misma probabilidad de formar parte de la muestra.

Tipo de muestreo: Por Juicio, ya que la muestra es determinada, evaluada y posteriormente diseñada en términos de una norma técnica actual.

## 2.3. Técnicas, procedimientos e instrumentos

### 2.3.1. Para recolectar datos

El tipo de técnica que se usara en la presente tesis para la recolección de datos es la observación ya que nos ayudara a verificar de manera directa el terreno en donde se realizara la investigación, así mismo será de utilidad durante el procesamiento de datos del análisis y diseño estructural.

El tipo de instrumento para la recolección de datos que se usara en la presente investigación será la guía de observación, que nos ayudara a tener un registro ordenado y detallado durante las diferentes etapas del desarrollo del proyecto.

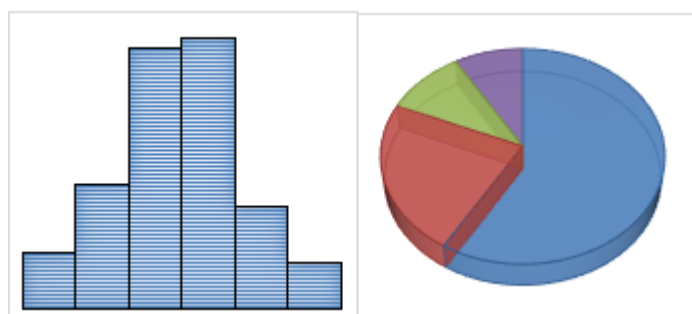
Las guías de observación se encuentran en el **ANEXO N° 01**.

### 2.3.2. Para procesar datos

Se utilizará el método de análisis de la estadística descriptiva porque se trata de una investigación no experimental, el diseño es transversal porque permite registrar los datos en tablas y representarlo en gráficos.

Vamos a utilizar los gráficos estadísticos como instrumento que nos permite resumir la información obtenida.

El tipo de grafico que se utilizará es el Grafico de Barras, y el sector circular, pues nos ayudaran a representar y comparar los resultados obtenidos.





## 2.4. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
Análisis y Diseño Estructural	Es el procedimiento de cálculo y determinación de los efectos de las cargas y las fuerzas internas en una estructura, edificio u objeto. Es importante, pues permite diseñar una estructura segura para su uso, bajo las cargas estimadas que se espera que soporten.	Sera necesario para la determinación de las dimensiones y refuerzo de los elementos estructurales que componen el Centro de Salud Carabamba	Análisis	Topografía	Planimetría
					Altimetría
				Estudio de Mecánica de Suelos(EMS)	Capacidad Admisible
					Asentamientos
				Definición Estructural	tipo de sistema
				Metrado de Cargas	Carga Muerta
					Carga Viva
			Análisis Estático	Periodo Fundamental	
				Cortante en la Base	
			Análisis Dinámico	desplaz. laterales	
	derivas de entre piso				
			Diseño	Componentes estructurales	Losas, Vigas, Placas, Columnas, muros de albañilería, Vigas de Cimentación, Zapatas, etc.

## III. RESULTADOS

### 3.1. Procedimientos

#### DESCRIPCION DEL PROYECTO ARQUITECTONICO

El Centro de Salud de Carabamba, distrito de Julcan – La Libertad, se zonifica por las áreas que la conforman: consultorios, hospitalización, laboratorios, emergencia, administrativas, sala de espera, cocina, servicios higiénicos y áreas verdes, las que están interrelacionadas espacial y funcionalmente, y articulados por espacios abiertos y elementos direccionales (veredas).

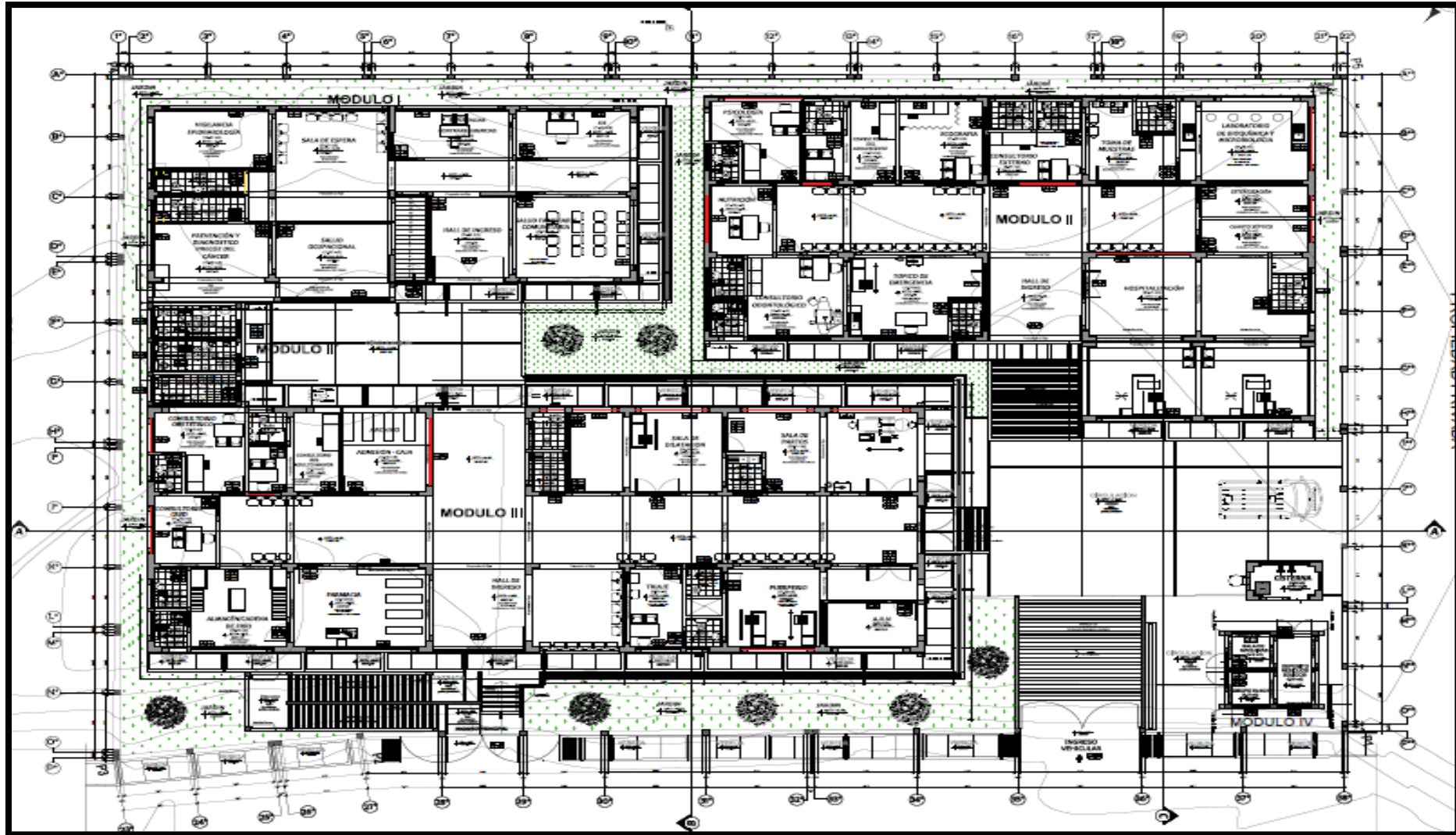
#### Los Módulos

Los módulos cumplen funciones administrativas y consultorios, por lo que se agrupan de acuerdo a las consultas, hospitalización y funciones administrativas, con accesos interconectados, de modo tal que los ambientes puedan ser recorridos de manera controlada. Las áreas numeradas se conforman por los siguientes ambientes:

- **El módulo 01**, lo conforma la vigilancia epidemiológica, sala de espera, referencias y contra referencias S.I.S., prevención y diagnóstico precoz del cáncer, salud ocupacional, salud familiar y comunitaria, dormitorios de hombres y mujeres, la cocina y Star, gerencia, soporte informático, sala de multiusos. El sistema estructural planteado consiste en un sistema dual, regular en ambas direcciones (X-X) e (Y-Y) de la edificación. Se tiene diversas secciones de columnas o placas: rectangulares, tee, ele, vigas peraltada. El diafragma rígido lo conforma una losa aligerada en un sentido de peralte de 20cm, según indican en los planos estructurales.
- **El módulo 02**, lo conforman la hospitalización, consultorios (adolescente, odontológico, externo), toma de muestras, ecografías, psicología, tópico de emergencia, laboratorio de bioquímica y microbiología, esterilización, cuarto séptico y sala de espera. El sistema estructural planteado consiste en un sistema dual, regular en ambas direcciones (X-X) e (Y-Y) de la edificación. Se tiene diversas secciones de columnas o placas, rectangulares, tee, ele, vigas peraltadas. El diafragma rígido lo conforma una losa aligerada en un sentido de peralte de 20cm, según indican en los planos estructurales.
- **El módulo 03**, lo conforma consultorio obstétrico, CRED, consultorio del adulto mayor, archivo, admisión, caja, farmacia, almacén, sala de dilatación, Triage, lavado inst. personal, sala de parto, puerperio, hall de ingreso, consultorios del adulto mayor. El sistema estructural planteado consiste en un sistema dual, regular en ambas direcciones (X-X) e (Y-Y) de la edificación. Se tiene diversas secciones

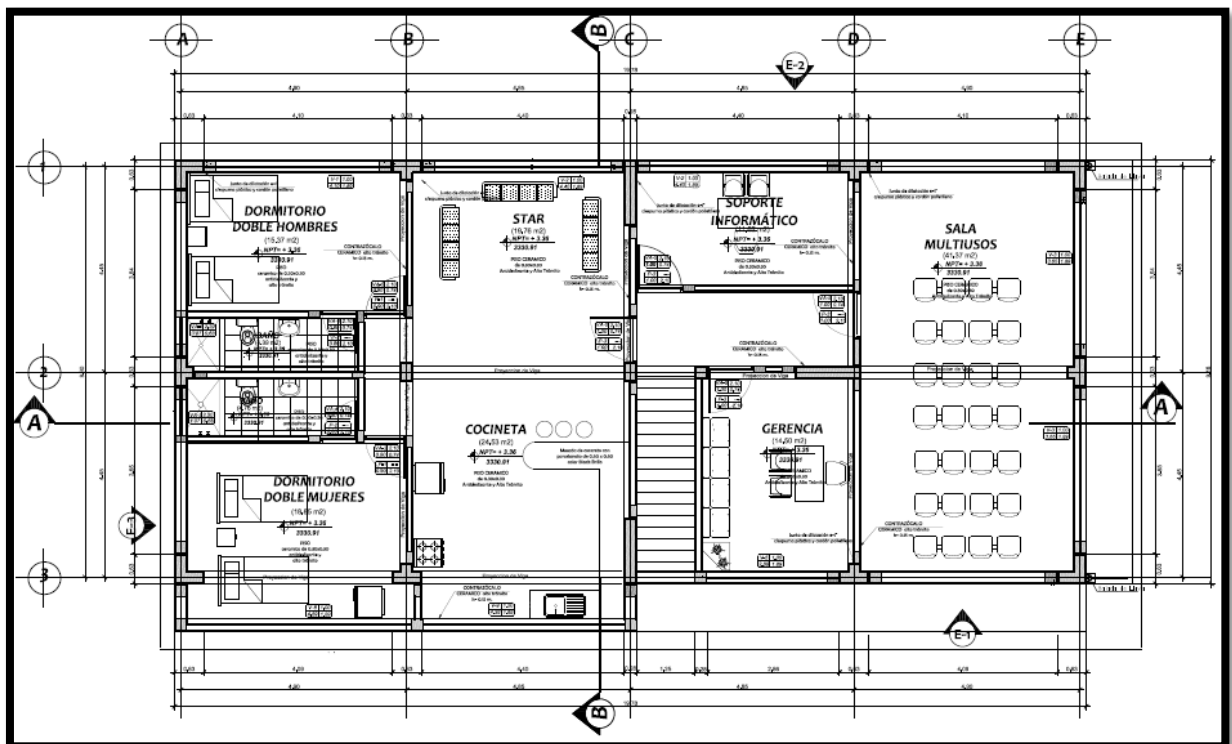
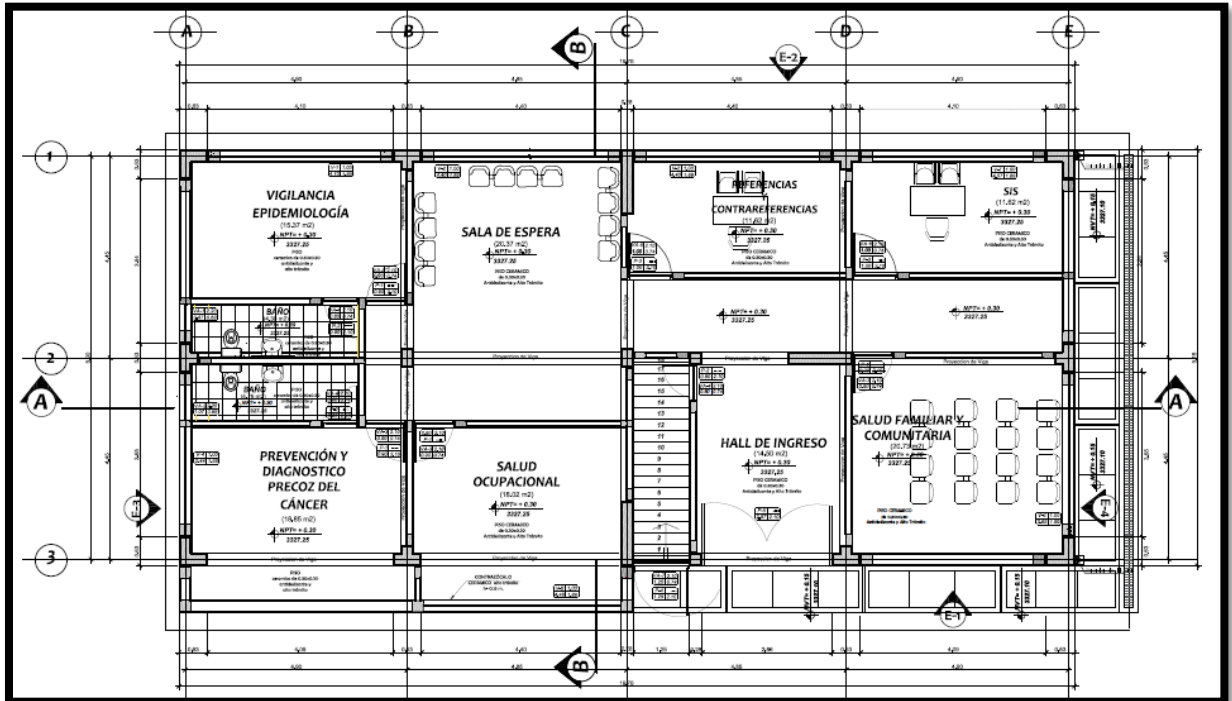
de columnas o placas, rectangulares, te, ele, vigas peraltadas. El diafragma rígido lo conforma una losa aligerada en un sentido de peralte de 20cm, según indican en los planos estructurales.

A continuación, se muestra la ubicación de los módulos en la planta arquitectónica general.



*Ilustración 5. Módulos para el diseño estructural*

*Fuente: Elaboración Propia*



*Ilustración 6. Distribución arquitectónica 1er y 2do nivel respectivamente (Módulo 01)*

*Fuente: Elaboración Propia*

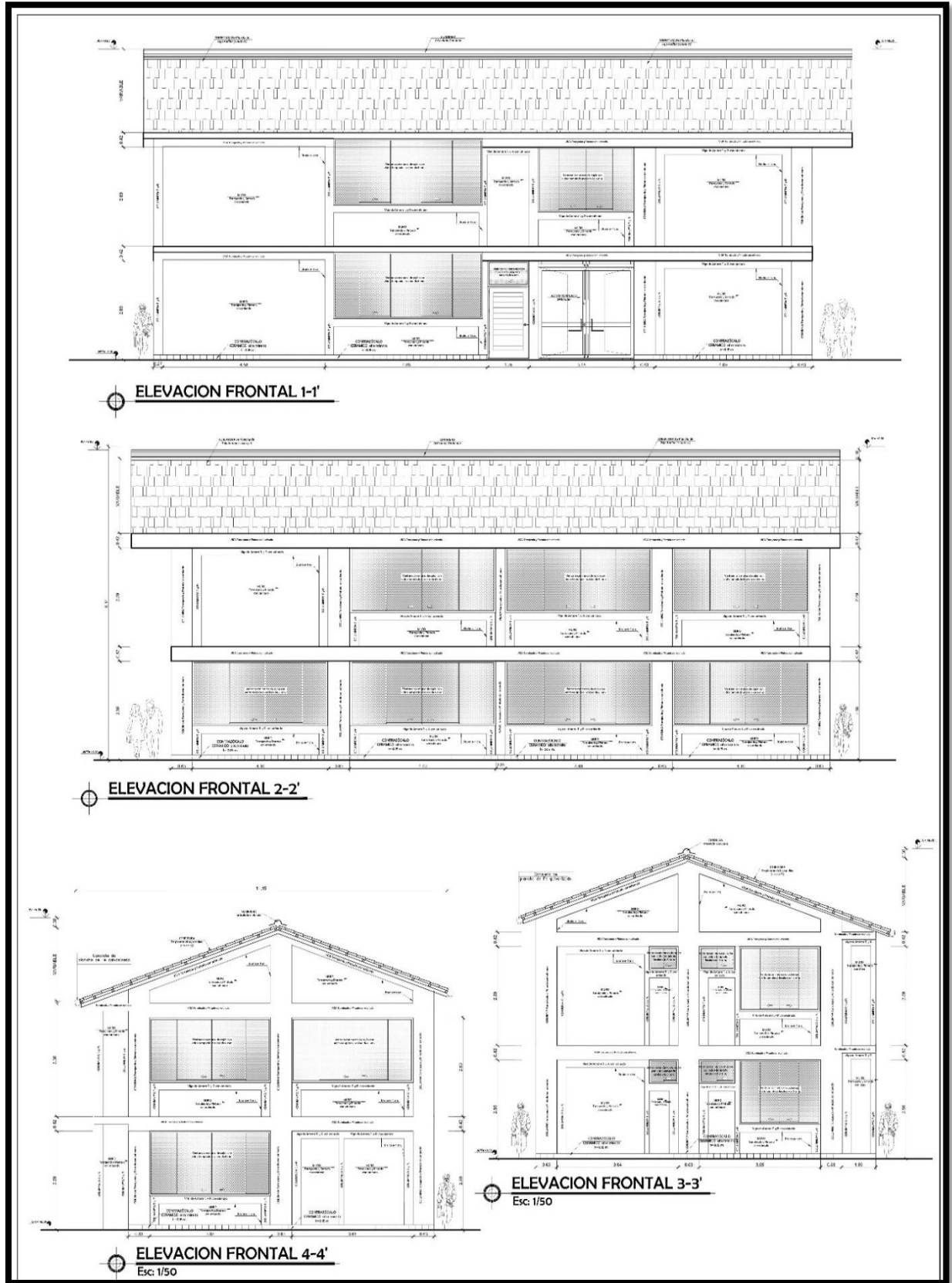


Ilustración 7. Imagen 1. Elevaciones y Cortes (Módulo 01)

Fuente: Elaboración Propia

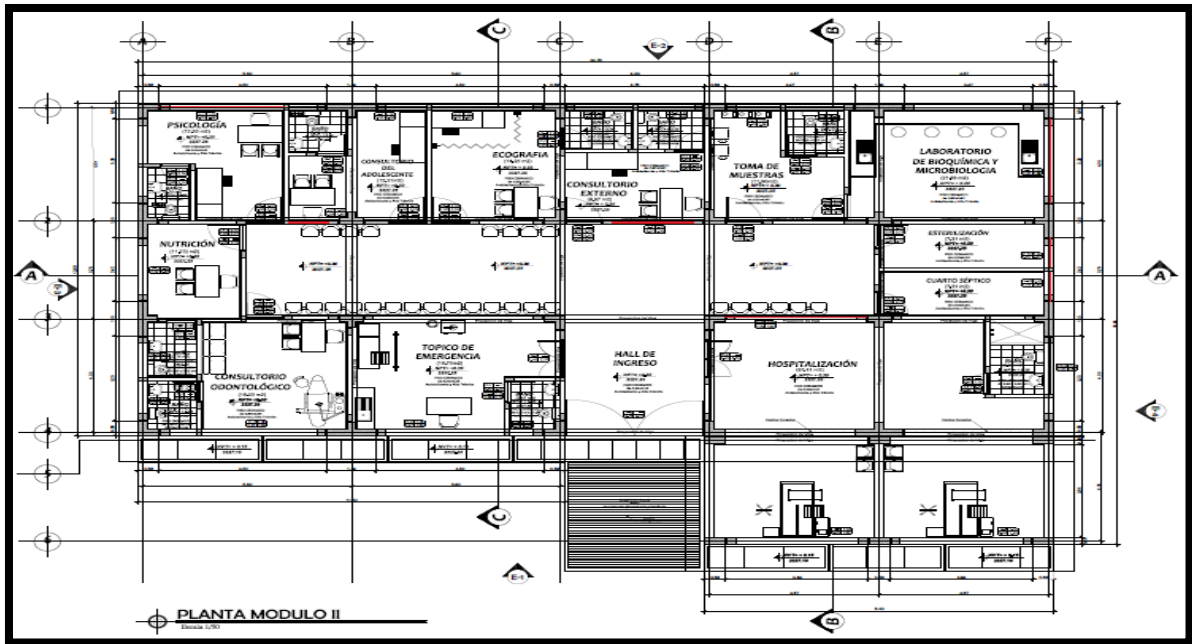
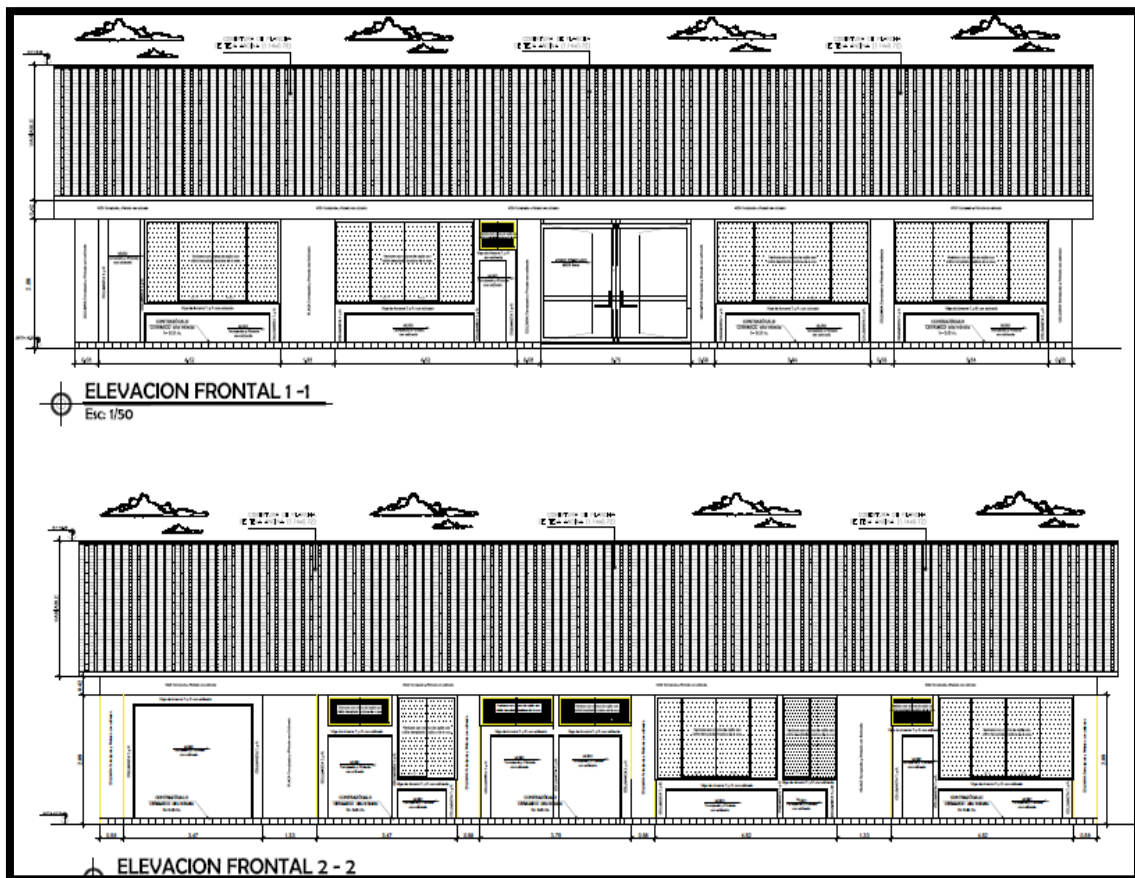


Ilustración 8. Imagen 4. Distribución arquitectónica (Módulo 02)

Fuente: Elaboración Propia



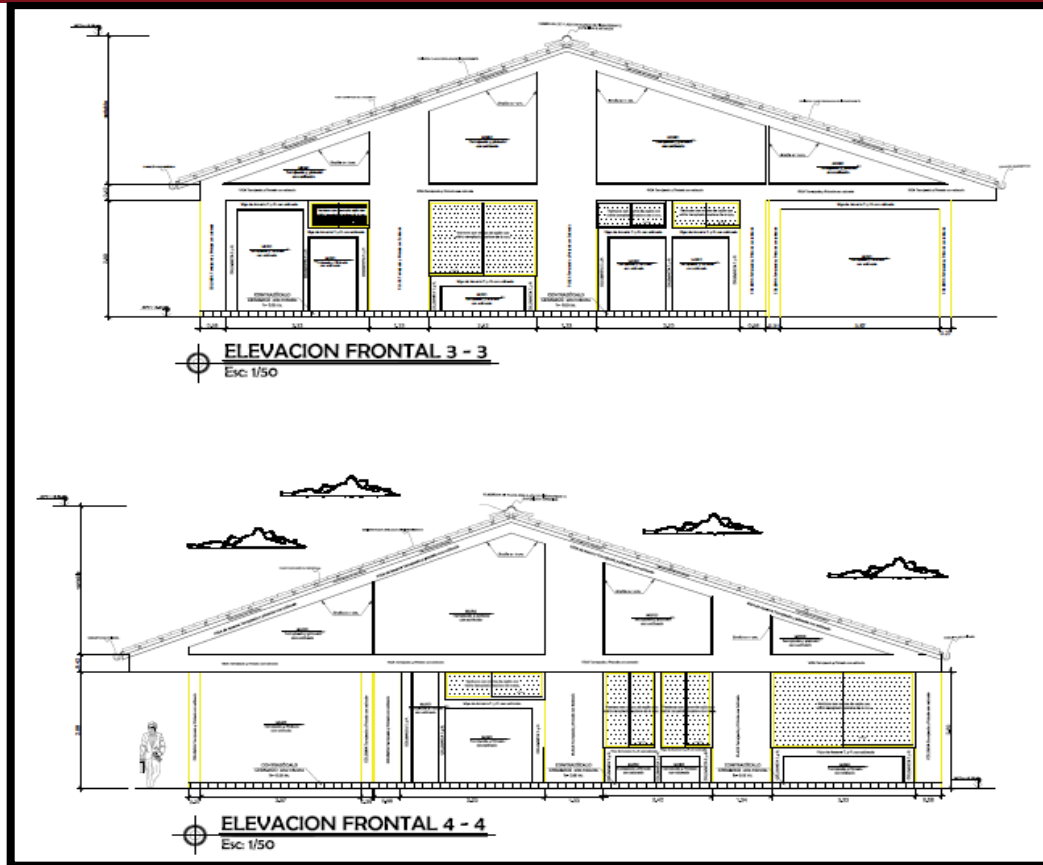


Ilustración 9. Elevaciones y cortes (Módulo 02)

Fuente: Elaboración Propia

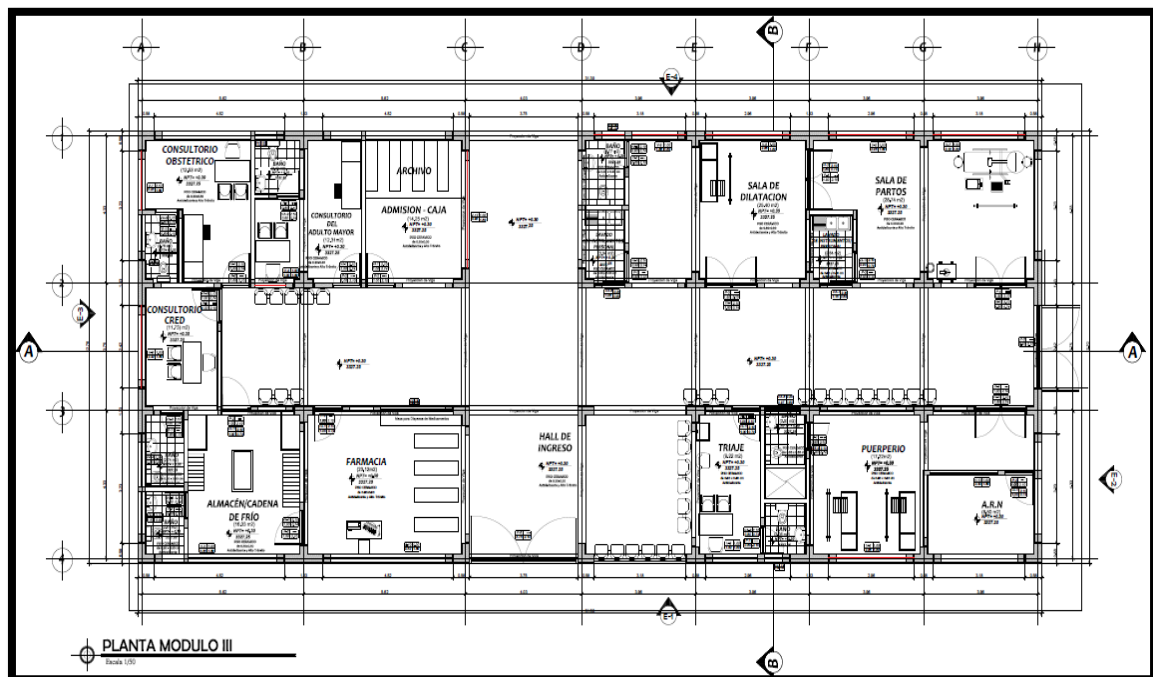


Ilustración 10. Distribución arquitectónica (Módulo 03)

Fuente: Elaboración Propia





*Ilustración 11. Elevaciones y cortes (Módulo 03)*

*Fuente: Elaboración Propia*

## **NORMAS UTILIZADAS**

Para la elaboración de los módulos se utilizaron normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.), las cuales se indican a continuación.

- Norma E.020 Cargas.
- Norma E.030 Diseño sismorresistente.
- Norma E.050 Suelos y cimentaciones.
- Norma E.060 Concreto Armado.
- Norma E.070 Albañilería
- Norma ACI 318.

- AISC – LRFD 93 Steel Desing

Se entiende que todos los Reglamentos y Normas están en vigencia.

## ESPECIFICACIONES Y MATERIALES SELECCIONADOS

### CONCRETO ARMADO

- Resistencia a la compresión ( $f'c$ ) : **210 Kg/cm<sup>2</sup> (todos los elementos)**
- Módulo de Elasticidad (E) : **217370.65 Kg/cm<sup>2</sup>**
- Módulo de Poisson (u) : **0.20**

### ALBAÑILERÍA:

- Módulo de Elasticidad (E) : **32500 Kg/cm<sup>2</sup>**
- Módulo de Poisson (u) : **0.25**

### ACERO CORRUGADO (ASTM A605):

- Resistencia a la fluencia ( $f_y$ ) : **4200 Kg/cm<sup>2</sup> (Grado 60)**
- Módulo de Elasticidad (E) : **2100000 Kg/cm<sup>2</sup>**

### RECUBRIMIENTO MINIMOS:

- Cimientos, zapatas, vigas de cimentación  
y muros de contención: **7.50-5-00 cm**
- Columnas, Vigas, Placas, Muros (Cisternas, Tanques) **4.00 cm**
- Losas Aligeradas, Vigas chatas, Vigas de borde: **3.00-2.00 cm**

## CARACTERISTICAS DEL TERRENO Y CONSIDERACIONES DE CIMENTACION

Según especificación del Estudio de Mecánica de Suelos con fines de cimentación realizado por **LABORATORIO DE INGENIERIA WBG**, para todos los módulos se obtuvo los siguientes resultados:

- Contenido de humedad : **3.21%**

-Angulo de fricción	:	<b>24.00°</b>
-Cohesión	:	<b>0.10 kg/cm<sup>2</sup></b>
-Clasificación SUCS	:	<b>SP (Arena Pobrementemente Graduada)</b>

#### **CIMIENTO SUPERFICIAL CUADRADO (para ancho B= 1.20 m)**

-Capacidad portante ( $\sigma't$ )	:	<b>1.15 Kg/cm<sup>2</sup></b>
-Desplante de cimiento (DF)	:	<b>-1.20 m</b>

#### **CIMIENTO SUPERFICIAL CORRIDO (para ancho B= 0.60 m)**

-Capacidad portante ( $\sigma't$ ):	<b>1.04 Kg/cm<sup>2</sup></b>	
-Desplante de cimiento (DF)	:	<b>-1.00 m</b>

La cimentación considerada está conformada por zapatas aisladas, zapatas combinadas, zapatas conectadas con vigas de cimentación y por cimientos corridos.

#### **IDEALIZACION ESTRUCTURAL**

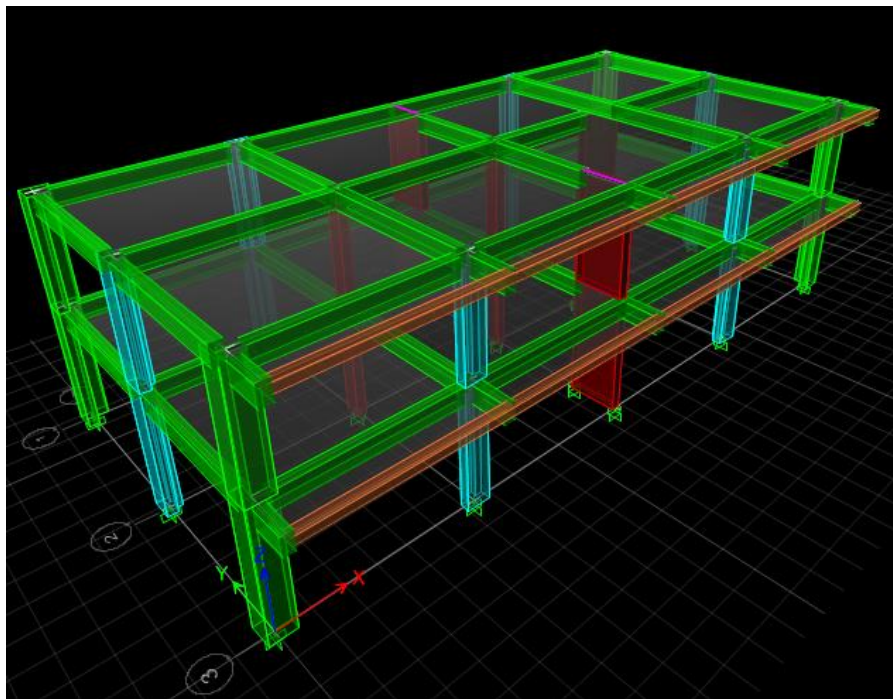
Esta primera parte el edificio se modeló, a lo dimensionado previamente, en el programa ETABS, definiendo los elementos estructurales seleccionados, así como la definición de las cargas que actúan en la estructura.

- Las losas aligeradas como elementos tipo MEMBRANA, ya que se utilizan para repartir las cargas del techo a las vigas. Para el caso de las membranas se definió el sentido de la membrana para repartir las cargas.
- Las cargas muertas y vivas se aplicaron directamente a las losas (aligeradas y macizas) como carga uniformemente distribuida.
- Las columnas y vigas se modelaron como elementos tipo FRAME.

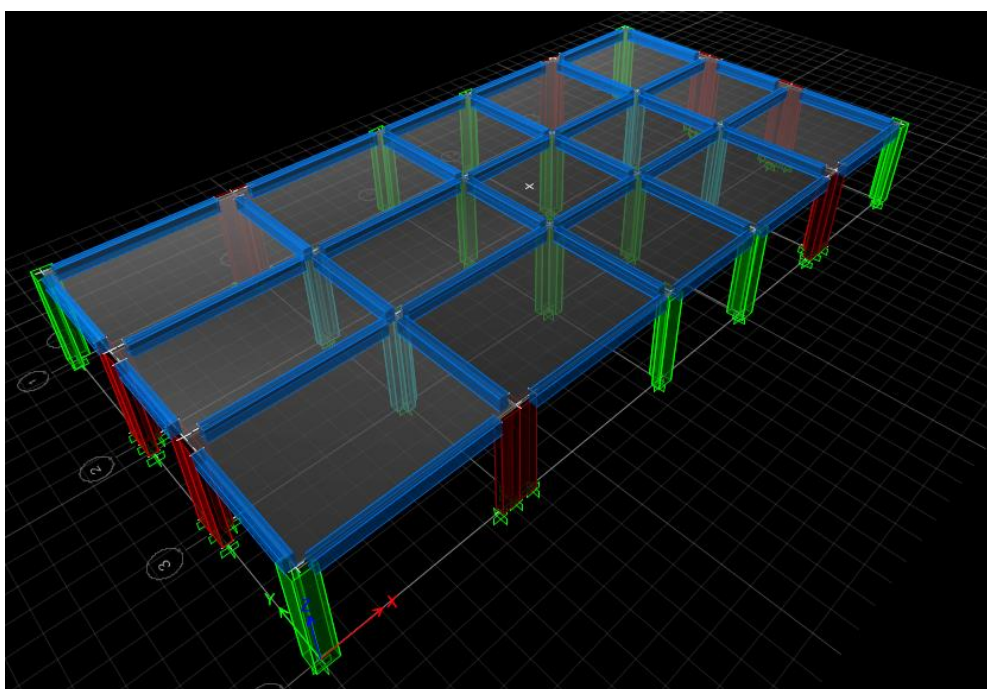
- Cuando las vigas se apoyan en extremos con dimensiones insuficientes para una adecuada longitud de fierro viga, se ubicaron rótulas en los extremos de estos (End Releases).
- En el modelo se considerará la carga distribuida de los tabiques.
- Los muros de corte fueron modelados como elementos tipo SHELL THIN.
- Se definió la masa de la estructura, en función de las cargas asignadas al modelo, es decir para diferentes módulos se tomó el 100% de las cargas muertas y 50% de la carga viva para todos los, dicha masa se ubicó en el centroide de masa en la losa de techo, para lo cual se definió un diafragma rígido.
- Se definieron la cantidad de modos de vibración de la estructura, los cuales fueron tres (2 de traslación en la dirección X-X e Y-Y y una rotación alrededor del eje Z-Z).
- Se le asignó al programa un espectro de aceleraciones para cada dirección, el objetivo de asignar dicho espectro, es calcular la aceleración de la gravedad para los diferentes modos de vibración de la estructura, en función del periodo, de este modo al multiplicarlas por la masa anteriormente definidas se obtengan las fuerzas sísmicas.
- Se definieron las cargas de diseño y la combinación de carga últimas para obtener la envolvente de cargas que nos permitirá diseñar los diferentes elementos estructurales de la edificación.

- Los elementos se ensamblan formando un modelo pseudo tridimensional con diafragma rígido que simula la losa de techo. El tipo de apoyo en la base fue empotrado.

A continuación, se muestra los modelos pseudo-tridimensionales de cada módulo.



*Ilustración 12. Vista 3D modelo estructural (Módulo 01)*



*Ilustración 13. Vista 3D modelo estructural (Módulo 02)*

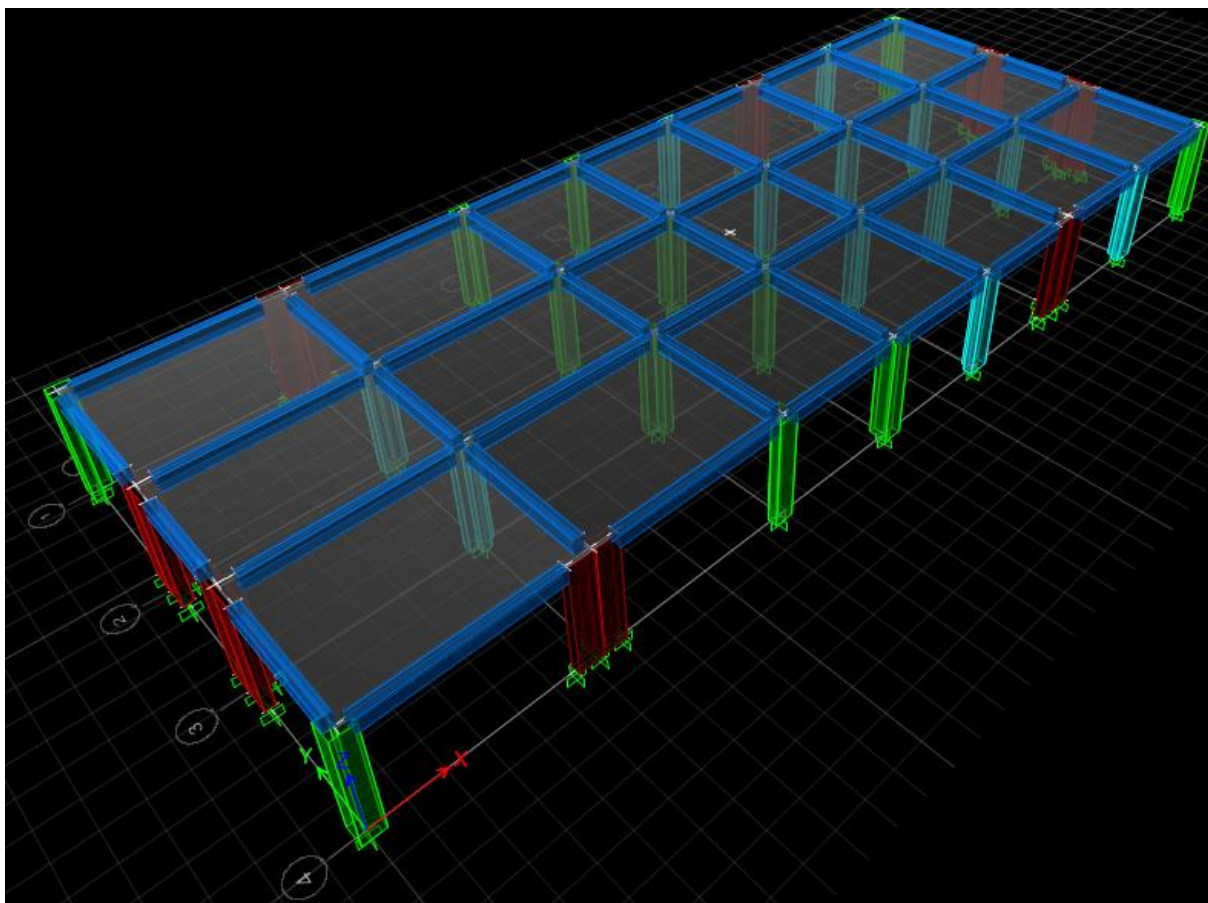


Ilustración 14. Vista 3D modelo estructural (Módulo 03)

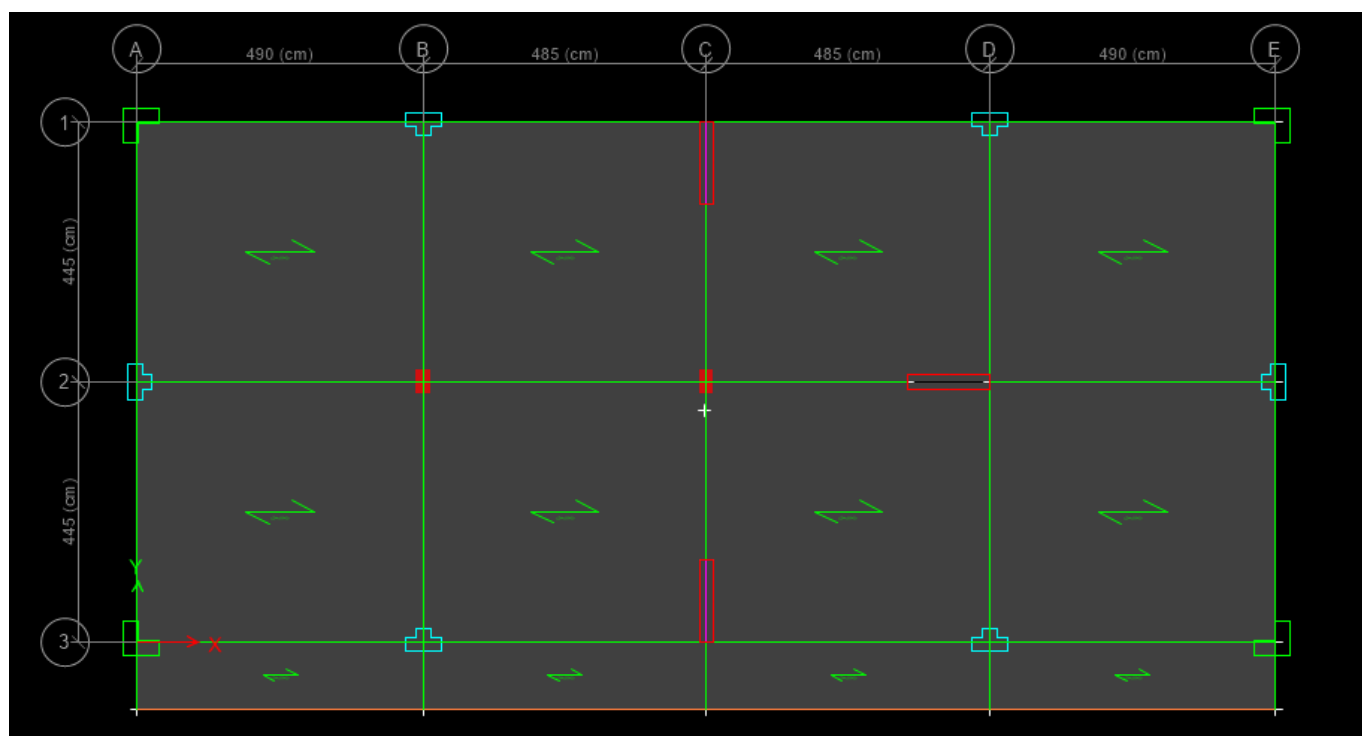


Ilustración 15. Vista en planta (Módulo 01)

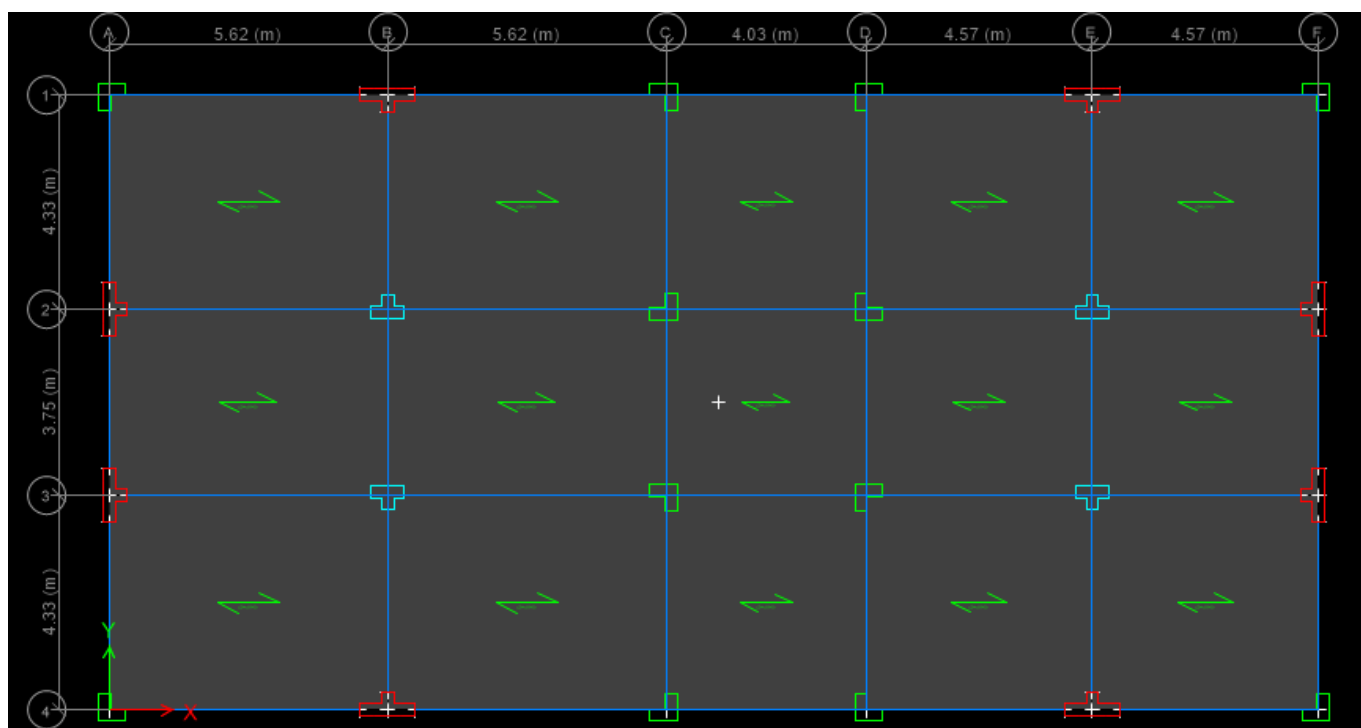


Ilustración 16. Vista en planta (Módulo 02)

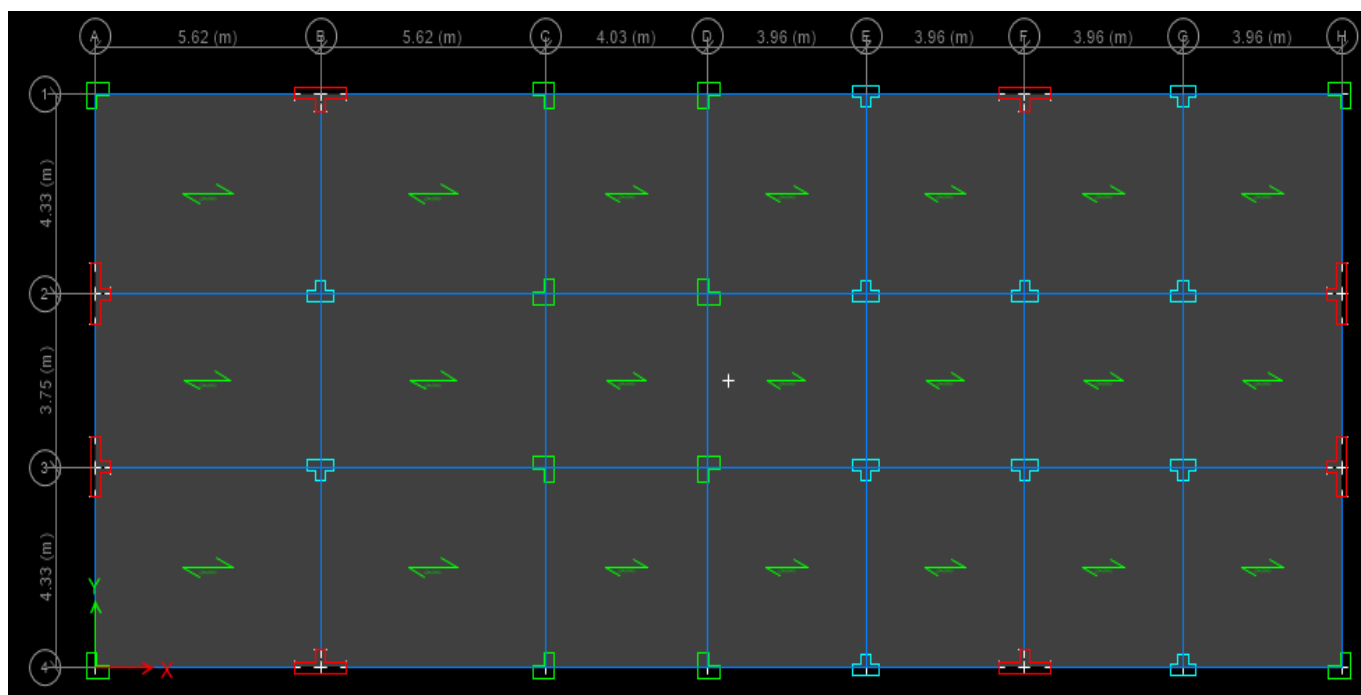


Ilustración 17. Vista en planta (Módulo 03)

## DEFINICION DE PARAMETROS

De acuerdo a la Norma de Diseño Sismorresistente E.030 en vigencia, se tomaron los siguientes parámetros en el análisis sísmico.

### FACTOR DE ZONA (Z)

El centro de salud de Carabamba se ubica en el distrito de Carabamba, provincia Julcan, departamento La Libertad; por lo tanto, de acuerdo al mapa de zonificación, los módulos que integran el centro de salud pertenecen a la zona 3.

$$Z = 0.35$$

### CONDICIONES GEOTECNICAS

La capacidad admisible es de  $1.15 \text{ kg/cm}^2$  por lo tanto se trata de un suelo:

Suelo tipo  $S_2$  (Suelo intermedio):  $S=1.15$

Período que define la plataforma del factor C:  $T_p=0.60$

Período que define el inicio de la zona del factor C con desplazamientos constante:  $T_L=2.00$

### PERIODO FUNDAMENTAL DEL EDIFICIO (T)

El periodo fundamental se toma mediante el análisis sísmico que se realiza a la estructura de cada módulo. En la tabla 13 se muestra los periodos de los módulos 01, 02 y 03.

Tabla 13. Periodos de los módulos

Módulos	Dirección X-X	Dirección Y-Y
	T <sub>x</sub> [s]	T <sub>y</sub> [s]
01	0.25	0.23
02	0.101	0.099
03	0.097	0.09

*Fuente: Elaboración Propia*

### FACTOR DE AMPLIFICACION SÍSMICA (C)

Se define con la siguiente expresión:

$$T < T_p ; C = 2.5$$



$$T_p < T < T_L ; C = 2.5 * \left( \frac{T_p}{T} \right)$$

$$T > T_L ; C = 2.5 * \left( \frac{T_p * T_L}{T^2} \right)$$

De acuerdo con los periodos fundamentales (T) obtenidos del análisis sísmico en cada dirección, en la tabla 14 se muestra los factores de amplificación de los módulos en cada dirección:

*Tabla 14. Factores de Amplificación de cada módulo*

Módulos	Dirección X-X	Dirección Y-Y
	T < T <sub>p</sub> ; C=2.5	T < T <sub>p</sub> ; C=2.5
01	2.5	2.5
02	2.5	2.5
03	2.5	2.5

*Fuente: Elaboración Propia*

### **FACTOR DE IMPORTANCIA (U)**

Los módulos conforman un centro de salud categoría Ia, por lo tanto, pertenece a la categoría A edificaciones esenciales y a su vez pertenece a la sub-categoría A2; por lo tanto, su factor de uso es igual a:

$$U=1.50$$

### **FACTOR DE REDUCCION R**

En los módulos 01,02, 03 se considera un sistema estructural dual en las direcciones X-X e Y-Y por presentar muros de corte en ambas direcciones.

Como se mencionó anteriormente los modelos son regulares por tratarse de un centro de salud.

En la tabla 15 muestra los factores de reducción en cada dirección de cada módulo:

Tabla 15. Factores de Reducción de cada modulo

Módulos	Dirección X-X	Dirección Y-Y
	R [Regular]	R [Regular]
01	7	7
02	7	7
03	7	7

Fuente: Elaboración Propia

### PESO SISMICO DE LOS MODULOS

La norma E.030 en vigencia, nos señala que para edificaciones de categoría A, el peso sísmico de cada piso se obtendrá considerando la masa correspondiente a la carga permanente más el 50% del peso debido a la carga viva de dicho nivel.

Tabla 16. Masa de cada modulo

Módulos	CM	CV	Peso Total
			[Tonf]
01	225.87	38.61	264.48
02	174.69	30.29	204.98
03	226.40	39.72	266.12

Fuente: Elaboración Propia

### ANALISIS ESTATICO

La fuerza cortante basal (V) correspondiente a cada dirección de análisis según la norma E.030 en vigencia, capítulo 4 numeral 4.5.3, viene definido por:

$$V = \frac{ZUCS}{R} * P$$

En la tabla 17 se muestra los resultados del análisis estático para ambas direcciones (XX e YY) de cada módulo realizado por los parámetros definidos anteriormente

Tabla 17. Fuerza cortante en la base de cada modulo

Módulos	ZUCS/Rx	Dirección	
		X-X Vx	Y-Y Vy
01	0.2156	57.02	57.02
02	0.2156	44.19	44.19
03	0.2156	57.38	57.38

Fuente: Elaboración Propia

### ANALISIS DINAMICO

El análisis dinámico se efectuó en base a lo estipulado por la norma E.030 en vigencia, utilizando para cada dirección de análisis un espectro de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{ZUCS}{R} * g$$

Entonces, con los parámetros definidos anteriormente se tiene los siguientes espectros de aceleraciones en función de la aceleración de la gravedad para los factores de reducción del sistema estructural dual, ambos son estructuras regulares.

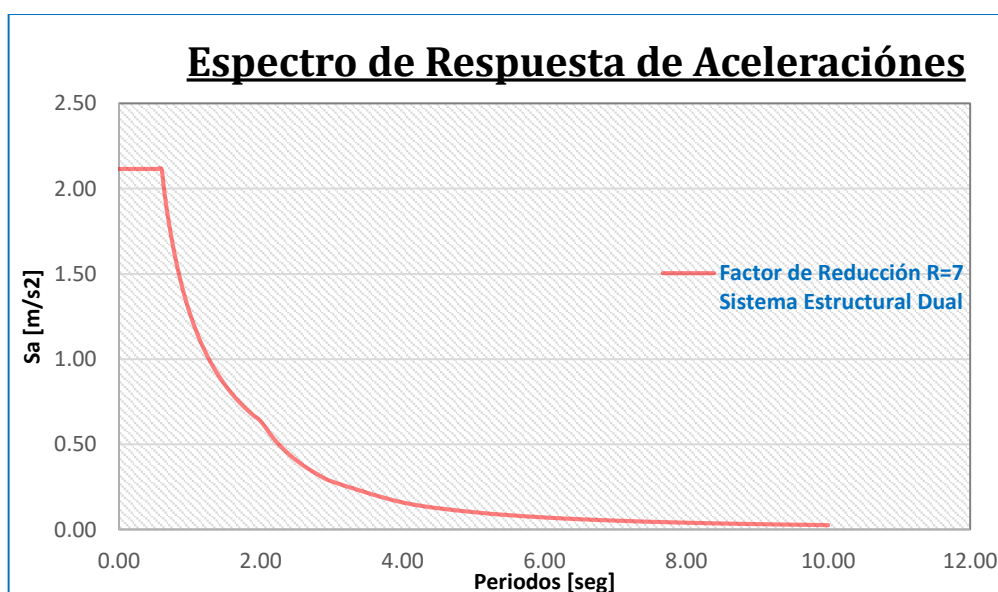


Ilustración 18. Espectro de Respuesta de aceleración para el Sistema Estructural Dual

En la tabla 18 muestra los valores de los periodos vs con las pseudo-aceleraciones para cada sistema estructural.

Tabla 18. Periodos vs Pseudo- Aceleraciones

Tn	C	Sa R=7	Tn	C	Sa R=7	Tn	C	Sa R=7
0.00	2.50	2.12	0.50	2.50	2.12	1.60	0.94	0.79
0.02	2.50	2.12	0.55	2.50	2.12	1.70	0.88	0.75
0.04	2.50	2.12	0.60	2.50	2.12	1.80	0.83	0.71
0.06	2.50	2.12	0.65	2.31	1.95	1.90	0.79	0.67
0.08	2.50	2.12	0.70	2.14	1.81	2.00	0.75	0.63
0.10	2.50	2.12	0.75	2.00	1.69	2.20	0.62	0.52
0.12	2.50	2.12	0.80	1.88	1.59	2.40	0.52	0.44
0.14	2.50	2.12	0.85	1.76	1.49	2.60	0.44	0.38
0.16	2.50	2.12	0.90	1.67	1.41	2.80	0.38	0.32
0.18	2.50	2.12	0.95	1.58	1.34	3.00	0.33	0.28
0.20	2.50	2.12	1.00	1.50	1.27	4.00	0.19	0.16
0.25	2.50	2.12	1.10	1.36	1.15	5.00	0.12	0.10
0.30	2.50	2.12	1.20	1.25	1.06	6.00	0.08	0.07
0.35	2.50	2.12	1.30	1.15	0.98	7.00	0.06	0.05
0.40	2.50	2.12	1.40	1.07	0.91	8.00	0.05	0.04
0.45	2.50	2.12	1.50	1.00	0.85	9.00	0.04	0.03

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, cada módulo tendrá un espectro de respuesta según su sistema estructural en cada dirección, como se describió anteriormente.

En la tabla 19 se muestra los diferentes periodos para cada modo de vibración, así como el porcentaje participativo de masa de cada módulo. El periodo fundamental de cada módulo:

Tabla 19. Periodos Vs porcentaje de masa participativa

Módulos	MODO 1		MODO 2	
	Período	%masa	Período	%masa
	[Tx]	[Ux]	[Ty]	[Uy]
01	0.25	98.18	0.23	97.83
02	0.101	98.42	0.099	97.5
03	0.097	96.56	0.09	94.91

Fuente: Elaboración Propia

Los valores de la respuesta elástica máxima esperada (r), que pueden ser esfuerzos o deformaciones, que arroja el ETABS han sido calculados como una combinación de efecto conjunto de todos los modos de vibración (ri) obtenidos. La norma E.030 en vigencia, establece el criterio de superposición modal, en función de la suma de valores absolutos y la media cuadrática usando la siguiente expresión:

$$r = 0.25x \sum_{i=1}^m |ri| + 0.75x \sqrt{\sum_{i=1}^m ri^2}$$

Alternativamente, la respuesta máxima se podrá estimar mediante la combinación cuadrática completa (CQC) de los valores calculados por cada modo, el cual calcula automáticamente el programa ETABS y en tal caso se sugiere emplearla con 5% de amortiguamiento.

### FUERZA CORTANTE MINIMA EN LA BASE

Si se va a diseñar con los valores de esfuerzos obtenidos en el análisis dinámico, la

norma E.030 en vigencia, establece que estos valores no pueden ser menores al 80% de los valores del análisis estático en ambas direcciones, para estructuras regulares; de lo contrario deberán utilizarse para el diseño los valores de esfuerzo obtenidos en el análisis dinámico escalados al 80% de los resultados del análisis estático.

Se usaron así para el diseño de elementos sismo-resistentes, los valores de los esfuerzos resultantes de la superposición modal, multiplicados por estos factores “f” en cada dirección de análisis X-X e Y-Y.

$$f = \frac{0.8V_{estático}}{V_{dinámico}}, f \geq 1.00$$

Tabla 20. Calculo de Factor de corrección

Módulos	Dirección X-X			Dirección Y-Y		
	Vestático	Vdinámico	fx	Vestático	Vdinámico	fy
01	57.02	49.09	1.00	57.02	50.95	1.00
02	44.19	35.91	1.00	44.19	35.85	1.00
03	57.38	46.14	1.00	57.38	46.13	1.00

Fuente: Elaboración Propia

## CONTROL DE DESPLAZAMIENTOS LATERALES

Los desplazamientos laterales máximos producto de la combinación modal obtenidos en los diferentes módulos, se muestran en la tabla 21, 22 y 23 respectivamente. Los desplazamientos obtenidos del análisis dinámico han sido multiplicados por 0.75 veces el valor de factor de reducción para estructuras regulares.

Tabla 21. Calculo de las distorsiones de entrepisos del módulo 01

NIVEL	DIRECCION X-X				DIRECCION Y-Y			
	Desplazam. Absolt.(cm)	$\Delta i$ (cm)	he (cm)	$\Delta i/h_e$	OBS	Desplazam. Absolt.(cm)	$\Delta i$ (cm)	$\Delta i/h_e$

2	2.0418	1.1299	290	0.00390	OK	1.7726	1.0142	0.003497	OK
1	0.9119	0.9119	290	0.00314	OK	0.7584	0.7584	0.002615	OK

*Fuente: Elaboración Propia*

Tabla 22. Calculo de las distorsiones de entrepisos de módulo 02

NIVEL	DIRECCION X-X					DIRECCION Y-Y			
	Desplazam.	$\Delta i$	he	$\Delta i/he$	OBS	Desplazam.	$\Delta i$	$\Delta i/he$	OBS
	Absolt.(cm)	(cm)	(cm)			Absolt.(cm)	(cm)		
1	0.2802	0.2802	290	0.00097	OK	0.2901	0.2901	0.00100	OK

*Fuente: Elaboración Propia*

Tabla 23. Calculo de las distorsiones de entrepisos de módulo 03

NIVEL	DIRECCION X-X					DIRECCION Y-Y			
	Desplazam.	$\Delta i$	he	$\Delta i/he$	OBS	Desplazam.	$\Delta i$	$\Delta i/he$	OBS
	Absolt.(cm)	(cm)	(cm)			Absolt.(cm)	(cm)		
1	0.2334	0.2334	320	0.00080	OK	0.2671	0.2671	0.000921	OK

*Fuente: Elaboración Propia*

## VERIFICACION DE DISEÑO DE COMPONENTES DE CONCRETO ARMADO

### VERIFICACION DE COLUMNAS, PLACAS, VIGAS Y LOSA ALIGERADA

Una vez verificado el análisis sísmico se procedió a diseñar los elementos estructurales de concreto armado como son vigas y columnas. Para diseñar los estos elementos se realizaron las combinaciones de carga que especifica la Norma Peruana de Diseño en Concreto Armado NTE.E060, es decir:

Combinaciones de carga muerta y carga viva:

$$U = 1,4 CM + 1,7 CV$$

Donde CM es el valor de la carga muerta y CV es el valor de la carga viva.

Combinaciones de carga viva, carga muerta y carga de sismo:

$$U = 1,25 (CM + CV) + CS$$

$$U = 0,9 CM + CS$$

Asimismo, se usaron los factores de reducción de resistencia siguientes:

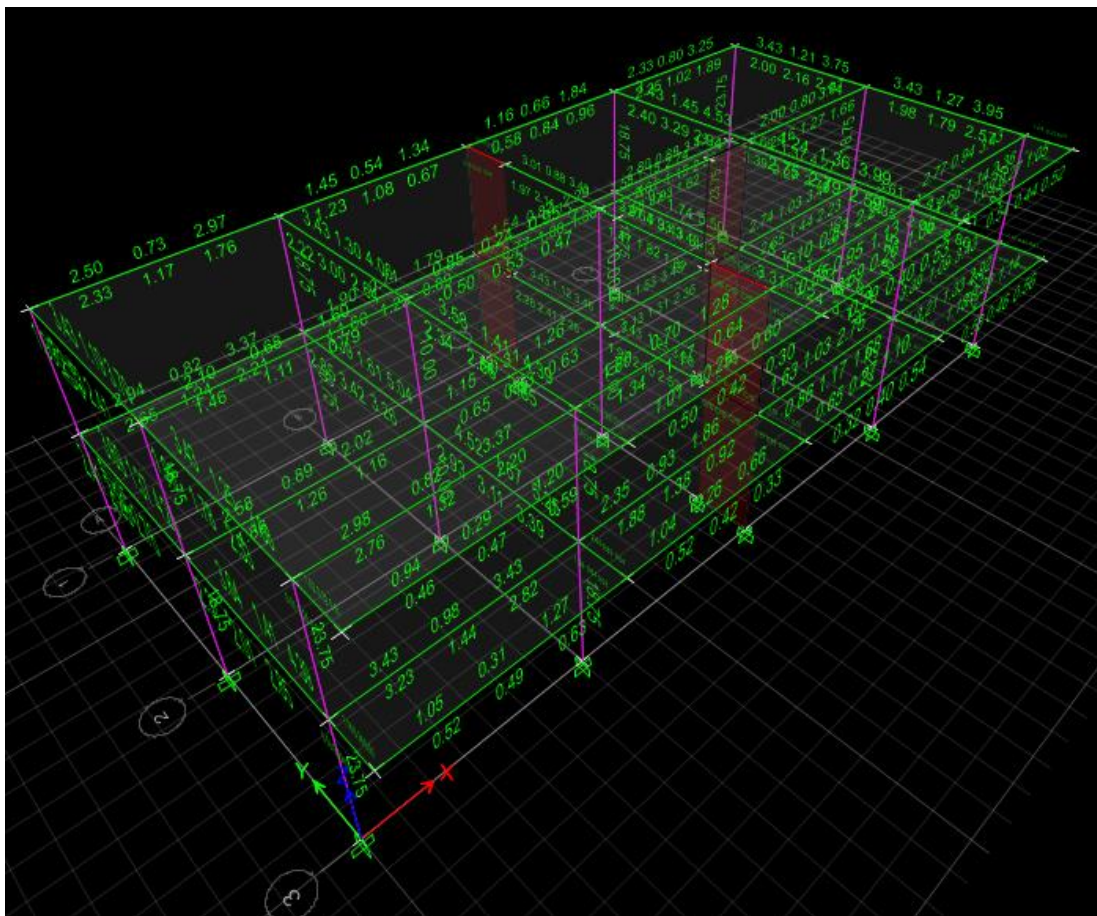
Para flexión:  $\phi = 0,90$

Para cortante:  $\phi = 0,85$

Para flexo-compresión:  $\phi = 0,70$

El diseño final de los elementos estructurales se detalla en los planos estructurales.

En las siguientes figuras se muestra el acero requerido para los elementos viga y columnas en todo el edificio, posteriormente se dará mayor énfasis al diseño de cada elemento.



*Ilustración 19. Acero requerido para los elementos estructurales del módulo 01*



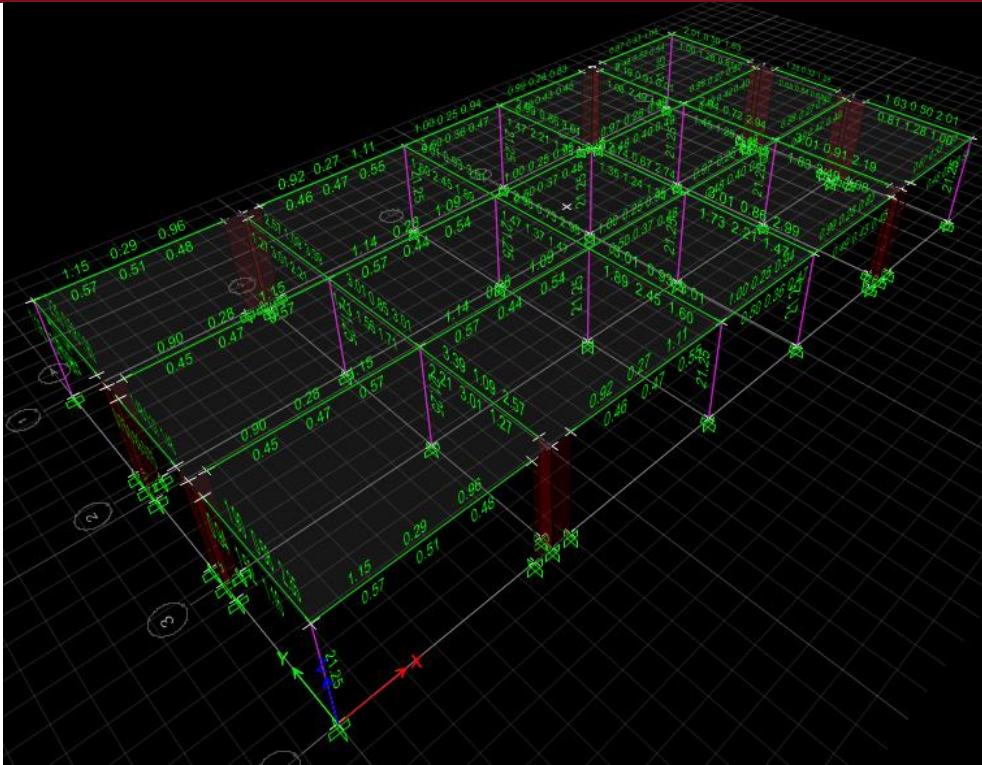


Ilustración 20. Acero requerido para los elementos estructurales del módulo 02

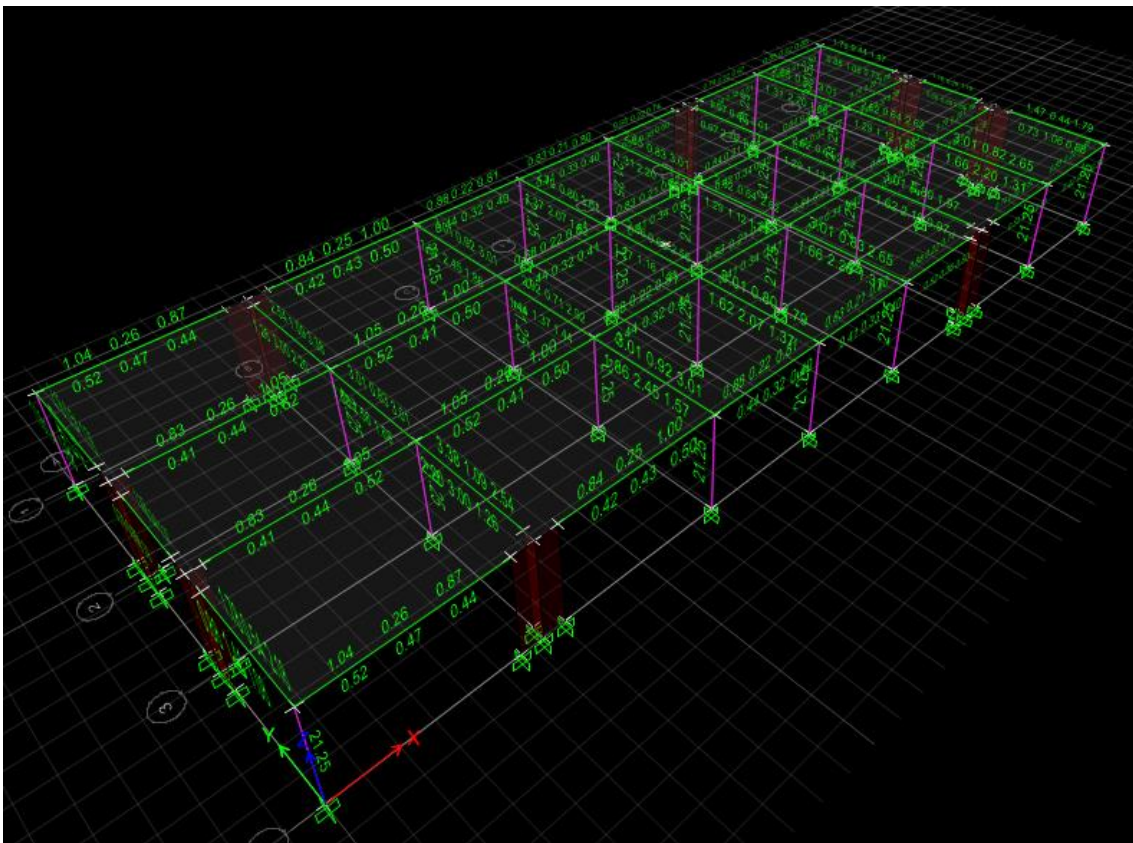


Ilustración 21. Acero requerido para los elementos estructurales del módulo 03

## **DISEÑO DE COLUMNAS**

Las columnas son elementos verticales que soportan cargas de gravedad, principalmente de sismo.

Para el diseño de columnas se consideró las fuerzas axiales y momentos flectores simultáneamente haciendo un diagrama de interacción de cargas con las cinco combinaciones.

## **ANALISIS ESTRUCTURAL**

Para el análisis de vigas se consideró las restricciones de sus apoyos en la base, los brazos en la conexión viga – columna.

## **DISEÑO POR FLEXION COMPRESION**

El diseño por flexo compresión se hizo con las cargas amplificadas mediante las distintas combinaciones de diseño

$$1.4 CM + 1.7 CV$$

$$1.25(CM+CV) \pm CS$$

$$0.9 CM \pm CS$$

Se construye un diagrama de interacción para cada columna considerando la carga axial y el momento flector últimos según su sección transversal y cantidad de distribución de acero vertical colocado.

Se debe tener en cuenta que la cuantía mínima es 1% y la cuantía máxima es 6%.

## **DISEÑO POR CORTE**

El diseño por corte se considera la cortante  $V_u$  a partir de las resistencias nominales ( $M_n$ ) en los extremos de la luz libre del elemento junto con una carga axial última  $P_u$ .

La cortante última se halló con la siguiente fórmula

$$V_u = \frac{M_n \text{ sup} + M_n \text{ inf}}{L_n}$$

La resistencia del concreto por corte se da con la siguiente formula:

$$V_c = 0.3 * \sqrt{f'_c} * b_w * d * \left( 1 + \frac{N_u}{140 * A_g} \right)$$

Donde:

$N_u$  = Carga axial última

$A_g$  = Área bruta de la columna

La contribución del acero está dada por la siguiente formula:

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

Por lo tanto, se debe cumplir lo siguiente:

$$\phi(V_c + V_u) \geq V_u$$

### SEPARACION DE ESTRIBOS

La disposición de estribos para un sistema dual y sistema de muros es la siguiente:

El diámetro de estribos será de 8mm para diámetros de barras longitudinales menores a 3/8”, 3/8” para diámetros de 5/8” hasta 1” y 1/2” para diámetros de más de 1”.

El espaciamiento en la zona de confinamiento será menor o igual a:

- 8 veces el diámetro de la barra longitudinal de menor diámetro.
- La mitad de la menor dimensión de la sección transversal de la columna.
- Menor o igual a 10cm.

La longitud de confinamiento será de:

- 1/6 de la luz libre de la columna
- La mayor dimensión de la sección transversal de la columna.
- Mayor o igual a 50cm.

### DISEÑO DEL ELEMENTO MAS CRITICO

Se toma como ejemplo de diseño la columna **C-TEE (0.65x0.45)** del módulo 02 ubicada entre los ejes 2 y **E**.

### Diseño por flexo – compresión

Para el diseño por flexo compresión se tomó las combinaciones por carga axial y momento flector en ambas direcciones de la columna.

Tabla 24. Reporte de fuerzas internas de la columna "TEE" del módulo 02

Combinaciones	P [Tonf]	M3-3 [Tonf.m]	M 2-2 [Tonf.m]
1.4CM + 1.7CV	-11.192	1.591	0.051
1.25(CM+CV) ± CSX	-9.161	1.478	3.704
1.25(CM+CV) ± CSY	-9.023	3.180	0.256
0.90CM ± CSX	-5.137	0.860	3.697
0.90CM ± CSY	-4.999	2.561	0.249

*Fuente: Elaboración Propia*

Según la Norma de Concreto Armado E.060 la cuantía mínima de acero es de 1% y la máxima de 6%: para nuestro caso tomaremos como máximo de 4%

La columna **C-TEE (0.65x0.45)** tiene un área de 2125 cm<sup>2</sup>.

$$\rho_{\text{mín}}: 1.0 \% ; \rho_{\text{max}}: 4.0 \%$$

$$A_{s\text{mín}} = 0.01 * 2125 = 21.25 \text{ cm}^2$$

A continuación, se presenta la siguiente distribución de acero.

$$A_s = 8 \text{ } \emptyset \text{ 5/8''} + 8 \text{ } \emptyset \text{ 1/2''}$$

$$A_s = 26.00 > 21.25 \text{ cm}^2$$

$$1.22\% < 4.00\%$$

Según esta disposición de acero en la columna y con una resistencia a la compresión del concreto  $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$  se construye el diagrama de interacción en ambas direcciones.

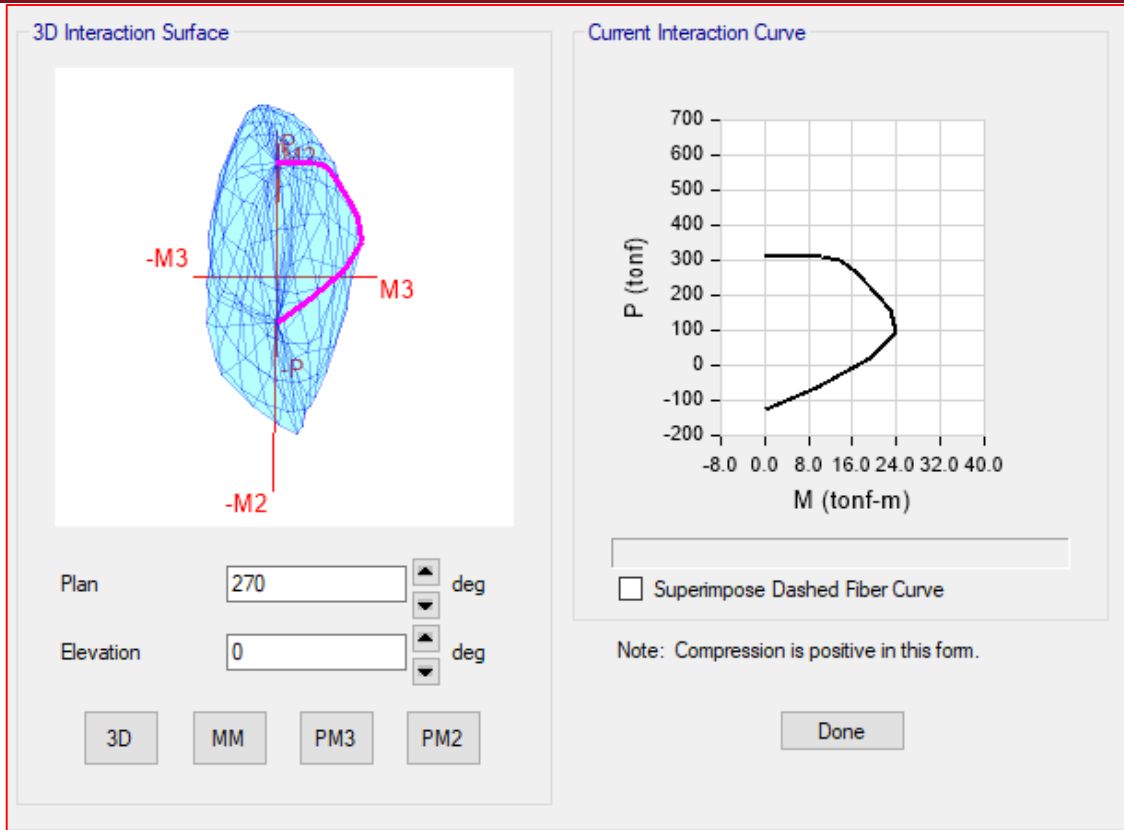


Ilustración 22. Diagrama de interacción de M3-3 afectado por  $\phi$

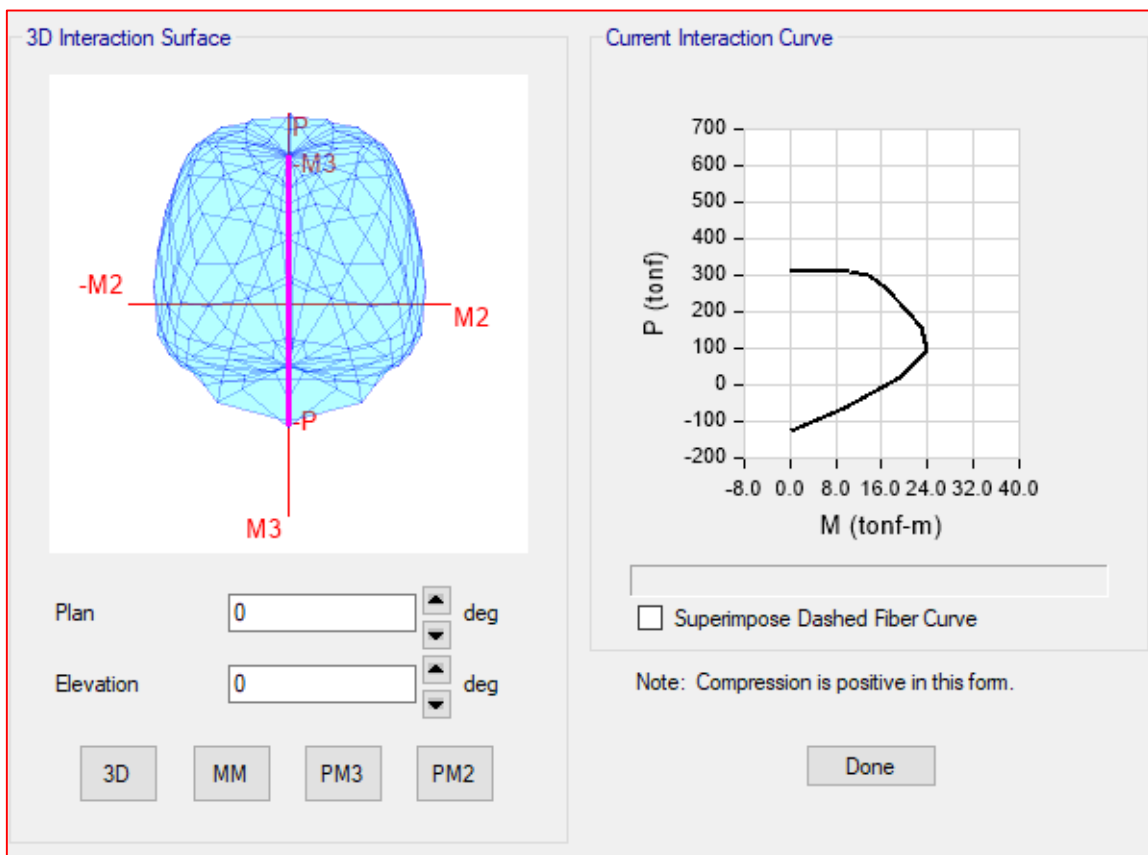
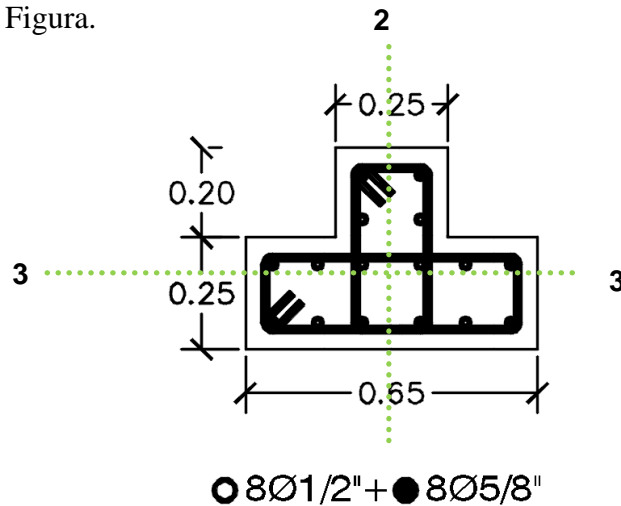


Ilustración 23. Diagrama de interacción de M2-2 afectado por  $\phi$

Finalmente, las cargas solicitadas  $P_u$  y  $M_u$  (vector de fuerzas actuantes) se encuentran dentro de la curva, por lo que las dimensiones y refuerzo propuestos es una combinación valida de usar.

Usar columna con 8 varillas de acero de 5/8” + 8 varillas de acero de 1/2” distribuidos como se indica en la Figura.



*Ilustración 24.* Armado de columna para ambos diagramas de interacción

Según el diagrama de interacción mostrado, la columna está correctamente diseñada empleando el refuerzo propuesto, ya que todos los puntos de las combinaciones de cargas están dentro del área del diagrama.

### Diseño por corte

La fuerza cortante de diseño está asociada a la carga axial que da el mayor momento nominal posible. En el diagrama de interacción siguiente se exponen las curvas de diseño ( $\Phi M_n$ ) y nominal ( $M_n$ ), conjuntamente con los puntos ( $M_u$ ;  $P_u$ ).

Por lo tanto, la fuerza cortante última es:

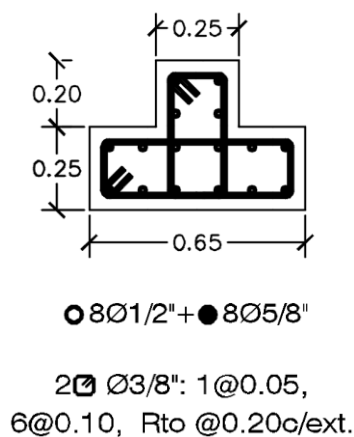
$$V_c = 0.53 * \sqrt{210} * 25 * (65 - 5) * \left( 1 + \frac{7.8842 * 1000}{140 * 2125} \right) = 41.42 \text{tonf}$$

La fuerza cortante que debe asumir el acero es:

$$V_u = \frac{(7.8842 + 6.8163) * 100}{3.20} = 4.08 \text{ tonf}$$

$$V_n = \frac{V_u}{\phi} = \frac{4.08}{0.85} = 4.80 \text{ Tonf}$$

Por lo tanto,  $V_n \leq V_c/2$ , entonces no se necesita refuerzo transversal, pero el espaciamiento de los estribos según Norma E.060 21.4.5.3 es más conservador del obtenido por las fuerzas resistentes según fórmula, por lo que la distribución de estribos es la siguiente:



*Ilustración 25. Disposición final columna crítica*

Se siguió el mismo procedimiento para los demás módulos.

## DISEÑO DE VIGAS

Para el diseño de debe ser un diseño por flexión y corte, pero adicionalmente éstas se deberán diseñar teniendo en cuenta las fuerzas de sismo que actúan sobre la estructura, razón por la cual se considera las cinco combinaciones de carga para determinar los esfuerzos de diseño.

## ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Para el análisis de vigas se consideró las condiciones de apoyo y la continuidad de las mismas, tanto para las condiciones de distribución de momentos.

Las combinaciones son las siguientes

$$1.4 \text{ CM} + 1.7 \text{ CV}$$

$$1.25 (CM+CV) \pm CS$$

$$0.9 CM \pm CS$$

Una vez aplicadas las cinco combinaciones de diseño se procede a generar la envolvente de estas combinaciones y se procederá con el diseño para el cálculo de acero.

En las siguientes imágenes se muestra el acero requerido para los elementos viga y columnas en todo el edificio, posteriormente se dará mayor énfasis al diseño de cada elemento en esta memoria de cálculo.

### DISEÑO POR FLEXION

Para el diseño por flexión se debe tomar en cuenta las restricciones del acero mínimo y máximo. Según la norma el acero mínimo es:

$$As_{min} = \frac{0.8 * \sqrt{f'_c}}{f_y} bw * d \quad As_{min} = \frac{14}{f_y} bw * d$$

Donde:

bw = ancho de viga

d = peralte efectivo

f'c = resistencia del concreto en compresión

fy = resistencia en fluencia del acero

El acero máximo será el 75% del acero balanceado después de halladas las cantidades de acero mínimo y máximo se procedió a hallar la cantidad de acero necesaria para resistir el momento último obtenido del análisis. Para esto obtenemos el valor de Ku mediante la siguiente expresión.

$$Ku = \frac{Mu}{bw * d^2}$$

Donde:

Mu = Momento último



Luego hallamos la cuantía ( $\rho$ ) en función del valor  $K_u$  para después hallar el área de acero necesaria:

$$A_s = \rho * b_w * d$$

Esta área de acero hallada deberá estar en función a los diámetros de aceros disponibles en el mercado.

### DISEÑO POR CORTE

El diseño por corte se tomó en cuenta las fuerzas cortantes últimas ( $V_u$ ) obtenidas del análisis estructural a una distancia “ $d$ ” (peralte efectivo) de la cara de apoyo.

Se halló la resistencia al corte del concreto ( $V_c$ ) sin considerar el aporte del acero ya que en las viguetas de las losas aligeradas no se colocan estribos. La resistencia a la cortante del concreto se halló por la siguiente ecuación:

#### Ecuaciones a utilizar Diseño por corte

- $V_u = \phi V_n$  (En todas las secciones de la viga).
- $V_n = V_c + V_s$  (Aporte del concreto más aporte del acero).
- $V_u \leq \phi(V_c + V_s)$  (condiciones de diseño por resistencia).
- $V_c = 0.53\sqrt{f'_c} * b_w * d$  (Aporte del concreto).
- $V_{smax} = 2.1 * \sqrt{f'_c} * b_w * d$  (Valor máximo permitido para el aporte del acero)
- $V_s = \frac{A_v * F_y * d}{s} \rightarrow s = \frac{A_v * F_y * d}{V_s}$  (Espaciamiento asociado a  $V_s$ )

Donde:

$\phi$  = factor de reducción = 0.85

$f'_c$  = resistencia a la compresión del concreto

$V_n$  = Resistencia nominal al corte

$V_s$  = Resistencia del acero transversal al corte

$V_c$  = Resistencia del concreto al corte

$A_v$  = Área del acero de refuerzo transversal

$s$  = espaciamiento del refuerzo transversal

En el caso de vigas que soportan sismo el esfuerzo por corte debe ser mayor que el asociado al corte generado en el mecanismo de falla por flexión (rótulas plásticas en los extremos); esto asegura que la viga falle primero por flexión (falla dúctil) y después por corte (falla frágil).

$$V_{ui} = \frac{M_{ni} + M_{nd}}{l_n} + V_{u(\text{isostático})}$$

Donde:

$M_{ni}, M_{nd}$  = momentos nominales reales a flexión de la viga

$l_n$  = luz libre de la viga

### ESPACIAMIENTO DE ESTRIBOS

Según la Norma de Concreto Armado E.060 los estribos cerrados de confinamiento para vigas sísmicas de los edificios con sistema resistente a fuerzas laterales.

Para la zona de confinamiento, que comprende una longitud igual a dos veces el peralte de la viga, tenemos:

- El 1er estribo a 5 cm de la cara de apoyo.
- 0.25 veces el peralte efectivo de la viga.
- 10 veces el diámetro de la barra longitudinal o 30 cm
- 24 veces el diámetro del estribo.
- Menor o igual a 30 cm.

Fuera de la zona de confinamiento los estribos estarán como máximo a 0.5 veces el peralte efectivo de la viga.

## EMPALMES POR TRASLAPES

Los empalmes por traslape se deben ubicar siempre en la zona con menores esfuerzos.

En vigas que no absorben las cargas de sismo, las zonas menos esforzadas son el tercio central inferior.

Para el caso de vigas que soportan cargas de sismo los traslapes de la zona ubicada a “d” de la cara del nudo.

En caso de inversión de esfuerzos, los traslapes deberán quedar confinados por estribos cerrados espaciados en no menos de 16 veces el diámetro de la barra longitudinal, sin exceder de 30cm.

La longitud de los empalmes “a” se determina de acuerdo al diámetro de la barra de acero. Se presenta en la siguiente tabla N° 25:

Tabla 25. Empalmes

Valores de “a”		
	Refuerzo	Refuerzo
$\phi$	Inferior [m]	Superior [m]
3/8"	0.40	0.55
1/2"	0.45	0.60
5/8"	0.55	0.75
3/4"	0.65	0.90
1"	1.15	1.50

Fuente: Elaboración Propia

Los empalmes serán de acuerdo a la imagen 32.

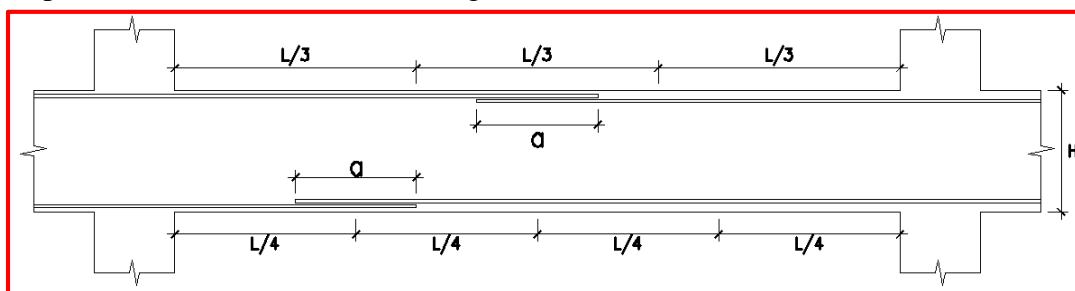


Ilustración 26. Empalme por traslape de vigas

## DISEÑO DE ELEMENTO MAS CRITICO

Para el diseño de la viga se toma en cuenta la viga **V110 [0.25x40]** del eje "D" del **módulo 02**, a continuación, se muestra la envolvente donde resalta los momentos y cortantes máximos para el primer nivel. Tomamos los momentos máximos. Los momentos están en Tonf. -m y cortante en Tonf.

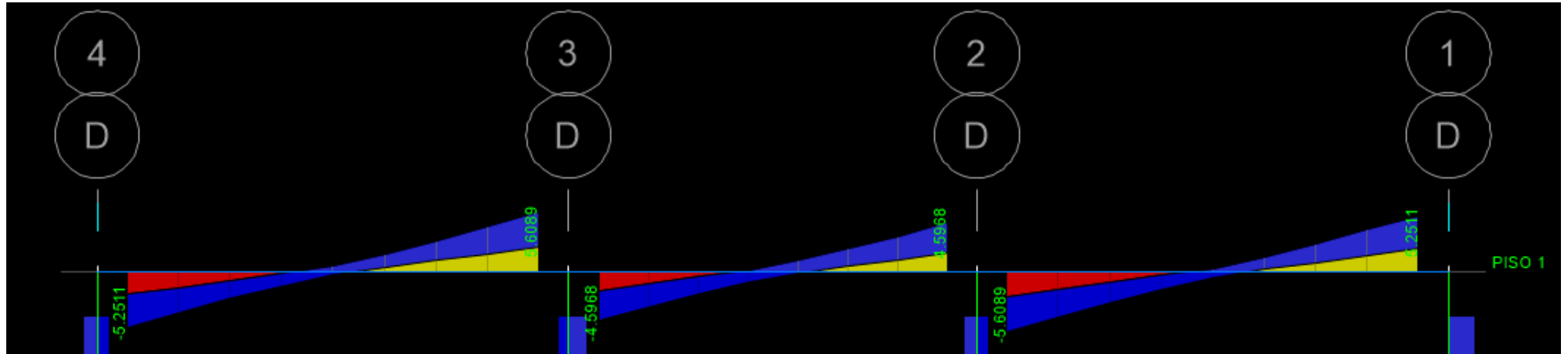


Imagen 2. Diagrama de fuerza cortante en Tonf

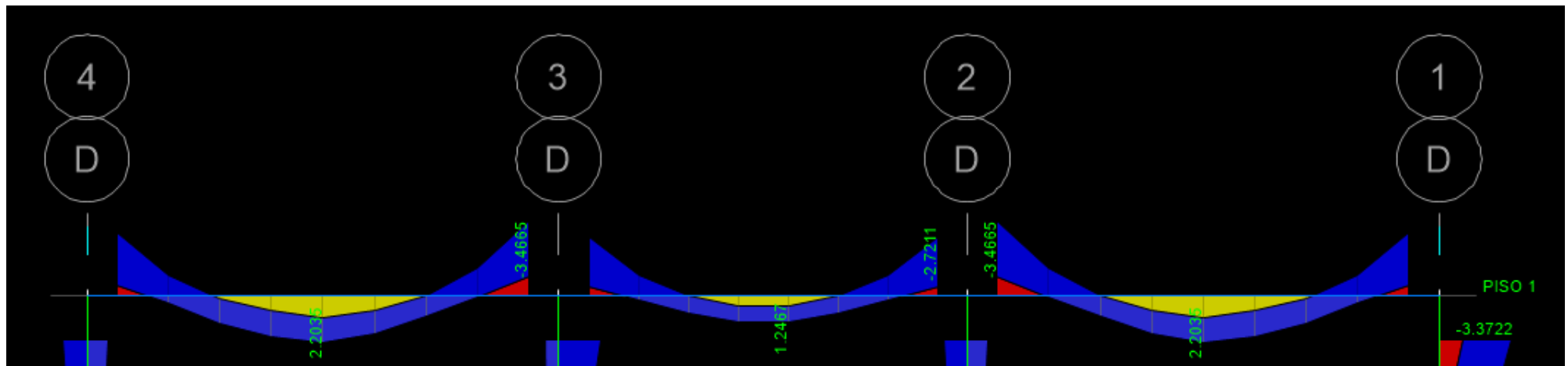


Ilustración 27. Diagrama de momento flector en Tonf.m

### Diseño por Flexión

El diseño por flexión de la viga se tomará en tres tramos de sección 25x40cm<sup>2</sup>, es una viga apoyada en los extremos en los extremos.

Primero se halló la cantidad de acero mínimo de cada tramo:

$$1^{\circ}, 2^{\circ}, 3^{\circ} \text{ tramo} - A_{smin} = \frac{14}{4200} * 25 * 40 = 3.33 \text{ cm}^2$$

A continuación, se procede a diseñar la viga por tercio por cada tramo:

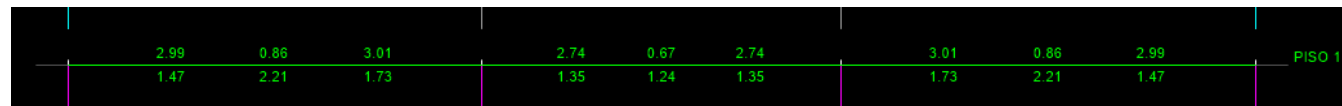


Ilustración 28. Acero requerido

Finalmente, el acero de refuerzo se dispone como se muestra en el siguiente gráfico

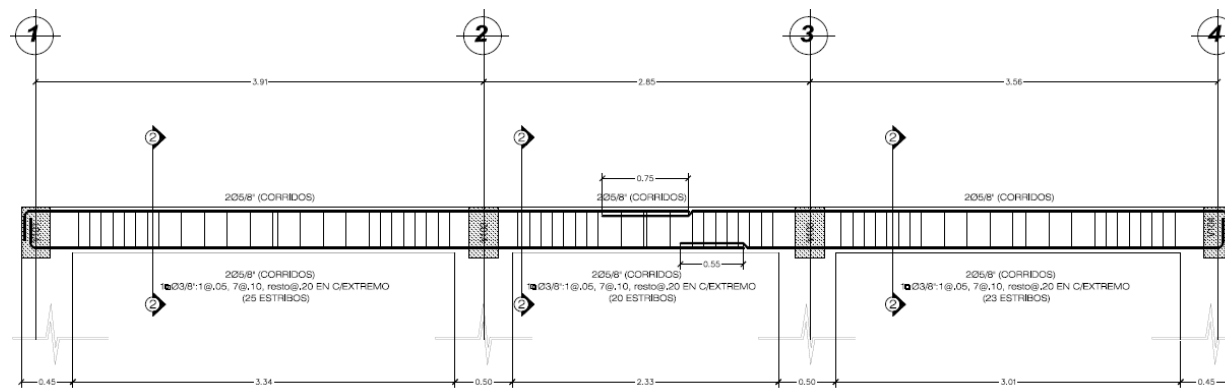


Ilustración 293. Ejemplo de diseño de viga del módulo 02 en el eje "D"

Se siguió el mismo procedimiento para las demás vigas de los módulos propuestos.

## DISEÑO DE LOSAS ALIGERADAS

Para el diseño de las losas aligeradas se tendrá como ejemplo la losa aligerada que se encuentra en el módulo 01-2do piso. Para el diseño se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

### PREDIMENSIONAMIENTO

Se verifica el espesor de la losa aligerada teniendo en cuenta la luz mayor y menor; por lo tanto:

$$\text{Luz mayor} = 4.65\text{m}$$

$$\text{Luz menor} = 4.20\text{m}$$

Por lo tanto, para el predimensionamiento se tendrá en cuenta la siguiente relación:

$$h = \frac{L}{25} = \frac{4.65}{25} = 0.186\text{m}$$

Se toma un espesor de 20 cm para la losa aligerada.

### METRADO DE CARGAS

Para el metrado de cargas se tendrá en cuenta las cargas muertas (CM) y vivas (CV) que actúan en la losa aligerada.

- Para las cargas muertas **CM** será igual a 300kg/m<sup>2</sup>.
- Para las cargas vivas **CV**, como se está diseñando para el segundo piso del centro de salud, por lo tanto, la **CV** será igual a 100kg/m<sup>2</sup>.

### DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

El análisis y diseño de la losa aligerada del módulo 01, se diseñará en el programa SAFE V12.

La losa aligerada tiene 8 tramos por lo tanto se tendrá en cuenta 10 combinaciones de cargas, entre las cargas vivas y muertas. Y 10 alternancias de cargas vivas.

- COMB1 = 1.4CM + 1.7L1
- COMB2 = 1.4CM + 1.7L2

- COMB13 = 1.4CM + 1.7L3
- COMB4 = 1.4CM + 1.7L4
- COMB5 = 1.4CM + 1.7L5
- COMB6 = 1.4CM + 1.7L6
- COMB7 = 1.4CM + 1.7L7
- COMB8 = 1.4CM + 1.7L8
- COMB9 = 1.4CM + 1.7L9
- COMB10 = 1.4CM + 1.7L10
- ENVOLV = COMB1 + COMB2 + COMB3 + COMB4  
+COMB5 + COMB6 + COMB7 + COMB8 + COMB9 +COMB10

A continuación, se muestra la carga muerta y las 10 alternancias de cargas viva en la losa aligerada:

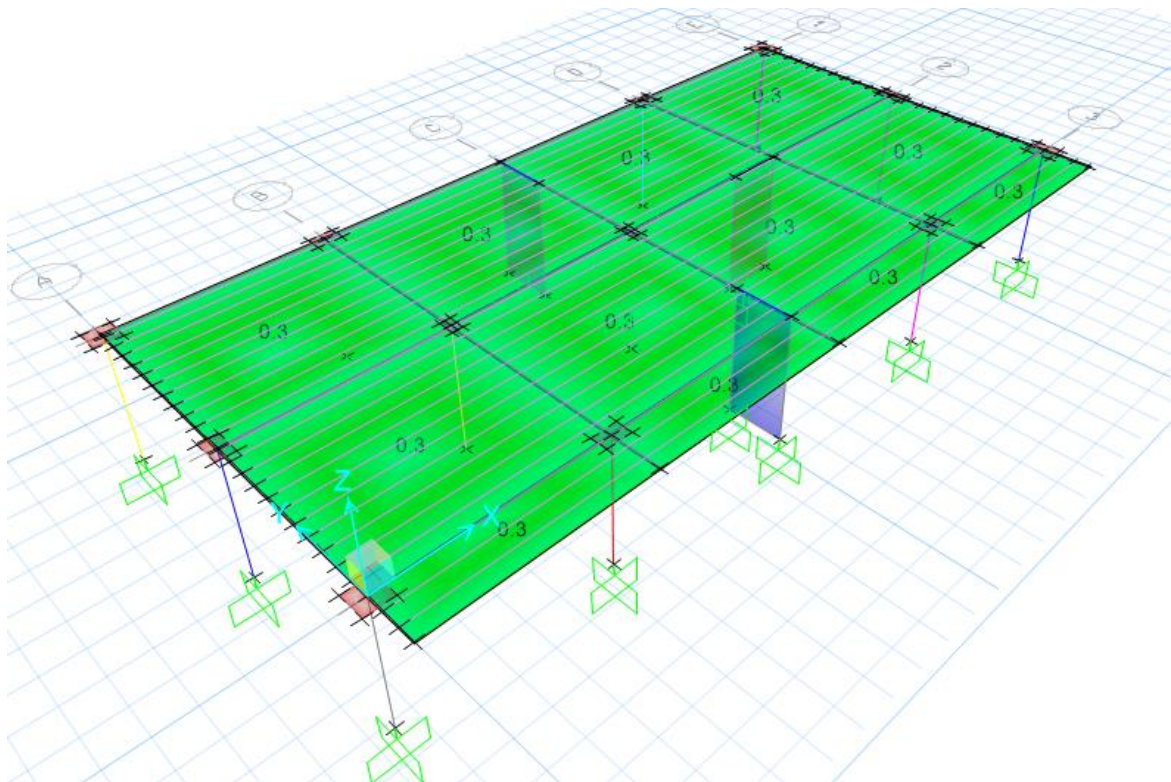
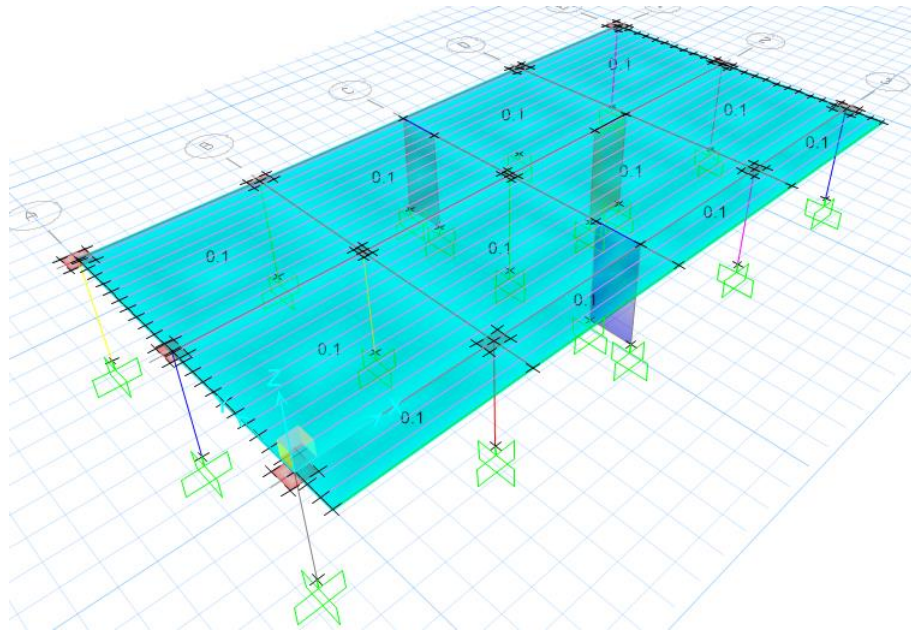


Ilustración 30. Carga muerta (CM)



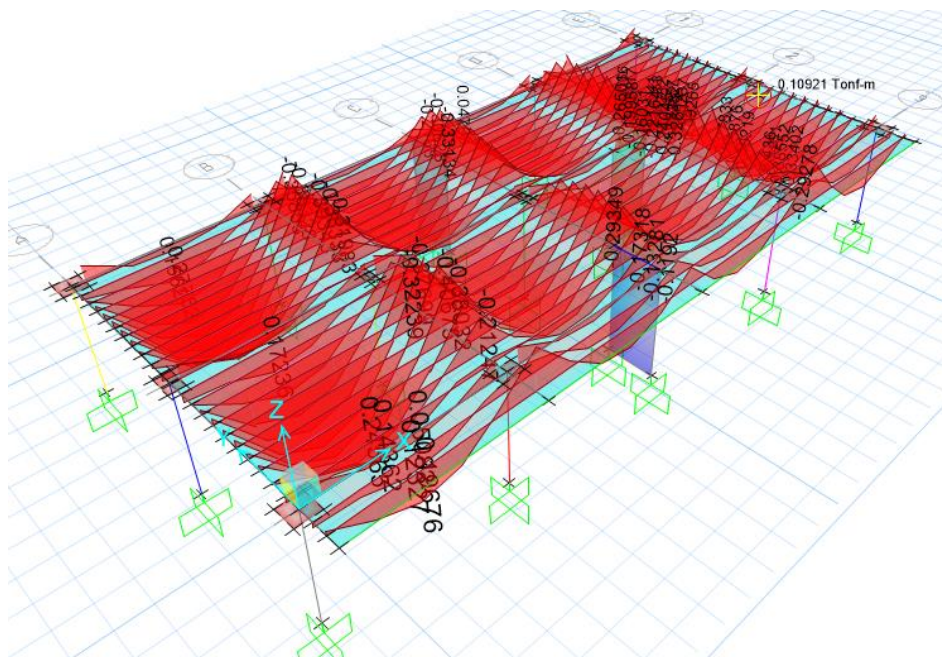


*Ilustración 31. Alternancia de carga viva LI*

La cuantía mínima de una losa aligerada de 20cm son los siguientes valores:

$$AS_{\min} = \frac{14bd}{F_y} = \frac{14 \times 10 \times 20}{4200} = 0.567 \text{ cm}^2$$

A continuación, se muestra el diseño por flexión en la losa aligerada del segundo nivel del módulo 01.



*Ilustración 32. Momentos por flexión en la losa aligerada del módulo 01*

Por lo tanto, se tendrá en cuenta en la parte inferior corrida una varilla de 1/2” y en la parte superior en los extremos una varilla de acero de 3/8” y en la parte de intermedia de los paños una varilla de acero de 1/2”.

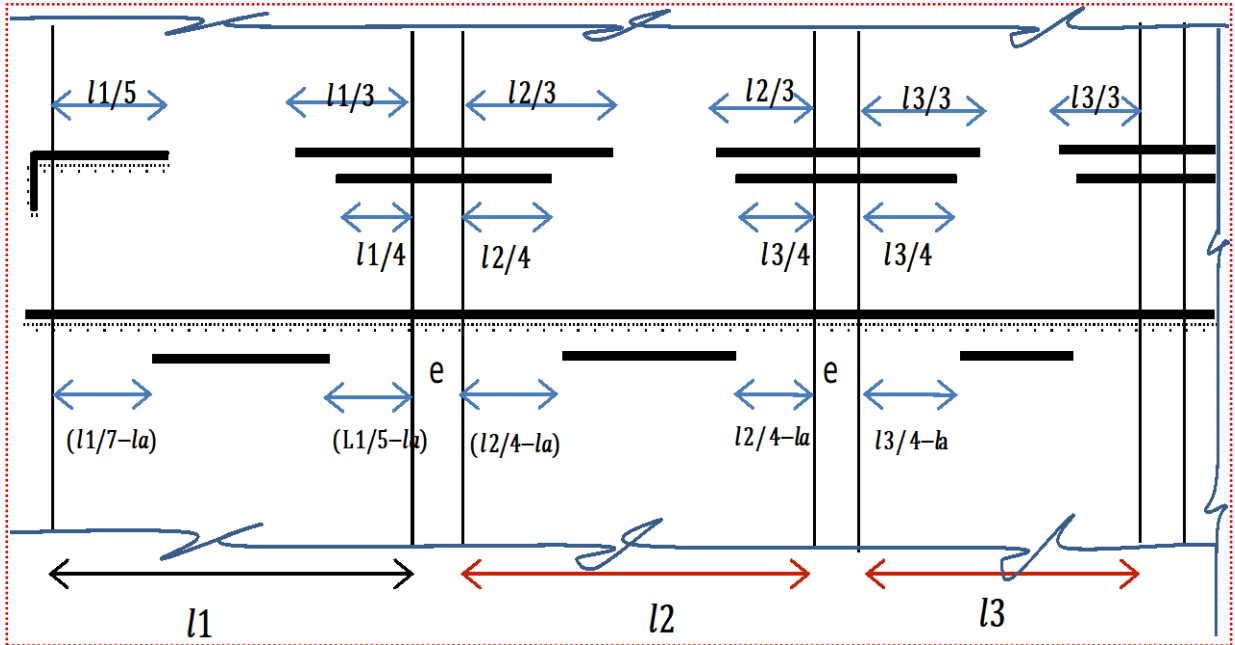


Ilustración 33. Detalle de distribución de acero de aligerado

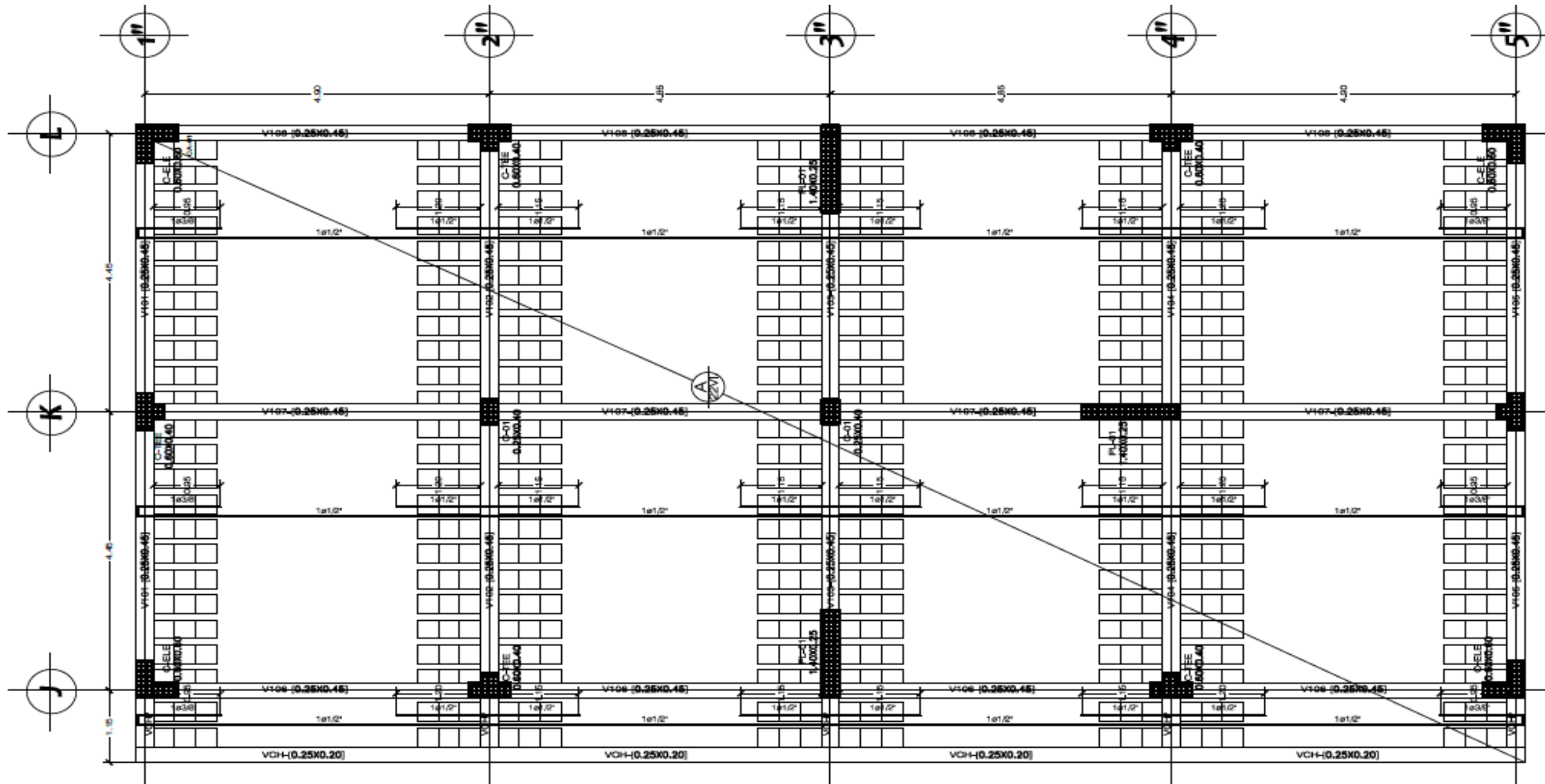


Ilustración 344. Distribución en acero aligerado del primer nivel del módulo 01

## DISEÑO DE CIMENTACION

### CONCEPTOS BASICOS

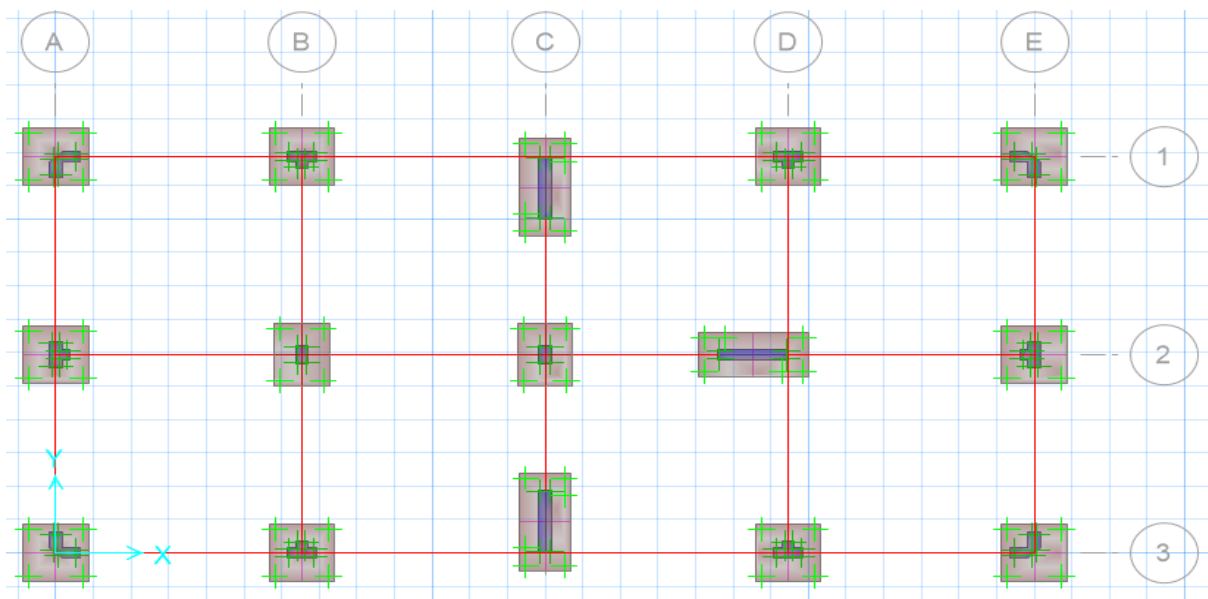
La cimentación llamada también subestructura que se coloca generalmente por debajo del terreno natural y transmite las cargas (gravedad y sismo) al suelo o roca subyacente provenientes de la superestructura (losas, vigas, columnas, placas). Debido a las cargas a que se somete los suelos se comprimen causando asentamientos a la superestructura.

Todas las cargas de la superestructura se transmiten a un área determinada del suelo, lo cual deberá verificarse que no exceda la capacidad portante del terreno, además de tener una profundidad de desplante mínima ( $D_f$ ), verificación del asentamiento diferencial máximo, la agresividad del terreno, la presencia de la napa freática, todo esto está establecido en la norma E-050.

### CONFIGURACION EN PLANTA

Para el diseño de cimentación se utilizó el programa SAFE V14. A continuación se muestra como ejemplo la configuración en planta del módulo I.

#### [MÓDULO 01]



*Ilustración 35. Configuración cimentación en planta del módulo 01*

A continuación, se muestra las cargas transmitidas por la superestructura que fueron

importadas del ETABS A SAFE en el módulo 01. Las cargas están en unidades de Tonf-m.

[MÓDULO 01]

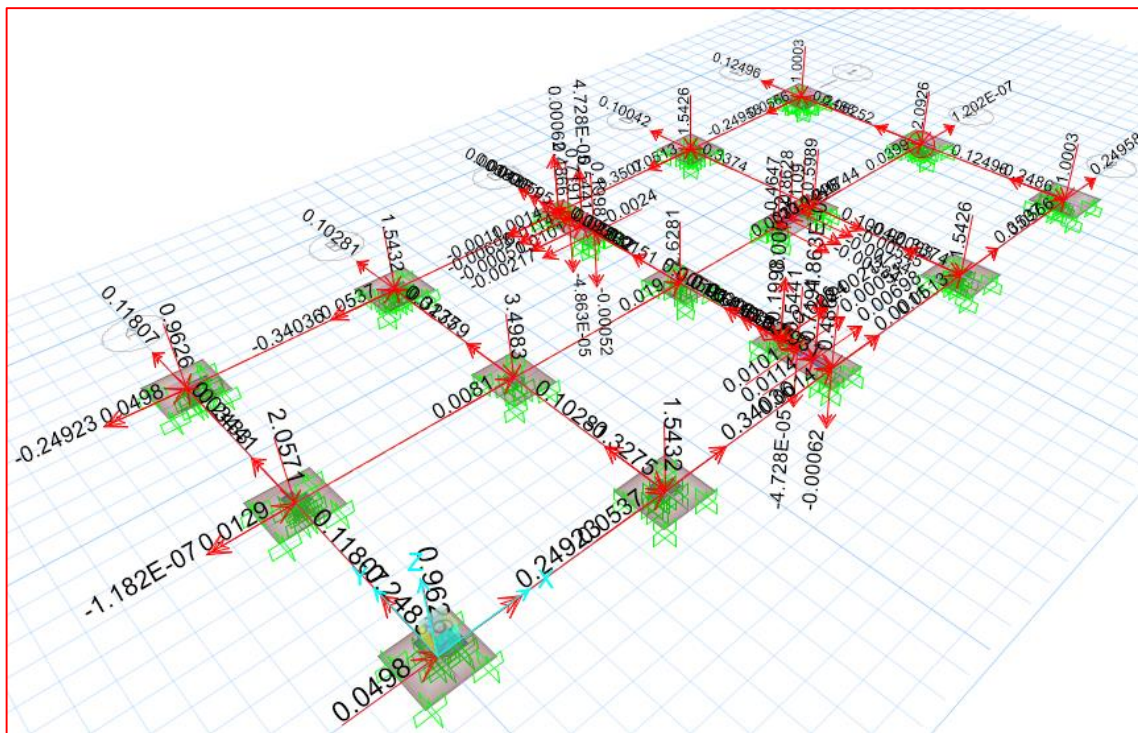
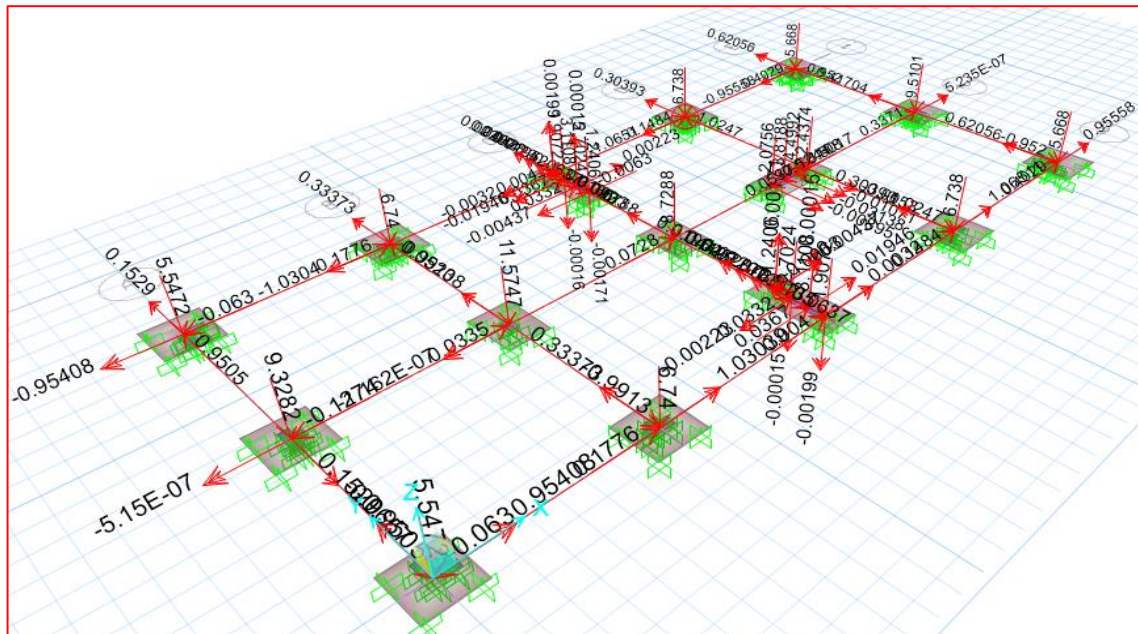


Ilustración 36. Cargas (CM arriba, CV abajo) por super-estructura en la cimentación del módulo 01

A continuación, se muestra las cargas asignadas por área en la cimentación, solamente se consideró la carga muerta y la sobrecarga que están en unidades de Tonf/m<sup>2</sup>. La carga muerta que se muestra en la parte superior y la sobrecarga en la parte inferior, como se muestra en las

siguientes imágenes del módulo 01.

[MÓDULO 01]

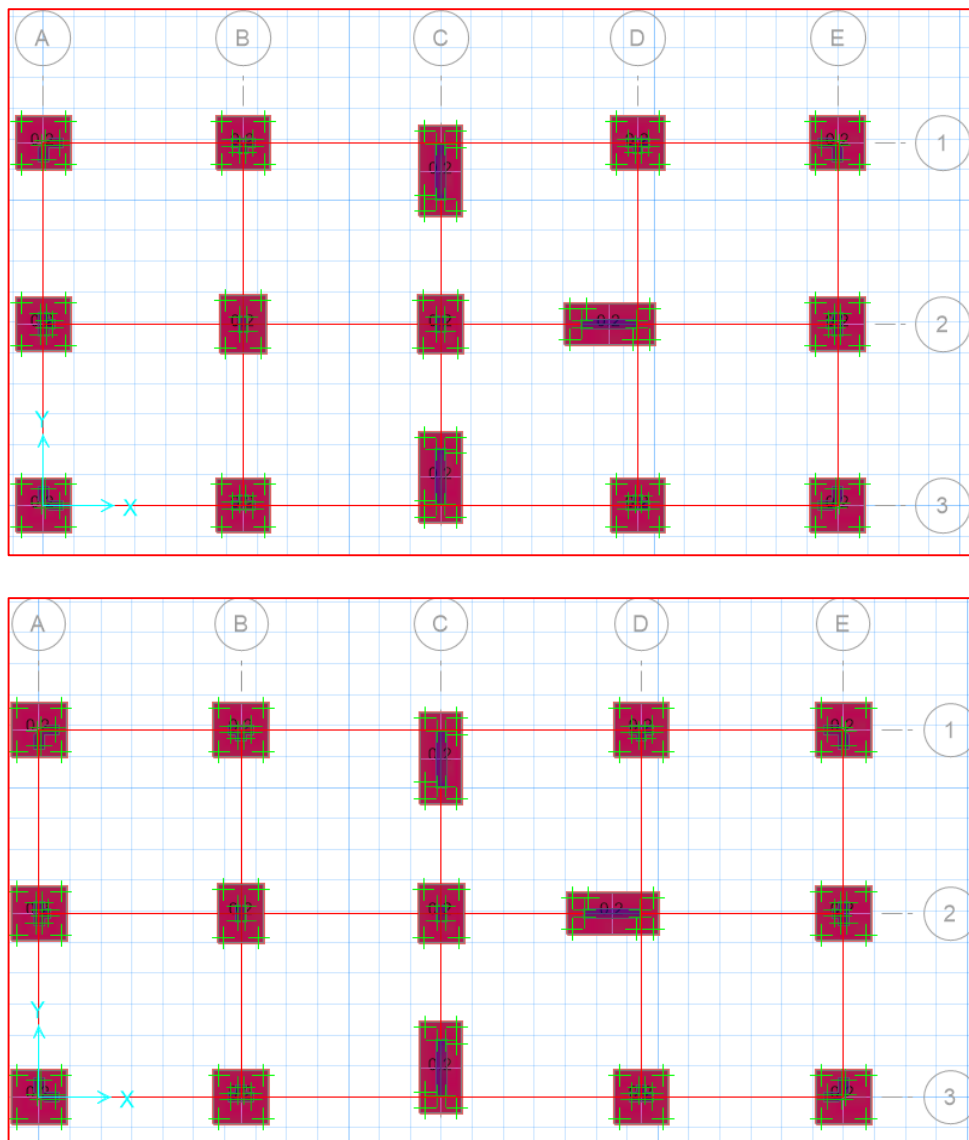


Ilustración 37. Carga muerta por relleno que es igual a 0.20 Tonf/m<sup>2</sup> y la sobrecarga que es igual a 0.20Tonf/m<sup>2</sup> del módulo 01

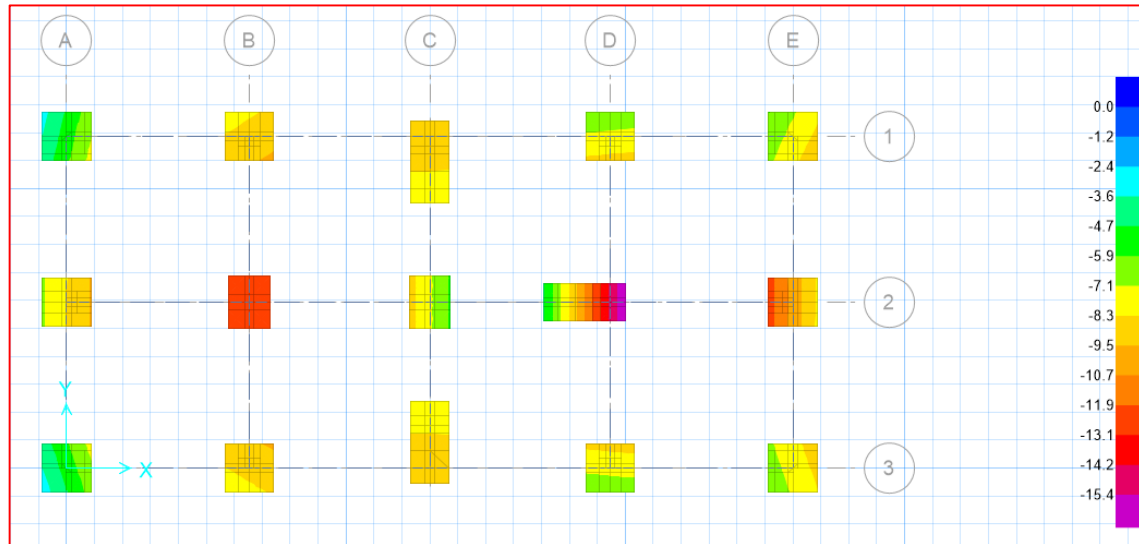
**ESFUERZOS ACTUANTES EN EL SUELO**

La presión admisible de suelo para cimientos corridos es de 1.04kg/cm<sup>2</sup> y para cimientos cuadrados es de 1.15kg/cm<sup>2</sup>, estas presiones deben ser menor que las actuantes provenientes de las cargas de gravedad.

La verificación de presiones es el resultado que permite comparar las máximas presiones con respecto a la presión admisibles del terreno para verificar que las dimensiones en planta

introducidas se han las adecuadas. Esto se puede ver en mapas y en el reporte de tablas. Las presiones negativas son compresiones y las positivas son tracciones. En las siguientes figuras se muestra las distribuciones por carga de gravedad y de sismo

### MÓDULO 1



*Ilustración 385. Diagrama de presiones en la cimentación del módulo 01*

### VERIFICACION DE DEFORMACIONES

El resultado de la verificación de deformaciones se presenta en un mapa de escala de colores que indica el nivel de deformación en todos los puntos de la cimentación de cada módulo.

Este desplazamiento inmediato tiene que ser el menor que los asentamientos tolerables para los módulos según el estudio de suelos tenemos un desplazamiento máx. de 2.54cm.

### DIAGRAMA DE MOMENTOS FLECTORES EN LAS FRANJAS DE DISEÑO

A continuación, se muestra los diagramas de momentos flectores en la cimentación con unidades de Tonf.m. El diagrama de momentos flectores en las franjas de diseño en la dirección X-X se muestra en la parte superior y el diagrama de momentos flectores en las franjas de diseño en la dirección Y-Y se muestra en la parte inferior de cada figura del módulo 01.

[MÓDULO 01]

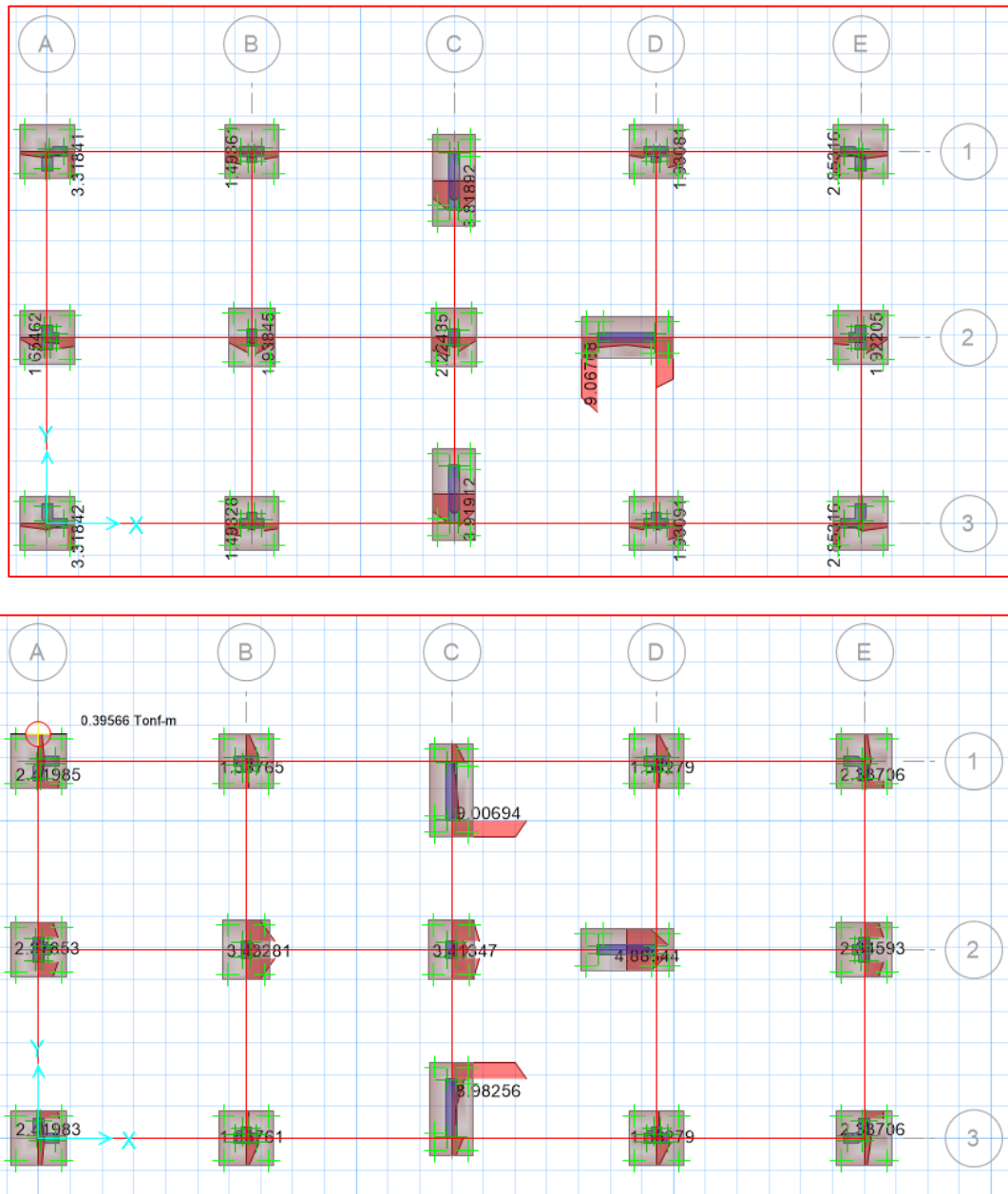


Ilustración 39. Diagrama de momentos flectores en franjas de diseño del módulo 01

**DISTRIBUCION DE ACERO EN LA CIMENTACION EN EL PROGRAMA SAFE**

A continuación, se muestra la distribución de acero de la cimentación con unidades de cm<sup>2</sup>. La distribución de acero en la dirección X-X se muestra en el lado izquierdo y la distribución de acero en la dirección Y-Y se muestra en el lado derecho de cada imagen del módulo 01 como ejemplo.



[MÓDULO 01]

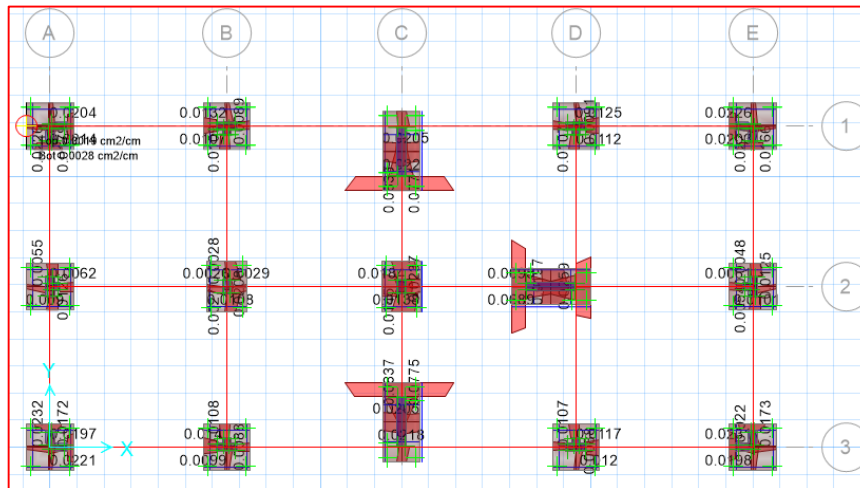


Ilustración 40. Distribución de acero en el módulo 01

**Nota:** La distribución del refuerzo determinada por el software es referencia. La distribución más óptima y definitiva es la indicada en los respectivos planos del proyecto.

**DISTRIBUCION DE ACERO EN LAS VIGAS DE CIMENTACION EN EL PROGRAMA SAFE**

A continuación, se muestra la distribución de acero en las vigas de cimentación con unidades de cm<sup>2</sup>. La distribución de acero por flexión de las vigas de cimentación se muestra en lado izquierdo y la distribución de acero por corte en las vigas de cimentación se muestra en lado derecho de cada imagen del módulo 01 como ejemplo.

[MÓDULO 01]

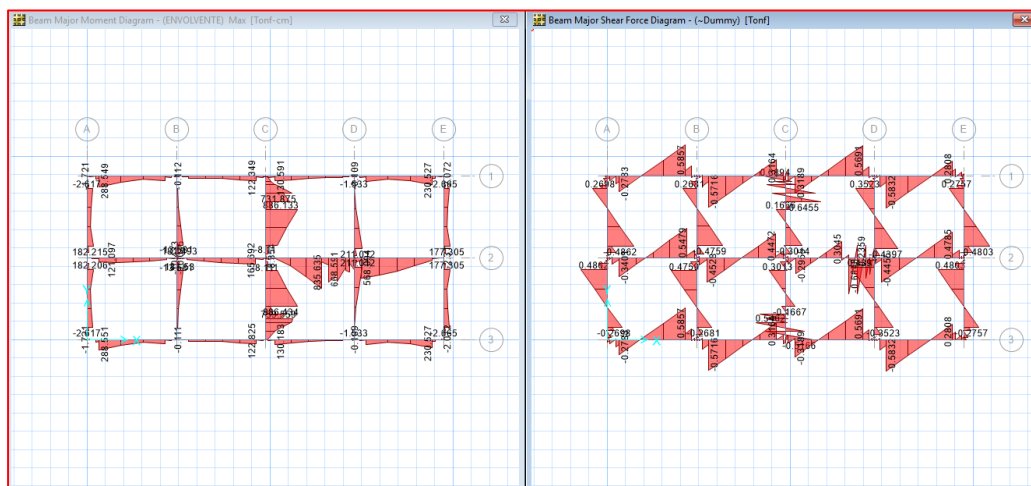


Ilustración 416. Distribución de acero en las vigas de cimentación del módulo 01

**Nota:** La distribución del refuerzo determinada por el software es referencial. La distribución más óptima y definitiva es la indicada en los respectivos Planos del proyecto

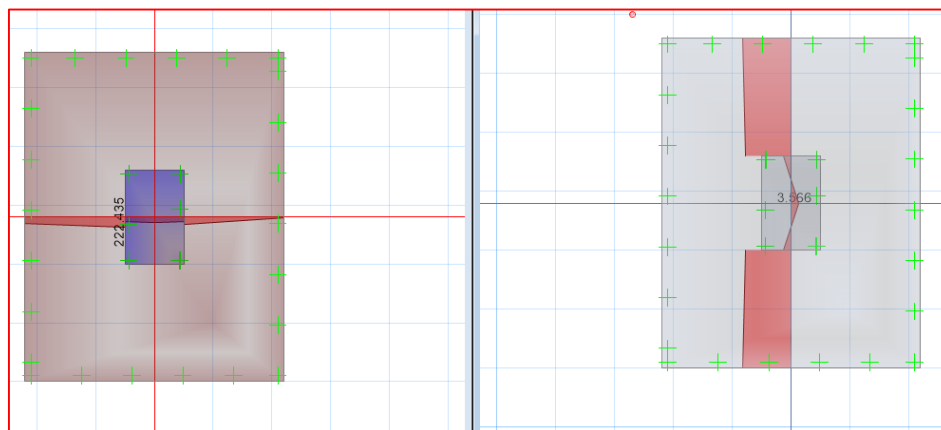
### EJEMPLO DE DISEÑO DE CIMENTACION

Para el ejemplo de diseño se toma la zapata aislada del módulo 01 que se ubica entre los ejes “3”- “k”.

#### A. Diseño por flexión de la zapata aislada

Para el diseño por flexión de la zapata aislada se tendrá en cuenta el momento flector que se analizó del programa SAFE en ambas direcciones como se muestra en la siguiente imagen:

#### [MÓDULO 01]



*Ilustración 42. Diagrama de momentos flectores de la zapata aislada del módulo 01 ubicada entre los ejes "1"-"k"*

El momento máximo en la dirección X-X de la zapata aislada es igual a **2.22 Tonf.m** y el momento máximo en la dirección Y-Y es igual a **3.56Tonf.m**.

Las dimensiones de la zapata son igual  $1.00 \times 1.40 \text{m}^2$ . Por lo tanto, para el diseño será igual a:

*Tabla 26. Diseño por flexión en zapatas aislada*

DISEÑO POR FLEXIÓN			
Altura de la Zapata	H <sub>z</sub>	50.00	cm
Peralte de la Zapata	d	40.91	cm
Resistencia a la Compresión	F' <sub>c</sub>	210	kg/cm <sup>2</sup>

<b>del concreto</b>			
<b>Fuerza de fluencia del acero</b>	<b>F<sub>y</sub></b>	4200	kg/cm <sup>2</sup>
<b>Ancho de Zapata</b>	<b>b</b>	140	cm
<b>Momento ultimo</b>	<b>Mu</b>	3.56	Tonf.m
<b>Acero mínimo</b>	<b>Asmín</b>	10.31	cm <sup>2</sup>
<b>Acero de diseño</b>	<b>As</b>	2.35	cm <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración Propia

Como se ve en la tabla 24, se obtuvo un área de acero de diseño de 2.35cm<sup>2</sup> que es menor al área de acero minino, por lo tanto, el diseño se hizo con un área de acero de 10.31cm<sup>2</sup> y se colocaran en varillas de 5/8” a cada 0.20m en la dirección Y-Y. En la dirección X-X se obtuvo un momento de 2.22 Tonf.m menor al momento de diseño en la dirección Y-Y; por lo tanto, se diseñó con el acero minino e igualmente se colocará varillas de 5/8” a cada 0.20m en la dirección X-X. En la siguiente figura se muestra los resultados de diseño por flexión.

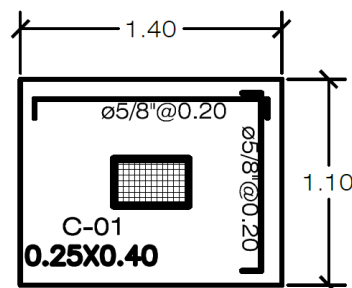


Ilustración 437. Diagrama de acero de la zapata aislada del módulo 01 ubicada entre los ejes "3"- "K"

## DISEÑO DE VIGA DE CIMENTACION

La viga de cimentación se ha diseñado en el programa SAFE, para el ejemplo de diseño se tomará la viga de cimentación del módulo 01 que se ubica en el eje “2””, a continuación, se muestra los diagramas de momento flector en la parte izquierda y fuerza cortante en la parte derecha de la viga de cimentación en unidades de Tonf.m.

### A. Diseño por flexión de la viga de cimentación

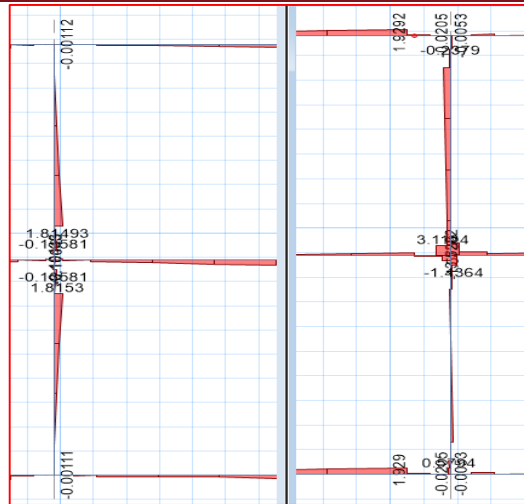


Ilustración 44. Diagrama de momento flector y de fuerzas cortantes de la viga de cimentación del módulo 01 ubicada en el eje "2"

La sección de la viga de cimentación es igual a  $25 \times 40 \text{ cm}^2$ , para el diseño de vigas de cimentación es igual al diseño de las vigas peraltadas, por lo tanto:

Tabla 27. Diseño por flexión de la viga de cimentación

DISEÑO POR FLEXIÓN			
Altura de la Viga de Cimentación	<b>h</b>	40	cm
Peralte de la Viga de Cimentación	<b>d</b>	33.10	cm
Resistencia a la Compresión del concreto	<b>F'c</b>	210	kg/cm <sup>2</sup>
Fuerza de fluencia del acero	<b>F<sub>y</sub></b>	4200	kg/cm <sup>2</sup>
Ancho de Viga de Cimentación	<b>b</b>	25	cm
Momento último	<b>M<sub>u</sub></b>	1.81	Tonf.m
Acero mínimo	<b>As<sub>mín</sub></b>	2.76	cm <sup>2</sup>
Acero de diseño	<b>As</b>	1.48	cm <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración Propia

Como se ve en la tabla 27, se obtuvo un área de acero de diseño de  $1.48 \text{ cm}^2$  que es menor al área de acero mínimo, por lo tanto, el diseño se hizo con un área de acero de  $2.76 \text{ cm}^2$ , por lo

tanto, se van a utilizar 3 varillas de 1/2”. En la siguiente figura se muestra la sección transversal de la viga de cimentación con los resultados de diseño por flexión.

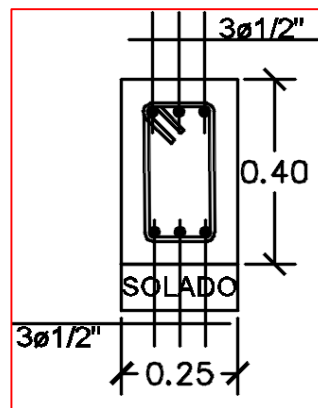
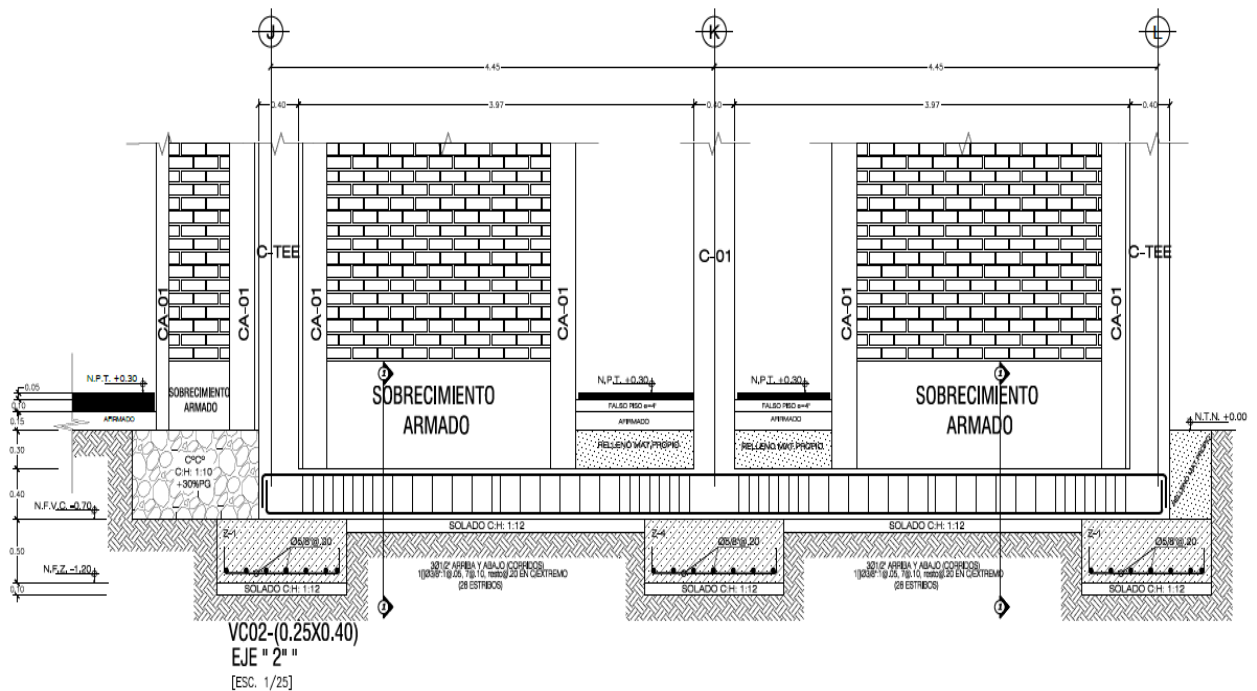


Ilustración 45. Corte transversal de la Viga de Cimentación del módulo 01 ubicada en el eje "3"

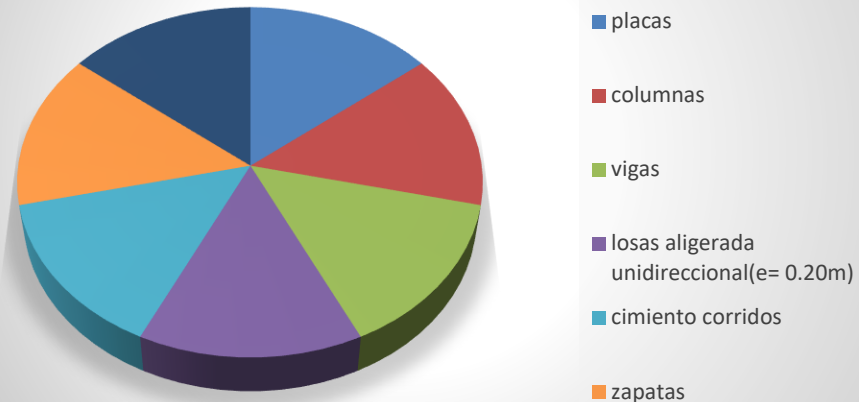


La separación de estribos será igual a 1@0.05, 7@0.10, resto @0.20

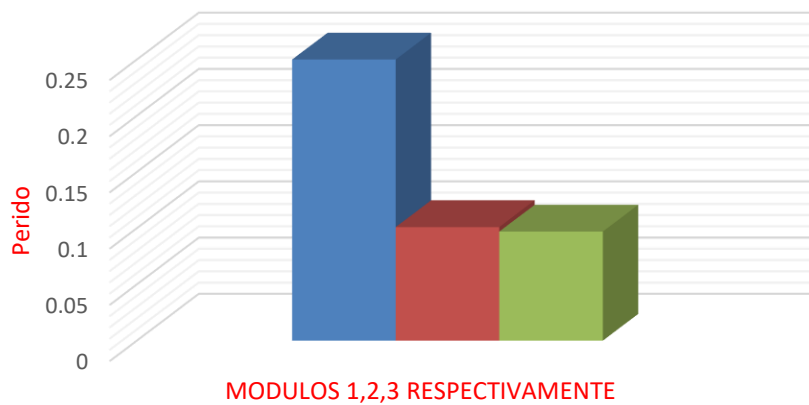
Finalmente, como resumen, se obtuvieron los siguientes resultados:

ASPECTO		SISTEMA DUAL	
		X-X	Y-Y
CONFIGURACION ESTRUCTURAL		placas columnas vigas losas aligerada unidireccional(e= 0.20m) cimientto corridos zapatas vigas de cimentacion	
PARAMETROS SISMICOS	Z	0.35	
	U	1.5	
	S	1.15	
	N	1	
FACTOR DE AMPLIFICACION SISMICA		2.5	
FACTOR DE REDUCCION	MODULO I	7	7
	MODULO II	7	7
	MODULO III	7	7
PERIODO FUNDAMENTAL	MODULO I	0.25	0.23
	MODULO II	0.101	0.099
	MODULO III	0.097	0.09
PESO SISMICO(tonf)	MODULO I	264.48	
	MODULO II	204.98	
	MODULO III	266.12	
FUERZA CORTANTE EN LA BASE(tonf)	MODULO I	57.02	57.02
	MODULO II	44.19	44.19
	MODULO III	57.38	57.38
DERIVA ABSOLUTAS	MODULO I	0.0039	0.003497
		0.00314	0.002615
	MODULO II	0.00097	0.001
	MODULO III	0.0008	0.000921

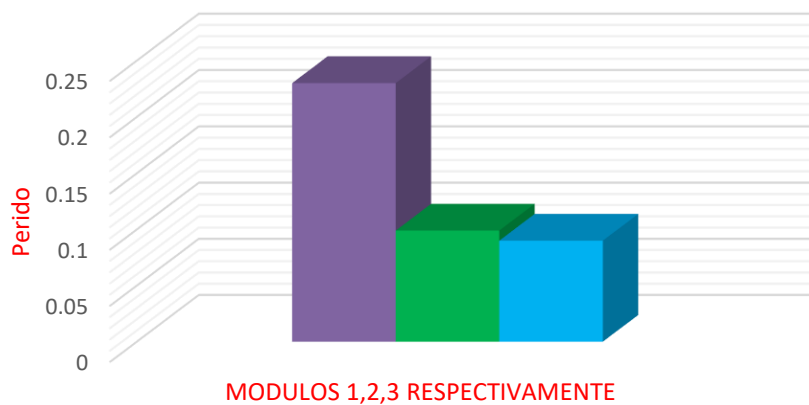
### ELEMENTOS ESTRUCTURALES PROYECTADOS CON SISTEMA DUAL

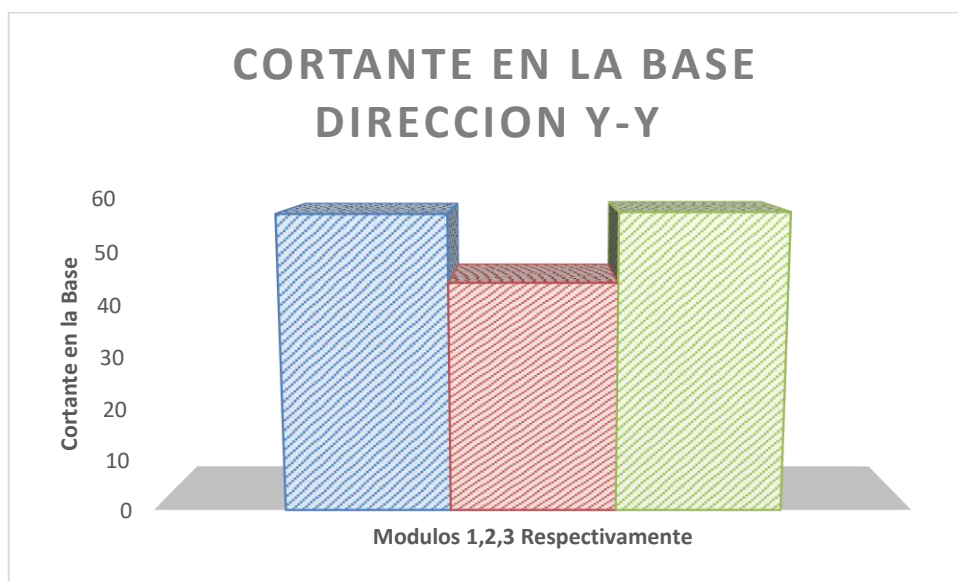
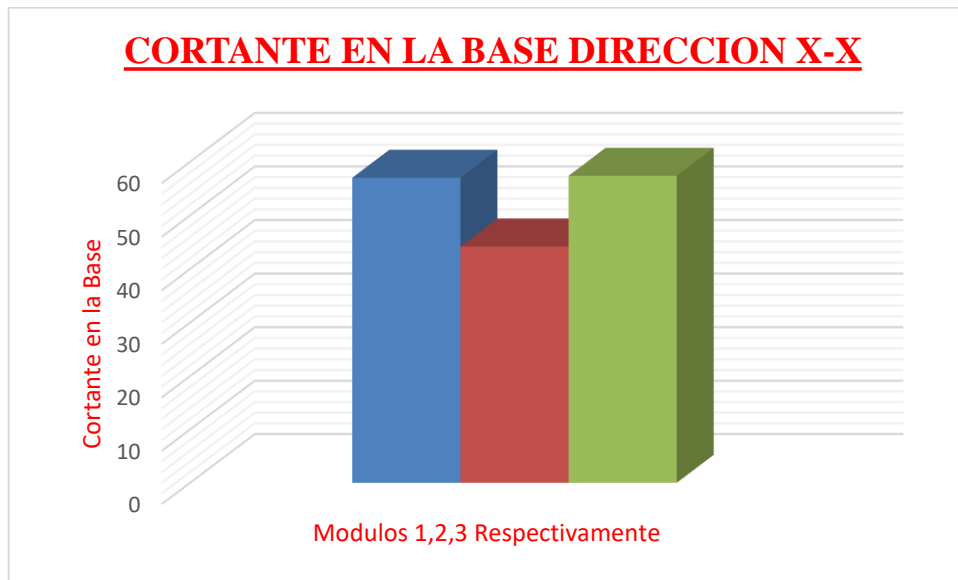


### PERIODO FUNDAMENTAL DIRECCION X-X

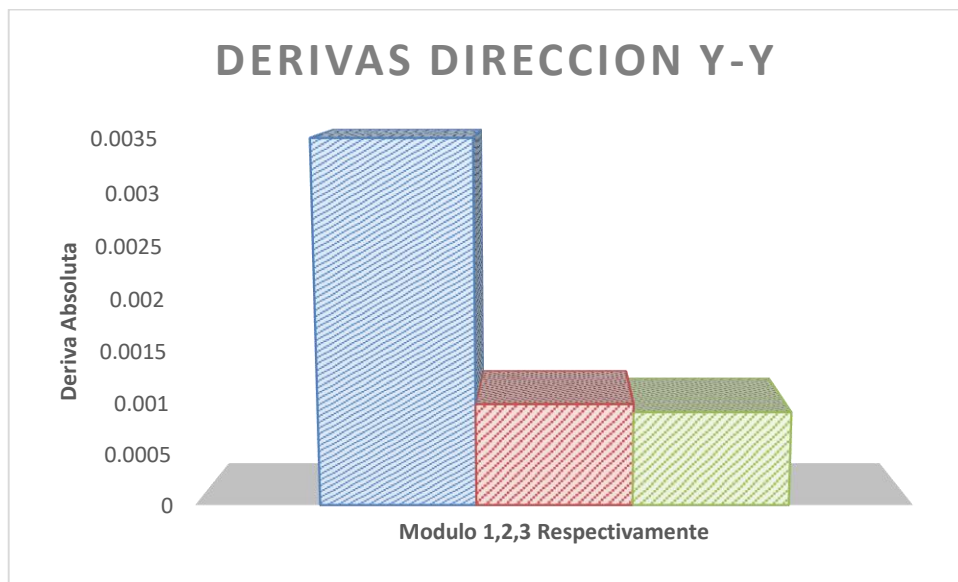
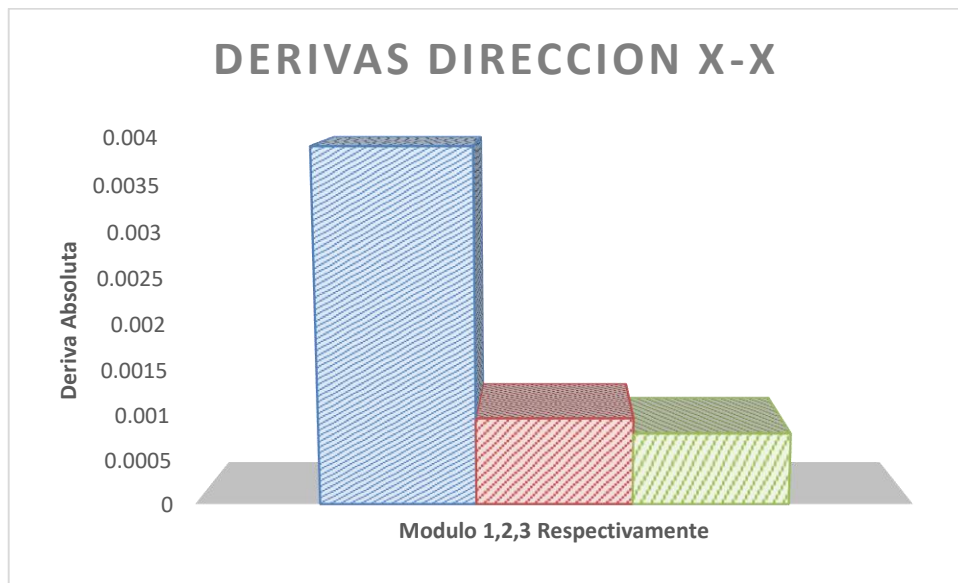


### PERIODO FUNDAMENTAL DIRECCION Y-Y









#### IV. DISCUSIÓN

- Se verifica que los módulos 01, 02 y 03 se construirá con un sistema dual. Han sido diseñado para soportar su propio peso y fuerzas sísmicas. Y que las derivas máximas de entrepiso están dentro de la norma (RNE).
- En el techo de los módulos 01, 02, 03 es de espesor =20cm, se consideró utilizar ladrillo de arcilla que suma el peso del techo =300kg/m<sup>2</sup>.
- Los módulos 01, 02, 03 se construirán en un terreno que tiene un esfuerzo admisible de 1.04 kg/cm<sup>2</sup> para cimientos corridos y un esfuerzo admisible de 1.15 kg/cm<sup>2</sup> para cimientos cuadrados.
- La cimentación se analizó y diseño como zapatas aisladas, combinadas, conectadas con vigas de cimentación con una profundidad de desplante mínima de -1.20m y -1.00 para cimientos corridos.
- Se recomienda que los rellenos se compacten adecuadamente.
- Se recomienda utilizar concreto de una resistencia a compresión a los 28 días de 210kg/cm<sup>2</sup>; previo diseño de mezclas con los agregados existentes de la zona, para la superestructura y subestructura tal como se indican en los planos de cimentación.
- Para los elementos de cimentación se usará como aglomerante Cemento Tipo MS (Suelos Húmedos y Salitrosos) y para todos los demás elementos estructurales se usará Cemento Portland Tipo I.

## V. CONCLUSIONES

- Se logró realizar una propuesta de análisis y diseño estructural de concreto armado para el centro de salud carabamba.
- Se realizó el estudio topográfico para el terreno del centro de salud Carabamba, obteniéndose datos de planimetría y altimetría
- Se obtuvo datos de las propiedades físicas y químicas del suelo y propiedades como son: tipo de suelo, capacidad portante y desplante de cimentación.
- Se realizó la estructuración para cada módulo del centro de salud Carabamba proyectándose un tipo de sistemas dual, teniendo como referencia la arquitectura antes definida.
- Se realizó el predimensionamiento de los elementos estructurales para los módulos del centro de salud Carabamba: Columnas, Placas, Vigas, Losas Aligeradas, Zapatas, Cimientos Corridos y Vigas de Cimentación.
- Se realizó modelos pseudotridimensionales para el análisis y diseño estructural de los módulos del centro de salud Carabamba obteniendo desplazamientos relativos y absolutos menores a las impuestas en la norma (E.030 Diseño Sismorresistente, 2018) en las direcciones de análisis X-X e Y-Y.
- Se realizó el diseño estructural de los elementos parte de la super-estructura (columnas, vigas, placas, muros portantes losas aligeradas) y de la sub-estructura (zapatas, cimientos corridos, vigas de cimentación), de acuerdo a los lineamientos de la norma (E.060 Concreto Armado, 2009) para los módulos del centro de salud Carabamba.

## VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Municipalidad Distrital de Carabamba, la ejecución del proyecto ya que en este estudio se brinda ambientes adecuados y seguros para la atención de la salud de la población de Carabamba.
- Se recomienda que al momento de hacer uso de los softwares Etabs y Safe, se debe tener un conocimiento preciso ya que la inexperiencia puede concluir en resultados no válidos para el diseño de los elementos estructurales y por consecuencia alterar la funcionalidad del proyecto.
- Se recomienda verificar los resultados obtenidos en esta investigación mediante otros softwares o métodos, para dar contraste al diseño realizado.
- Se recomienda una fiscalización continua en el proceso de ejecución del proyecto, para velar por la calidad del proyecto.

## VII.BIBLIOGRAFIA

- Asmat Garaycochea, C. A. (2016). Disposiciones Sísmicas de Diseño y Análisis en Base a Desempeño Aplicables a Edificaciones de Concreto Armado. Lima - Perú.
- Bitencourt, F. (2017). Arquitectura para Salud en America Latina. Capa, Diseño y Diagramacion.
- Civilgeeks. (23 de Agosto de 2011). Civilgeeks Ingenieria y Contrucción. Obtenido de Civilgeeks Ingenieria y Contrucción: <https://civilgeeks.com/2011/08/23/diafragmas-rigidos-y-flexibles/>
- Delgado Contreras, Genaro. (2011). Diseño de Estructuras Aporticadas de Concreto Armado. Lima-Peru: EDICIVIL S.R.L.
- Dirección Nacional Técnica de Demarcación Territorial-Gobierno Regional de La Libertad. (2011). Estudio de Diagnóstico y Zonificación para el Tratamiento de la Demarcación Territorial de la Provincia Julcán. Lima.
- E.020 Cargas (Reglamento Nacional de Edificaciones 23 de Mayo de 2006).
- E.030 Diseño Sismorresistente, Resolución Ministerial N. 355-2018-Vivienda (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento 22 de Octubre de 2018).
- E.060 Concreto Armado, Resolución Ministerial N. 011-2006-Vivienda (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento Julio de 2009).
- El Oficial. (14 de Agosto de 2018). El Oficial- Información que Construye. Obtenido de El Oficial- Información que Construye: <https://eloficial.ec/modulo-3-obra-gris-cimentaciones-en-obra-gris/>
- FEMA 440. (2005). Improvement of Nonlinear Static Seismic Analysis Procedures. Washington D.C.-Estados Unidos de America: Applied Technology Council (ATC-55 Project).
- Google Maps. (22 de 05 de 2020). Google Maps. Obtenido de Google Maps: <https://www.google.com/maps/place/Colegio+Nacional+Mixto+Virgen+De+La+Natividad/@-8.1147605,-78.6100132,776m/data=!3m2!1e3!4b1!4m5!3m4!1s0x91ada65270cff509:0xae25ecfe1c03c98!8m2!3d-8.1147658!4d-78.6078245>
- Harmsen, T. E. (2002). Diseño de Estructuras de Concreto Armado. Lima: Pontificia Universidad Católica del Peru.
- Hibbeler Russell, C. (2012). Análisis Estructural 8va Edición. México: Pearson Education.
- Leuro Camacho, S. (2017). Comportamiento Estructural de un Edificio en Concreto

- Reforzado Bajo un Sistema Estructural Dual, con Disposición de Muros en Ejes donde no Comprometen la Arquitectura. Universidad Católica de Colombia.
- Lozano Ramirez, N. (2013). COMPARACIÓN SISMO RESISTENTE Y ECONÓMICA ENTRE UNA ESTRUCTURA CONVENCIONAL Y UNA NO CONVENCIONAL EN UN MISMO EDIFICIO IRREGULAR. Bogota - Colombia.
- Morales Morales, R. (2000). Diseño en Concreto Armado. Lima: Instituto de la Construcción y Gerencia.
- Nalvarte, C. M. (2015). ANALISIS ESTRUCTURAL Y DISEÑO SISMICO DE UN EDIFICIO DE 9 PISOS CON SEMISOTANO. Arequipa - Perú.
- Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, Resolución Ministerial N. 355-2018-Vivienda (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento 22 de Octubre de 2018).
- Norma técnica E.050 Suelos y Cimentaciones, Resolución Ministerial N. 0400-2018-Vivienda (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento 03 de Diciembre de 2018).
- Norma Técnica E.060 Concreto Armado, Resolución Ministerial N. 011-2006-Vivienda (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento Julio de 2009).
- Norma Técnica E.070 Albañilería, Resolución Ministerial N. 011-2006-Vivienda (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento 2006).
- Organización Panamericana de la Salud. (2010). Guía para la Evaluación de Establecimientos de Salud de Mediana y Baja Complejidad. Índice de Seguridad Hospitalaria, 7.
- Quispe Napanga, G. (2018). Aplicación de Técnicas Sostenibles de Reparación de la Fisuración del Concreto Armado en Edificaciones. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Real Academia Española-RAE. (06 de Junio de 2020). Real Academia Española. Obtenido de Real Academia Española: <https://www.rae.es/drae2001/an%C3%A1lisis>
- Rodríguez M., D. (2008). Adecuación y Reducción del Riesgo Sísmico de una Escuela Tipo Módulo Base. Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas.
- Sanchez Badillo, A. (2008). Diseño por Desempeño de Estructuras Dúctiles de Concreto Reforzado Ubicadas en la Zona del Lago del Distrito Federal. Scielo-Revista de Ingeniería Sísmica.
- Seismology Committee Structural Engineers Association of California-SEAOC. (1999). SEAOC Blue Book : Seismic Design Recommendations. California-Estados Unidos de América: Structural Engineers Association of California.

## VIII. ANEXOS

### ANEXO 01: GUIA DE OBSERVACION

#### GUIA DE OBSERVACION 01

AUTOR: CUBAS CERDÁN PAOLA



AMBIENTE O MODULO: ATENCION DEL ADOLESCENTE

#### I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1 Nombre del Centro de Salud: CARABAMBA
- 1.2 Ubicación: DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
- 1.3 Fecha de la observación: SETIEMBRE DEL 2021
- 1.4 Hora de la observación: 08:35 AM
- 1.5 N° de observación: 01

#### II. DATOS ESPECÍFICOS

##### 2.1 Con que instalaciones cuenta la estructura:

- a) Agua potable
- b) Eléctricas
- c) Alcantarillado
- d) Ninguno

##### 2.2 Tipo de material del techo de la estructura:

- a) Madera
- b) Paja

- c) Teja
- d) Lámina metálica

**2.3 Forma de la cubierta de la estructura:**

- a) Techo plano horizontal
- b) Inclinado
- c) Otros

**2.4 Peligro de colapso de la estructura:**

- a) Techo
- b) Muros
- c) Columnas y vigas
- d) Ninguno

**2.5 Numero de niveles de la estructura:**

- a) 1 nivel
- b) 2 niveles
- c) 3 niveles
- d) 4 – mas

**2.6 Tipos de fallas que presenta la estructura:**

- a) Deformaciones
- b) Grietas
- c) Otros

**2.7 Efectos que genera el mal estado de la estructura:**

- a) Inseguridad
- b) Miedo
- c) Accidentes
- d) Otros

**2.8 Condición de la estructura:**

- a) Bueno
- b) Regular
- c) Malo

**2.9 Causas del mal estado de la estructura:**

- a) Diseño de infraestructura elaborado por una persona cualquiera
- b) Personas inexpertas para el mantenimiento
- c) Uso de materiales inadecuados para dicha construcción
- d) Otros



## GUIA DE OBSERVACION 02

AUTOR: CUBAS CERDÁN PAOLA



AMBIENTE O MODULO: INGRESO PRINCIPAL Y SALA DE ESPERA

### I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1 Nombre del Centro de Salud: CARABAMBA
- 1.2 Ubicación: DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
- 1.3 Fecha de la observación: SETIEMBRE DEL 2021
- 1.4 Hora de la observación: 08:38 AM
- 1.5 N° de observación: 02

### II. DATOS ESPECÍFICOS

#### 2.1 Con que instalaciones cuenta la estructura:

- a) Agua potable
- b) Eléctricas
- c) Alcantarillado
- d) Ninguno

#### 2.2 Tipo de material del techo de la estructura:

- a) Madera
- b) Paja
- c) Teja
- d) Lámina metálica

**2.3 Forma de la cubierta de la estructura:**

- a) Techo plano horizontal
- b) Inclinado
- c) Otros

**2.4 Peligro de colapso de la estructura:**

- a) Techo
- b) Muros
- c) Columnas y vigas
- d) Ninguno

**2.5 Numero de niveles de la estructura:**

- a) 1 nivel
- b) 2 niveles
- c) 3 niveles
- d) 4 – mas

**2.6 Tipos de fallas que presenta la estructura:**

- a) Deformaciones
- b) Grietas
- c) Otros

**2.7 Efectos que genera el mal estado de la estructura:**

- a) Inseguridad
- b) Miedo
- c) Accidentes
- d) Otros

**2.8 Condición de la estructura:**

- a) Bueno
- b) Regular
- c) Malo

**2.9 Causas del mal estado de la estructura:**

- a) Diseño de infraestructura elaborado por una persona cualquiera
- b) Personas inexpertas para el mantenimiento
- c) Uso de materiales inadecuados para dicha construcción
- d) Otros

## GUIA DE OBSERVACION 03

AUTOR: CUBAS CERDÁN PAOLA



AMBIENTE O MODULO: FRONTIS Y CERCO PERIMETRICO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA

### I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1 Nombre del Centro de Salud: CARABAMBA
- 1.2 Ubicación: DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
- 1.3 Fecha de la observación: SETIEMBRE DEL 2021
- 1.4 Hora de la observación: 08:38 AM
- 1.5 N° de observación: 03

### II. DATOS ESPECÍFICOS

#### 2.1 Con que instalaciones cuenta la estructura:

- a) Agua potable
- b) Eléctricas
- c) Alcantarillado
- d) Ninguno

#### 2.2 Tipo de material del techo de la estructura:

- a) Madera
- b) Paja
- c) Teja

d) Lámina metálica

**2.3 Forma de la cubierta de la estructura:**

- a) Techo plano horizontal
- b) Inclinado
- c) Otros

**2.4 Peligro de colapso de la estructura:**

- a) Techo
- b) Muros
- c) Columnas y vigas
- d) Ninguno

**2.5 Numero de niveles de la estructura:**

- a) 1 nivel
- b) 2 niveles
- c) 3 niveles
- d) 4 – mas

**2.6 Tipos de fallas que presenta la estructura:**

- a) Deformaciones
- b) Grietas
- c) Otros

**2.7 Efectos que genera el mal estado de la estructura:**

- a) Inseguridad
- b) Miedo
- c) Accidentes
- d) Otros

**2.8 Condición de la estructura:**

- a) Bueno
- b) Regular
- c) Malo

**2.9 Causas del mal estado de la estructura:**

- a) Diseño de infraestructura elaborado por una persona cualquiera
- b) Personas inexpertas para el mantenimiento
- c) Uso de materiales inadecuados para dicha construcción
- d) Otros

## GUIA DE OBSERVACION 04

AUTOR: CUBAS CERDÁN PAOLA



AMBIENTE O MODULO: RESIDENCIA PARA PERSONAL MEDICO

### I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1 Nombre del Centro de Salud: CARABAMBA
- 1.2 Ubicación: DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
- 1.3 Fecha de la observación: SETIEMBRE DEL 2021
- 1.4 Hora de la observación: 08:45 AM
- 1.5 N° de observación: 04

### II. DATOS ESPECÍFICOS

#### 2.1 Con que instalaciones cuenta la estructura:

- a) Agua potable
- b) Eléctricas
- c) Alcantarillado
- d) Ninguno

#### 2.2 Tipo de material del techo de la estructura:

- a) Madera
- b) Paja
- c) Teja
- d) Lámina metálica

#### 2.3 Forma de la cubierta de la estructura:

a) Techo plano horizontal

b) Inclinado

c) Otros

**2.4 Peligro de colapso de la estructura:**

a) Techo

b) Muros

c) Columnas y vigas

d) Ninguno

**2.5 Numero de niveles de la estructura:**

a) 1 nivel

b) 2 niveles

c) 3 niveles

d) 4 – mas

**2.6 Tipos de fallas que presenta la estructura:**

a) Deformaciones

b) Grietas

c) Otros

**2.7 Efectos que genera el mal estado de la estructura:**

a) Inseguridad

b) Miedo

c) Accidentes

d) Otros

**2.8 Condición de la estructura:**

a) Bueno

b) Regular

c) Malo

**2.9 Causas del mal estado de la estructura:**

a) Diseño de infraestructura elaborado por una persona cualquiera

b) Personas inexpertas para el mantenimiento

c) Uso de materiales inadecuados para dicha construcción

d) Otros

## GUIA DE OBSERVACION 05

AUTOR: CUBAS CERDÁN PAOLA



AMBIENTE O MODULO: ITS

### I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1 Nombre del Centro de Salud: CARABAMBA
- 1.2 Ubicación: DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
- 1.3 Fecha de la observación: SETIEMBRE DEL 2021
- 1.4 Hora de la observación: 08:50 AM
- 1.5 N° de observación: 05

### II. DATOS ESPECÍFICOS

#### 2.1 Con que instalaciones cuenta la estructura:

- a) Agua potable
- b) Eléctricas
- c) Alcantarillado
- d) Ninguno

#### 2.2 Tipo de material del techo de la estructura:

- a) Madera
- b) Paja
- c) Teja

d) Lámina metálica

**2.3 Forma de la cubierta de la estructura:**

- a) Techo plano horizontal
- b) Inclinado
- c) Otros

**2.4 Peligro de colapso de la estructura:**

- a) Techo
- b) Muros
- c) Columnas y vigas
- d) Ninguno

**2.5 Numero de niveles de la estructura:**

- a) 1 nivel
- b) 2 niveles
- c) 3 niveles
- d) 4 – mas

**2.6 Tipos de fallas que presenta la estructura:**

- a) Deformaciones
- b) Grietas
- c) Otros

**2.7 Efectos que genera el mal estado de la estructura:**

- a) Inseguridad
- b) Miedo
- c) Accidentes
- d) Otros

**2.8 Condición de la estructura:**

- a) Bueno
- b) Regular
- c) Malo

**2.9 Causas del mal estado de la estructura:**

- a) Diseño de infraestructura elaborado por una persona cualquiera
- b) Personas inexpertas para el mantenimiento
- c) Uso de materiales inadecuados para dicha construcción
- d) Otros



## GUIA DE OBSERVACION 06

AUTOR: CUBAS CERDÁN PAOLA



AMBIENTE O MODULO: MATERNO INFANTIL

### I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1 Nombre del Centro de Salud: CARABAMBA
- 1.2 Ubicación: DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
- 1.3 Fecha de la observación: SETIEMBRE DEL 2021
- 1.4 Hora de la observación: 08:55 AM
- 1.5 N° de observación: 06

### II. DATOS ESPECÍFICOS

#### 2.1 Con que instalaciones cuenta la estructura:

- a) Agua potable
- b) Eléctricas
- c) Alcantarillado
- d) Ninguno

#### 2.2 Tipo de material del techo de la estructura:

- a) Madera
- b) Paja
- c) Teja
- d) Lámina metálica

**2.3 Forma de la cubierta de la estructura:**

- a) Techo plano horizontal
- b) Inclinado
- c) Otros

**2.4 Peligro de colapso de la estructura:**

- a) Techo
- b) Muros
- c) Columnas y vigas
- d) Ninguno

**2.5 Numero de niveles de la estructura:**

- a) 1 nivel
- b) 2 niveles
- c) 3 niveles
- d) 4 – mas

**2.6 Tipos de fallas que presenta la estructura:**

- a) Deformaciones
- b) Grietas
- c) Otros

**2.7 Efectos que genera el mal estado de la estructura:**

- a) Inseguridad
- b) Miedo
- c) Accidentes
- d) Otros

**2.8 Condición de la estructura:**

- a) Bueno
- b) Regular
- c) Malo

**2.9 Causas del mal estado de la estructura:**

- a) Diseño de infraestructura elaborado por una persona cualquiera
- b) Personas inexpertas para el mantenimiento
- c) Uso de materiales inadecuados para dicha construcción
- d) Otros

## GUIA DE OBSERVACION 07

AUTOR: CUBAS CERDÁN PAOLA



AMBIENTE O MODULO: ODONTOLOGIA

### I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1 Nombre del Centro de Salud: CARABAMBA
- 1.2 Ubicación: DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
- 1.3 Fecha de la observación: SETIEMBRE DEL 2021
- 1.4 Hora de la observación: 09:00 AM
- 1.5 N° de observación: 07

### II. DATOS ESPECÍFICOS

#### 2.1 Con que instalaciones cuenta la estructura:

- a) Agua potable
- b) Eléctricas
- c) Alcantarillado
- d) Ninguno

#### 2.2 Tipo de material del techo de la estructura:

- a) Madera
- b) Paja

- c) Teja
- d) Lámina metálica

**2.3 Forma de la cubierta de la estructura:**

- a) Techo plano horizontal
- b) Inclinado
- c) Otros

**2.4 Peligro de colapso de la estructura:**

- a) Techo
- b) Muros
- c) Columnas y vigas
- d) Ninguno

**2.5 Numero de niveles de la estructura:**

- a) 1 nivel
- b) 2 niveles
- c) 3 niveles
- d) 4 – mas

**2.6 Tipos de fallas que presenta la estructura:**

- a) Deformaciones
- b) Grietas
- c) Otros

**2.7 Efectos que genera el mal estado de la estructura:**

- a) Inseguridad
- b) Miedo
- c) Accidentes
- d) Otros

**2.8 Condición de la estructura:**

- a) Bueno
- b) Regular
- c) Malo

**2.9 Causas del mal estado de la estructura:**

- a) Diseño de infraestructura elaborado por una persona cualquiera
- b) Personas inexpertas para el mantenimiento
- c) Uso de materiales inadecuados para dicha construcción
- d) Otros

## GUIA DE OBSERVACION 08

AUTOR: CUBAS CERDÁN PAOLA



AMBIENTE O MODULO: EMERGENCIAS

### I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1 Nombre del Centro de Salud: CARABAMBA
- 1.2 Ubicación: DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
- 1.3 Fecha de la observación: SETIEMBRE DEL 2021
- 1.4 Hora de la observación: 09:05 AM
- 1.5 N° de observación: 08

### II. DATOS ESPECÍFICOS

#### 2.1 Con que instalaciones cuenta la estructura:

- a) Agua potable
- b) Eléctricas
- c) Alcantarillado
- d) Ninguno

#### 2.2 Tipo de material del techo de la estructura:

- a) Madera
- b) Paja
- c) Teja

d) Lámina metálica

**2.3 Forma de la cubierta de la estructura:**

- a) Techo plano horizontal
- b) Inclinado
- c) Otros

**2.4 Peligro de colapso de la estructura:**

- a) Techo
- b) Muros
- c) Columnas y vigas
- d) Ninguno

**2.5 Numero de niveles de la estructura:**

- a) 1 nivel
- b) 2 niveles
- c) 3 niveles
- d) 4 – mas

**2.6 Tipos de fallas que presenta la estructura:**

- a) Deformaciones
- b) Grietas
- c) Otros

**2.7 Efectos que genera el mal estado de la estructura:**

- a) Inseguridad
- b) Miedo
- c) Accidentes
- d) Otros

**2.8 Condición de la estructura:**

- a) Bueno
- b) Regular
- c) Malo

**2.9 Causas del mal estado de la estructura:**

- a) Diseño de infraestructura elaborado por una persona cualquiera
- b) Personas inexpertas para el mantenimiento
- c) Uso de materiales inadecuados para dicha construcción
- d) Otros

## GUIA DE OBSERVACION 09

AUTOR: CUBAS CERDÁN PAOLA



AMBIENTE O MODULO: NUTRICIÓN

### I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1 Nombre del Centro de Salud: CARABAMBA
- 1.2 Ubicación: DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
- 1.3 Fecha de la observación: SETIEMBRE DEL 2021
- 1.4 Hora de la observación: 09:10 AM
- 1.5 N° de observación: 09

### II. DATOS ESPECÍFICOS

#### 2.1 Con que instalaciones cuenta la estructura:

- a) Agua potable
- b) Eléctricas
- c) Alcantarillado
- d) Ninguno

#### 2.2 Tipo de material del techo de la estructura:

- a) Madera
- b) Paja
- c) Teja

d) Lámina metálica

**2.3 Forma de la cubierta de la estructura:**

a) Techo plano horizontal

b) Inclinado

c) Otros

**2.4 Peligro de colapso de la estructura:**

a) Techo

b) Muros

c) Columnas y vigas

d) Ninguno

**2.5 Numero de niveles de la estructura:**

a) 1 nivel

b) 2 niveles

c) 3 niveles

d) 4 – mas

**2.6 Tipos de fallas que presenta la estructura:**

a) Deformaciones

b) Grietas

c) Otros

**2.7 Efectos que genera el mal estado de la estructura:**

a) Inseguridad

b) Miedo

c) Accidentes

d) Otros

**2.8 Condición de la estructura:**

a) Bueno

b) Regular

c) Malo

**2.9 Causas del mal estado de la estructura:**

a) Diseño de infraestructura elaborado por una persona cualquiera

b) Personas inexpertas para el mantenimiento

c) Uso de materiales inadecuados para dicha construcción

d) Otros



## GUIA DE OBSERVACION 10

AUTOR: CUBAS CERDÁN PAOLA



AMBIENTE O MODULO: SERVICIOS HIGIENICOS

### I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1 Nombre del Centro de Salud: CARABAMBA
- 1.2 Ubicación: DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
- 1.3 Fecha de la observación: SETIEMBRE DEL 2021
- 1.4 Hora de la observación: 09:05 AM
- 1.5 N° de observación: 10

### II. DATOS ESPECÍFICOS

#### 2.1 Con que instalaciones cuenta la estructura:

- a) Agua potable
- b) Eléctricas
- c) Alcantarillado
- d) Ninguno

#### 2.2 Tipo de material del techo de la estructura:

- a) Madera
- b) Paja
- c) Teja

d) Lámina metálica

**2.3 Forma de la cubierta de la estructura:**

a) Techo plano horizontal

b) Inclinado

c) Otros

**2.4 Peligro de colapso de la estructura:**

a) Techo

b) Muros

c) Columnas y vigas

d) Ninguno

**2.5 Numero de niveles de la estructura:**

a) 1 nivel

b) 2 niveles

c) 3 niveles

d) 4 – mas

**2.6 Tipos de fallas que presenta la estructura:**

a) Deformaciones

b) Grietas

c) Otros

**2.7 Efectos que genera el mal estado de la estructura:**

a) Inseguridad

b) Miedo

c) Accidentes

d) Otros

**2.8 Condición de la estructura:**

a) Bueno

b) Regular

c) Malo

**2.9 Causas del mal estado de la estructura:**

a) Diseño de infraestructura elaborado por una persona cualquiera

b) Personas inexpertas para el mantenimiento

c) Uso de materiales inadecuados para dicha construcción

d) Otros

## GUIA DE OBSERVACION 11

AUTOR: CUBAS CERDÁN PAOLA



AMBIENTE O MODULO: CERCO PERIMETRICO Y AMBIENTE DE PLANIFICACION

### I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1 Nombre del Centro de Salud: CARABAMBA
- 1.2 Ubicación: DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
- 1.3 Fecha de la observación: SETIEMBRE DEL 2021
- 1.4 Hora de la observación: 09:15 AM
- 1.5 N° de observación: 11

### II. DATOS ESPECÍFICOS

#### 2.1 Con que instalaciones cuenta la estructura:

- a) Agua potable
- b) Eléctricas
- c) Alcantarillado
- d) Ninguno

#### 2.2 Tipo de material del techo de la estructura:

- a) Madera
- b) Paja
- c) Teja
- d) Lámina metálica

**2.3 Forma de la cubierta de la estructura:**

- a) Techo plano horizontal
- b) Inclinado
- c) Otros

**2.4 Peligro de colapso de la estructura:**

- a) Techo
- b) Muros
- c) Columnas y vigas
- d) Ninguno

**2.5 Numero de niveles de la estructura:**

- a) 1 nivel
- b) 2 niveles
- c) 3 niveles
- d) 4 – mas

**2.6 Tipos de fallas que presenta la estructura:**

- a) Deformaciones
- b) Grietas
- c) Otros

**2.7 Efectos que genera el mal estado de la estructura:**

- a) Inseguridad
- b) Miedo
- c) Accidentes
- d) Otros

**2.8 Condición de la estructura:**

- a) Bueno
- b) Regular
- c) Malo

**2.9 Causas del mal estado de la estructura:**

- a) Diseño de infraestructura elaborado por una persona cualquiera
- b) Personas inexpertas para el mantenimiento
- c) Uso de materiales inadecuados para dicha construcción
- d) Otros

**ANEXO 02: ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS**

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARABAMBA

MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL  
CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE  
CARABAMBA - PROVINCIA DE JULCAN - DEPARTAMENTO  
DE LA LIBERTAD”



ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

UBICACION:

LUGAR : CARABAMBA

DISTRITO: CARABAMBA

PROVINCIA: JULCAN

DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD

TRUJILLO, SETIEMBRE DEL 2020



  
Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf.: 949823808 - 949823878

Ing. briones\_gallardo@hotmail.com

whbriones@hotm.com

**INDICE**

- 1.0 GENERALIDADES
  - 1.01 Introducción
  - 1.02 Descripción del proyecto
  - 1.03 Objetivos de los estudios
    - 1.03.01 Objeto general
    - 1.03.02 Objetivos específicos
  - 1.04 Acceso al área de estudio
  - 1.05 Condición climática y altitud de la zona
- 2.00 INVESTIGACIÓN DE CAMPO
  - 2.01 Trabajos de campo:
  - 2.02 Ensayos de laboratorio:
  - 2.03 Análisis químico de sales agresivas al concreto
  - 2.04 El sistema unificado de clasificación de suelos - SUCS
- 3.00 GEOLOGIA Y SISMICIDAD DEL AREA EN ESTUDIO
  - 3.01 Microzonificación sísmica y estudios de sitio
  - 3.02 Condiciones geotécnicas
- 4.00 ANÁLISIS ESTRUCTURAL
  - 4.01 Análisis estático o de fuerzas estáticas equivalentes
  - 4.02 Categoría de las edificaciones y factor de uso (u)
- 5.00 CONCEPCIÓN ESTRUCTURAL SISMORRESISTENTE
  - 5.01 Zonificación sísmica
  - 5.02 Consideraciones sobre los asentamientos
  - 5.03 Determinación de la capacidad admisible de carga
- 6.00 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



  
Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

## 1.0 GENERALIDADES

### 1.01 Introducción

El estudio de mecánica de suelos es una parte fundamental para dar inicio del diseño estructural, diseño del sistema de evacuación de aguas pluviales y residuales; por lo cual es necesario tener información básica de los estudios realizados en laboratorio de suelos. Como bien sabemos Perú es una zona altamente sísmica, y para poder evitar percances durante el desarrollo de proyecto, ejecución del proyecto y posteriormente culminada la ejecución de dicha edificación, ya que dicha edificación se debe proyectar con una vida útil de 20 años.

El presente informe tiene por finalidad dar a conocer las características geotécnicas del terreno, determinar los parámetros resistentes (capacidad admisible de carga) y las condiciones más convenientes para la estabilidad de dicho proyecto. Lo cual este estudio de mecánica de suelos se está realizando Con el motivo de la rehabilitación del servicio de agua potable y Saneamiento, Ubicada en el Distrito de Carabamba, Provincia de Julcan, Departamento La Libertad.

### 1.02 Descripción del proyecto

AREA TOTAL DEL TERRENO = 1708.77 m<sup>2</sup>

El proyecto arquitectónico del nuevo centro de Carabamba contara con ambientes adecuados e implementados acorde a cada función a realizar dentro de cada espacio.

Los ambientes con los que contara el nuevo centro de salud son los siguientes.

- Consultorio obstétrico
- Triage
- Archivo, admisión, caja
- Farmacia
- Cadena de frio
- Almacén



  
Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

- Sala de dilatación
- Tópico de emergencia
- Área de recién nacido
- Cuarto séptico
- Lavado inst. personal
- Sala de parto
- Puerperio
- Hall de ingreso
- Consultorio de adolescente
- Consultorio cred
- SS. HH de consultorio obstétrico
- SS. HH de consultorio obstétrico
- SS. HH de consultorio cred
- SS. HH de sala de dilatación
- SS. HH de puerperio
- SS. HH de tópico de emergencia

**En este caso se está tomando en cuenta para el servicio de salud:**

- USO : CENTRO DE SALUD (categoría A)

- Materiales constructivos que se está proyectando a utilizar en dicho proyecto:
  - Cemento tipo I, en la cimentación
  - Acero corrugado
  - Gravilla
  - Hormigón
  - Arena fina y gruesa
  - Pintura

### **1.03 Objetivos de los estudios**

#### **1.03.01 Objeto general**

**El presente estudio de suelos se realiza con el objetivo de determinar: OBRA: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA - PROVINCIA DE JULCAN - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"**



*WBG*  
**Wilser Briones Gallardo**  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269



1.03.02 Objetivos específicos

- ❖ Realizar el perfil estratigráfico del terreno natural
- ❖ Realizar el análisis granulométrico.
- ❖ Determinar el contenido de humedad.
- ❖ Determinar el peso específico relativo de los solidos
- ❖ Determinar el Contenido de sales solubles
- ❖ Determinar el límite líquido y límite plástico.
- ❖ Realizar la Clasificación unificada de suelos (SUCS).
- ❖ Determinar la Capacidad Admisible de Carga.

1.04 Acceso al Área de Estudio

- ❖ Cruce Bella Aurora - Canta: Trocha Carrozable

El terreno materia del presente estudio donde se construirá la OBRA: OBRA: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA - PROVINCIA DE JULCAN - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

El distrito de Carabamba con su localidad capital del mismo nombre, está ubicado a 1 hora de la ciudad de Julcan, y a 3 horas desde la ciudad de Trujillo. El acceso al distrito de Carabamba es vehicular, contándose para ello la vía trocal de penetración Trujillo \_ Julcan – Carabamba, encontrándose el punto de desvío a dicha localidad en este último tramo (Julcan – Caramba) a 1 hora desde la ciudad de Julcan. El tipo de transporte en la ruta seguida desde Trujillo, es desde los vehículos de transporte de pasajeros (autos, camionetas, combis microbuses y buses), así como los de transporte de carga (camiones de 3, 5, 10, 15 toneladas)

1.05 Condición climática y Altitud de la Zona

Temperatura máxima que se oscila entre 13°C -15°C en los meses de (febrero, marzo y abril) Temperatura mínima: 1°C en los meses de (julio, agosto y septiembre)

Su altitud promedio es de 3327.00 msnm.



*W.B.G.*  
Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad



*WBG*  
Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

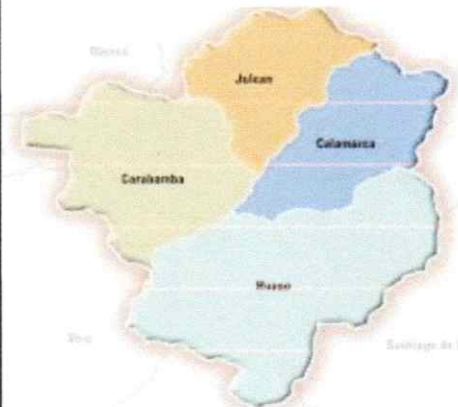
DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD EN EL MAPA DEL PERÚ



DEPARTAMENTO LA LIBERTAD



PROVINCIA JULCAN



*WBG*  
Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

## 2.00 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

### 2.01 Trabajos de campo:

Las muestras extraídas en campo fueron llevadas al laboratorio con el objeto de determinar sus propiedades físicas y mecánicas.

CUADRO DE CALICATAS				
DESCRIPCION	ESTE	NORTE	COTA	TIPO DE SUELO
CALICATA - 01	763592.33	9102295.96	3327.07	SM
CALICATA - 02	763584.21	9102305.58	3327.92	SM
CALICATA - 03	763590.09	9102316.84	3328.01	SM

### 2.02 Ensayos de laboratorio:

Las muestras extraídas en campo fueron llevadas al laboratorio con el objeto de determinar sus propiedades físicas y mecánicas.

Contenido de Humedad	NTP 339.127	ASTM D2216
Análisis Granulométrico	NTP 339.128	ASTM D422
Limite Liquido y Limite Plástico	NTP 339.129	ASTM D4318
Peso específico	NTP 339.131	ASTM D854
Clasificación Unificada de Suelos(SUCS)	NTP 339.134	ASTM D2487
Contenido de Sales Solubles	NTP 339.152	B S 1377

Fuente: NTE E-050 suelos y cimentaciones.



*Wilser Briones Gallardo*  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

**DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO:**

❖ **PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO:**

Excavando la calicata se puede observar en el talud como va cambiando las características físicas del terreno, como tamaño de los granos que conforman el material, el color, observa también si el terreno contiene humedad.

las muestras se clasificarán, en todos los casos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos – SUCS NTP 339.134 (ASTM D 2487) y los resultados de esta clasificación serán comparados con la descripción visual – manual NTP 339.150 (ASTM D 2488)

**Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.**

Es la determinación de la cantidad de agua presente en la muestra comparada con respecto a su peso seco. El contenido de humedad de una masa de suelo, está formada por la suma de sus aguas libre, capilar e higroscópica. La importancia del contenido de agua que presenta un suelo representa junto con la cantidad de aire, una de las características más importantes para explicar el comportamiento de este (especialmente en aquellos de textura más fina), como por ejemplo cambios de volumen, cohesión, estabilidad mecánica. El método tradicional de determinación de la humedad del suelo en laboratorio, es por medio del secado a horno, donde la humedad de un suelo es la relación expresada en porcentaje entre el peso del agua existente en una determinada masa de suelo y el peso de las partículas sólida.

**Método de ensayo para el análisis granulométrico.**

Por granulometría o análisis granulométrico de un agregado se entenderá todo procedimiento manual o mecánico por medio del cual se pueda separar las partículas constitutivas del agregado según tamaños, de tal manera que se puedan conocer las cantidades en peso de cada tamaño que aporta el peso total. Para separar por tamaños se utilizan las mallas de diferentes aberturas, las cuales proporcionan el tamaño máximo de agregado en cada una de ellas. En la práctica los pesos de cada tamaño se expresan como porcentajes retenidos en cada malla con respecto al total de la muestra. Estos porcentajes



*Wilser Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

retenidos se calculan tanto parciales como acumulados, en cada malla, ya que con estos últimos se procede a trazar la gráfica de valores de material (granulometría).

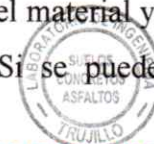
Su finalidad es obtener la distribución por tamaño de las partículas presentes en una muestra de suelo. Así es posible también su clasificación mediante sistemas como AASHTO o SUCS. Para obtener la distribución de tamaños, se emplean tamices normalizados y numerados, dispuestos en orden decreciente. Para suelos con tamaño de partículas mayor a 0,074 mm. (74 micrones) se utiliza el método de análisis mecánico mediante tamices de abertura y numeración indicado en la

Tamiz (ASTM)	Tamiz (Nch) (mm.)	Abertura real (mm.)	Tipo de suelo
3 "	80	76,12	GRAVA
2 "	50	50,80	
1 1/2 "	40	38,10	
1 "	25	25,40	
3/4 "	20	19,05	
3/8 "	10	9,52	ARENA GRUESA
N° 4	5	4,76	
N° 10	2	2,00	ARENA MEDIA
N° 20	0,90	0,84	
N° 40	0,50	0,42	
N° 60	0,30	0,25	ARENA FINA
N° 140	0,10	0,105	
N° 200	0,08	0,074	

Tabla 3. Para suelos de tamaño inferior, se utiliza el método del hidrómetro, basado en la ley de Stokes.

El tiempo de tamizado de la muestra se elige empíricamente respecto a la muestra sometida a estudio. El tamizado se considera concluido cuando el aumento del peso del residuo en el más fino de los tamices, durante el tiempo de tamizado, constituye no más del 5%. Es indudable que el muestreo, la manipulación y el procedimiento de la preparación de la muestra analítica pueden cambiar sus características físicas y, hasta inclusive, las químicas debido a reacciones tipo químicas durante el proceso de trituración y/o pulverización.

**MUESTRA:** según sean las características de los materiales finos de la muestra, el análisis con tamices se hace, bien con la muestra entera, o bien con parte de ella después de separar los finos por lavado. Si la necesidad del lavado no se puede determinar por examen visual, se seca en el horno una pequeña porción húmeda del material y luego se examina su resistencia en seco rompiéndola entre los dedos. Si se puede romper



Ing. Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

fácilmente y el material fino se pulveriza bajo la presión de aquellos, entonces el análisis con tamices se puede efectuar sin previo lavado. Prepárese una muestra para el ensayo, la cual estará constituida por dos fracciones: una retenida sobre el tamiz de 4,760 mm (N° 4) y otra que pasa dicho tamiz. Ambas fracciones se ensayaran por separado. El peso del suelo secado al aire y seleccionado para el ensayo, será suficiente para las cantidades requeridas para el análisis mecánico, como sigue: Para la porción de muestra retenida en el tamiz de 4,760 mm (N° 4) el peso dependerá del tamaño máximo de las partículas de acuerdo con la Tabla 4.

Diámetro nominal de las partículas más grandes mm (pulg)	Peso mínimo aproximado de la porción ( gr)
9,5 ( 3 /8")	500
19,6 (¾")	1000
25,7 (1")	2000
37,5 (1 ½")	3000
50,0 (2")	4000
75,0 (3")	5000

Tabla 4. Peso mínimo de muestra según diámetro nominal de partícula

El tamaño de la porción que pasa tamiz de 4,760 mm (N° 4) será aproximadamente de 115 g, para suelos arenosos y de 65 g para suelos arcillosos y limosos. Se puede tener una comprobación de los pesos, así como de la completa pulverización de los terrones, pesando la porción de muestra que pasa el tamiz de 4,760 mm (N° 4) y agregándole este valor al peso de la porción de muestra lavada y secada en el horno, retenida en el tamiz de 4,760 mm (N° 4).

### **Método de ensayo para determinar el peso específico relativo de las partículas sólidas de un suelo.**

El peso específico de un suelo, como relación entre el peso y su volumen, es un valor dependiente de la humedad, de los huecos de aire y del peso específico de las partículas sólidas. Para evitar confusiones, las determinaciones de los ensayos de laboratorio facilitan por un lado el peso específico seco y por otro la humedad. Fijémonos que este término es diferente de la densidad del suelo, que establece una relación entre la masa y el volumen. También suele utilizarse un valor adimensional denominado peso específico relativo, definido como el cociente entre el peso específico del suelo y el peso específico



*WBG*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

del agua a una temperatura determinada. Los valores típicos de gravedades específicas para los sólidos del suelo son entre 2.65 y 2.72.

### Método para clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, SUCS).

Es un sistema de clasificación de suelos usado en ingeniería y geología para describir la textura y el tamaño de las partículas de un suelo. Este sistema de clasificación puede ser aplicado a la mayoría de los materiales sin consolidar y se representa mediante un símbolo con dos letras. Cada letra es descrita debajo (con la excepción de Pt). Para clasificar el suelo hay que realizar previamente una granulometría del suelo mediante tamizado u otros. También se le denomina clasificación modificada de .Independientemente del origen del suelo, los tamaños de las partículas, en general, que conforman un suelo, varían en un amplio rango. Los suelos en general son llamados grava, arena, limo o arcilla, dependiendo del tamaño predominante de las partículas, ocasionalmente puede tener materia orgánica. Las fracciones tendrán denominaciones, según el sistema:

	BRITÁNICO	AASHTO	ASTM	SUCS
	$\phi$ (mm)	$\phi$ (mm)	$\phi$ (mm)	$\phi$ (mm)
Grava	60 – 2	75 – 2	> 2	75 – 4,75
Arena	2 – 0,06	2 – 0,05	2 – 0,075	4,75 – 0,075
Limo	0,06 – 0,002	0,05 – 0,002	0,075 – 0,005	< 0,075 finos
Arcilla	< 0,002	< 0,002	< 0,005	

Tabla 5. Clasificación de partículas según su tamaño

**GRAVA:** Son fragmentos grandes de roca, fácilmente identificables a simple vista.

**ARENA:** Son aquellos fragmentos los cuales en muchas ocasiones son apreciables sin necesidad de ayuda de equipos adicionales (lupa, microscopio). Están compuestas por partículas de un tamaño considerable, tienen un mayor espacio entre partículas, el agua dreña muy rápidamente a través de ella.



*Wilser Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269



**LIMO:** Compuesto por partículas intermedias entre la arcilla y la arena, en estado húmedo es difícil de trabajar. Los limos son fracciones microscópicas del suelo que constituyen granos muy finos de cuarzo y algunas partículas en forma de escamas que son fragmentos de minerales.

**ARCILLA:** Son principalmente partículas sub microscópicas en forma de escamas. Es un suelo compuesto por partículas muy pequeñas y con muy poco espacio entre ellas. La arcilla tiene la habilidad de retener el agua, pero el aire no puede penetrar en estos espacios, especialmente cuando ellos están saturados con agua.

Las partículas se clasifican como arcilla con base en su tamaño de grano y no contienen necesariamente minerales arcillosos, las arcillas se definen como aquellas partículas que desarrollan propiedades de plasticidad cuando se mezcla con una cantidad limitada de agua.

#### ❖ COMPACTACIÓN DEL SUELO

Generalidades.

Si se excavan masas de suelos y se depositan sin tomar un debido cuidado, la porosidad, permeabilidad y comprensibilidad de estas masas de suelos aumentarán, mientras que su capacidad para resistir la erosión interna disminuye grandemente, por ello es necesario compactar a todo tipo de suelo o terraplén. Estos servirán según su uso en:

Diques, presas, bordes de defensa, pavimentos o en construcciones de urbanismo y vivienda. También es necesario en muchos casos compactar el terreno natural.

El Grado de Compactación que alcanza un suelo sometido a un procedimiento de compactación, depende en gran parte del contenido de humedad del suelo, una compactación máxima se obtiene para un cierto contenido de humedad. Para lograr este resultado, mientras se desarrolle el trabajo se tendrá que tener un estricto Control de la Humedad.

Métodos para la compactación de Suelos: estos métodos dependen del tipo de suelo que se tenga que compactar Por medio de estos ensayos se determinará la máxima densidad Húmeda y Seca y el % Óptimo de Humedad para obtener la máxima densidad Seca.



*Wilser Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf.: 949823808 - 949823878

Este ensayo se realizará por medio del equipo de PROCTOR

#### ❖ ESTUDIO DE LA CONSISTENCIA DE LOS SUELOS

La Plasticidad puede definirse como la propiedad de un material por el cual es capaz de soportar deformaciones rápidas, sin rebote elástico, sin variación volumétrica apreciable y sin deformarse ni agrietarse. La plasticidad de los suelos cohesivos no es una propiedad permanente, sino circunstancial y dependiente de su contenido de agua ejemplo una Arcilla bastante seca puede tener la consistencia de un ladrillo, con plasticidad nula, y esa misma arcilla con gran contenido de agua puede presentar las propiedades de un lodo semilíquido. En general la plasticidad se presenta en suelos cohesivos como: Arcillas, Limos, Margas, Arcillas Arenosas y Limos Arenosos.

#### ❖ ESTADOS DE CONSISTENCIA

Según el contenido de agua en orden decreciente un suelo susceptible de ser plástico, puede estar en cualquiera de los siguientes estados de consistencia.

Estado Líquido: Son los que tienen propiedades y apariencia de una suspensión.

Estado Semilíquido. - Son los suelos que tienen propiedades de un fluido viscoso.

Estado Plástico. - Suelos que presentan comportamientos plásticos.

Estado Semisólido. - Son los suelos, que tiene la apariencia de un sólido, pero al estar sujeto al secado, disminuyen su volumen.

Estado Sólido: Son suelos, cuyo volumen no varían con el secado.

#### ❖ LIMITES DE PLASTICIDAD.

La frontera entre los estados: semi-líquido y plástico, se le llama LÍMITE LÍQUIDO, que corresponde a un valor distinto del Contenido de Agua.

La Frontera entre los estados plástico y semi-sólido, se llama: Límite Plástico (L.P.), que corresponde a otro valor distinto del Contenido de Agua.

La zona entre el Límite Líquido y el Límite Plástico se encuentra el intervalo Plástico del suelo. Entonces la diferencia entre los valores de los límites de plasticidad se llama Índice Plástico, IP



*Wilser Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

Para determinar el contenido de agua de un suelo que corresponde al Límite Líquido, se emplea una técnica basada en el uso de la Copa de Casagrande

Para determinar el Límite Plástico, de un suelo, se debe averiguar el contenido de agua, que corresponde a la frontera entre el estado plástico y el semi líquido. Entonces el contenido de agua que corresponde a tal estado de consistencia es el valor del Límite Plástico.

También se conocen otros límites de consistencia, tales como:

Límite de Adhesión. - este estudio es de gran importancia dentro de la Agricultura.

Límite de Cohesión. - es el contenido de Agua con lo que los granos de Arcilla ya no se adhieren entre sí. Límite de Contracción. - Viene a ser la frontera entre los estados de consistencia semi-sólido y sólido, definido con el contenido de agua, con lo que el suelo ya no disminuye su volumen al seguirse secando.

### 2.03 Análisis químico de sales agresivas al concreto

CALICATA	DESCRIPCIÓN	Sales Solubles %
C-1	Edificación	0.00%
C-2	Edificación	0.00%
C-3	Edificación	0.00%

**NOTA:** FUENTE: NTE E.050 SUELOS Y SIMENTACIONES

En este caso basándose a las fuentes mostradas anteriormente (e.050 y e.060)

Según los estudios realizados en laboratorio de suelos tenemos que el porcentaje de cloruros entre las tres calicatas realizadas varían de 0.10% - 0.12%; lo cual podemos decir que el porcentaje de cloruros es menor que 0.2% (proporciona la E.050; NTP 400.014 y NTP 339.076). Según esta comparación este porcentaje está en una condición aceptable, lo cual no afectará a los cimientos que se están proyectando en dicha edificación.

FUENTE: NORMA E.060 CONCRETO ARMADO

Tomando referencia lo que nos hace mención en la norma técnica E.0.60, lo cual brinda valores permisibles y límites que un concreto expuesto debe estar a soluciones de sulfato.

Obtenidos los valores del nivel existente de sulfatos en el terreno donde se va a realizar el proyecto (0.11% a 0.14%), producto de los resultados en laboratorio podemos decir que el terreno en donde se va a realizar el proyecto, la existencia de sulfatos es insignificante.

### 2.04 El sistema unificado de clasificación de suelos - SUCS

(Unified Soil Classification System (USCS))

Es un sistema de clasificación de suelos usado En ingeniería y geología para describir la textura y el tamaño de las partículas de un suelo. Este sistema de clasificación puede ser aplicado a la mayoría de los materiales sin consolidar y se representa mediante un



*WBG*  
Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

símbolo con dos letras. Cada letra es descrita debajo (con la excepción de **Pt**). Para clasificar el suelo hay que realizar previamente una granulometría del suelo mediante tamizado u otros. También se le denomina clasificación modificada de Casagrande.

#### ❖ DEPÓSITO DEL SEDIMENTO

Las características del sedimento dependen en parte de la forma en que se realice la sedimentación. Las condiciones físico-químicas del medio en el que ocurre la sedimentación tienen gran importancia en el depósito de sedimentos de carácter químico pues son dichas condiciones las que determinan la existencia de ciertos organismos de cuyos restos se forman sedimentos orgánicos.

#### ❖ ARENAS

Es una masa desagregada e incoherente de materias minerales en estado granular fino, que consta generalmente de cuarzo (sílice) con una pequeña porción de mica, feldespato, magnetita y otros minerales resistentes. Es el producto de la desintegración química y mecánica de las rocas bajo meteorización y abrasión. Cuando las partículas acaban de formarse suelen ser angulosas y puntiagudas, haciéndose más pequeñas y redondeadas por la fricción provocada por el viento y el agua. La arena es un constituyente importante de muchos suelos y es muy abundante como depósito superficial al largo de los cursos de los ríos, en las orillas de los lagos, en las costas y en las regiones áridas. Un tipo particular de arena es el ingrediente principal en la fabricación del vidrio. Otras clases se utilizan, en fundición para hacer moldes o para fabricar cerámicas, yesos y cementos. La arena se usa como abrasivo moledor y pulidor bajo la forma de papel de lija, hoja de papel con una de sus caras cubierta de arena o de una sustancia abrasiva similar. Al humedecer una porción de suelo entre tus manos, debes verificar si se puede amasar, si puedes hacer rollos, si se rompe, etc.

Las que contienen mayor cantidad de arcillas, son moldeables, mientras las que contienen mayor porción de arena se cuarteán. En Resumen, un Suelo Arenoso, es aquel donde predomina la porción arenosa (A). Un Suelo Limoso es aquel donde predomina la fracción limo (L). Un Suelo Arcilloso es aquel donde predomina la fracción arcilla (a).



  
Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

Se denomina Suelo Franco, aquel que presenta una proporción parecida de: Arena, Limo y Arcilla. La mayor proporción de una fracción respecto a las otras dos, determina la denominación del suelo. Ejemplo: Arcillo-Arenoso (mayor proporción de arcilla que de arena y muy poco limo); Franco Arenoso (suelo tiene arcilla, limo y arena, pero un poco más de arena); etc.

❖ **DIFERENCIAS ENTRE GRAVAS Y ARENAS:**

**Gravas (>2 mm)**

Los granos no se apelmazan, aunque estén húmedos, debido a la pequeñez de las tensiones capilares.

Cuando el gradiente hidráulico es mayor que 1, se produce en ellas flujo turbulento.

**Arenas (entre 0,006 y 2 mm)**

Los granos se apelmazan si están húmedos, debido a la importancia de las tensiones capilares. No se suele producir en ellas flujo turbulento, aunque el gradiente hidráulico sea mayor que 1.

❖ **DIFERENCIA ENTRE ARENAS Y LIMOS**

**Arenas (entre 0,06 y 2 mm)**

Partículas visibles. En general no plásticas. Los terrenos secos tienen una ligera cohesión, pero se reducen a polvo fácilmente entre los dedos. Fácilmente erosionadas por el viento. Fácilmente arenadas mediante bombeo. Los asientos de las construcciones realizadas sobre ellas suelen estar terminados al acabar la construcción

**Limos (entre 0,002 y 0,06 mm)**

Partículas invisibles. En general, algo plásticos. Los terrenos secos tienen una cohesión apreciable, pero se pueden reducir a polvo con los dedos. Difícilmente erosionados por el viento. Casi imposible de drenar mediante bombeo. Los asientos suelen continuar después de acabada la construcción.

❖ **DIFERENCIA ENTRE LIMOS Y ARCILLAS:**

**Limos (entre 0,002 y 0,06 mm)**



  
Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

No suelen tener propiedades coloidales. A partir de 0,002 mm, y a medida que aumenta el tamaño de las partículas, se va haciendo cada vez mayor la proporción de minerales no arcillosos. Tacto áspero. Se secan con relativa rapidez y no se pegan a los dedos.

Los terrones secos tienen una cohesión apreciable, pero se pueden reducir a polvo con los dedos.

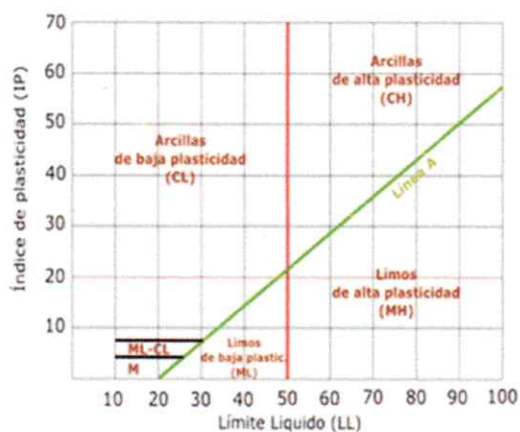
### Arcillas (< 0,002 mm)

Suelen tener propiedades coloidales. Consisten en su mayor parte en minerales arcillosos. Tacto suave. Se secan lentamente y se pegan a los dedos. Los terrones secos se pueden partir, pero no reducir a polvo con los dedos. Desde el punto de vista mineralógico, engloba a un grupo de minerales (minerales de la arcilla), filosilicatos en su mayor parte, cuyas propiedades físico-químicas dependen de su estructura y de su tamaño de grano, muy fino (inferior a 2 mm).

Desde el punto de vista petrológico la arcilla es una roca sedimentaria, en la mayor parte de los casos de origen detrítico, con características bien definidas. Para un sedimentólogo, arcilla es un término granulométrico, que abarca los sedimentos con un tamaño de grano inferior a 2 mm.

### CLASIFICACIÓN DE SUELOS.

Gráfica de plasticidad del USCS



*WBG*  
Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

Viene a ser el estudio sobre el tamaño y la distribución de los granos del suelo. Existen 4 formas más conocidas de clasificación de granulometría de los suelos, en nuestro caso utilizaremos el:

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS- SUCS

Divisiones mayores			Símbolo del grupo	Nombre del grupo	
<b>Suelos granulares gruesos</b> más del 50% retenido en el tamiz n°200 (0.075 mm)	<u>Grava</u> > 50% de la fracción gruesa retenida en el tamiz n°4 (4.75 mm)	grava limpia menos del 5% pasa el tamiz n°200	GW	grava bien graduada, grava fina a gruesa	
			GP	grava pobremente graduada	
		grava con más de 12% de finos pasantes del tamiz n° 200	GM	grava limosa	
			GC	grava arcillosa	
	<u>Arena</u> ≥ 50% de fracción gruesa que pasa el tamiz n°4	<u>Arena limpia</u>	SW	Arena bien graduada, arena fina a gruesa.	
			SP	Arena pobremente graduada	
		Arena con más de 12% de finos pasantes del tamiz n° 200	SM	Arena limosa	
			SC	Arena arcillosa	
			limos y arcillas	ML	limo
				límite líquido < 50	CL
OL	Limo orgánico, arcilla orgánica				
limo y arcilla	inorgánico	MH	limo de alta plasticidad, limo elástico		
		CH	Arcilla de alta plasticidad		
	orgánico	OH	Arcilla orgánica, Limo orgánico		
<b>Suelos altamente orgánicos</b>			TURBA	Pt	



*WBG*  
**Wilser Briones Gallardo**  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

### 3.00 GEOLOGIA Y SISMICIDAD DEL AREA EN ESTUDIO

FACTORES DE ZONA "Z"		
ZONA	Z	COLOR
4	0.45	ROJO
3	0.35	AMARILLO
2	0.25	VERDE
1	0.1	VERDE CLARO

Fuente: Norma de Diseño Sismoresistente (E.030-2018)



**FIGURA N°** A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la Tabla N° 1. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.



*Wilser Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

**RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI**

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf.: 949823808 - 949823878

Ing. briones\_gallardo@hotmail.com

www.ingenieros@hotmail.com



### **3.01 Microzonificación Sísmica y Estudios de Sitio**

#### **Microzonificación Sísmica**

Son estudios multidisciplinarios que investigan los efectos de sismos y fenómenos asociados como licuación de suelos, deslizamientos, tsunamis y otros, sobre el área de interés. Los estudios suministran información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas por causa de las condiciones locales y otros fenómenos naturales, así como las limitaciones y exigencias que como consecuencia de los estudios se considere para el diseño, construcción de edificaciones y otras obras.

Para los siguientes casos podrán ser considerados los resultados de los estudios de microzonificación correspondientes:

- Áreas de expansión de ciudades.
- Reconstrucción de áreas urbanas destruidas por sismos y fenómenos asociados.

#### **Estudios de Sitio**

Son estudios similares a los de microzonificación, aunque no necesariamente en toda su extensión. Estos estudios están limitados al lugar del proyecto y suministran información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas y otros fenómenos naturales por las condiciones locales. Su objetivo principal es determinar los parámetros de diseño.

Los estudios de sitio deberán realizarse, entre otros casos, en grandes complejos industriales, industria de explosivos, productos químicos inflamables y contaminantes.

No se considerarán parámetros de diseño inferiores a los indicados en esta Norma.

### **3.02 Condiciones Geotécnicas**

#### **Perfiles de Suelo.**

Para los efectos de esta Norma, los perfiles de suelo se clasifican tomando en cuenta la velocidad promedio de propagación de las ondas de corte ( $V_s$ ), o alternativamente, para suelos granulares, el promedio ponderado de los  $N_{60}$  obtenidos mediante un ensayo de penetración estándar (SPT), o el promedio ponderado de la resistencia al corte en



*Wilser Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

condición no drenada ( $S_y$ ) para suelos cohesivos. Estas propiedades deben determinarse para los 30 m. superiores del perfil de suelo medidos desde el nivel del fondo de cimentación, como se indica en el numeral Para los suelos predominantemente granulares, se calcula  $N_{60}$  considerando solamente los espesores de cada uno de los estratos granulares. Para los suelos predominantemente cohesivos, la resistencia al corte en condición no drenada ( $S_y$ ) se calcula como el promedio ponderado de los valores correspondientes a cada estrato cohesivo.

Este método también es aplicable si se encuentran suelos heterogéneos (cohesivos y granulares). En tal caso, si a partir de  $N_{60}$  para los estratos con suelos granulares y de ( $S_y$ ) para los estratos con suelos cohesivos se obtienen clasificaciones de sitio distintas, se toma la que corresponde al tipo de perfil más flexible. Los tipos de perfiles de suelos son cinco:

**a. Perfil Tipo S0: Roca Dura**

A este tipo corresponden las rocas sanas con velocidad de propagación de ondas de corte ( $V_s$ ) mayor que 1500 m/s. Las mediciones deberán corresponder al sitio del proyecto o a perfiles de la misma roca en la misma formación con igual o mayor intemperismo o fracturas. Cuando se conoce que la roca dura es continua hasta una profundidad de 30 m, las mediciones de la velocidad de las ondas de corte superficiales pueden ser usadas para estimar el valor de ( $V_s$ ).

**b. Perfil Tipo S1: Roca o Suelos Muy Rígidos:** A este tipo corresponden las rocas con diferentes grados de fracturación, de macizos homogéneos y los suelos muy rígidos con velocidades de propagación de onda de corte ( $V_s$ ) entre 500 m/s y 1500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Roca fracturada, con una resistencia a la compresión no confinada *qu* mayor o igual que 500 kPa (5 kg/cm<sup>2</sup>).
- Arena muy densa o grava arenosa densa, con  $N_{60}$  mayor que 50. con una resistencia al corte en condición no drenada  $N_{60}$  mayor que 100 kPa (1 kg/cm<sup>2</sup>) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.



  
Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

**c. Perfil Tipo S2: Suelos Intermedios**

A este tipo corresponden los suelos medianamente rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte  $V_s$ , entre 180 m/s y 500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Arena densa, gruesa a media, o grava arenosa medianamente densa, con valores del SPT N60, entre 15 y 50.
- Suelo cohesivo compacto, con una resistencia al corte en condiciones no drenada  $S_u'$ , entre 50 kPa (0,5 kg/cm<sup>2</sup>) y 100 kPa (1 kg/cm<sup>2</sup>) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

**d. Perfil Tipo S3: Suelos Blandos**

Corresponden a este tipo los suelos flexibles con velocidades de propagación de onda de corte  $V_s'$ , menor o igual a 180 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Arena media a fina, o grava arenosa, con valores del SPT N60 menor que 15.
- Suelo cohesivo blando, con una resistencia al corte en condición no drenada  $S_U'$ , entre 25 kPa (0,25 kg/cm<sup>2</sup>) y 50 kPa (0,5 kg/cm<sup>2</sup>) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.
- Cualquier perfil que no correspondan al tipo S4 y que tenga más de 3 m de suelo con las siguientes características: índice de plasticidad  $PI$  mayor que 20, contenido de humedad  $\omega$  mayor que 40%, resistencia al corte en condición no drenada  $S_U'$  menor que 25 kPa.

**e. Perfil Tipo S4: Condiciones Excepcionales**

A este tipo corresponden los suelos excepcionalmente flexibles y los sitios donde las condiciones geológicas y/o topográficas son particularmente desfavorables, en los cuales se requiere efectuar un estudio específico para el sitio. Sólo será necesario considerar un perfil tipo S4 cuando el Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) así lo determine.



  
Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

RESUMEN DE VALORES TÍPICOS PARA LOS DISTINTOS TIPOS DE PERFILES DE SUELO:

Perfil	Vs	Ñ60	Su
S0	> 1500 m/s		
S1	500 m/s a 1500 m/s	> 50	>100 kPa
S2	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S3	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S4	Clasificación basada en el EMS		

TABLA 6 CLASIFICACION DE LOS PEERFILES DE SUELO

**Definición de los Perfiles de Suelo**

Superiores del perfil de suelo, medidos desde el nivel del fondo de cimentación. El subíndice  $i$  se refiere a uno cualquiera de los  $n$  estratos con distintas características,  $m$  se refiere al número de estratos con suelos granulares y  $k$  al número de estratos con suelos cohesivos.

**a. Velocidad Promedio de las Ondas de Corte: Vs**

**b. Promedio Ponderado del Ensayo Estándar de: Penetración:** El valor Ñ60 se calculará considerando solamente los estratos con suelos granulares en los 30 m superiores del perfil.

**c. Promedio Ponderado de la Resistencia al Corte en Condición no Drenada, Su**

Donde  $d_i$  es el espesor de cada uno de los  $k$  estratos con suelo cohesivo y  $s_{ui}$  es la correspondiente resistencia al corte en condición no drenada (kPa).

**Consideraciones Adicionales:**

En los casos en los que no sea obligatorio realizar un Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) o cuando no se disponga de las propiedades del suelo hasta la profundidad de 30 m, se permite que el profesional responsable estime valores adecuados sobre la base de las condiciones geotécnicas conocidas. En el caso de estructuras con cimentaciones



*Wilser Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

profundas a base de pilotes, el perfil de suelo será el que corresponda a los estratos en los 30 m por debajo del extremo superior de los pilotes.

**Parámetros de Sitio (S, TP y TL):** Deberá considerarse el tipo de perfil que mejor describa las condiciones locales, utilizándose los correspondientes valores del factor de amplificación del suelo S y de los períodos TP y TL dados en las Tablas N° 3 y N° 4. Períodos TP y TL dados en las Tablas N° 3 y N° 4.

**FACTOR DE SUELO “S”**

TABLA 3: FACTOR DE SUELO

suelo →	S0	S1	S2	S3
ZONA				
Z4	0,80	1,00	1,05	1,10
<b>Z3</b>	0,80	1,00	<b>1,15</b>	1,2
Z2	0,80	1,00	1,2	1,4
Z1	0,80	1,00	1,6	2

Tabla N° 4 PERÍODOS “TP” Y “TL”				
Perfil de suelo				
	S0	S1	S2	S3
TP (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
TL (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

**Factor de Amplificación Sísmica (C)**

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por las siguientes expresiones:

$$T < TP \quad C = 2,5$$

$$TP < T < TL \quad C = 2,5 \cdot (TP / T)$$

$$T > TL \quad C = 2,5 \cdot (TP \cdot TL / T^2)$$

T es el período de acuerdo al numeral 4.5.4, concordado.

Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. N° 22269

#### 4.00 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

**Consideraciones Generales para el Análisis** Para estructuras regulares, el análisis podrá hacerse considerando que el total de la fuerza sísmica actúa independientemente en dos direcciones ortogonales predominantes. Para estructuras irregulares deberá suponerse que la acción sísmica ocurre en la dirección que resulte más desfavorable para el diseño.

Las solicitaciones sísmicas verticales se considerarán en el diseño de los elementos verticales, en elementos horizontales de gran luz, en elementos post o pre tensados y en los voladizos o salientes de un edificio. Se considera que la fuerza sísmica vertical actúa en los elementos simultáneamente con la fuerza sísmica horizontal y en el sentido más desfavorable para el análisis.

#### Modelos para el Análisis

El modelo para el análisis deberá considerar una distribución espacial de masas y rigideces que sean adecuadas para calcular los aspectos más significativos del comportamiento dinámico de la estructura. Para propósito de esta Norma las estructuras de concreto armado y albañilería podrán ser analizadas considerando las inercias de las secciones brutas, ignorando la fisuración y el refuerzo. Para edificios en los que se pueda razonablemente suponer que los sistemas de piso funcionan como diafragmas rígidos, se podrá usar un modelo con masas concentradas y tres grados de libertad por diafragma, asociados a dos componentes ortogonales de traslación horizontal y una rotación. En tal caso, las deformaciones de los elementos deberán compatibilizarse mediante la condición de diafragma rígido y la distribución en planta de las fuerzas horizontales deberá hacerse en función a las rigideces de los elementos resistentes. Deberá verificarse que los diafragmas tengan la rigidez y resistencia, suficientes para asegurar la distribución antes mencionada, en caso contrario, deberá tomarse en cuenta su flexibilidad para la distribución de las fuerzas sísmicas. El modelo estructural deberá incluir la tabiquería que no esté debidamente aislada.

Para los pisos que no constituyan diafragmas rígidos, los elementos resistentes serán diseñados para las fuerzas horizontales que directamente les corresponde. En los edificios cuyos elementos estructurales predominantes sean muros, se deberá considerar un modelo



Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

que tome en cuenta la interacción entre muros en direcciones perpendiculares (muros en H, muros en T y muros en L).

### **Estimación del Peso (P)**

El peso (P), se calculará adicionando a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determinará de la siguiente manera:

- a. En edificaciones de las categorías A y B, se tomará el 50 % de la carga viva.
- b. En edificaciones de la categoría C, se tomará el 25 % de la carga viva.
- c. En depósitos, el 80 % del peso total que es posible almacenar.
- d. En azoteas y techos en general se tomará el 25 % de la carga viva.
- e. En estructuras de tanques, silos y estructuras similares se considerará el 100 % de la carga que puede contener.

### **Procedimientos de Análisis Sísmico**

Deberá utilizarse uno de los procedimientos siguientes:

- Análisis estático o de fuerzas estáticas equivalentes (numeral 4.5).
- Análisis dinámico modal espectral (numeral 4.6).

El análisis se hará considerando un modelo de comportamiento lineal y elástico con las sollicitaciones sísmicas reducidas.

El procedimiento de análisis dinámico tiempo - historia, descrito en el numeral 4.7, podrá usarse con fines de verificación, pero en ningún caso será exigido como sustituto de los procedimientos indicados en los numerales 4.5 y 4.6.



  
Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

#### **4.01 Análisis Estático o de Fuerzas Estáticas Equivalentes**

##### **Generalidades**

Este método representa las solicitaciones sísmicas mediante un conjunto de fuerzas actuando en el centro de masas de cada nivel de la edificación. Podrán analizarse mediante este procedimiento todas las estructuras regulares o irregulares ubicadas en la zona sísmica 1, las estructuras clasificadas como regulares según el numeral 3.5 de no más de 30 m de altura y las estructuras de muros portantes de concreto armado y albañilería armada o confinada de no más de 15 m de altura, aun cuando sean irregulares.

##### **Fuerza Cortante en la Base**

La fuerza cortante total en la base de la estructura, correspondiente a la dirección considerada, se determinará por la siguiente expresión:

$$V = (Z \cdot U \cdot C \cdot S) \cdot P / R$$

$$C \cdot R \geq 0.125$$

$$F1 = \infty \cdot V.$$

##### **Distribución de la Fuerza Sísmica en Altura:**

Las fuerzas sísmicas horizontales en cualquier nivel  $i$ , correspondientes a la dirección considerada, se calcularán mediante:

Donde  $n$  es el número de pisos del edificio,  $k$  es un exponente relacionado con el período fundamental de vibración de la estructura ( $T$ ), en la dirección considerada, que se calcula de acuerdo ha:

a) Para  $T$  menor o igual a 0,5 segundos:  $k = 1,0$ .

b) Para  $T$  mayor que 0,5 segundos:  $k = (0,75 + 0,5 T) \leq 2,0$ .



*WBG*  
Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269



**Período Fundamental de Vibración.**

El período fundamental de vibración para cada dirección se estimará con la siguiente expresión:

$$T = hm CT$$

$CT = 35$  Para edificios cuyos elementos re

$CT = 35$  Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean únicamente: a) Pórticos de concreto armado sin muros de corte.

b) Pórticos dúctiles de acero con uniones resistentes a momentos, sin arriostramiento.

$CT = 45$  Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean:

a) Pórticos de concreto armado con muros en las cajas de ascensores y escaleras.

b) Pórticos de acero arriostrados.

$CT = 60$  Para edificios de albañilería y para todos los edificios de concreto armado duales, de muros estructurales, y muros de ductilidad limitada.

**Excentricidad Accidental**

Para estructuras con diafragmas rígidos, se supondrá que la fuerza en cada nivel ( $F_i$ ) actúa en el centro de masas del nivel respectivo y debe considerarse además de la excentricidad propia de la estructura el efecto de excentricidades accidentales (en cada dirección de análisis) como se indica a continuación:


a) En el centro de masas de cada nivel, además de la fuerza lateral estática actuante, se aplicará un

b) momento torsor accidental ( $M_{ti}$ ) que se calcula como:

c)  $M_{ti} = \pm F_i \cdot e_i$

Para cada dirección de análisis, la excentricidad accidental en cada nivel ( $e_i$ ), se considerará como 0,05 veces la dimensión del edificio en la dirección perpendicular a la dirección de análisis.



  
Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

- d) Se puede suponer que las condiciones más desfavorables se obtienen considerando las excentricidades accidentales con el mismo signo en todos los niveles. Se considerarán únicamente los incrementos de las fuerzas horizontales no así las disminuciones.

### Fuerzas Sísmicas Verticales

La fuerza sísmica vertical se considerará como una fracción del peso igual a  $2/3 Z \cdot U$ .

En elementos horizontales de grandes luces, incluyendo volados, se requerirá un análisis dinámico con los espectros definidos en el numeral 4.6.2.

### Análisis Dinámico Modal Espectral

Cualquier estructura puede ser diseñada usando los resultados de los análisis dinámicos por combinación modal espectral según lo especificado en este numeral.

### Modos de Vibración

Los modos de vibración podrán determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

En cada dirección se considerarán aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90 % de la masa total, pero deberá tomarse en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

### Aceleración Espectral

Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utilizará un espectro inelástico de pseudo aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

Para el análisis en la dirección vertical podrá usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontal



  
Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

**CATEGORÍA, SISTEMA ESTRUCTURAL Y REGULARIDAD DE LAS EDIFICACIONES.**

**4.02 Categoría de las Edificaciones y Factor de Uso (U)**

Cada estructura debe ser clasificada de acuerdo con las categorías indicadas en la Tabla N° 5. El factor de uso o importancia (U), definido en la Tabla N° 5 se usará según la clasificación que se haga. Para edificios con aislamiento sísmico en la base se podrá considerar

**CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR “U”**

CATEGORÍA	DESCRIPCION	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos de salud del Sector Salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después de que ocurra un sismo severo tales como: - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, locales municipales, centrales de Comunicaciones. Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. Todas aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre, tales como instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. Se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	1.5
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1.3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

Nota 1: Las nuevas edificaciones de categoría A1 tendrán aislamiento sísmico en la base cuando se encuentren en las zonas sísmicas 4 y 3. En las zonas sísmicas 1 y 2, la entidad responsable podrá decidir si usa o no aislamiento sísmico. Si no se utiliza aislamiento sísmico en las zonas sísmicas 1 y 2, el valor de *U* será como mínimo 1,5.

Nota 2: En estas edificaciones deberá proveerse resistencia y rigidez adecuadas para acciones laterales, a criterio del proyectista.



Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

(NORMA TÉCNICA E.030 (Tomado del reglamento nacional de edificaciones)

“DISEÑO SISMORRESISTENTE)

## 5.00 CONCEPCIÓN ESTRUCTURAL SISMORRESISTENTE

Toda edificación y cada una de sus partes serán diseñadas y construidas para resistir las sollicitaciones sísmicas determinadas en la forma pre-escrita en esta Norma.

Deberá considerarse el posible efecto de los elementos no estructurales en el comportamiento sísmico de la estructura. El análisis, el detallado del refuerzo y anclaje deberá hacerse acorde con esta consideración.

Para estructuras regulares, el análisis podrá hacerse considerando que el total de la fuerza sísmica actúa independientemente en dos direcciones ortogonales. Para estructuras irregulares deberá suponerse que la acción sísmica ocurre en la dirección que resulte más desfavorable para el diseño de cada elemento o componente en estudio.

Se considera que la fuerza sísmica vertical actúa en los elementos simultáneamente con la fuerza sísmica horizontal y en el sentido más desfavorable para el análisis.

No es necesario considerar simultáneamente los efectos de sismo y viento.

Cuando sobre un sólo elemento de la estructura, muro o pórtico, actúa una fuerza de 30 % o más del total de la fuerza cortante horizontal en cualquier entrepiso, dicho elemento deberá diseñarse para el 125 % de dicha fuerza.

El comportamiento sísmico de las edificaciones mejora cuando se observan las siguientes.

B.-CONDICIONES:

- Simetría, tanto en la distribución de masas como en las rigideces.
- Peso mínimo, especialmente en los pisos altos.
- Selección y uso adecuado de los materiales de construcción.
- Resistencia adecuada.
- Continuidad en la estructura, tanto en planta como en elevación



*WBG*  
Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

### 5.01 ZONIFICACIÓN SÍSMICA

Según los Mapas de Zonificación Sísmica y Mapas de Máximas Intensidades Sísmicas del Perú y de acuerdo a la Norma Peruana de Diseño Sismo resistente, y el Código e 1977 se refiere como NTE-E.030 y NSR – 77, obtenemos que:

La provincia de Julcan de la Región La Libertad se encuentran comprendidos en:

#### **Zona 3 (ANARILLA)**

**Factor de Zona = 0.35**

Intensidad en la escala de Mercalli = VIII y IX.- (Ver Mapa).

Distribución de Isoaceleraciones para 50 años de exposición = 0.38g - 0.4g Aprox.

De la Curva De Aceleración Espectral: ZSC (vs) Período T (Seg).

Parámetros del suelo:

Perfil de Suelo = **S2**

Factor de Suelo "S" = **1.15**

$$\text{Periodo } T_p (s) = 0.6$$

$$\text{Periodo } T_l (S) = 2.0$$

Factor de Ampliación Sísmica (C) = **2.5**

CATEGORÍA DE EDIFICACIÓN: **A**

Factor U = **1.5**



*Wilser Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

**5.02 Consideraciones sobre los asentamientos****CALCULO DEL ASENTAMIENTO INMEDIATO:**

Todos los métodos disponibles se basan en aplicaciones empíricas de la teoría de elasticidad. Se realizan 2 simplificaciones generales:

- a.- Las deformaciones son pequeñas e independientes del tiempo (a masa constante).
- b.- Los esfuerzos y las deformaciones se relacionan linealmente.

La paliación de la teoría de la elasticidad es empírica por que se realizan ciertas modificaciones (generalmente a las propiedades del material utilizadas en el análisis) para hacer las simplificaciones menos restrictivas.

De la teoría elástica,  $\rho = f$  (carga, geometría y constantes elásticas). Así, puede ser evaluado si las constantes elásticas se miden. Pero las propiedades esfuerzo de suelos dependen de varios factores (condición de esfuerzo inicial, historia de esfuerzos, sistema de esfuerzos aplicados, nivel de esfuerzos, velocidad de aplicación), y por consiguiente las propiedades elásticas no pueden ser determinadas en un ensayo arbitrario. En otras palabras, el comportamiento esfuerzo – deformación de los suelos es bastante diferente de los que se asume para obtener las soluciones de la teoría elástica.

Lo que usualmente se hace es asumir que la teoría elástica predice correctamente los cambios debidos a las cargas aplicadas, y que las “constante elásticas” pueden obtenerse al realizar los ensayos de laboratorio apropiados. Tradicionalmente, el asentamiento de arcillas saturadas se considera en tres fases:

$S_i$  = Asentamiento Inicial, debido a la deformación a volumen constante.

$S_{cp}$  = Asentamiento de Consolidación, ocurre al escapar la presión de poros del suelo y transferir la carga al esqueleto del suelo.

$S_{cs}$  = Consolidación secundaria, la compresión que ocurre a esfuerzo efectivo constante, después que se disipa la presión de los poros.

Asentamientos Totales =  $S_T$

$S_T = S_i + S_{cp} + S_{cs}$

$S_{cp}$  = Asentamiento por Consolidación Primaria.



*Wilser Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

$S_{cs}$  = Asentamiento por Consolidación Secundaria.

$S_i$  = Asentamiento Inicial

$S_i$  = ASENTAMIENTO INICIAL.

Los métodos más comunes emplean varias integraciones de la solución de Boussinesq para determinar el asentamiento de una carga puntual en la superficie de un Semi – espacio homogéneo, isotropito y elástico.

$$S_i = \frac{Q \times B (1 - u^2)}{E_s} I_f$$

$S_i$  = Asentamiento inmediato. ( cm ).

$u$  = relación de poisson.

$E_s$  = Módulo de Elasticidad. ( tn / m<sup>2</sup> )

$I_f$  = Factor de Forma.

$q$  = Presión de Trabajo.

$B$  = Ancho de la Cimentación.

### 5.03 Determinación de la capacidad admisible de carga

Según la Clasificación de Suelos por el Sistema Unificado de Suelos SUCS:

La Capacidad portante se ha determinado mediante la fórmula de Peck Hanson y la teoría de Terzaghi

<p>FORMULA PARA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL RECTANGULAR</p> $q_c = 1.2 C_c \cdot N_c + \gamma \cdot D_f \cdot N_q + 0.4 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_{\gamma}$ <p>CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA = Kg / cm<sup>2</sup></p>
--

<p>FORMULA PARA CIMIENTOS CORRIDOS</p> $q_c = c \cdot N_c ( S_c ) + \gamma \cdot D_f \cdot N_q ( S_q ) + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_{\gamma} \cdot S_{\gamma}$ <p>CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA = Kg / cm<sup>2</sup></p>
--




Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

## **RESULTADOS DE LOS ENSAYOS EN** **LABORATORIO**



  
Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269



MATERIAL DE LA CALICATA 01						
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARABAMBA						
MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL CENTRO DE SALUD						
SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA - PROVINCIA						
A DE JULCAN - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD*						
CALICATA - 01	E 763592.33	N 9102295.96	Z 3327.07			
Información técnica y Muestras de material presentadas por el Consultor						
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL						
PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO NATURAL						
Profundidad (m.)	Nivel Agua	Simbolo	Muestras	SUCS	DESCRIPCION	
0					Material de color negrusco debido a la descomposicion organica y a la maleza	
0.7						
	Sin Agua Sub terranea			SM	El segundo estrato es un material calcareo arenoso endurecido color blanquesino, al cortarlo se desprende en trozos de formas y tamaños muy diferentes que al mojarse se comportan como una masa arcilla arenosa moldeable	
					Continua .....	
					Pasa la malla # 200	12.44%
					Humedad	6.24%
					Plasticidad	
	L. Liquido	29.70%				
	L. Plastico	26.88%				
1.50			M - 1		I. de Plast. 2.82%	



*Wilser Briones Gallardo*  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269


Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

MATERIAL DE LA CALICATA 02						
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARABAMBA						
MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL CENTRO DE SALUD						
SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA - PROVINCIA						
A DE JULCAN - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD*						
CALICATA - 02	E 763584.21	N 9102305.58	3327.92			
Información técnica y Muestras de material presentadas por el Consultor						
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL						
PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO NATURAL						
Profundidad (m.)	Nivel Agua	Simbolo	Muestras	SUCS	DESCRIPCION	
0					Material de color negruzco debido a la descomposición orgánica y a la maleza	
0.8						
	Sin Agua Subterránea			SM	El segundo estrato es un material calcareo arenoso endurecido color blanquesino, al cortarlo se desprende en trozos de formas y tamaños muy diferentes que al mojarse se comportan como una masa arcilla arenosa moldeable	
					Continua .....	
					Pasa la malla # 200	14.37%
					Humedad	6.59%
					Plasticidad	
	L. Líquido	32.40%				
	L. Plástico	29.02%				
1.50			M - I		I. de Plast. 3.38%	



*WBG*  
**Wilser Briones Gallardo**  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

MATERIAL DE LA CALICATA 03																	
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARABAMBA																	
MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL CENTRO DE SALUD SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA - PROVINCIA A DE JULCAN - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD*																	
CALICATA - 03	E 763590.09	N 9102316.84	3328.01														
Información técnica y Muestras de material presentadas por el Consultor																	
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL																	
PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO NATURAL																	
Profundidad (m.)	Nivel Agua	Simbolo	Muestras	SUCS	DESCRIPCION												
0					Material de color crema debido a la descomposicion organica y a la maleza												
1																	
1.70	Sin Agua Sub terranea	M - 1		SM	<p>El segundo estrato es un material calcareo arenoso endurecido color blanquesino, al cortarlo se desprende en trozos de formas y tamaños muy diferentes que al mojarse se comportan como una masa arcilla arenosa moldeable</p> <p>Continua .....</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Pasa la malla # 200</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">14.82%</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td style="text-align: right;">7.32%</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Plasticidad</td> </tr> <tr> <td>L. Liquido</td> <td style="text-align: right;">32.00%</td> </tr> <tr> <td>L. Plastico</td> <td style="text-align: right;">27.97%</td> </tr> <tr> <td>I. de Plast.</td> <td style="text-align: right;">4.03%</td> </tr> </table>	Pasa la malla # 200	14.82%	Humedad	7.32%	Plasticidad		L. Liquido	32.00%	L. Plastico	27.97%	I. de Plast.	4.03%
Pasa la malla # 200	14.82%																
Humedad	7.32%																
Plasticidad																	
L. Liquido	32.00%																
L. Plastico	27.97%																
I. de Plast.	4.03%																
																	




**Wilser Briones Gallardo**  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

MATERIAL DE LA CALICATA N° 1					
MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA - PROVINCIA DE JULCAN- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD					
ANALISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA					
CIMENTACION RECTANGULAR - ZAPATAS					
A- Descripción del Material					
1.- El estrato donde se desplantara la cimentacion	SM				
2.- Angulo de Friccion	24				
3.- Coeficiente de Friccion	0.35				
4.- El espesor del estrato abarca desde (m)	0.40	hacia abajo			
5.- Humedad natural del Terreno	5.60	%			
6.- Contenido de sales solubles	0.241	%			
DATOS PARA EL CALCULO DE CIMENTACION RECTANGULAR					
Angulo	Nc	Nq	Ny	Nq/Nc	Tang
24	19.32	9.6	9.44	0.50	0.45
Capacidad de Carga Ultima, qc :					
$qc = 1.2 c Nc(Sc) + \&Df. Nq (Sq) + 0.4 \&B. Ny Sy$					
Capacidad Admisible de Carga : $qad = qc / FS$					
Factores de Carga					
Sc	1. ( + )	Nq/Nc	B /	L	1.4969
Sy	1. ( - )	0.40	B /	L	0.600
Sq	1. ( + )	Tag	B /	L	1.450
C.- CALCULO DEL qad					
1.2 c Nc Sc				0.000	
& Df. Nq Sq				2.784	
0,4 & B . Ny Sy				0.680	
qc				3.46	
FS				3	
qad				qc/ 2	1.15
CALCULO DEL ASENTAMIENTO INMEDIATO					
$S_i = \frac{P \times Qad \times B (1 - u^2)}{Es} \quad I_f \quad cm$					
P =	0.20	Kg/cm2			
Qad =	1.15	Kg/cm2			
B =	120.00	cm			
u = (1-U2)	0.898				
If =	1.30	cm / cm			
Es =	125.00	Kg/cm2			
S <sub>i</sub> =	0.259	cm			



*Wilser Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

MATERIAL DE LA CALICATA N° 2					
MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA - PROVINCIA DE JULCAN- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD					
ANALISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA					
CIMENTACION RECTANGULAR - ZAPATAS					
A - Descripción del Material					
1.- El estrato donde se desplantara la cimentacion	SM				
2.- Angulo de Friccion	24				
3.- Coeficiente de Friccion	0.35				
4.- El espesor del estrato abarca desde (m)	0.40	hacia abajo			
5.- Humedad natural del Terreno	5.60	%			
6.- Contenido de sales solubles	0.241	%			
DATOS PARA EL CALCULO DE CIMENTACION RECTANGULAR					
Angulo	Nc	Nq	Ny	Nq/Nc	Tang.
24	19.32	9.6	9.44	0.50	0.45
Capacidad de Carga Ultima, qc :					
$qc = 1.2 \cdot c Nc(Sc) + \&Df \cdot Nq (Sq) + 0.4 \cdot B \cdot Ny \cdot Sy$					
Capacidad Admisible de Carga : qad = qc / FS					
Factores de Carga					
Sc	1. ( + )	Nq/Nc	B /	L	1.4969
Sy	1. ( - )	0.40	B /	L	0.600
Sq	1. ( + )	Tag	B /	L	1.450
C.- CALCULO DEL qad					
1.2 c Nc Sc					0.000
& Df. Nq Sq					2.797
0,4 & . B . Ny Sy					0.683
qc					3.48
FS					3
qad					qc/ 2
					1.16
CALCULO DEL ASENTAMIENTO INMEDIATO					
$Si = \frac{P \cdot x \cdot Qad \cdot x \cdot B \cdot (1 - u^2)}{Es} \cdot If$ cm					
P =	0.20				Kg/cm2
Qad =	1.16				Kg/cm2
B =	120.00				cm
u = (1-U2)	0.898				
If =	1.30				cm / cm
Es =	125.00				Kg/cm2
Si =	0.261				cm



Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

MATERIAL DE LA CALICATA N° 3					
MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA - PROVINCIA DE JULCAN- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD					
ANALISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA					
CIMENTACION RECTANGULAR - ZAPATAS					
A.- Descripción del Material					
1.- El estrato donde se desplantara la cimentacion	SM				
2.- Angulo de Friccion	24				
3.- Coeficiente de Friccion	0.35				
4.- El espesor del estrato abarca desde (m)	0.40	hacia abajo			
5.- Humedad natural del Terreno	5.60	%			
6.- Contenido de sales solubles	0.241	%			
DATOS PARA EL CALCULO DE CIMENTACION RECTANGULAR					
Angulo	Nc	Nq	Ny	Nq/Nc	Tang.
24	19.32	9.6	9.44	0.50	0.45
Capacidad de Carga Ultima, qc :					
$qc = 1.2 c Nc(Sc) + \&Df. Nq (Sq) + 0.4 \&B.Ny. Sy$					
Capacidad Admisible de Carga : $qad = qc / FS$					
Factores de Carga					
Sc	1. ( + )	Nq/Nc	B /	L	1.4969
Sy	1. ( - )	0.40	B /	L	0.600
Sq	1. ( + )	Tag	B /	L	1.450
C . - CALCULO DEL qad					
$1.2 c Nc. Sc$					0.000
$\&. Df. Nq Sq$					2.774
$0,4 \&. B. Ny Sy$					0.677
qc					3.45
FS					3
qad					$qc / 2$ 1.15
CALCULO DEL ASENTAMIENTO INMEDIATO					
$Si = \frac{P \times Qad \times B (1 - u^2)}{Es} \quad If \quad cm$					
P =	0.20	Kg/cm2			
Qad =	1.15	Kg/cm2			
B =	120.00	cm			
u = (1-U2)	0.898				
If =	1.30	cm / cm			
Es =	125.00	Kg/cm2			
Si =	0.257	cm			



Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

MATERIAL DE LA CALICATA N° 01						
MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA - PROVINCIA DE JULCAN- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD						
ANALISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA						
CIMENTACION PARA CIMENTOS CORRIDOS						
A.- Descripción del Material						
1.- El estrato donde se desplantara la cimentacion	SM					
2.- Angulo de Friccion	24					
3.- Coeficiente de Friccion	0.4					
4.- El espesor del estrato abarca desde (m)	0.50 hacia abajo					
5.- Humedad natural del Terreno	5.17 %					
6.- Contenido de sales solubles	0.379 %					
DATOS PARA EL CALCULO DE CIMENTACION RECTANGULAR						
Angulo	Nc	Nq	Ny	Nq/Nc	Tang.	
24	19.32	9.6	9.44	0.50	0.45	
Capacidad de Carga Ultima, qc :						
$qc = c Nc(Sc) + \&Df. Nq (Sq) + 0.5 \& B.Ny. Sy$						
Capacidad Admisible de Carga : $qad = qc / FS$						
Factores de Carga						
Sc	1. ( + )	Nq/Nc	B /	L	1.4259	
Sy	1. ( - )	0.40	B /	L	0.657	
Sq	1. ( + )	Tag	B /	L	1.386	
C. - CALCULO DEL qad						
c Nc. Sc					0.000	
&. Df. Nq Sq					2.660	
0,5 & . B . Ny Sy					0.465	
	qc				3.13	
	FS				3	
	qad				qc/ FS	
					1.04	
CALCULO DEL ASENTAMIENTO INMEDIATO						
Si =	$\frac{P \times Qad \times B (1 - u^2)}{Es}$				lf	cm.
P =	0.200					Kg/cm2
Qad =	1.04					Kg/cm2
B =	60.00					cm
u = (1-U2)	0.938					
lf =	1.30					cm / cm
Es =	150.00					Kg/cm2
Si =	0.102					cm



Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

MATERIAL DE LA CALICATA N° 02						
MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA - PROVINCIA DE JULCAN- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD						
ANALISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA						
CIMENTACION PARA CIMENTOS CORRIDOS						
A.- Descripción del Material						
1.- El estrato donde se desplantara la cimentacion	SM					
2.- Angulo de Friccion	24					
3.- Coeficiente de Friccion	0.4					
4.- El espesor del estrato abarca desde (m)	0.55 hacia abajo					
5.- Humedad natural del Terreno	4.84 %					
6.- Contenido de sales solubles	0.378 %					
DATOS PARA EL CALCULO DE CIMENTACION RECTANGULAR						
Angulo	Nc	Nq	Ny	Nq/Nc	Tang.	
24	19.32	9.6	9.44	0.50	0.45	
Capacidad de Carga Ultima, qc :						
$qc = c Nc(Sc) + \&Df. Nq (Sq) + 0.5 \&. B. Ny. Sy$						
Capacidad Admisible de Carga : qad = qc / FS						
Factores de Carga						
Sc	1. ( + )	Nq/Nc	B /	L	1.4259	
Sy	1. ( - )	0.40	B /	L	0.657	
Sq	1. ( + )	Tag	B /	L	1.386	
C.- CALCULO DEL qad						
c Nc. Sc					0.000	
&. Df. Nq Sq					2.673	
0,5 &. B . Ny . Sy					0.467	
	qc				3.14	
	FS				3	
	qad				qc/ FS	
					1.05	
CALCULO DEL ASENTAMIENTO INMEDIATO						
Si =	$\frac{P \times Qad \times B (1 - u^2)}{Es}$				lf	cm.
P =	0.201					Kg/cm2
Qad =	1.05					Kg/cm2
B =	60.00					cm
u = (1-U2)	0.938					
lf =	1.30					cm / cm
Es =	150.00					Kg/cm2
Si =	0.103					cm



Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269



MATERIAL DE LA CALICATA N° 03						
MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA - PROVINCIA DE JULCAN- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD						
ANALISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA						
CIMENTACION PARA CIMIENTOS CORRIDOS						
A.- Descripción del Material						
1.- El estrato donde se desplantara la cimentacion	SM					
2.- Angulo de Friccion	24					
3.- Coeficiente de Friccion	0.4					
4.- El espesor del estrato abarca desde (m)	0.60	hacia abajo				
5.- Humedad natural del Terreno	4.83 %					
6.- Contenido de sales solubles	0.347 %					
DATOS PARA EL CALCULO DE CIMENTACION RECTANGULAR						
Angulo	Nc	Nq	Ny	Nq/Nc	Tang.	
24	19.32	9.6	9.44	0.50	0.45	
Capacidad de Carga Última, qc :						
$qc = c Nc(Sc) + \&Df. Nq (Sq) + 0.5 \&. B.Ny. Sy$						
Capacidad Admisible de Carga : qad = qc / FS						
Factores de Carga						
Sc	1. ( + )	Nq/Nc	B /	L	1.4259	
Sy	1. ( - )	0.40	B /	L	0.657	
Sq	1. ( + )	Tag	B /	L	1.386	
C.- CALCULO DEL qad						
c Nc. Sc					0.000	
&. Df. Nq Sq					2.651	
0,5 &. B . Ny . Sy					0.464	
	qc					3.11
	FS					3
	qad	qc/ FS				1.04
CALCULO DEL ASENTAMIENTO INMEDIATO						
Si =	$\frac{P \times Qad \times B (1 - u^2)}{Es}$				If	cm.
P =	0.199					Kg/cm2
Qad =	1.04					Kg/cm2
B =	60.00					cm
u = (1-U2)	0.938					
If =	1.30					cm / cm
Es =	150.00					Kg/cm2
Si =	0.101					cm



*Wilser Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

MATERIAL DE LA CALICATA 03		
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARABAMBA		
MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA - PROVINCIA DE JULCAN- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD		
Información Técnica y Muestras Presentadas por el Consultor		
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL		
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD		
PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	Muestra N° 2
Peso M. Humeda + Tara	103.0	101.0
Peso M. Seca + Tara	97.7	95.4
Peso Cápsula	22.0	22.0
Peso de la Muestra seca	75.7	73.4
Peso del Agua	5.3	5.6
Humedad	0.0700	0.0763
% de Humedad Natural	7.00	7.63
% de Humedad Natural. Promedio	7.32	

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO		
PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	Muestra N° 2
Peso Muestra Seca	102.0	107.0
Volumen Inicial del Agua	50.0	50.0
Volumen Agua + M. Seca	90.0	94.0
Diferencia de Volúmenes	40	44
Peso específico del Material	2.55	2.43
Peso específico del Agua	1.00	1.00
Peso específico del Material	2.55	2.43
Peso específico del Material. Promedio	2.49	

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES		
PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	Muestra N° 2
P. Recipiente + Agua Dest. + Material	104	109
Peso del Recipiente	50	50
Peso del Agua Destilada + Sales	54	60
Peso del Agua destilada	54	60
Peso de la Sal	0	0
Contenido de sales	0.0000	0.0000
Contenido de sales ( % )	0.00%	0.00%
Contenido de sales ( % ), promedio	0.00%	
0,00 hasta 0,10 = insignificante		
0,10 hasta 0,20 = Moderada		
0,20 hasta 2,00 = Severa		
Mayor de 2,00 = Muy severa.		



*Wilser Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

MATERIAL DE LA CALICATA 02		
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARABAMBA		
MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA - PROVINCIA DE JULCAN- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD		
Información Técnica y Muestras Presentadas por el Consultor		
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL		
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD		
PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	Muestra N° 2
Peso M. Humeda + Tara	102.0	98.0
Peso M. Seca + Tara	96.9	93.2
Peso Cápsula	20.0	20.0
Peso de la Muestra seca	76.9	73.2
Peso del Agua	5.1	4.8
Humedad	0.066	0.066
% de Humedad Natural	6.63	6.56
% de Humedad Natural. Promedio	6.59	

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO		
PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	Muestra N° 2
Peso Muestra Seca	101.0	110.0
Volumen Inicial del Agua	50.0	50.0
Volumen Agua + M. Seca	92.0	92.0
Diferencia de Volúmenes	42	42
Peso específico del Material	2.40	2.62
Peso específico del Agua	1.00	1.00
Peso específico del Material	2.40	2.62
Peso específico del Material, Promedio	2.51	

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES		
PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	Muestra N° 2
P. Recipiente + Agua Dest. + Material	106	108
Peso del Recipiente	50	50
Peso del Agua Destilada + Sales	56	58
Peso del Agua destilada	56	58
Peso de la Sal	0	0
Contenido de sales	0.0000	0.0000
Contenido de sales (%)	0.00%	0.00%
Contenido de sales (%), promedio	0.00%	
0,00 hasta 0,10 = insignificante		
0,10 hasta 0,20 = Moderada		
0,20 hasta 2,00 = Severa		
Mayor de 2,00 = Muy severa.		



*WBG*  
 Wilser Briones Gallardo  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

MATERIAL DE LA CALICATA 01		
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARABAMBA		
MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA - PROVINCIA DE JULCAN- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD		
Información Técnica y Muestras Presentadas por el Consultor		
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL		
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD		
PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	Muestra N° 2
Peso M. Humeda + Tara	96.0	98.0
Peso M. Seca + Tara	91.3	93.9
Peso Cápsula	22.0	22.0
Peso de la Muestra seca	69.3	71.9
Peso del Agua	4.7	4.1
Humedad	0.0678	0.0570
% de Humedad Natural	6.78	5.70
% de Humedad Natural. Promedio	6.24	

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO		
PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	Muestra N° 2
Peso Muestra Seca	102.0	108.0
Volumen Inicial del Agua	50.0	50.0
Volumen Agua + M. Seca	91.0	93.0
Diferencia de Volumenes	41	43
Peso específico del Material	2.49	2.51
Peso específico del Agua	1.00	1.00
Peso específico del Material	2.49	2.51
Peso específico del Material, Promedio	2.50	

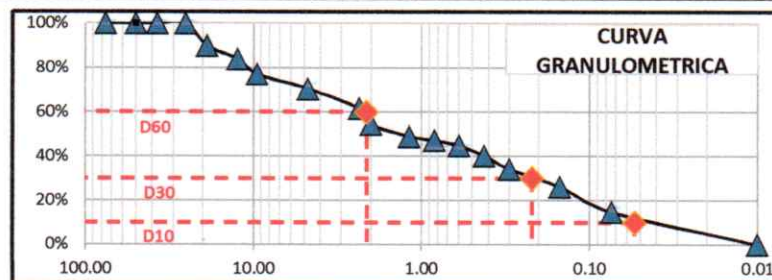
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES		
PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	Muestra N° 2
P. Recipiente + Agua Dest. + Material	111	100
Peso del Recipiente	50	50
Peso del Agua Destilada + Sales	61	50
Peso del Agua destilada	61	50
Peso de la Sal	0	0
Contenido de sales	0.0000	0.0000
Contenido de sales ( % )	0.00%	0.00%
Contenido de sales ( % ), promedio	0.00%	
0,00 hasta 0,10 = insignificante		
0,10 hasta 0,20 = Moderada		
0,20 hasta 2,00 = Severa		
Mayor de 2,00 = Muy severa.		



*WBG*  
 Wilser Briones Gallardo  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

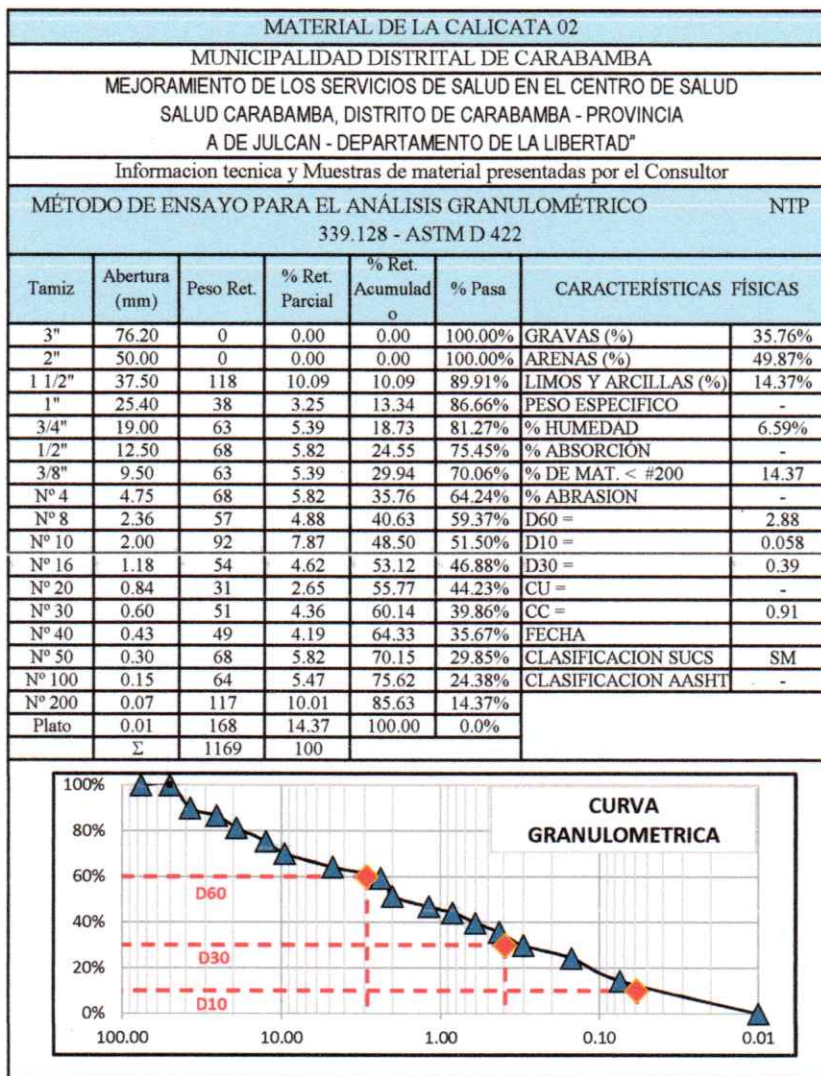
Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

MATERIAL DE LA CALICATA 03						
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARABAMBA						
MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL CENTRO DE SALUD SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA - PROVINCIA A DE JULCAN - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD*						
Informacion tecnica y Muestras de material presentadas por el Consultor						
MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO						NTP
339.128 - ASTM D 422						
Tamiz	Abertura (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parcial	% Ret. Acumulad o	% Pasa	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS
3"	76.20	0	0.00	0.00	100.00%	GRAVAS (%) 29.55%
2"	50.00	0	0.00	0.00	100.00%	ARENAS (%) 55.63%
1 1/2"	37.50	0	0.00	0.00	100.00%	LIMOS Y ARCILLAS (%) 14.82%
1"	25.40	0	0.00	0.00	100.00%	PESO ESPECIFICO -
3/4"	19.00	104	10.01	10.01	89.99%	% HUMEDAD 7.32%
1/2"	12.50	63	6.06	16.07	83.93%	% ABSORCION -
3/8"	9.50	71	6.83	22.91	77.09%	% DE MAT. < #200 14.82
Nº 4	4.75	69	6.64	29.55	70.45%	% ABRASION -
Nº 8	2.36	91	8.76	38.31	61.69%	D60 = 2.12
Nº 10	2.00	76	7.31	45.62	54.38%	D10 = 0.054
Nº 16	1.18	57	5.49	51.11	48.89%	D30 = 0.22
Nº 20	0.84	19	1.83	52.94	47.06%	CU = -
Nº 30	0.60	24	2.31	55.25	44.75%	CC = 0.42
Nº 40	0.43	48	4.62	59.87	40.13%	FECHA
Nº 50	0.30	62	5.97	65.83	34.17%	CLASIFICACION SUCS SM
Nº 100	0.15	83	7.99	73.82	26.18%	CLASIFICACION AASHTO -
Nº 200	0.07	118	11.36	85.18	14.82%	
Plato	0.01	154	14.82	100.00	0.0%	
Σ		1039	100			



*Wilser Briones Gallardo*  
INGENIERO CIVIL  
R. C.I.P. N° 22269

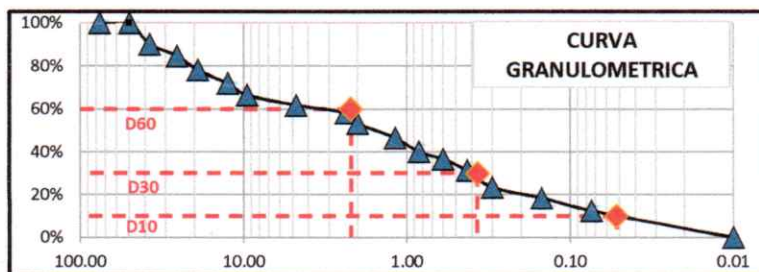
Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad



*Wilser Briones Gallardo*  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

MATERIAL DE LA CALICATA 01							
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARABAMBA							
MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL CENTRO DE SALUD SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA - PROVINCIA A DE JULCAN - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD*							
Información técnica y Muestras de material presentadas por el Consultor							
MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO						NTP	
339.128 - ASTM D 422							
Tamiz	Abertura (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parcial	% Ret. Acumulad o	% Pasa	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
3"	76.20	0	0.00	0.00	100.00%	GRAVAS (%)	38.16%
2"	50.00	0	0.00	0.00	100.00%	ARENAS (%)	49.40%
1 1/2"	37.50	106	9.77	9.77	90.23%	LIMOS Y ARCILLAS (%)	12.44%
1"	25.40	60	5.53	15.30	84.70%	PESO ESPECIFICO	-
3/4"	19.00	72	6.64	21.94	78.06%	% HUMEDAD	6.24%
1/2"	12.50	67	6.18	28.11	71.89%	% ABSORCIÓN	-
3/8"	9.50	59	5.44	33.55	66.45%	% DE MAT. < #200	12.44
N° 4	4.75	50	4.61	38.16	61.84%	% ABRASION	-
N° 8	2.36	40	3.69	41.84	58.16%	D60 =	2.20
N° 10	2.00	52	4.79	46.64	53.36%	D10 =	0.052
N° 16	1.18	74	6.82	53.46	46.54%	D30 =	0.37
N° 20	0.84	70	6.45	59.91	40.09%	CU =	-
N° 30	0.60	38	3.50	63.41	36.59%	CC =	1.20
N° 40	0.43	57	5.25	68.66	31.34%	FECHA	
N° 50	0.30	85	7.83	76.50	23.50%	CLASIFICACION SUCS	SM
N° 100	0.15	54	4.98	81.47	18.53%	CLASIFICACION AASHTO	-
N° 200	0.07	66	6.08	87.56	12.44%		
Plato	0.01	135	12.44	100.00	0.0%		
	Σ	1085	100				



*WBG*  
 Wilser Briones Gallardo  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf.: 949823808 - 949823878

Ing. briones\_gallardo@hotmail.com

w.ingenieros@hotmail.com

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

MATERIAL DE LA CALICATA 03				
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARABAMBA				
MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA - PROVINCIA DE JULCAN- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD				
Muestras de material presentadas por el Consultor				
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL				
ENSAYO DE PLASTICIDAD ( ASTM - D 427)				
NORMA NTP 339.129 - ASTM D 4318 -				
PROCEDIMIENTO	ENSAYOS			
	M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
P. de Capsula + M. Humeda	100	113	115	109
P. de Capsula + M. Seca	79	91	94.4	90
Peso de la Capsula	18	20	21	18
Peso de la M. Seca	61	71	73.4	72
Peso del Agua en la Muestra	21	22	20.6	19
Contenido de Humedad	0.3443	0.3099	0.2807	0.2639
Cont. Humedad en %	34.43%	30.99%	28.07%	26.39%
Numero de Golpes	20	27	31	34

**CURVA DE PLASTICIDAD**

PROCEDIMIENTO	ENSAYOS			
	M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
P. de Capsula + M. Humeda	106.00	101.00	96.00	87.00
P. de Capsula + M. Seca	85.70	84.60	78.20	73.00
Peso de la Capsula	19.00	20.00	20.00	18.00
Peso de la M. Seca	66.70	64.60	58.20	55.00
Peso del Agua en la Muestra	20.30	16.40	17.80	14.00
Contenido de Humedad	0.30	0.25	0.31	0.25
Cont. Humedad en %	30.43	25.39	30.58	25.45
Cont. Humedad Promedio	27.97			

RESUMEN		CLASIFICACION	
LIMITE LIQUIDO	32.00%	SUCS	SM
LIMITE PLASTICO	27.97%	AASHTO	-
INDICE DE PLASTICIDAD	4.03%		



*Wilser Briones Gallardo*  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269



MATERIAL DE LA CALICATA 02				
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARABAMBA				
MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA - PROVINCIA DE JULCAN- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD				
Muestras de material presentadas por el Consultor				
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL				
ENSAYO DE PLASTICIDAD ( ASTM - D 427)				
NORMA NTP 339.129 - ASTM D 4318 -				
PROCEDIMIENTO	ENSAYOS			
	M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
P. de Capsula + M. Humeda	108	111	113	102
P. de Capsula + M. Seca	84	89	92	85
Peso de la Capsula	18	21	20	17
Peso de la M. Seca	66	68	72	68
Peso del Agua en la Muestra	24	22	21	17
Contenido de Humedad	0.3636	0.3235	0.2917	0.2500
Cont. Humedad en %	36.36%	32.35%	29.17%	25.00%
Numero de Golpes	22	26	30	34

CURVA DE PLASTICIDAD				
Humedad	Nro de Golpes			
40%	1.0	10.0	25	100.0
30%				
20%				
10%				

PROCEDIMIENTO	ENSAYOS			
	M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
P. de Capsula + M. Humeda	93.00	91.00	97.00	97.00
P. de Capsula + M. Seca	75.70	74.30	79.70	81.00
Peso de la Capsula	20.00	20.00	18.00	20.00
Peso de la M. Seca	55.70	54.30	61.70	61.00
Peso del Agua en la Muestra	17.30	16.70	17.30	16.00
Contenido de Humedad	0.31	0.31	0.28	0.26
Cont. Humedad en %	31.06	30.76	28.04	26.23
Cont. Humedad Promedio	29.02			

RESUMEN		CLASIFICACION	
LIMITE LIQUIDO	32.40%	SUCS	SM
LIMITE PLASTICO	29.02%	AASHTO	-
INDICE DE PLASTICIDAD	3.38%		



*Wilser Briones Gallardo*  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

MATERIAL DE LA CALICATA 01				
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CARABAMBA				
MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA - PROVINCIA DE JULCAN- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD				
Muestras de material presentadas por el Consultor				
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL				
ENSAYO DE PLASTICIDAD ( ASTM - D 427)				
NORMA NTP 339.129 - ASTM D 4318 -				
PROCEDIMIENTO	ENSAYOS			
	M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
P. de Capsula + M. Humeda	107.0	110	107	112
P. de Capsula + M. Seca	85	88	88	96
Peso de la Capsula	20	16	18	21
Peso de la M. Seca	65	72	70	75
Peso del Agua en la Muestra	22	22	19	16
Contenido de Humedad	0.3385	0.3056	0.2714	0.2133
Cont. Humedad en %	33.85%	30.56%	27.14%	21.33%
Número de Golpes	21	24	28	34

CURVA DE PLASTICIDAD				
PROCEDIMIENTO	ENSAYOS			
	M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
P. de Capsula + M. Humeda	103.00	107.00	99.00	97.00
P. de Capsula + M. Seca	86.20	90.00	81.80	79.60
Peso de la Capsula	20.00	21.00	20.00	21.00
Peso de la M. Seca	66.20	69.00	61.80	58.60
Peso del Agua en la Muestra	16.80	17.00	17.20	17.40
Contenido de Humedad	0.25	0.25	0.28	0.30
Cont. Humedad en %	25.38	24.64	27.83	29.69
Cont. Humedad Promedio	26.88			

RESUMEN		CLASIFICACION	
LIMITE LIQUIDO	29.70%	SUCS	SM
LIMITE PLASTICO	26.88%	AASHTO	-
INDICE DE PLASTICIDAD	2.82%		



*Wilser Briones Gallardo*  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

## 6.00.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

### ❖ Capacidad Admisible de Carga

Calicata N°	DESCRIPCION	SUCS	Qad Kg/cm2	Si ( cm)	D f ( m)	B (m)	Coef. Fricción	Coef. Balasto
C - 1	C. Rectangular	SM	1.15	0.259	1.20	1.20	0.35	1.12
	C. Corridos	SM	1.04	0.102	1.00	0.60	0.35	1.04
C - 2	C. Rectangular	SM	1.16	0.261	1.20	1.20	0.35	1.12
	C. Corridos	SM	1.05	0.103	1.00	0.60	0.35	1.04
C - 3	C. Rectangular	SM	1.15	0.257	1.20	1.20	0.35	1.12
	C. Corridos	SM	1.04	0.101	1.00	0.60	0.35	1.04

### ❖ Sales Solubles

CALICATAS	DESCRIPCION	Sales Solubles %
C-1	Edificaciones	0.0 %
C-2	Edificaciones	0.0 %
C-3	Edificaciones	0.0 %

- Se recomienda que la cimentación de cada edificación se construya a un solo nivel, además que las zapatas se construyan conectadas
- Se recomienda la buena instalación de tuberías de agua y desagüe para evitar fugas de agua que puedan perjudicar el terreno de fundación.
- Se recomienda utilizar el cemento Tipo MS - ASTM C – 1157, en la cimentación debido a la zona lluviosa
- No usar agregados que estén contaminados con salitre.
- El Agua a usarse en la preparación de la mezcla del concreto debe ser limpia y potable.

Se recomienda la construcción de drenajes para eliminar las aguas de lluvia que puedan acumularse en lugares cercanos a la cimentación de las obras.



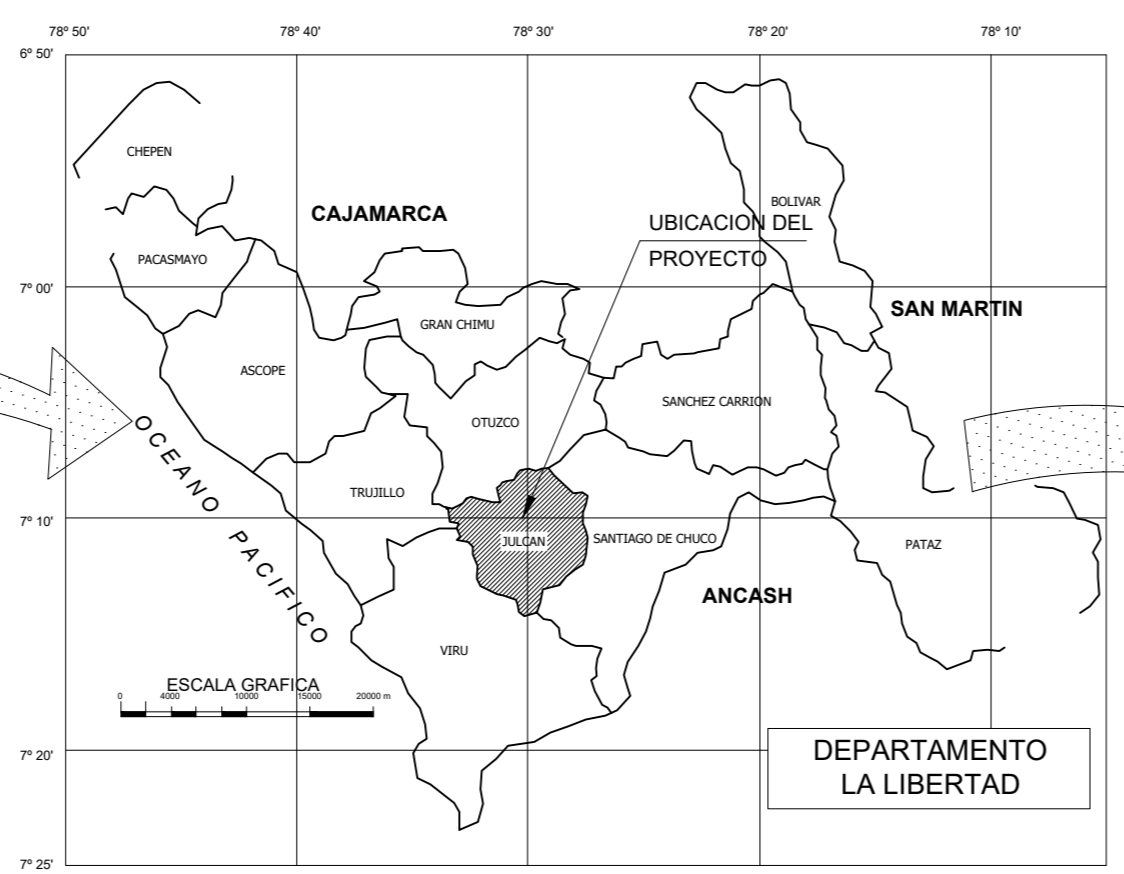
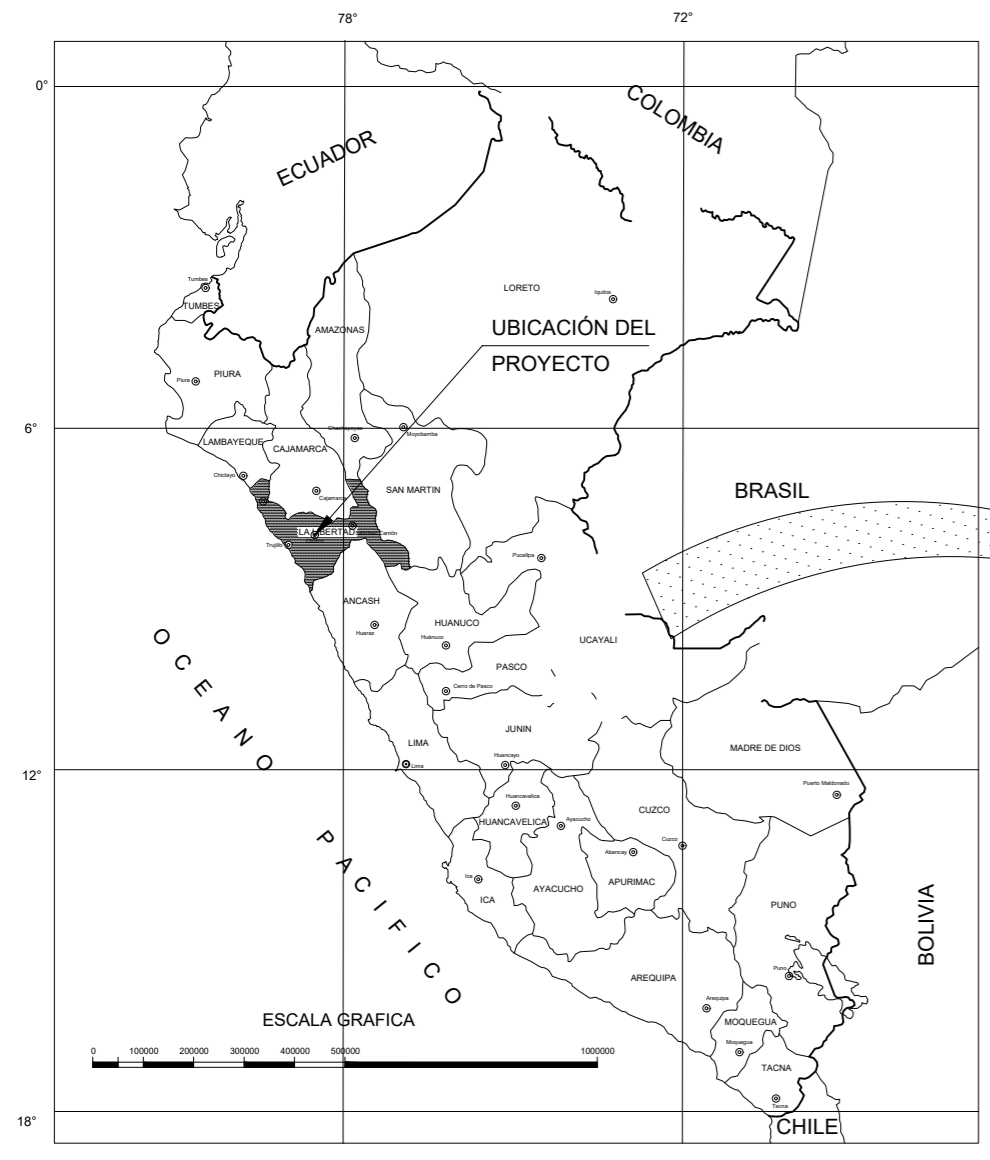
  
**Wilser Briones Gallardo**  
 INGENIERO CIVIL  
 R. C.I.P. N° 22269

**PANEL FOTOGRAFICO**



*WBG*  
Wilser Briones Gallardo  
INGENIERO CIVIL  
R.C.I.P. N° 22269

# **ANEXO 03: PLANOS**



**LEYENDA**

RUTA	CODIGO
NACIONAL	001N
DEPARTAMENTAL	100
VECINAL	500

**Signos Convencionales**

Superficie de Rodadura

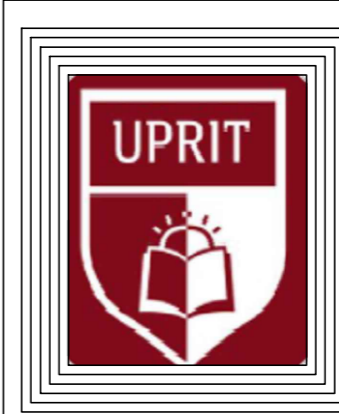
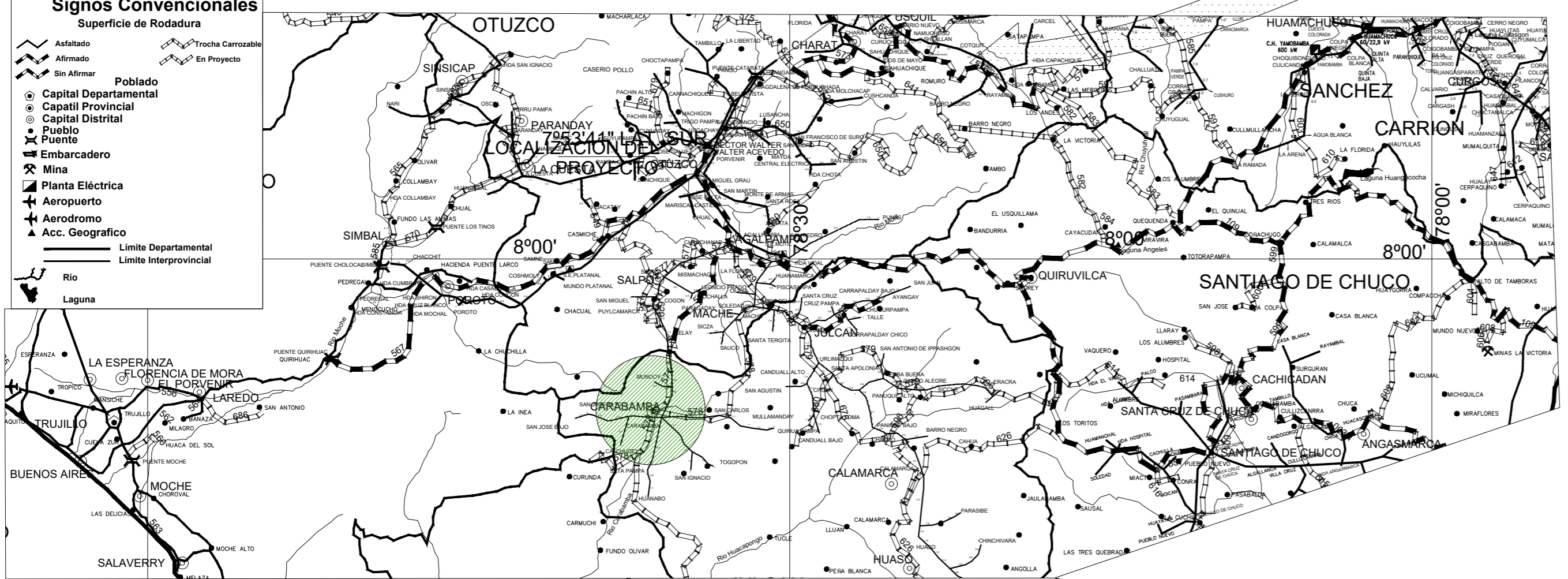
- Asfaltado
- Afirmado
- Sin Afirmar
- Trocha Carrozable
- En Proyecto

Poblado

- Capital Departamental
- Capital Provincial
- Capital Distrital
- Pueblo
- Puente
- Embarcadero
- Mina
- Planta Eléctrica
- Aeropuerto
- Aerodromo
- Acc. Geográfico

Limite Departamental  
Limite Interprovincial

Rio  
Laguna



**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**  
*Escuela Profesional de Ingeniería Civil*

TÍTULO:  
**ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"**

PLANO:  
**PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION**

AUTOR: Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	ASESOR: Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	Especialidad ARQUITECTURA	LAMINA: U-01
Departamento LA-LIBERTAD	Provincia JULCAN	Distrito CARABAMBA	Fecha NOVIEMBRE-2021
		Escala: INDICADA	



**PLANO DE UBICACION**

ESC. 1/500



MAPA DE LOCALIZACION  
ESCALA: 1:5 000

**LOTE PARA CENTRO DE SALUD**

**ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN**

ZONIFICACIÓN NO ESPECIFICADA  
POR LA MUNICIPALIDAD

DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD

PROVINCIA : JULCAN

DISTRITO : CARABAMBA

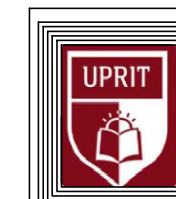
LOCALIDAD : CARABAMBA

**CUADRO NORMATIVO**

**CUADRO DE AREAS ( m2 )**

PARAMETROS	NORMATIVO	PROYECTO	PISOS	SIMB.	EXISTENTE A MANTENER	DEMOLICION	NUEVA	AMP/REM	TOTAL
USOS		ESTABLECIMIENTO DE SALUD	PRIMER PISO		0.00 m2	(615.49 m2)	1231.48 m2		
DENSIDAD NETA									
COEFICIENTE DE EDIFICACION									
% AREA LIBRE		38.76%							
ALTURA MAXIMA EDIFICACION		1 piso= 4.90 ml							
RETROS	AVENIDA	-----							
	CALLE	-----							
	PASAJE	-----							
ALINEAMIENTO		Sin volado sobre límite de Prop.	AREA TECHADA		0.00 m2	(815.49 m2)	1231.48 m2		
			AREA LIBRE				477.29 m2		
N° ESTACIONAMIENTOS		01 Plaza	AREA TERRENO						1708.77 m2

CUADRO DE COORDENADAS UTM					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	39.43	90°22'36"	763630.068	9102332.455
P2	P2 - P3	10.51	173°43'45"	763614.894	9102296.066
P3	P3 - P4	35.55	82°58'51"	763611.933	9102285.985
P4	P4 - P5	49.63	90°21'13"	763579.300	9102300.096
P5	P5 - P1	34.06	90°11'15"	763598.719	9102345.770



**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

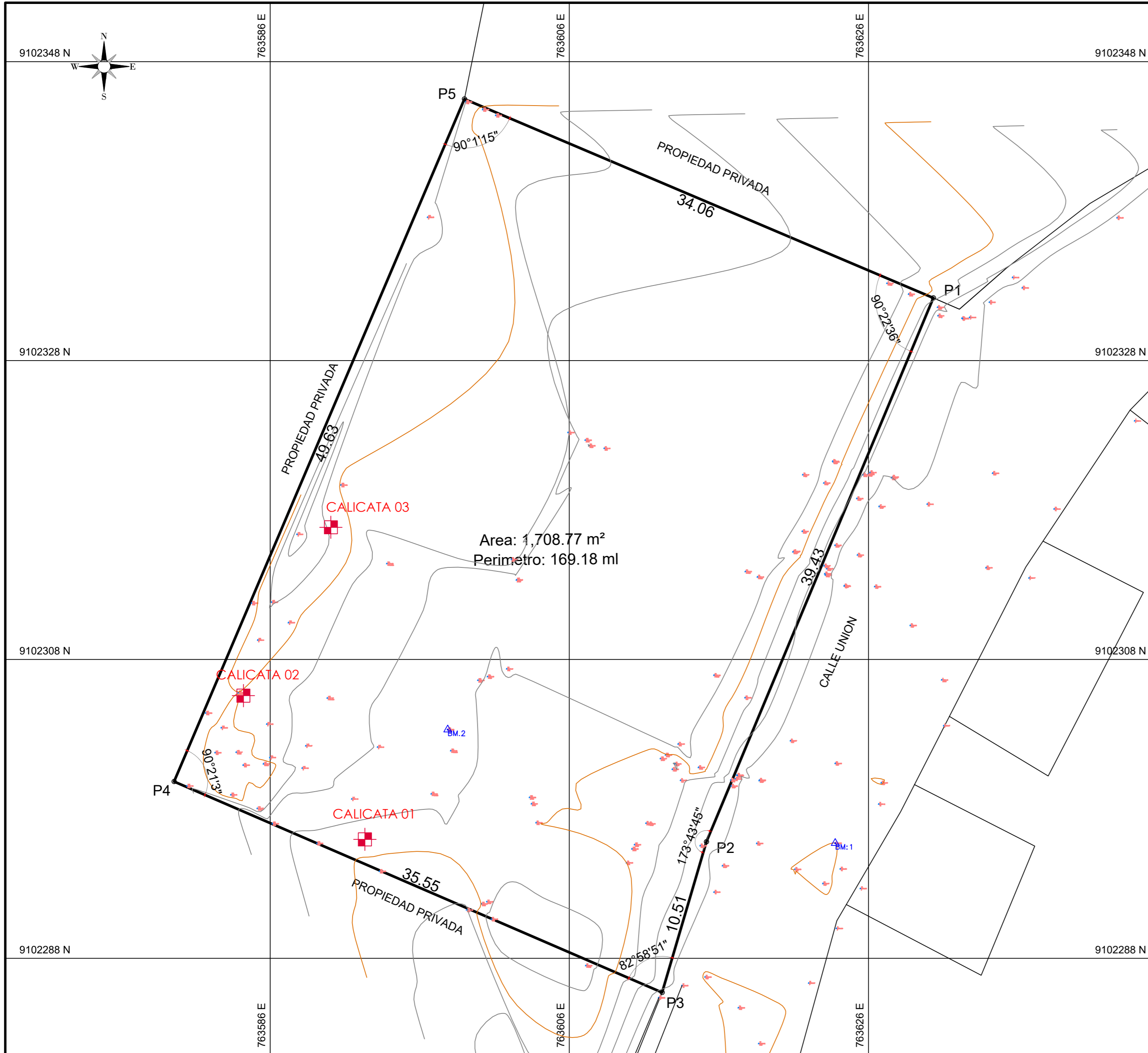
TITULO: "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"

PLANO: PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION

AUTOR: Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	ASESOR: Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	Especialidad ARQUITECTURA	LAMINA: U-02
Departamento LA-LIBERTAD	Provincia JULCAN	Distrito CARABAMBA	Fecha NOVIEMBRE-2021
		Escala: INDICADA	

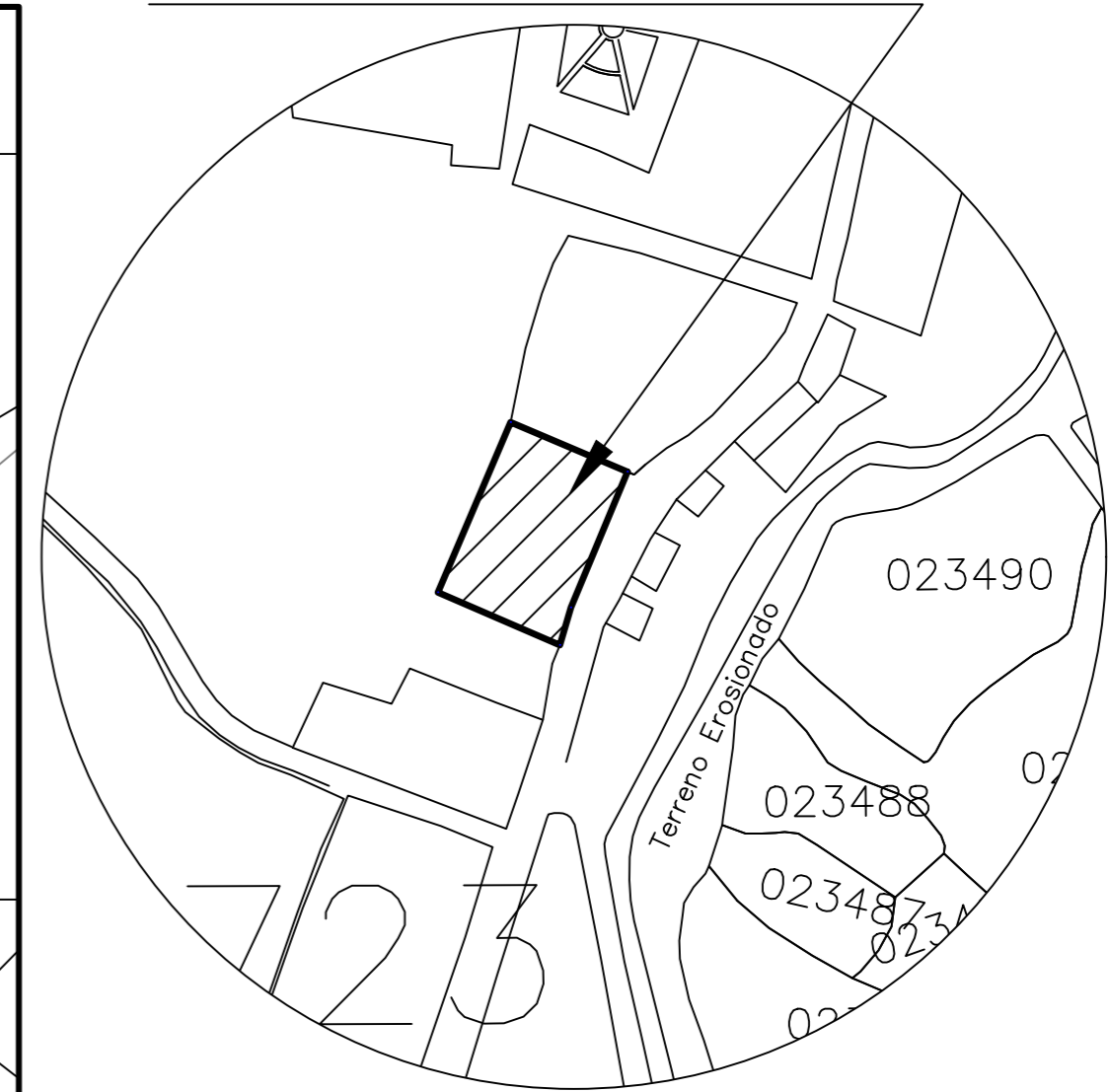
# PLANO DE PERIMETRICO

ESCALA : 1/200



# PLANO DE LOCALIZACION

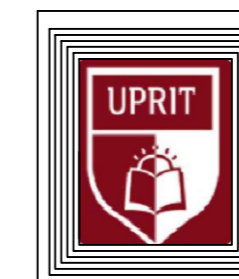
ESCALA : 1/2000



CUADRO DE COORDENADAS UTM					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	39.43	90°22'36"	763630.068	9102332.455
P2	P2 - P3	10.51	173°43'45"	763614.894	9102296.066
P3	P3 - P4	35.55	82°58'51"	763611.933	9102285.985
P4	P4 - P5	49.63	90°21'3"	763579.300	9102300.096
P5	P5 - P1	34.06	90°1'15"	763598.719	9102345.770

CUADRO DE AREAS (M²)			REGION : LA LIBERTAD
CARABAMBA	FRENTE:	49.94 ml	PROVINCIA : JULCÁN
	DERECHA:	34.06 ml	DISTRITO : CARABAMBA
	IZQUIERDA:	35.55 ml	CALLE : UNION
	FONDO:	49.63 ml	
	PERÍMETRO:	169.18 ml	
ÁREA			1,708.77 m2

CUADRO DE CALICATAS			
DESCRIPCIÓN	COTA msnm	NORTE	ESTE
CALICATA 01	3327.07	9102295.96	763592.33
CALICATA 02	3327.92	9102305.58	763584.21
CALICATA 03	3328.01	9102316.84	763590.09



**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

TÍTULO: "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"

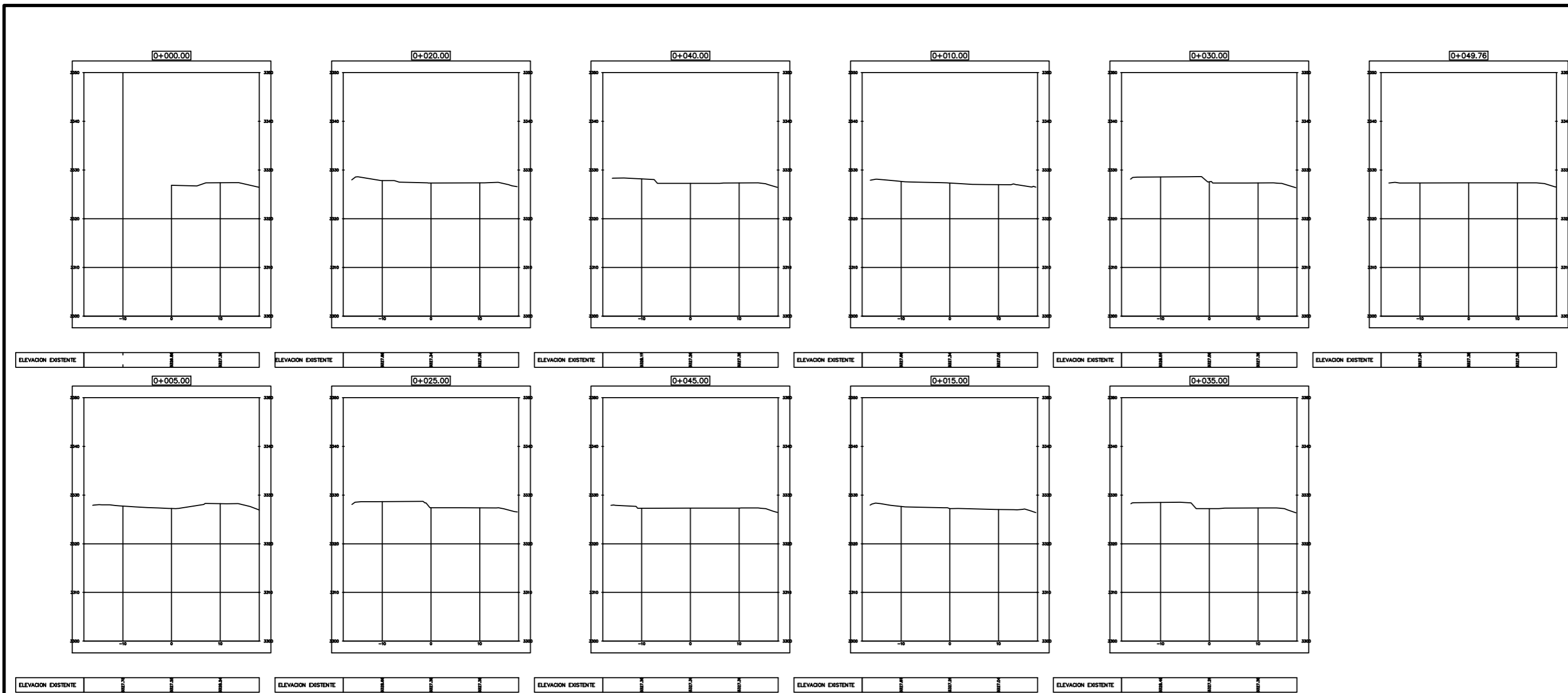
PLANO: PLANO TOPOGRAFICO

AUTOR: Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	ASESOR: Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	Especialidad: ARQUITECTURA	LAMINA: T-01
Departamento: LA-LIBERTAD	Provincia: JULCAN	Distrito: CARABAMBA	Fecha: NOVIEMBRE-2021
		Escala: INDICADA	



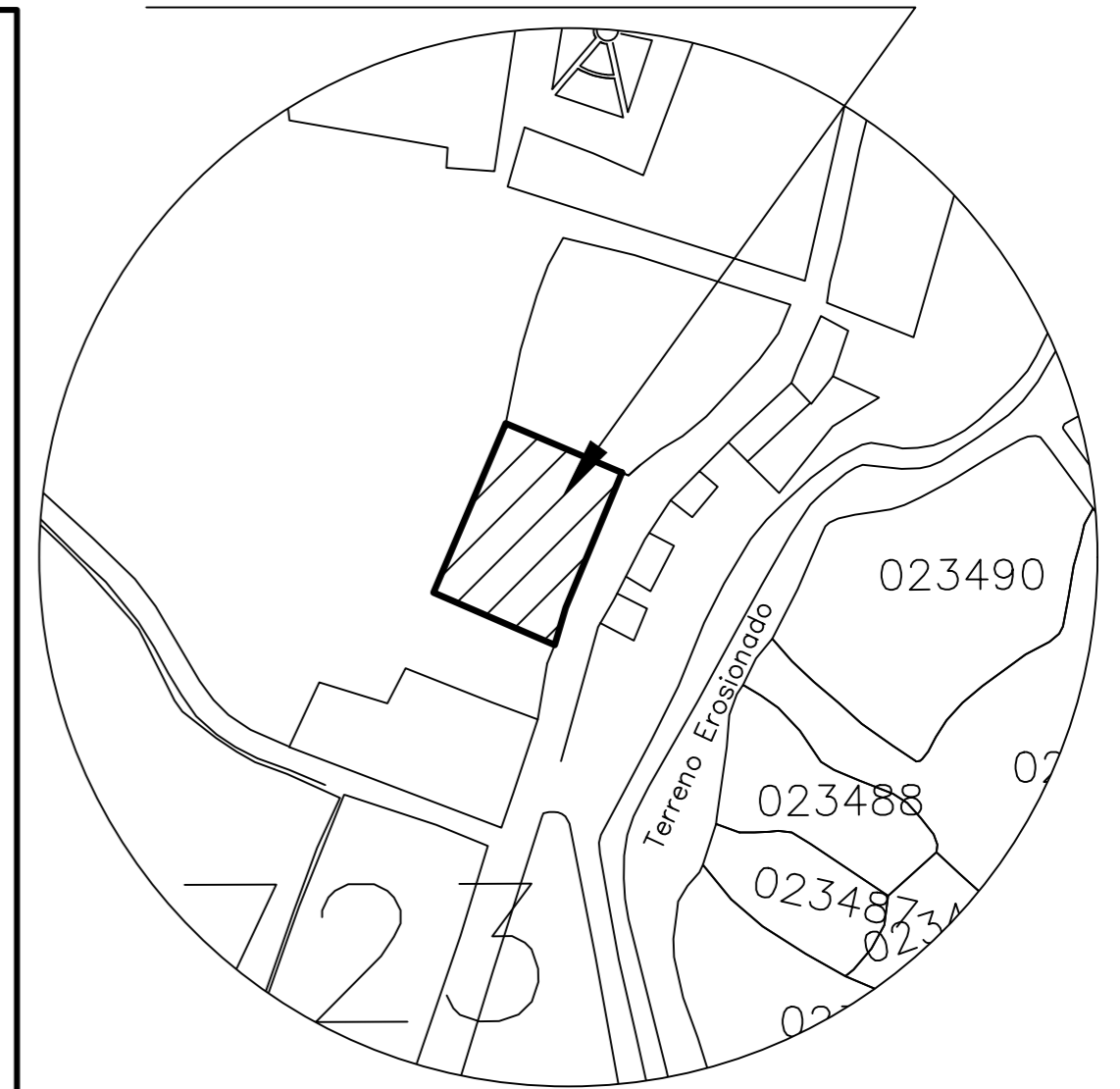
# PLANO DE PERIMETRICO

ESCALA : 1/200

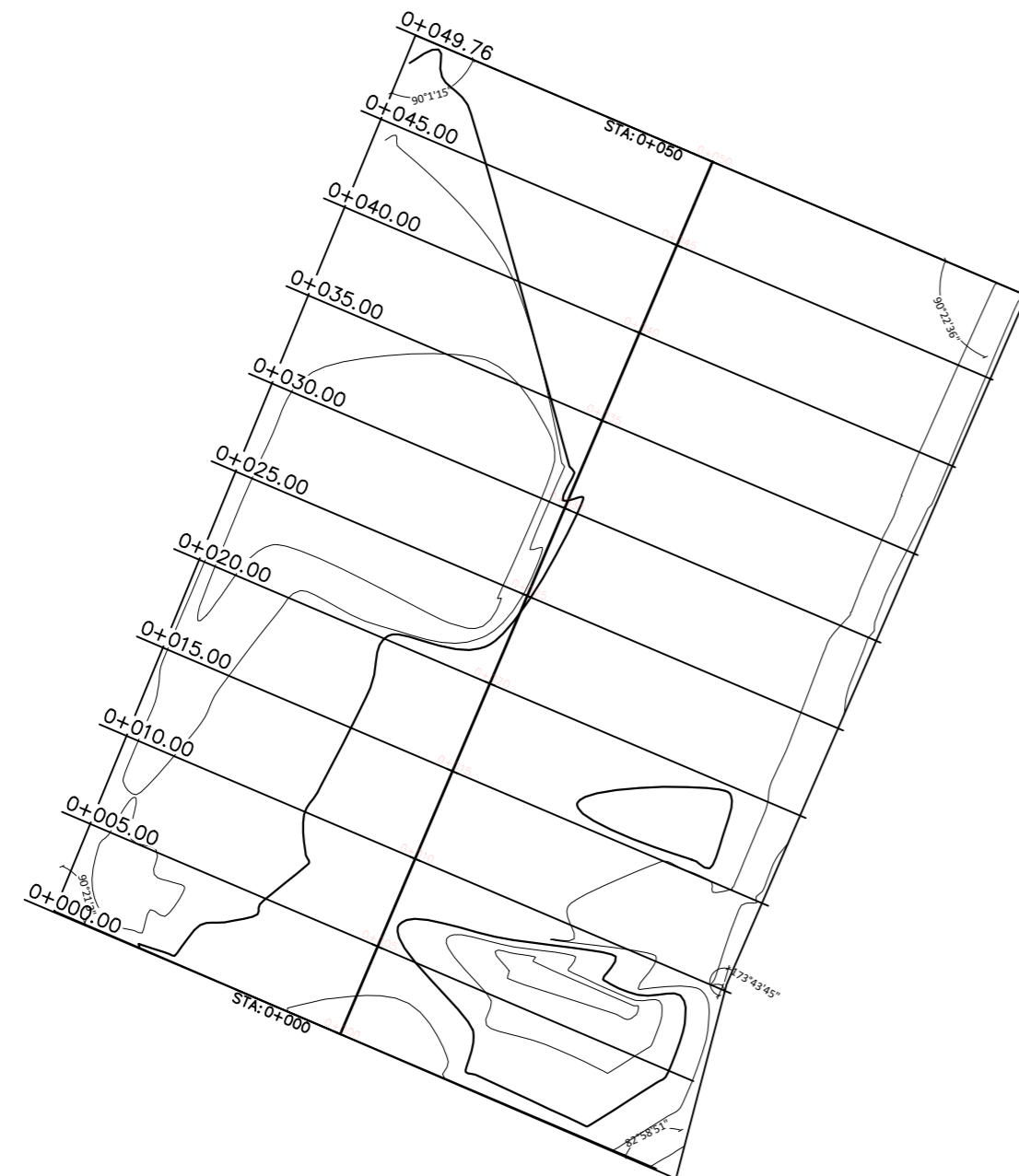
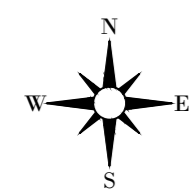


# PLANO DE LOCALIZACION

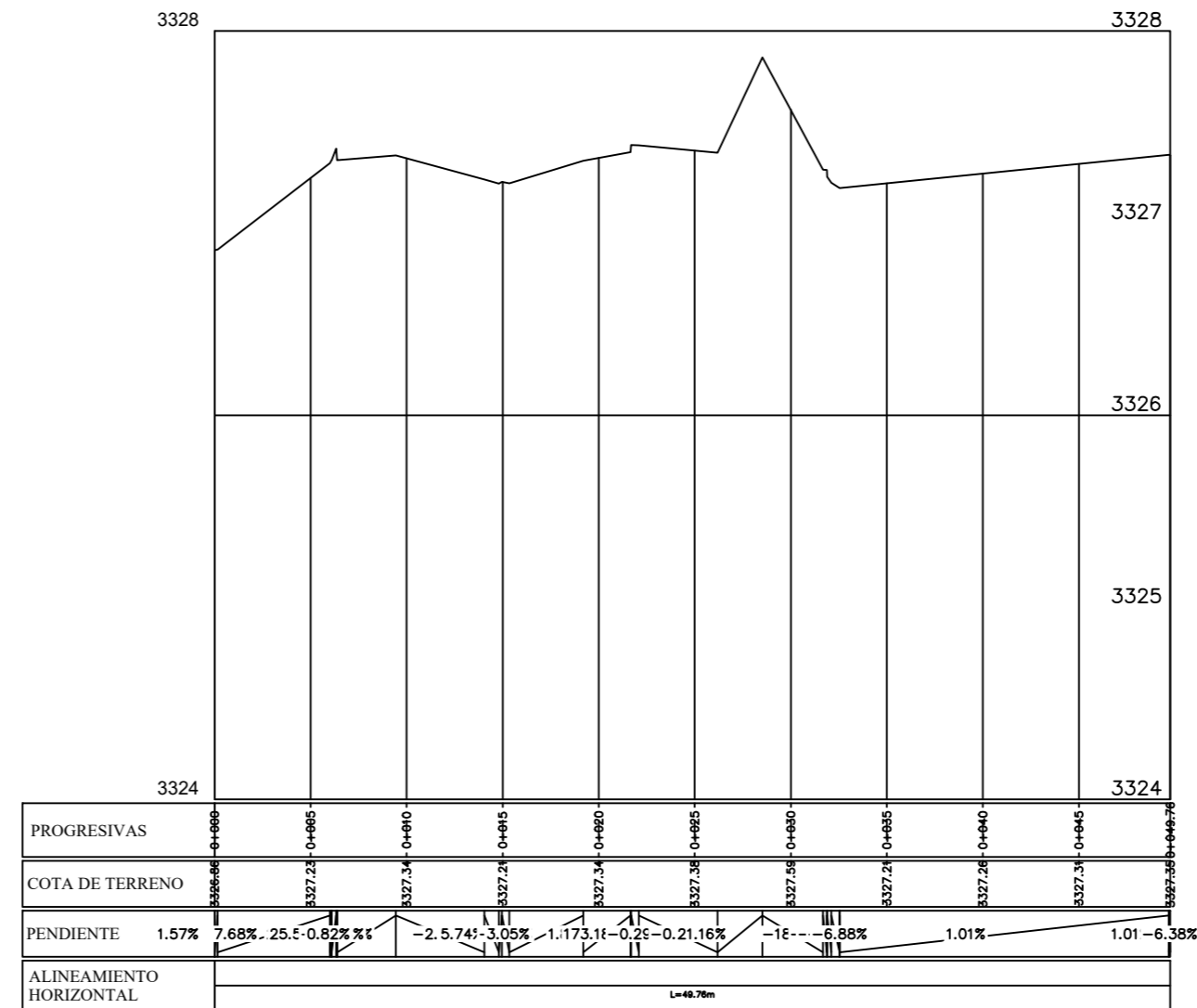
ESCALA : 1/2000



VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	39.43	90°22'36"	763630.068	9102332.455
P2	P2 - P3	10.51	186°16'15"	763614.894	9102296.066
P3	P3 - P4	35.55	82°58'51"	763611.933	9102285.985
P4	P4 - P5	49.63	90°21'13"	763579.300	9102300.096
P5	P5 - P1	34.06	90°1'15"	763598.719	9102345.770

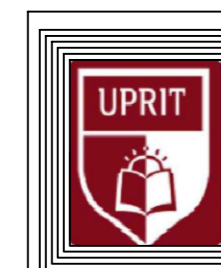


PERFIL LONGITUDINAL  
Esc. H = 200  
Esc. V = 20



LOTE	DIMENSIÓN EN (m)	ÁREA
CARABAMBA	FRENTE: 49.94 ml	1,708.77 m²
	DERECHA: 34.06 ml	
	IZQUIERDA: 35.55 ml	
	FONDO: 49.63 ml	
	PERIMETRO: 169.18 ml	

REGION : LA LIBERTAD  
PROVINCIA : JULCÁN  
DISTRITO : CARABAMBA  
CALLE : UNION



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

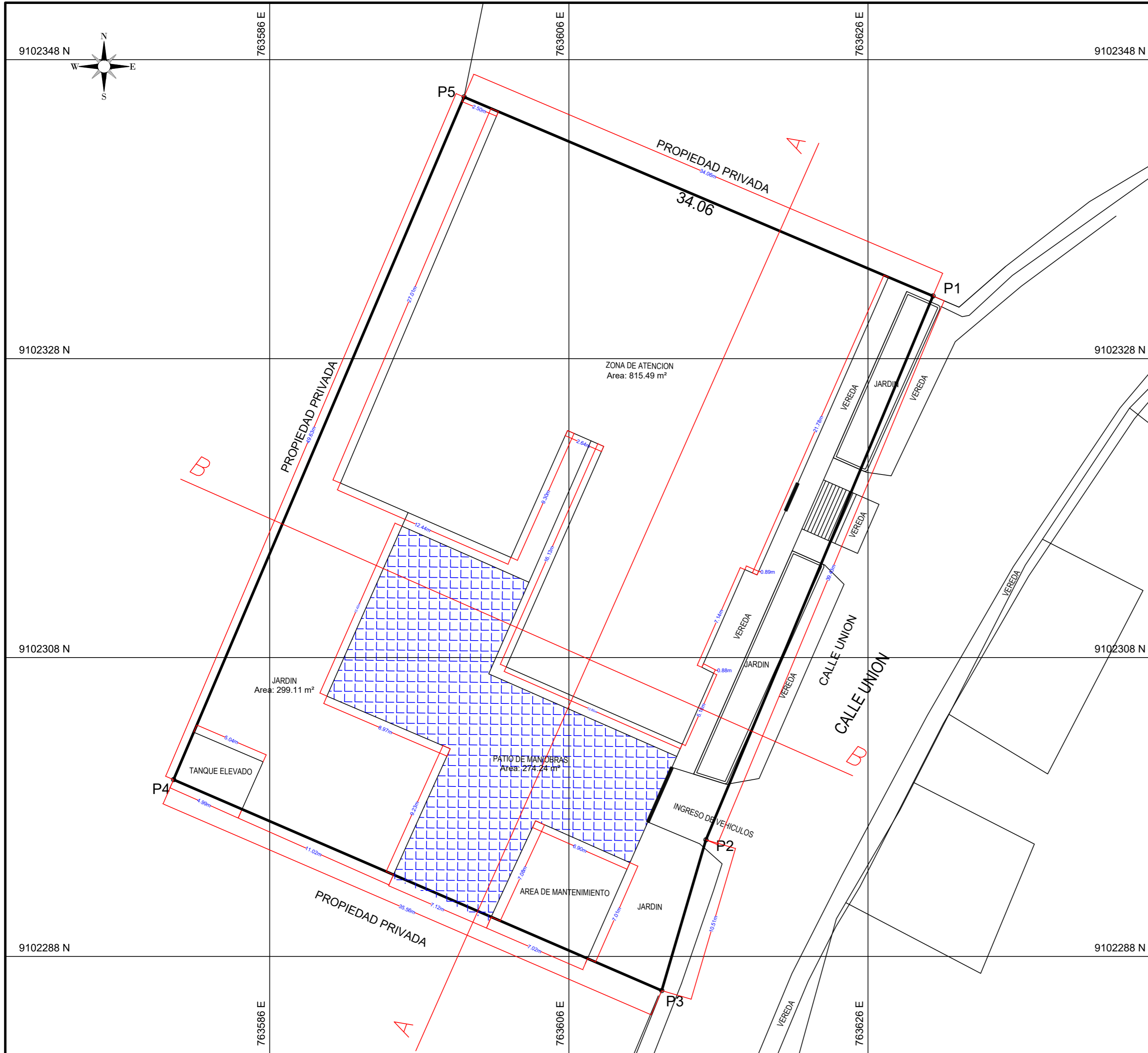
TÍTULO:  
"PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"

PLANO:  
PLANO DE PERFILES DE SECCIONES TRANSVERSALES

AUTOR: Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	ASESOR: Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	Especialidad: ARQUITECTURA	LAMINA: T-02
Departamento: LA-LIBERTAD	Provincia: JULCAN	Distrito: CARABAMBA	Fecha: NOVIEMBRE-2021
		Escala: INDICADA	

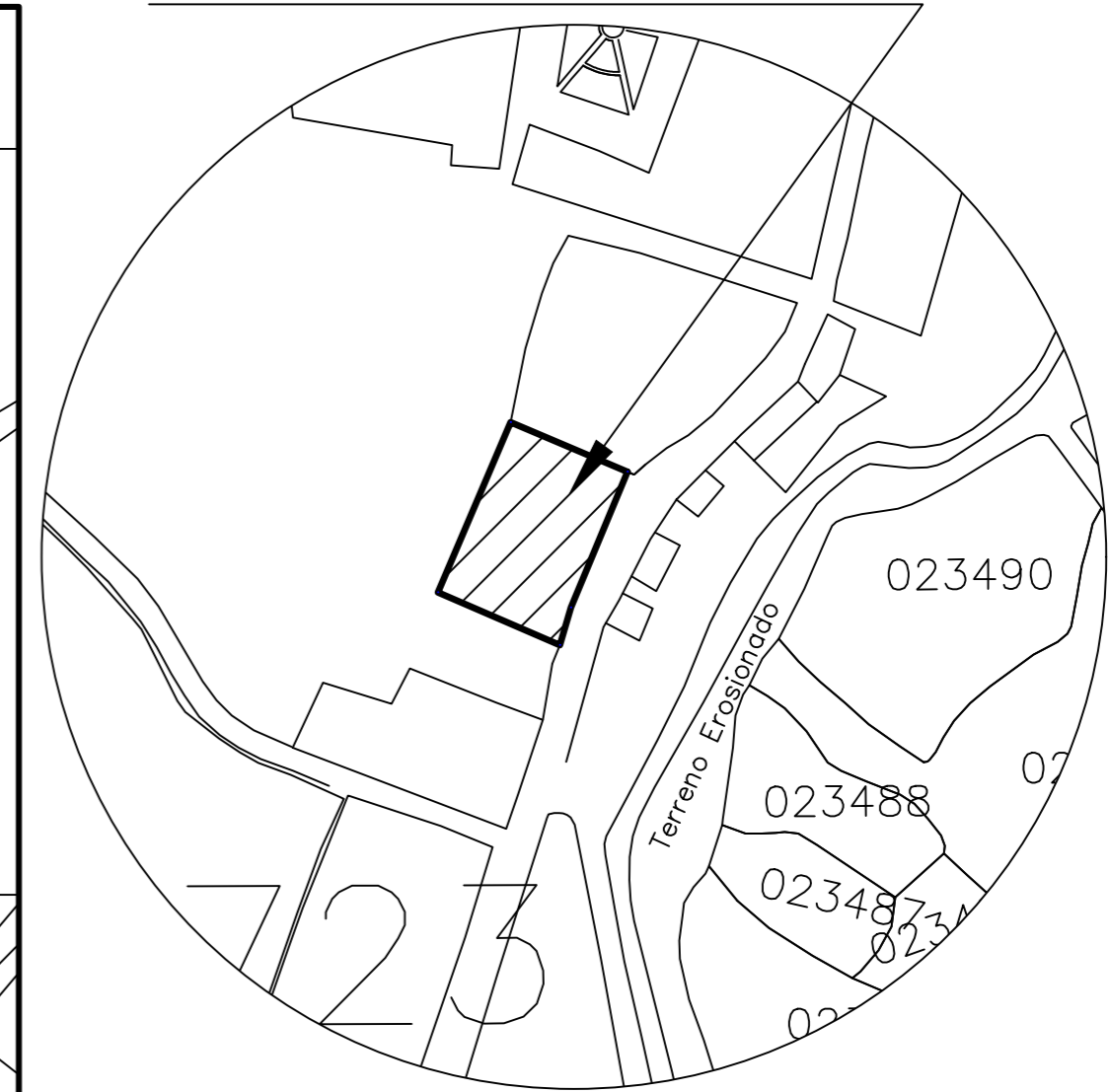
# PLANO DE PERIMETRICO

ESCALA : 1/200



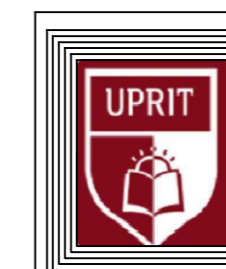
# PLANO DE LOCALIZACION

ESCALA : 1/2000



CUADRO DE COORDENADAS UTM					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	39.43	90°22'36"	763630.068	9102332.455
P2	P2 - P3	10.51	186°16'15"	763614.894	9102296.066
P3	P3 - P4	35.55	82°58'51"	763611.933	9102285.985
P4	P4 - P5	49.63	90°21'3"	763579.300	9102300.096
P5	P5 - P1	34.06	90°1'15"	763598.719	9102345.770

CUADRO DE AREAS (M²)			REGION : LA LIBERTAD
LOTE	DIMENSION EN (m)	ÁREA	
CARABAMBA	FRENTE:	49.94 ml	1,708.77 m²
	DERECHA:	34.06 ml	
	IZQUIERDA:	35.55 ml	
	FONDO:	49.63 ml	
	PERIMETRO:	169.18 ml	
			PROVINCIA : JULCÁN
			DISTRITO : CARABAMBA
			CALLE : UNION



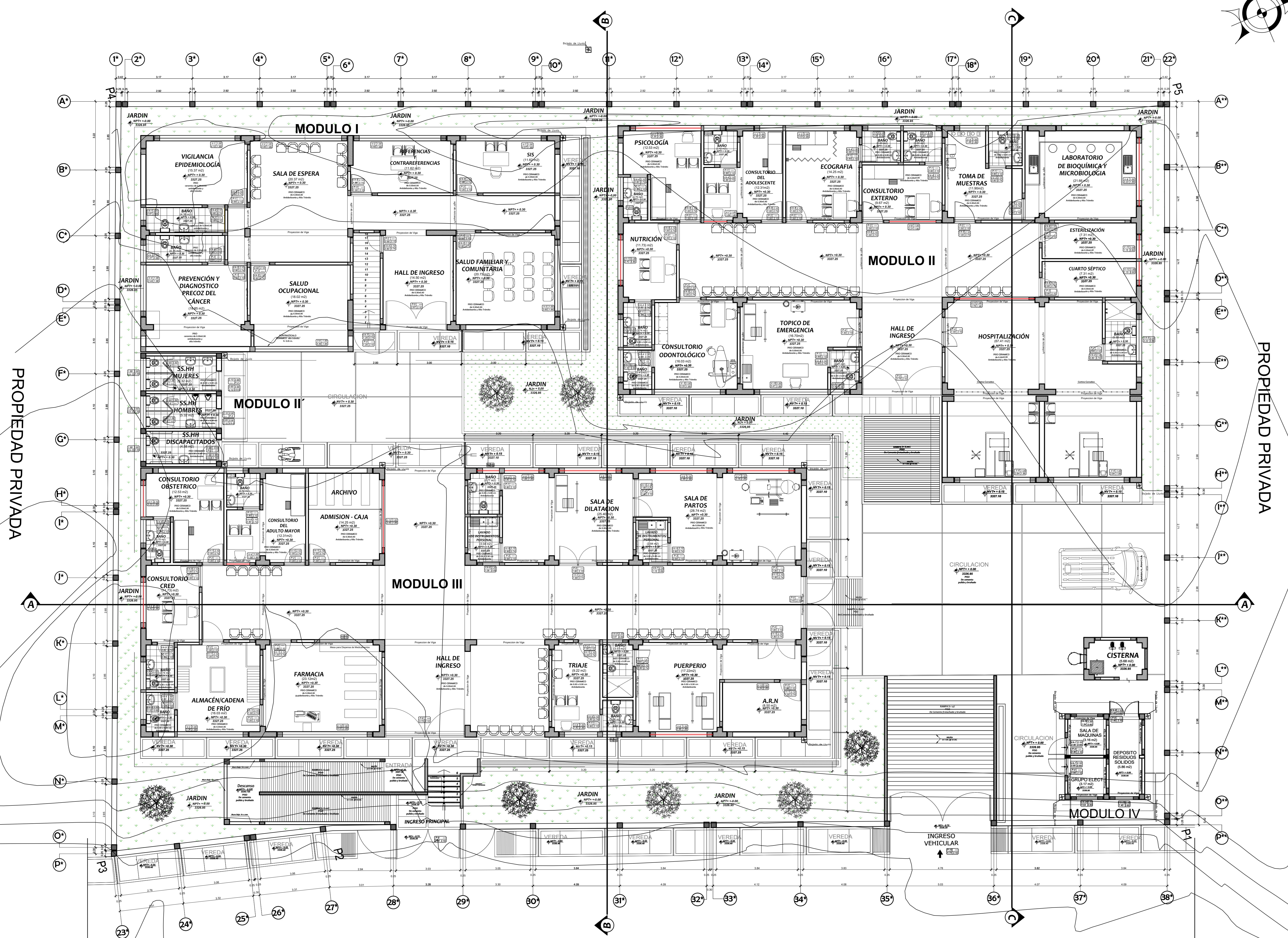
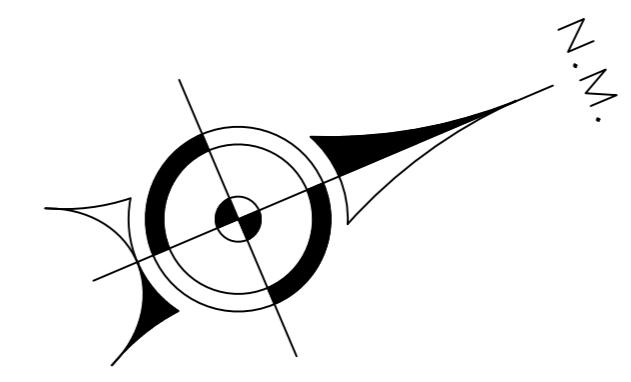
**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

TITULO: "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"

PLANO: PLANO DE ESTADO ACTUAL

AUTOR: Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	ASESOR: Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	Especialidad: ARQUITECTURA	LAMINA: T-03
Departamento: LA-LIBERTAD	Provincia: JULCAN	Distrito: CARABAMBA	Fecha: NOVIEMBRE-2021
		Escala: INDICADA	

PROPIEDAD PRIVADA



OBRAS EXISTENTES

ZONA DE ATENCION
PATIO DE MANIOBRAS
AREA DE MANTENIMIENTO
TANQUE ELVEVADO
CERCO PERIMETRICO
VEREDAS

DEMOLICIONES

ZONA DE ATENCION
PATIO DE MANIOBRAS
AREA DE MANTENIMIENTO
TANQUE ELVEVADO
CERCO PERIMETRICO
VEREDAS

OBRAS EXTERIORES

PORTADA DE INGRESO PRINCIPAL
PORTADA DE INGRESO VEHICULAR
CERCO PERIMETRICO CARAVISTA
ESCALERA DE INGRESO
RAMPAS DE CEMENTO FROTACHADO Y BRUÑADO
VEREDAS EXTERIORES

CUADRO DE AREAS

AREA DEL TERRENO SEGUN TOPOGRAFIA:	1708.77 m2
LONGITUD DEL PERIMETRO SEGUN TOPOGRAFIA:	169.18 ml
AREA A CONSTRUIR:	974.93 m2

PROGRAMACION

MOD.	NIVELES	
MODULO I	<b>PRIMER NIVEL:</b>	
	VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA	
	SALA DE ESPERA	
	REFERENCIAS Y CONTRAREFERENCIAS	
	SIS	
	BAÑOS	
	PREVENCIÓN Y DIAGNOSTICO PRECOZ DEL CANCER	
	SALLUD OCUPACIONAL	
	HALL DE INGRESO	
	SALUD FAMILIAR Y COMUNITARIA	
	MODULO II	<b>SEGUNDO NIVEL:</b>
		DORMITORIO DOBLE HOMBRES
		SSH.H HOMBRES
		SSH.H MUJERES
		DORMITORIO DOBLE DE MUJERES
STAR		
COCINETA		
GERENCIA		
SOPORTE INFORM.		
SALA MULTISUOS		
MODULO III		<b>PRIMER NIVEL:</b>
		HOSPITALIZACION
		CONSULTORIO DEL ADOLESCENTE
		CONSULTORIO ODONTOLÓGICO
		TOMA DE MUESTRAS
	LABORATORIO DE BIOQUIMICA Y MICROBIOLOGIA	
	ECOGRAFIA	
	PSICOLOGIA	
	SSH.H, VARONES Y MUJERES	
	TOPICO DE EMERGENCIA	
	NUTRICION	
	HALL DE INGRESO	
	CONSULTORIO DE EXTERNO	
	MODULO IV	<b>PRIMER NIVEL:</b>
		CONSULTORIO OBSTETRICO
TRIAJE		
CONSULTORIO DEL ADULTO MAYOR		
CONSULTORIO CRED		
ALMACEN/CADENA DE FRIO		
ARCHIVO / ADMISION CAJA		
FARMACIA		
SALA DE PARTOS		
TRIAJE		
A.R.N		
HALL DE INGRESO		
SALA DE DILATACION		
PURPERIO		
MODULO II'		<b>PRIMER NIVEL:</b>
	SSH.H DISCAPACITADOS	
	SSH.H HOMBRES	
	SSH.H MUJERES	
	MODULO IV	<b>PRIMER NIVEL:</b>
SALA DE MAQUINAS		
GRUPO ELECTR.		
DEPOSITO RESIDUOS SOLIDOS		

PLANTA GENERAL - 1º NIVEL

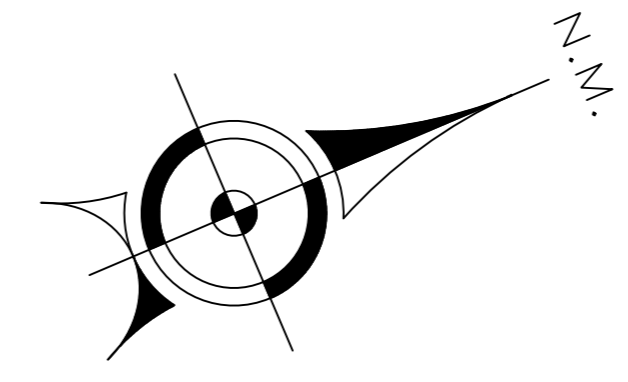
Escala 1/75

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**  
Entidad Privada de Educación Superior

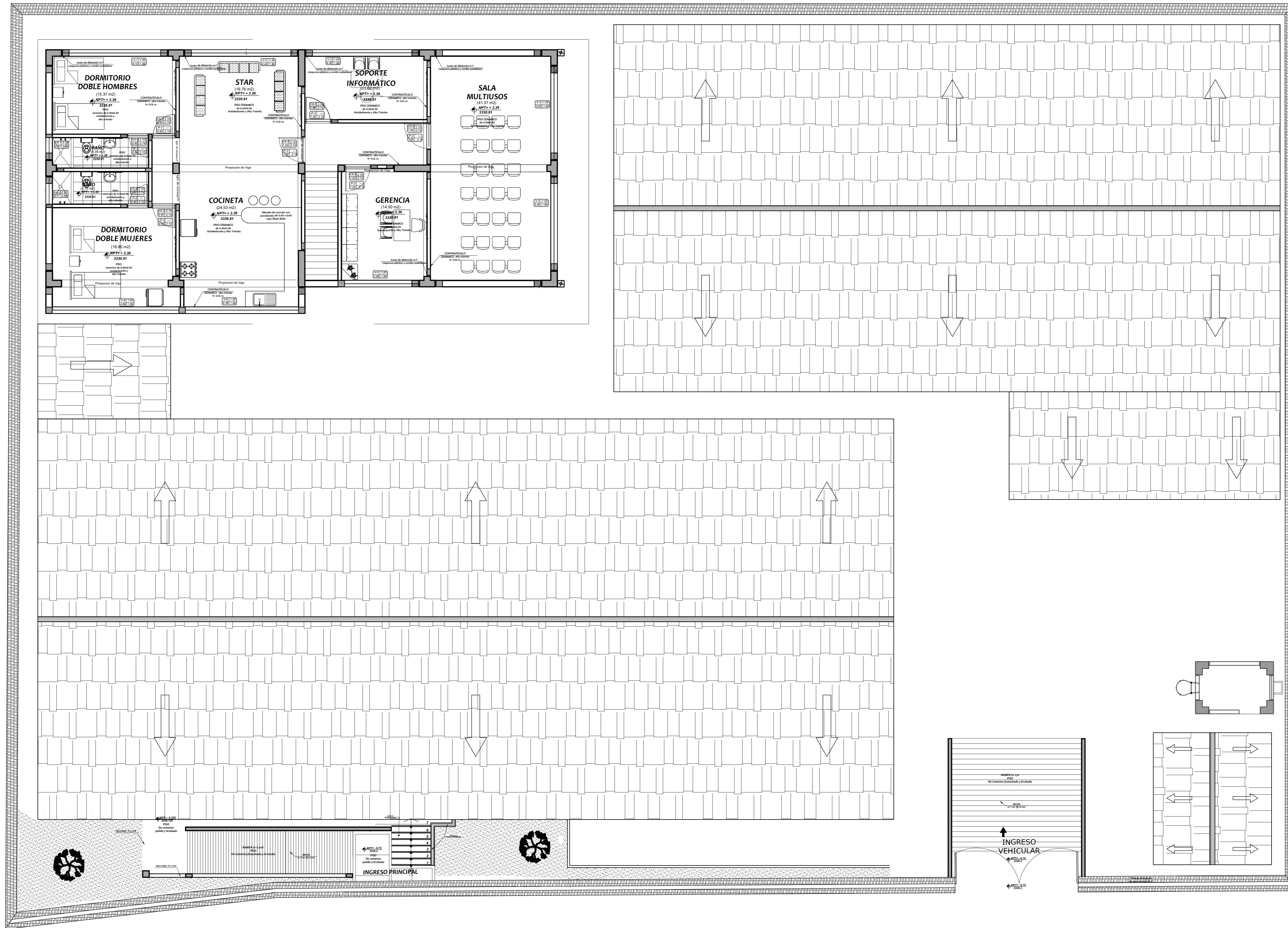
TÍTULO: "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"

PLANO: PLANO DE DISTRIBUCION - PLANTA GENERAL 1er PISO

AUTOR: Bach. Cubas Cerdán Katerín Paola	ASESOR: Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	Especialidad: ARQUITECTURA	LAMINA: AG-1
Departamento: LA LIBERTAD	Provincia: JULCAN	Distrito: CARABAMBA	Fecha: NOVIEMBRE-2021
		Escala: INDCADA	



PROPIEDAD PRIVADA



PROPIEDAD PRIVADA

PROPIEDAD PRIVADA

OBRAS EXISTENTES	
ZONA DE ATENCION	
PATIO DE MANIOBRAS	
AREA DE MANTENIMIENTO	
TANQUE ELVEVADO	
CERCO PERIMETRICO	
VEREDAS	

DEMOLICIONES	
ZONA DE ATENCION	
PATIO DE MANIOBRAS	
AREA DE MANTENIMIENTO	
TANQUE ELVEVADO	
CERCO PERIMETRICO	
VEREDAS	

OBRAS EXTERIORES	
PORTADA DE INGRESO PRINCIPAL	
PORTADA DE INGRESO VEHICULAR	
CERCO PERIMETRICO CARAVISTA	
ESCALERA DE INGRESO	
RAMPAS DE CEMENTO FROTACHADO Y BRUÑADO	
VEREDAS EXTERIORES	

CUADRO DE AREAS	
AREA DEL TERRENO SEGUN TOPOGRAFIA:	1708.77 m2
LONGITUD DEL PERIMETRO SEGUN TOPOGRAFIA:	169.18 ml
AREA A CONSTRUIR:	974.93 m2

PROGRAMACION

MODULOS OBRA NUEVA:		
MOD.	NIVELES	
MODULO I	<b>PRIMER NIVEL:</b> VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA SALA DE ESPERA REFERENCIAS Y CONTRAREFERENCIAS SIS BAÑOS PREVENCIÓN Y DIAGNOSTICO PRECOZ DEL CANCER SALUD OCUPACIONAL HALL DE INGRESO SALUD FAMILIAR Y COMUNITARIA	
	<b>SEGUNDO NIVEL:</b> DORMITORIO DOBLE HOMBRES SS.HH HOMBRES SS.HH MUJERES DORMITORIO DOBLE DE MUJERES STAR COCINETA GERENCIA SOPORTE INFORM. SALA MULTISUOS	
	<b>PRIMER NIVEL:</b> HOSPITALIZACION CONSULTORIO DEL ADOLESCENTE CONSULTORIO ODONTOLÓGICO TOMA DE MUESTRAS LABORATORIO DE BIOQUIMICA Y MICROBIOLOGIA ECOGRAFIA PSICOLOGIA SSH, VARONES Y MUJERES TOPICO DE EMERGENCIA NUTRICION HALL DE INGRESO CONSULTORIO DE EXTERNO	
	<b>PRIMER NIVEL:</b> CONSULTORIO OBSTETRICO TRIAJE CONSULTORIO DEL ADULTO MAYOR CONSULTORIO CRED ALMACEN/CAJENA DE FRIO ARCHIVO /ADMISION CAJA FARMACIA SALA DE PARTOS TRIAJE A.R.N HALL DE INGRESO SALA DE DILATACION PURPERIO	
	<b>PRIMER NIVEL:</b> SS.HH DISCAPACITADOS SS.HH HOMBRES SS.HH MUJERES	
	<b>PRIMER NIVEL:</b> SALA DE MAQUINAS GRUPO ELECTR. DEPOSITO RESIDUOS SOLIDOS	
	MODULO II	
MODULO III		
MODULO IV		

PLANTA GENERAL - 2º NIVEL  
Escala 1/75

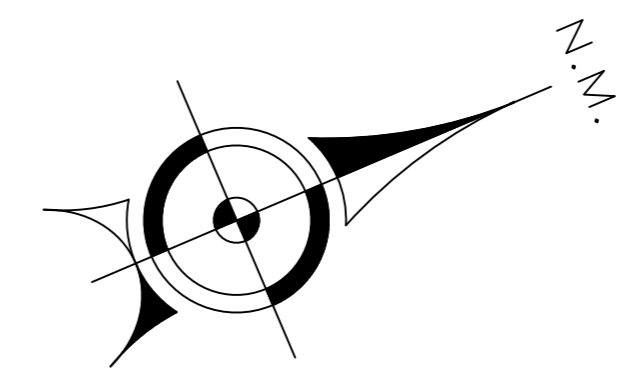


**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

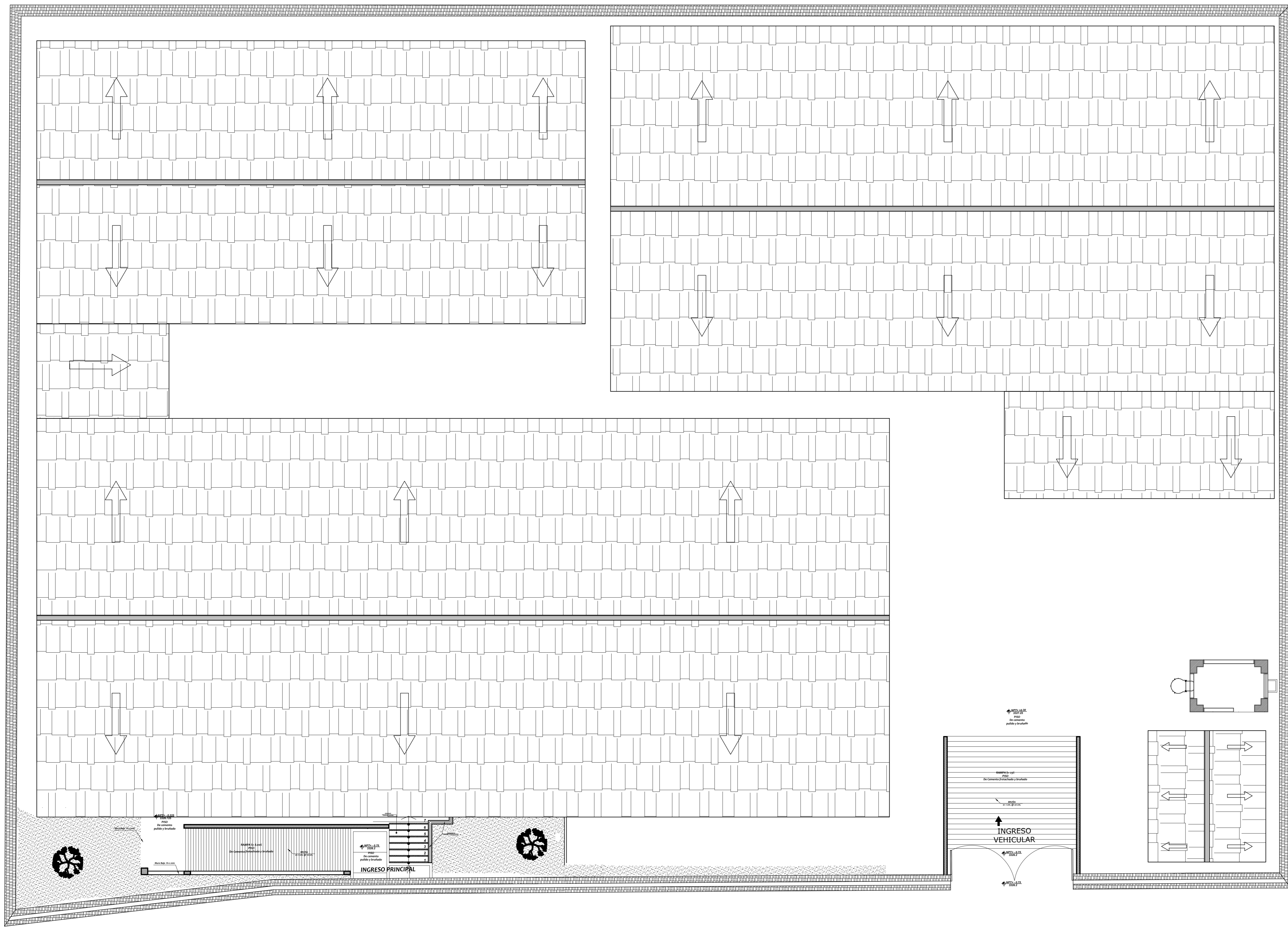
TITULO: "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"

PLANO: PLANO DE DISTRIBUCION - PLANTA GENERAL 2do PISO

AUTOR: Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	ASESOR: Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	Especialidad: ARQUITECTURA	LAMINA: AG-2
Departamento: LA-LIBERTAD	Provincia: JULCAN	Distrito: CARABAMBA	Fecha: NOVIEMBRE-2021
		Escala: INDICADA	



PROPIEDAD PRIVADA



OBRAS EXISTENTES	
ZONA DE ATENCION	
PATIO DE MANIOBRAS	
AREA DE MANTENIMIENTO	
TANQUE ELLEVADO	
CERCO PERIMETRICO	
VEREDAS	

DEMOLICIONES	
ZONA DE ATENCION	
PATIO DE MANIOBRAS	
AREA DE MANTENIMIENTO	
TANQUE ELLEVADO	
CERCO PERIMETRICO	
VEREDAS	

OBRAS EXTERIORES	
PORTADA DE INGRESO PRINCIPAL	
PORTADA DE INGRESO VEHICULAR	
CERCO PERIMETRICO CARAVISTA	
ESCALERA DE INGRESO	
RAMPAS DE CEMENTO FROTACHADO Y BRUÑADO	
VEREDAS EXTERIORES	

CUADRO DE AREAS	
AREA DEL TERRENO SEGUN TOPOGRAFIA:	1708.77 m <sup>2</sup>
LONGITUD DEL PERIMETRO SEGUN TOPOGRAFIA:	169.18 ml
AREA A CONSTRUIR:	974.93 m <sup>2</sup>

**PROGRAMACION**

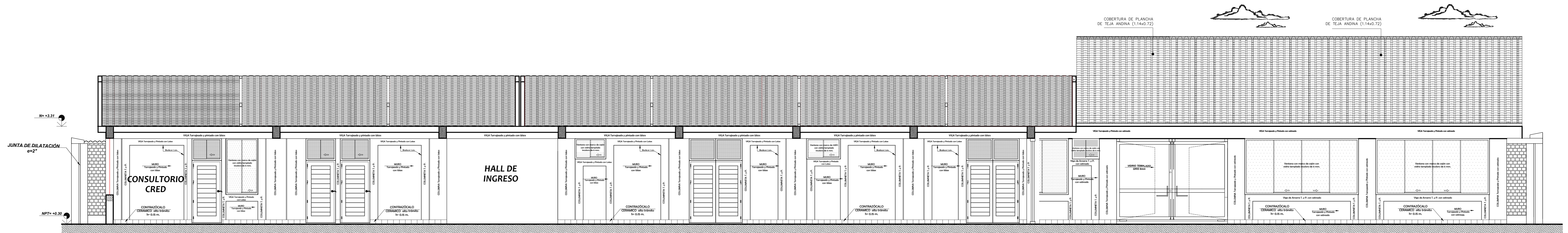
MODULOS OBRA NUEVA:		
MOD.	NIVELES	
MODULO I	<b>PRIMER NIVEL:</b>	
	VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA	
	SALA DE ESPERA	
	REFERENCIAS Y CONTRAREFERENCIAS	
	SIS	
	BAÑOS	
	PREVENCIÓN Y DIAGNOSTICO PRECOZ DEL CANCER	
	SALUD OCUPACIONAL	
	HALL DE INGRESO	
	SALUD FAMILIAR Y COMUNITARIA	
MODULO II	<b>SEGUNDO NIVEL:</b>	
	DORMITORIO DOBLE HOMBRES	
	SS.HH HOMBRES	
	SS.HH MUJERES	
	DORMITORIO DOBLE DE MUJERES	
	STAR	
	COCINETA	
	GERENCIA	
	SOPORTE INFORM.	
	SALA MULTISUSOS	
MODULO III	<b>PRIMER NIVEL:</b>	
	HOSPITALIZACION	
	CONSULTORIO DEL ADOLESCENTE	
	CONSULTORIO ODONTOLOGICO	
	TOMA DE MUESTRAS	
	LABORATORIO DE BIOQUIMICA Y MICROBIOLOGIA	
	PSICOLOGIA	
	SS.HH, VARONES Y MUJERES	
	TOPICO DE EMERGENCIA	
	NUTRICION	
MODULO IV	<b>PRIMER NIVEL:</b>	
	CONSULTORIO DE EXTERNO	
	CONSULTORIO OBSTETRICO	
	TRIAJE	
	CONSULTORIO DEL ADULTO MAYOR	
	CONSULTORIO CRED	
	ALMACEN/CADENA DE FRIO	
	ARCHIVO /ADMISION CAJA	
	FARMACIA	
	SALA DE PARTOS	
MODULO II'	<b>PRIMER NIVEL:</b>	
	SS.HH DISCAPACITADOS	
	SS.HH HOMBRES	
	SS.HH MUJERES	
	MODULO II''	<b>PRIMER NIVEL:</b>
		SALA DE MAQUINAS
		GRUPO ELECTR.
		DEPOSITO RESIDUOS SOLIDOS

PROPIEDAD PRIVADA

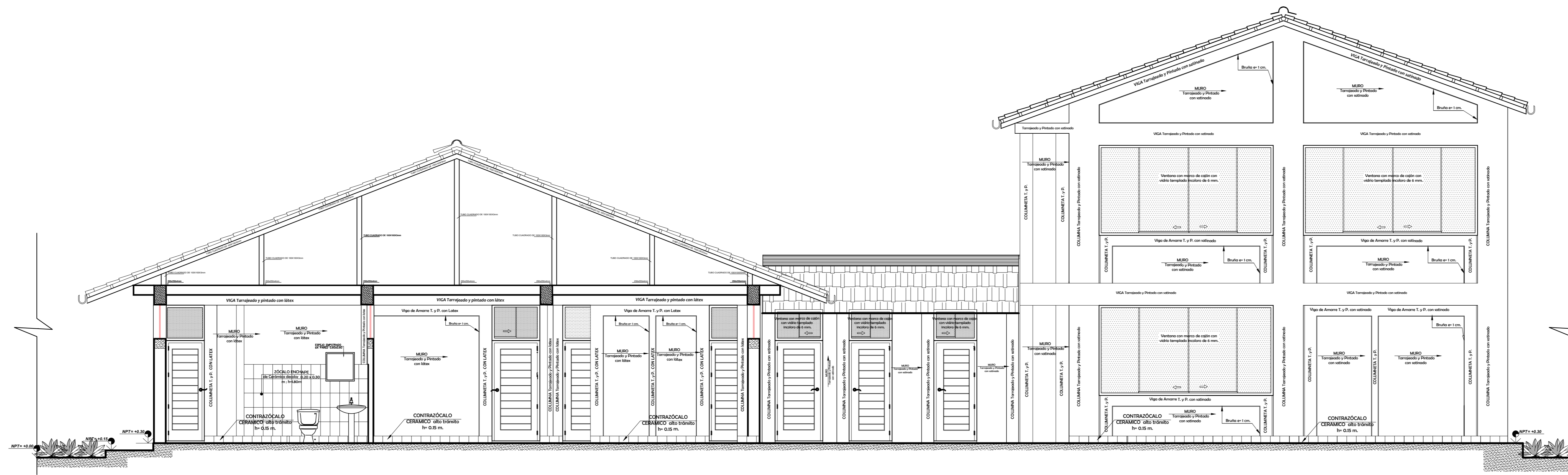
PROPIEDAD PRIVADA

**PLANO DE DISTRIBUCION DE TECHOS**  
Escala 1/75

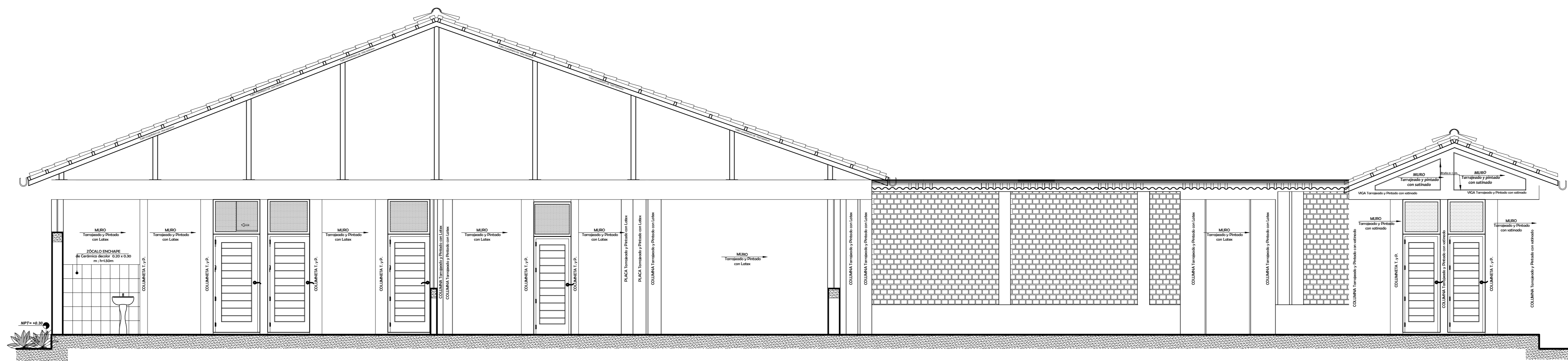
	<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b>					
	<small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>					
TITULO:	"PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"					
PLANO:	PLANO DE DISTRIBUCION - PLANTA GENERAL TECHOS					
AUTOR:	Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	ASESOR:	Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	Especialidad:	ARQUITECTURA	
Departamento:	LA-LIBERTAD	Provincia:	JULCAN	Districto:	CARABAMBA	
			Fecha:	NOVIEMBRE-2021	Escala:	INDICADA
						AG-3



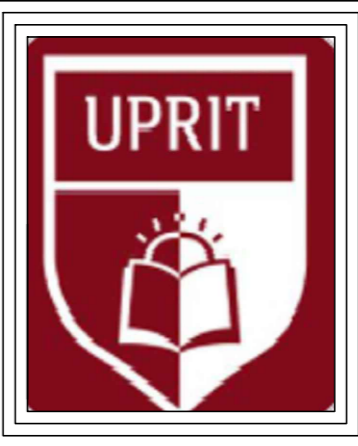
**CORTE TRANSVERSAL A-A**  
Esc: 1/50

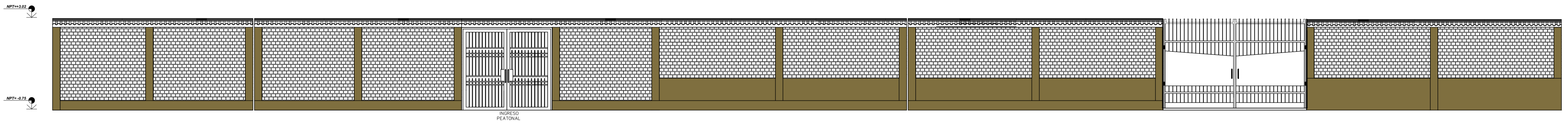


**CORTE TRANSVERSAL B-B'**  
Esc: 1/50



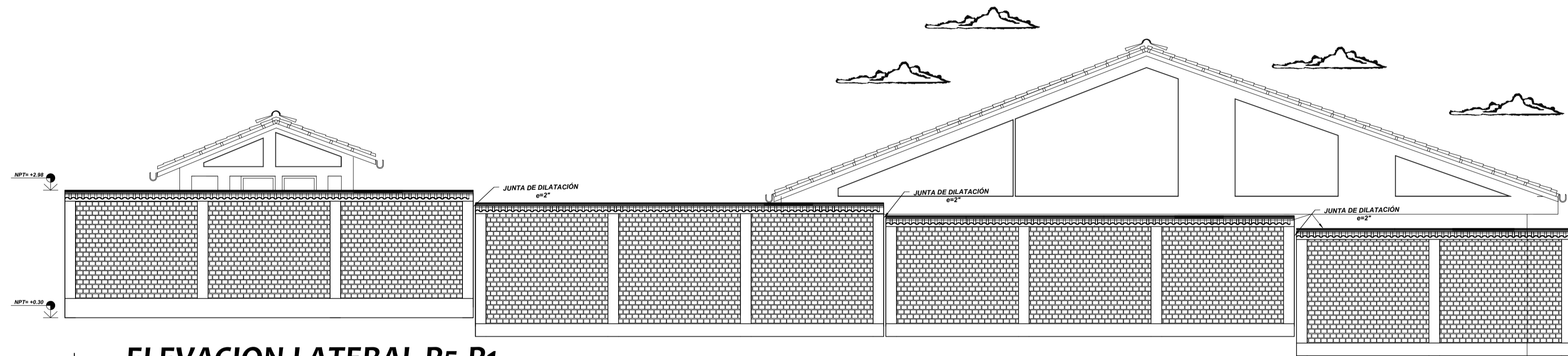
**CORTE TRANSVERSAL C-C'**  
Esc: 1/50

	<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b> <small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>			
	<b>TÍTULO:</b> "PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCÁN - LA LIBERTAD, 2021"			
<b>PLANO:</b> CORTES Y ELEVACIONES GENERALES				
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	<b>Especialidad:</b> ARQUITECTURA	<b>LAMINA:</b> AG-4	
<b>Departamento:</b> LA-LIBERTAD	<b>Provincia:</b> JULCÁN	<b>Distrito:</b> CARABAMBA	<b>Fecha:</b> NOVIEMBRE-2021	
		<b>Escala:</b> INDICADA		



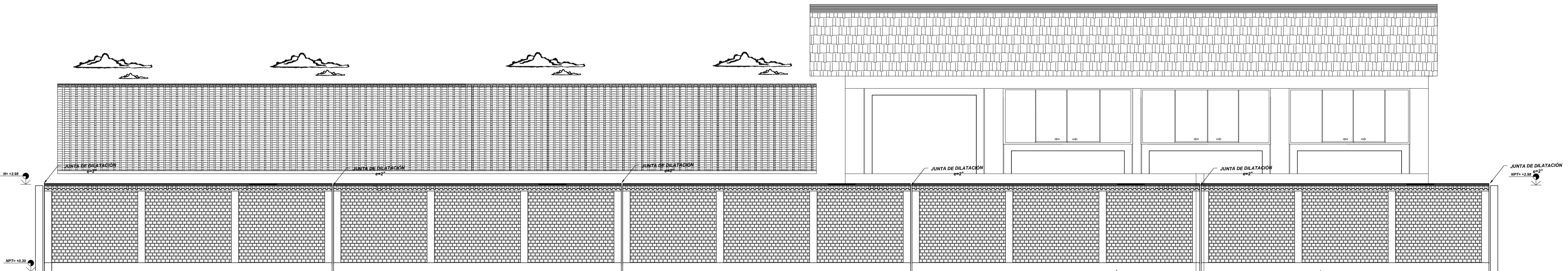
**ELEVACION PRINCIPAL**

ESC: 1/75



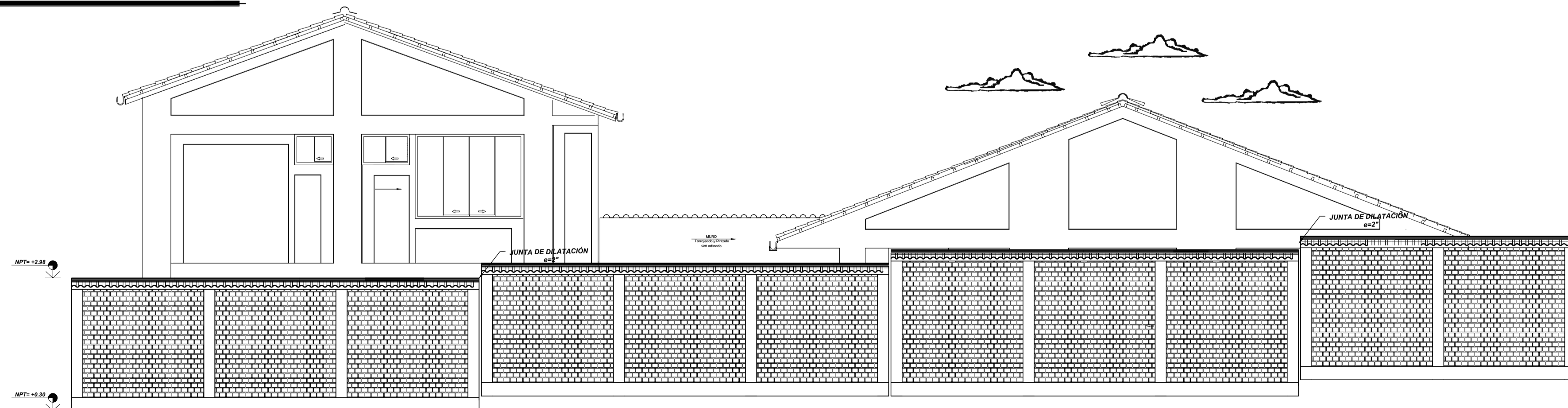
**ELEVACION LATERAL P5-P1**

ESC: 1/75



**ELEVACION POSTERIOR P4-P5**

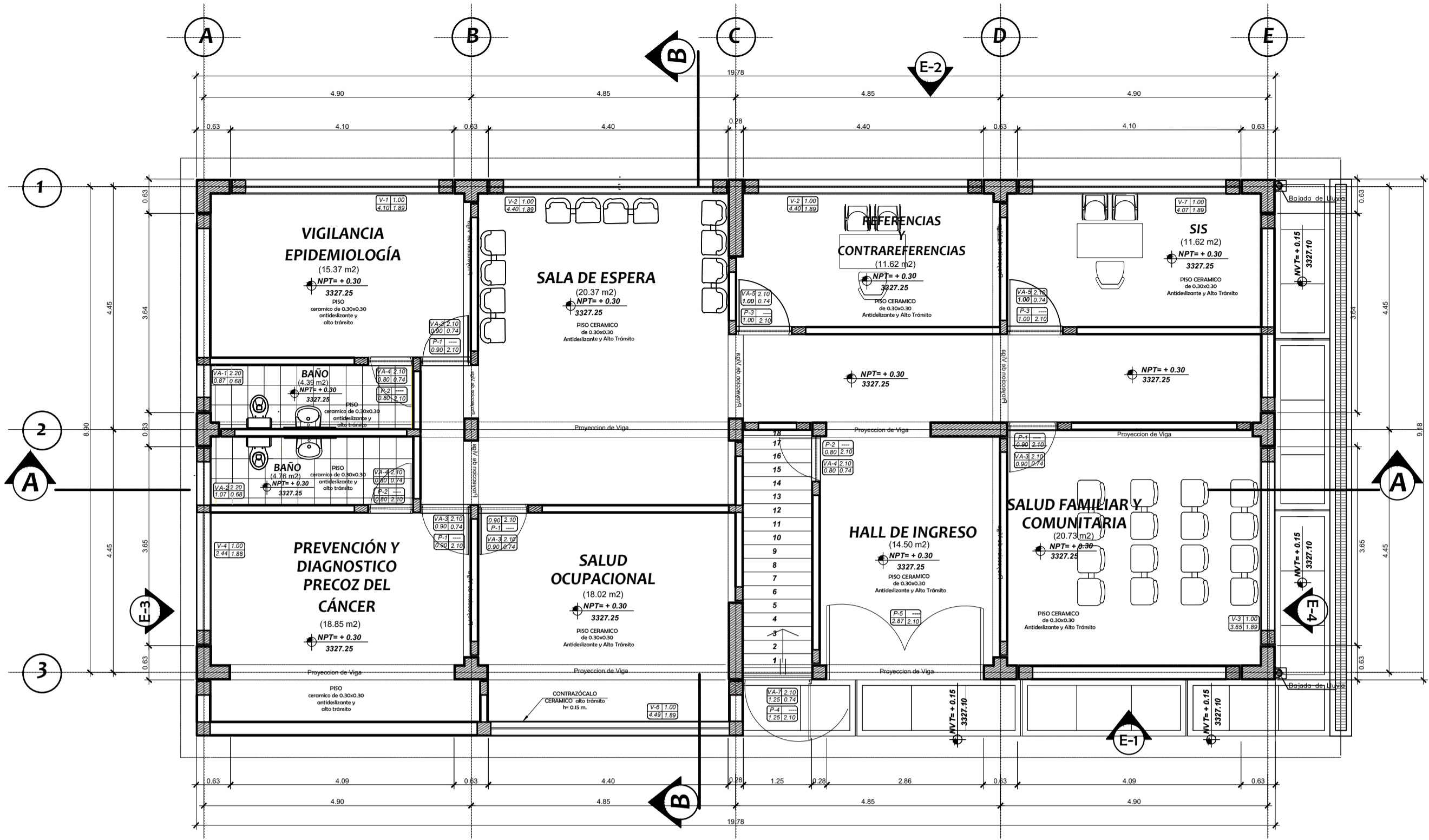
ESC: 1/75



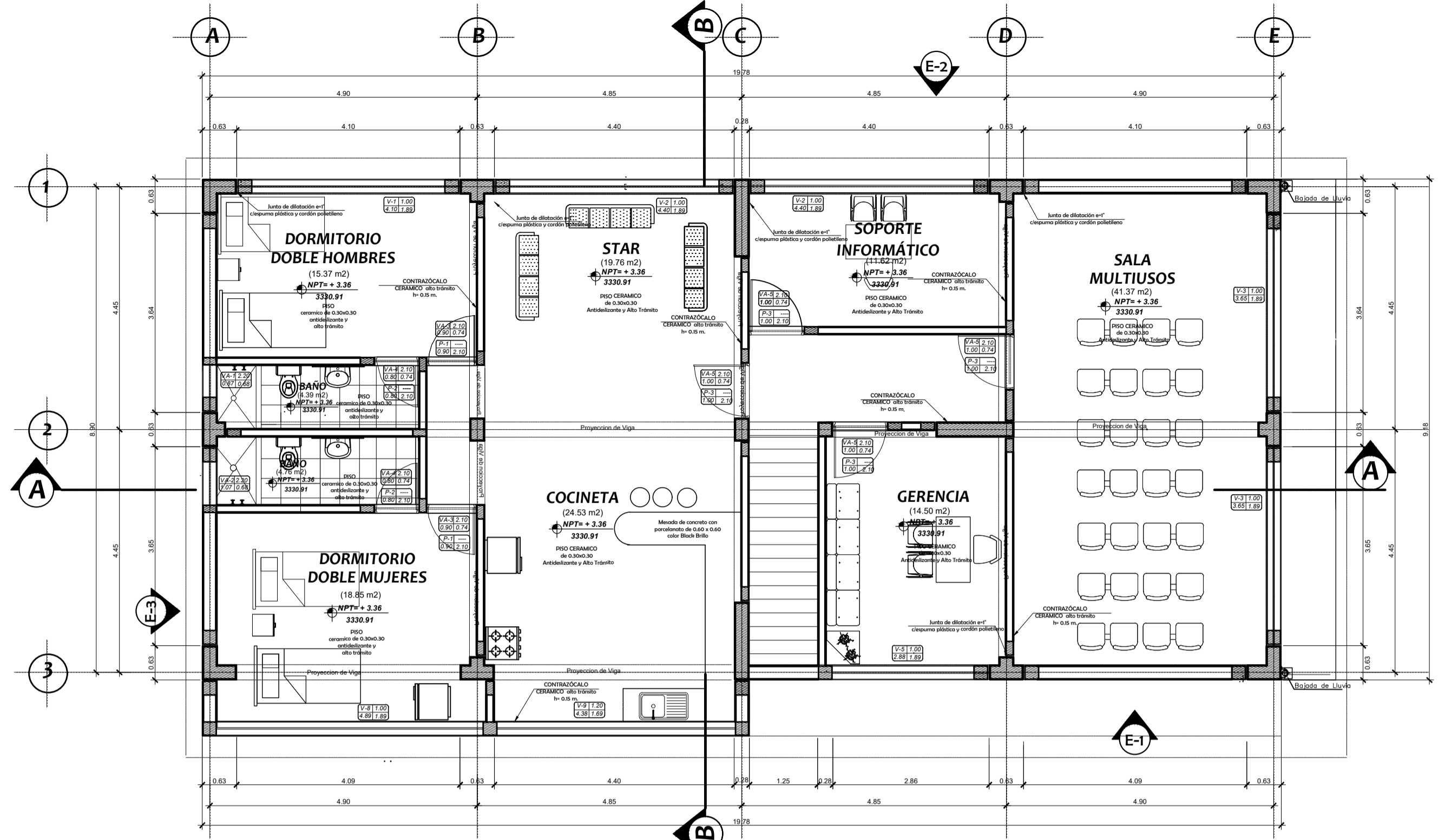
**ELEVACION POSTERIOR P4-P3**

ESC: 1/75

		<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b>			
		<small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>			
AUTOR:		ASESOR:		Especialidad:	LAMINA:
Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola		Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel		ARQUITECTURA	AG-5
Departamento:	Provincia:	Distrito:	Fecha:	Escala:	
LA-LIBERTAD	JULCAN	CARABAMBA	NOVIEMBRE-2021	INDICADA	



**PLANTA MODULO I - 1º NIVEL**  
Escala 1/50



**PLANTA MODULO I - 2º NIVEL**  
Escala 1/50

**CUADRO DE VENTANAS**

NIVEL	TIPO	CANTIDAD	ALFEIZER	ANCHO	ALTURA	DESCRIPCIÓN
Ver Planta	V - 1	02	1.00	4.10	1.89	Ventana Baja corrediza de vidrio templado incoloro de 6mm. de espesor
Ver Planta	V - 2	04	1.00	4.40	1.89	Ventana Baja corrediza de vidrio templado incoloro de 6mm. de espesor
Ver Planta	V - 3	03	1.00	3.65	1.89	Ventana Baja corrediza de vidrio templado incoloro de 6mm. de espesor
Ver Planta	V - 4	01	1.00	2.44	1.89	Ventana Baja corrediza de vidrio templado incoloro de 6mm. de espesor
Ver Planta	V - 5	01	1.00	2.88	1.89	Ventana Baja corrediza de vidrio templado incoloro de 6mm. de espesor
Ver Planta	V - 6	02	1.00	4.49	1.89	Ventana Baja corrediza de vidrio templado incoloro de 6mm. de espesor
Ver Planta	V - 7	01	1.00	4.07	1.89	Ventana Baja corrediza de vidrio templado incoloro de 6mm. de espesor
Ver Planta	V - 8	01	1.00	4.89	1.89	Ventana Baja corrediza de vidrio templado incoloro de 6mm. de espesor
Ver Planta	V - 9	01	1.00	4.38	1.69	Ventana Baja corrediza de vidrio templado incoloro de 6mm. de espesor
Ver Planta	VA - 1	02	2.20	0.87	0.68	Ventana Alta corrediza de vidrio templado incoloro de 6mm. de espesor
Ver Planta	VA - 2	02	2.20	1.07	0.68	Ventana Alta corrediza de vidrio templado incoloro de 6mm. de espesor
Ver Planta	VA - 3	06	2.10	0.90	0.74	Ventana Alta corrediza de vidrio templado incoloro de 6mm. de espesor
Ver Planta	VA - 4	04	2.10	0.80	0.74	Ventana Alta corrediza de vidrio templado incoloro de 6mm. de espesor
Ver Planta	VA - 5	06	2.10	1.00	0.74	Ventana Alta corrediza de vidrio templado incoloro de 6mm. de espesor

<b>TOTAL</b>	36
--------------	----

**CUADRO DE ACABADOS**

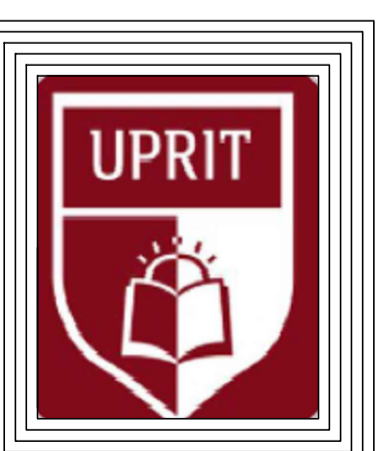
01 ACABADOS	PISOS	CUBIERTA	MURO		TECHO		CARPINTERÍA	PINTURA	VIDRIO	CERRAJERÍA	SANITARIOS	GRIFERÍA
			Inter.	Exter.	Inter.	Exter.						
AMBIENTES	CERAMICA DE 30x30 ANTIDESLIZANTE - ALTO TRAMADO	CERAMICA DE 30x30 ANTIDESLIZANTE	CERAMICA DE 30x30 ANTIDESLIZANTE	CERAMICA DE 30x30 ANTIDESLIZANTE	CERAMICA DE 30x30 ANTIDESLIZANTE	CERAMICA DE 30x30 ANTIDESLIZANTE	CERAMICA DE 30x30 ANTIDESLIZANTE	CERAMICA DE 30x30 ANTIDESLIZANTE	CERAMICA DE 30x30 ANTIDESLIZANTE	CERAMICA DE 30x30 ANTIDESLIZANTE	CERAMICA DE 30x30 ANTIDESLIZANTE	CERAMICA DE 30x30 ANTIDESLIZANTE
COCINETA												
STAR												
SIS												
GERENCIA												
SALA MULTISUOS												
DORMITORIO DOBLE HOMBRES												
DORMITORIO DOBLE MUJERES												
SSHH PERSONAL MUJERES												
SSHH PERSONAL VARONES												
SALA DE ESPERA												
REFERENCIA												
VIGILANCIA												
SALUD FAMILIAR Y COMUNITARIA												
SALUD OCUPACIONAL												

NOTA:  
- LOS ACABADOS QUE NO SE INDICAN SERÁN USADOS EN OBRA.  
- TODAS LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA.  
- TODAS LAS JUNTAS DE LOS CERÁMICOS SERÁN FRAGUADAS CON NOVACEL de 4 MM.

**CUADRO DE PUERTAS**

NIVEL	TIPO	CANTIDAD	ANCHO	ALTURA	UBICACIÓN	TIPO / ACABADO
Ver Planta	P - 1	06	0.90	2.10	Dormitorios Hombres y Mujeres	Marco de cajón / machihembrada (madera cedro) acabado con barniz doble acción
Ver Planta	P - 2	05	0.80	2.10	SS.HH Hombres y Mujeres	Marco de cajón / machihembrada (madera cedro) acabado con barniz doble acción
Ver Planta	P - 3	06	1.00	2.10	Gerencia, SIS, Sala Multisuos	Marco de cajón / machihembrada (madera cedro) acabado con barniz doble acción
Ver Planta	P - 4	01	1.25	2.10	Ingreso 2º Nivel	Marco de cajón / machihembrada (madera cedro) acabado con barniz doble acción
Ver Planta	P - 5	01	2.87	2.10	Puerta Principal	Marco de cajón / machihembrada (madera cedro) acabado con barniz doble acción

<b>TOTAL</b>	19
--------------	----



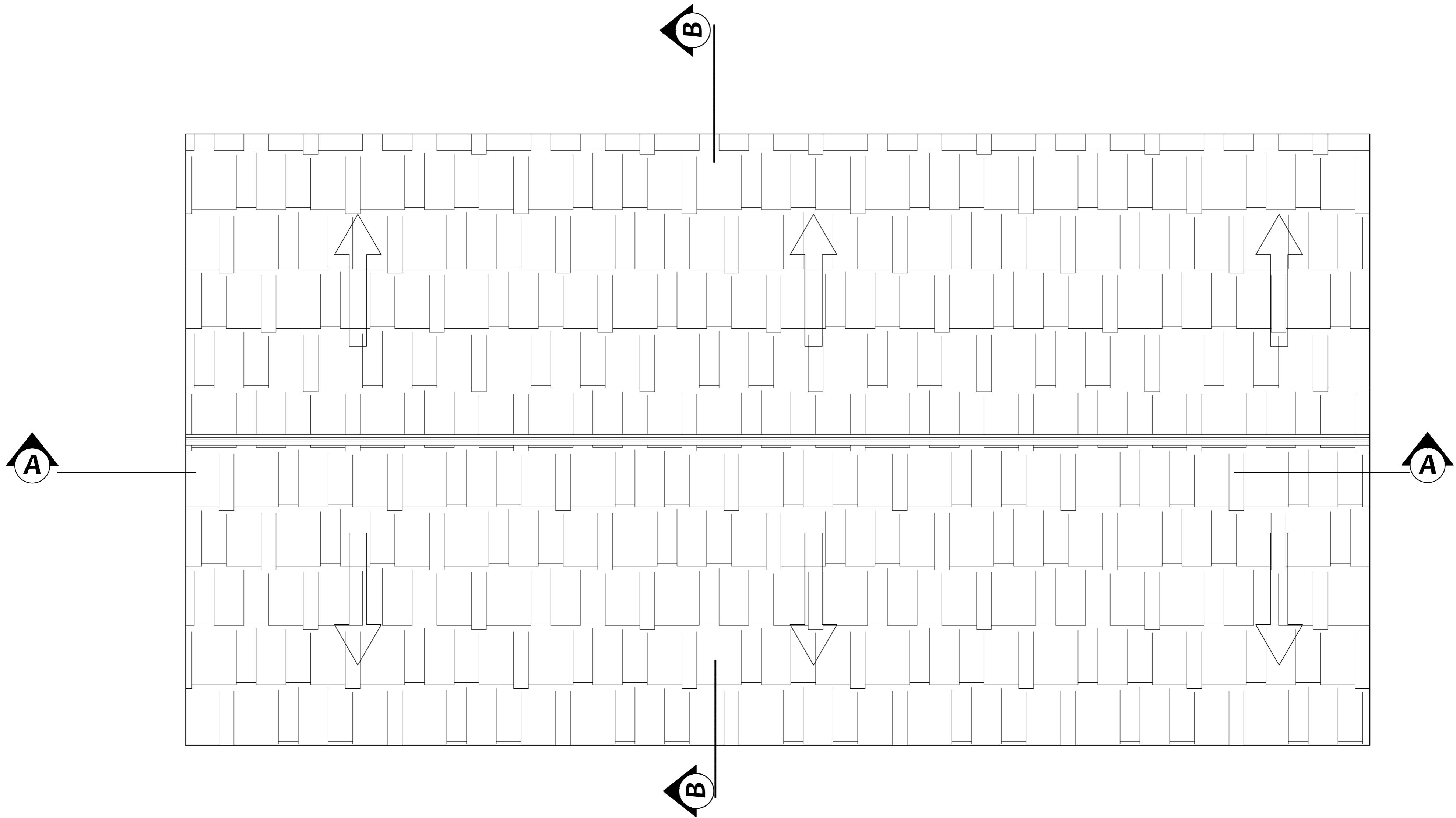
**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**  
*Escuela Profesional de Ingeniería Civil*

TITULO: "PROPOSTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"


PLANO: PLANO DE DISTRIBUCION - MODULO I

AUTOR: Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	ASESOR: Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	Especialidad: ARQUITECTURA	LAMINA: A-01
Departamento: LA-LIBERTAD	Provincia: JULCAN	Distrito: CARABAMBA	Fecha: NOVIEMBRE-2021
		Escala: INDICADA	



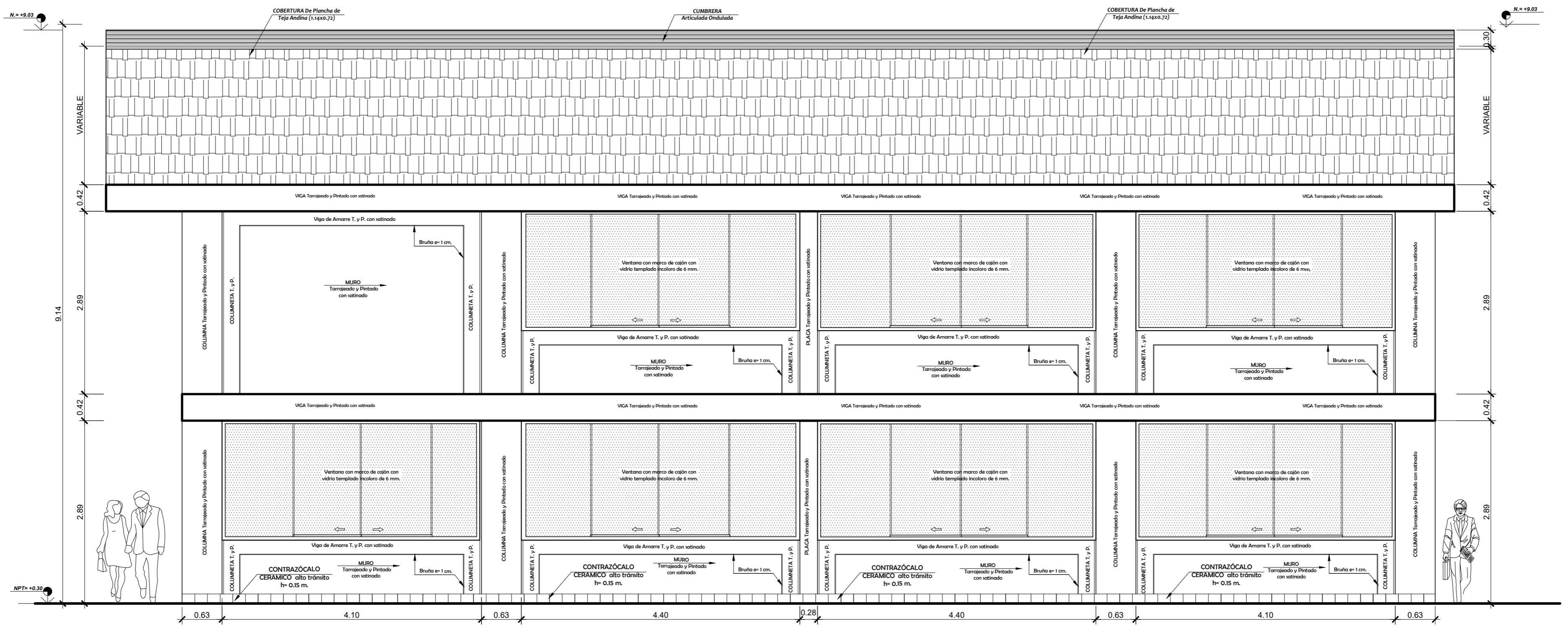



**PLANO DISTRIBUCION -TECHOS**  
 Escala 1/50

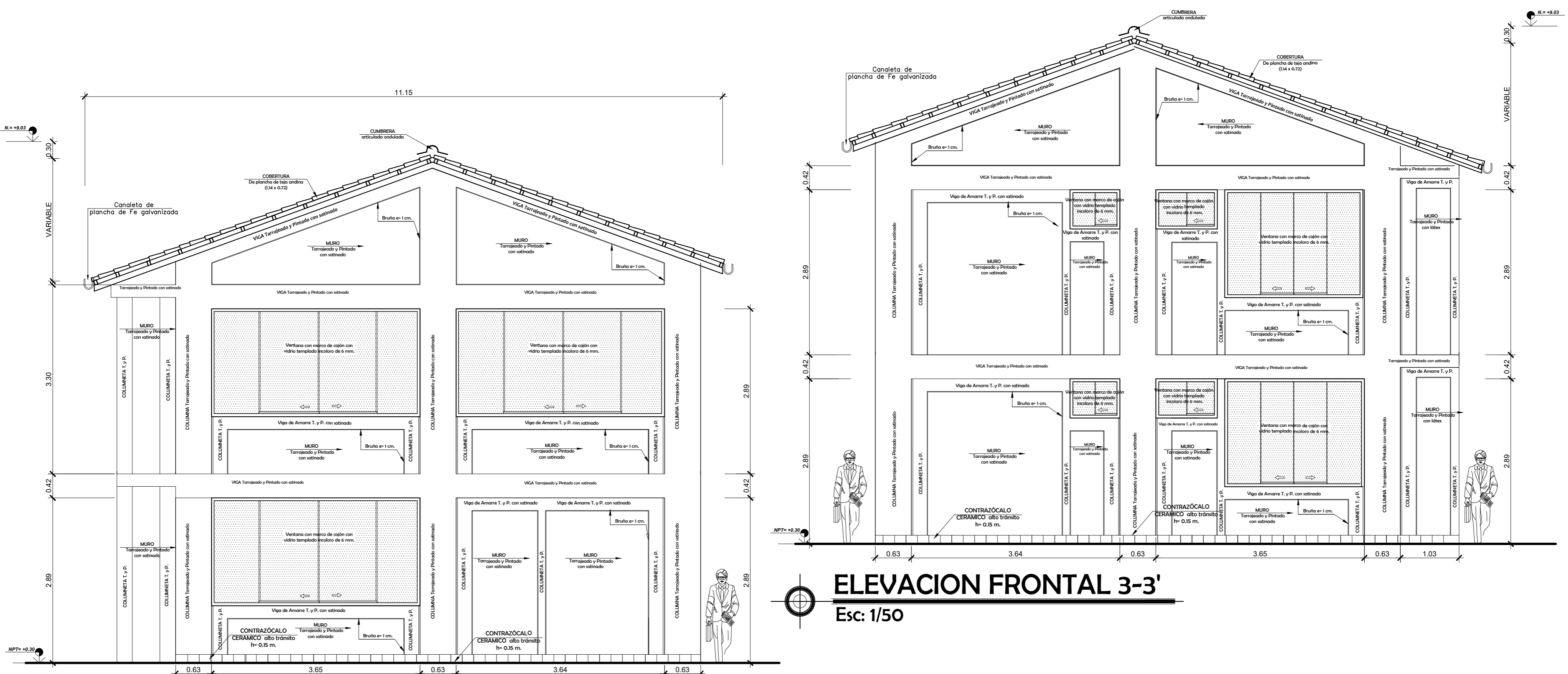
		<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b> <small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>		
		<b>TITULO:</b> "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"		
		<b>PLANO:</b> PLANO DE DISTRIBUCION DE TECHOS - MODULO I		
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	<b>Especialidad:</b> ARQUITECTURA	<b>LAMINA:</b> A-02	
<b>Departamento:</b> LA-LIBERTAD	<b>Provincia:</b> JULCAN	<b>Distrito:</b> CARABAMBA		



**ELEVACION FRONTAL 1-1'**



**ELEVACION FRONTAL 2-2'**



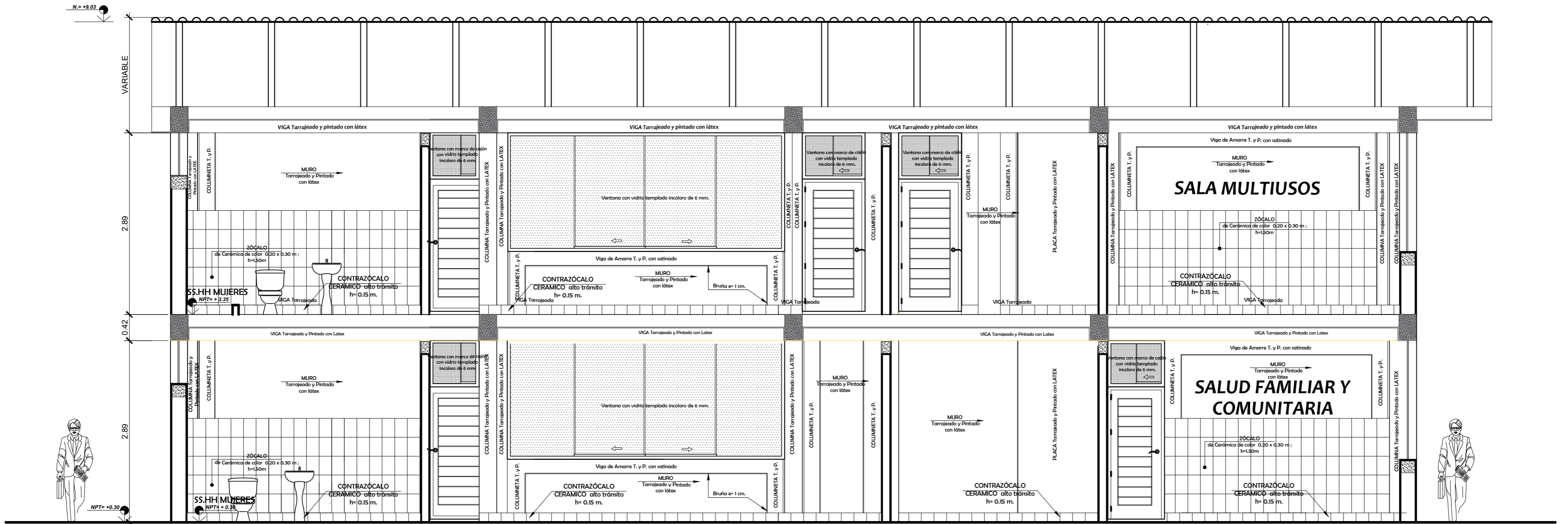
**ELEVACION FRONTAL 3-3'**

Esc: 1/50

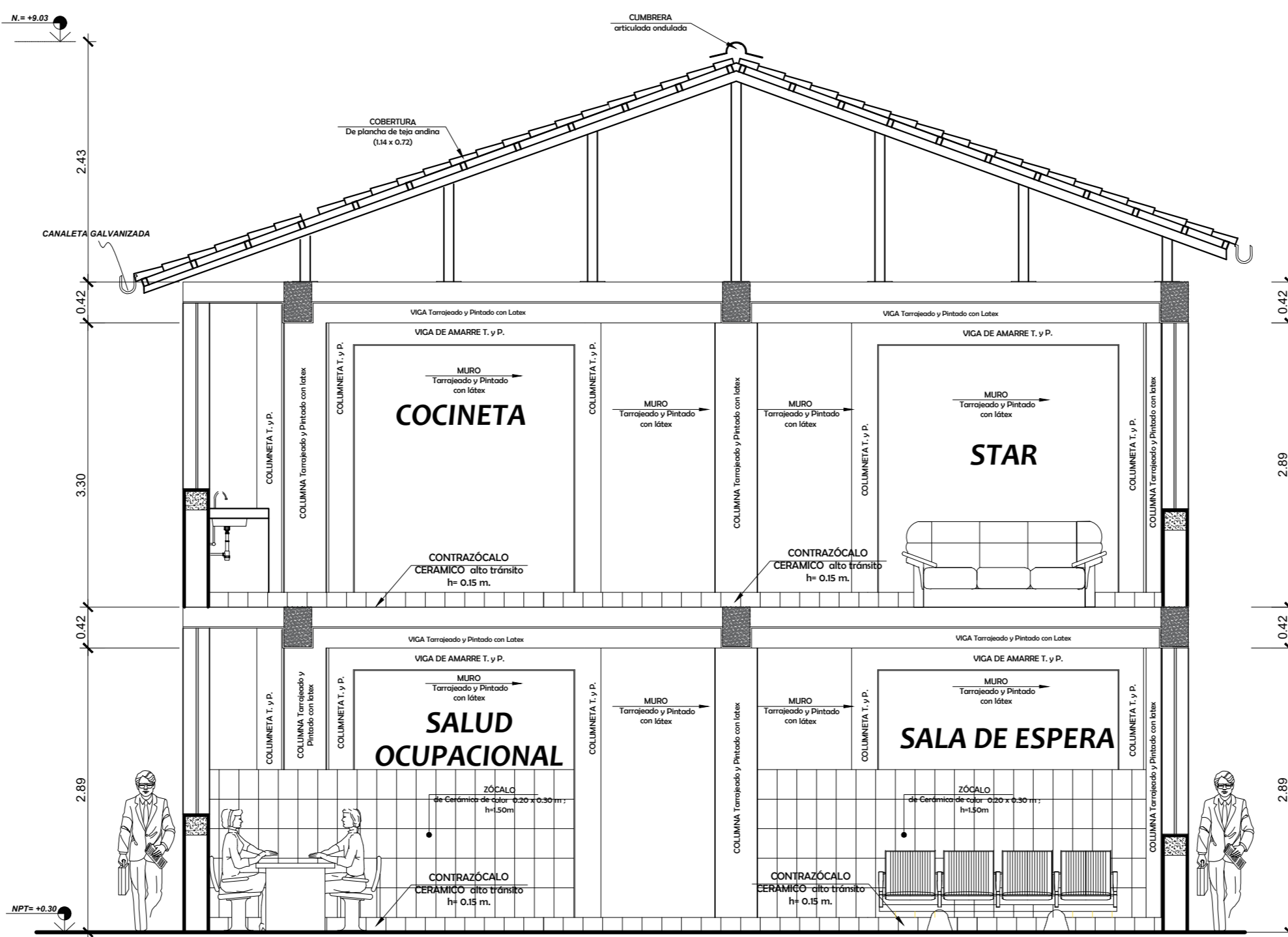
**ELEVACION FRONTAL 4-4'**

Esc: 1/50

		<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b> <small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>	
		<b>TÍTULO:</b> "PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCÁN - LA LIBERTAD, 2021" <b>PLANO:</b> PLANO DE ELEVACIONES - MÓDULO I	
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	<b>Especialidad:</b> ARQUITECTURA	<b>LAMINA:</b> A-03
<b>Departamento:</b> LA-LIBERTAD	<b>Provincia:</b> JULCÁN	<b>Distrito:</b> CARABAMBA	<b>Fecha:</b> NOVIEMBRE-2021
		<b>Escala:</b> INDICADA	



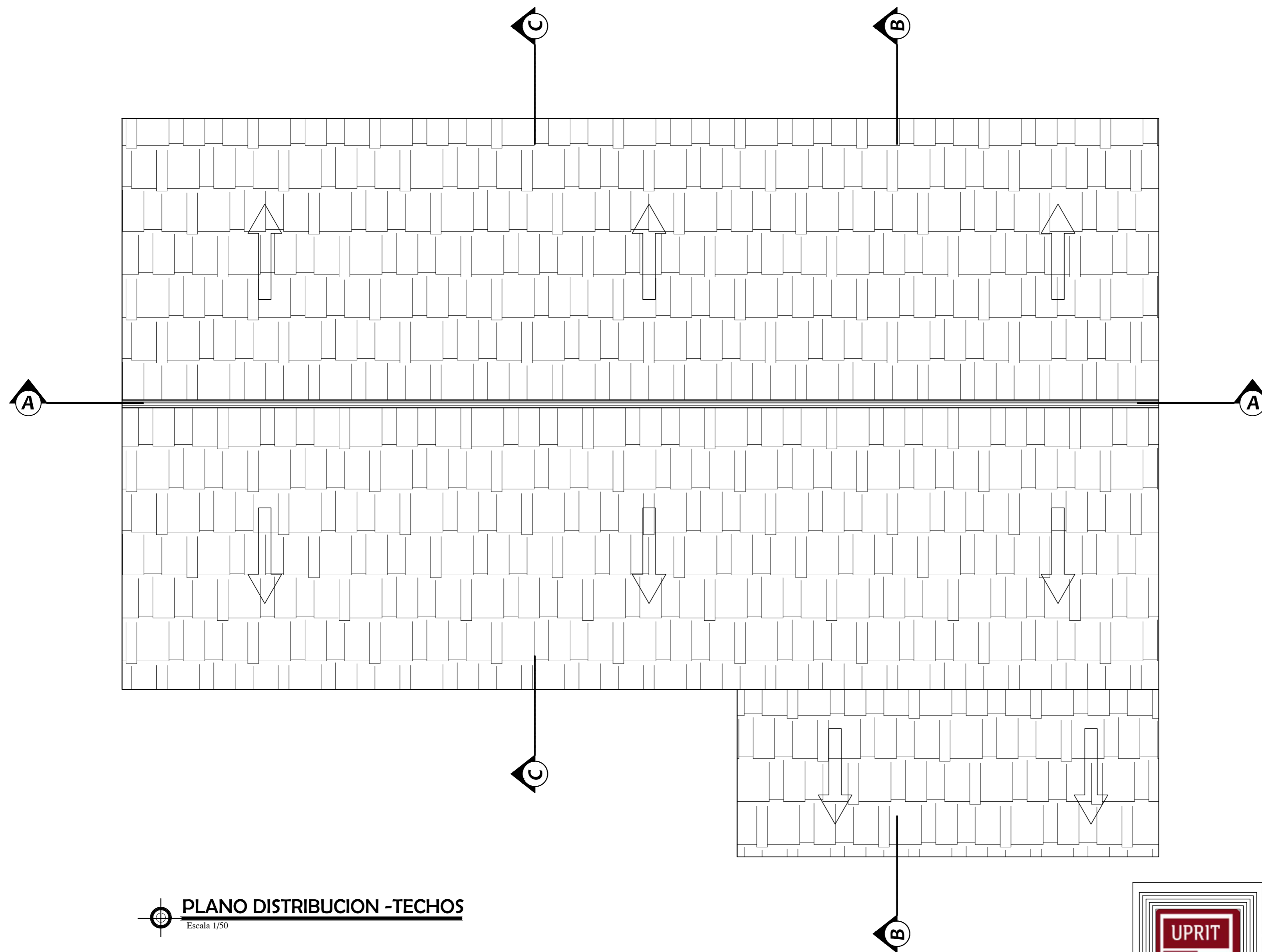
**CORTE TRANSVERSAL A-A'**  
Esc: 1/50



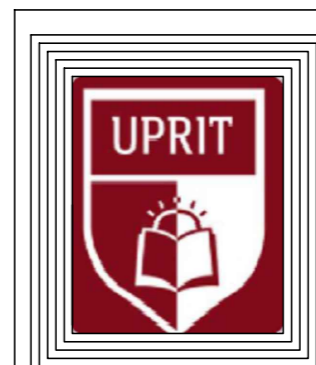
**CORTE TRANSVERSAL B-B'**  
Esc: 1/50

<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b> <small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>			
<b>TÍTULO:</b> "PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCÁN - LA LIBERTAD, 2021"			
<b>PLANO:</b> PLANO DE CORTES - MODULO I			
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	<b>Especialidad:</b> ARQUITECTURA	<b>LAMINA:</b> A-04
<b>Departamento:</b> LA-LIBERTAD	<b>Provincia:</b> JULCÁN	<b>Distrito:</b> CARABAMBA	<b>Fecha:</b> NOVIEMBRE-2021
		<b>Escala:</b> INDICADA	






**PLANO DISTRIBUCION -TECHOS**  
 Escala 1/50

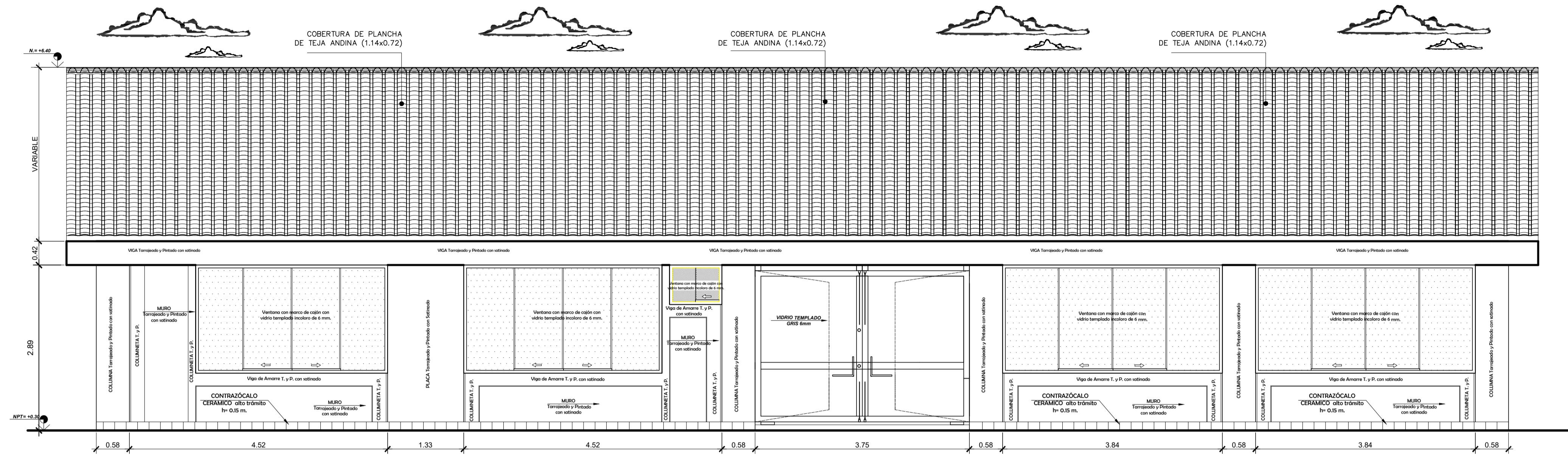


**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

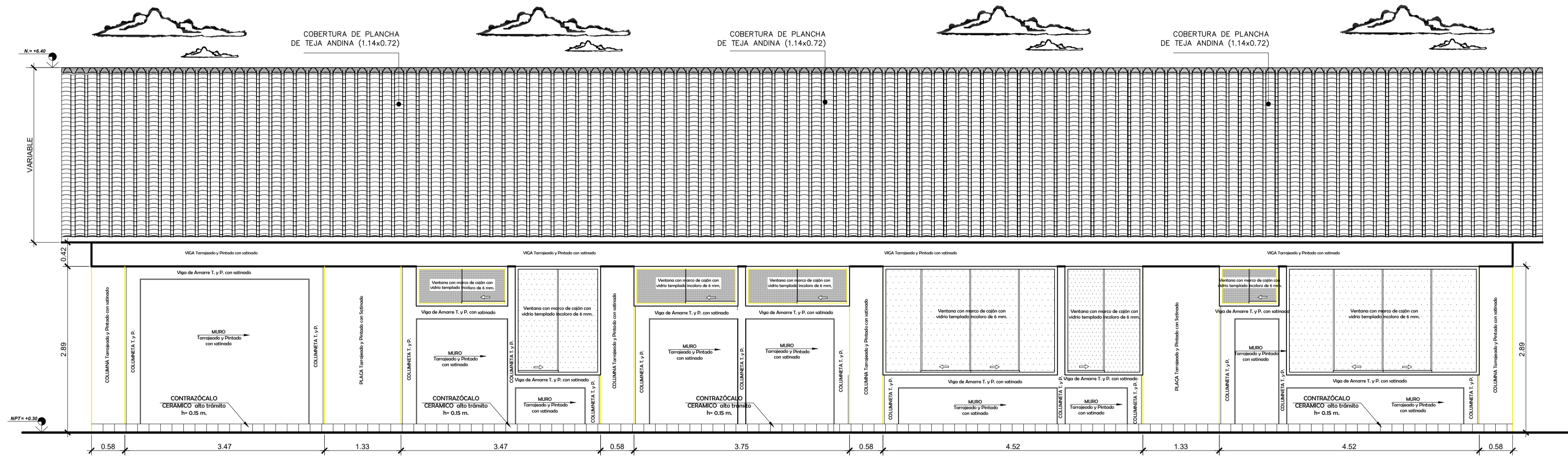
**TITULO:**  
 "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"

**PLANO:**  
 PLANO DE DISTRIBUCION DE TECHOS - MODULO II

<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	<b>Especialidad:</b> ARQUITECTURA	<b>LAMINA:</b> A-06
<b>Departamento:</b> LA-LIBERTAD	<b>Provincia:</b> JULCAN	<b>Distrito:</b> CARABAMBA	<b>Fecha:</b> NOVIEMBRE-2021
		<b>Escala:</b> INDICADA	

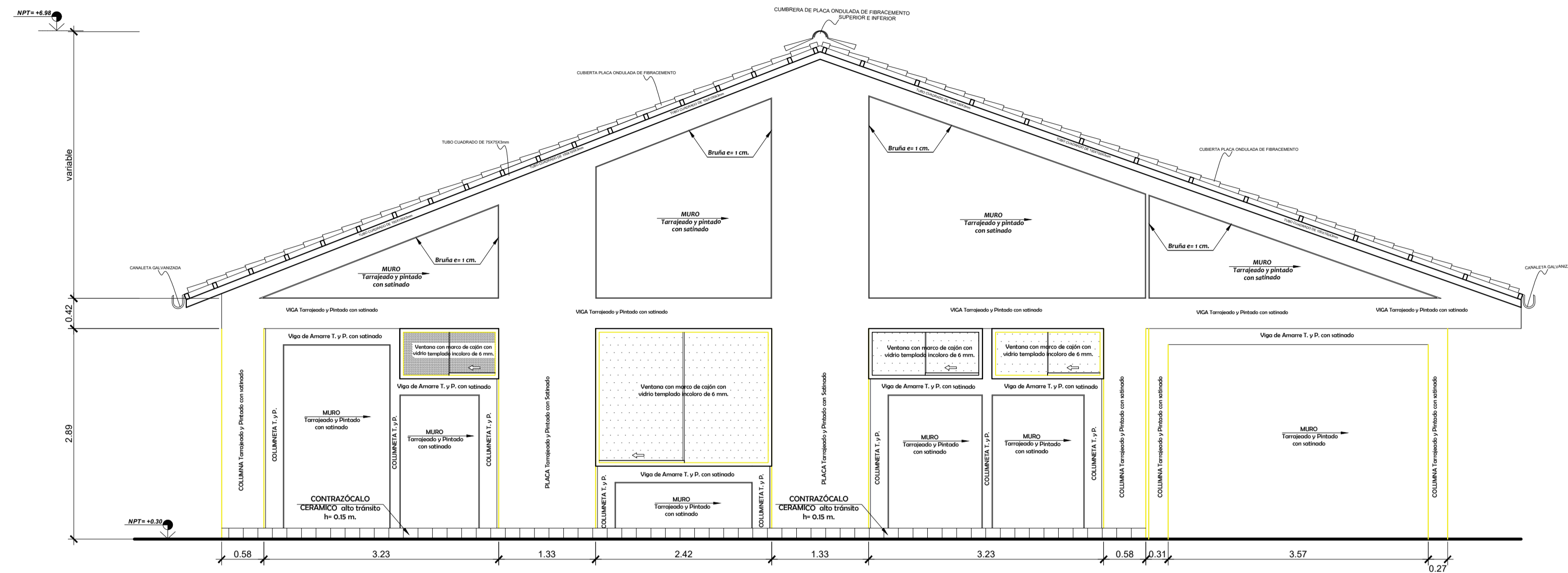


**ELEVACION FRONTAL 1-1**  
Esc: 1/50

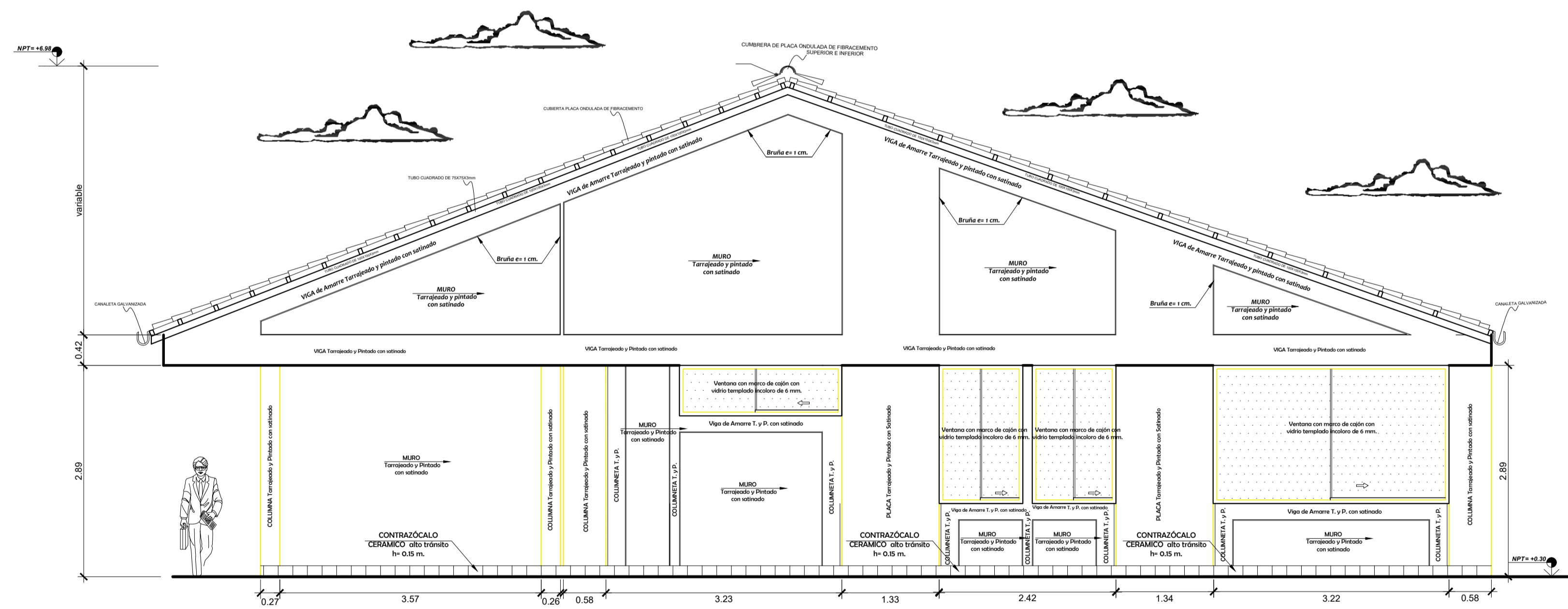


**ELEVACION FRONTAL 2-2**  
Esc: 1/50

<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b> <small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>			
TITULO: "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"			
PLANO: PLANO DE ELEVACIONES - MODULO II			
AUTOR: Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	ASESOR: Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	Especialidad: ARQUITECTURA	LAMINA: A-07
Departamento: LA-LIBERTAD	Provincia: JULCAN	Districto: CARABAMBA	Fecha: NOVIEMBRE-2021
		Escala: INDICADA	

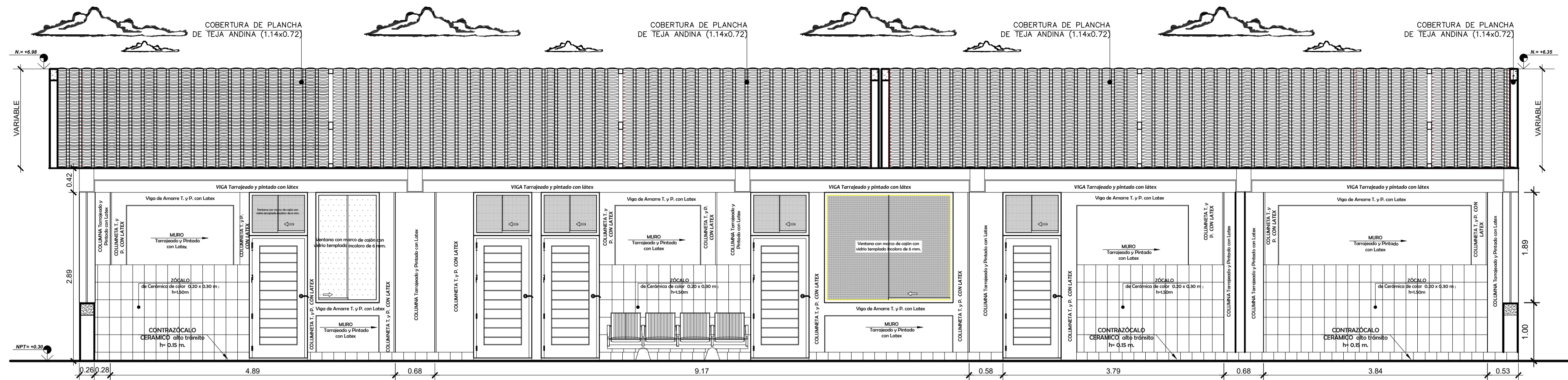


**ELEVACION FRONTAL 3 - 3**  
Esc: 1/50

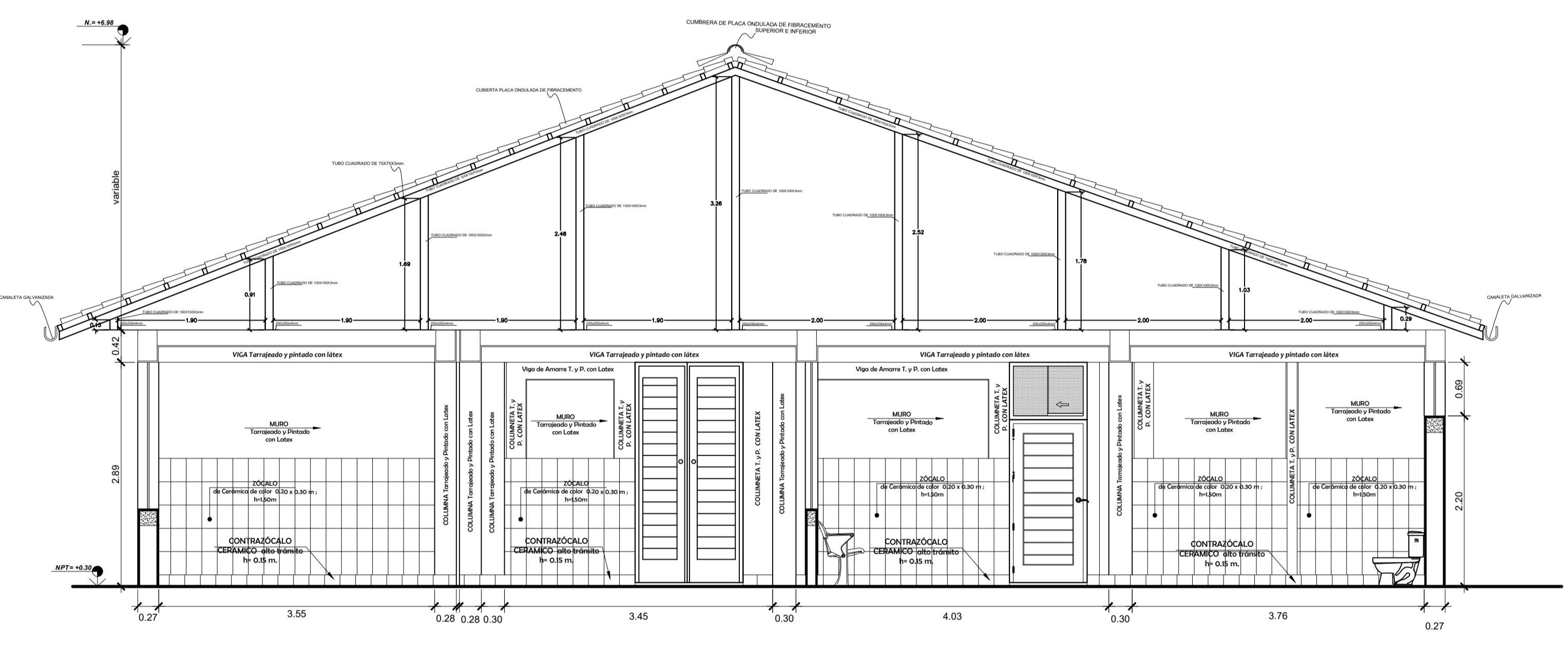


**ELEVACION FRONTAL 4 - 4**  
Esc: 1/50

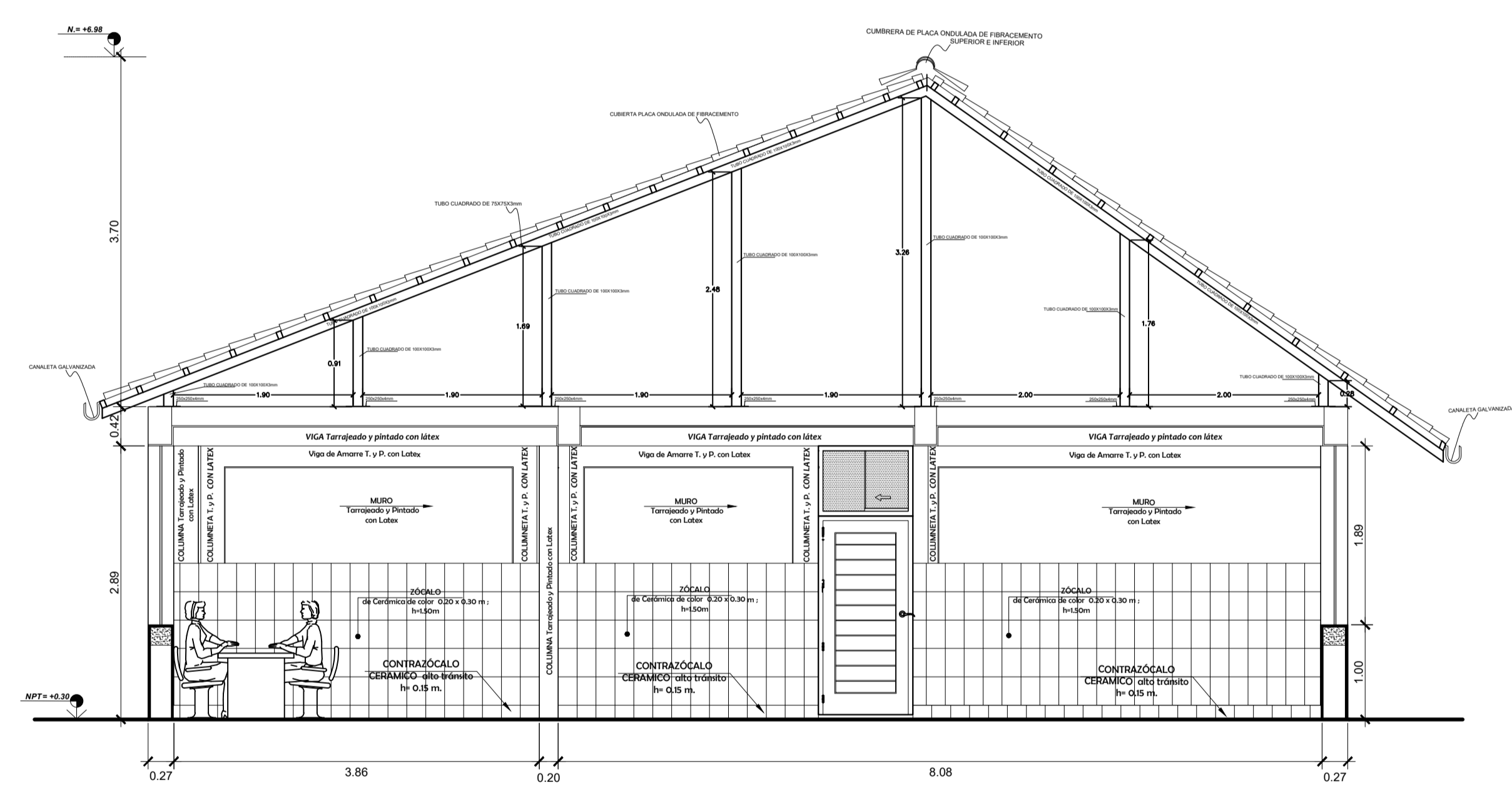
	<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b> <small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>			
	<b>TÍTULO:</b> "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"			
<b>PLANO:</b> PLANO DE ELEVACIONES - MODULO II				
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	<b>Especialidad:</b> ARQUITECTURA	<b>LAMINA:</b> A-08	
<b>Departamento:</b> LA-LIBERTAD	<b>Provincia:</b> JULCAN	<b>Distrito:</b> CARABAMBA	<b>Fecha:</b> NOVIEMBRE-2021	
		<b>Escala:</b> INDICADA		



**CORTE TRANSVERSAL A-A'**  
Esc: 1/50



**CORTE TRANSVERSAL B-B'**  
Esc: 1/50

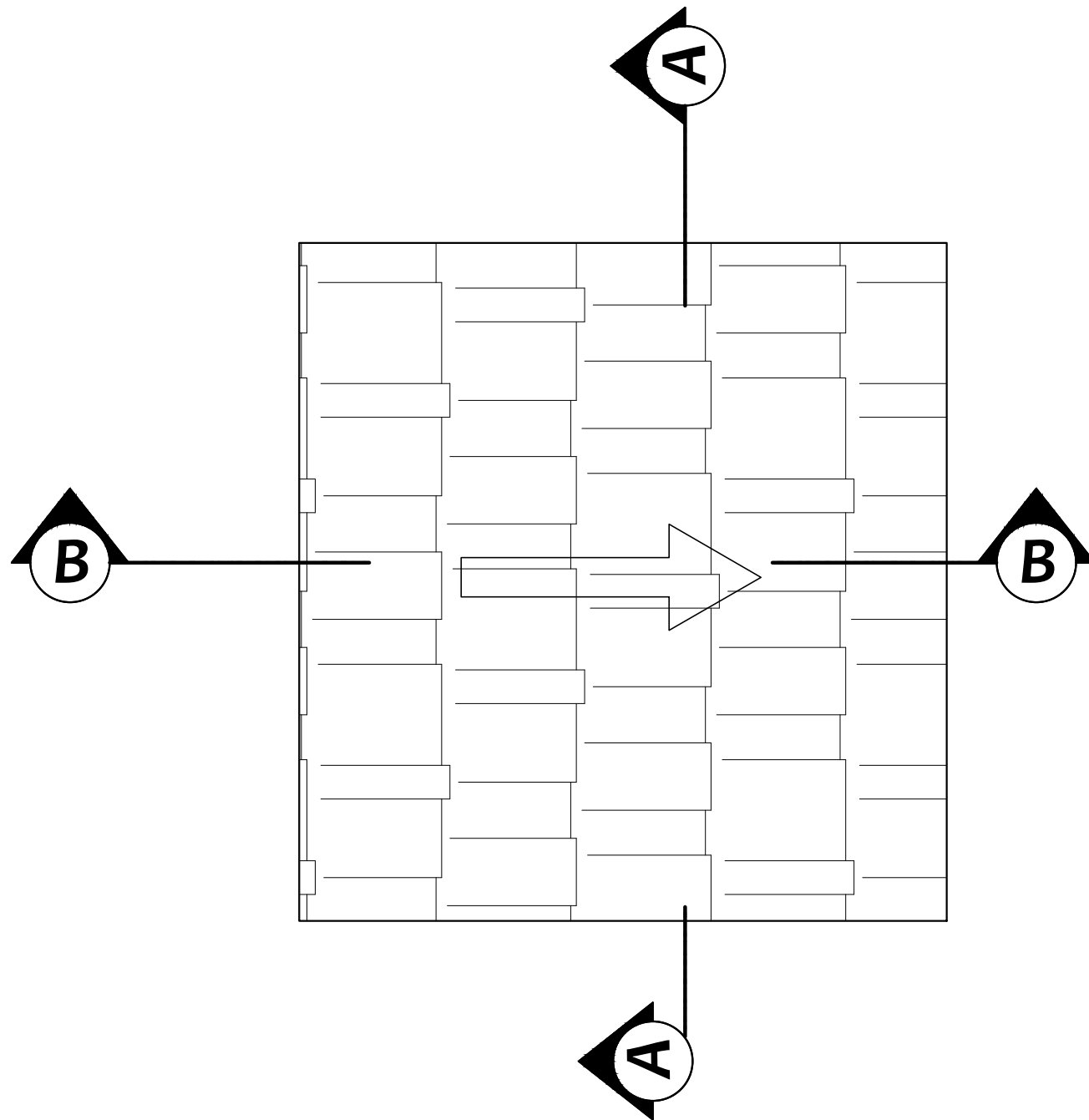


**CORTE TRANSVERSAL C-C'**  
Esc: 1/50

<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b> <small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>			
		<b>TITULO:</b> "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"	
<b>PLANO:</b> PLANO DE CORTES - MODULO II			
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	<b>Especialidad:</b> ARQUITECTURA	<b>LAMINA:</b> A-09
<b>Departamento:</b> LA-LIBERTAD	<b>Provincia:</b> JULCAN	<b>Distrito:</b> CARABAMBA	<b>Fecha:</b> NOVIEMBRE-2021
		<b>Escala:</b> INDICADA	




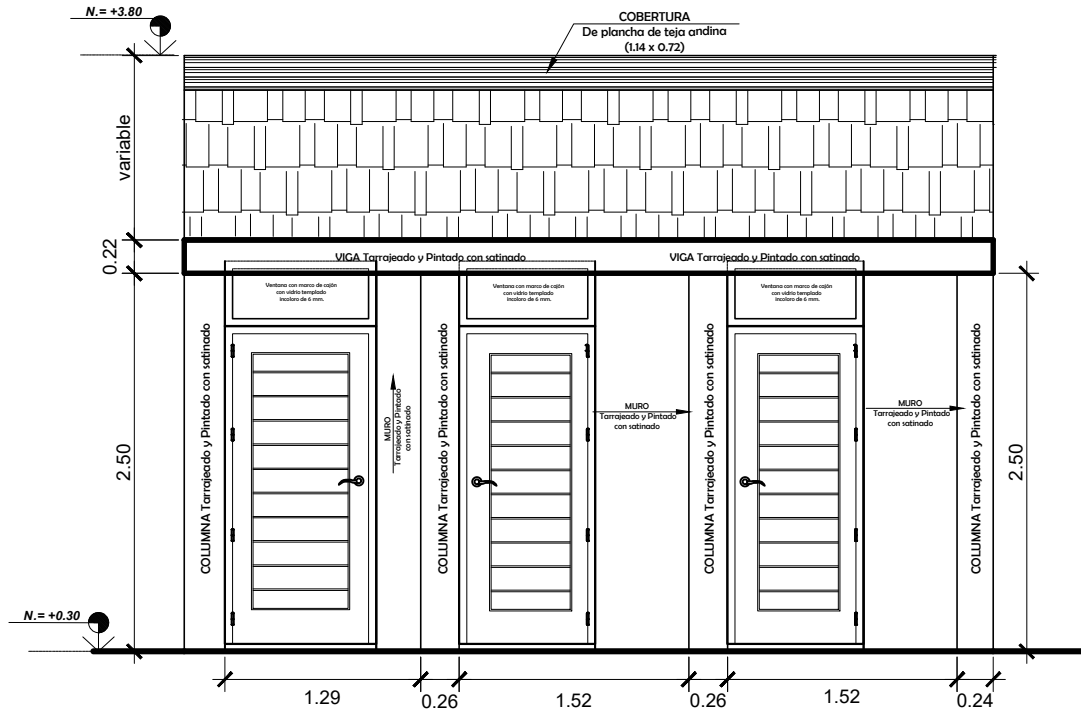




# PLANO DISTRIBUCION -TECHOS

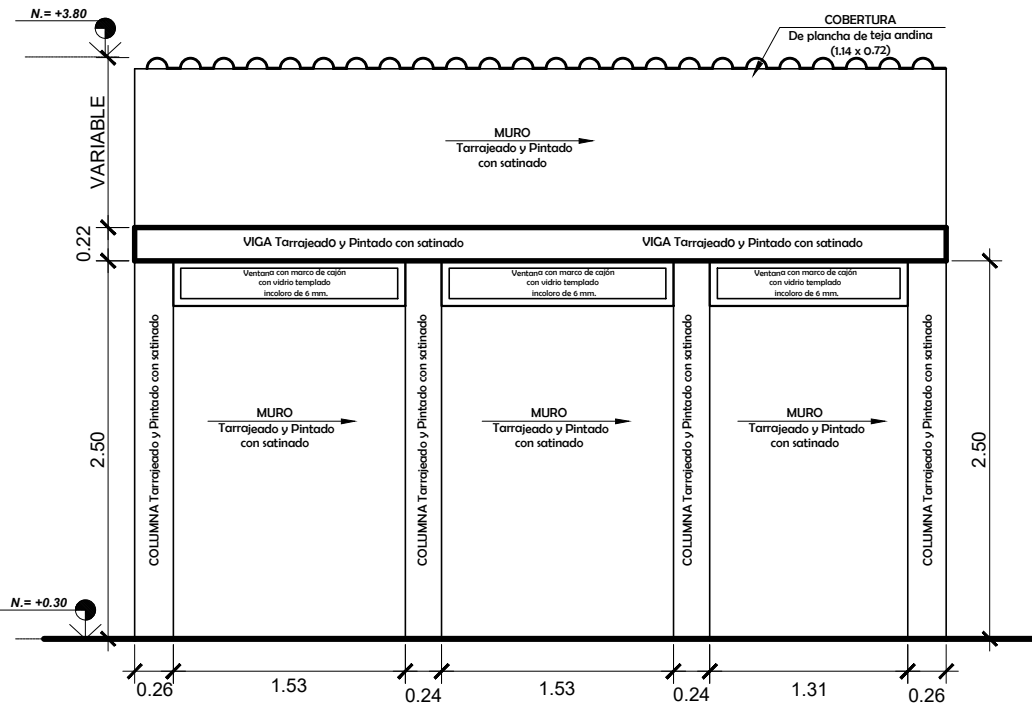
Escala 1/50

					<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b> <small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>				
					<b>TITULO:</b> "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"				
					<b>PLANO:</b> PLANO DE DISTRIBUCION DE TECHO - MODULO II"				
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola		<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel		<b>Especialidad</b> ARQUITECTURA		<b>LAMINA:</b> A-11			
<b>Departamento</b> LA-LIBERTAD		<b>Provincia</b> JULCAN		<b>Distrito</b> CARABAMBA		<b>Fecha</b> NOVIEMBRE-2021		<b>Escala:</b> INDICADA	



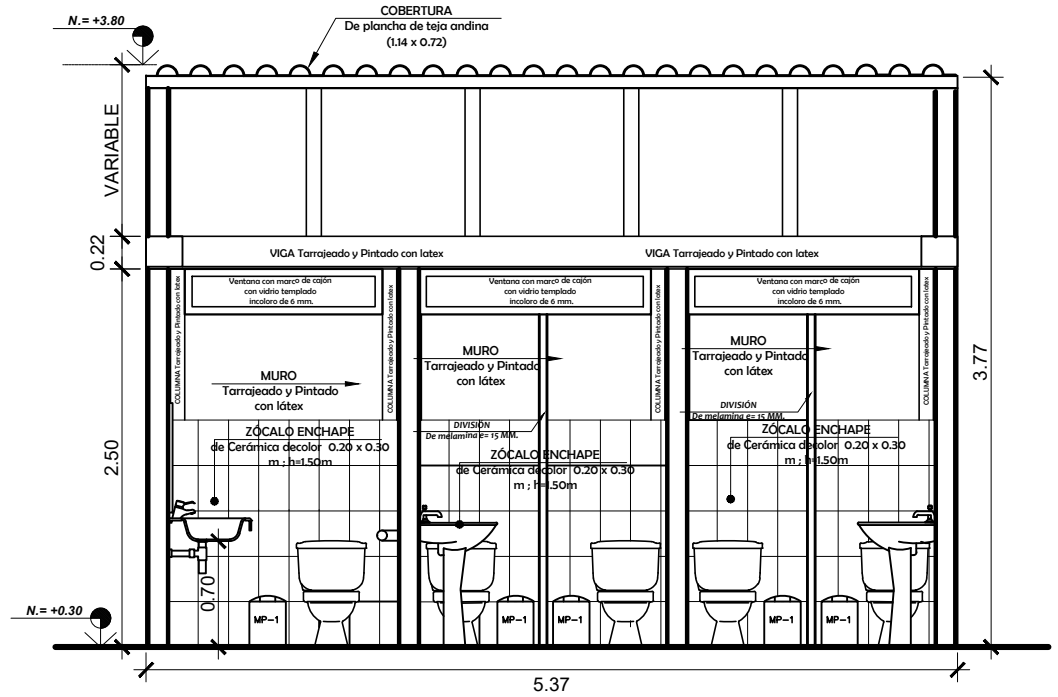
# ELEVACION FRONTAL 1-1'

Esc: 1/50



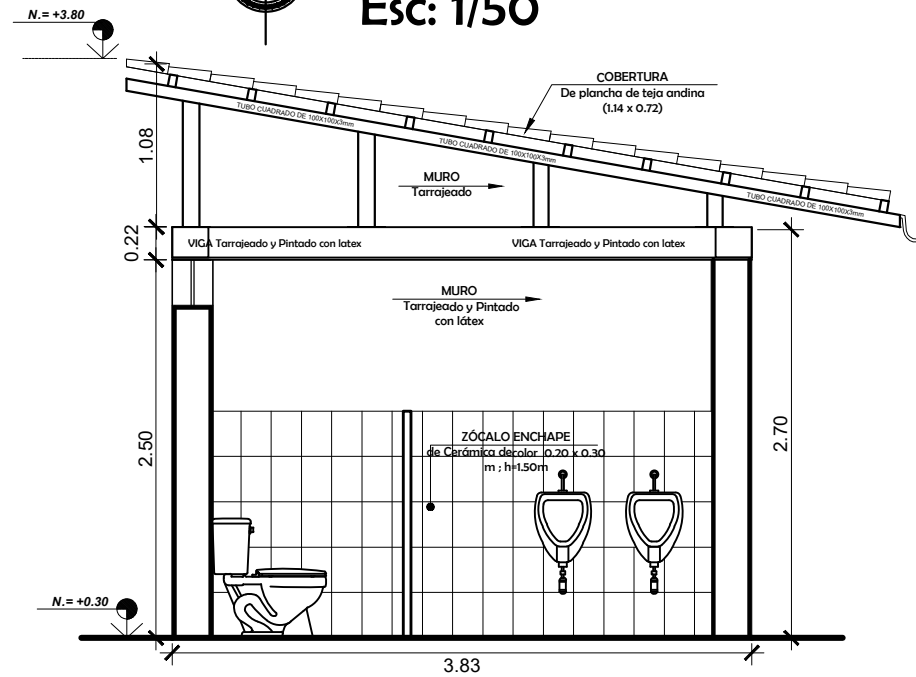
# ELEVACION FRONTAL 2-2'

Esc: 1/50



# CORTE TRANSVERSAL A-A'

Esc: 1/50

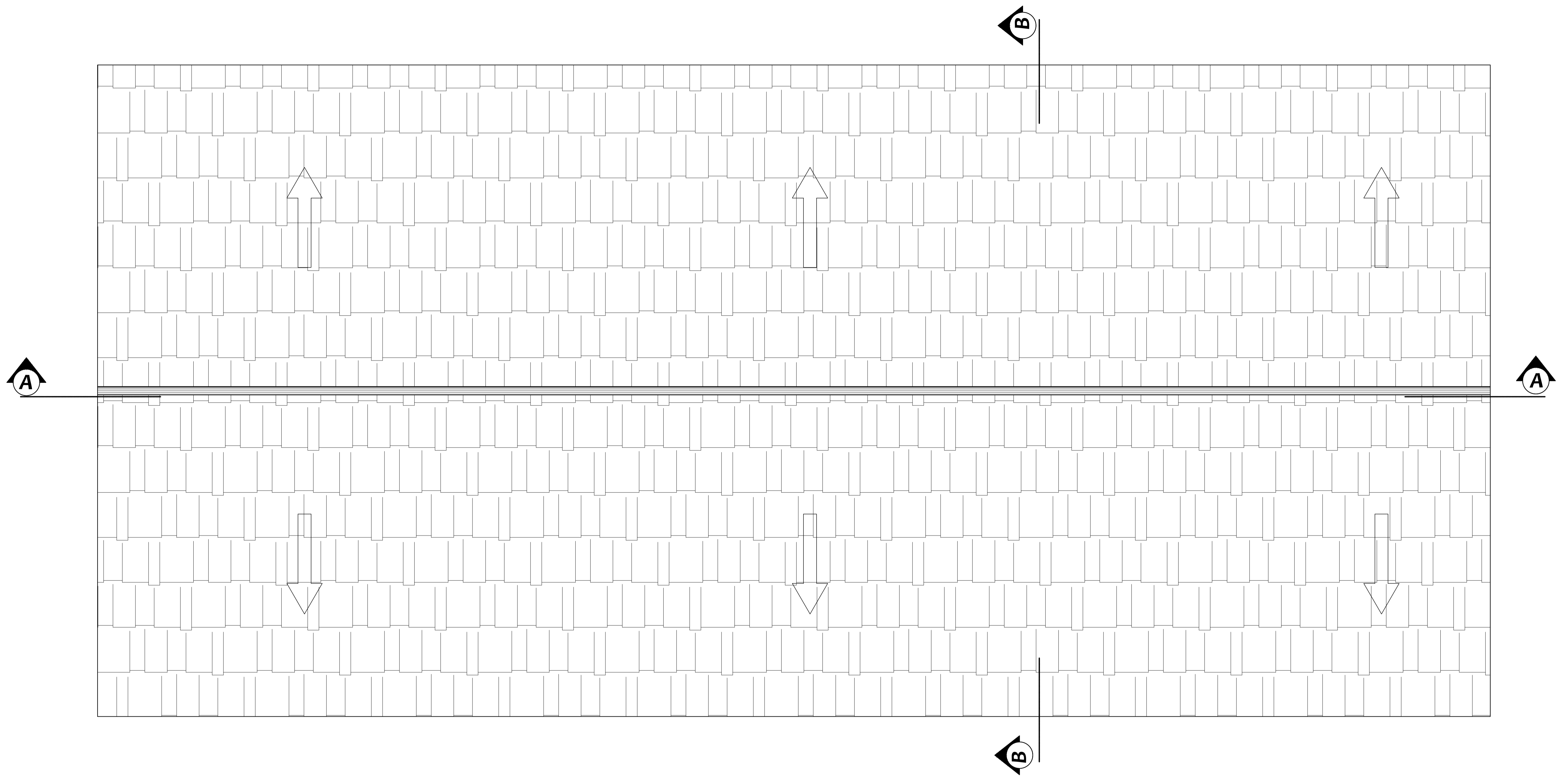


# CORTE TRANSVERSAL B-B'

Esc: 1/50

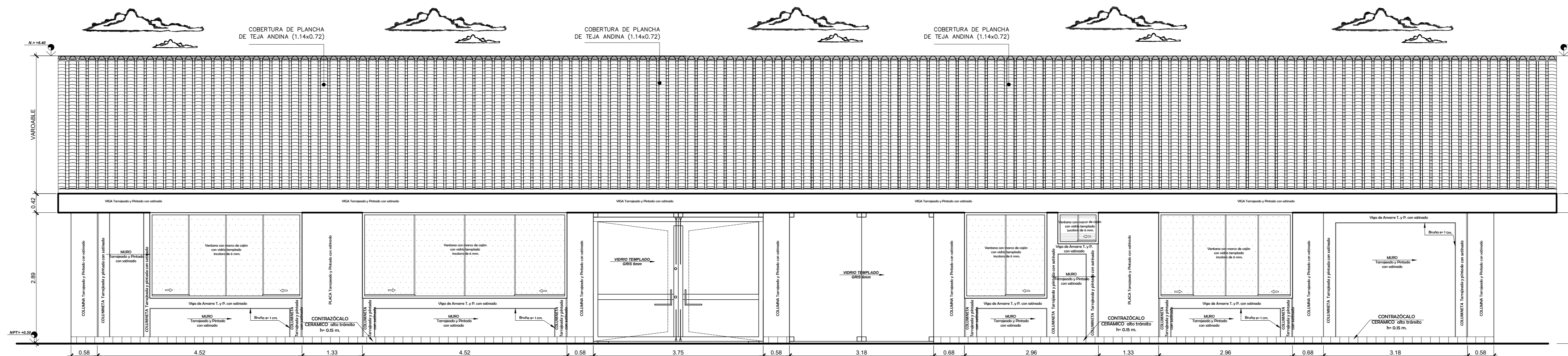
<b>UPRIT</b>				<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b> <small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>			
<b>TITULO:</b>				"PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"			
<b>PLANO:</b>				PLANO DE CORTES Y ELEVACIONES - MODULO II'			
<b>AUTOR:</b>	Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	<b>ASESOR:</b>	Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	<b>Especialidad:</b>	ARQUITECTURA	<b>LAMINA:</b>	A-12
<b>Departamento:</b>	LA-LIBERTAD	<b>Provincia:</b>	JULCAN	<b>Distrito:</b>	CARABAMBA	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE-2021
				<b>Escala:</b>	INDICADA		



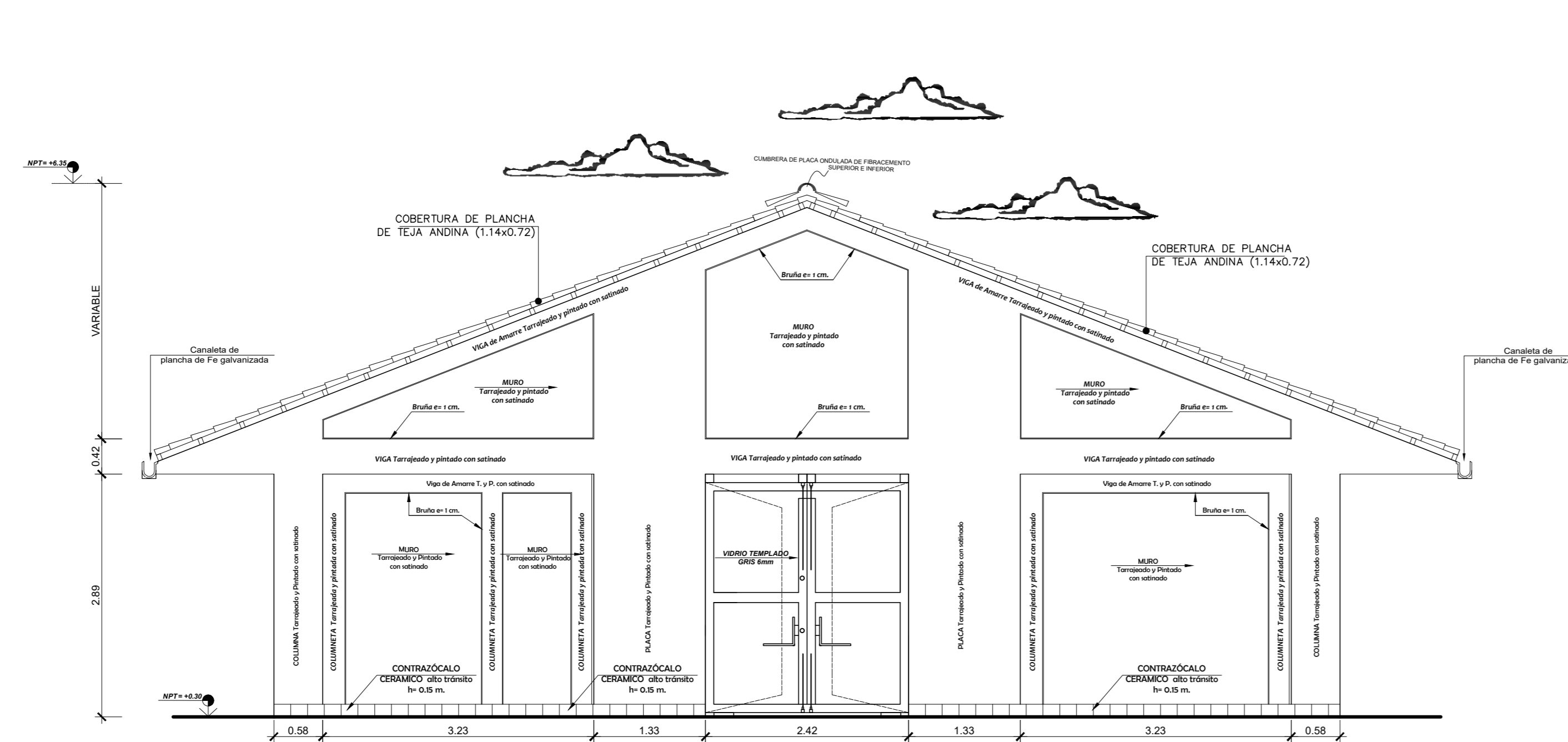



**PLANO DISTRIBUCION -TECHOS**  
 Escala 1/50

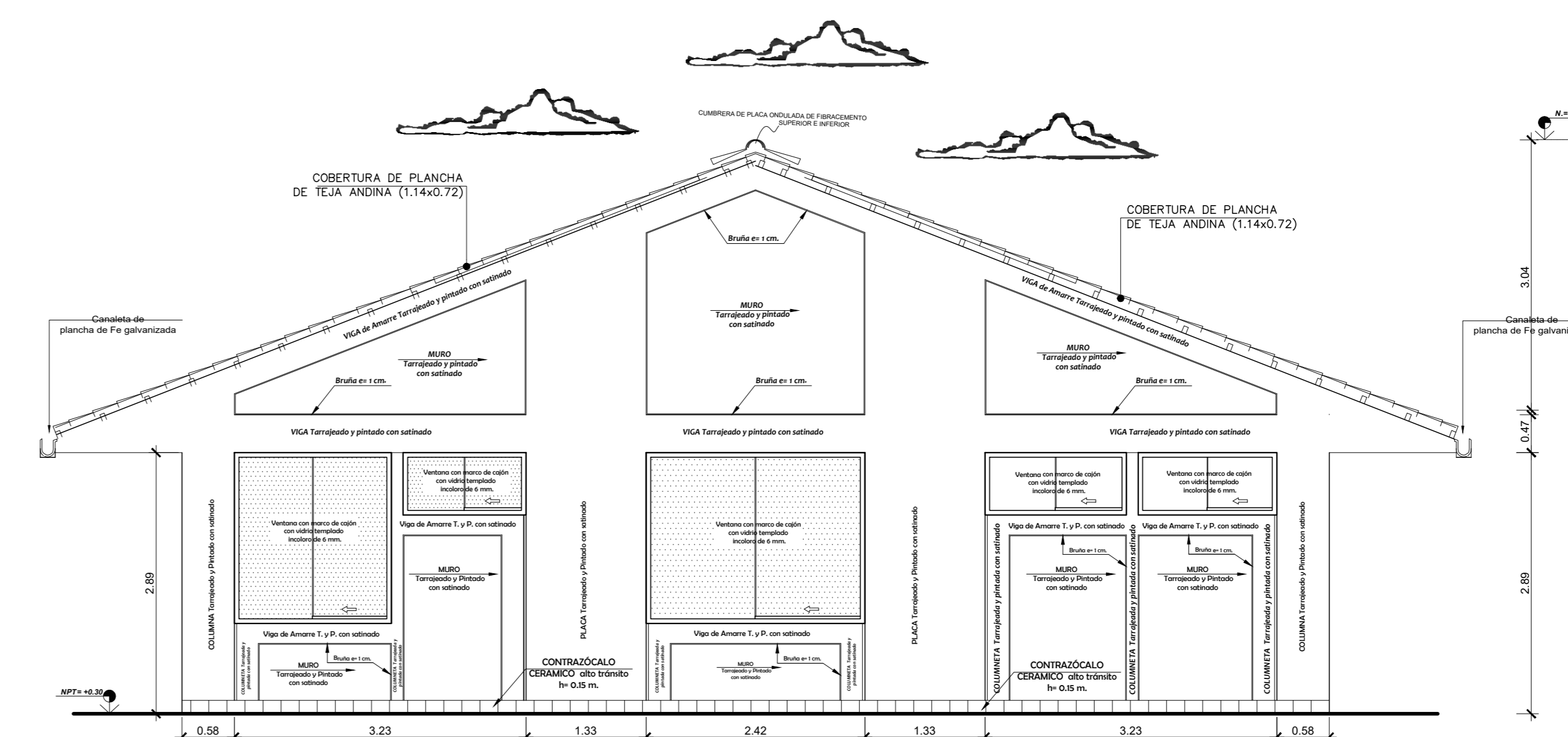
 <b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b> <small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>				
<b>TITULO:</b> "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"				
<b>PLANO:</b> PLANO DE DISTRIBUCION DE TECHOS - MODULO III				
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	<b>Especialidad:</b> ARQUITECTURA	<b>LAMINA:</b> A-14	
<b>Departamento:</b> LA-LIBERTAD	<b>Provincia:</b> JULCAN	<b>Distrito:</b> CARABAMBA	<b>Fecha:</b> NOVIEMBRE-2021	<b>Escala:</b> INDICADA



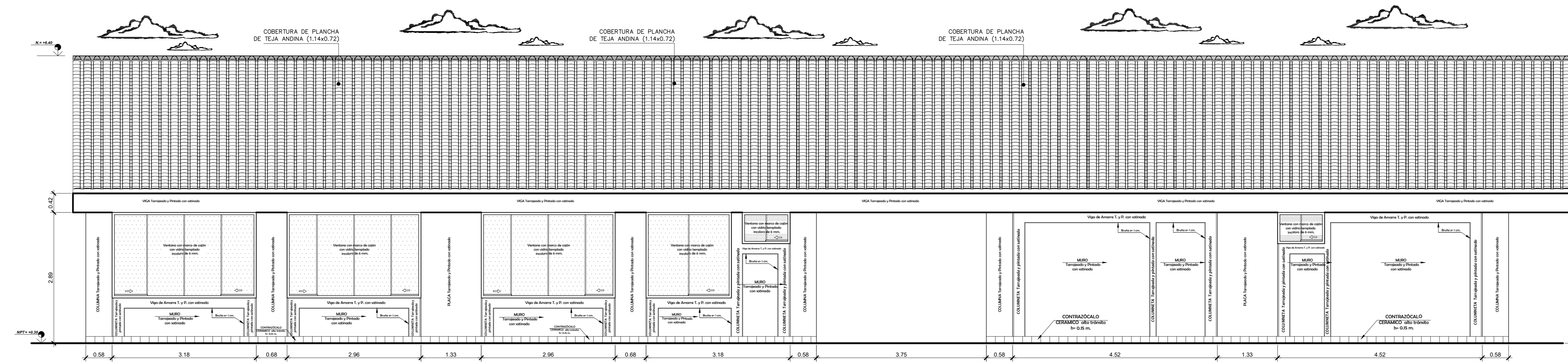
**ELEVACION FRONTAL 1-1'**



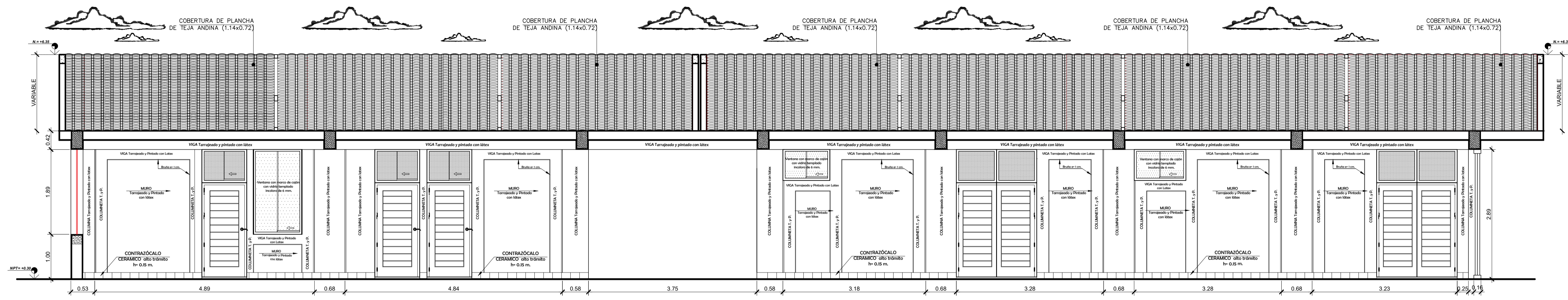
**ELEVACION FRONTAL 2-2'**



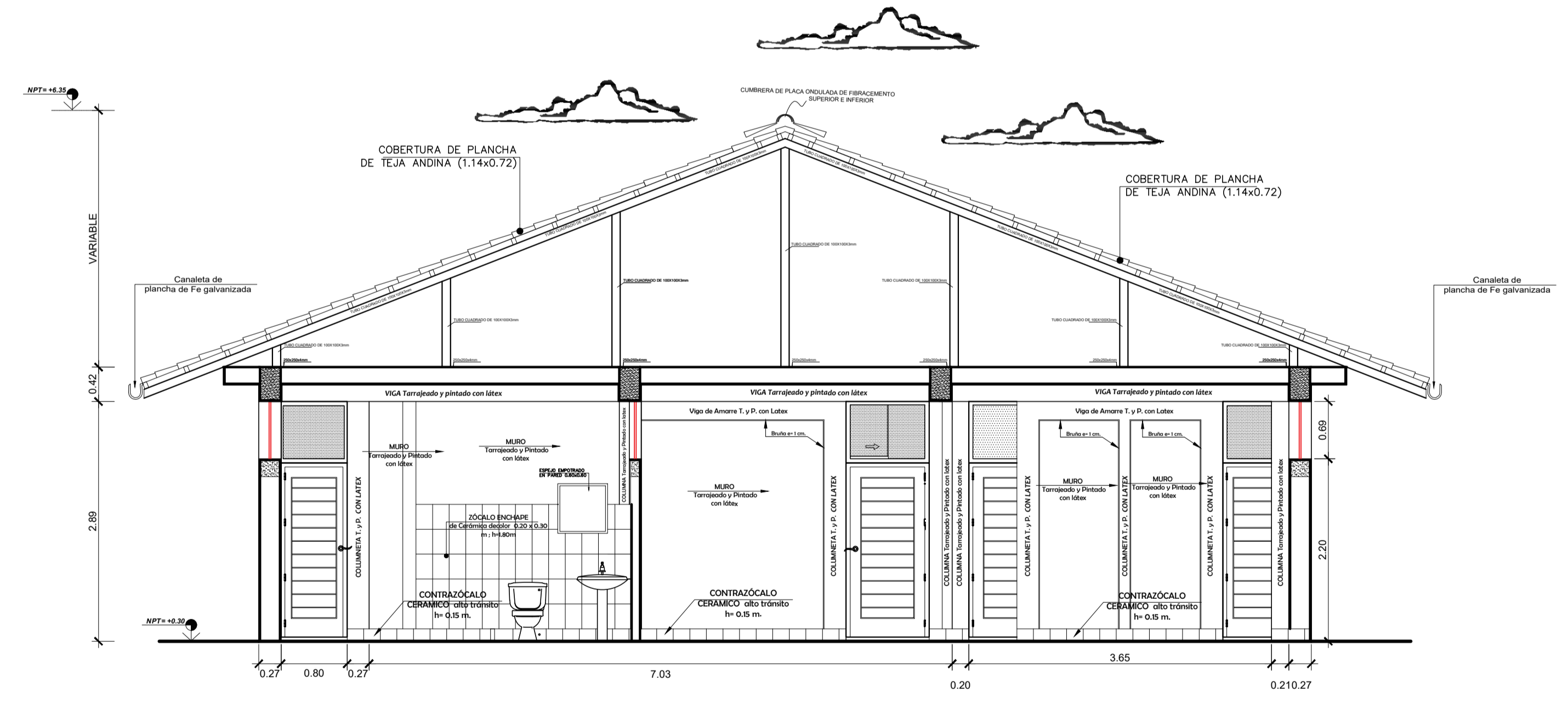
**ELEVACION FRONTAL 3-3'**



**ELEVACION FRONTAL 4-4'**

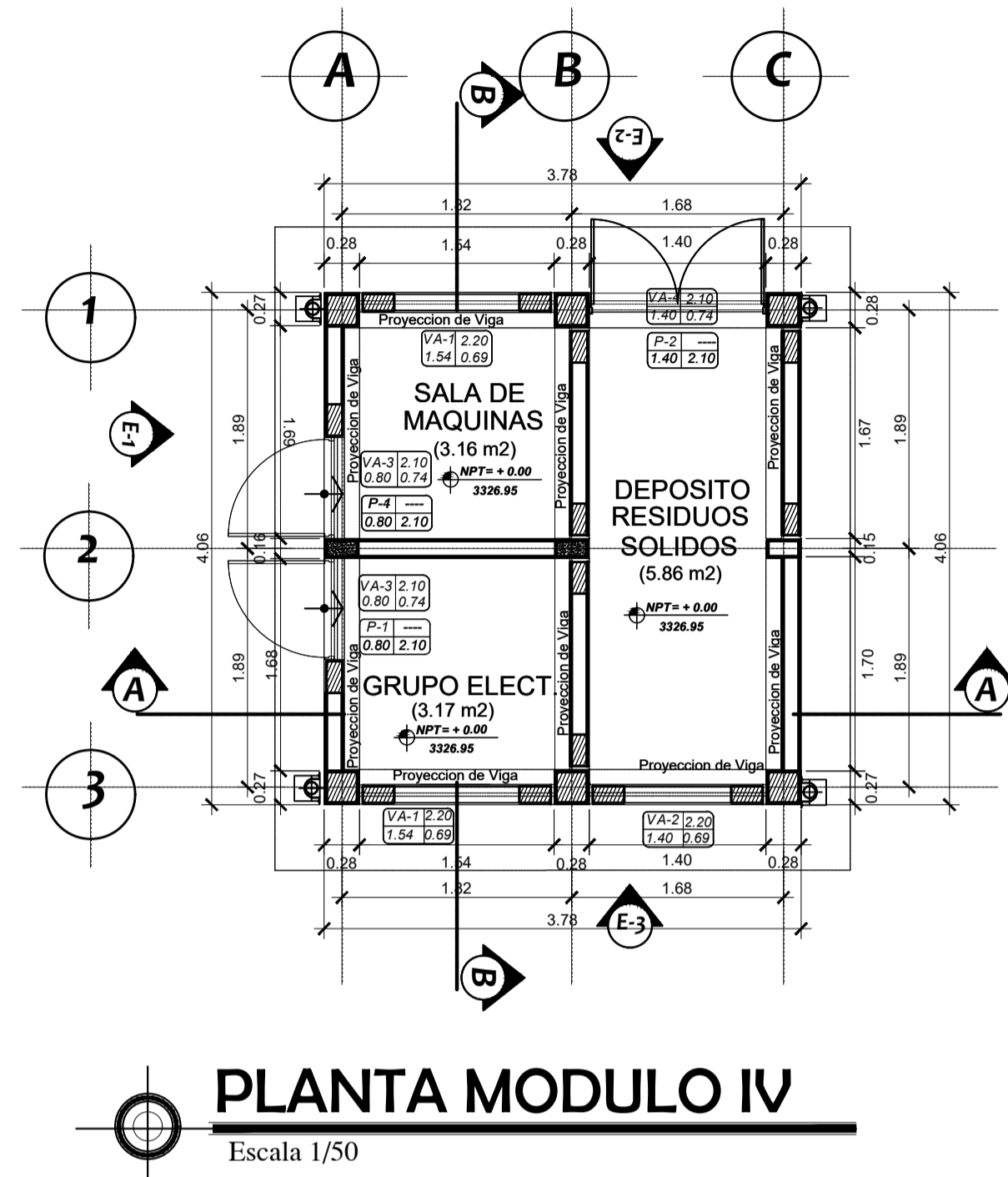


**CORTE TRANSVERSAL A-A'**  
Esc: 1/50



**CORTE TRANSVERSAL B-B'**  
Esc: 1/50

<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b> <small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>			
<b>TITULO:</b> "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"			
<b>PLANO:</b> PLANO DE CORTES - MODULO III			
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	<b>Especialidad:</b> ARQUITECTURA	<b>LAMINA:</b> A-16
<b>Departamento:</b> LA-LIBERTAD	<b>Provincia:</b> JULCAN	<b>Distrito:</b> CARABAMBA	<b>Fecha:</b> NOVIEMBRE-2021
			<b>Escala:</b> INDICADA



**PLANTA MODULO IV**

Escala 1/50

**CUADRO DE VENTANAS**

NIVEL	TIPO	CANTIDAD	ALFEIZER	ANCHO	ALTURA	DESCRIPCIÓN
Ver Planta	VA - 1	02	2.20	1.54	0.69	Ventana Alta corrediza de vidrio templado incoloro de 6mm. de espesor
Ver Planta	VA - 2	01	2.20	1.40	0.69	Ventana Alta corrediza de vidrio templado incoloro de 6mm. de espesor
Ver Planta	VA - 3	02	2.10	0.80	0.74	Ventana Alta corrediza de vidrio templado incoloro de 6mm. de espesor
Ver Planta	VA - 4	01	2.10	1.40	0.74	Ventana Alta corrediza de vidrio templado incoloro de 6mm. de espesor

<b>TOTAL</b>	<b>06</b>
--------------	-----------

**CUADRO DE PUERTAS**

NIVEL	TIPO	CANTIDAD	ANCHO	ALTURA	UBICACIÓN	TIPO / ACABADO
Ver Planta	P - 1	02	0.80	2.10	Sala de Maquinas, Grupo Electrogeno	Marco de cajón / machihembrada (madera cedro) acabado con barniz doble acción
Ver Planta	P - 2	01	1.40	2.10	Deposito Residuos Solidos	Marco de cajón / machihembrada (madera cedro) acabado con barniz doble acción

<b>TOTAL</b>	<b>03</b>
--------------	-----------

01	ACABADOS	PISOS		CONTRA-ZOCALO	ZÓCALO	MURO		TECHO		CUBIERTA	CARPINTERÍA	PINTURA	VIDRIO	CERRAJERÍA	SANITARIOS		GRIFERÍA
		ANTIDESLIZANTE - ALTO TRÁNSITO	ANTIDESLIZANTE			Inter.	Exter.	Inter.	Exter.						INODORO	LAVATORIO	
SALA DE MAQUINAS		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
GRUPO ELECTROGENO		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
DEPOSITO RESIDUOS SOLIDOS		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

NOTA:  
 - LOS ACABADOS QUE NO SE INDICAN SERÁN VISTOS EN OBRA.  
 - TODAS LAS MEDIDAS DEBERÁN SER VERIFICADAS EN OBRA.  
 - TODAS LAS JUNTAS DE LOS CERÁMICOS SERÁN FRAGUJADAS CON NOVACEL e= 4 MM.

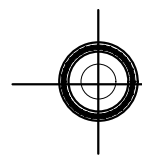
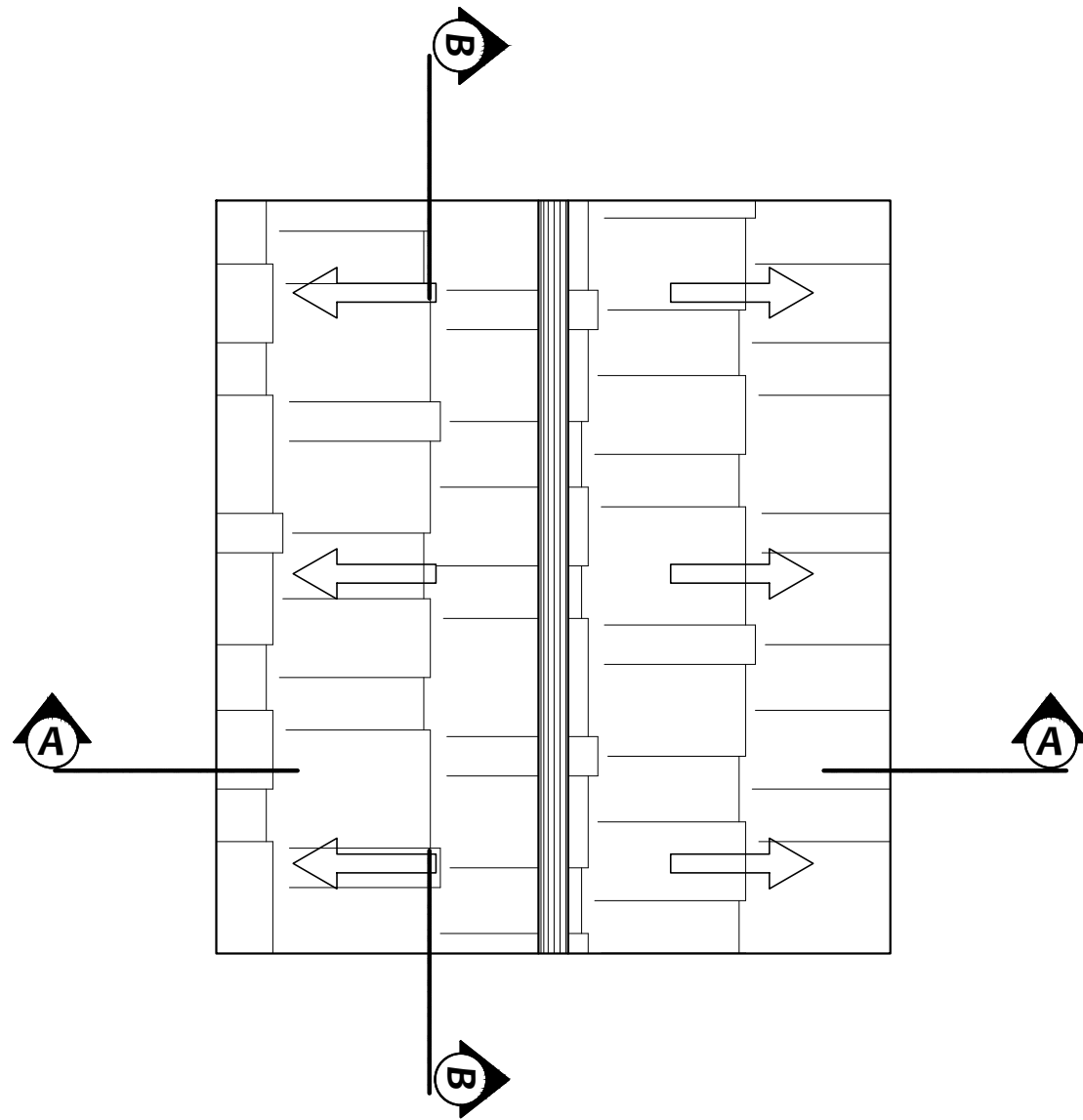
**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

TÍTULO: "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"

PLANO: PLANO DE DISTRIBUCION - MODULO IV

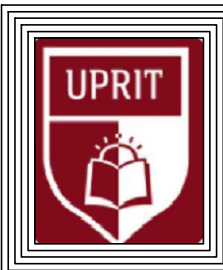
AUTOR: Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	ASESOR: Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	Especialidad: ARQUITECTURA	LAMINA: A-17
Departamento: LA-LIBERTAD	Provincia: JULCAN	Distrito: CARABAMBA	Fecha: NOVIEMBRE-2021
		Escala: INDICADA	

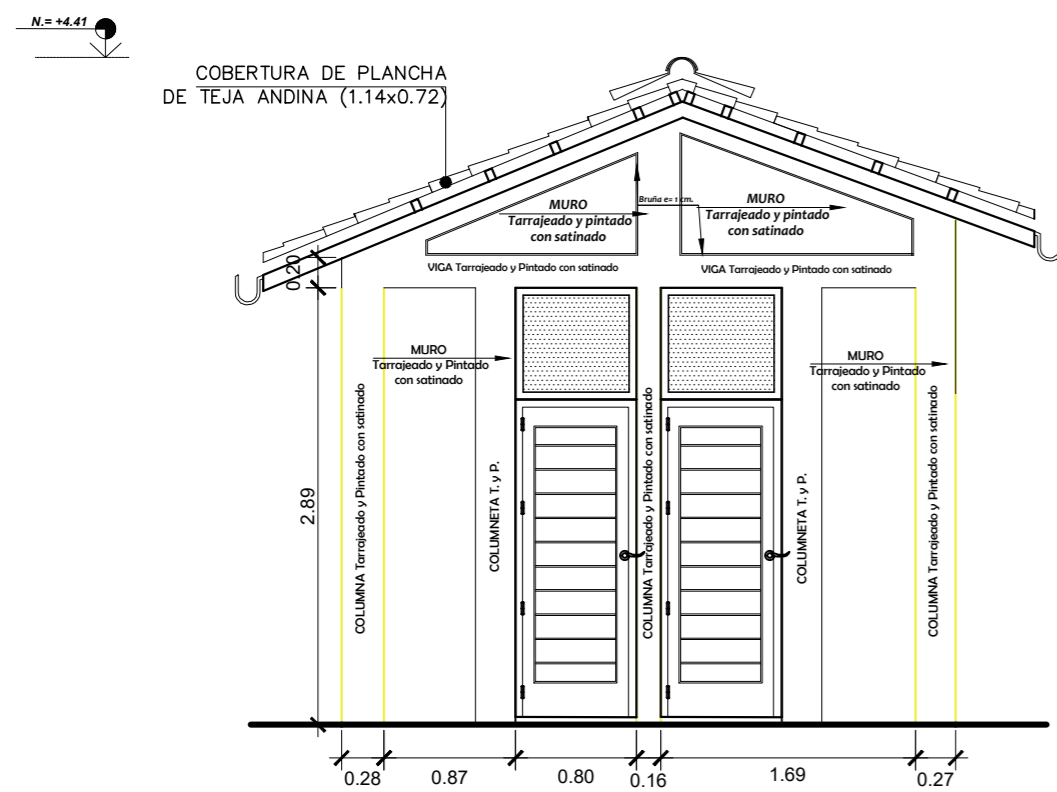




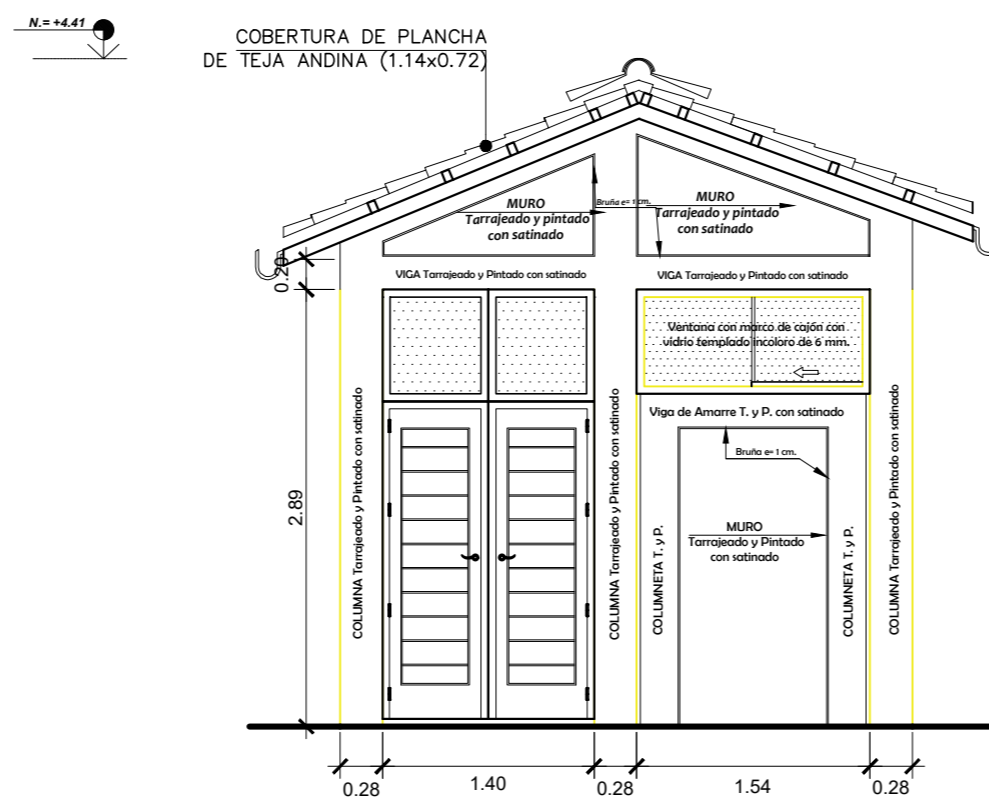
# PLANO DISTRIBUCION -TECHOS

Escala 1/50

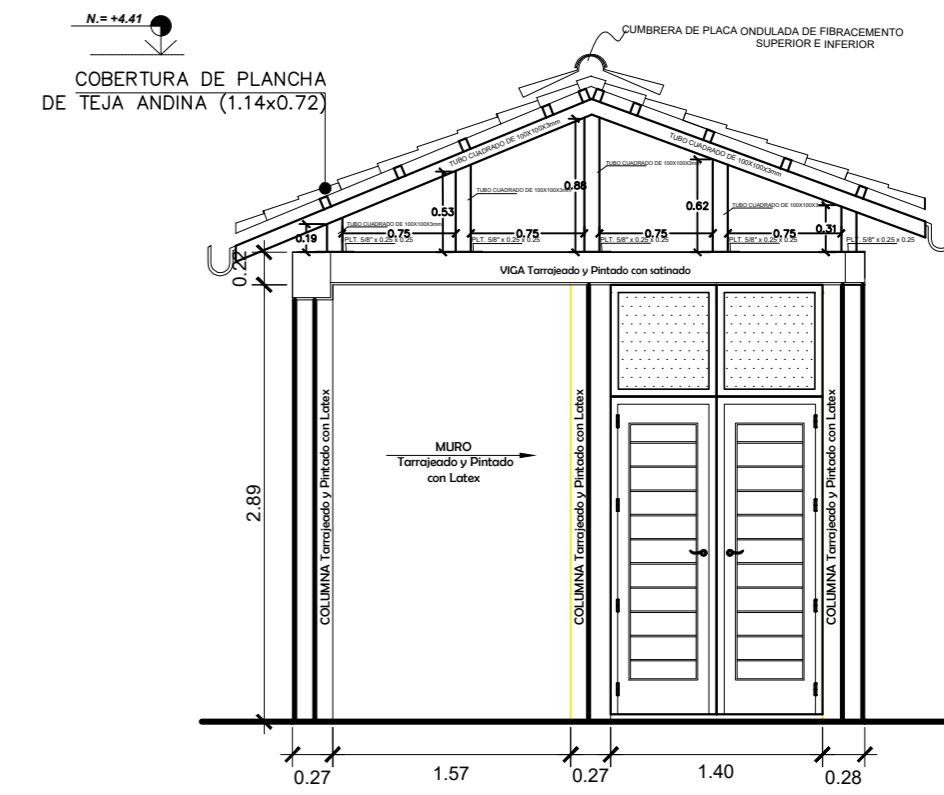
				<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b> <small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>			
				<b>TITULO:</b> "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"			
<b>PLANO:</b> PLANO DE DISTRIBUCION DE TECHOS - MODULO IV							
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola		<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel		<b>Especialidad</b> ARQUITECTURA			
<b>Departamento</b> LA-LIBERTAD		<b>Provincia</b> JULCAN		<b>Distrito</b> CARABAMBA			
		<b>Fecha</b> NOVIEMBRE-2021		<b>Escala:</b> INDICADA			
<b>LAMINA:</b> A-18							



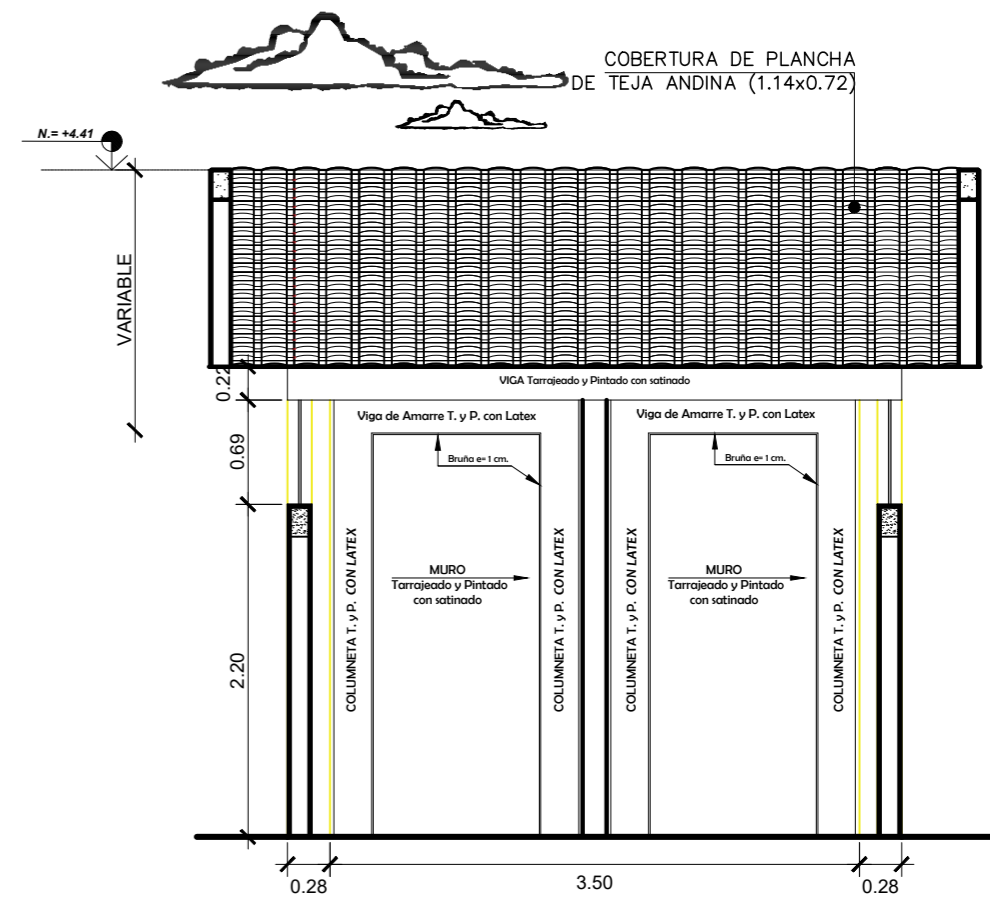
**ELEVACION FRONTAL 1 - 1**  
Esc: 1/50



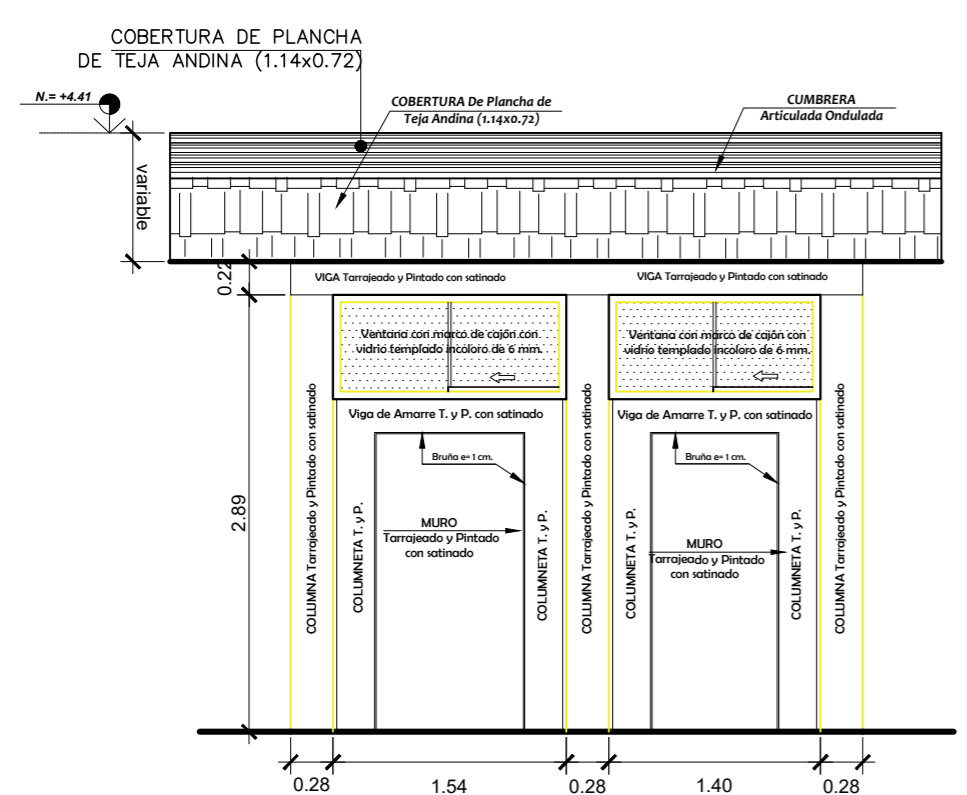
**ELEVACION FRONTAL 3 - 3**  
Esc: 1/50



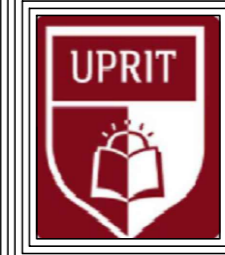
**CORTE TRANSVERSAL A-A'**  
Esc: 1/50



**CORTE TRANSVERSAL B-B'**  
Esc: 1/50



**ELEVACION FRONTAL 2 - 2**  
Esc: 1/50

		<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b> <small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>	
		<b>TITULO:</b> "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"	
<b>PLANO:</b> PLANO DE CORTES Y ELEVACIONES - MODULO IV		<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel <i>Especialidad ARQUITECTURA</i>	
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	<b>Departamento</b> LA-LIBERTAD	<b>Provincia</b> JULCAN	<b>Distrito</b> CARABAMBA <b>Fecha</b> NOVIEMBRE-2021 <b>Escales:</b> INDICADA
			<b>LAMINA:</b> A-19

## ESPECIFICACIONES

### 1. GENERALIDADES

La presente especificación forma parte del proyecto para la construcción de las estructuras de concreto simple, concreto armado, etc. del proyecto.  
El constructor se ceñirá estrictamente a lo indicado en los planos del proyecto, en la presente especificación.

### 2. EXCAVACIONES Y RELLENOS

Las excavaciones para las estructuras serán efectuadas de acuerdo a las líneas, rasantes y elevaciones indicadas en los planos. Las dimensiones de las excavaciones serán tales que permitan colocar en todas sus dimensiones las estructuras correspondientes. Los niveles de cimentación aparecen indicados en los planos, pero podrán ser modificados por el inspector o proyectista en caso de considerarlo necesario para asegurar una cimentación satisfactoria. Los espacios excavados por debajo de los niveles de las estructuras definitivas serán rellenados, hasta los niveles pertinentes, con concreto simple. A éste se le podrá incorporar hasta 30% % del volumen en pedrones, cuya mayor dimensión no excederá un tercio de la menor dimensión del espacio por rellenar. Los espacios excavados laterales a las estructuras definitivas y no ocupados por ellas serán rellenados hasta los niveles pertinentes, con material granular colocado en capas de 30 cms. de espesor debidamente regadas y compactadas.

### 3. CONCRETO

Clases. Se emplearán las clases de concreto definidas por su resistencia a la compresión (fc) medida en cilindros standard ASTM a los 28 días y por el tamaño máximo de agregado.

a) Concreto simple. Se define como concreto simple aquel que no tiene armadura de refuerzo. El concreto simple debe ser elaborado con agregado fino y grueso según especificaciones. Se aceptará la incorporación de pedrones de la dimensión y en cantidad indicada en los planos, siempre y cuando cada pedrón pueda ser envuelto íntegramente por concreto. La resistencia a la compresión mínima del concreto simple, medida en cilindros standard ASTM a los 28 días, será 100 kg/cm<sup>2</sup> (excepto cuando se indica otro valor en planos del proyecto).

b) Cemento. El cemento será Portland Tipo I y MS en la subestructura.

c) Agregado fino. El agregado fino será arena natural, limpia que tenga granos sin revestir, resistentes, fuertes y duros, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, esquistos, álcalis, ácidos, cloruros, materia orgánica, greda u otras sustancias dañinas.

d) Agregado grueso. El agregado grueso será grava o piedra ya sea en su estado natural, triturada o partida, de grano compacto y de calidad dura. Debe ser limpio, libre de polvo, materia orgánica, cloruros, greda u otras sustancias perjudiciales y no contendrá piedra desintegrada, mica o cal libre. Estará bien graduado desde la malla 1/4" hasta el tamaño máximo. Hormigón. Es una mezcla natural de agregado fino y grueso. Deberá ser bien graduado entre la malla 100 y la malla 2". Deberá estar libre de polvo, sustancias deletéreas y materia orgánica.

e) Aditivos. Sólo se admitirá el uso de aditivos aprobados por el inspector o proyectista, los que deberán usarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante. No se aceptará el uso de cloruro de calcio.

f) Agua. El agua para la preparación del concreto será fresca, limpia y bebible. Se podrá usar agua no bebible sólo cuando, mediante pruebas previas a su uso, se establezca que los cubos de mortero hechos con ella dan resistencias iguales o mayores al 90% de la resistencia de cubos similares elaborados con agua potable. El contenido de cloruros en el agua deberá conciliarse con el contenido total de cloruros en la mezcla de manera de no exceder los contenidos máximos permitidos.

g) Almacenaje de materiales. El cemento será almacenado en un lugar seco, aislado del suelo y protegido de la humedad. Los agregados de diferente granulometría serán almacenados separadamente, libres de alteración en su contenido de humedad, contenido de arcilla y materia orgánica.

h) Medición de los materiales. El procedimiento de medición será tal que la cantidad de cada uno de los componentes de la mezcla pueda ser controlado con precisión no menor de 5%.

i) Mezclado. Todo el concreto será preparado en mezcladoras mecánicas. En el caso de emplearse concreto premezclado éste será mezclado y transportado de acuerdo a la norma ASTM C 94. En el caso de emplearse mezcladoras a pie de obra ellas serán usadas en estricto acuerdo con su capacidad máxima y a la velocidad especificadas por el fabricante, manteniéndose un tiempo de mezclado mínimo de dos minutos. No se permitirá el remezclado del concreto que ha endurecido. El concreto se preparará lo más cerca posible de su destino final.

j) Transporte. El concreto será transportado de la mezcladora a los puntos de vaciado tan rápidamente como sea posible y de manera que no ocurra segregación o pérdida de los componentes. No se admitirá la colocación de concreto segregado.

k) Colocación. Antes de vaciar el concreto se eliminará toda suciedad y materia extraña del espacio que va a ser ocupado por el mismo. El concreto deberá ser vaciado continuamente o en capas de un espesor tal que no se llene concreto sobre otro que haya endurecido. La altura máxima de colocación del concreto por cada libre será de 2,50 m, si no hay obstrucciones, tales como armadura o arriostres de encofrado, y de 1,50 m, si existen éstas. Por encima de estas alturas deberá usarse chutes para depositar el concreto. La compactación se efectuará siempre con vibradores de inmersión. Se dispondrá de 2 vibradores como mínimo.

l) Curado. Todo el concreto será curado por vía húmeda. El curado deberá iniciarse tan pronto como sea posible sin dañar la superficie y prolongarse ininterrumpidamente por un mínimo de siete días. En el caso de superficies verticales, columnas, muros y placas, el curado deberá efectuarse aplicando una membrana selladora desvaneciente.

m) Pruebas. La resistencia del concreto será comprobada periódicamente. Con este fin se tomarán testigos cilíndricos de acuerdo a la norma ASTM C 31 en la cantidad mínima de dos testigos por cada 30 m<sup>3</sup> de concreto colocado, pero no menos de dos testigos por día para cada clase de concreto. En cualquier caso cada clase de concreto será comprobada al menos por cinco "pruebas". La "prueba" consistirá en romper dos testigos de la misma edad y clase de acuerdo a lo indicado en la norma ASTM C 39. Se llamará resultado de la "prueba" al promedio de los dos valores. El resultado de la "prueba" será considerado satisfactorio si el promedio de tres resultados consecutivos cualesquiera es igual o mayor que el fc requerido y cuando ningún resultado individual está 35 kg/cm<sup>2</sup> por debajo del fc requerido. El constructor llevará un registro de cada par de testigos fabricados en el que constará su número correlativo, la fecha de elaboración, la clase de concreto, el lugar específico de uso, la edad al momento del ensayo, la resistencia de cada testigo y el resultado de la "prueba". Los ensayos serán efectuados por un laboratorio independiente de la organización del constructor y aprobado por el inspector o proyectista. El constructor incluirá el costo total de los ensayos en su presupuesto.

Deficiencia de las pruebas. En la eventualidad que no se obtenga la resistencia especificada el inspector o proyectista podrá ordenar, a su solo juicio, la ejecución de pruebas de carga. Estas se ejecutarán de acuerdo a las indicaciones del proyectista, el cual establecerá los criterios de evaluación. De no obtenerse resultados satisfactorios de estas pruebas de carga se procederá a la demolición o refuerzo de la estructura, en estricto acuerdo con la decisión del proyectista. El costo de las pruebas de carga y el costo de la demolición, refuerzo y reconstrucción, si éstas llegaran a ser necesarias, será de cuenta exclusiva del constructor el que no podrá justificar demoras en la entrega de la obra por estas causas.

n) Juntas de construcción. Las juntas no indicadas en los planos serán ubicadas de tal manera de no reducir la resistencia de la estructura. Cuando deba hacerse una junta deberá obtenerse la aprobación del inspector o proyectista. En cualquier caso la junta será tratada de modo tal de recuperar el monolitismo del concreto. Para este fin, en todas las juntas verticales, se dejarán llaves de dimensión igual a un tercio del espesor del elemento con una profundidad de 2,5 cm. en todo el ancho o largo del mismo. Adicionalmente, en todas las juntas horizontales, inclinadas o verticales, se tratará la superficie del concreto hasta dejar descubierta el agregado grueso e inmediatamente antes de colocar el concreto fresco se rociará la superficie con lechada de cemento.

### 4. ACERO DE REFUERZO

a) Material: El acero está especificado en los planos en base a su esfuerzo de fluencia (fy) y deberá ceñirse además a las normas.

b) Fabricación: Toda la armadura deberá ser cortada a la medida y fabricada estrictamente como se indica en los detalles y dimensiones mostrados en los planos del proyecto. La tolerancia de fabricación en cualquier dimensión será 1 cm.

c) Almacenaje y limpieza: El acero se almacenará en un lugar seco, aislado del suelo y protegido de la humedad; manteniéndose libre de tierra, suciedad, aceite y grasa. Antes de su instalación el acero se limpiará, quitándole las escamas de laminado, escamas de óxido y cualquier sustancia extraña. La oxidación superficial es aceptable no requiriendo limpieza. Cuando haya demora en el vaciado del concreto, la armadura se inspeccionará nuevamente y se volverá a limpiar cuando sea necesario.

d) Enderezamiento y redoblado: Las barras no deberán enderezarse ni volverse a doblar en forma tal que el material sea dañado. No se usarán las barras con ondulaciones o dobleces no mostrados en los planos, o las que tengan fisuras o roturas. El calentamiento del acero se permitirá solamente cuando toda la operación sea aprobada por el inspector o proyectista.

e) Colocación: La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos y con una tolerancia no mayor de 1 cm. Ella se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de amarras de alambre ubicadas en las intersecciones. El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto tipo anillo u otra forma que tenga un área mínima de contacto con el encofrado.

f) Soldadura: Todo empalme con soldadura deberá ser autorizado por el inspector o proyectista. Se usarán electrodos de la clase AWS E-7018 (Tenacito 75 de Oerlikon o similar). Deberá precalentarse la barra a 100C aproximadamente y usarse electrodos completamente secos y precalentados a 200C. El procedimiento de soldadura será aprobado por el proyectista. La soldadura será realizada sólo por soldadores calificados mediante pruebas de calificación.

g) Empalmes: Los empalmes críticos y los empalmes de elementos no estructurales se muestran en los planos. Para otros empalmes usar las condiciones indicadas en Empalmes de Armadura.

### 5. ENCOFRADOS

a) Responsabilidad. La seguridad de los andamiajes y encofrados será de responsabilidad única del constructor.

b) Características. Los andamiajes y encofrados tendrán una resistencia adecuada para resistir con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso o empuje del concreto y una sobrecarga no inferior a 200 kg/m<sup>2</sup>. Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada y serán adecuadamente arriostros y unidos entre sí a fin de mantener su posición y forma. Los encofrados serán debidamente alineados y nivelados de tal manera que formen elementos en la ubicación y de las dimensiones indicadas en los planos.

c) Tolerancias. Las tolerancias admisibles en el concreto terminado son las siguientes:

- ✓ En la verticalidad de aristas y superficies de columnas, placas y muros:
- ✓ En cualquier longitud de 3 mts. 6 mms.
- ✓ En todo el largo 20 mms.
- ✓ En el alineamiento de aristas y superficies de vigas y losas:
- ✓ En cualquier longitud de 3 mts. 6 mms.
- ✓ En cualquier longitud de 6 mts. 10 mms.
- ✓ En todo el largo 20 mms.
- ✓ En la sección de cualquier elemento -5mms +10 mms.
- ✓ En la ubicación de huecos, pases, tuberías, etc. : 5 mms.

d) Detalles. La fijación de las formas se hará de manera tal que no dejen elemento de metal alguno dentro de 15 mms. de la superficie. Con el objeto de facilitar el desencofrado las formas podrán ser recubiertas con aceite soluble u otras sustancias aprobadas por el inspector o proyectista.

e) Desencofrado: Los plazos de desencofrados mínimos, excepto indicado en planos, serán los siguientes:

- ✓ Encofrados verticales de columnas, muros, placas y vigas : 10 horas
- ✓ Vigas:
- Encofrado de fondos 8 días
- Puntales 15 días
- ✓ Losas con luz libre mayor de 5 mts.:
- Encofrado de fondos 5 días
- Puntales 11 días
- ✓ Losas con luz libre entre 3 y 5 mts.

f) Mano de Obra: La mano de obra empleada en la construcción de albañilería será calificada, debiendo asegurarse el cumplimiento de las siguientes condiciones:

- ✓ Los muros serán construidos a plomo y en línea. No se aceptará desviaciones mayores absolutas de 2 cms, ni que excedan 1/250 de largo del paño entre arriostros o confinamientos.
- ✓ Todas las juntas, horizontales y verticales deben quedar llenas de mortero.
- ✓ El espesor mínimo de mortero de las juntas será 1 cm. El máximo aceptable del espesor será igual a dos veces la tolerancia dimensional en la altura de la unidad de albañilería más 4 mm.
- ✓ Las unidades de albañilería deben asentarse con las superficies secas y limpias y con el siguiente tratamiento previo: Para silico-calcáreas y cemento, ninguno. Para arcilla-calcáreas y cemento, ninguno. Para arcilla de fabricación artesanal, inmersión continua en agua de por lo menos una hora haya evaporado e inmediatamente antes del asentado.
- ✓ La trabajabilidad del mortero debe ser mantenida mediante el reemplazo del agua que se pierde
- ✓ Se descartará el mortero después de 1 hora de preparado.
- ✓ No se asentará más de 1,20 m. de altura de muro en una jornada de trabajo.
- ✓ No se afectará en modo alguno la integridad de un muro recién asentado.
- ✓ En el caso de albañilería armada con el acero de refuerzo colocado en alveolos de la unidad de albañilería, éstos deben quedar íntegramente llenos con el mortero o concreto especificados.

## Notas

1.- TODA SUPERFICIE DE CONCRETO EN CONTACTO CON AGUA DEBERÁ SER IMPERMEABILIZADA. USAR SIKKA N°1 O SIMILAR.

2.- LAS UNIONES, CUANDO SE INTERSECTEN LOS REFUERZOS LONGITUDINALES DE VIGA Y COLUMNA, LAS VARILLAS DE LAS VIGAS DEBERÁN SER GRIFADAS LIGERAMENTE, PARA MANTENER LA POSICIÓN DEL ACERO DE LAS COLUMNAS.

3.- VIBRAR EL CONCRETO CON VIBRADORA DE AGUJA. SEGUIR LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.

4.- TODAS LAS MEDIDAS ESTÁN DADAS EN METROS SALVO INDICACIÓN.

5.- CURAR EL CONCRETO POR VÍA HÚMEDA. SE RECOMIENDA EL USO DE UN SELLADOR EN EL CONCRETO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES PARA IMPEDIR LA OXIDACIÓN DE LA ARMADURA.

6.- PARA EL TRAZADO Y DIMENSIONES VER PLANOS DE ARQUITECTURA.

7.- DEBIDO A LA CONCENTRACIÓN DE ACERO EN COLUMNAS, EL ACERO POSITIVO Y NEGATIVO DE LAS VIGAS, DEBERÁN COLOCARSE EN DOS CAPAS. ESTA NOTA TIENE PRIORIDAD SOBRE LOS CORTES DE LAS VIGAS.

8.- SI EXISTIERA VARIACIÓN EN OBRA DE DIMENSIONES, MATERIALES U OTRO COMUNICAR AL PROYECTISTA.

9.- EN CASO DE OPTARSE POR EL SISTEMA DE TECHO ALIGERADO A BASE DE VIGUETAS PREFABRICADAS, EL PROVEEDOR PROPORCIONARÁ LOS DETALLES CORRESPONDIENTES. EL RESPONSABLE SERÁ EL PROYECTISTA.

10.- LOS TABIQUES Y PARAPETOS ESTARÁN AISLADOS DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL, MEDIANTE JUNTAS DE SEPARACIÓN DE 1,50 cm.

11.- LOS MUROS (TABIQUES) SE LEVANTARÁN UNA VEZ QUE SE HAYA DESENCOFRADO EL TECHO.

12.- LOS MUROS LLEVARÁN LOS REFUERZOS INDICADOS EN LOS PLANOS.

13.- SE DEBERA DEJAR LOS ANCLAJES NECESARIOS ANTES DE VACEAR LA LOSA DEL TECHO PARA ANCLAR LAS COLUMNAS DE AMARRE.

## ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS RESUMEN

El EMS se realizó en 03 calicatas (N.F. 2.50).

De acuerdo al perfil estratigráfico de la zona, es recomendable apoyar los cimientos en el terreno que se desarrolla a partir de 1.00 metros para cimientos corridos y -1.20 m para cimientos cuadrados desde la superficie del terreno cuyas características físicas, mecánicas, químicas, hidráulicas y dinámicas son las siguientes:

Clasificación SUCS	SP (Arena Arcillosa-Limoso de Baja Plasticidad)
Contenido de Humedad Natural (w) 2.70 %	-----1.73 gr/cm <sup>3</sup>
Densidad Unitaria	-----0.11% ó 11000 ppm.
Contenido de Sales (SST)	0.10 kg/cm <sup>2</sup>
Cohesión	-----0.25
Módulo de Poison	-----72 Kg/cm <sup>2</sup>
Módulo de Corte	-----180 Kg/cm <sup>2</sup>
Módulo de Elasticidad	

### TIPO DE CIMENTACION

Cimentación Superficial: cimientos corridos y cimientos cuadrados.

### PRESIÓN ADMISIBLE ESTIMADA

Tipo Cimentación	B(m)	Df (m)	qad (kg/cm <sup>2</sup> )
Corrida	0,60	1,00	1,04
Cuadrada	1,20	1,20	1,15

### ASENTAMIENTO TOLERABLE (S)

S = 1.33 cm (cimentación corridas y cuadradas)

### CARACTERÍSTICAS SISMICAS

TIPOS SUELO = Intermedio

### NIVEL DE AGUA DE FILTRACIÓN

No se encontró a la profundidad estudiada

### RECOMENDACIONES

-Los suelos en cuestión poseen moderada cantidad de sales solubles totales (SST=0.11% ó 1100ppm), por lo que recomendamos utilizar para la sub-estructura cemento tipo MS o similar con resistencia moderada a los sulfatos por el diseño de mezclas del concreto.

-No debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal, desmonte, relleno sanitario o relleno artificial. Estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad antes de construir la edificación y ser reemplazados con materiales adecuados debidamente COMPACTADOS (Rellenos de Ingeniería).

-El constructor deberá tomar en cuenta todas las indicaciones del estudio de suelos.

-La profundidad de cimentación es medida desde la superficie natural del terreno.

-El relleno controlado será del material indicado en el estudio de suelos compactado al 95% de la densidad seca del ensayo del Proctor Modificado.

-Colocar un espesor de mejoramiento que va por debajo del nivel de desplante "DF" con un espesor de 0,30m y que se compone de la siguiente manera: Colocar una falsa zapata de e = 0,10m y subyacente a este un espesor 0,20m con material tipo HORMIGON,(60% piedra D=2" + 40% arena gruesa limpia ).

-En caso de rellenos controlados o rellenos estructurales, son aquellos en los cuales la estructura que se forma debe poseer características resistentes que le permitan recibir cargas previamente diseñadas. Para estos tipos de proyecto, se requiere el monitoreo y control de densidades, para garantizar la calidad de los niveles de compactación que el proyecto requiere, propuesta.

-De acuerdo a lo indicado en la Norma Técnica E.050, artículo 33: Las excavaciones verticales de más de 2,00 m de profundidad requeridas para alcanzar los niveles de los sótanos y sus cimentaciones, no deben permanecer sin sostenimiento, salvo que el estudio realizado por el PR determine que no es necesario efectuar obras de sostenimiento. **La necesidad de construir obras de sostenimiento, su diseño y construcción son responsabilidad del contratista de la obra.**

-Ver otras recomendaciones en EMS.

## PROCESO CONSTRUCTIVO

-Levantar el muro (Ladrillo Tipo K-K) encima del sobrecimiento, hasta 1.30m de altura o sobre el aligerado (Resto de niveles).

-Vacear columnas de confinamiento conjuntamente con los muros usándolos como encofrado.

-Vacear el aligerado y vigas sobre el muro.

-Las barras de acero se cortarán, se doblarán y colocarán de acuerdo a las formas de dimensión indicadas en los planos, todas las barras se doblarán en frío.

- Las vigas de cimentación irán amarrando las columnas y en el procedimiento de construcción, desde su encofrado, el curado será idéntico al empleado en una viga aérea o conformante del pórtico. Deberá respetarse las indicaciones y especificaciones vertidas en los planos respectivos.

- Sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto; se humedecerá las zanjas antes de llenar los cimientos y no se colocará las piedras sin antes haber depositado una capa de concreto de por lo menos 10 cm. de espesor. Las piedras deberán quedar completamente rodeadas por la mezcla sin que se tome los extremos.

## ESPECIFICACIONES GENERALES

### 1. CONCRETO:

#### RESISTENCIA DEL CONCRETO

- SUB-ZAPATA :  
Hormigón (1 : 12 )+ 30% de P.G. fc min=120 kg/cm<sup>2</sup>
- CIMENTOS DE MUROS DE ALBAÑILERÍA :  
Hormigón ( 1 : 10 )+ 30% de P.G. ( Ø máx. 3' ). fc min=100 kg/cm<sup>2</sup>
- SOBRECIMENTOS DE MUROS DE ALBAÑILERÍA :  
Hormigón ( 1 : 10 )+ 25 de F.M. ( Ø máx. 3' ). fc min=120 kg/cm<sup>2</sup>
- CIMENTACIÓN Y VIGAS DE CIMENTACIÓN fc=210 kg/cm<sup>2</sup>
- CIMENTO DE PLACAS fc=210 kg/cm<sup>2</sup>
- CISTERNA fc=210 kg/cm<sup>2</sup>
- PLACAS Y COLUMNAS (Incluye Sobrecimientos) Indicado en planos
- LOSAS Y VIGAS Indicado en planos
- COLUMNAS Y VIGAS DE ARRIOSTRE fc=175 kg/cm<sup>2</sup>

### ACERO DE REFUERZO

- VARILLA DE ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>

### RECUBRIMIENTOS

- Losa : 2.0 cms.
- Placas : 3.0 cms.
- Columnas y vigas peraltadas : 4.0 cms.
- Zapatas : 7.5 cms.
- Muros de sostenimiento:  
Cara llenada contra el terreno : 4.0 cms.  
Cara encofrada : 2.0 cms.
- Vigas de cimentación : 5.0 cms.
- Sobrecimiento: 3.0 cms.
- Columnas y vigas de amarre: 2.5 cms.

### 2. CARGAS PERMANENTES:

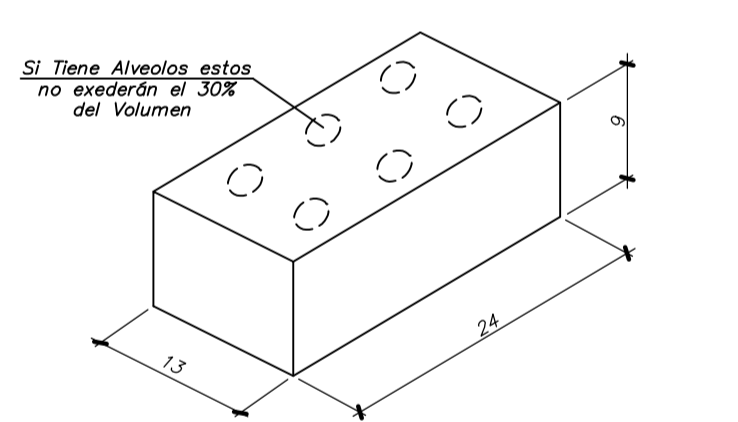
- Piso terminado: 100 kg/m<sup>2</sup>
- Peso específico albañilería 18 huecos: 1800 kg/m<sup>3</sup>

### 3. SOBRECARGAS:

- síc: Indicadas

## ALBAÑILERÍA

Unidad de albañilería: Todas las unidades de albañilería de muros se fabricarán con las dimensiones mínimas indicadas en este plano, de arcilla cocida, debe clasificarse como mínimo el tipo IV de la norma íntec correspondiente.



- Resistencia a la compresión por flexión: fm=65 kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia a la compresión axial: fb=145 kg/cm<sup>2</sup>
- Mortero: máx. 1,5cm. - mín.1,0cm. 1:1:4 (cemento-cal-arena)

Para la elección del tipo de cemento a usar en la cimentación, deberá revisarse el estudio de suelos correspondiente.

Usar impermeabilizante (Sika o similar) en el mortero para asentado de la primera hilada de ladrillo.

## UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

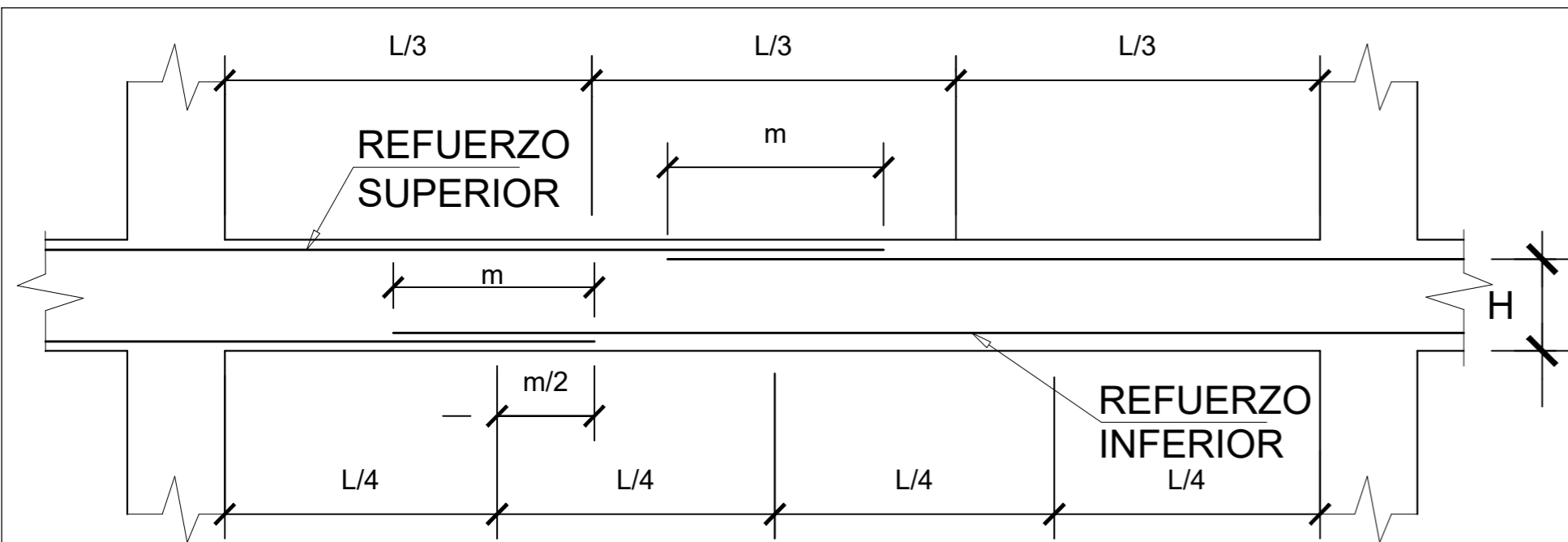
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

TÍTULO: "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"

PLANO:

### ESPECIFICACIONES GENERALES

AUTOR: Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	ASESOR: Mg. Ing. Durand Bazan Enrrique Manuel	Especialidad ESTRUCTURAS	LÁMINA: EG-01	
Departamento LA-LIBERTAD	Provincia JULCAN	Distrito CARABAMBA	Fecha NOVIEMBRE-2021	Escala: INDICADA

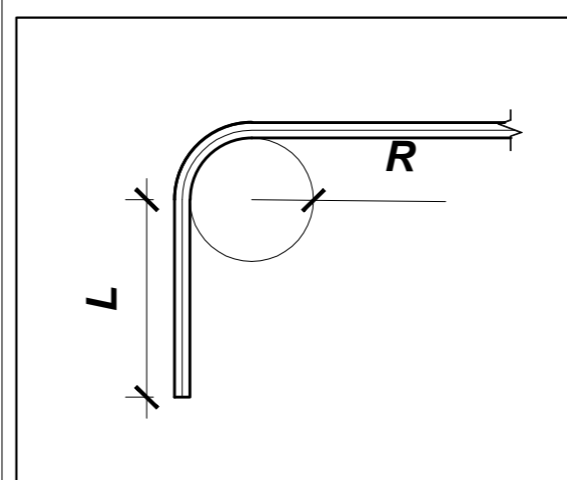


VALORES DE "m" PARA 50% O MENOS DE VARILLAS CORTADAS (\*)

Ø	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO SUPERIOR
3/8"	40	55
1/2"	45	60
5/8"	55	75
3/4"	65	90
1"	115	150

**EMPLAMES EN VIGAS**  
**LOCALIZACIÓN Y LONGITUD**

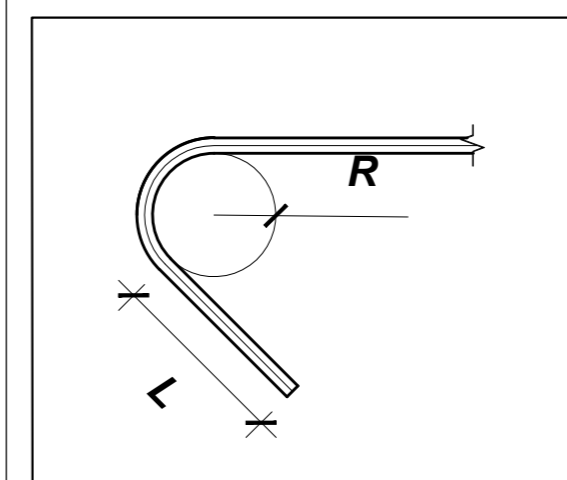
[1/25]  
 (\*) EN CASO DE CORTAR EL 100% DE VARILLAS E INCREMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN 60%.  
 (\*) NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL ÁREA TOTAL EN UNA SECCIÓN.  
 (\*) EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 30% O CONSULTAR AL PROYECTISTA.



Ø	L (cm)	r (cm)
3/8"	12,0	3,0
1/2"	15,0	4,0
5/8"	20,0	5,0
3/4"	25,0	6,0
1"	30,0	8,0

**GANCHO A 90°**

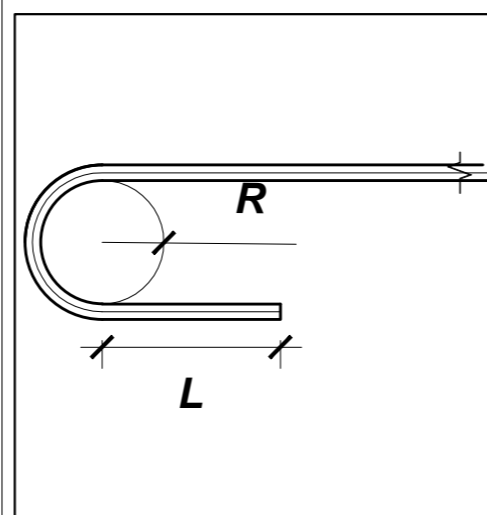
[1/25]



Ø	L (cm)	r (cm)
3/8"	10,0	4,0
1/2"	13,0	5,0
5/8"	16,0	6,0
3/4"	19,0	8,0
1"	15,0	10,0

**GANCHO A 135°**

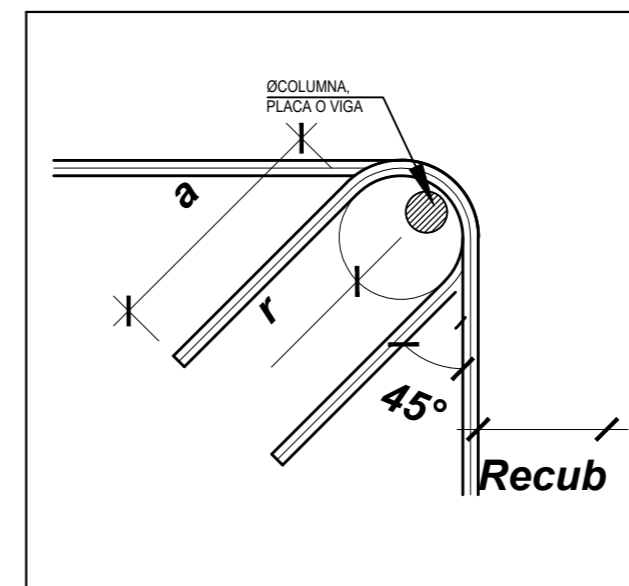
[1/25]



Ø	L (cm)	r (cm)
1/4"	6,5	2,0
3/8"	6,5	3,0
1/2"	6,5	4,0
5/8"	7,6	5,0
3/4"	10,2	6,0

**GANCHO A 180°**

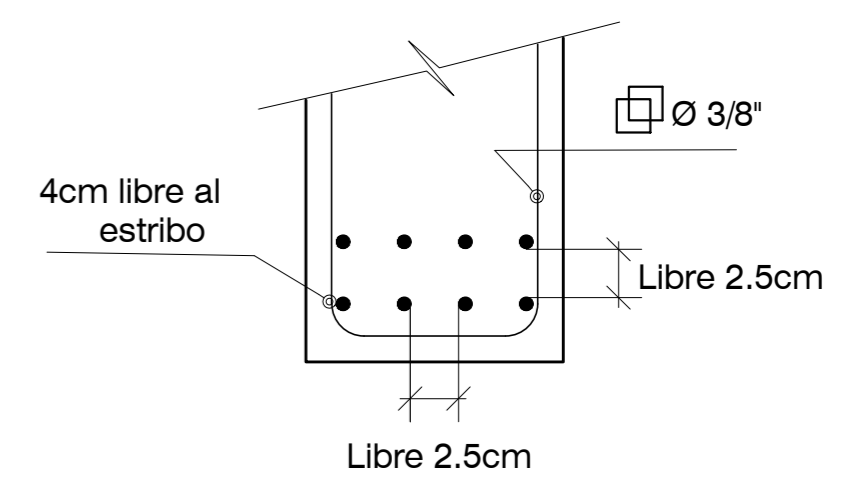
[1/25]



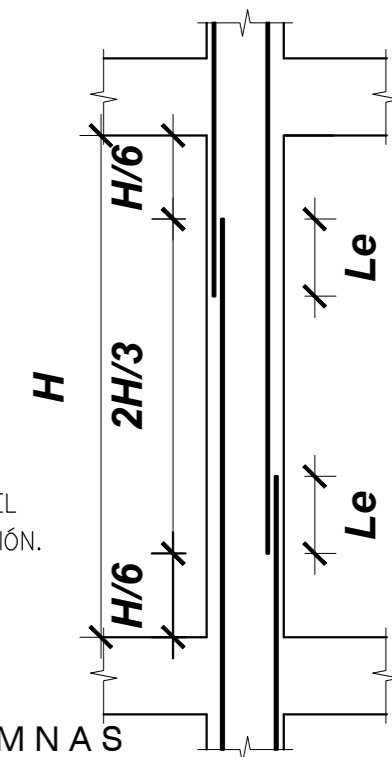
Ø	a (cm)	r (cm)
1/4"	6,0	1,2
3/8"	10,0	2,0

**DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS Y VIGAS**

[1/25]



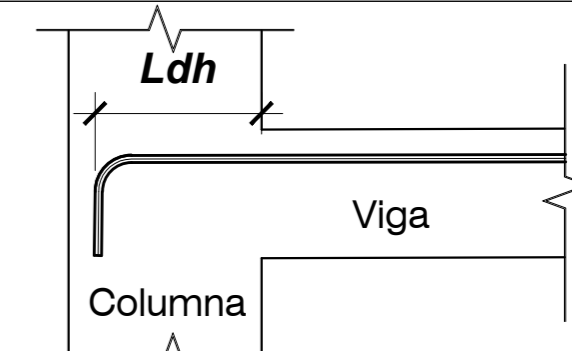
Ø	Le (m)
12mm	0.40
1/2"	0.45
5/8"	0.55
3/4"	0.65
1"	1.10



(a) NO EMPALMAR MÁS DEL 50 % DEL ÁREA TOTAL EN UNA MISMA SECCIÓN.  
 (b) ALTERNAR LOS EMPALMES EN DIFERENTES PISOS.

**EMPALME EN COLUMNAS Y DETALLES DE MUROS**

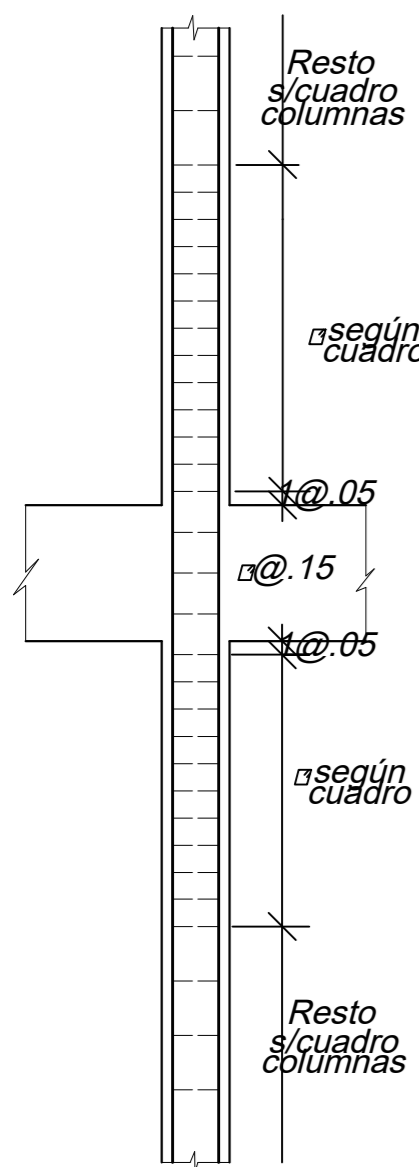
[1/25]



Ø	fc	175	210
1/2"	30,0	28,0	
5/8"	38,0	35,0	
3/4"	46,0	42,0	
1"	61,0	56,0	

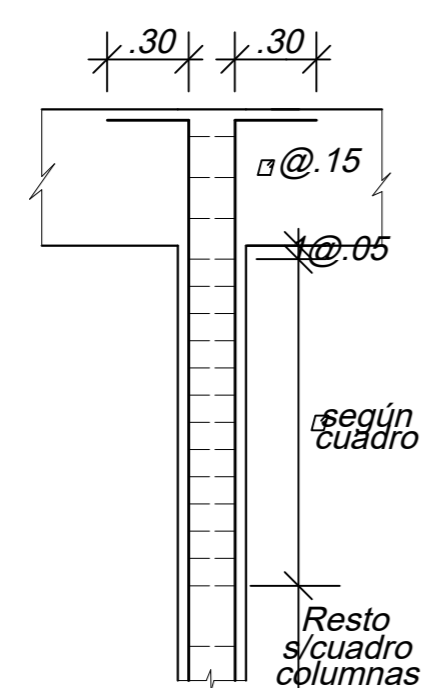
**LONGITUD DE ANCLAJE CON GANCHO [Ldh]**

[1/25]

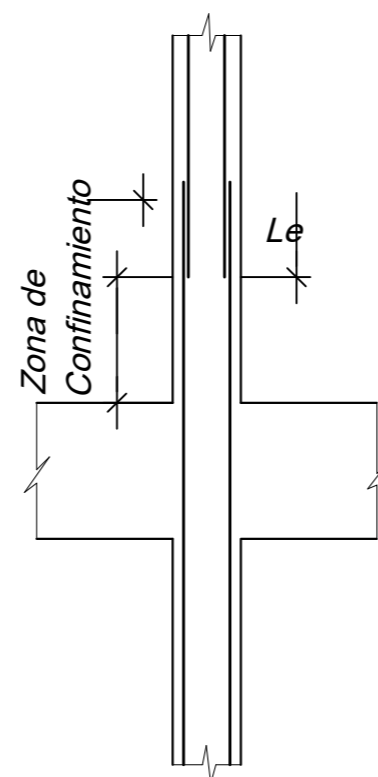


**CONCENTRACION DE ESTRIBOS EN COLUMNAS**

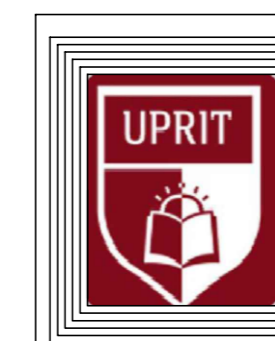
**DETALLES PARA COLUMNAS**



**REMATE DE COLUMNAS**



**EMPALME DE REFUERZO VERTICAL EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO**



**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

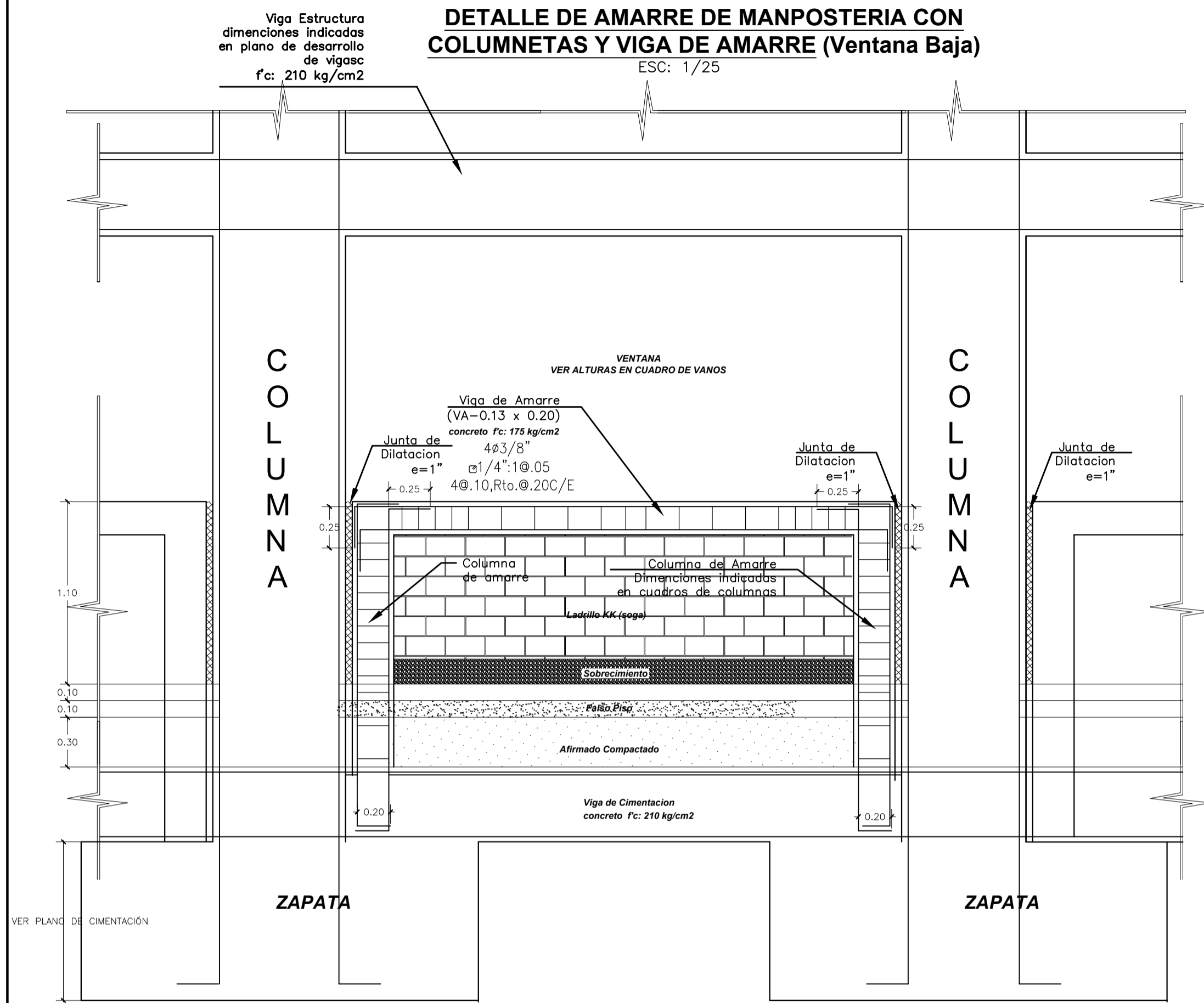
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

TÍTULO: "PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCÁN - LA LIBERTAD, 2021"

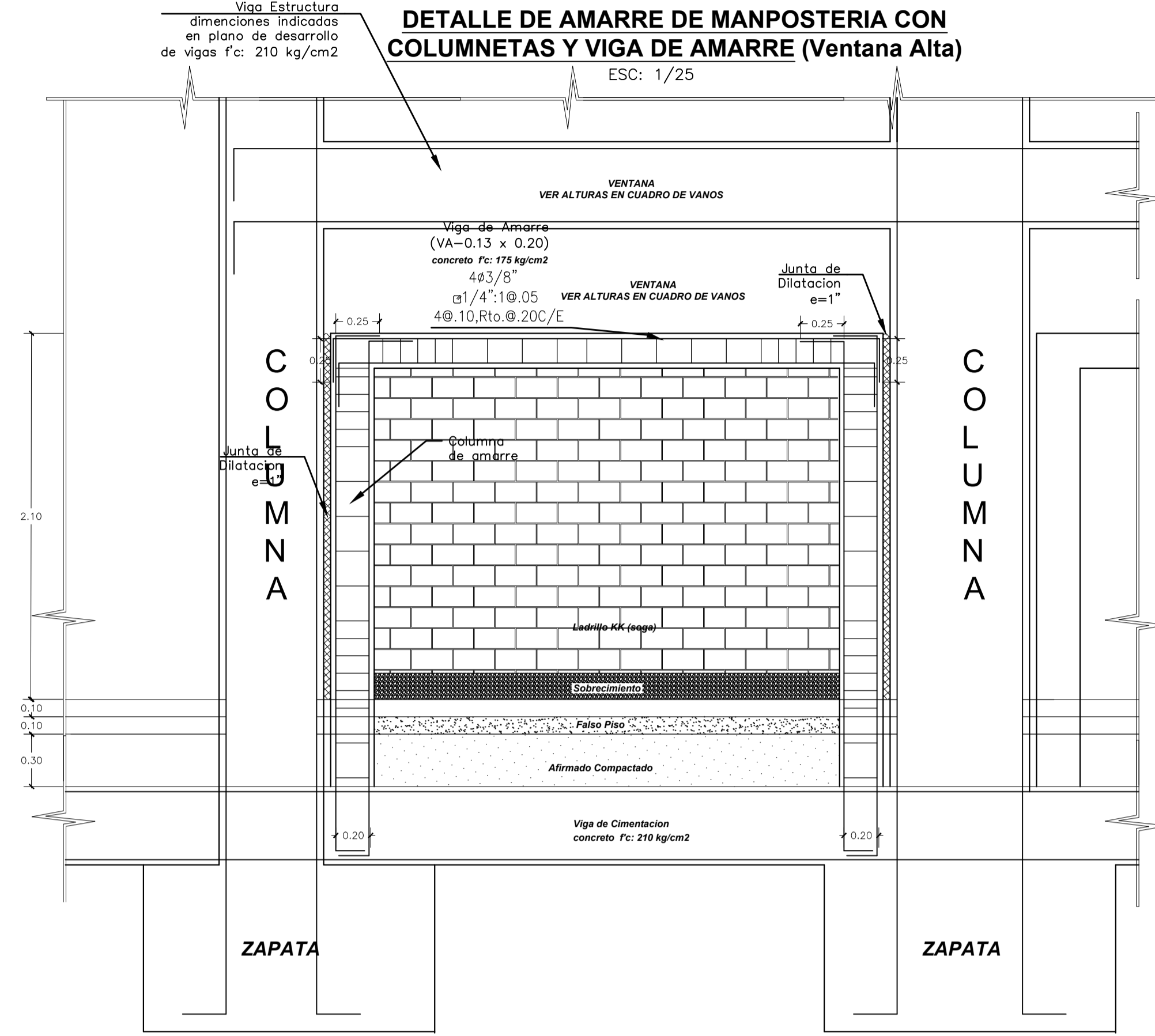
PLANO: ESPECIFICACIONES DE DOBLAJE Y ANCLAJE

AUTOR: Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	ASESOR: Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	Especialidad ESTRUCTURAS	LAMINA: EG-02
Departamento LA-LIBERTAD	Provincia JULCAN	Distrito CARABAMBA	Fecha NOVIEMBRE-2021
		Escala: INDICADA	

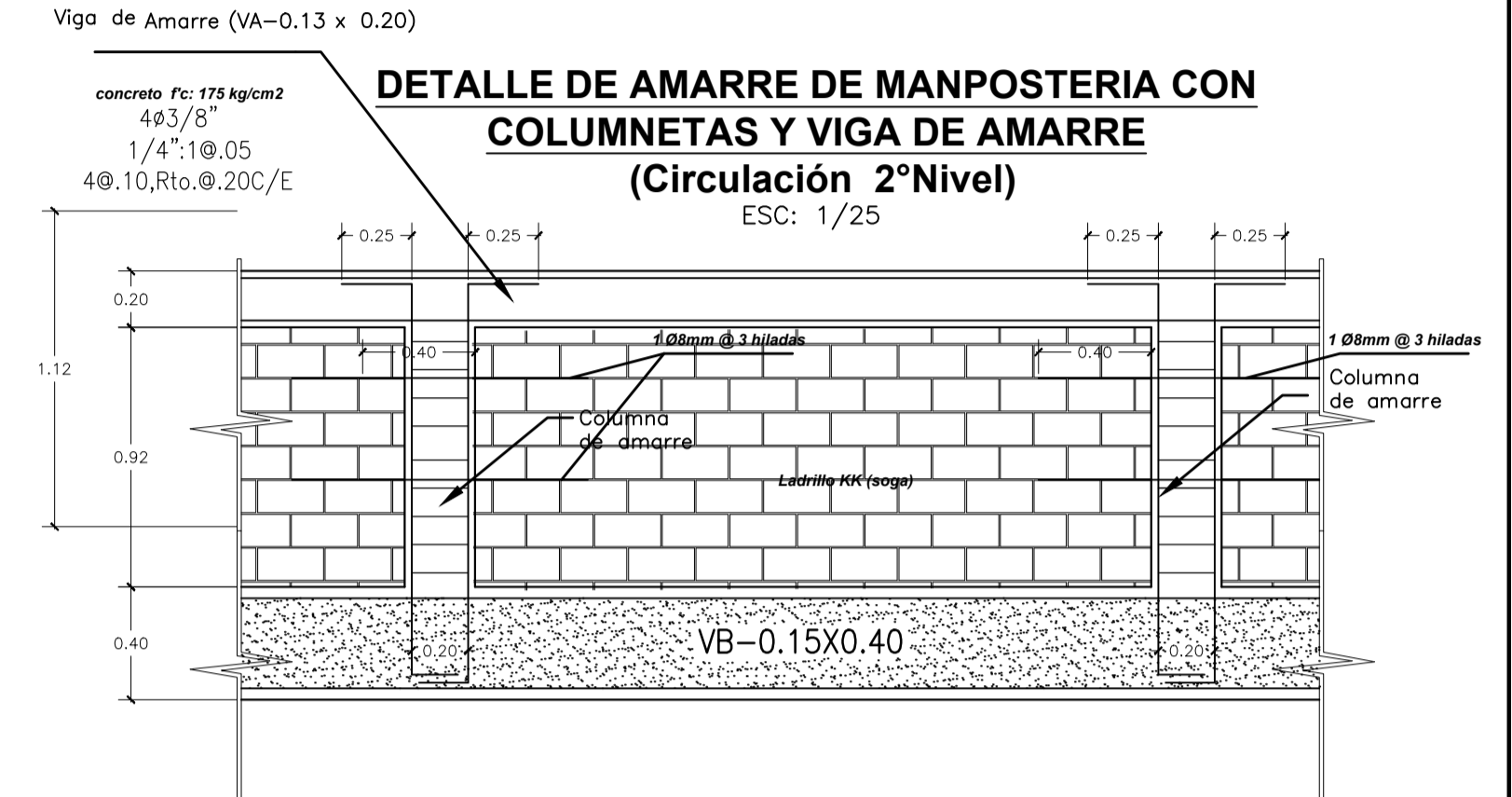
**DETALLE DE AMARRE DE MANPOSTERIA CON COLUMNETAS Y VIGA DE AMARRE (Ventana Baja)**



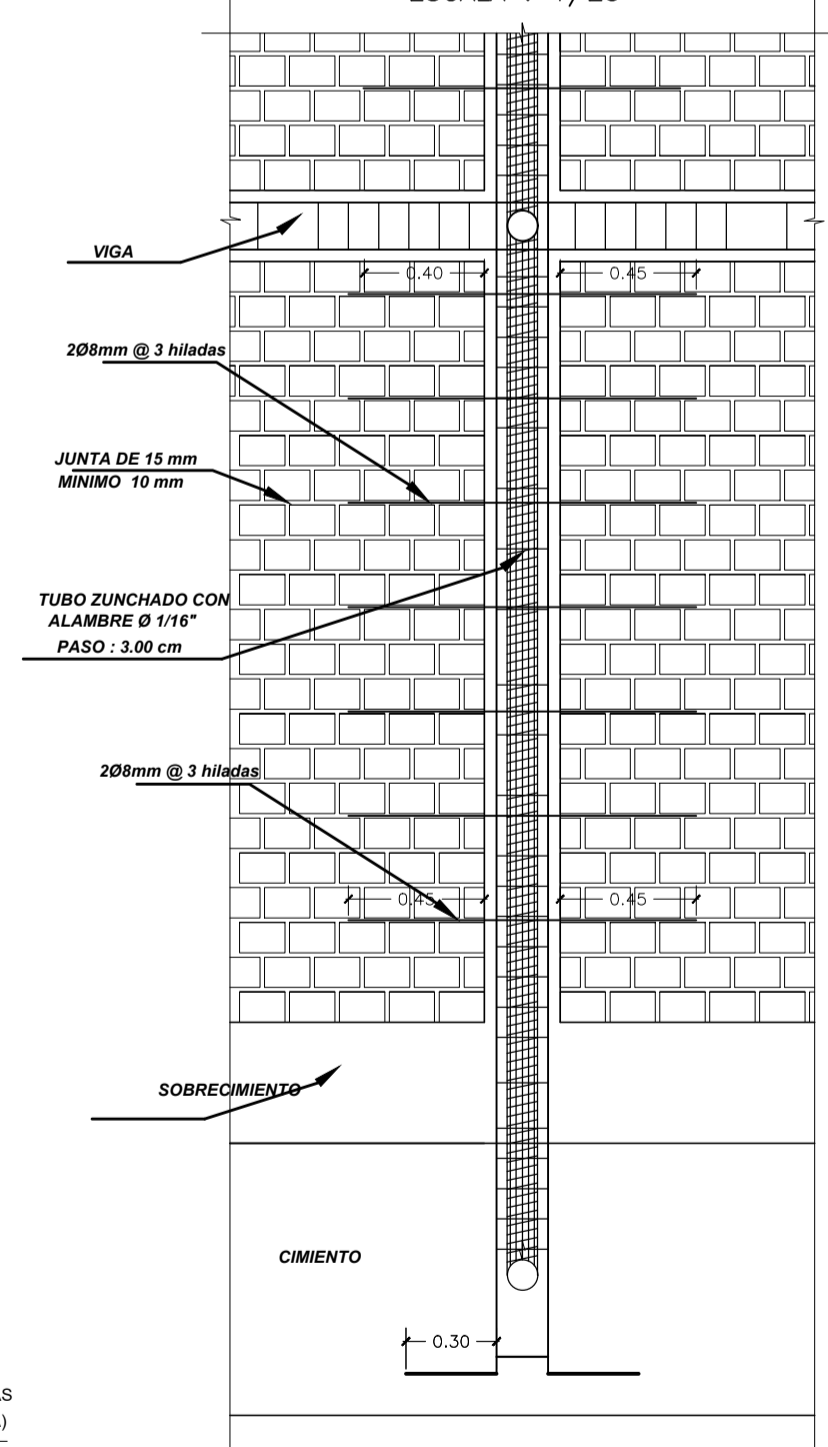
**DETALLE DE AMARRE DE MANPOSTERIA CON COLUMNETAS Y VIGA DE AMARRE (Ventana Alta)**



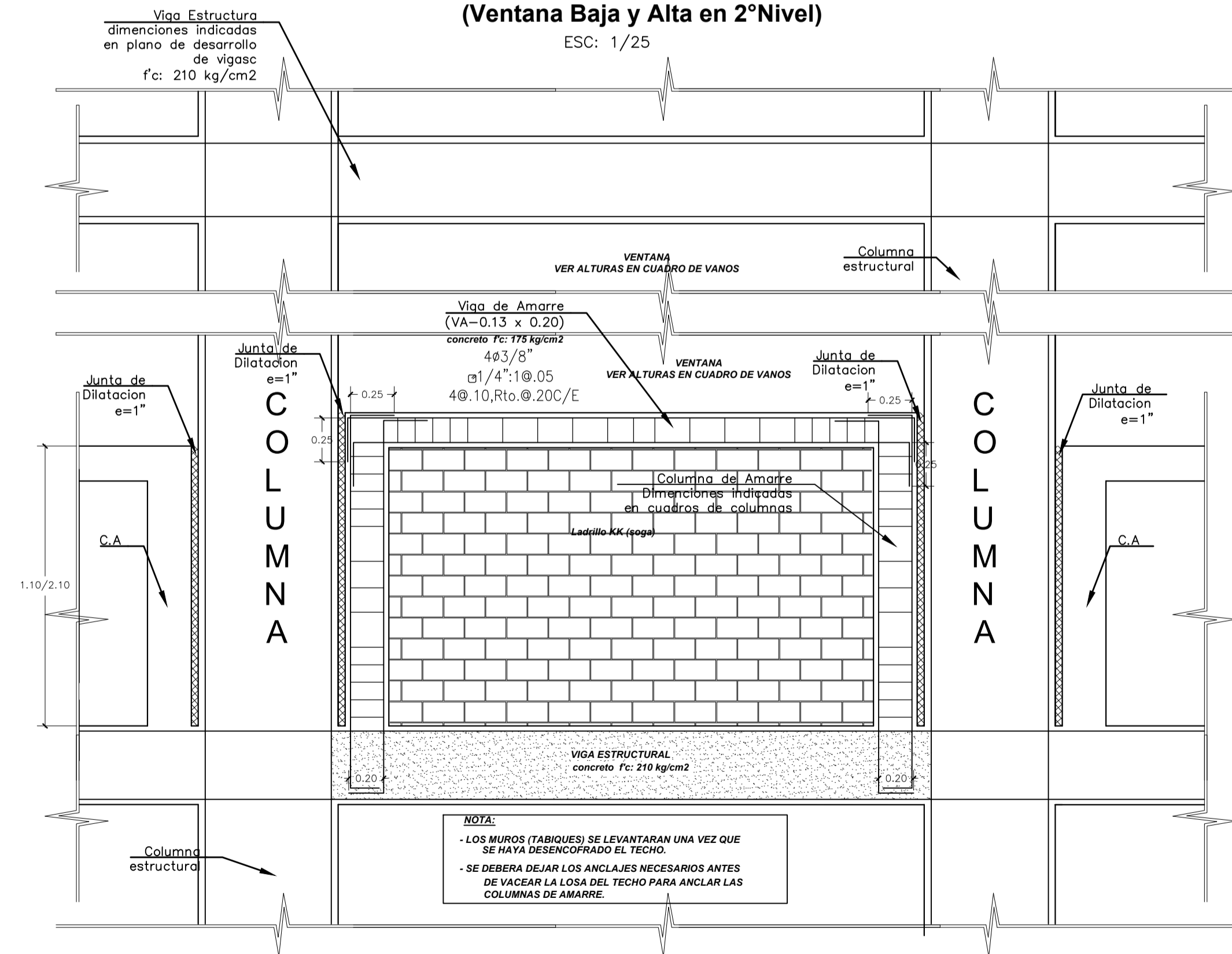
**DETALLE DE AMARRE DE MANPOSTERIA CON COLUMNETAS Y VIGA DE AMARRE (Circulación 2º Nivel)**



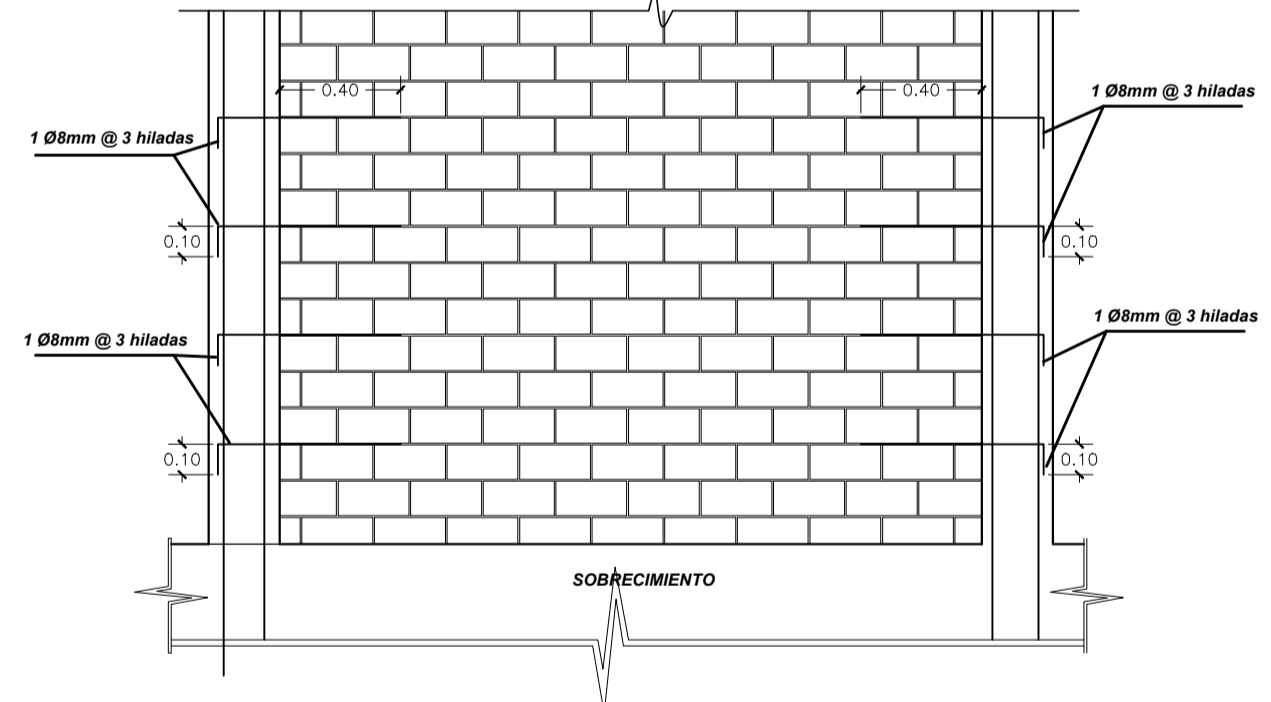
**DETALLE TIPICO DE FALSA COLUMNA QUE CONTIENE A MONTANTE (ELEVACIÓN)**



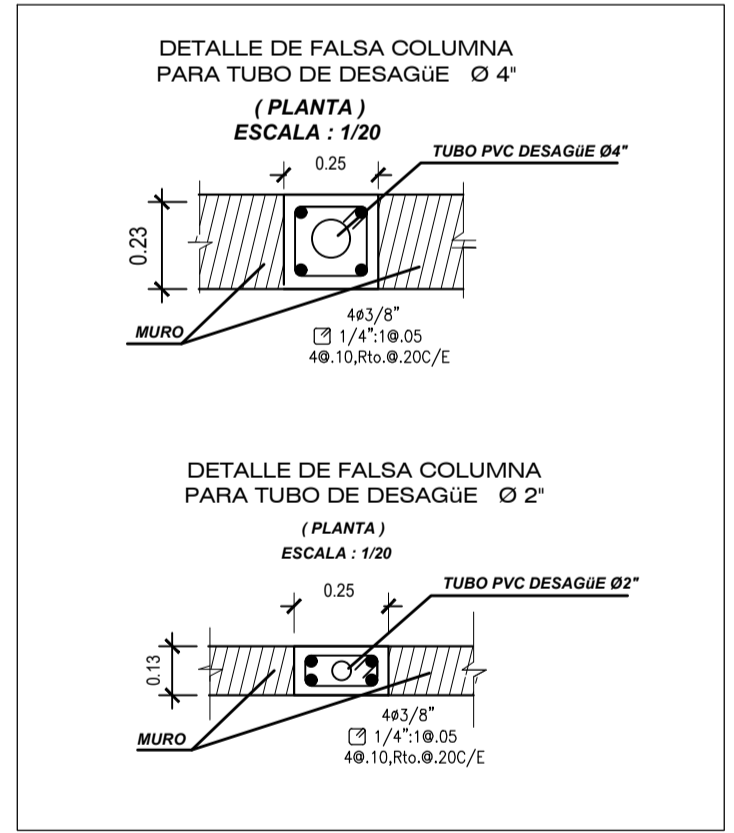
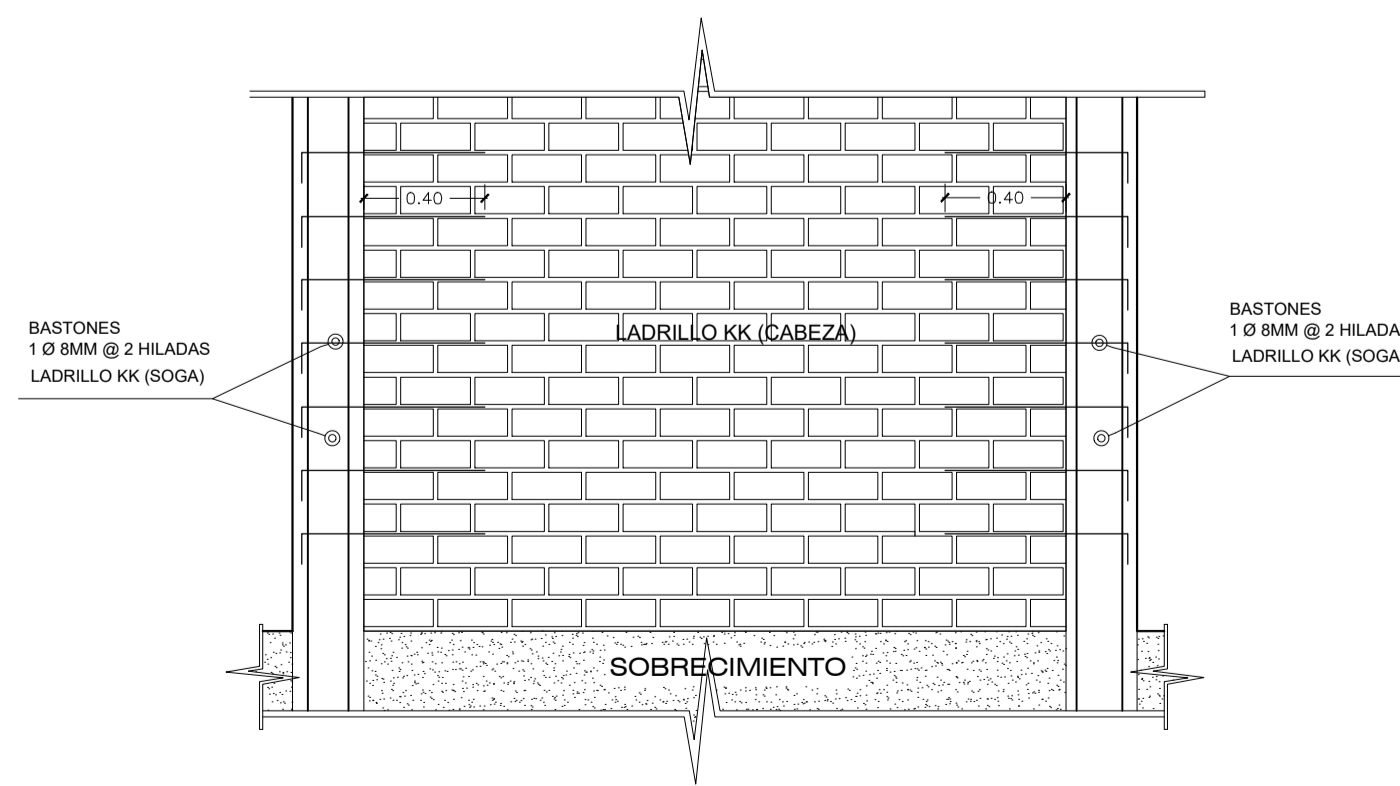
**DETALLE DE AMARRE DE MANPOSTERIA CON COLUMNETAS Y VIGA DE AMARRE (Ventana Baja y Alta en 2º Nivel)**



**DETALLE DE REFUERZO HORIZONTAL TIPICO EN TABIQUES**



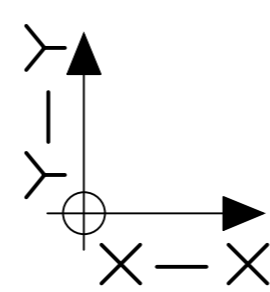
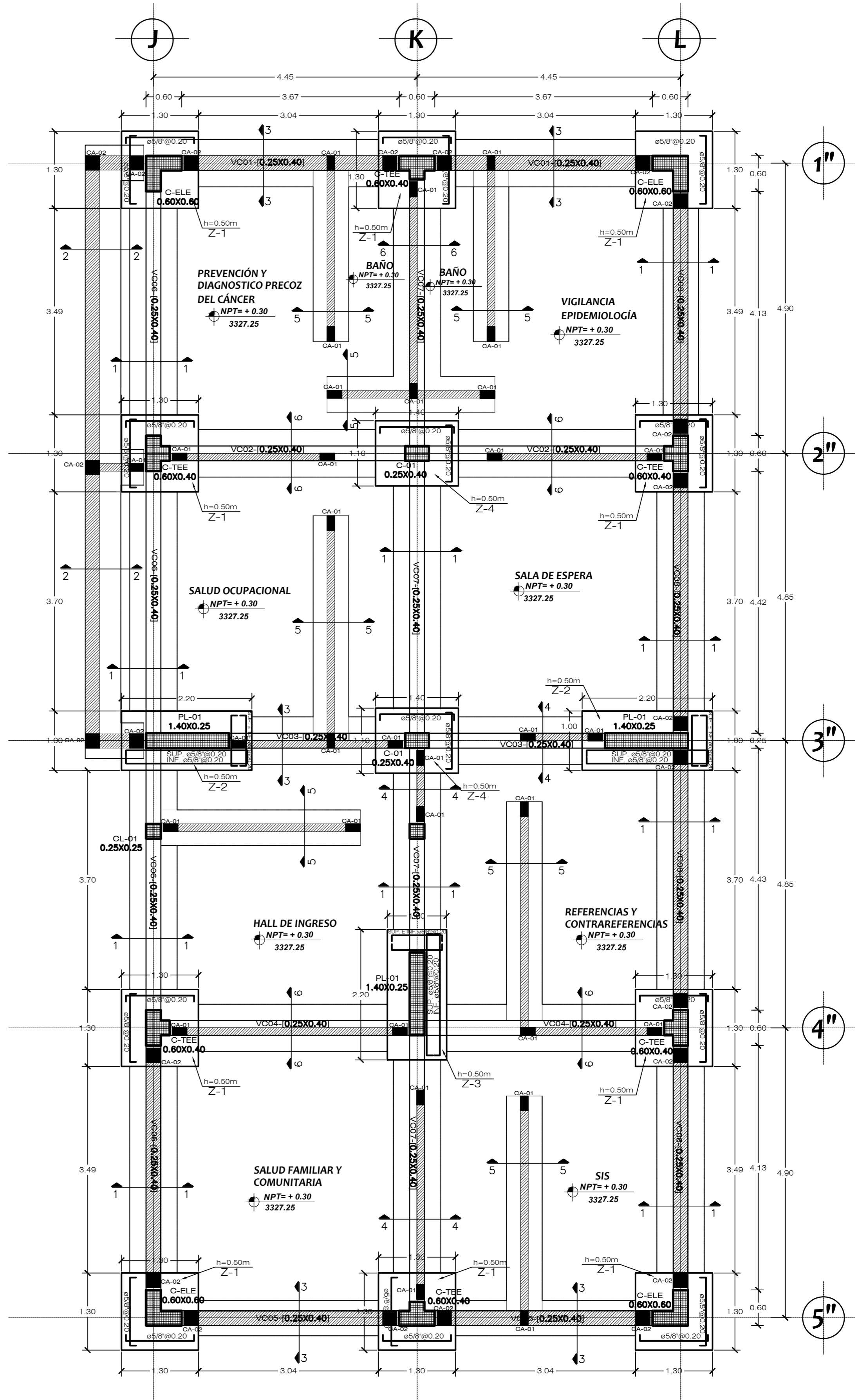
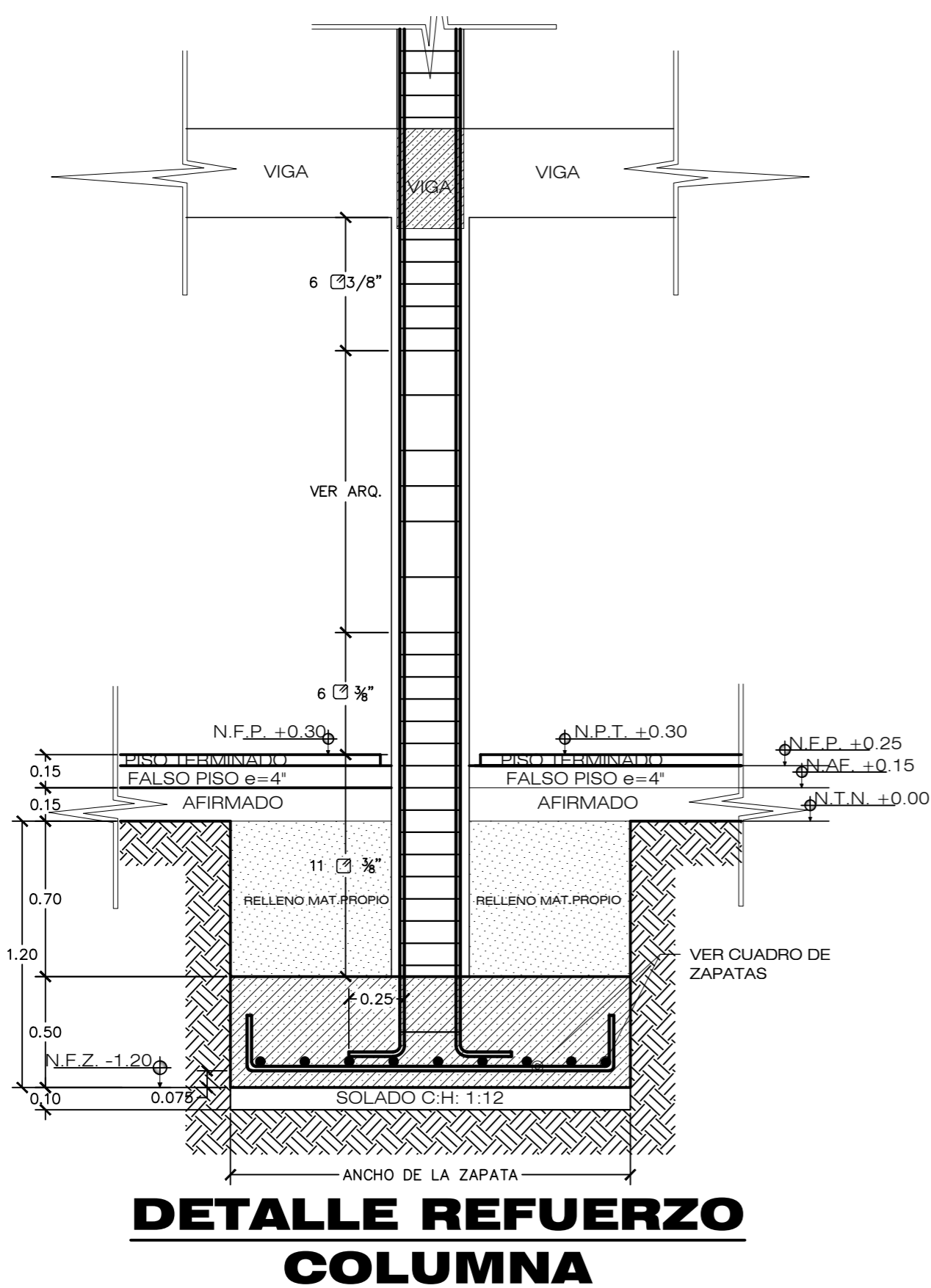
**DETALLE DE REFUERZO HORIZONTAL TIPICO EN MURO PORTANTE DE CABEZA**



**NOTA:**  
 - LOS MUROS (TABIQUES) SE LEVANTARAN UNA VEZ QUE SE HAYA DESENCOPRADO EL TECHO.  
 - SE DEBERA DEJAR LOS ANCLAJES NECESARIOS ANTES DE VACEAR LA LOSA DEL TECHO PARA ANCLAR LAS COLUMNAS DE AMARRE.

<b>UPRIT</b>			
<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b> <small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>			
<b>TITULO:</b> "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"			
<b>PLANO:</b> ESPECIFICACIONES DE TABIQUES Y MUROS PORTANTES			
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	<b>Especialidad:</b> ESTRUCTURAS	<b>LAMINA:</b> EG-03
<b>Departamento:</b> LA-LIBERTAD	<b>Provincia:</b> JULCAN	<b>Distrito:</b> CARABAMBA	<b>Fecha:</b> NOVIEMBRE-2021
		<b>Escala:</b> INDICADA	

CUADRO DE ZAPATAS [Esc. 1/50]						
CODIGO	DIMENSIONES			N° DE ELEMENTOS	Acero Longitudinal en la Dirección X-X	Acero Longitudinal en la Dirección Y-Y
	LX (m)	LY (m)	H (m)			
Z-1	1.30	1.30	0.50	10		
Z-2	2.00	1.00	0.50	02		
Z-3	1.00	2.20	0.50	01		
Z-4	1.40	1.10	0.50	02		



**LEYENDA:**  
 TABIQUERÍA  
 PLACA O COLUMNA

CUADRO DE COLUMNAS Y PLACAS [Esc. 1/25]			
	C-01 0.25X0.40	C-TEE 0.60X0.40	C-ELE 0.60X0.60
TECHO			
TECHO NIVEL VARIABLE			
ZAPATA -1.20m			
DESPIECE DE ESTRIBOS			

PLACA 01  
1.40 X 0.25 m  
f<sub>c</sub> = 210 Kg/cm<sup>2</sup>

CUADRO DE COLUMNETAS [Esc. 1/25]		
CODIGO	CA-01 0.13X0.25	CA-02 0.24X0.24
SECCIÓN		
REFUERZO	4Ø3/8" 1Ø1/4": 1@0.05, 4@0.10, Rto @0.25c/ext.	4Ø3/8" 1Ø1/4": 1@0.05, 4@0.10, Rto @0.25c/ext.

f<sub>c</sub> = 175 Kg/cm<sup>2</sup>

(I) ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
<b>1. CONCRETO ARMADO</b>			
<b>RESISTENCIA DEL CONCRETO</b>			
- Solados, Cimientos Corridos	f <sub>c</sub> = 100 kg/cm <sup>2</sup>		
- Cimentación, Vigas de Cimentación y Columnas	f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup>		
- Losas y Vigas	f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup>		
- Columnetas y Arriostre (Tabiques)	f <sub>c</sub> = 175 kg/cm <sup>2</sup>		
<b>ACERO DE REFUERZO</b>			
- Varillas de Acero Corrugado	f <sub>y</sub> = 4200 kg/cm <sup>2</sup>		
<b>RECUBRIMIENTOS</b>			
- Zapatas	7.5 cm		
- Vigas de Cimentación	5.0 cm		
- Losas y Vigas Chatas	2.5 cm		
- Vigas y Columnas (espesor > 15 cm)	4.0 cm		
- Vigas y Columnas (espesor ≤ 15 cm)	2.0 cm		
- Sobrecimiento	3.0 cm		
<b>2. CIMENTACIÓN</b>			
- Tipos de Cimentación	: Zapatas conectadas, corridas, aisladas y cimientos armados.		
- Estratos de Apoyo	: Arena arcillosa-limososa de baja plasticidad		
- Profundidad	: h = 0.50 m		
- Presión Admisible			
- *Cimiento Corridos	: q <sub>adm</sub> = 1.04 kg/cm <sup>2</sup>		
- *Cimiento Cuadrado	: q <sub>adm</sub> = 1.15 kg/cm <sup>2</sup>		
- Profundidad de Desplante	: D <sub>f</sub> = -1.20m		
- Asentamiento Tolerable	: s = 0.50 cm		
- Especialista	: Ing. Wilner Briones Gallardo		
- Tipo de Cemento	: Tipo MS ó Similar		
<b>(II) PARAMETROS SÍSMORRESISTENTES</b>			
<b>1.- PARÁMETROS PARA CÁLCULO DE FUERZA SÍSMICA</b>			
Z	0.35	Factor de Zona	Julcan
U	1.50	Factor de Uso	Establecimiento de Salud 1er Nivel
C	2.50	Factor de Amplificación Sísmica	
S	1.15	Factor de Suelo	Suelo Intermedio
T <sub>p</sub>	0.60	Período que define la plataforma del factor C	
T <sub>l</sub>	2.00	Período que define el inicio de la zona del factor C con desplazamiento constante.	
R <sub>x</sub>	7.00	Dual	
R <sub>y</sub>	7.00	Dual	

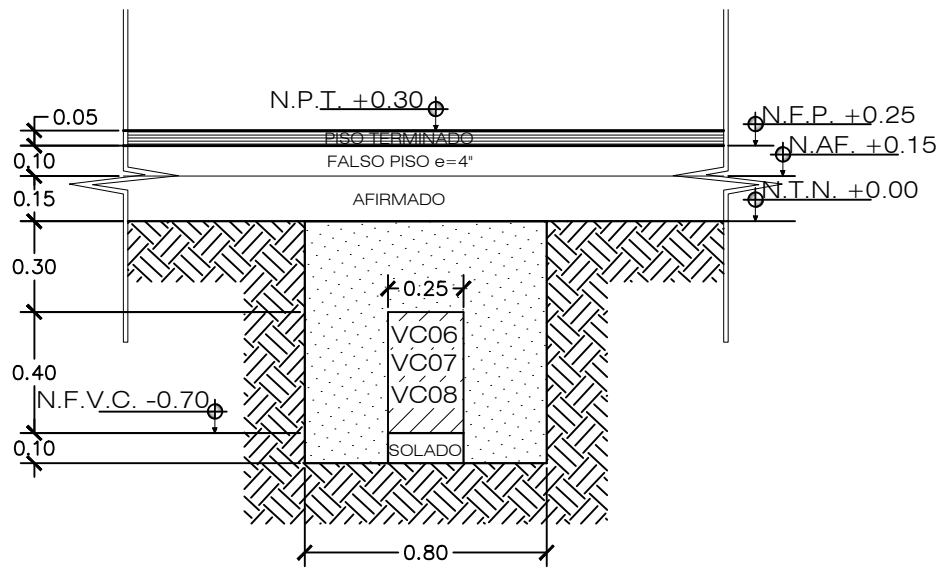
**UPRIT**

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

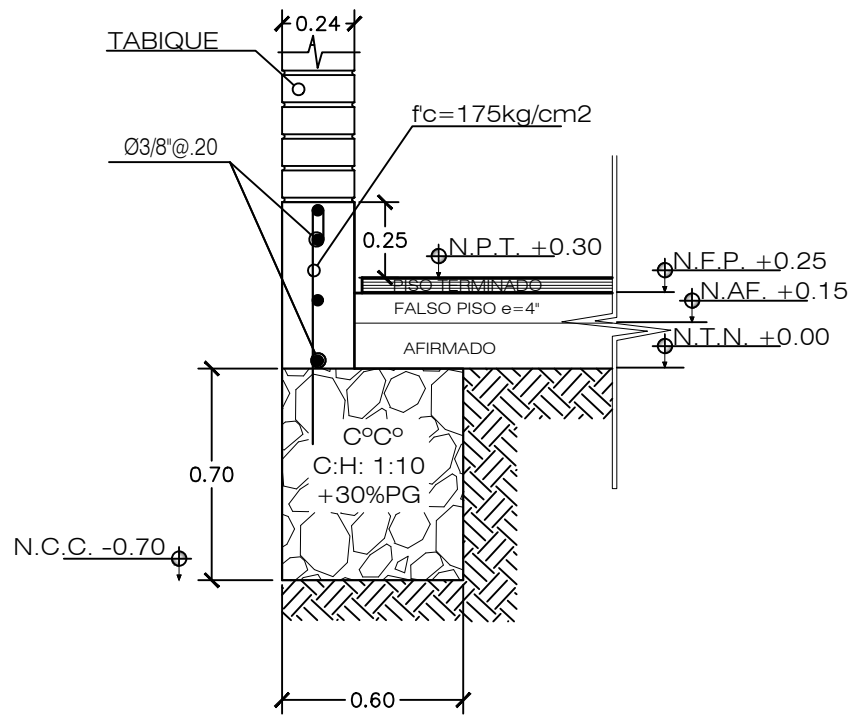
**TÍTULO:** "PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"

**PLANO:** PLANTA DE CIMENTACION - MÓDULO I

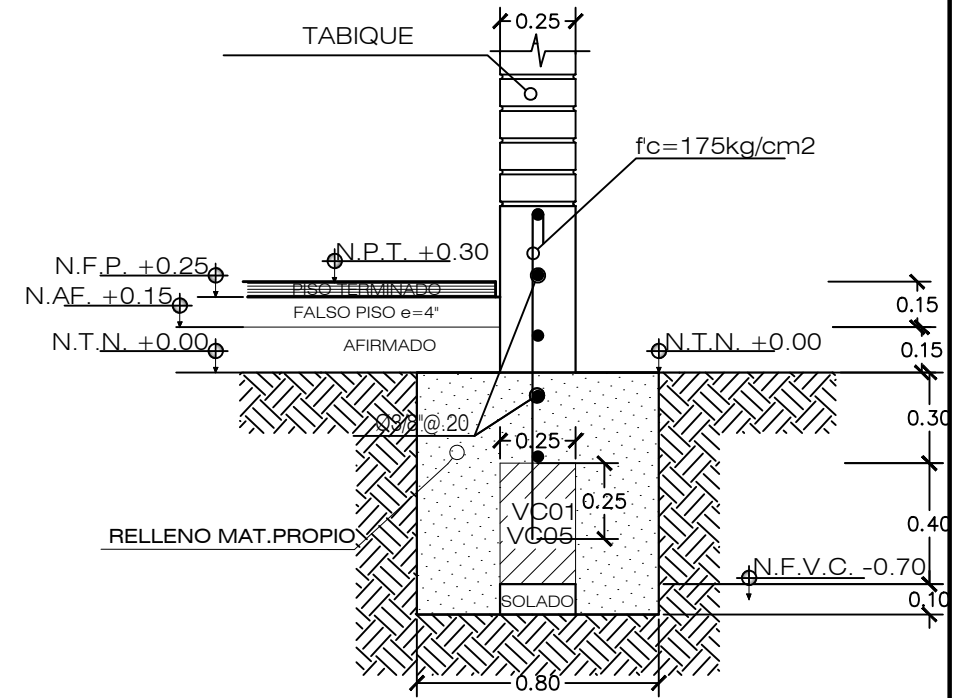
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	<b>Especialidad:</b> ESTRUCTURAS	<b>LAMINA:</b> E-01
<b>Departamento:</b> LA-LIBERTAD	<b>Provincia:</b> JULCAN	<b>Distrito:</b> CARABAMBA	<b>Fecha:</b> NOVIEMBRE-2021
		<b>Escala:</b> INDICADA	



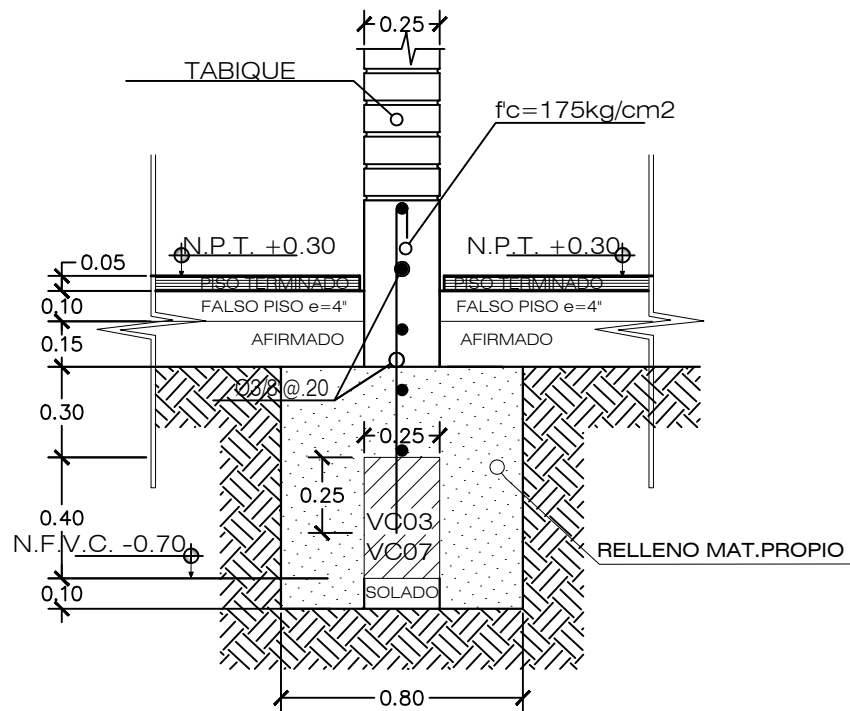
**CORTE 1 - 1**  
[ESC. 1/20]



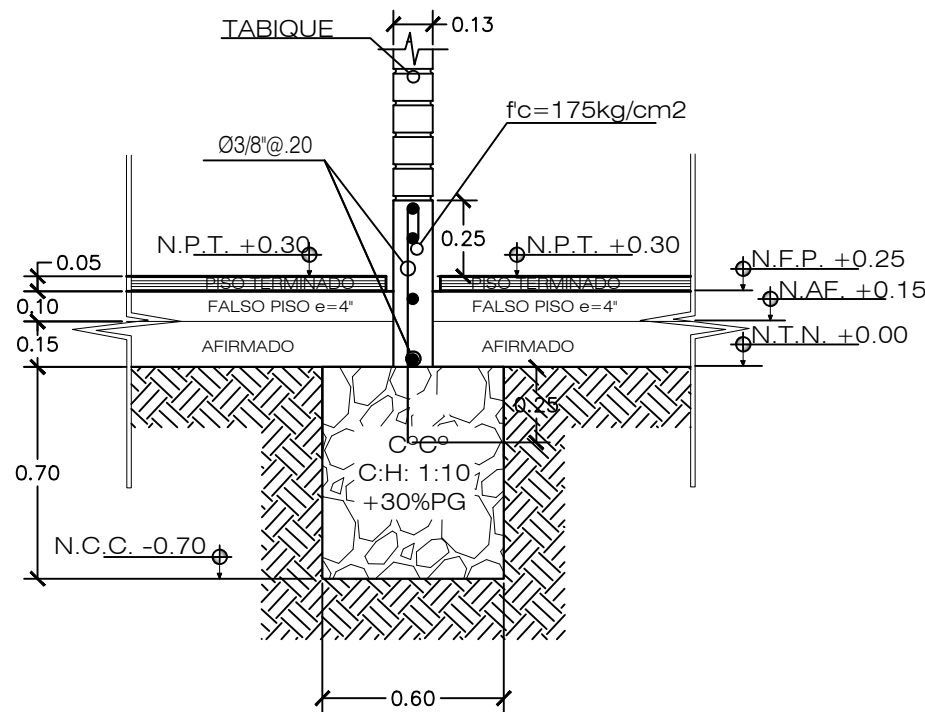
**CORTE 2 - 2**  
[ESC. 1/20]



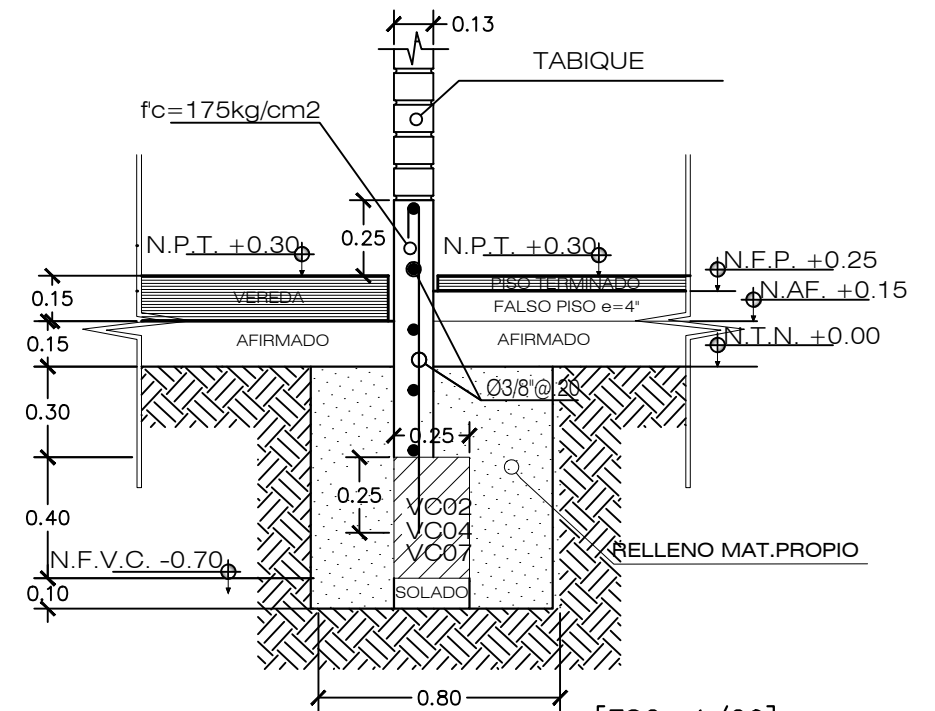
**CORTE 3 - 3**  
[ESC. 1/20]



**CORTE 4 - 4**  
[ESC. 1/20]

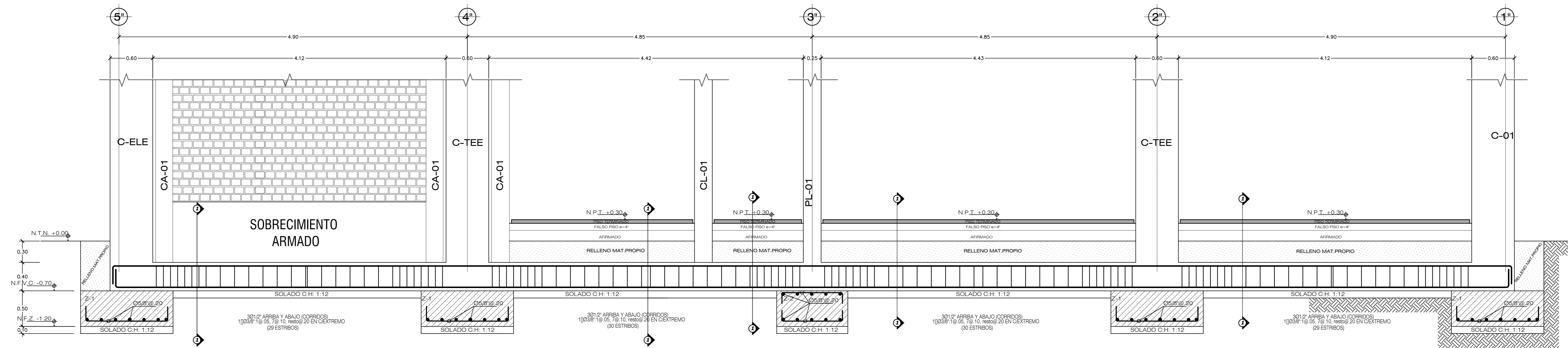


**CORTE 5 - 5**  
[ESC. 1/20]

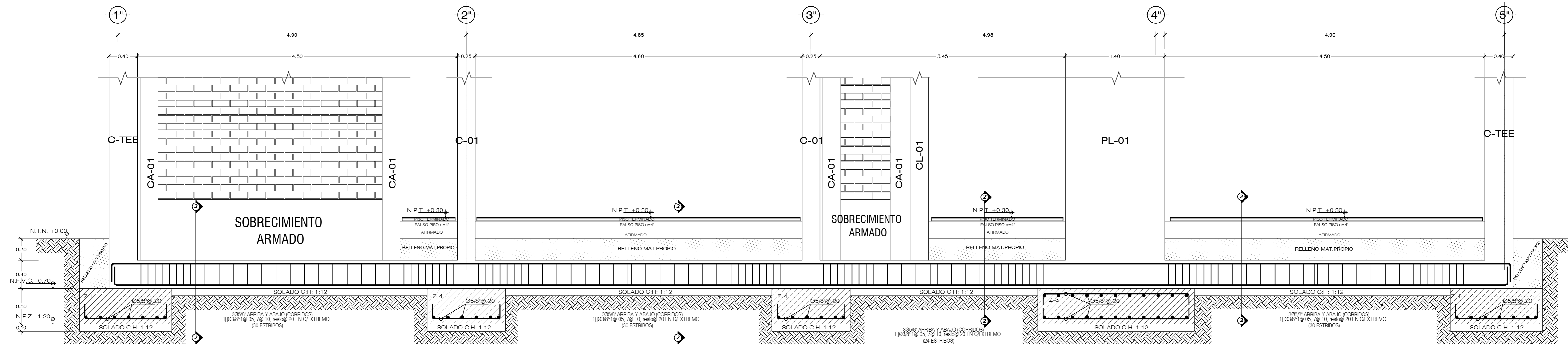


**CORTE 6 - 6**  
[ESC. 1/20]

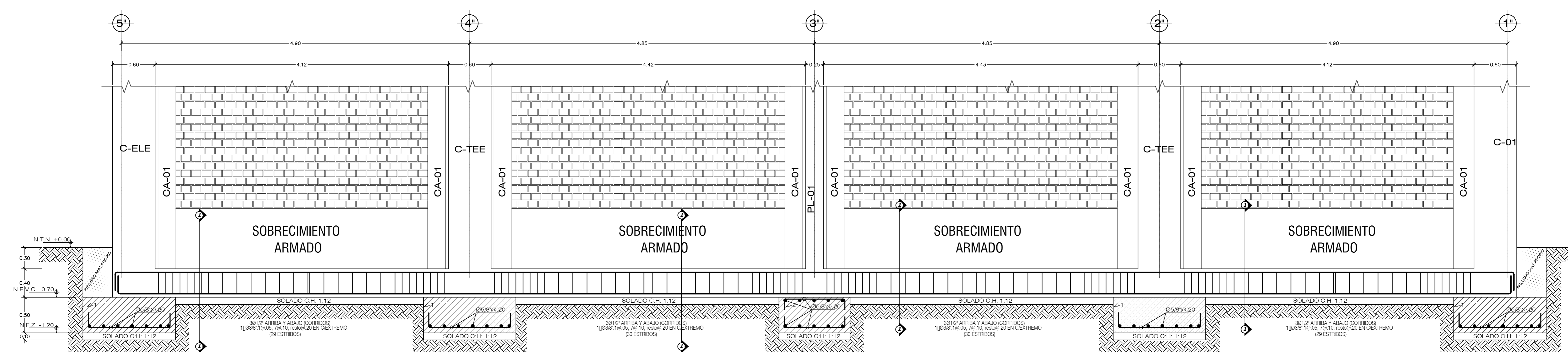
<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b> <small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>				
<b>TÍTULO:</b> "PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCÁN - LA LIBERTAD, 2021"				
<b>PLANO:</b> CORTES DE CIMENTACION - MODULO I				
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	<b>Especialidad:</b> ESTRUCTURAS	<b>LAMINA:</b> E-02	
<b>Departamento:</b> LA-LIBERTAD	<b>Provincia:</b> JULCÁN	<b>Distrito:</b> CARABAMBA	<b>Fecha:</b> SEPTIEMBRE-2021	<b>Escala:</b> INDICADA



VC06-(0.25X0.40)  
EJE " J "

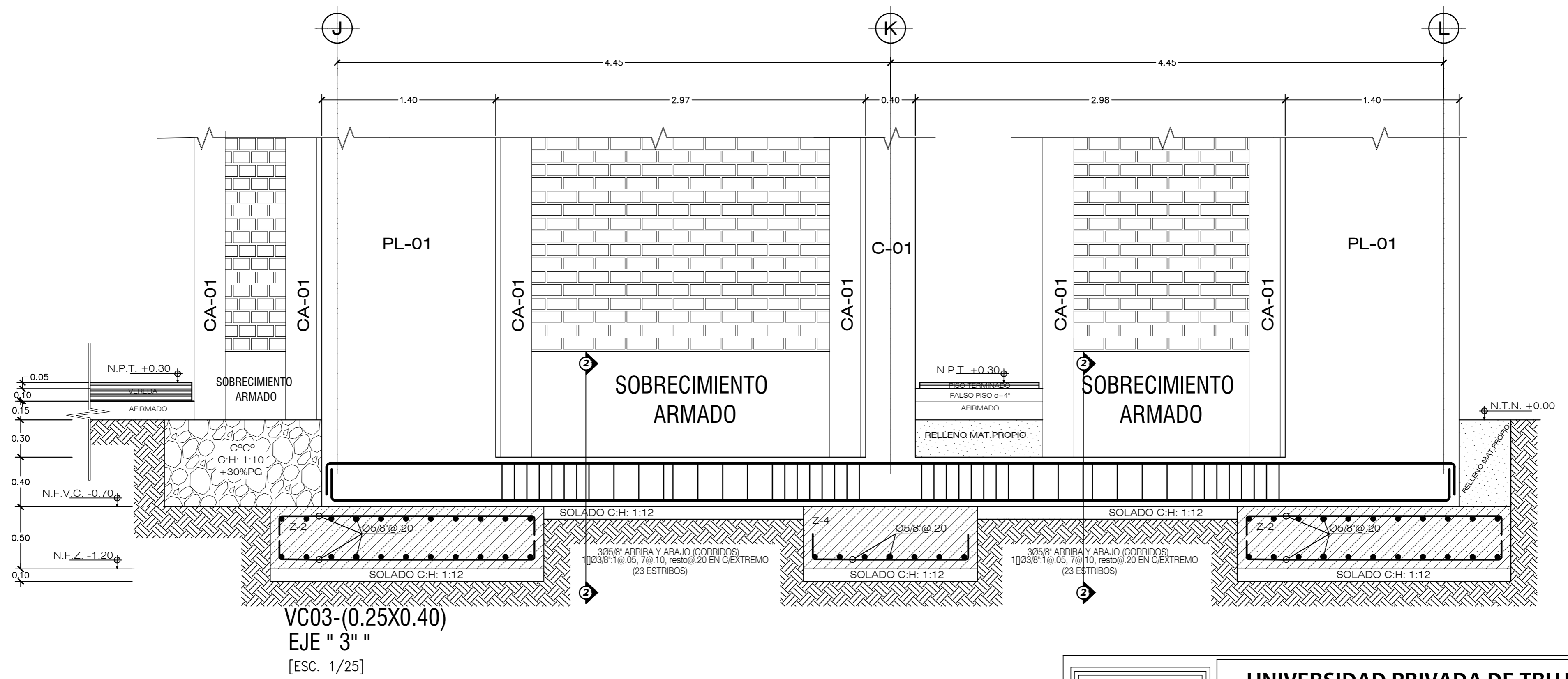
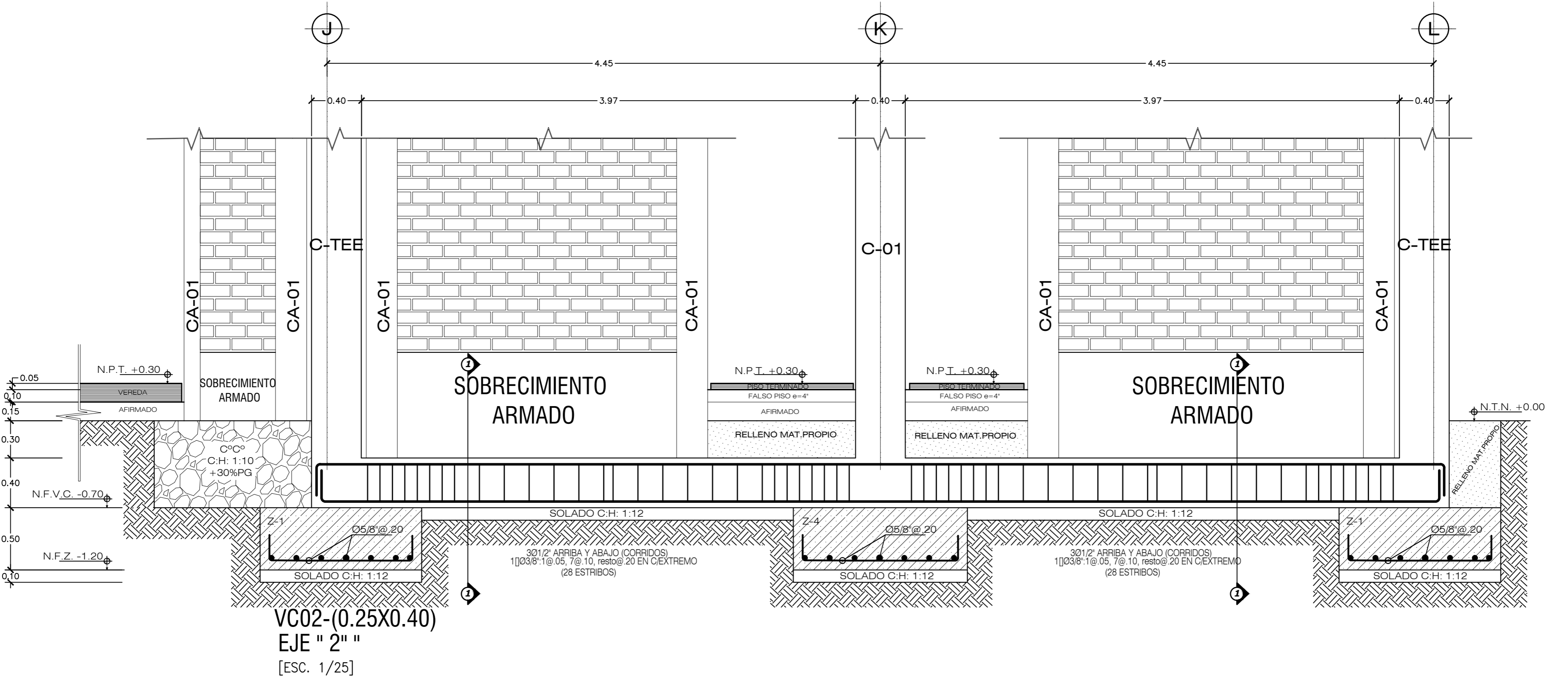
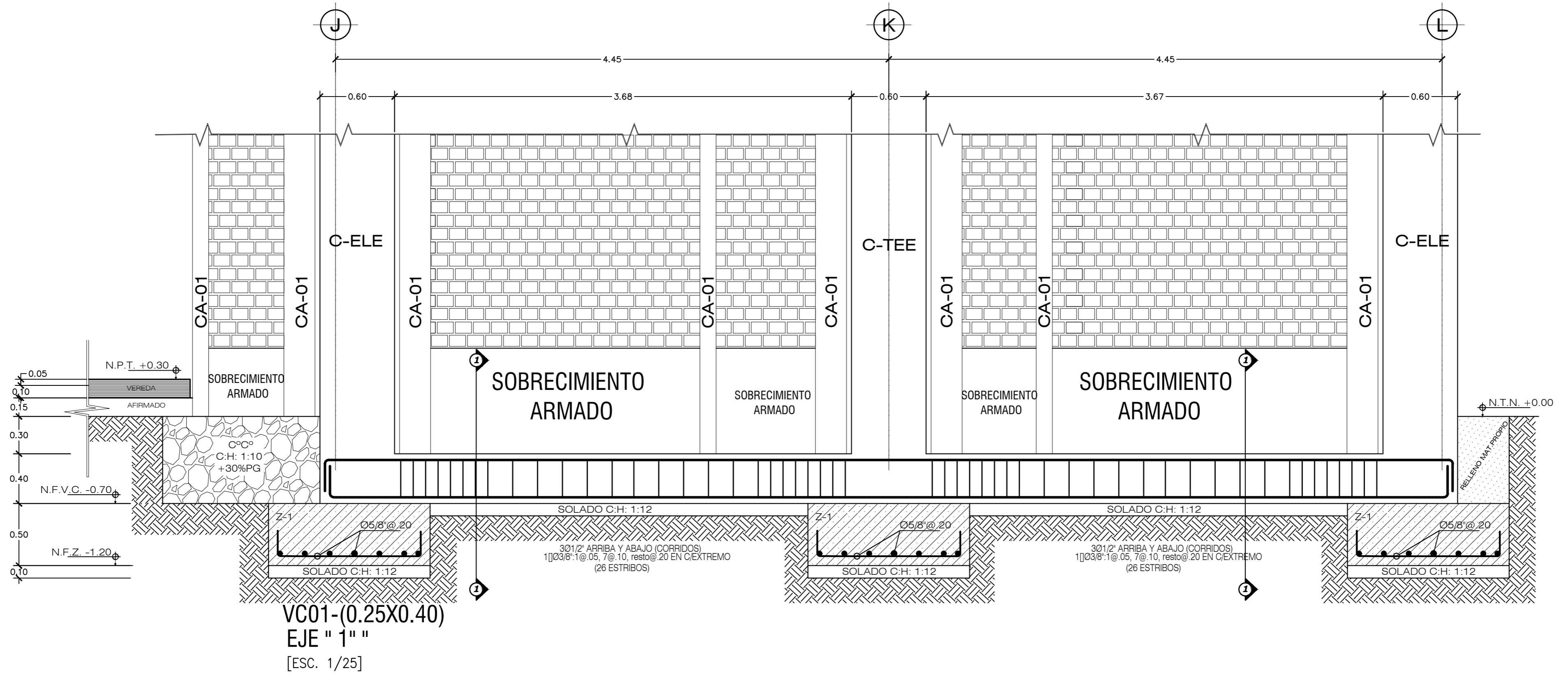


VC07-(0.25X0.40)  
EJE " K "

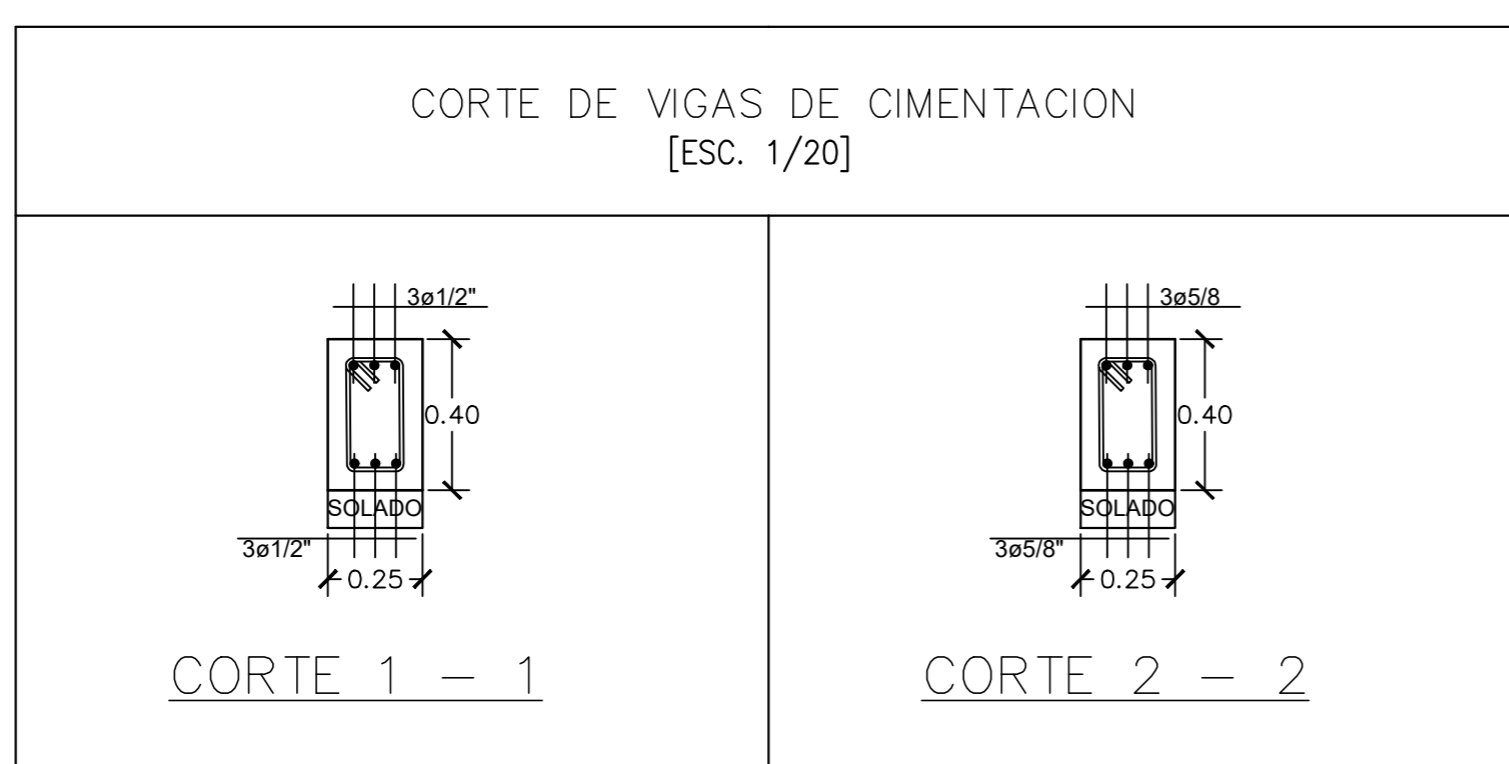
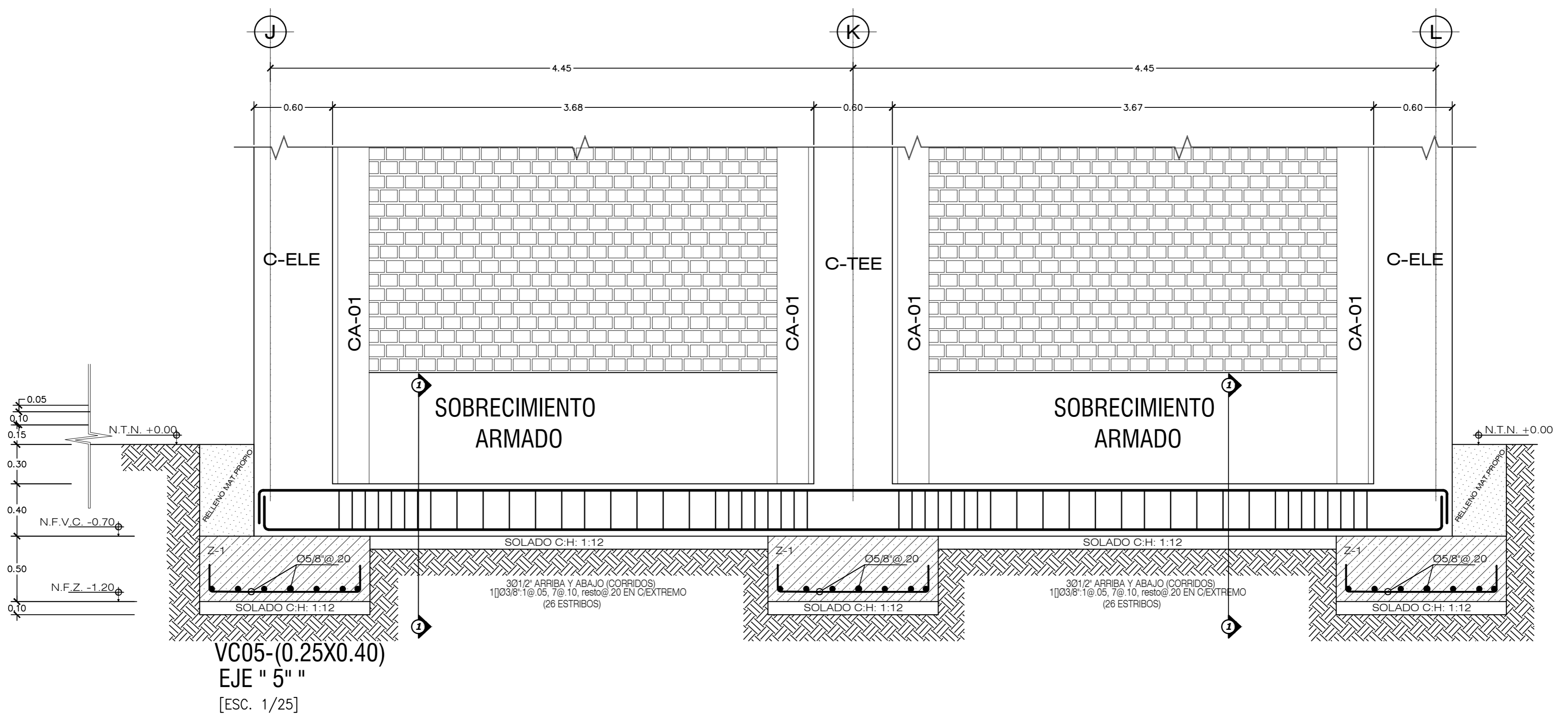
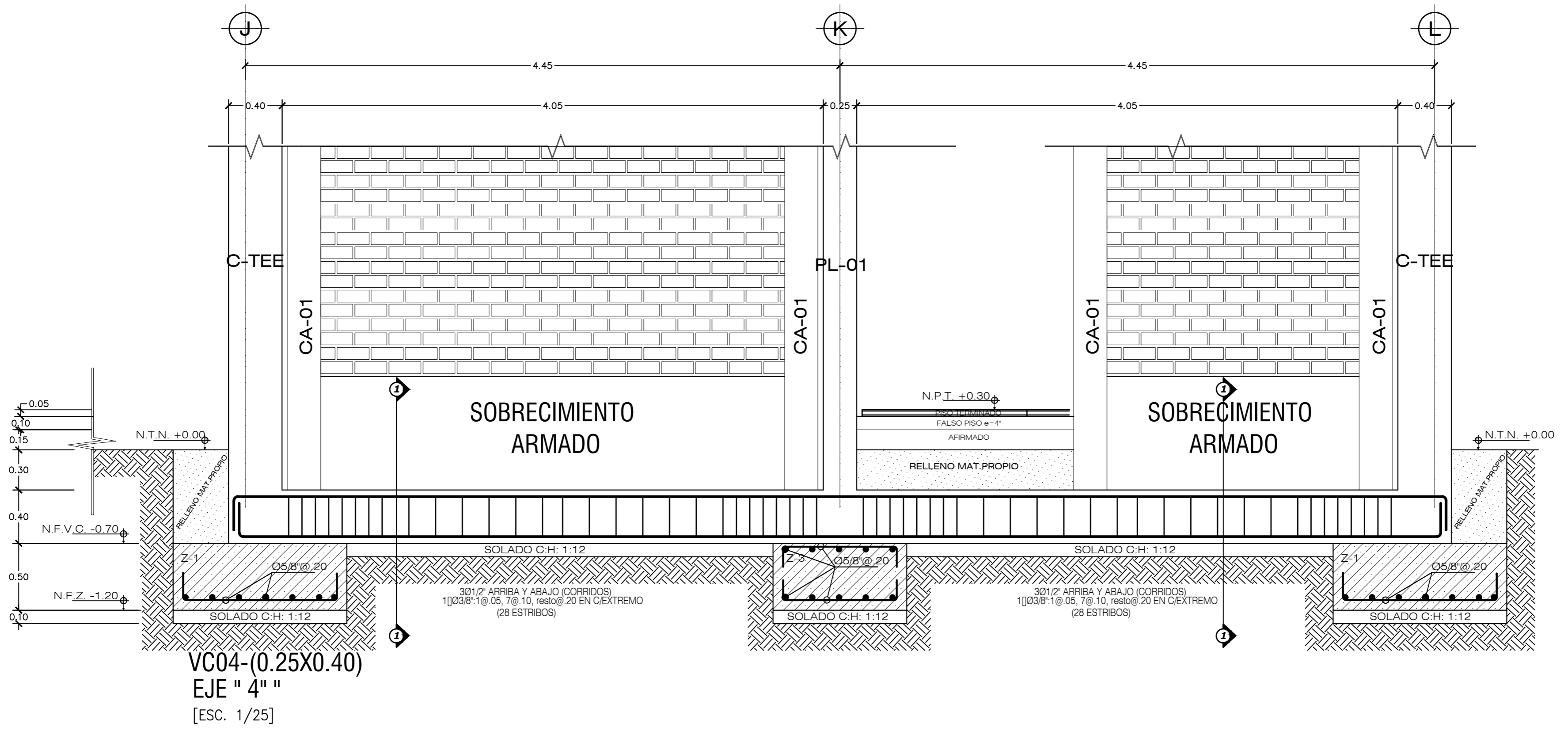



VC08-(0.25X0.40)  
EJE " L "

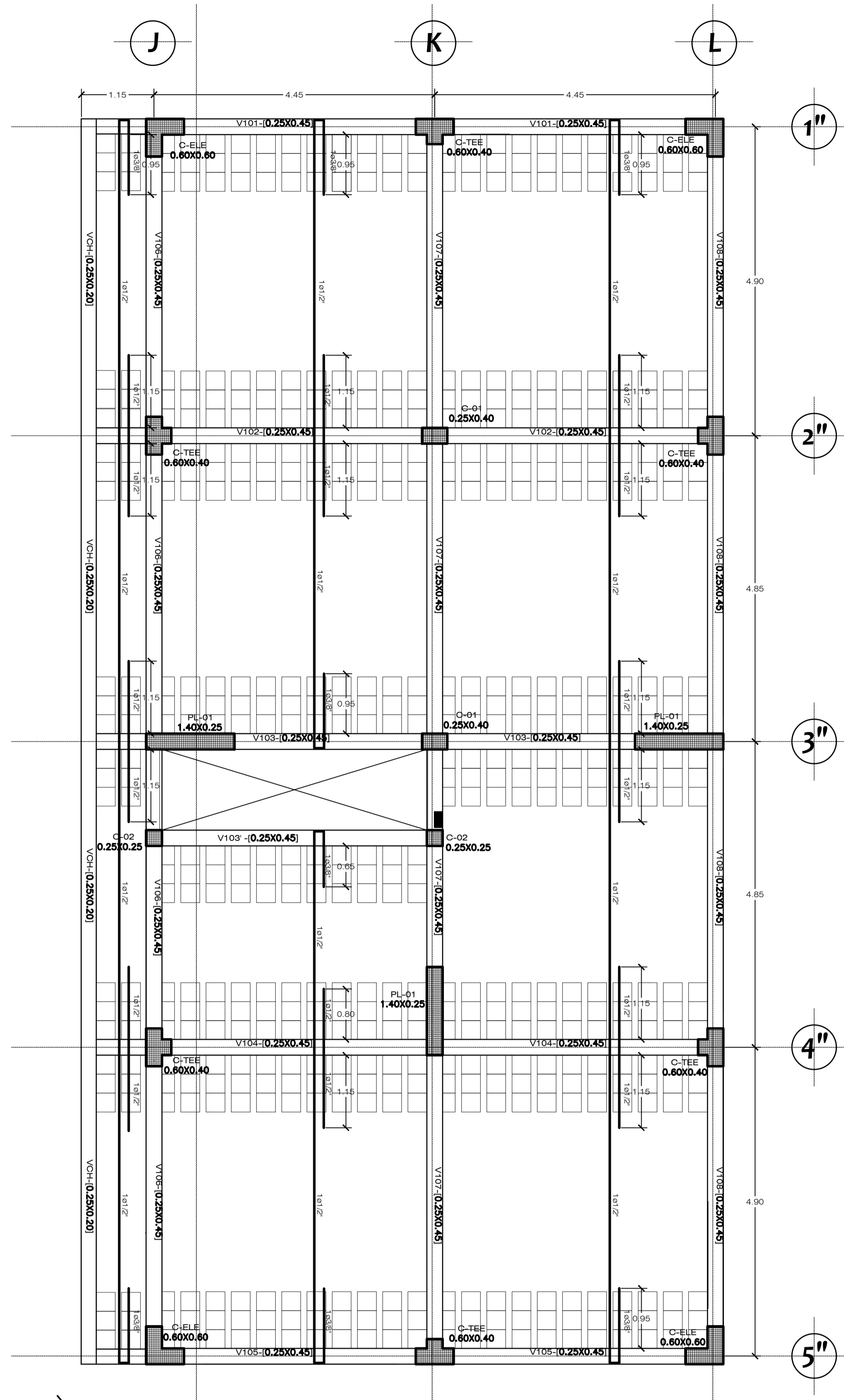




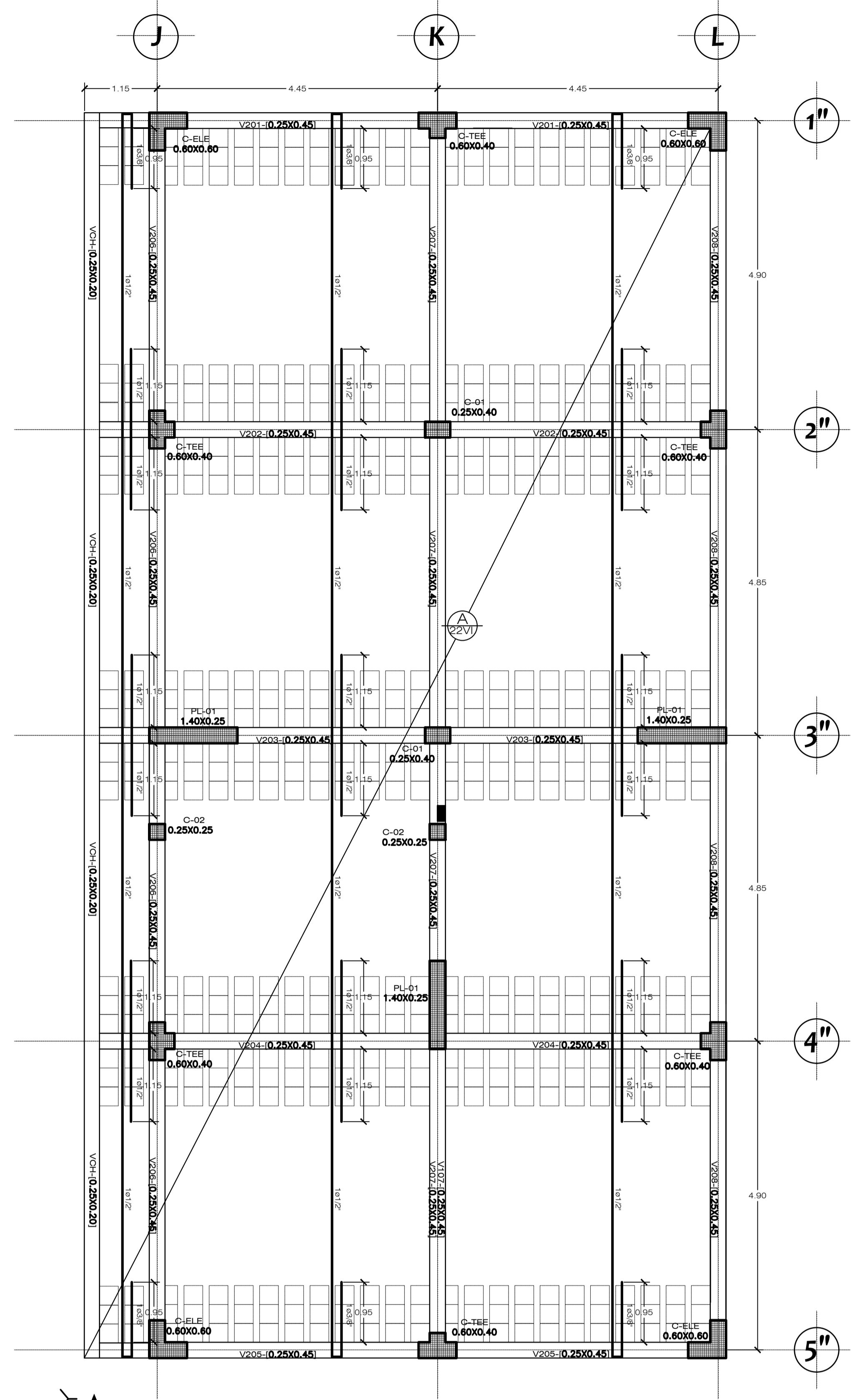
<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b> <small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>			
<b>TÍTULO:</b> "PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCÁN - LA LIBERTAD, 2021"			
<b>PLANO:</b> DESARROLLO DE VIGAS DE CIMENTACION (1) - MÓDULO I			
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	<b>Especialidad:</b> ESTRUCTURAS	<b>LAMINA:</b> E-04
<b>Departamento:</b> LA-LIBERTAD	<b>Provincia:</b> JULCÁN	<b>Distrito:</b> CARABAMBA	<b>Fecha:</b> NOVIEMBRE-2021
		<b>Escala:</b> INDICADA	



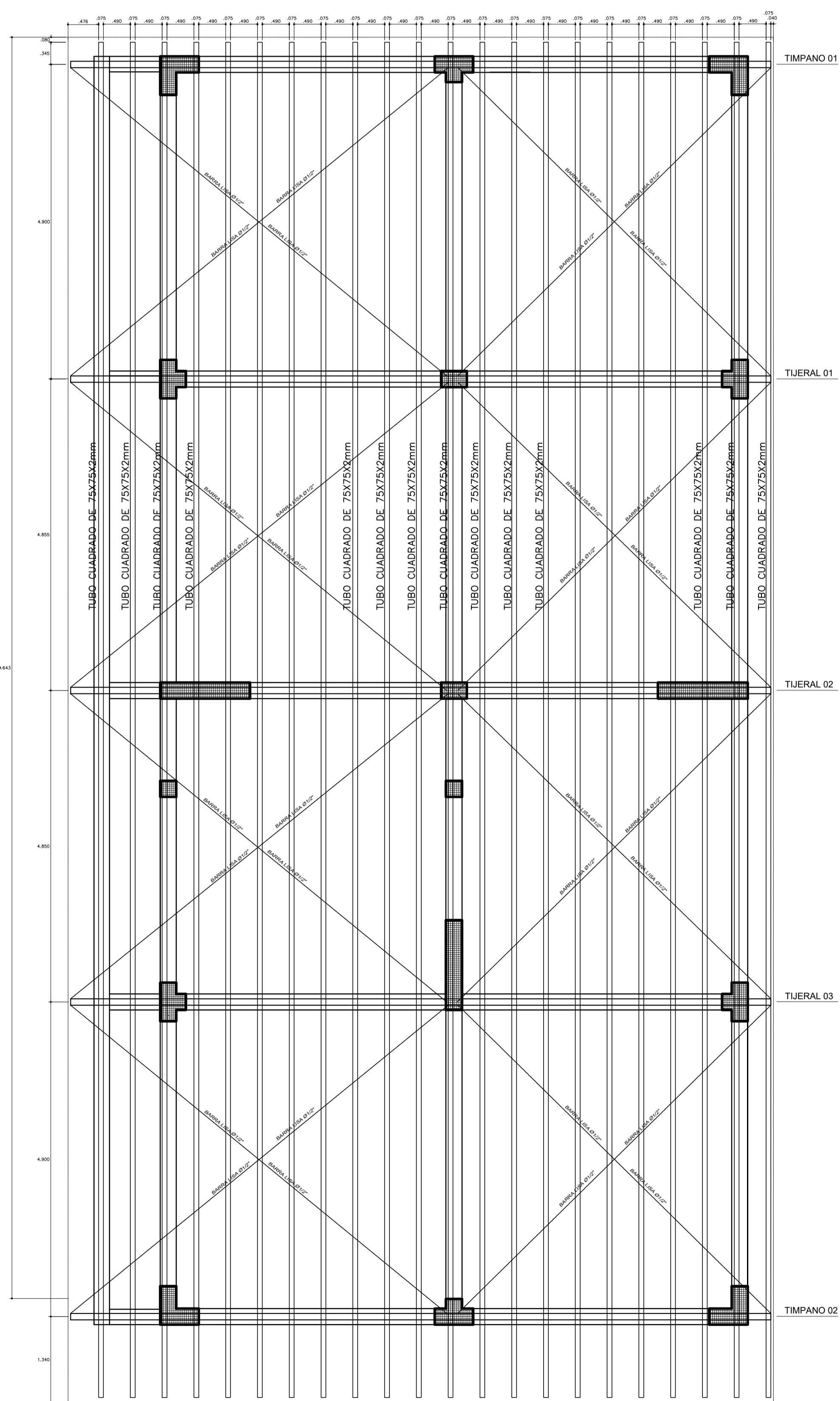
 <b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b> <small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>			
<b>TÍTULO:</b> "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"		<b>PLANO:</b> DESARROLLO DE VIGAS DE CIMENTACION (I) - MODULO I	
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	<b>Especialidad:</b> ESTRUCTURAS	<b>LAMINA:</b> E-05
<b>Departamento:</b> LA-LIBERTAD	<b>Provincia:</b> JULCAN	<b>Distrito:</b> CARABAMBA	<b>Fecha:</b> NOVIEMBRE-2021
		<b>Escala:</b> INDICADA	



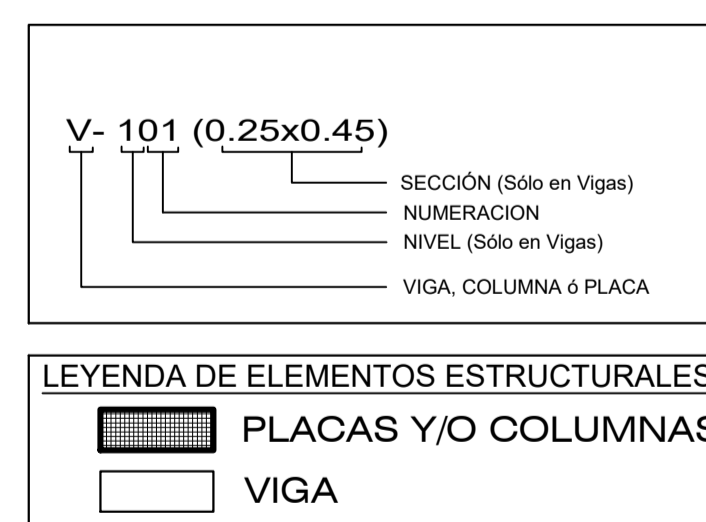
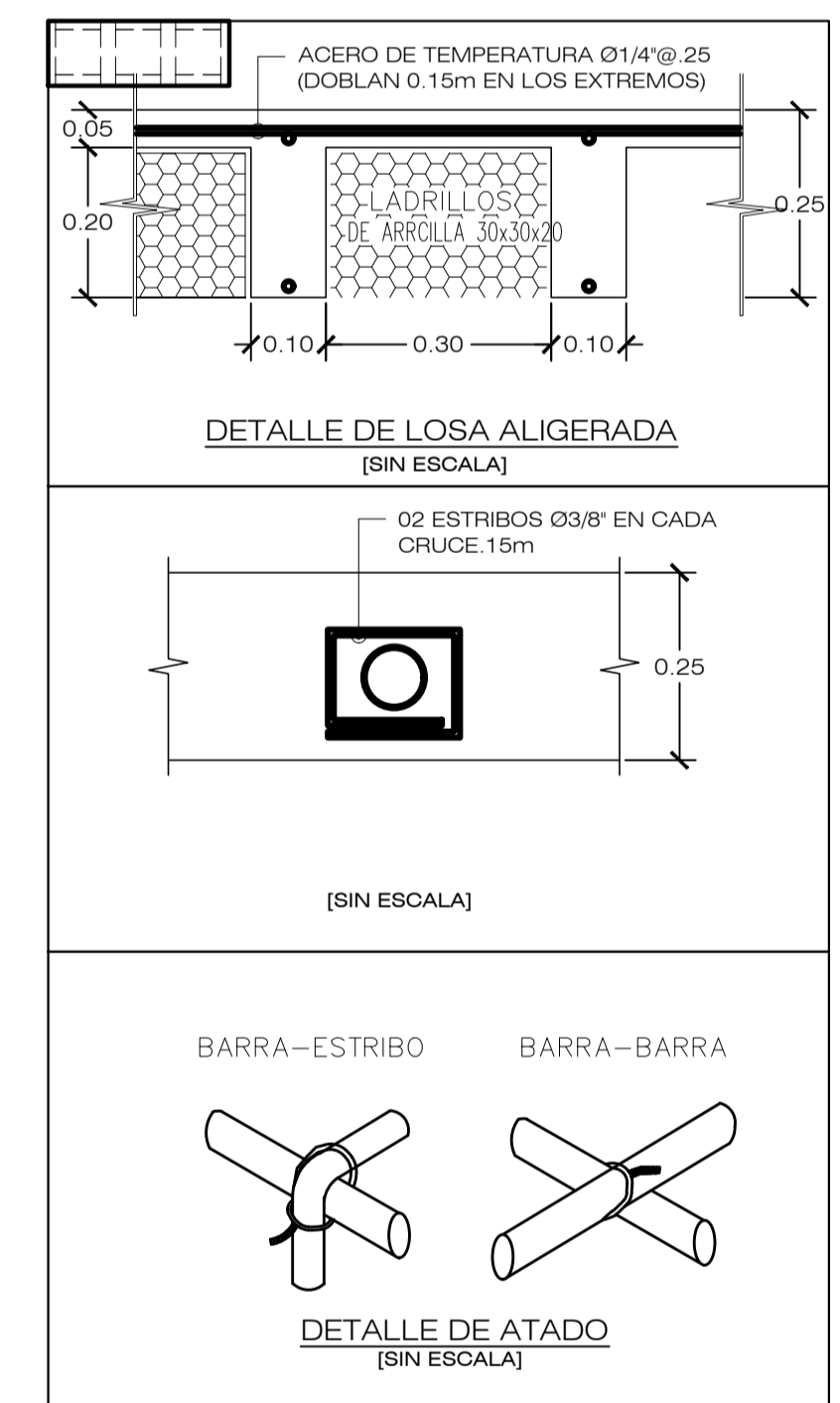
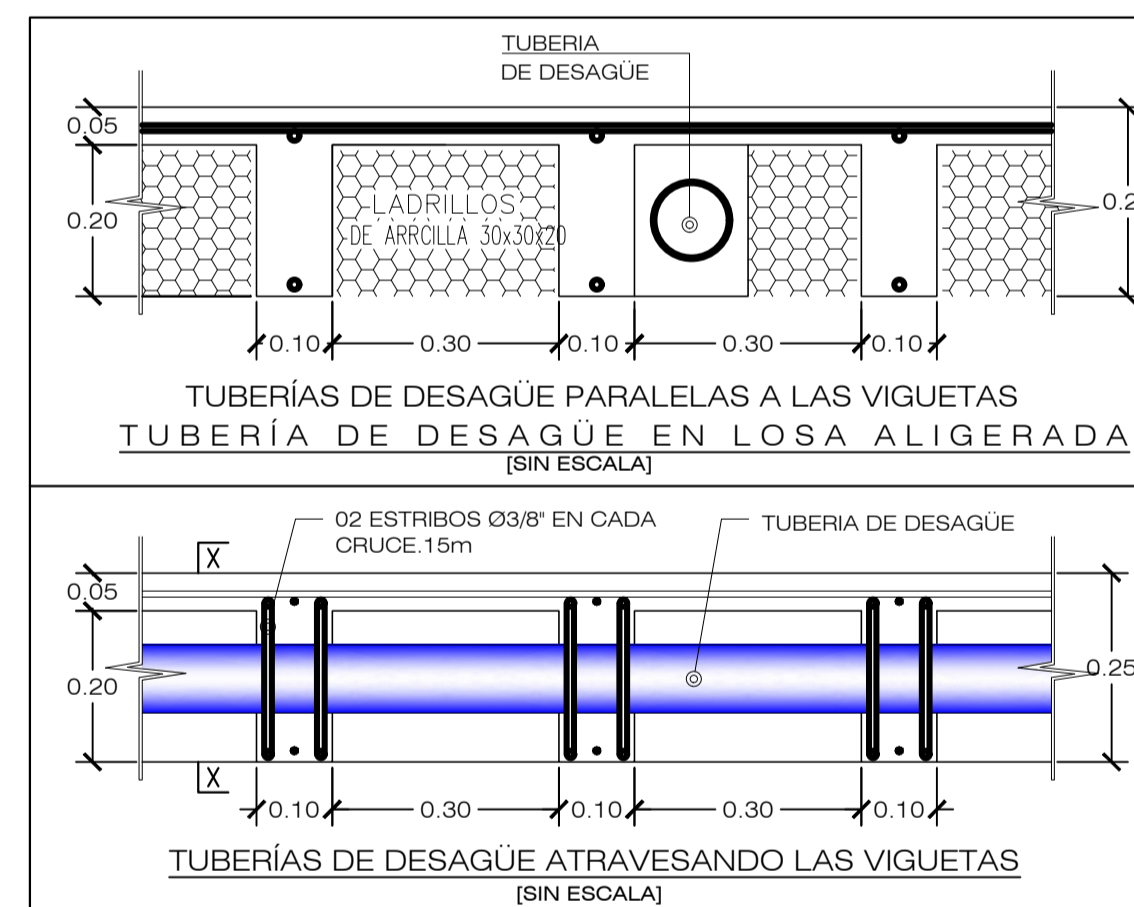
**ENCOFRADO TECHO 1er NIVEL**  
Losa Aligerada: h=0.20m  
[Esc. 1/50]



**ENCOFRADO TECHO 2do NIVEL**  
Losa Aligerada: h=0.20m  
[Esc. 1/50]



**COBERTURA METÁLICA DE TECHO**  
[Esc. 1/50]



1 - ESPECIFICACIONES ALIGERADO:

LOSA ALIGERADA UNIDIRECCIONAL

a. LADRILLO DE TECHO	30cmx30cmx15cm
b. INTEREJE	40 cm
c. ESPESOR DE LOSA A COMPRESION	5 cm
d. ESPESOR TOTAL DE LOSA	20 cm
e. RECUBRIMIENTO	2 cm

2 - CARGAS:

PRIMER NIVEL

a. RESIDENCIA	200 kg/m <sup>2</sup>
b. TECHO	100 kg/m <sup>2</sup>

3 - MATERIALES:

a. CONCRETO	f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup>
b. ACERO GRADO 60	f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup>

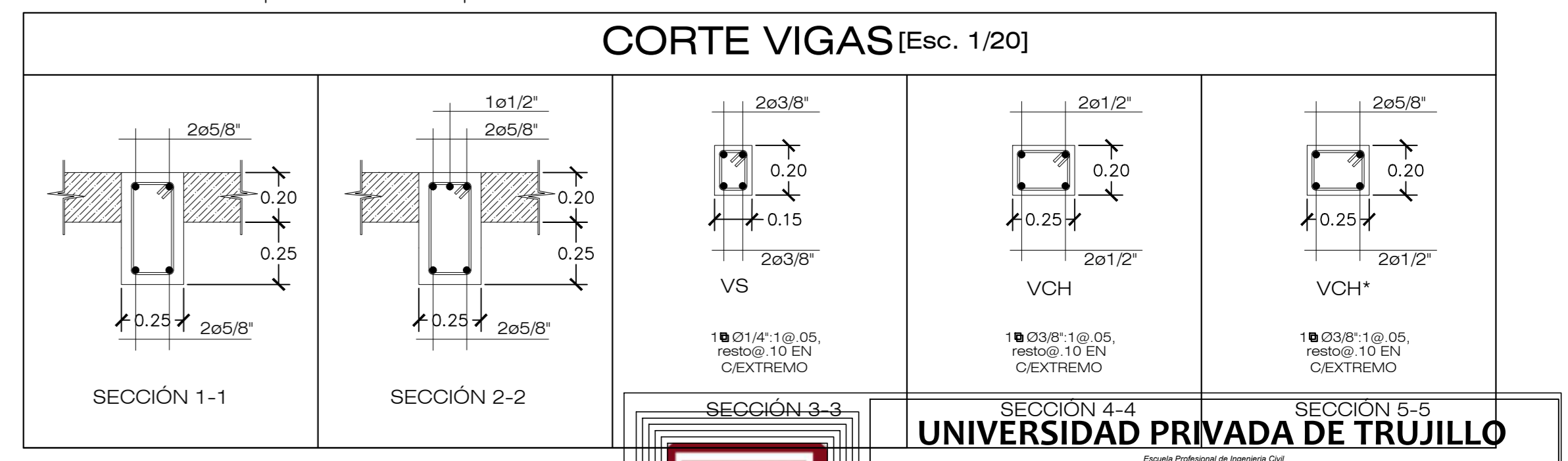
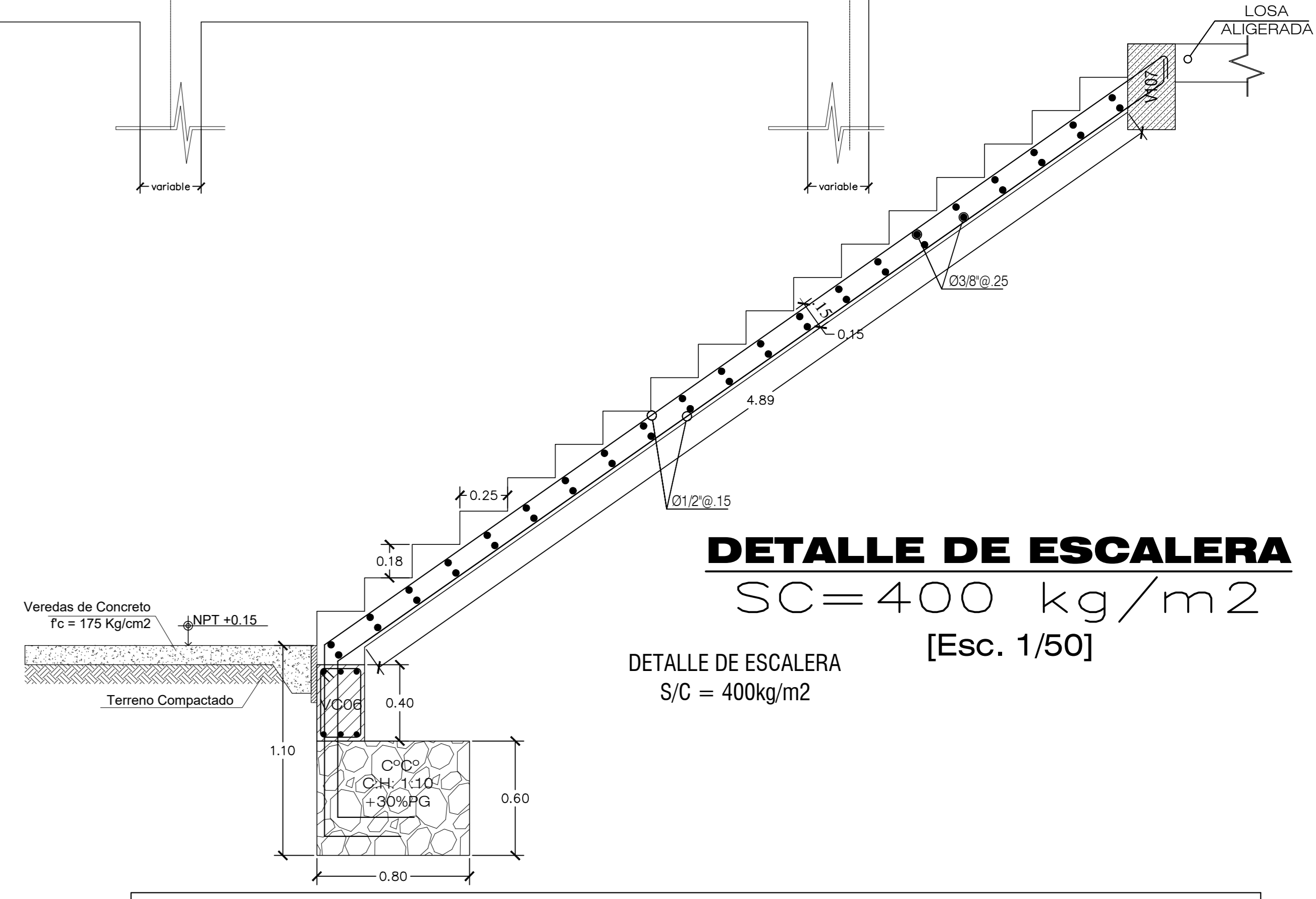
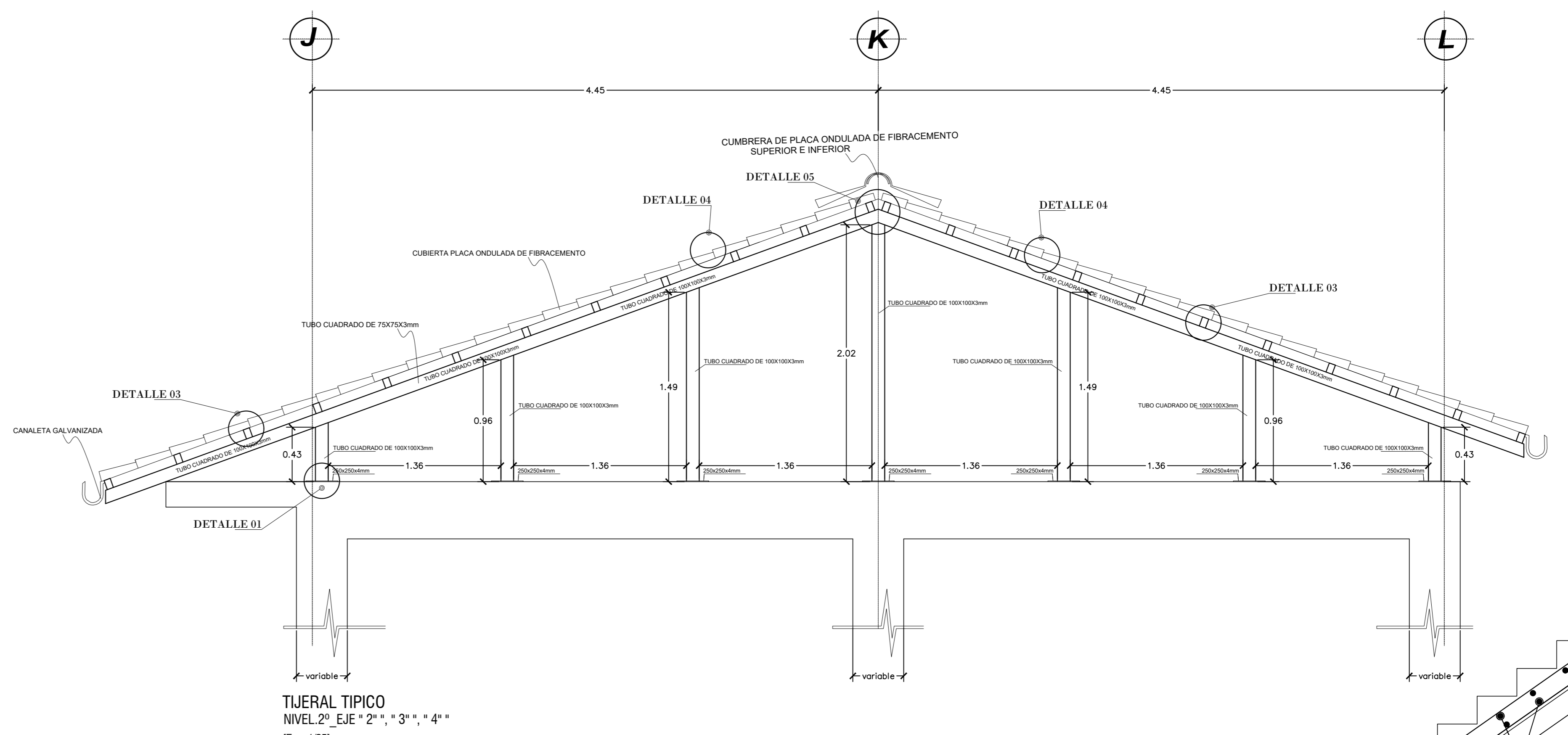
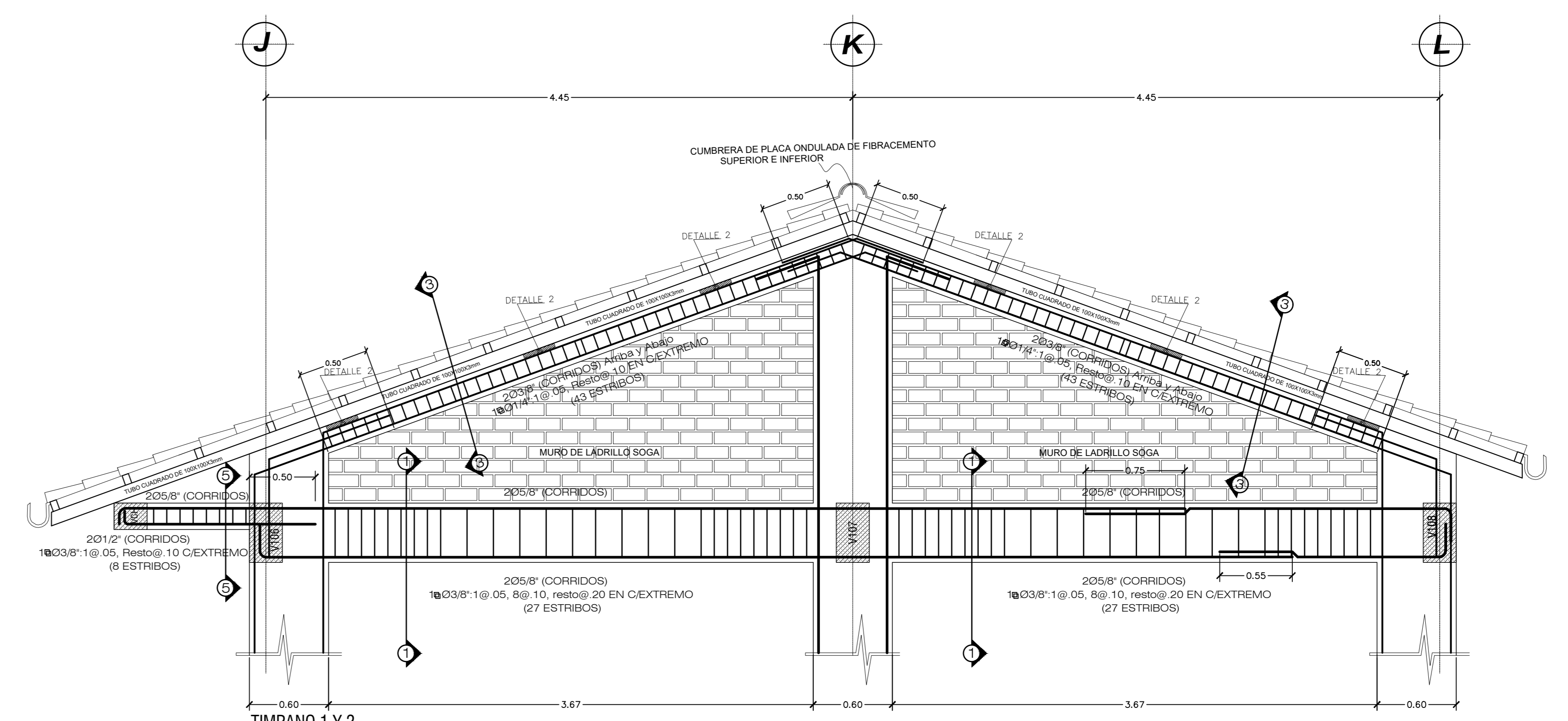
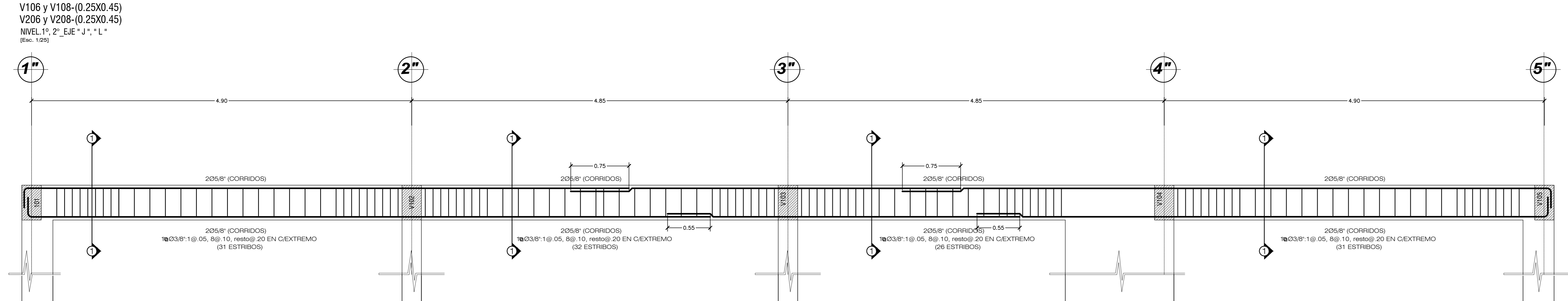
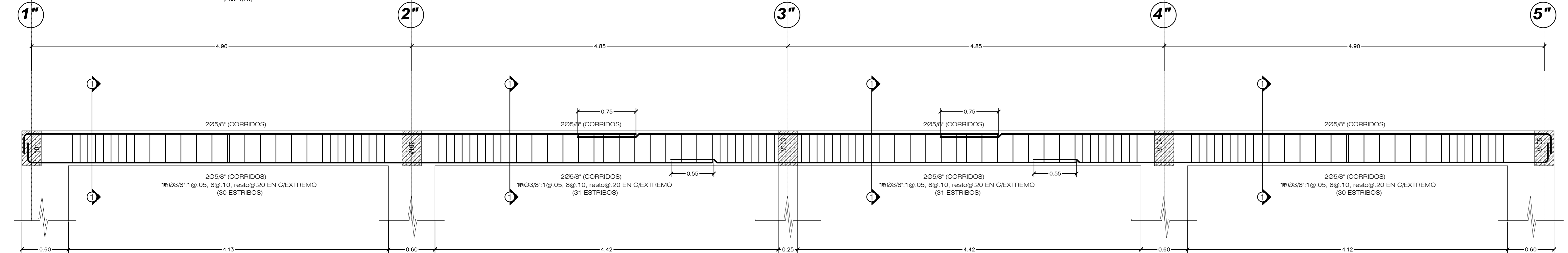
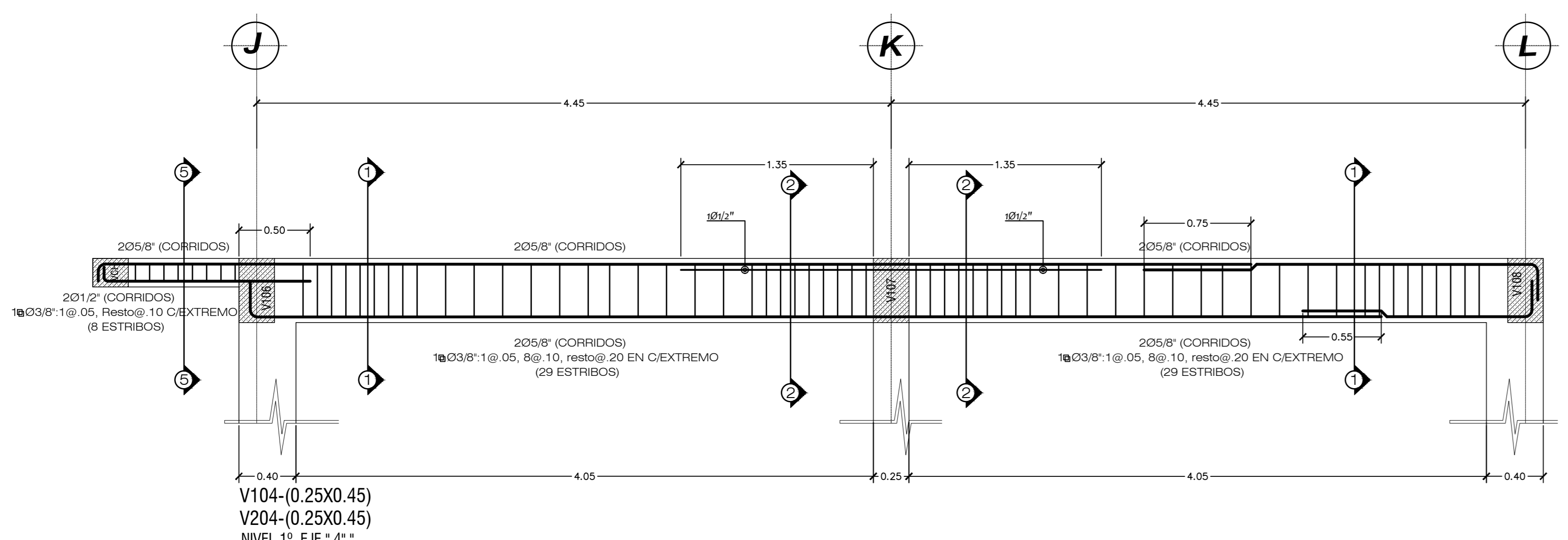
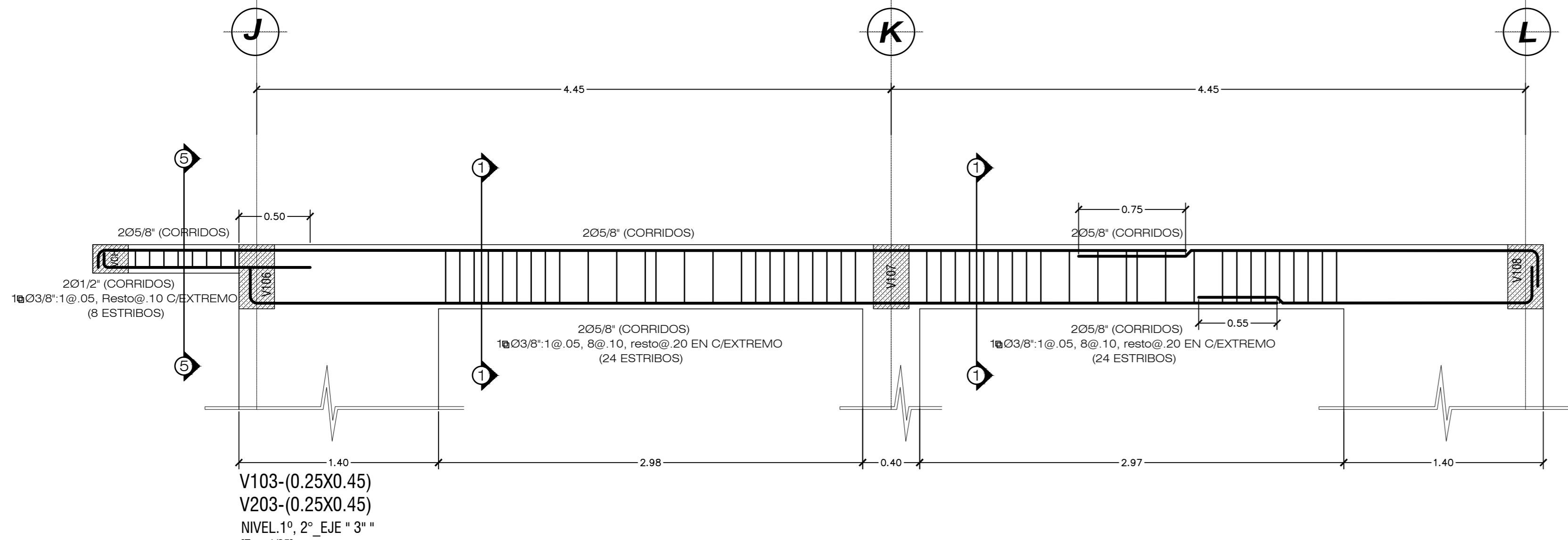
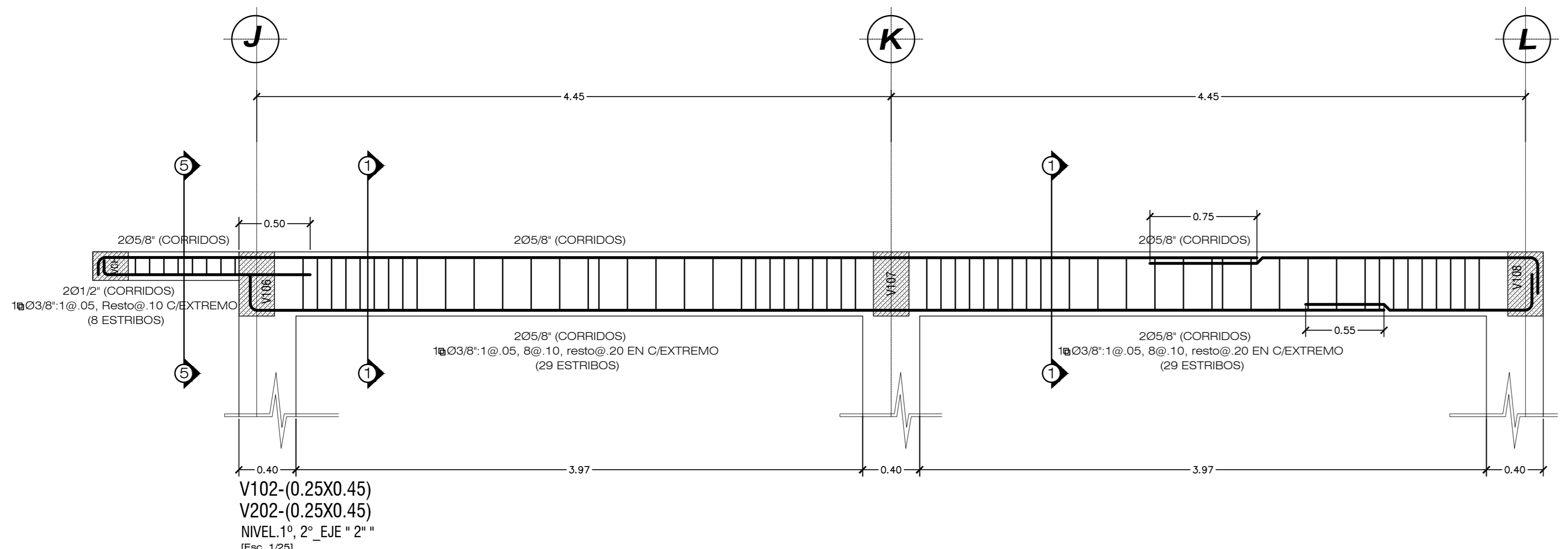
**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

TÍTULO: \*PROPIUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021\*

PLANO: ALIGERADO MODULO I

AUTOR: Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola | ASesor: Mgr. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel | Especialidad: ESTRUCTURA | LÁMINA: E-06

Departamento: LA-LIBERTAD | Provincia: JULCAN | Distrito: CARABAMBA | Fecha: NOVIEMBRE-2021 | Escala: INDICADA



**UPRIT**  
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

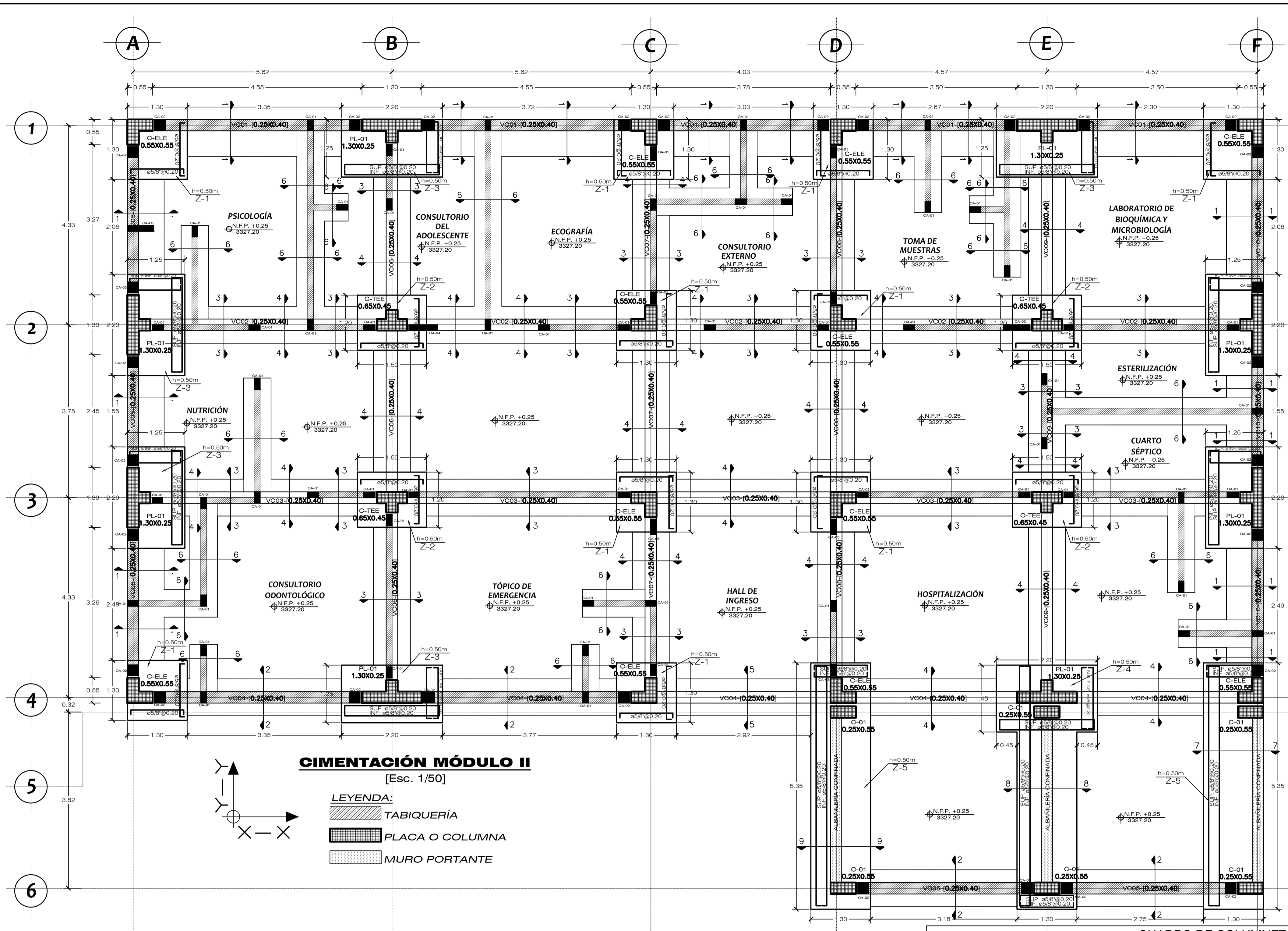
TÍTULO: "PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JUCAN, LA LIBERTAD, 2021"

DESARROLLO DE VIGAS - MÓDULO I

AUTORES: Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola, Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel

ASesor: Especialidad ESTRUCTURAS

DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD, PROVINCIA: JUCAN, DISTRITO: CARABAMBA, FECHA: NOVIEMBRE-2021, ESCALA: INDICADA, LÁMINA: E-07

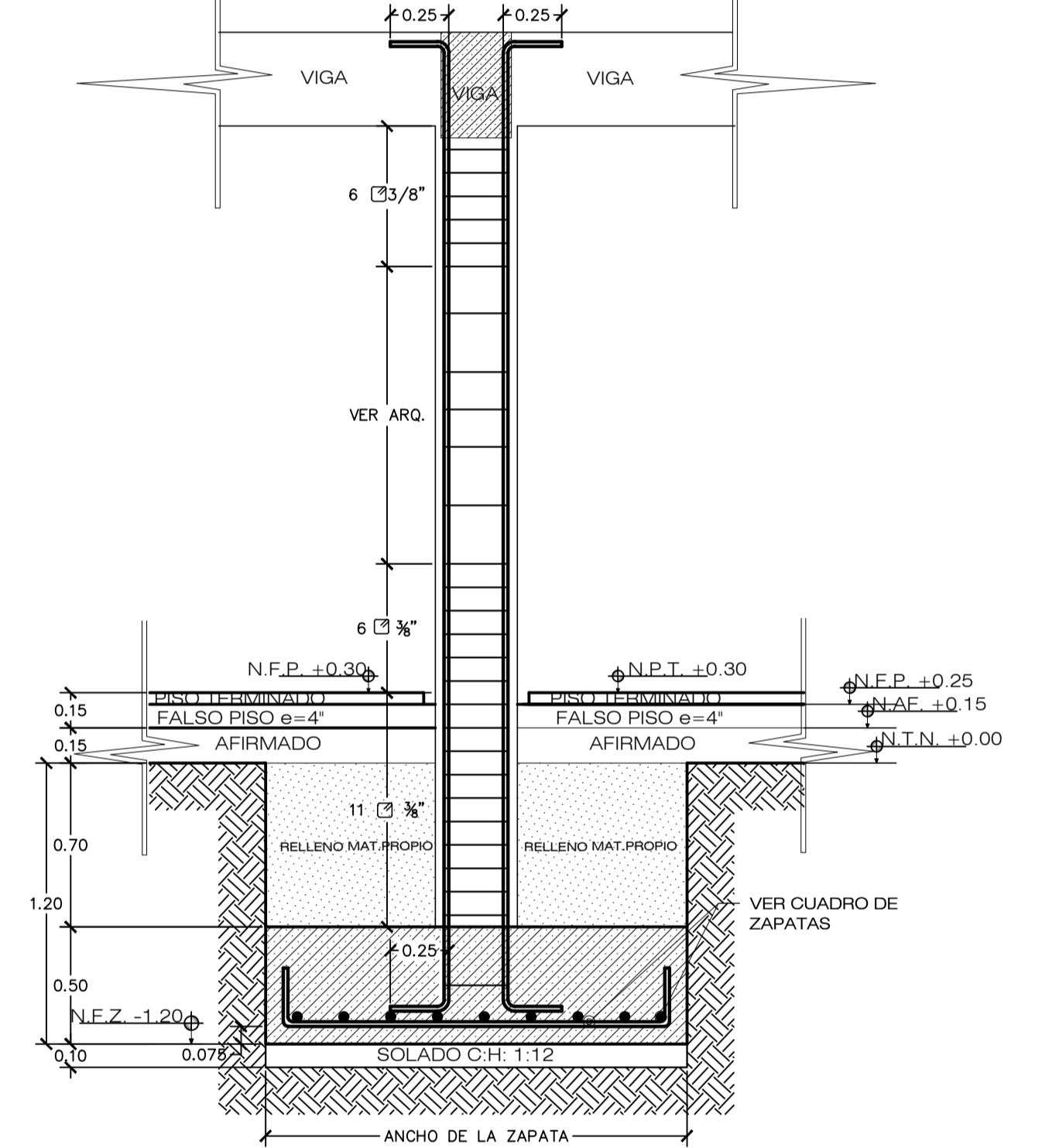


**CIMENTACIÓN MÓDULO II**  
[Esc. 1/50]

- LEYENDA:**
- TABICUERÍA
  - PLACA O COLUMNA
  - MURO PORTANTE

**CUADRO DE ZAPATAS**  
[Esc. 1/50]

CODIGO	DIMENSIONES			N° DE ELEMENTOS	Acero Longitudinal en la Dirección X-X	Acero Longitudinal en la Dirección Y-Y
	LX (m)	LY (m)	H (m)			
Z-1	1.30	1.30	0.50	10		
Z-2	1.50	1.20	0.50	04		
Z-3	2.20	1.25	0.50	07		
Z-4	VER PLANTA	VER PLANTA	0.50	01	VER PLANTA	VER PLANTA
Z-5	1.30	5.35	0.50	02		



**DETALLE REFUERZO COLUMNA**  
[Esc. 1/25]

**(I) ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- 1. CONCRETO ARMADO**
- RESISTENCIA DEL CONCRETO**
- Solados, Cimientos Corridos:  $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$
  - Cimentación, Vigas de Cimentación y Columnas:  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
  - Losas y Vigas:  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
  - Columnetas y Arriostre [Tabiques]:  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$
- ACERO DE REFUERZO**
- Vanillas de Acero Corrugado:  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- RECURRIMIENTOS**
- Zapatas: 7.5 cm
  - Vigas de Cimentación: 5.0 cm
  - Losas y Vigas Chatas: 2.5 cm
  - Vigas y Columnas [espesor > 15 cm]: 4.0 cm
  - Vigas y Columnas [espesor ≤ 15 cm]: 2.0 cm
  - Sobrecimiento: 3.0 cm
- 2. CIMENTACIÓN**
- Tipos de Cimentación: Zapatas conectadas, corridas, aisladas y cimientos armados.
  - Estratos de Apoyo: Arena arcillosa-limosa de baja plasticidad.
  - Profundidad:  $h = 0.50 \text{ m}$
  - Presión Admisible:
  - \*Cimiento Corridos:  $Q_{adm} = 1.04 \text{ kg/cm}^2$
  - \*Cimiento Cuadrado:  $Q_{adm} = 1.15 \text{ kg/cm}^2$
  - Profundidad de Desplante:  $DF = -1.20 \text{ m}$
  - Asentamiento Tolerable:  $s = 0.90 \text{ cm}$
  - Especialista: Ing. Wilser Briones Gallardo
  - Tipo de Cemento: Tipo MS ó Similar

**CUADRO DE COLUMNAS Y PLACAS**  
[Esc. 1/25]

TECHO	C-01 0.25X0.55	C-TEE 0.65X0.45	C-ELE 0.55X0.55
TECHO NIVEL VARIABLE			
ZAPATA -1.20m	● 8Ø5/8"	○ 8Ø1/2" + ● 8Ø5/8"	○ 8Ø1/2" + ● 8Ø5/8"
DESPIEQUE DE ESTRIBOS			

PLACA G1  
1.30 X 0.25 m

$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

**CUADRO DE COLUMNETAS**  
[Esc. 1/25]

CODIGO	CA-01 0.13X0.25	CA-02 0.24X0.24	CA-03 0.13X0.08	CA-04 0.13X0.62	CA-05 0.13X0.34
SECCIÓN					
REFUERZO	4Ø3/8" 1 Ø1/4": 1@0.05, 4@0.10, Rto @0.25c/ext.	6Ø3/8" 1 Ø1/4": 1@0.05, 4@0.10, Rto @0.25c/ext.	5L1 Ø8/8" 5L1 Ø8/8"	5L1 Ø8/8" 5L1 Ø8/8"	5L1 Ø8/8" 5L1 Ø8/8"

$f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

**(I) PARAMETROS SÍSMORRESISTENTES**

**1.- PARÁMETROS PARA CÁLCULO DE FUERZA SÍSMICA**

Z	0.35	Factor de Zona	Julcan
U	1.50	Factor de Uso	Establecimiento de Salud 1er Nivel
C	2.50	Factor de Amplificación Sísmica	
S	1.15	Factor de Suelo	Suelo Intermedio
$T_p$	0.60	Período que define la plataforma del factor C	
$T_i$	2.00	Período que define el inicio de la zona del factor C con desplazamiento constante.	
$R_k$	7.00	Dual	
$R_y$	7.00	Dual	

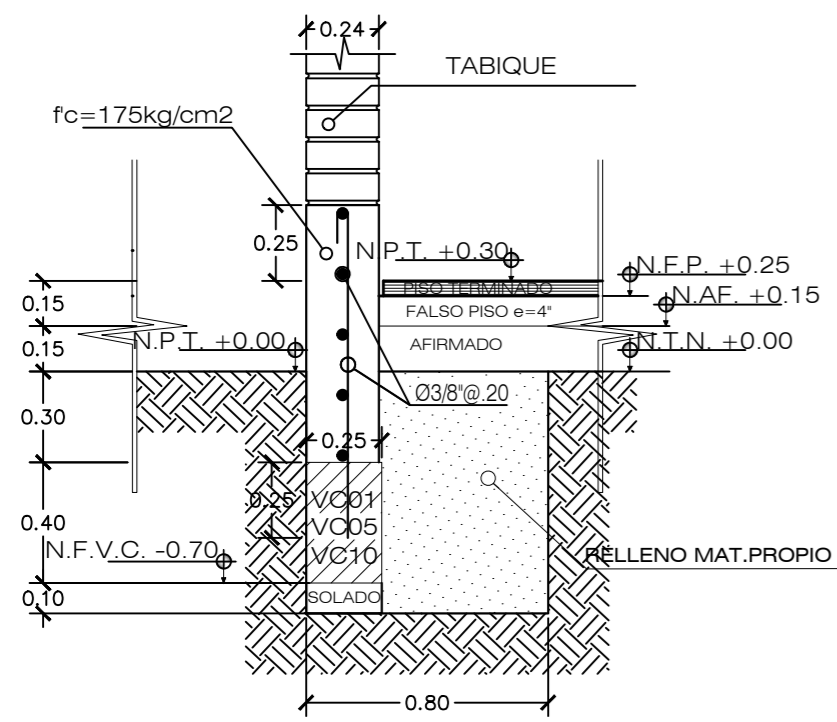
**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

**UPRIT**

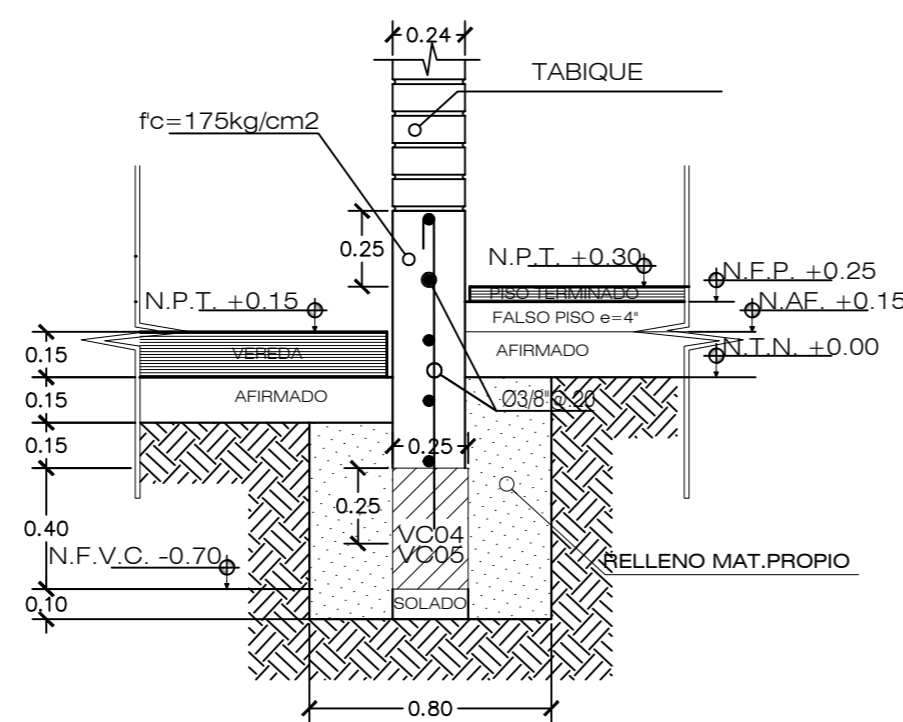
TÍTULO: "PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"

PLANO: PLANTA DE CIMENTACION - MÓDULO II

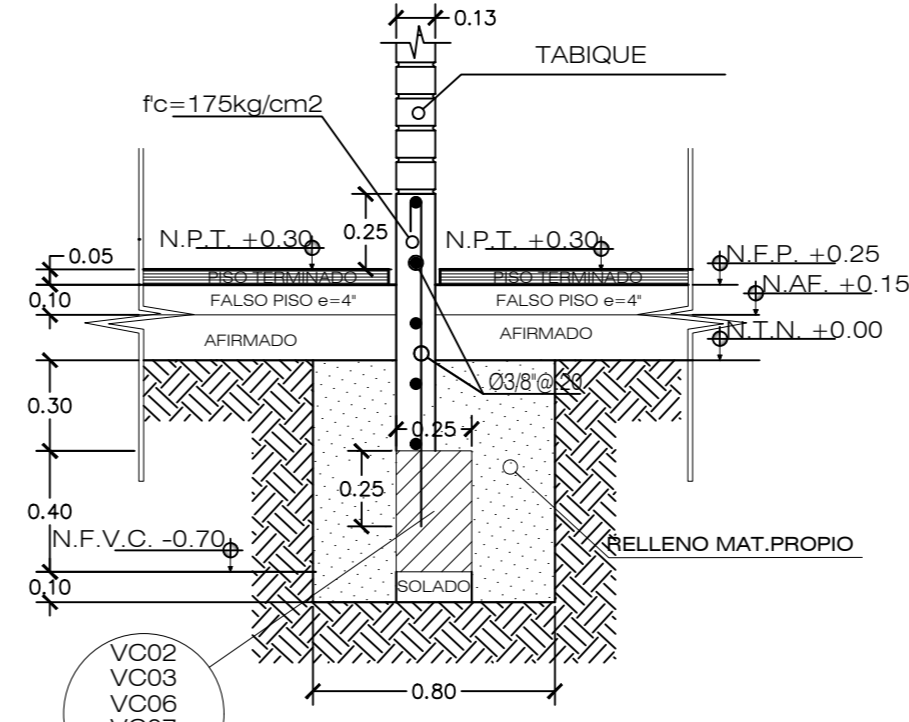
AUTOR: Bach. Cubas Cerdán Katerin Paola  
ASESOR: Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel  
Especialidad: ESTRUCTURAS  
Departamento: LA-LIBERTAD  
Provincia: JULCAN  
Distrito: CARABAMBA  
Fecha: NOVIEMBRE-2021  
Escala: INDCADA  
LÁMINA: E-08



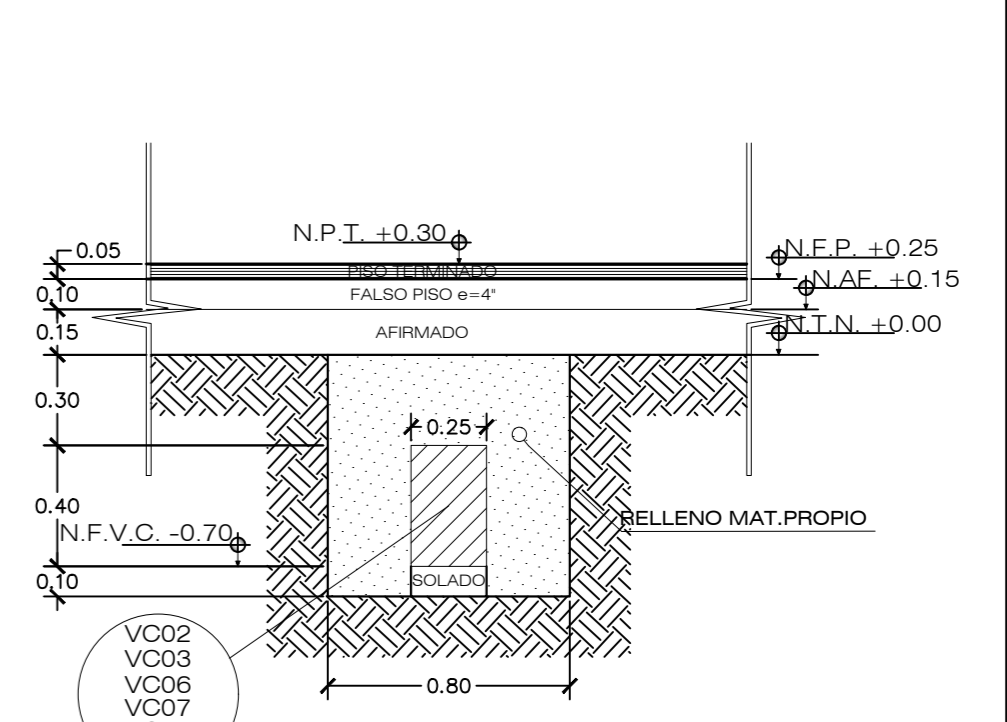
**CORTE 1 - 1**  
[ESC. 1/20]



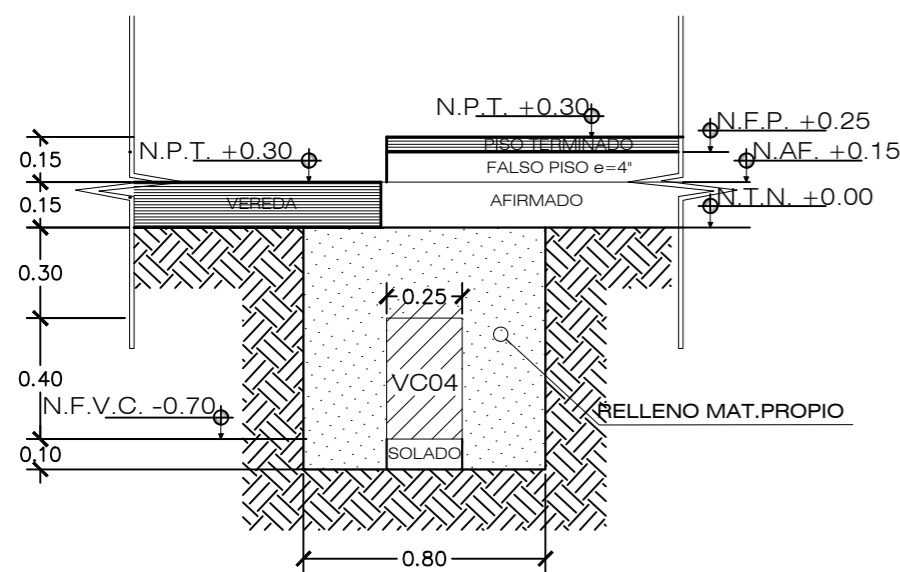
**CORTE 2 - 2**  
[ESC. 1/20]



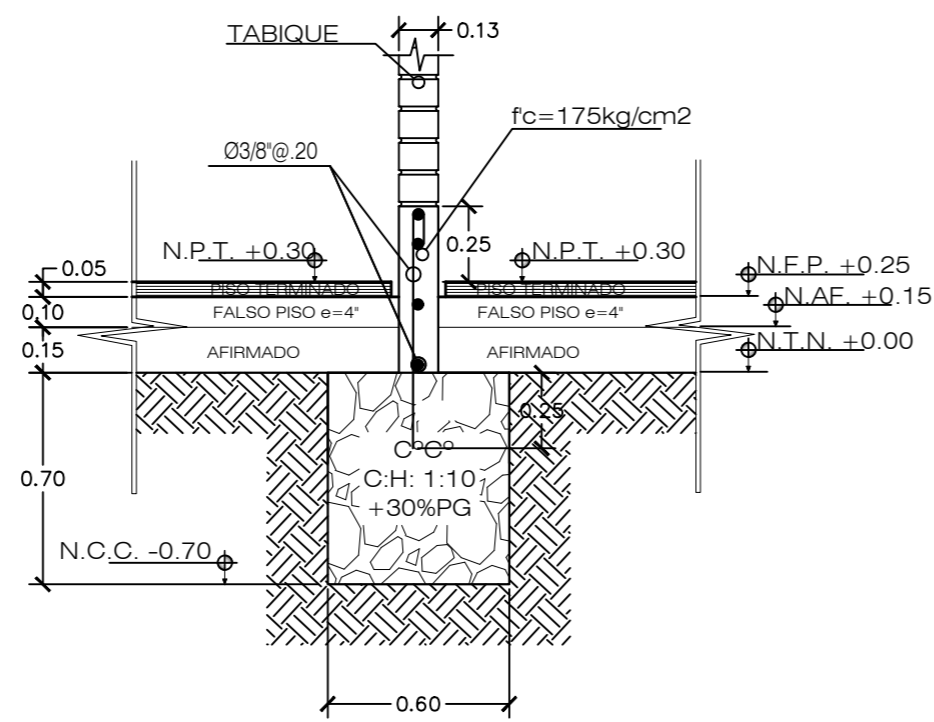
**CORTE 3 - 3**  
[ESC. 1/20]



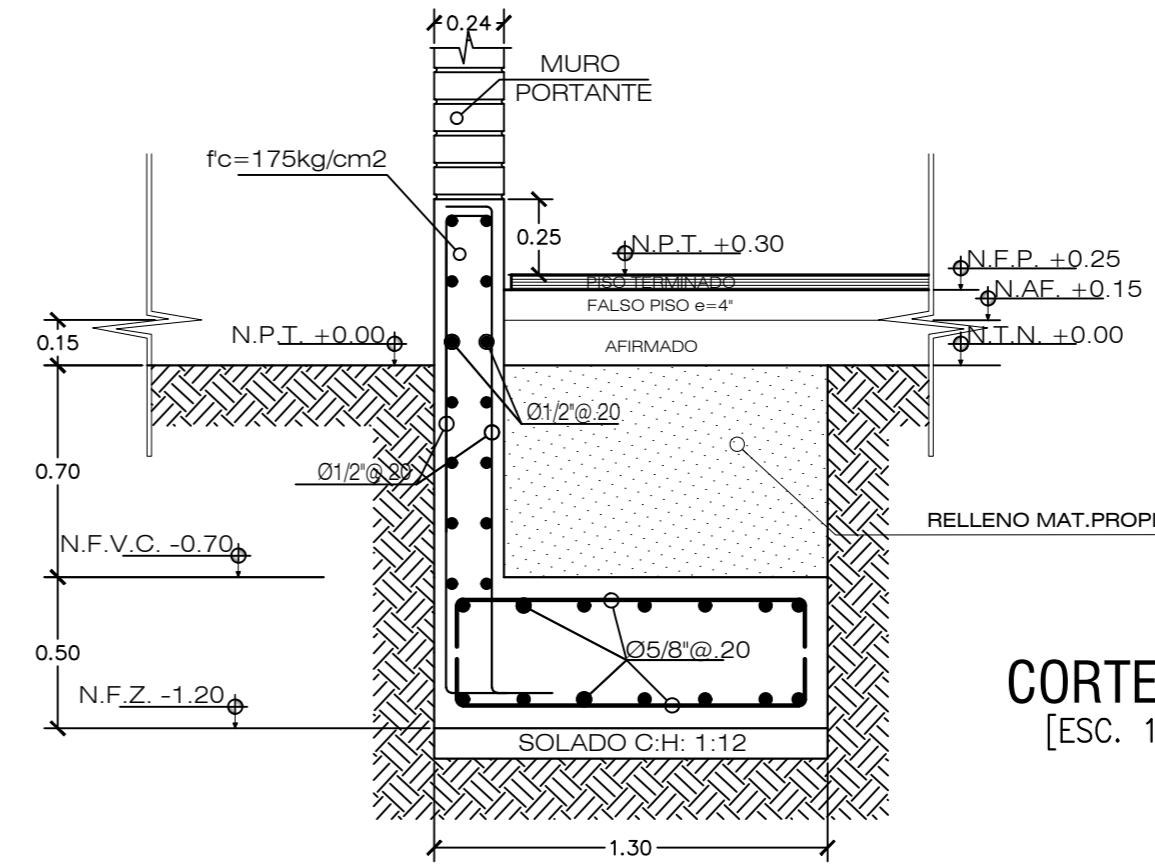
**CORTE 4 - 4**  
[ESC. 1/20]



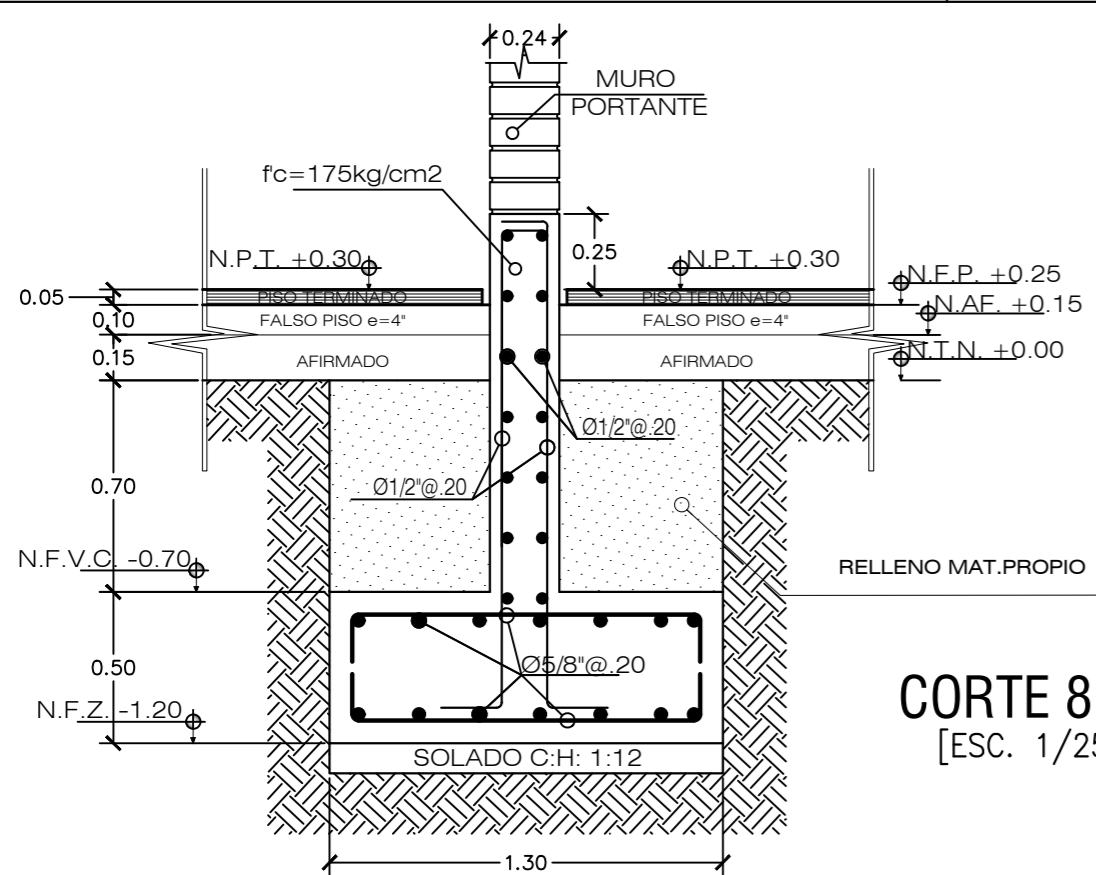
**CORTE 5 - 5**  
[ESC. 1/20]



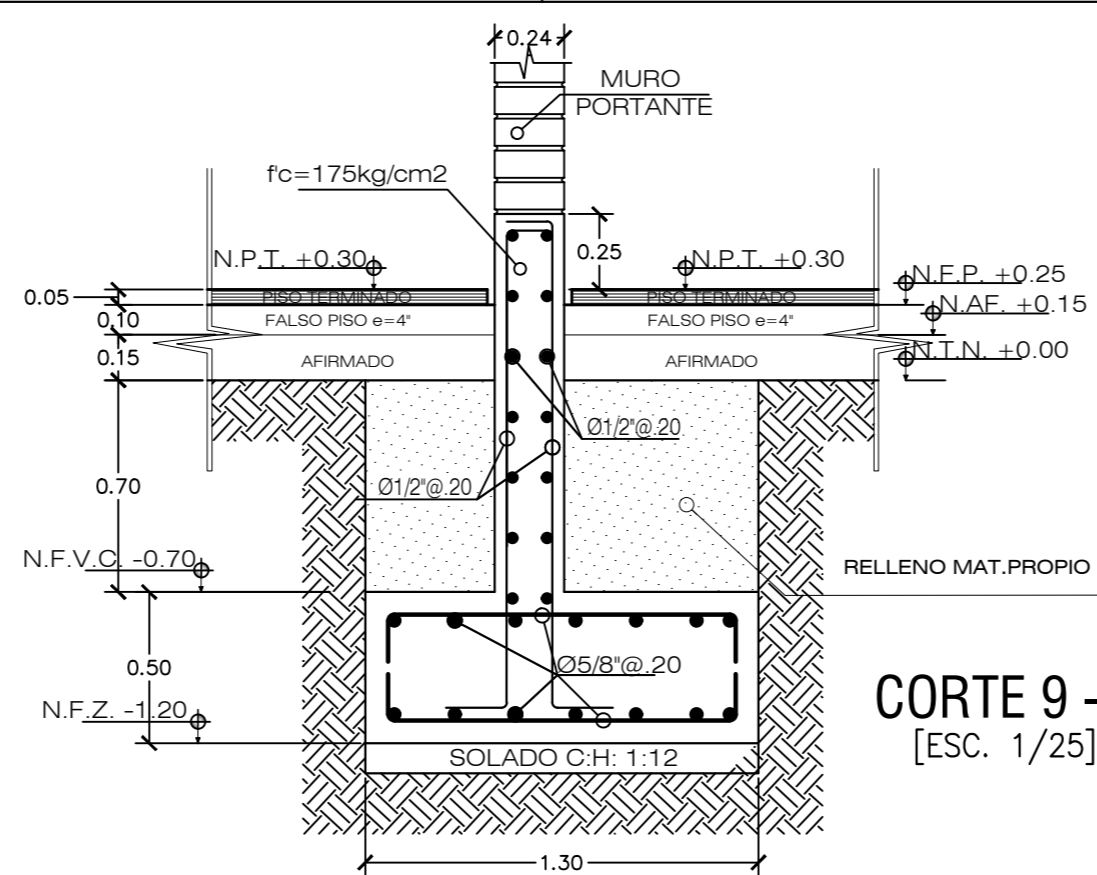
**CORTE 6 - 6**  
[ESC. 1/20]



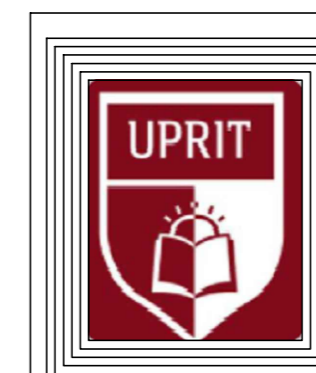
**CORTE 7 - 7**  
[ESC. 1/25]



**CORTE 8 - 8**  
[ESC. 1/25]



**CORTE 9 - 9**  
[ESC. 1/25]



**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

**TITULO:**  
"PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"

**PLANO:**  
CORTES DE CIMENTACION - MODULO II

**AUTOR:**  
Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola

**ASESOR:**  
Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel

**Especialidad**  
ESTRUCTURAS

**LAMINA:**

**Departamento**  
LA-LIBERTAD

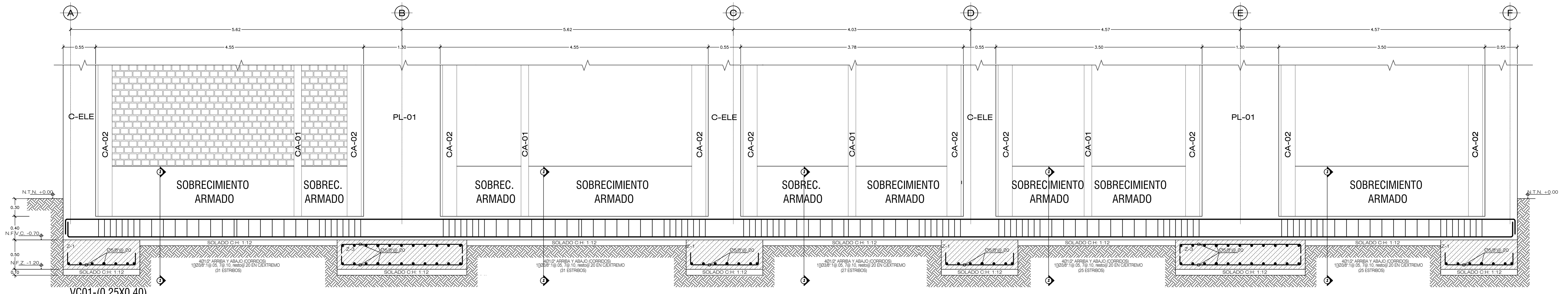
**Provincia**  
JULCAN

**Distrito**  
CARABAMBA

**Fecha**  
NOVIEMBRE-2021

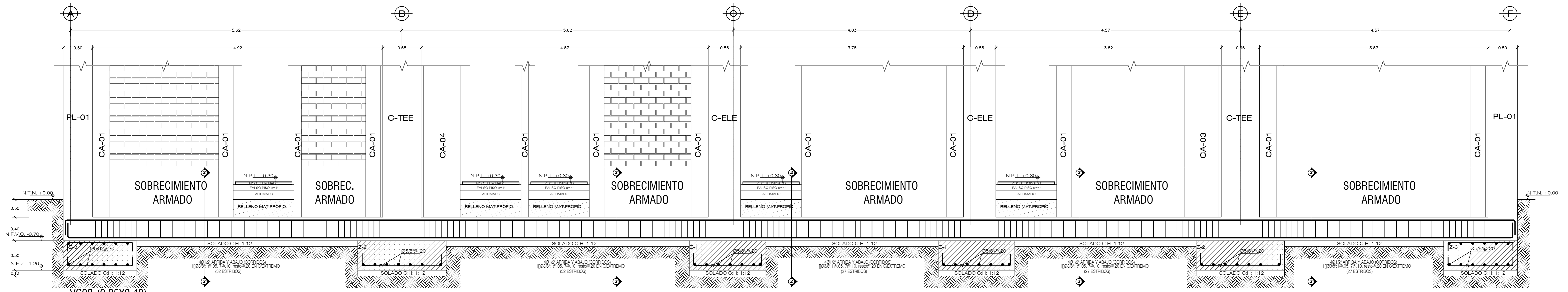
**Escala:**  
INDICADA

**E-09**



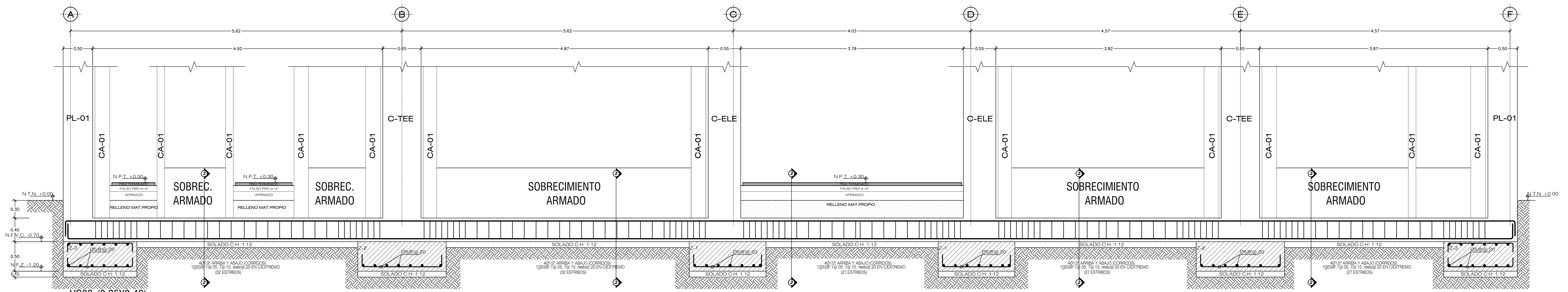
VC01-(0.25X0.40)  
EJE " 1 "

[ESC. 1/25]



VC02-(0.25X0.40)  
EJE " 2 "

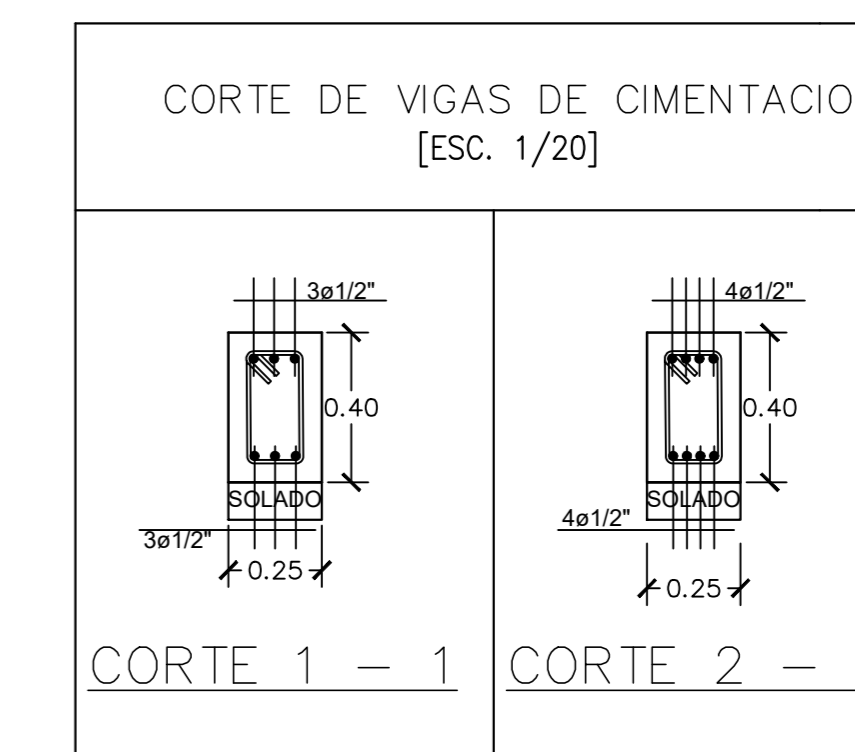
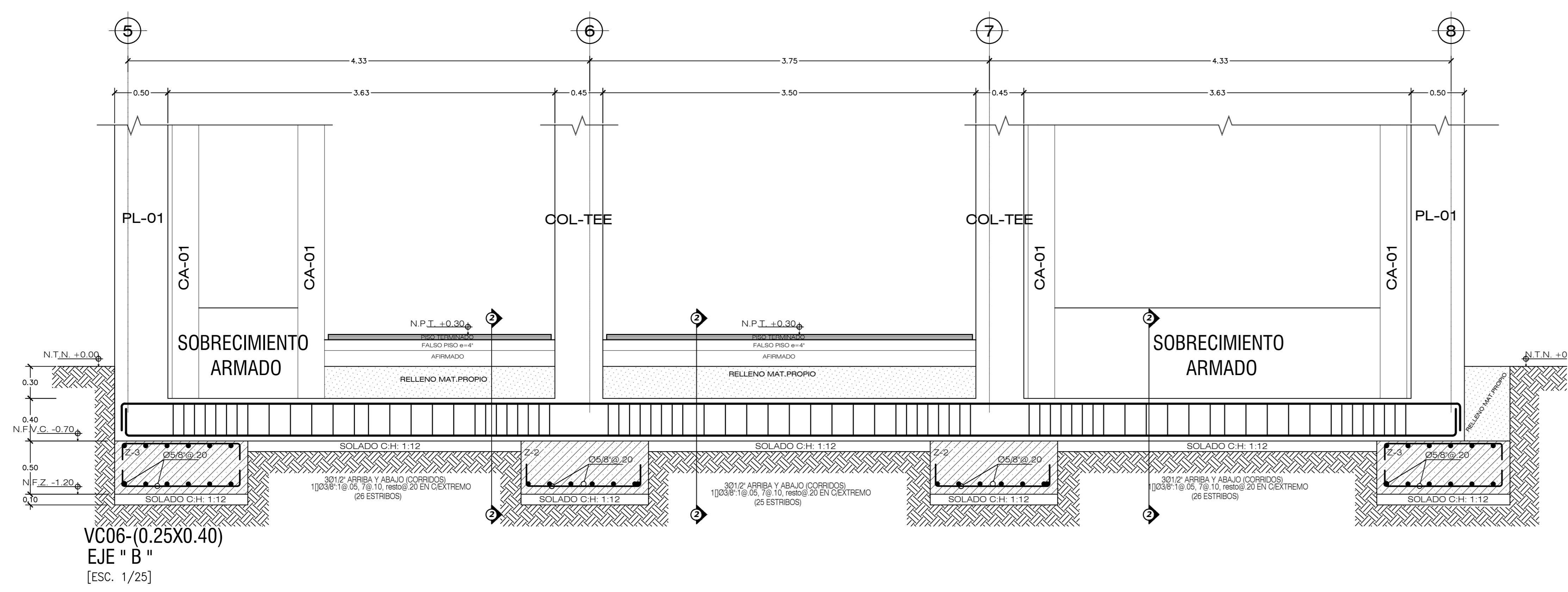
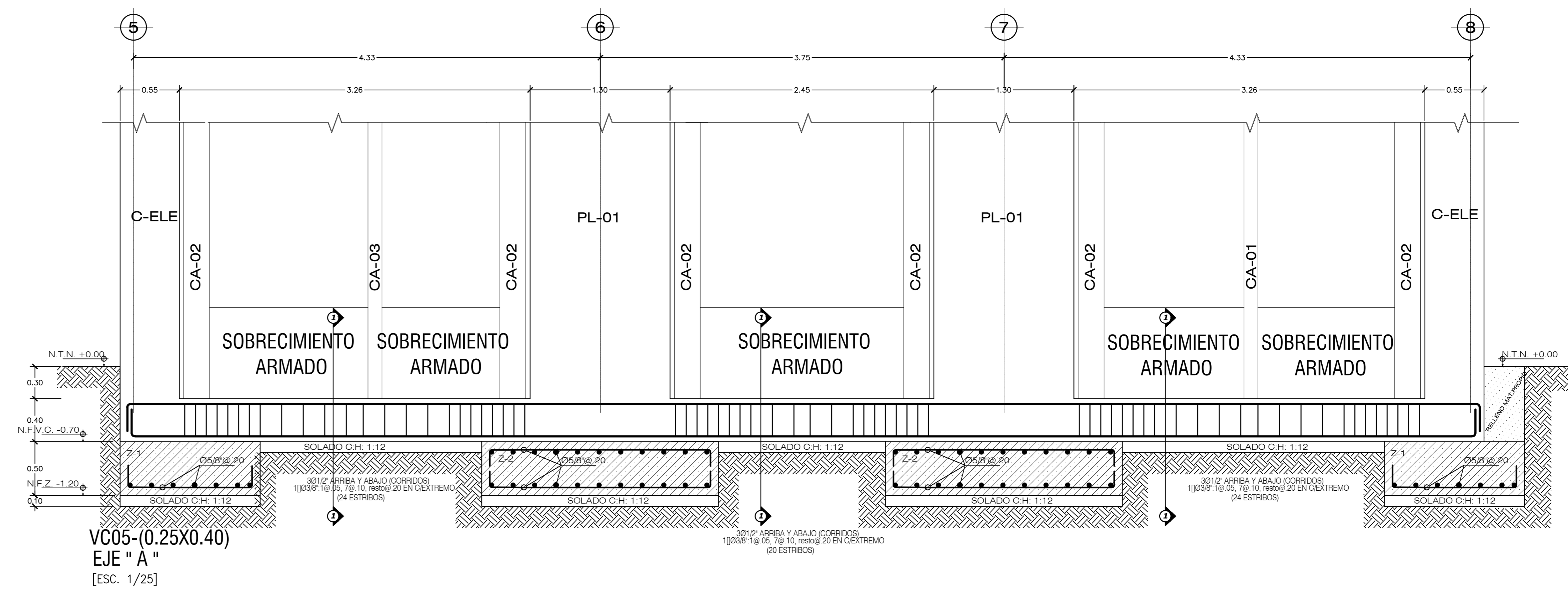
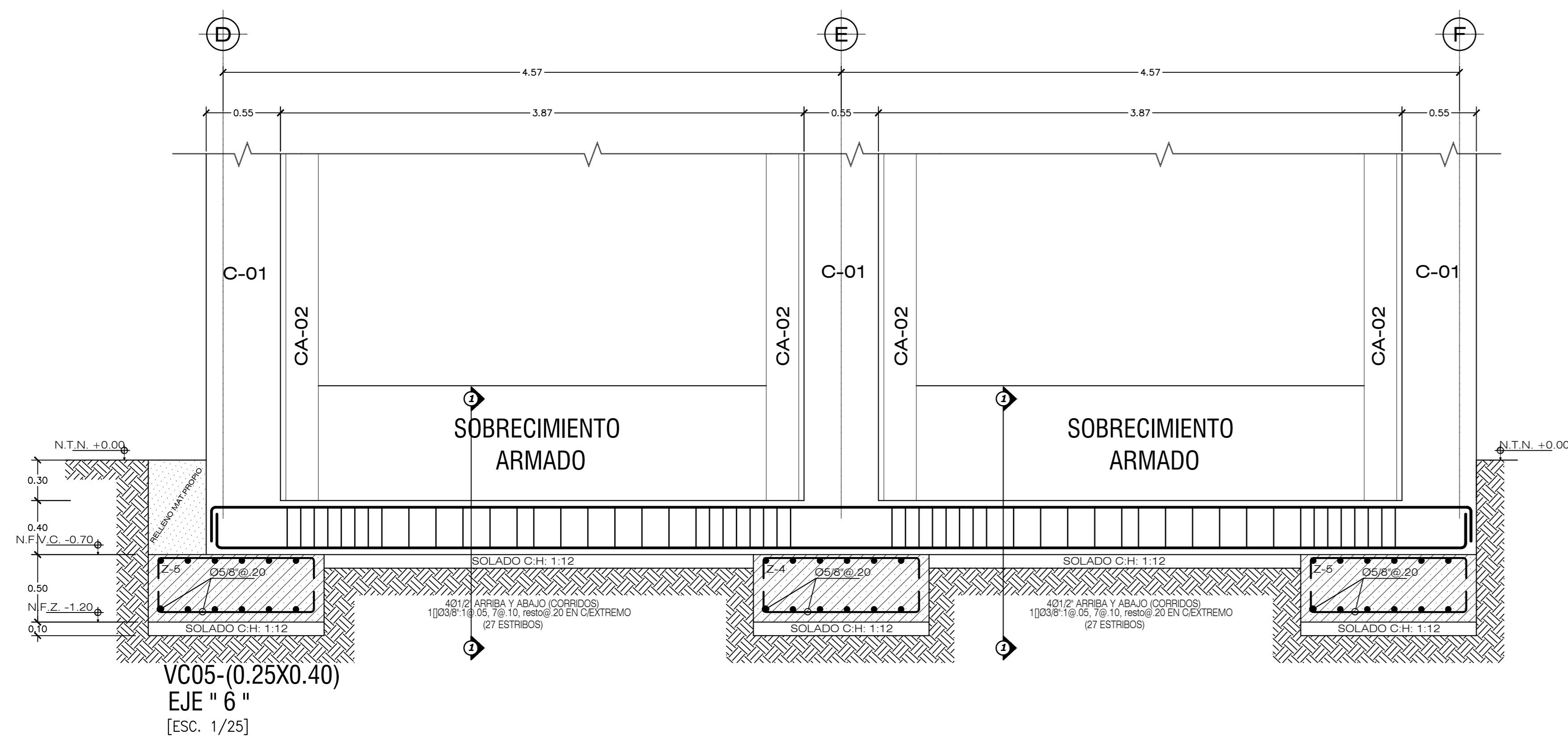
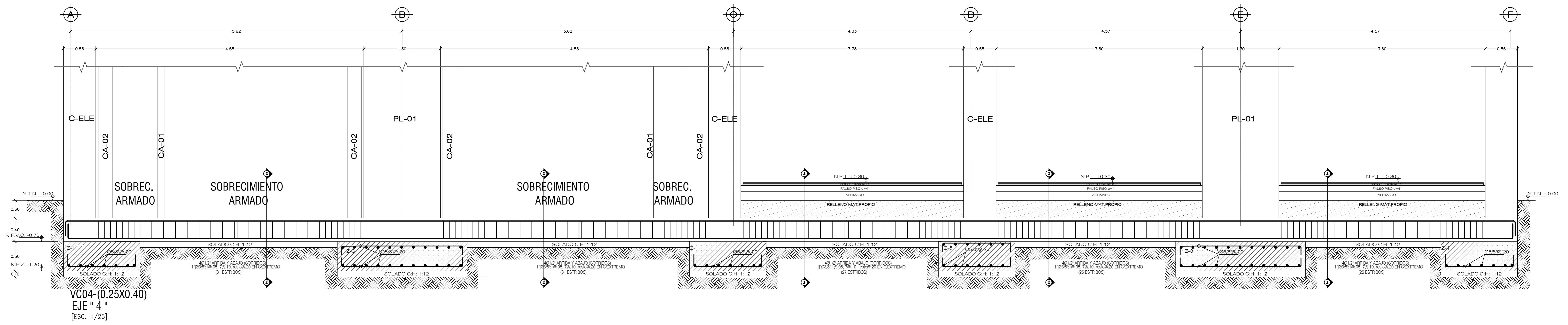
[ESC. 1/25]



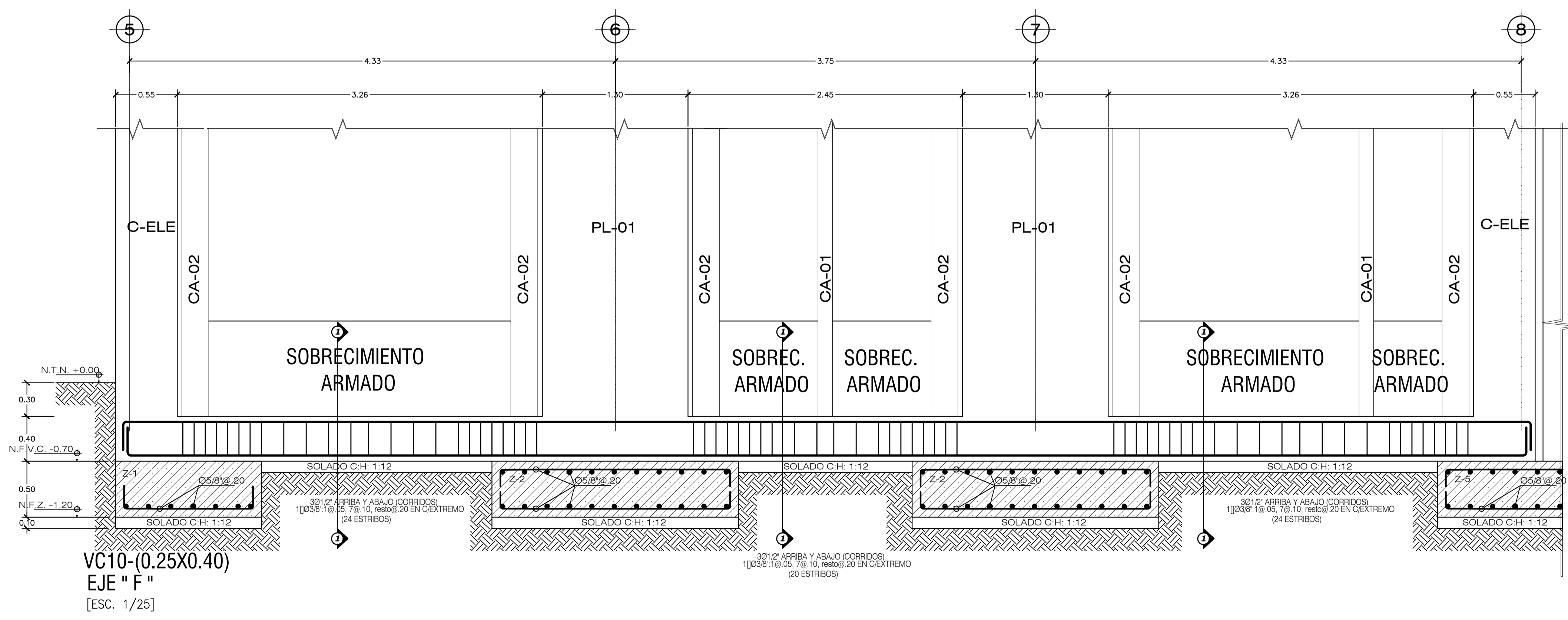
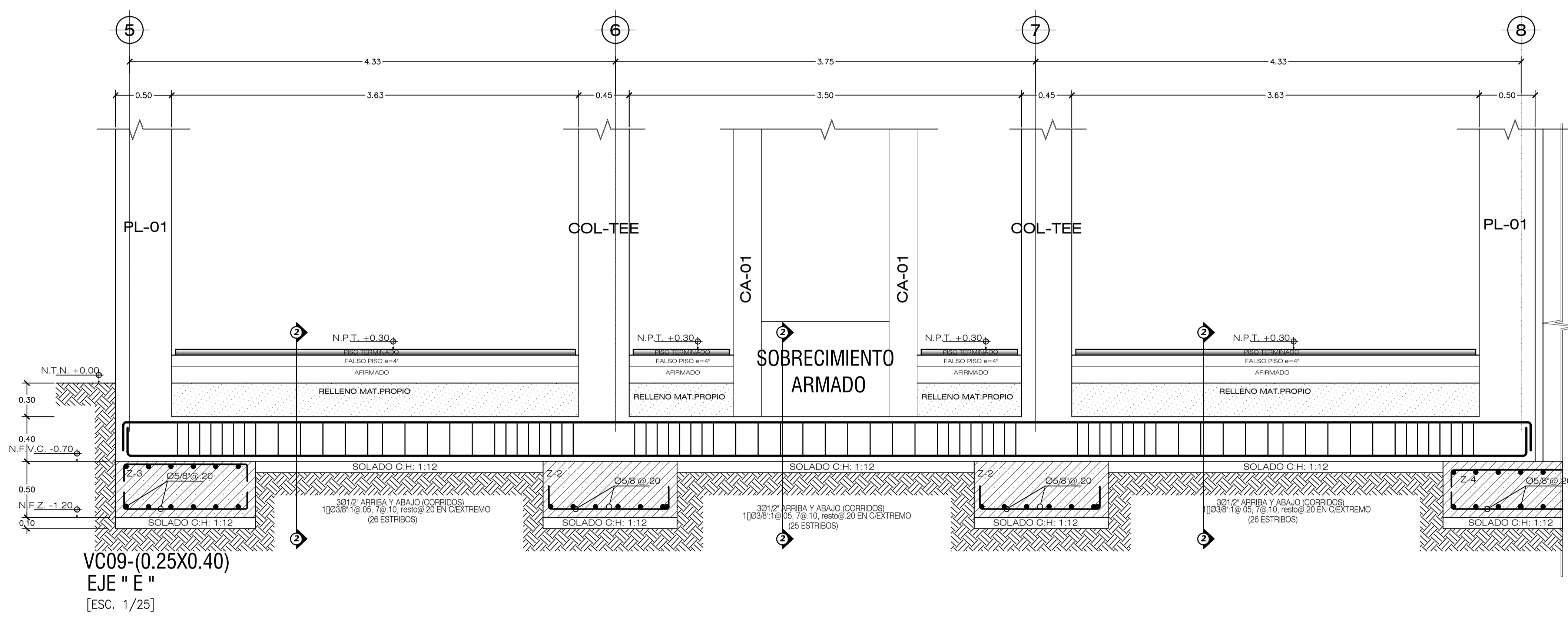
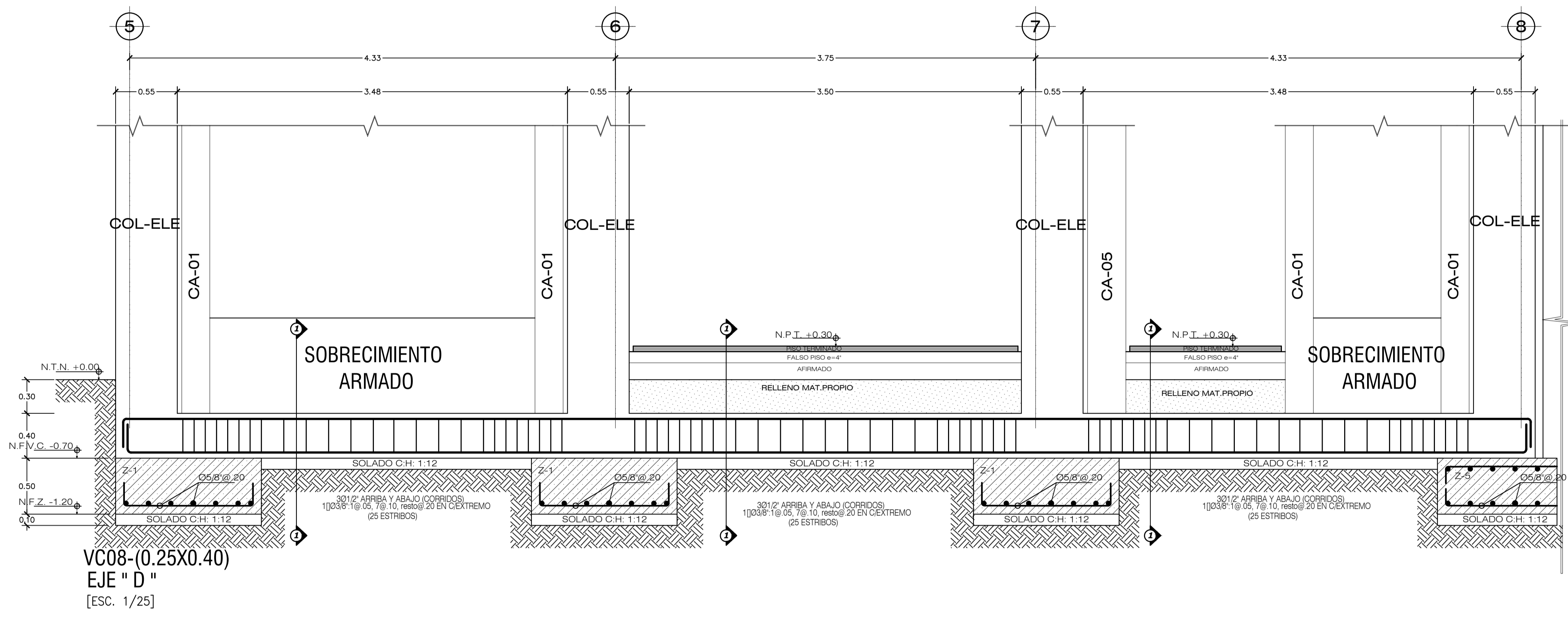
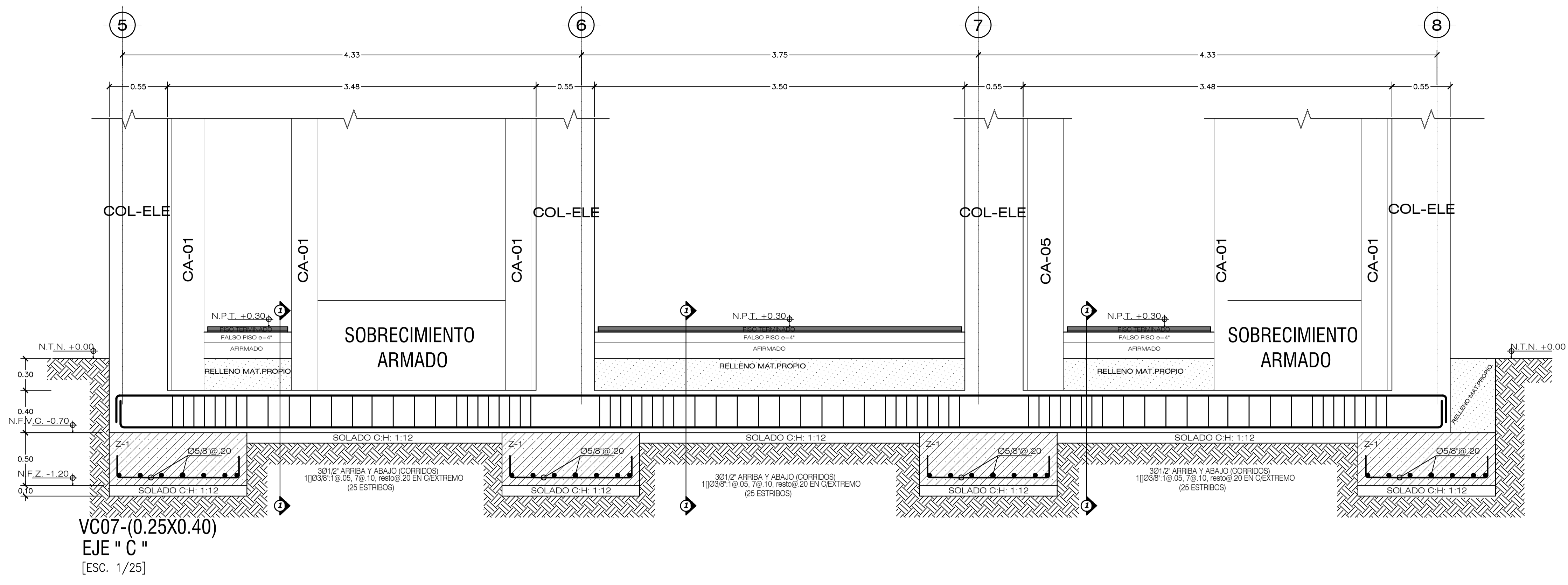
VC03-(0.25X0.40)  
EJE " 3 "

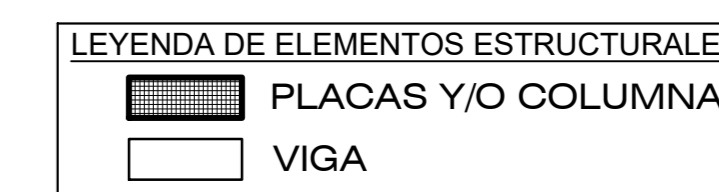
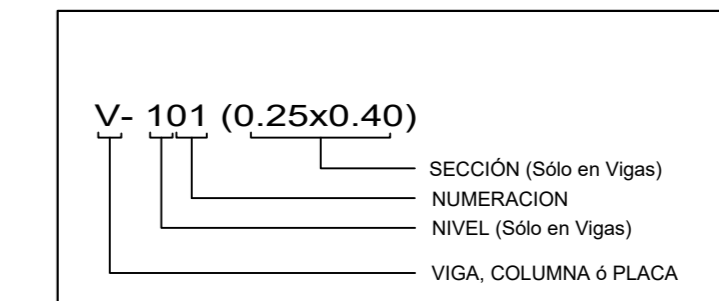
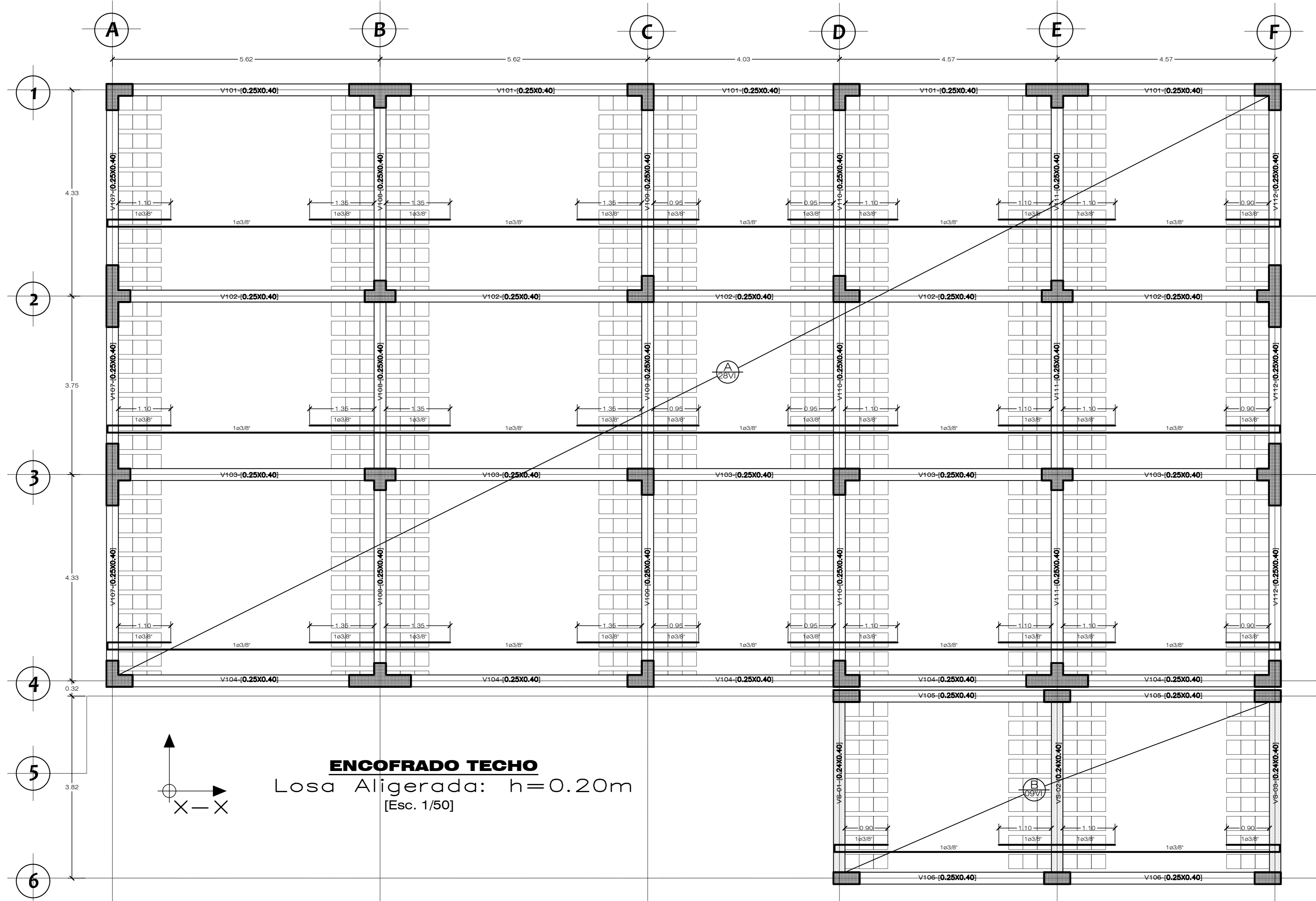
[ESC. 1/25]

		<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b>	
		<small>PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</small>	
<small>TÍTULO:</small>		<small>*PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CASABAMBA, DISTRITO DE CASABAMBA, PROVINCIA DE AYLACÁN, LA LIBERTAD, 2021*</small>	
<small>PLANO:</small>		<small>DESARROLLO DE VIGAS DE CIMENTACION (I) - MÓDULO II</small>	
<small>AUTOR:</small> Bach. Cuban Cerdán Katerin Paola Departamento: LA LIBERTAD	<small>ASESOR:</small> Mg. Ing. Durand Bazán Enrique Manuel Provincia: JILCAS	<small>Especialidad:</small> ESTRUCTURAS	<small>CARERA:</small> INGENIERÍA CIVIL
<small>Fecha:</small> NOVIEMBRE-2021	<small>Lugar:</small> CASABAMBA	<small>Estado:</small> INDICADA	<small>Hoja:</small> E-10

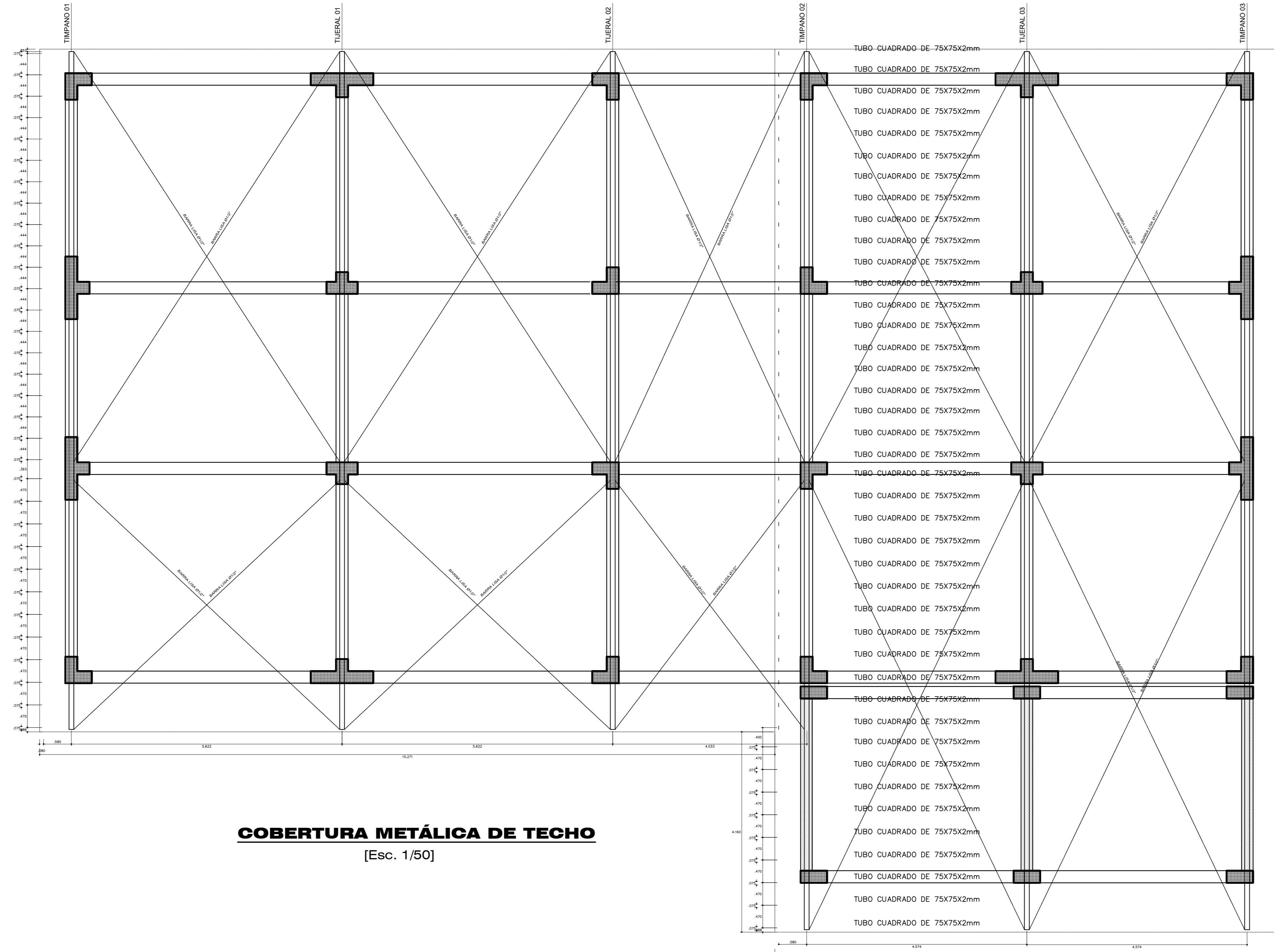
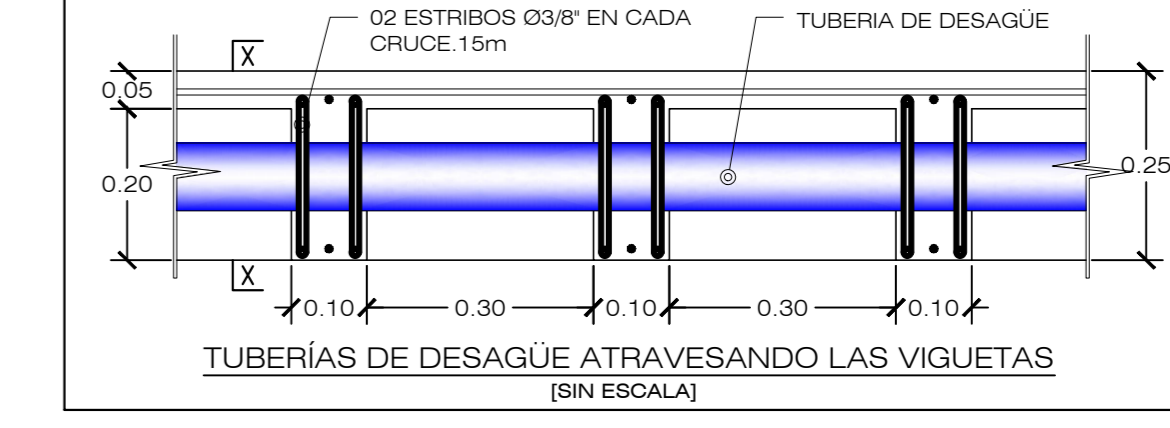
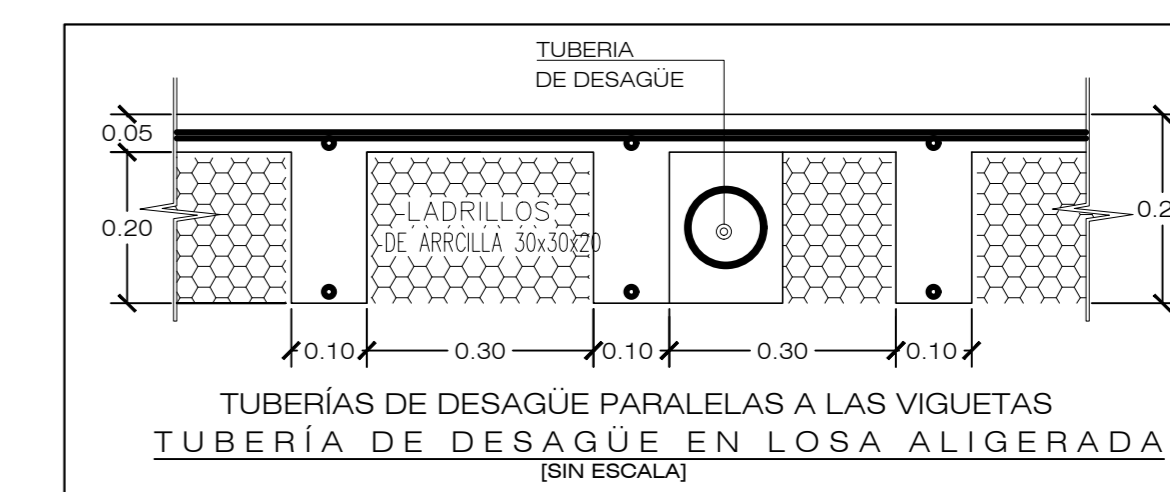
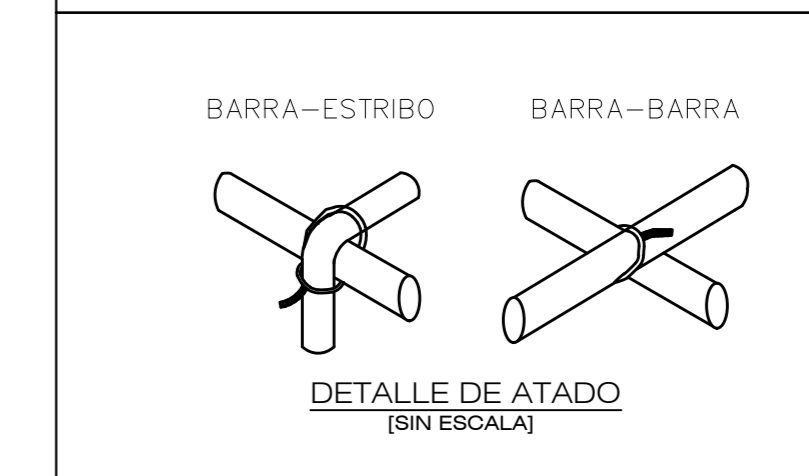
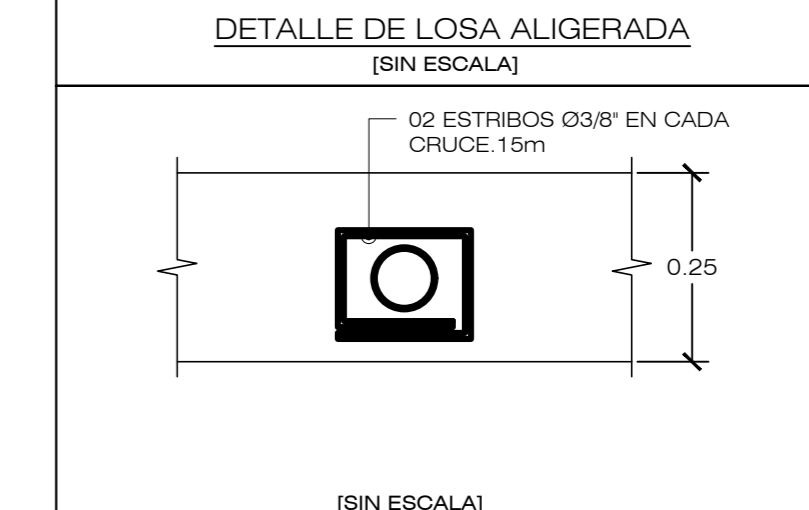
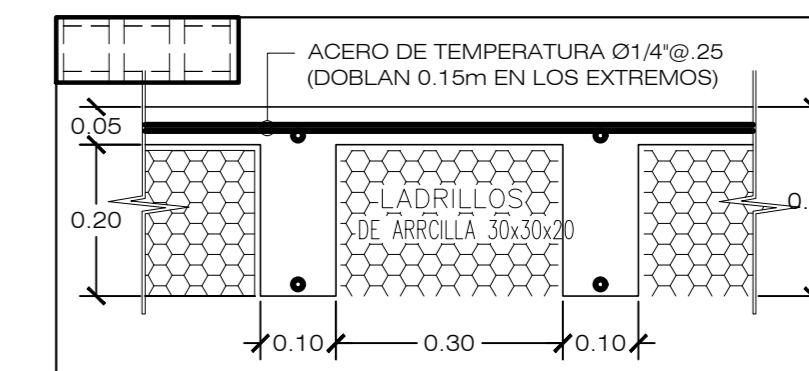


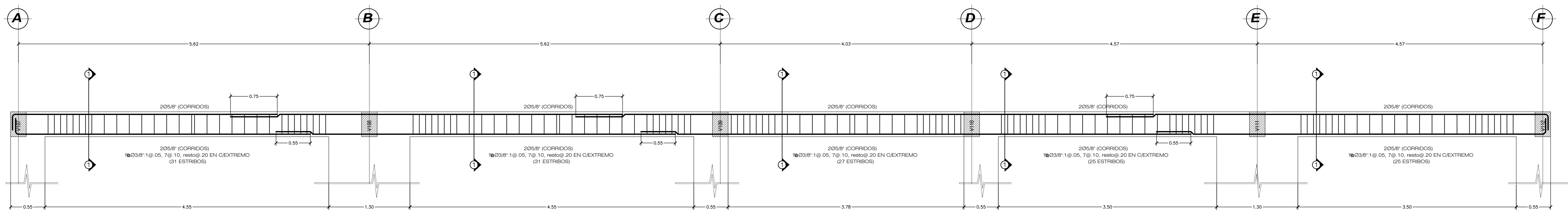




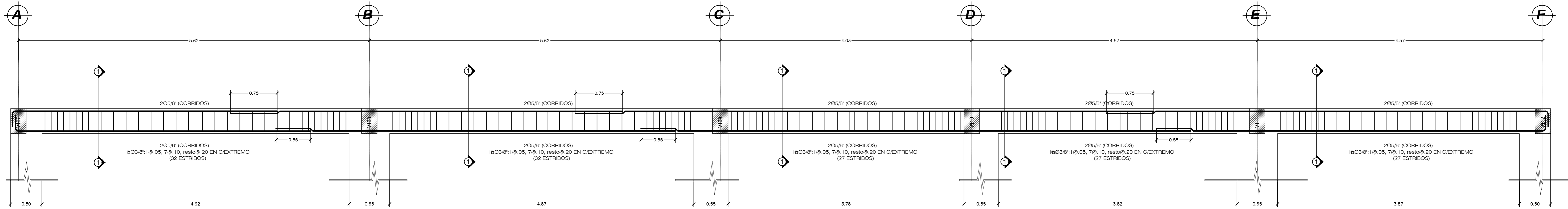


- 1.- ESPECIFICACIONES ALIGERADO:**
- LOSA ALIGERADA UNIDIRECCIONAL
- LADRILLO DE TECHO 300x300x150mm
  - INTERSEJO 40 mm
  - ESPESOR DE LOSA A COMPRESIÓN 5 cm
  - ESPESOR TOTAL DE LOSA 20 cm
  - RECUBRIMIENTO 2 cm
- 2.- CARGAS:**
- PRIMER NIVEL
- TECHO 100 kg/m<sup>2</sup>
- 3.- MATERIALES:**
- CONCRETO  $f_{cd} = 10\text{ kg/cm}^2$
  - ACERO GRADO 60  $f_{yd} = 4200\text{ kg/cm}^2$

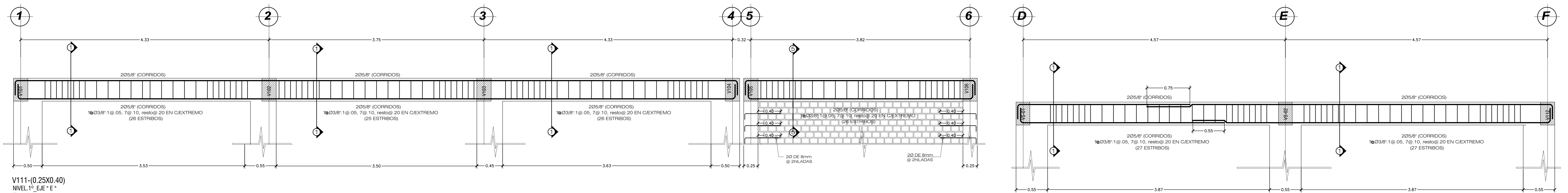




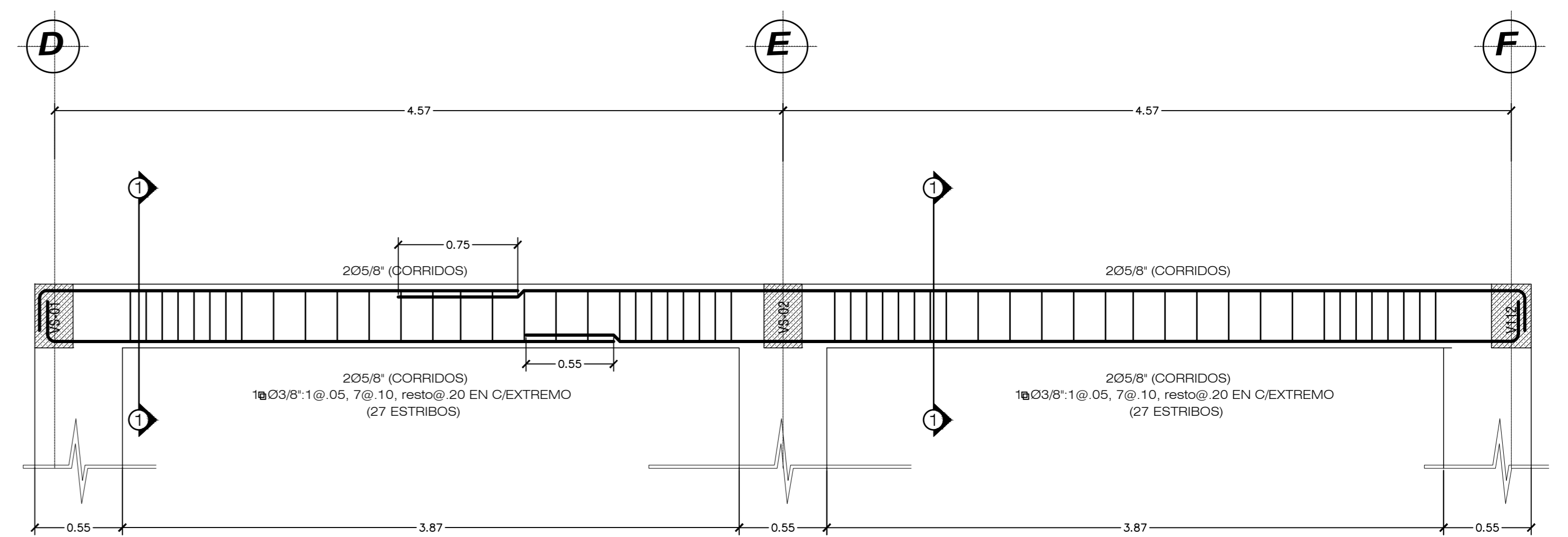
V101,V104-(0.25X0.40)  
NIVEL 1º EJE '1', '4'  
(Eje. 1/25)



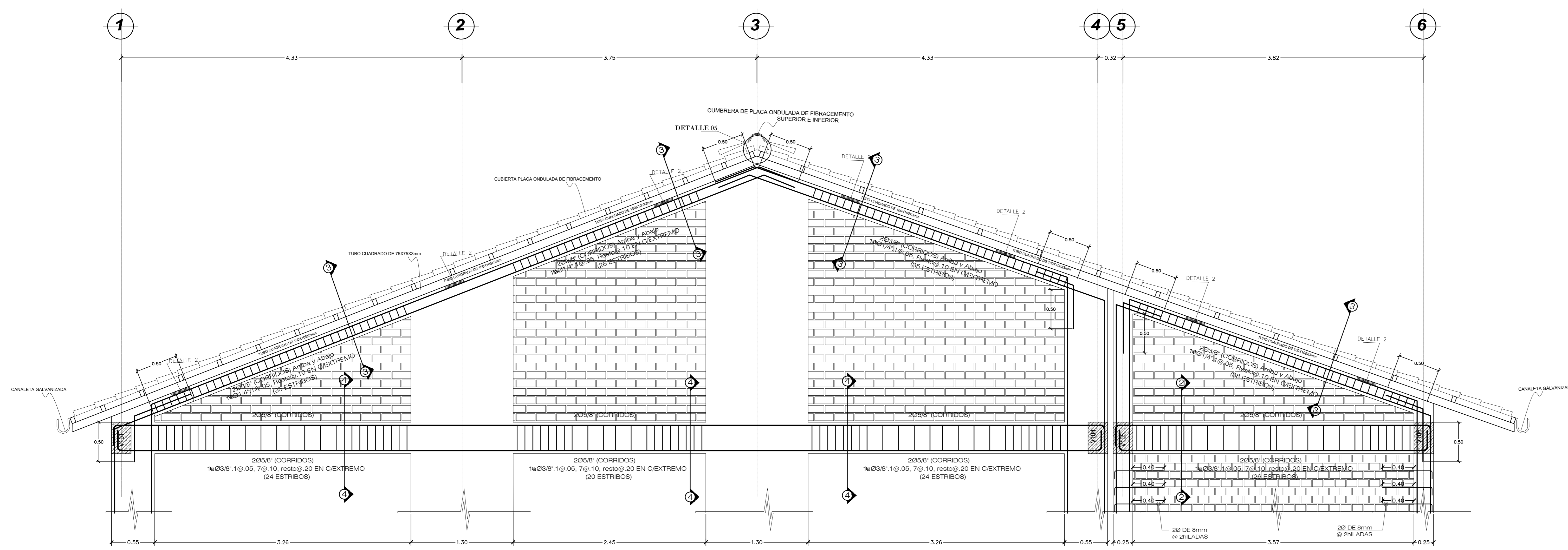
V102,V103-(0.25X0.40)  
NIVEL 1º EJE '2', '3'  
(Eje. 1/25)



V111-(0.25X0.40)  
NIVEL 1º EJE 'E-E'  
(Eje. 1/25)

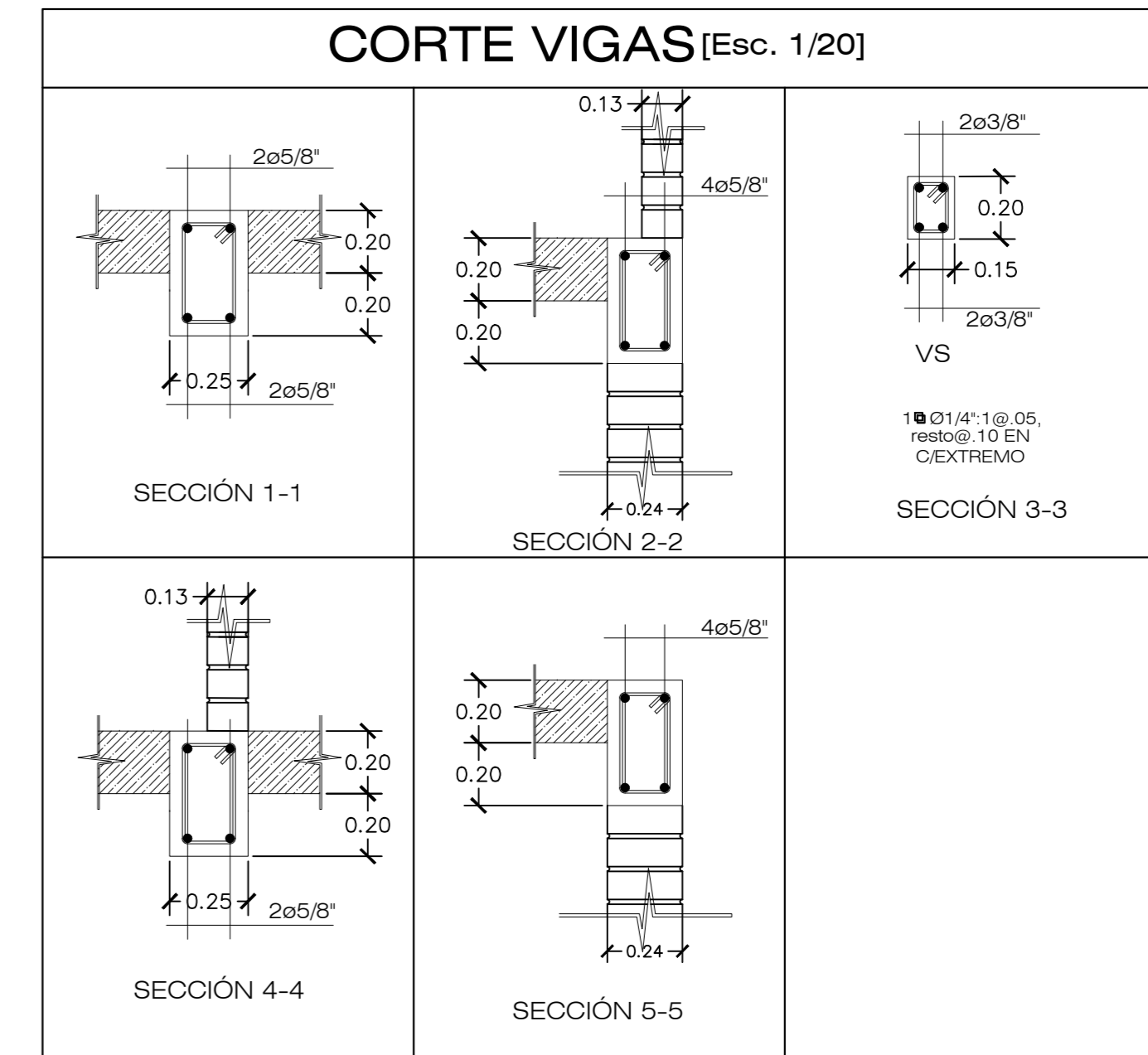
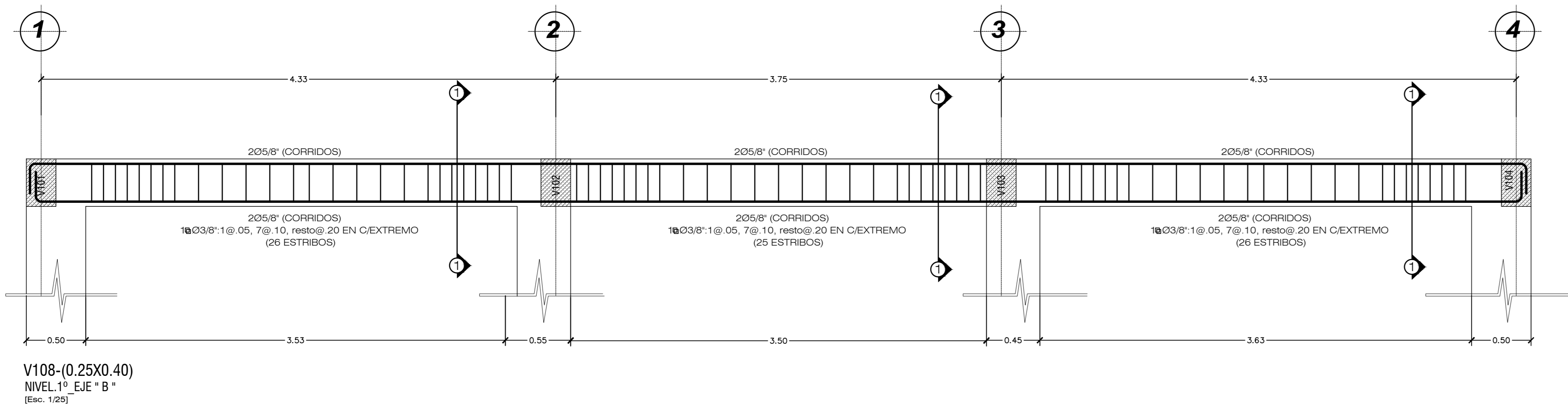
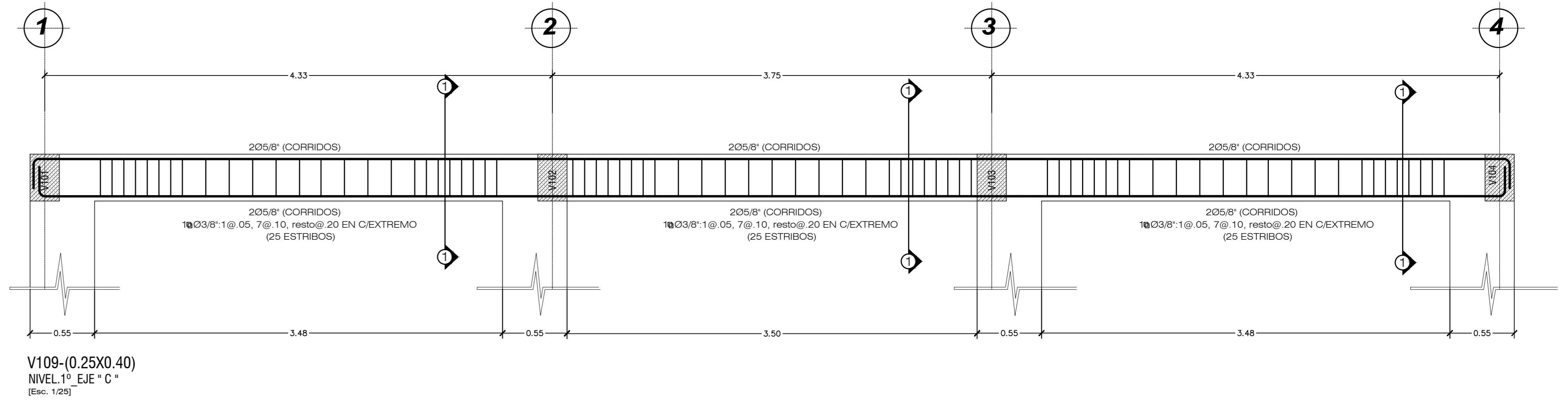
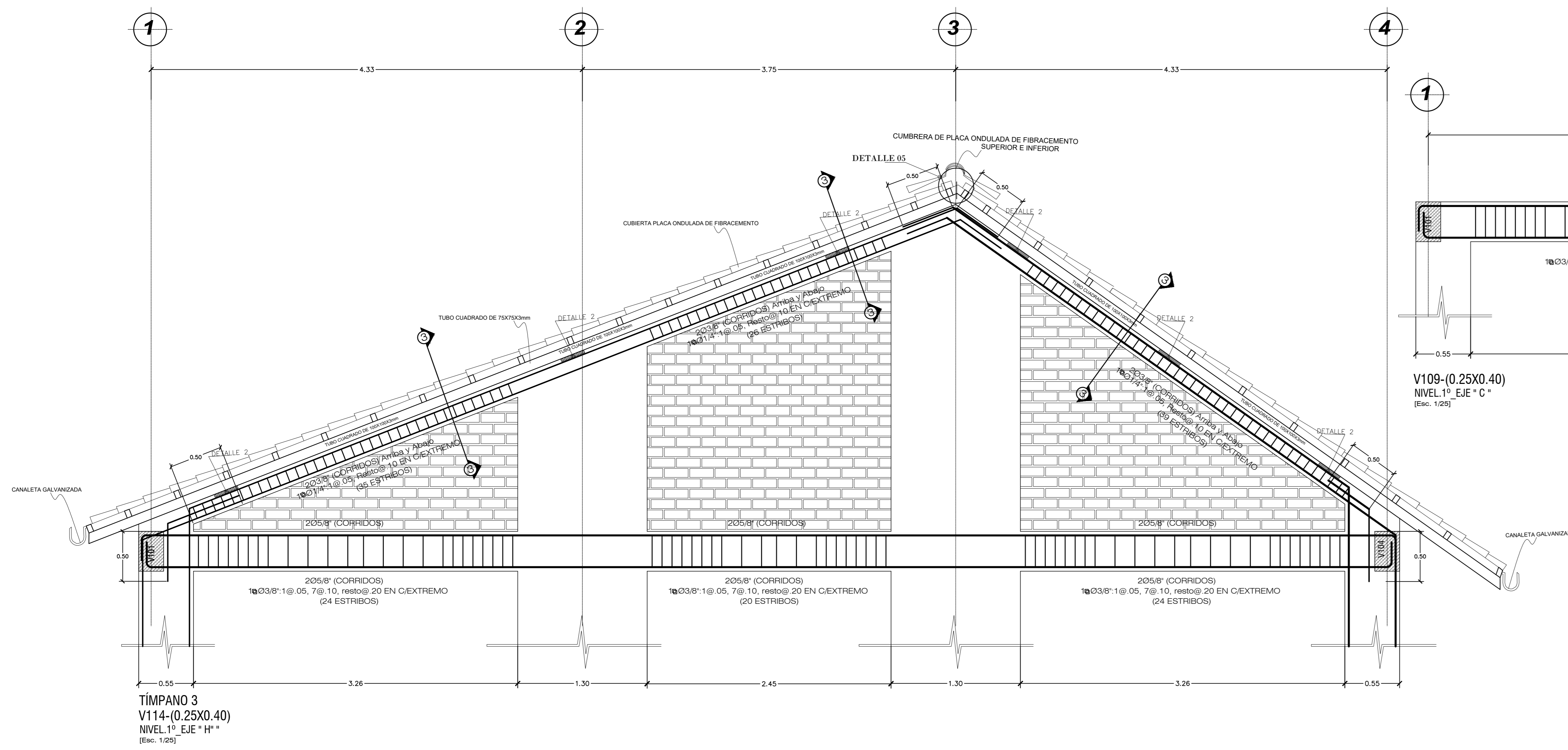
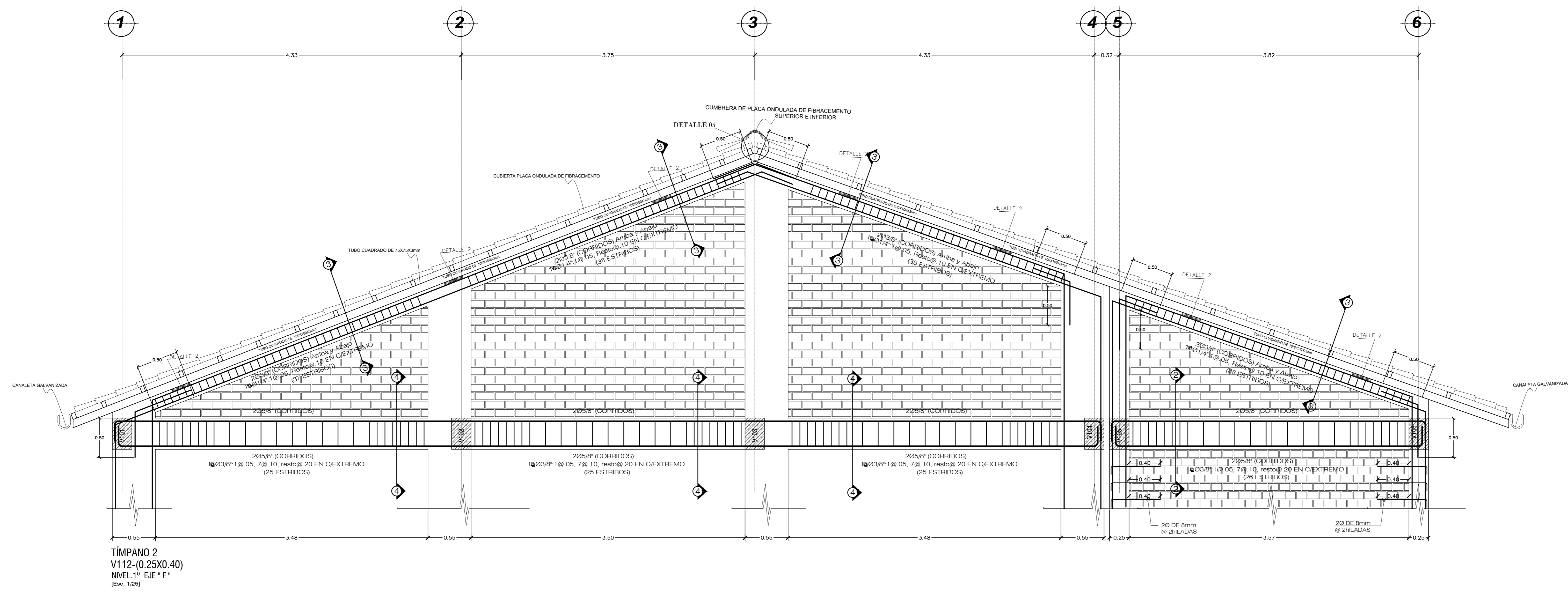


V105,V106-(0.25X0.40)  
NIVEL 1º EJE '5', '6'  
(Eje. 1/25)

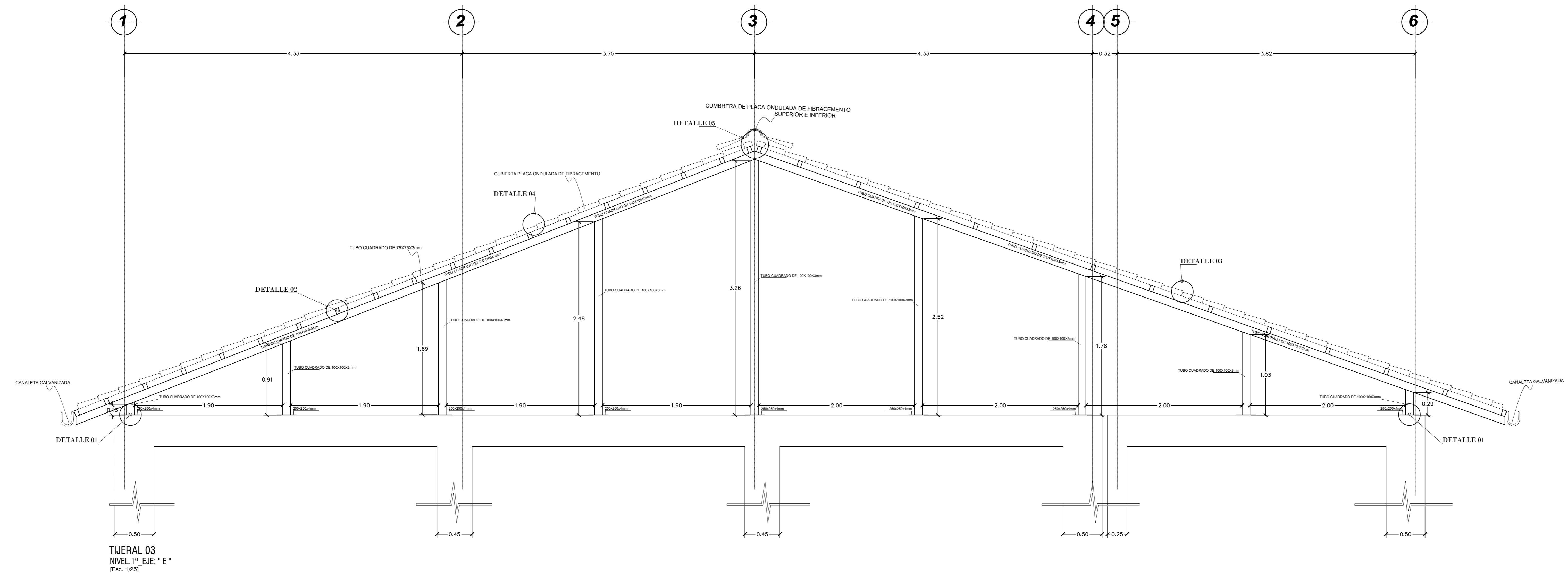


TÍMPANO 1  
V107-(0.25X0.40)  
NIVEL 1º EJE 'A-A'  
(Eje. 1/25)

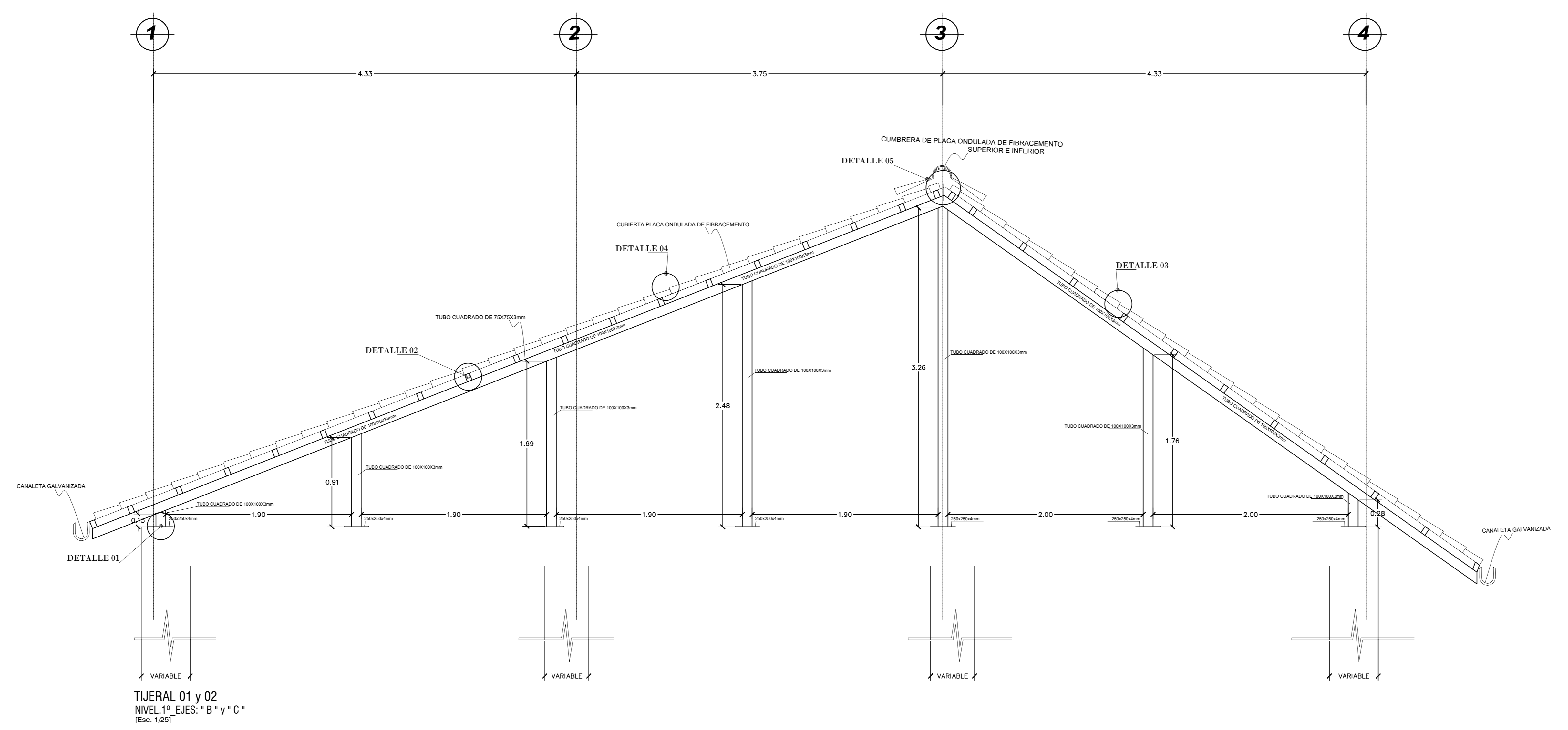
<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b>			
PROYECTO: "PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCÁN - LA LIBERTAD, 2021"			
PLANO: DESARROLLO DE VIGAS (I) - MÓDULO II			
AUTORES: Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	ASISTENTE: Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS	CÁTEDRA: E-14
DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD	PROVINCIA: JULCÁN	CANTÓN: CARABAMBA	FECHA: NOVIEMBRE-2021
		Escala: INDICADA	



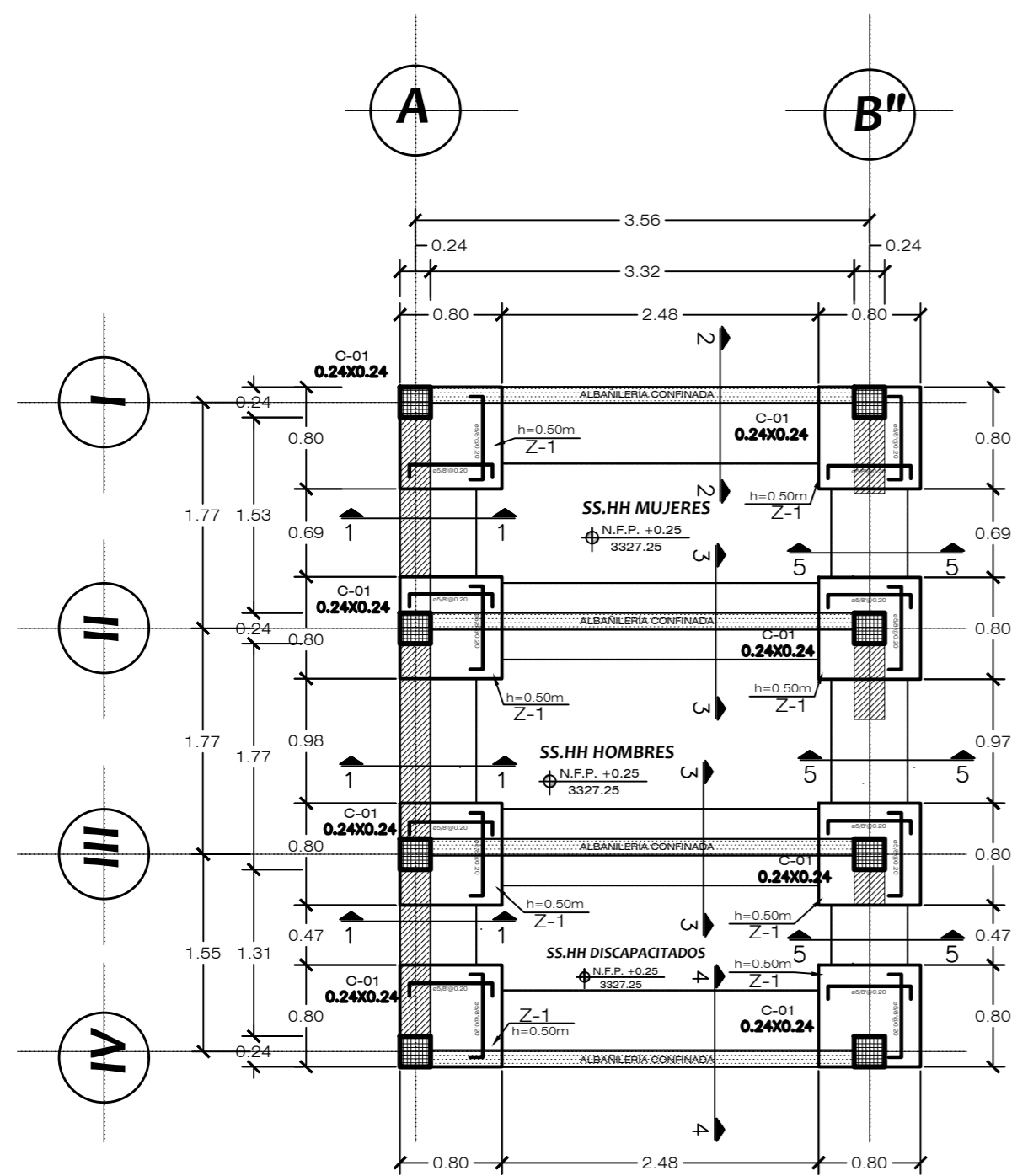
		<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b>	
		<small>Proyecto de Ingeniería Civil</small> TÍTULO: "PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCÁN, LA LIBERTAD, 2021" PLAN: DESARROLLO DE VIGAS (3) - MÓDULO II	
AUTOR: Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	ASESOR: Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	Especialidad: ESTRUCTURAS	LABOR: E-15
Departamento: LA LIBERTAD	Provincia: JULCÁN	Districto: CARABAMBA	Fecha: NOVIEMBRE-2021
			Estado: INDICADA



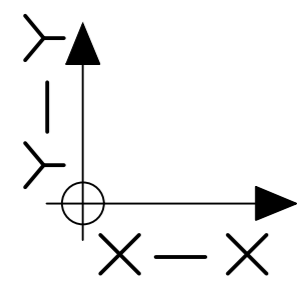
TIJERAL 03  
NIVEL 1.º EJE: \* E \*  
(Escala: 1:20)



TIJERAL 01 y 02  
NIVEL 1.º EJE: \* B \* y \* C \*  
(Escala: 1:20)

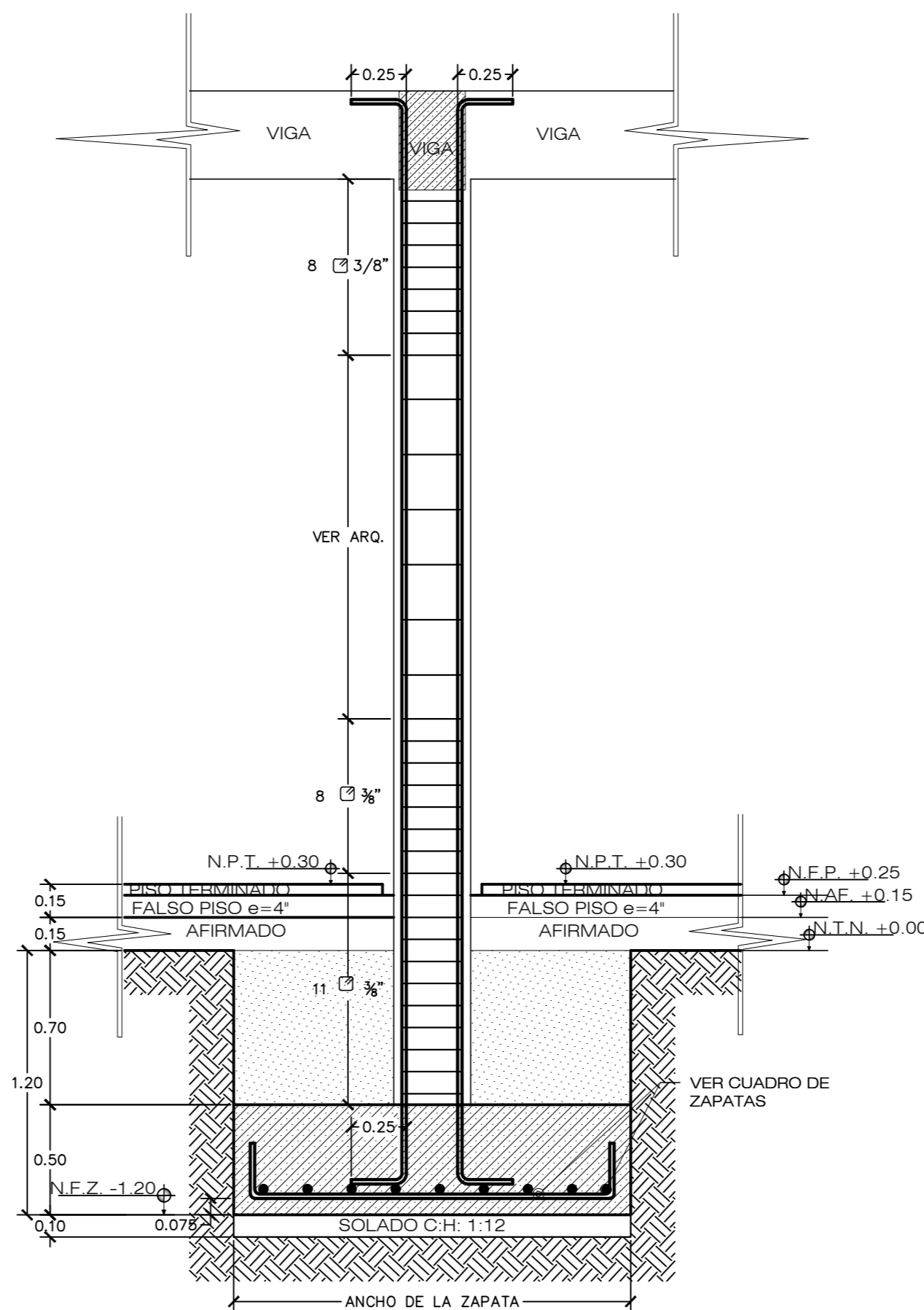


**CIMENTACIÓN MÓDULO II'**  
[Esc. 1/50]



- LEYENDA:**
- TABIQUERÍA
  - COLUMNA
  - ALBAÑILERÍA CONFINADA

CUADRO DE ZAPATAS [Esc. 1/50]						
CODIGO	DIMENSIONES			N° DE ELEMENTOS	Acero Longitudinal en la Dirección X-X	Acero Longitudinal en la Dirección Y-Y
	LX (m)	LY (m)	H (m)			
Z-1	0.80	0.80	0.50	08		



**DETALLE REFUERZO COLUMNA C-01"**  
[Esc. 1/25]

**(I) PARAMETROS SÍSMORRESISTENTES**

1.- PARÁMETROS PARA CÁLCULO DE FUERZA SÍSMICA		
Z	0.35	Factor de Zona Julcan
U	1.50	Factor de Uso Establecimiento de Salud 1er Nivel
C	2.50	Factor de Amplificación Sísmica
S	1.15	Factor de Suelo Suelo Intermedio
T <sub>p</sub>	0.60	Período que define la plataforma del factor C
T <sub>L</sub>	2.00	Período que define el inicio de la zona del factor C con desplazamiento constante.
R <sub>x</sub>	6.00	Albañilería Confinada
R <sub>y</sub>	7.00	Dual

**(I) ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- CONCRETO ARMADO**

**RESISTENCIA DEL CONCRETO**

  - Solados, Cimientos Corridos  $f_c=100 \text{ kg/cm}^2$
  - Cimentación, Vigas de Cimentación y Columnas  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$
  - Losas y Vigas  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$
  - Columnetas y Arriostre [Tabiques]  $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$

**ACERO DE REFUERZO**

  - Varillas de Acero Corrugado  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

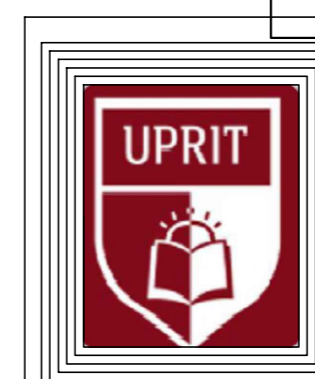
**RECUBRIMIENTOS**

  - Zapatas 7.5 cm
  - Vigas de Cimentación 5.0 cm
  - Losas y Vigas Chatas 2.5 cm
  - Vigas y Columnas [espesor > 15 cm] 4.0 cm
  - Vigas y Columnas [espesor ≤ 15 cm] 2.0 cm
  - Sobrecimiento 3.0 cm
- CIMENTACIÓN**
  - Tipos de Cimentación : Zapatas conectadas, corridas, aisladas y cimientos armados.
  - Estratos de Apoyo : Arena arcillosa-limosa de baja plasticidad
  - Profundidad : h = 0.50 m
  - Presión Admisible :

\*Cimiento Corridos :  $q_{adm} = 1.04 \text{ kg/cm}^2$   
 \*Cimiento Cuadrado :  $q_{adm} = 1.15 \text{ kg/cm}^2$   
 Profundidad de Desplante :  $Df = -1.20\text{m}$   
 Asentamiento Tolerable :  $s = 0.50 \text{ cm}$   
 Especialista : Ing. Wilser Briones Gallardo  
 Tipo de Cemento : Tipo MS ó Similar

CUADRO DE COLUMNAS [Esc. 1/25]	
TECHO	C-01 0.24x0.24
TECHO NIVEL VARIABLE	
ZAPATA -1.20m	
DESPIECE DE ESTRIBOS	

$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

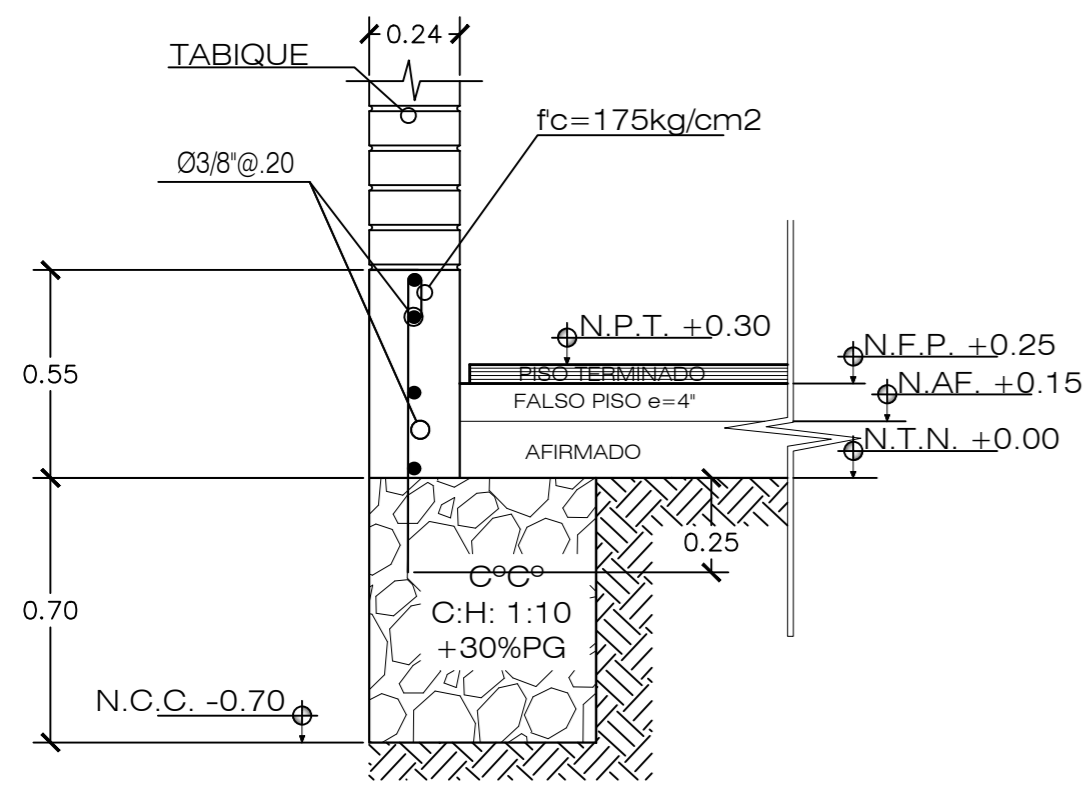


**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

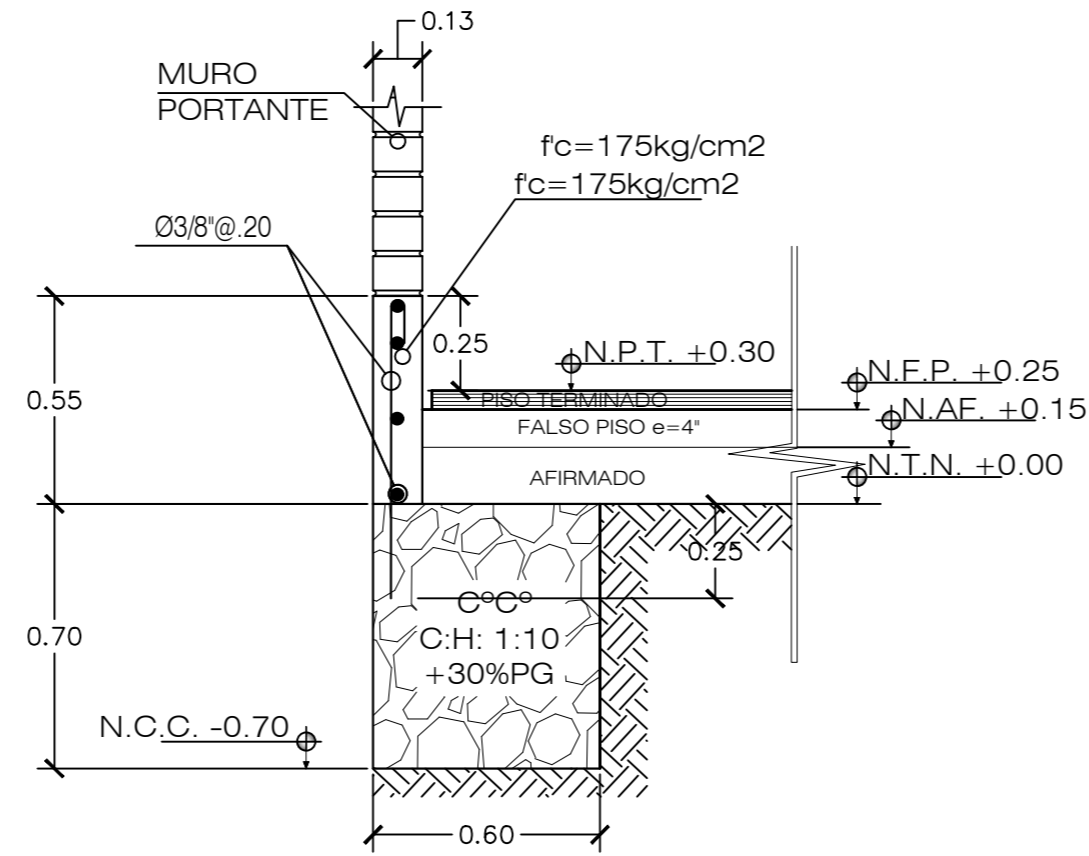
**TÍTULO:** "PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"

**PLANO:** PLANTA DE CIMENTACION - MÓDULO II'

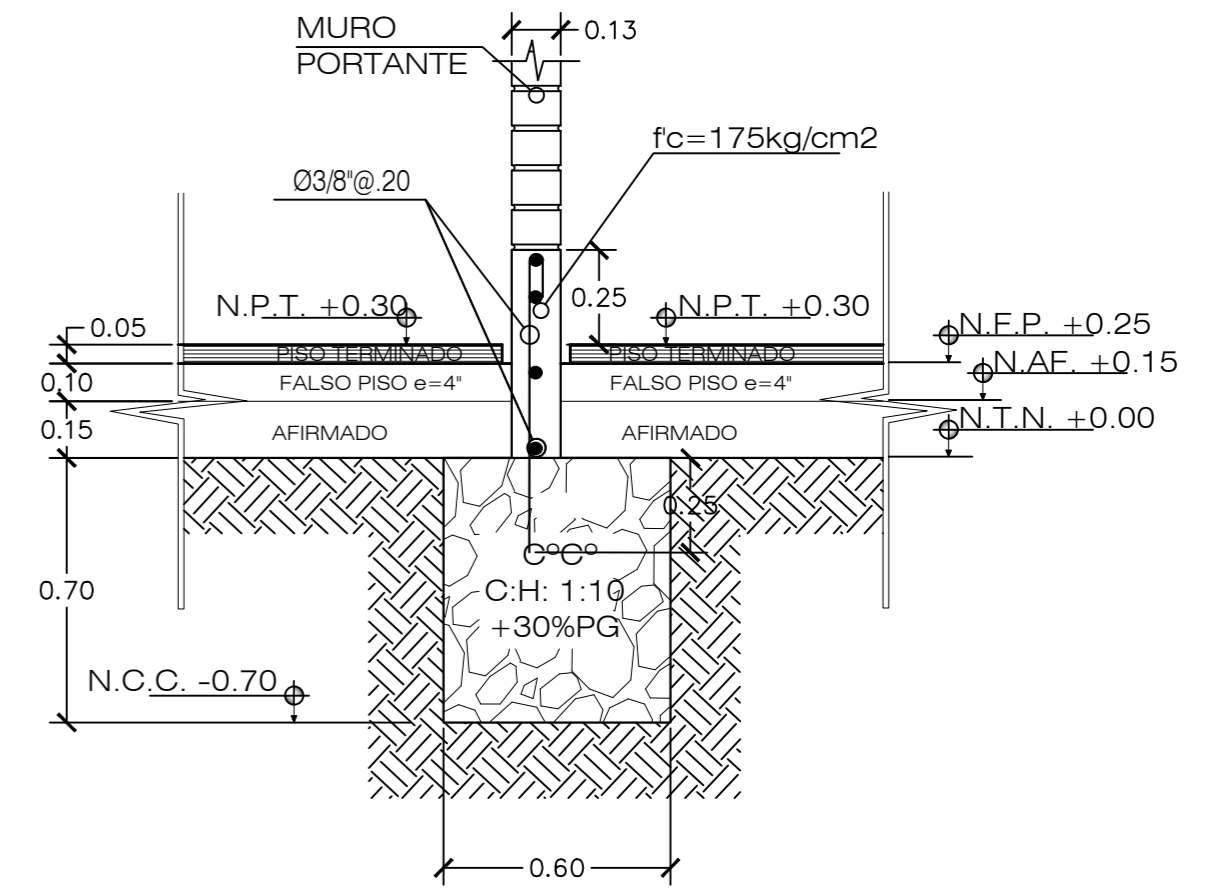
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	<b>Especialidad:</b> ESTRUCTURAS	<b>LAMINA:</b> E-17
<b>Departamento:</b> LA-LIBERTAD	<b>Provincia:</b> JULCAN	<b>Distrito:</b> CARABAMBA	<b>Fecha:</b> NOVIEMBRE-2021
		<b>Escola:</b> INDICADA	



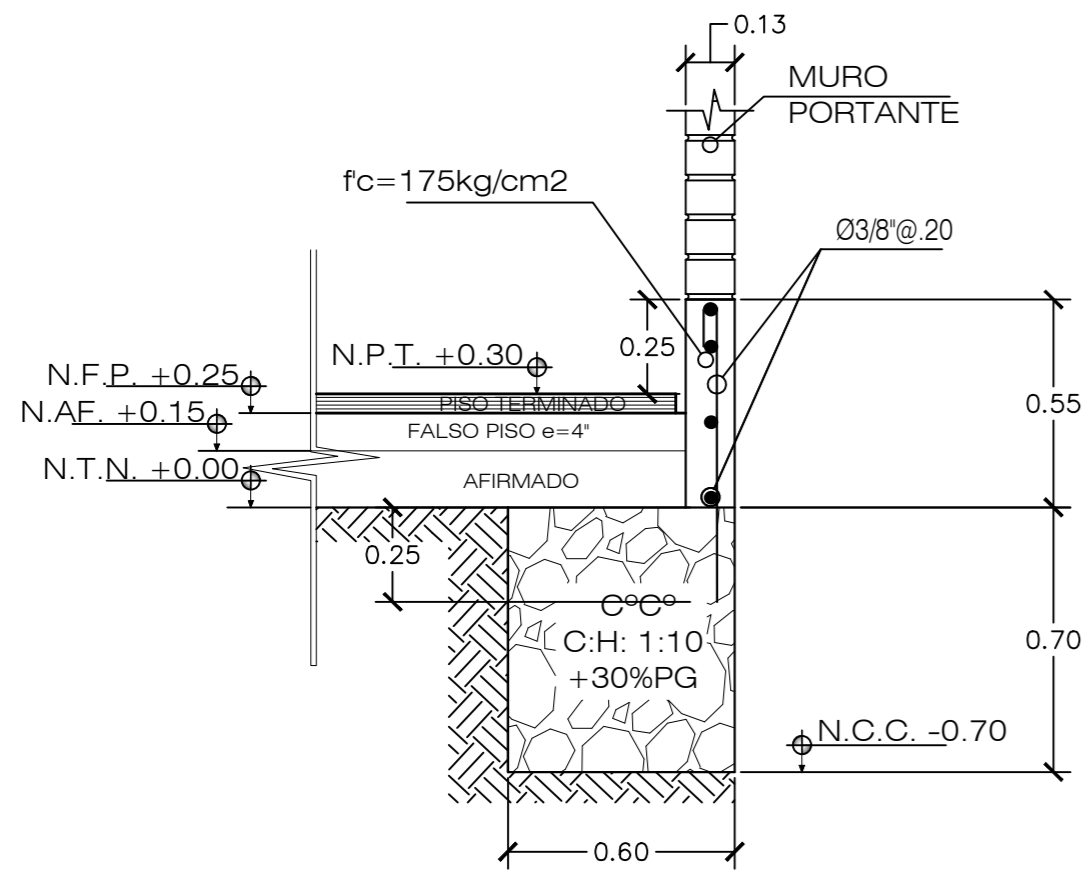
**CORTE 1 - 1**  
[ESC. 1/20]



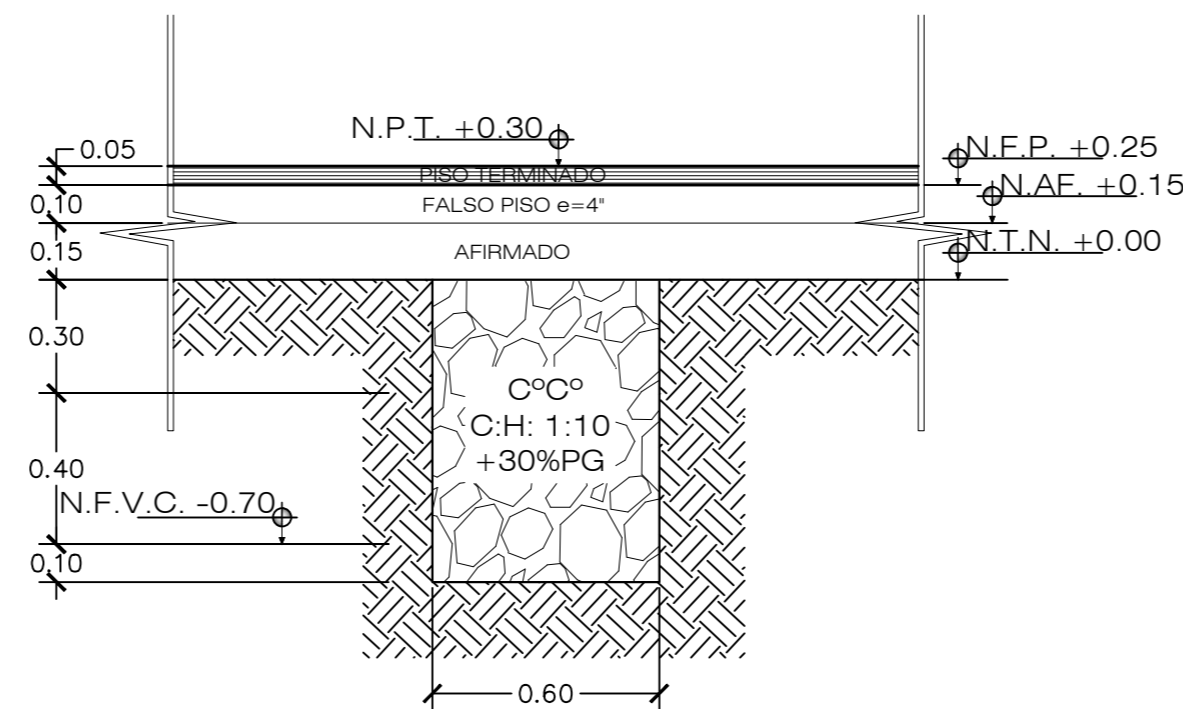
**CORTE 2 - 2**  
[ESC. 1/20]



**CORTE 3 - 3**  
[ESC. 1/20]

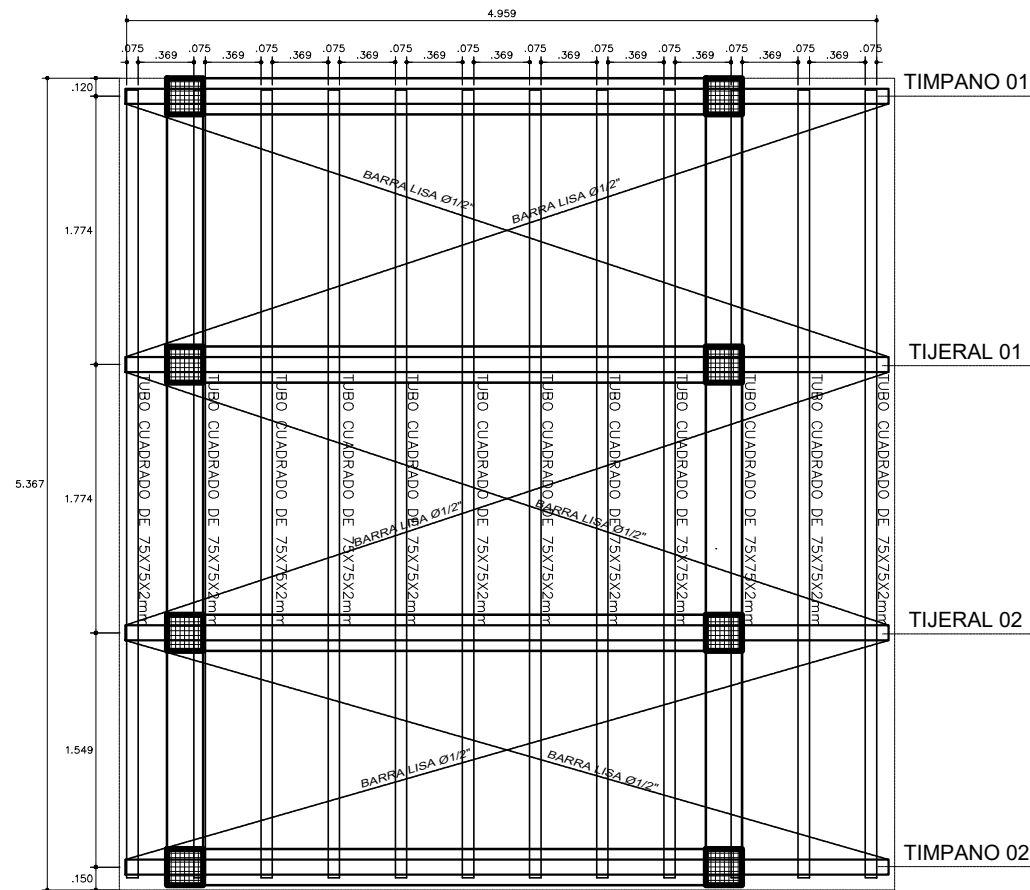
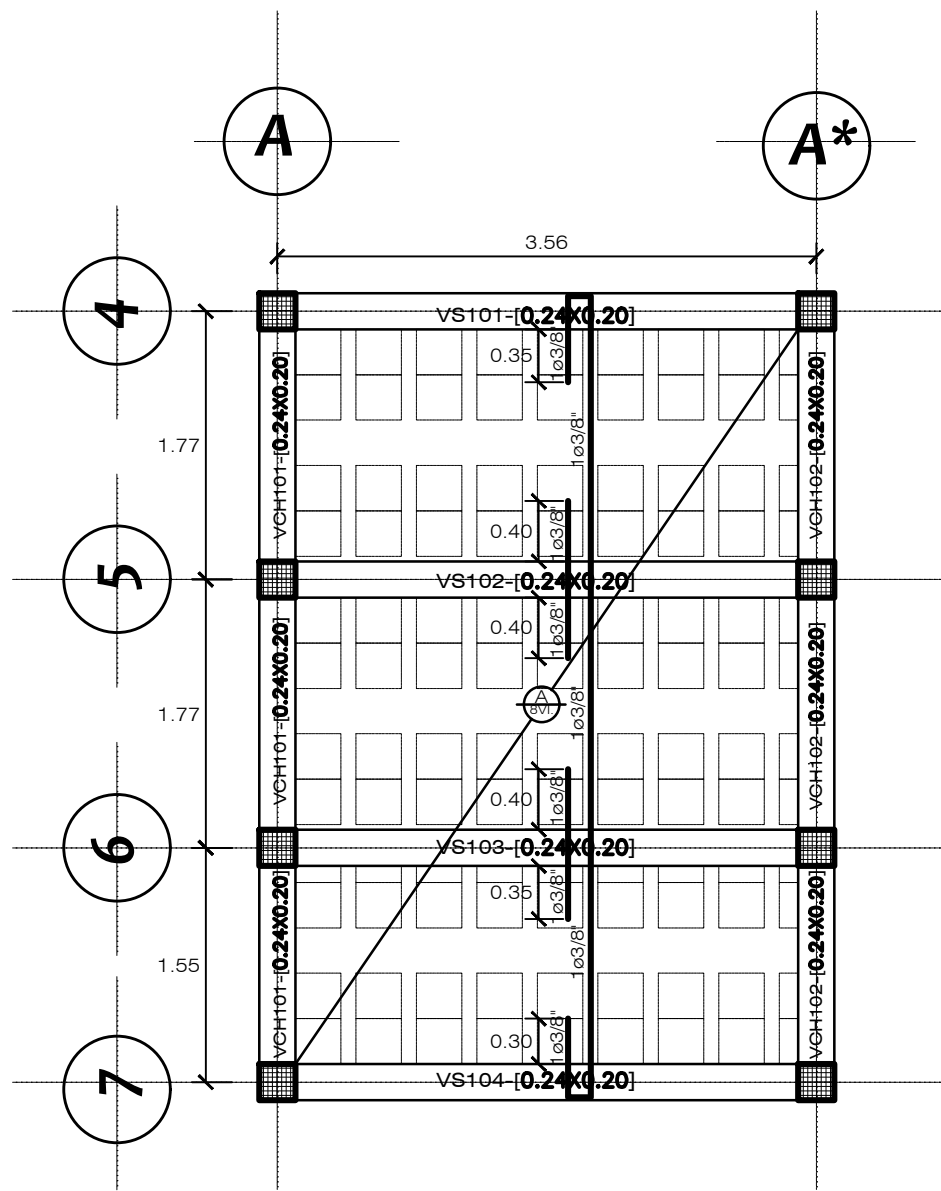


**CORTE 4 - 4**  
[ESC. 1/20]



**CORTE 5 - 5**  
[ESC. 1/20]

	<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b> <small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>			
	<b>TÍTULO:</b> "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"			
<b>PLANO:</b> CORTES DE CIMENTACION - MODULO II"				
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	<b>Especialidad:</b> ESTRUCTURAS	<b>LAMINA:</b> E-18	
<b>Departamento:</b> LA-LIBERTAD	<b>Provincia:</b> JULCAN	<b>Distrito:</b> CARABAMBA	<b>Fecha:</b> NOVIEMBRE-2021	<b>Escala:</b> INDICADA



**1.- ESPECIFICACIONES ALIGERADO:**

LOSA ALIGERADA UNIDIRECCIONAL

- a. LADRILLO DE TECHO .....30cmX30cmX15cm
- b. INTEREJE.....40 cm
- c. ESPESOR DE LOSA A COMPRESIÓN .....5 cm
- d. ESPESOR TOTAL DE LOSA .....20 cm
- e. RECUBRIMIENTO.....2 cm

**2.- CARGAS:**

PRIMER NIVEL

- a. TECHOS .....100 kg/m2

**3.- MATERIALES:**

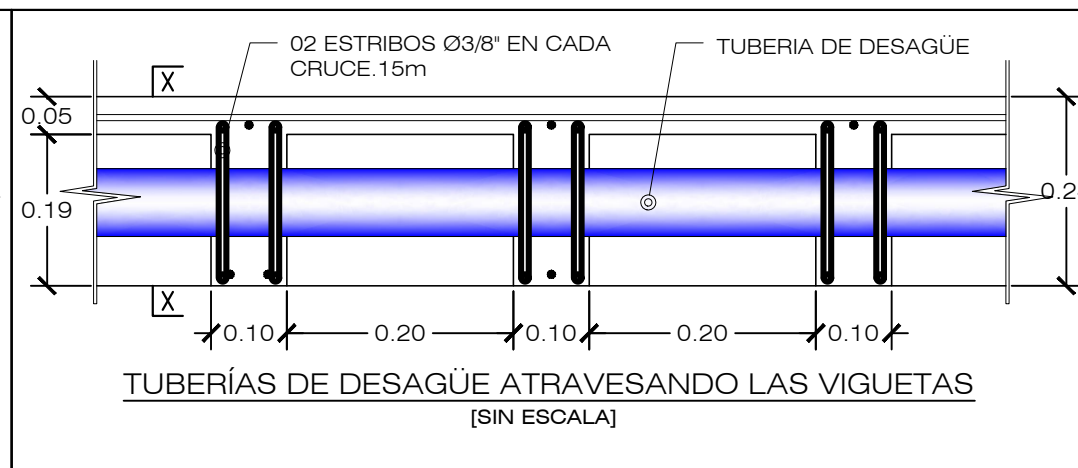
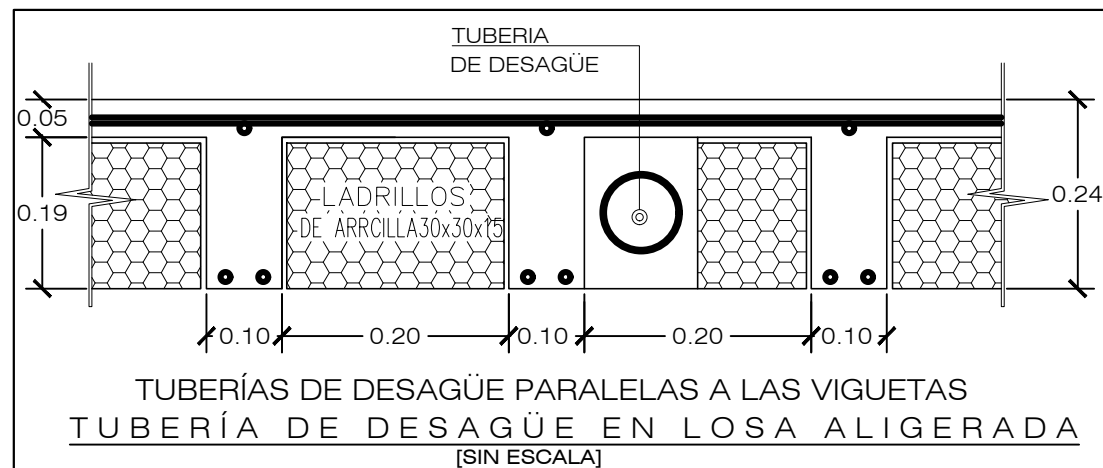
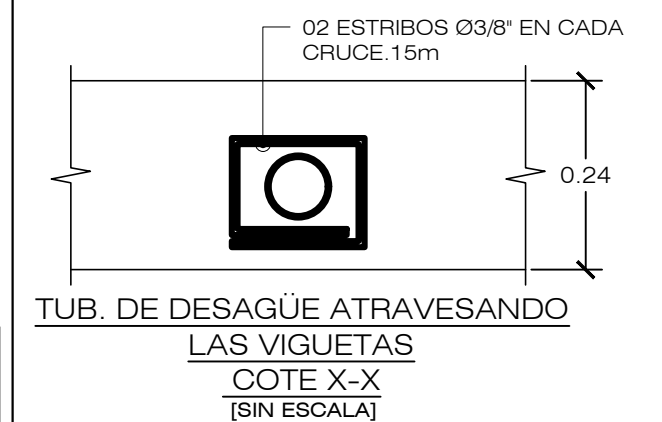
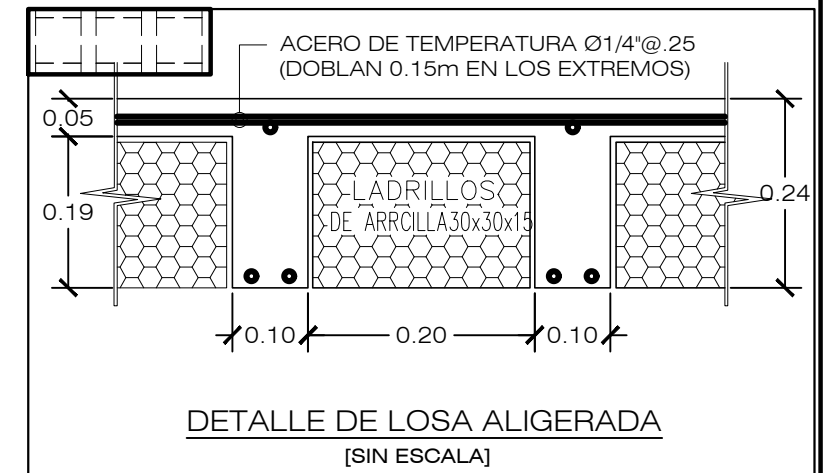
- a. CONCRETO.....fc=210 kg/cm2
- b. ACERO GRADO 60.....fy=4200 kg/cm2

**ENCOFRADO TECHO MODULO II'**

Losa Aligerada: h=0.20m  
[Esc. 1/50]

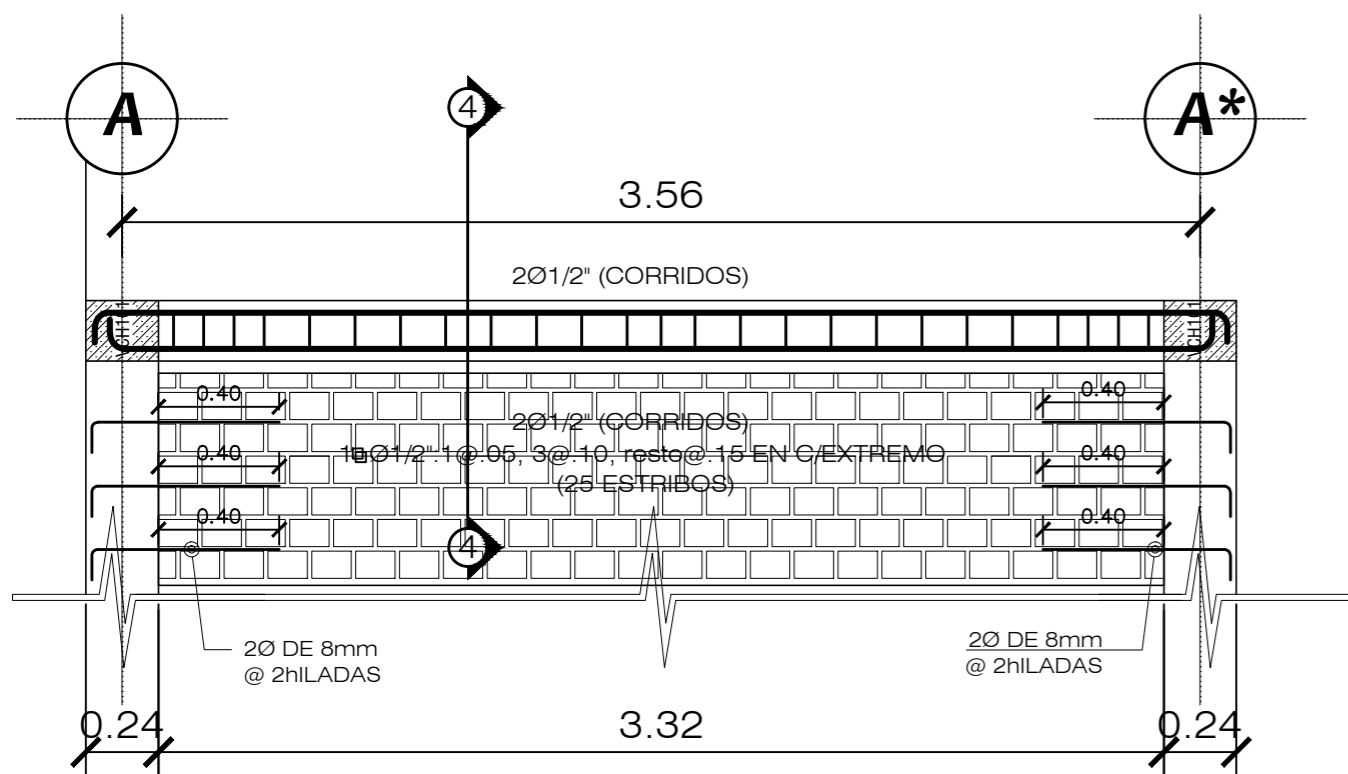
**COBERTURA METÁLICA DE TECHO**

[Esc. 1/50]

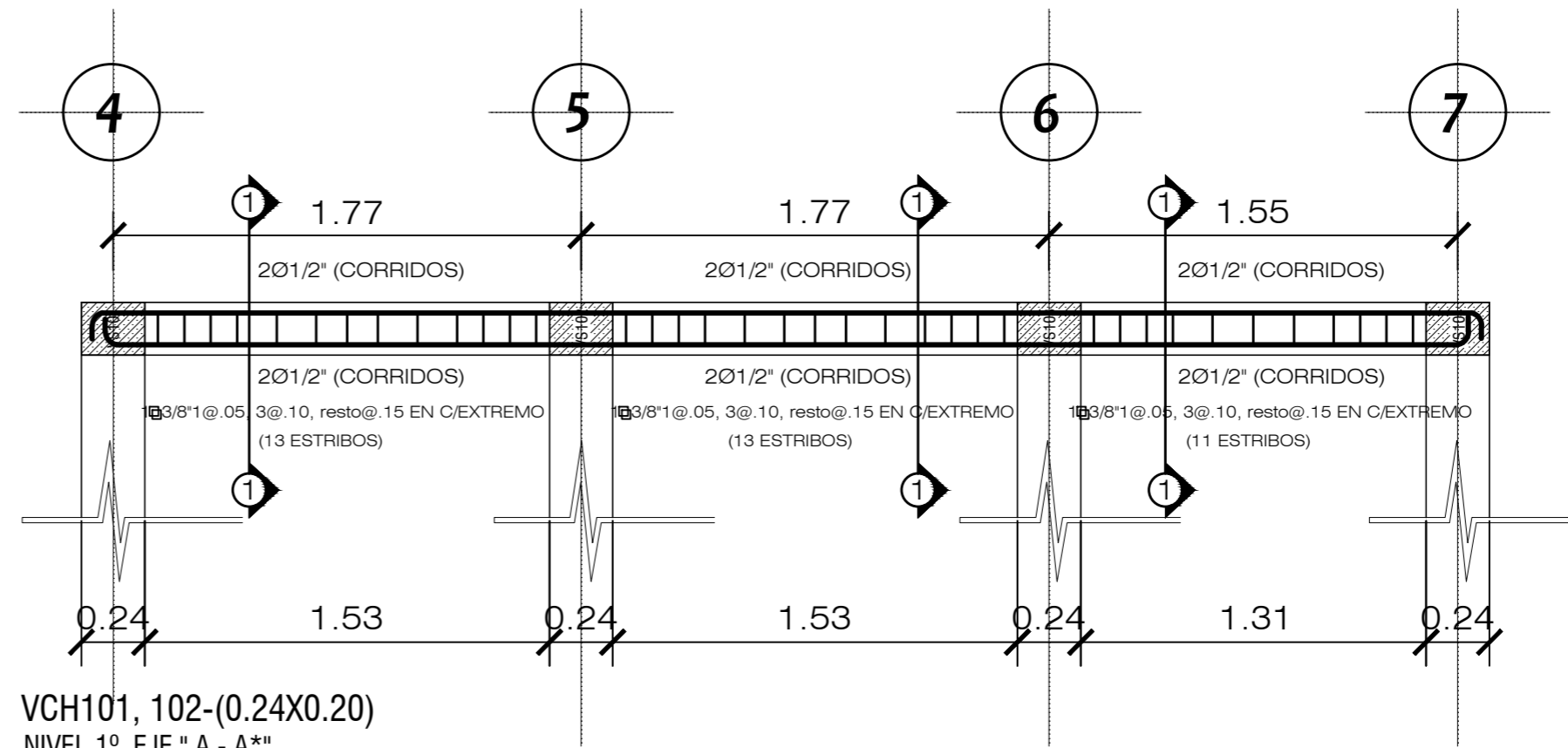


<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b>			
<small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>			
<b>TÍTULO:</b>		*PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021*	
<b>PLANO:</b>		ALIGERADO - MODULO II'	
<b>AUTOR:</b>	Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	<b>ASESOR:</b>	Mig. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel
<b>Departamento:</b>	LA-LIBERTAD	<b>Especialidad:</b>	ESTRUCTURAS
<b>Provincia:</b>	JULCAN	<b>Fecha:</b>	NOVIEMBRE-2021
<b>Distribución:</b>	CARABAMBA	<b>Escala:</b>	INDICADA
			<b>LAMINA:</b> E-19

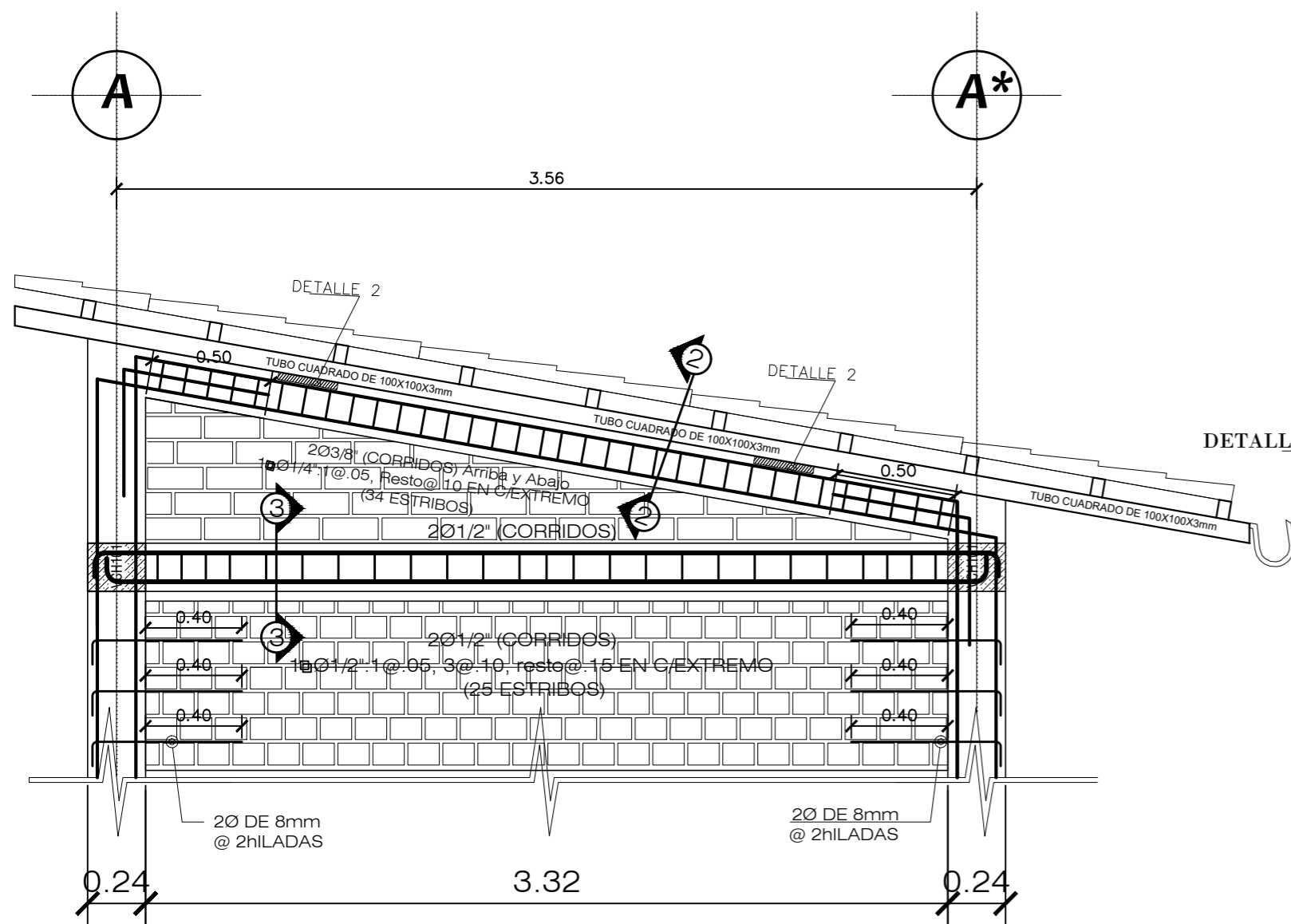




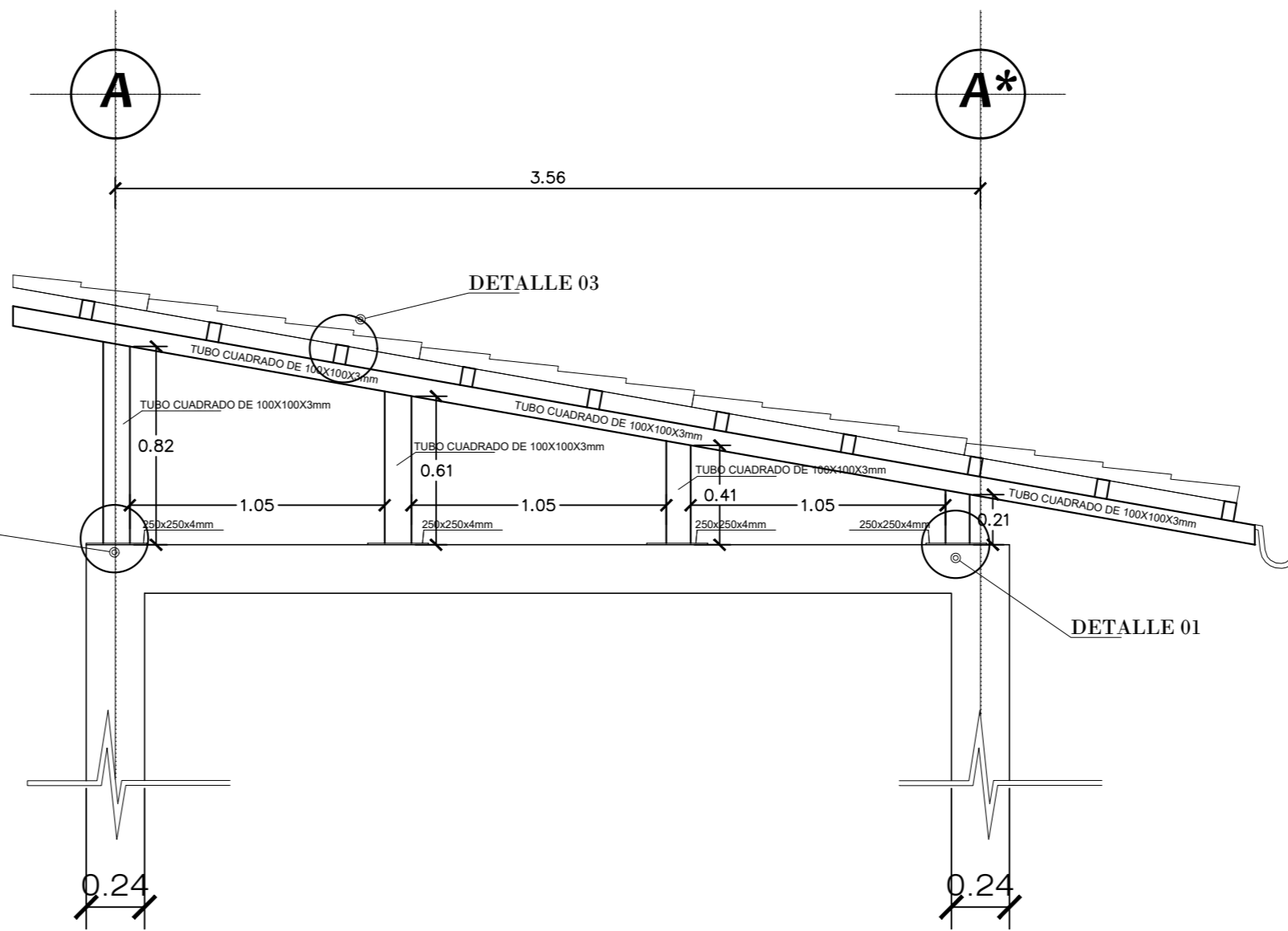
VS101, V104-(0.24X0.20)  
 NIVEL.1º\_EJE " 4 ", " 7 "  
 [Esc. 1/25]



VCH101, 102-(0.24X0.20)  
 NIVEL.1º\_EJE " A - A\*"  
 [Esc. 1/25]



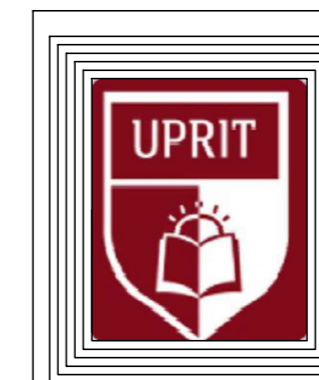
TÍMPANO 1,2  
 VS101, VS104-(0.24X0.20)  
 NIVEL.1º\_EJE " 4 ", " 5 "  
 [Esc. 1/25]



TIJERAL 1,2  
 NIVEL.1º\_EJE " 2 ", " 3 "  
 [Esc. 1/25]

### CORTE VIGAS [Esc. 1/20]

<p>SECCIÓN 1-1</p>	<p>SECCIÓN 2-2</p>
<p>SECCIÓN 3-3</p>	<p>SECCIÓN 4-4</p>



## UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

TÍTULO: "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"

PLANO: DESARROLLO DE VIGAS - MODULO II'

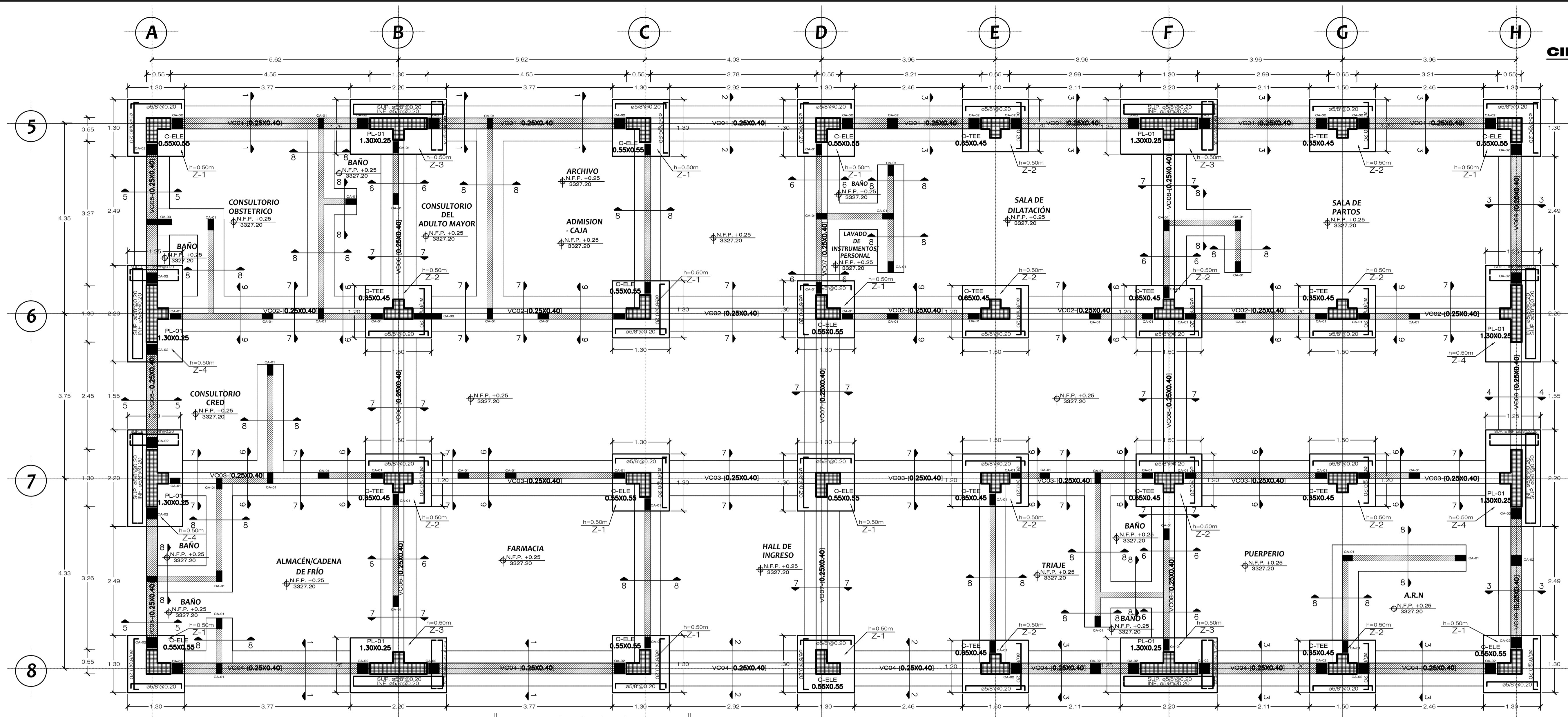
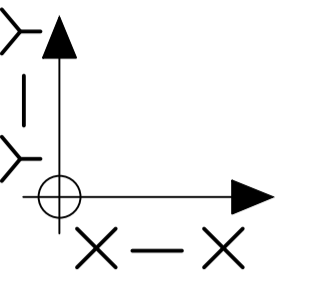
AUTOR: <b>Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola</b>		ASESOR: <b>Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel</b>		Especialidad ESTRUCTURAS	LAMINA: <b>E-20</b>
Departamento LA-LIBERTAD	Provincia JULCAN	Distrito CARABAMBA	Fecha NOVIEMBRE-2021	Escala: INDICADA	

# CIMENTACIÓN MÓDULO III

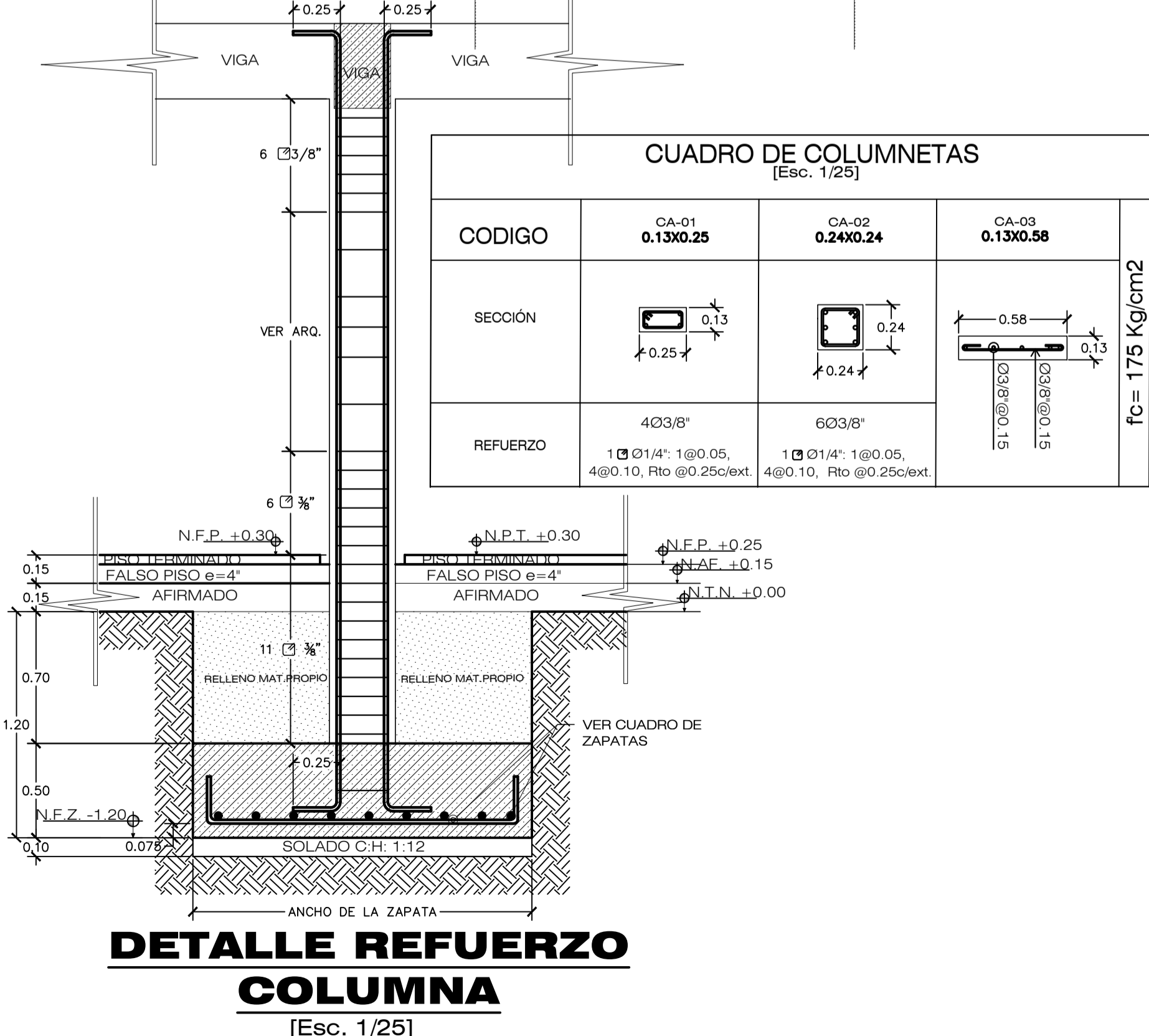
[Esc. 1/50]

## LEYENDA:

- TABIQUERÍA
- PLACA O COLUMNA



CODIGO	DIMENSIONES			N° DE ELEMENTOS	Acero Longitudinal en la Dirección X-X	Acero Longitudinal en la Dirección Y-Y
	LX (m)	LY (m)	H (m)			
Z-1	1.30	1.30	0.50	12		
Z-2	1.50	1.20	0.50	12		
Z-3	2.20	1.25	0.50	04		
Z-4	1.25	2.20	0.50	04		



CODIGO	CA-01	CA-02	CA-03
SECCIÓN			
REFUERZO	1 Ø14; 1 @ 0.05, 4 @ 0.10, Rto @ 0.25 ext.	1 Ø14; 1 @ 0.05, 4 @ 0.10, Rto @ 0.25 ext.	5 Ø10 @ 8/8/8/8/8/8

**fc = 175 kg/cm<sup>2</sup>**

1.- PARÁMETROS PARA CÁLCULO DE FUERZA SÍSMICA		
Z	0.35	Factor de Zona
U	1.50	Factor de Uso
C	2.50	Factor de Amplificación Sísmica
S	1.15	Factor de Suelo
T <sub>p</sub>	0.60	Período que define la plataforma del factor C
T <sub>L</sub>	2.00	Período que define el inicio de la zona del factor C con desplazamiento constante.
R <sub>x</sub>	7.00	Dual
R <sub>y</sub>	7.00	Dual

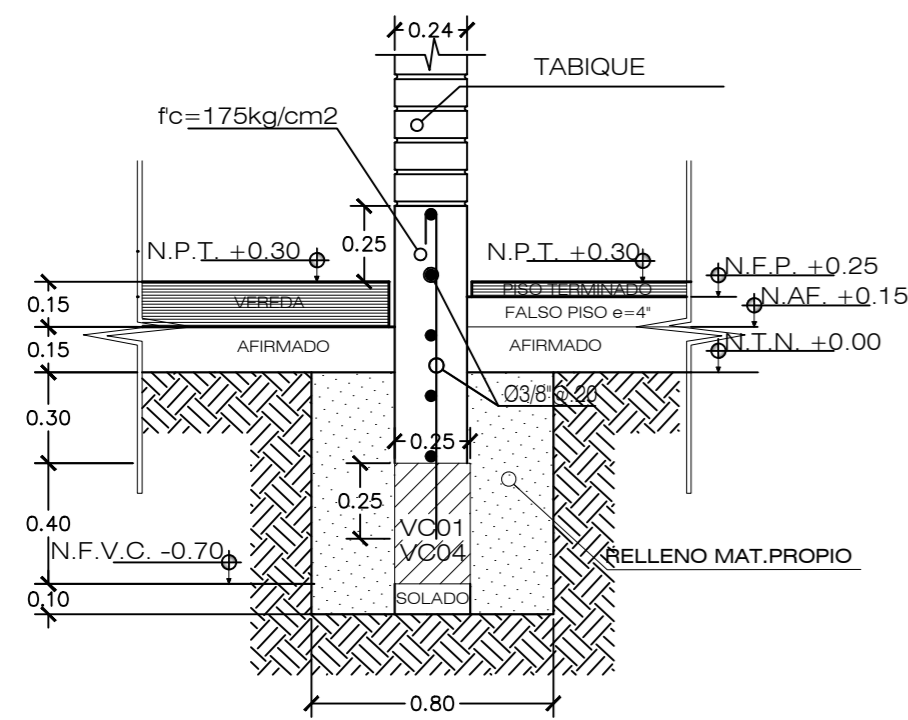
<b>1. CONCRETO ARMADO</b>	
<b>RESISTENCIA DEL CONCRETO</b>	
- Solados, Cimientos Corridos	fc = 100 kg/cm <sup>2</sup>
- Cimentación, Vigas de Cimentación y Columnas	fc = 210 kg/cm <sup>2</sup>
- Losas y Vigas	fc = 210 kg/cm <sup>2</sup>
- Columnetas y Arrioste (Tabiques)	fc = 175 kg/cm <sup>2</sup>
<b>ACERO DE REFUERZO</b>	
- Varillas de Acero Corrugado	fy = 4200 kg/cm <sup>2</sup>
<b>RECURRIMIENTOS</b>	
- Zapatas	7.5 cm
- Vigas de Cimentación	5.0 cm
- Losas y Vigas Chatas	2.5 cm
- Vigas y Columnas [espesor > 15 cm]	4.0 cm
- Vigas y Columnas [espesor ≤ 15 cm]	2.0 cm
- Sobrecimiento	3.0 cm
<b>2. CIMENTACIÓN</b>	
- Tipos de Cimentación	Zapatas conectadas, corridas, aisladas y cimientos armados.
- Estratos de Apoyo	Arena arcillosa-limosa de baja plasticidad
- Profundidad	h = 0.50 m
- Presión Admisible	
- Cimiento Corridos	q <sub>adm</sub> = 1.04 kg/cm <sup>2</sup>
- Cimiento Cuadrado	q <sub>adm</sub> = 1.15 kg/cm <sup>2</sup>
- Profundidad de Desplante	D <sub>f</sub> = -1.20 m
- Asentamiento Tolerable	s = 0.50 cm
- Especialista	Ing. Wilser Briones Gallardo
- Tipo de Cemento	Tipo MS o Similar

	C-TEE 0.65X0.45	C-ELE 0.55X0.55	PLACA 01 1.30 X 0.25 m
TECHO			
TECHO NIVEL VARIABLE			
ZAPATA -1.20m			
DESPIECE DE ESTRIBOS			

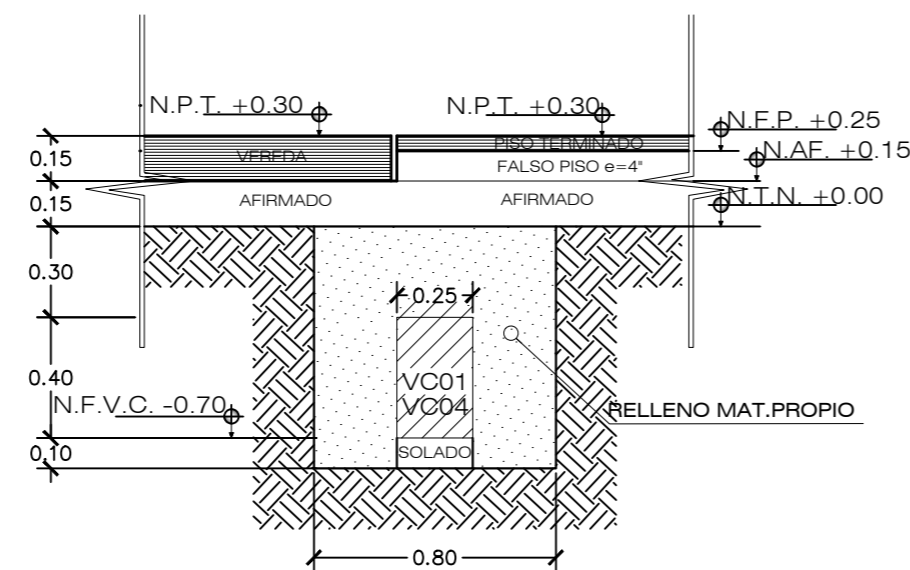
**fc = 210 kg/cm<sup>2</sup>**

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

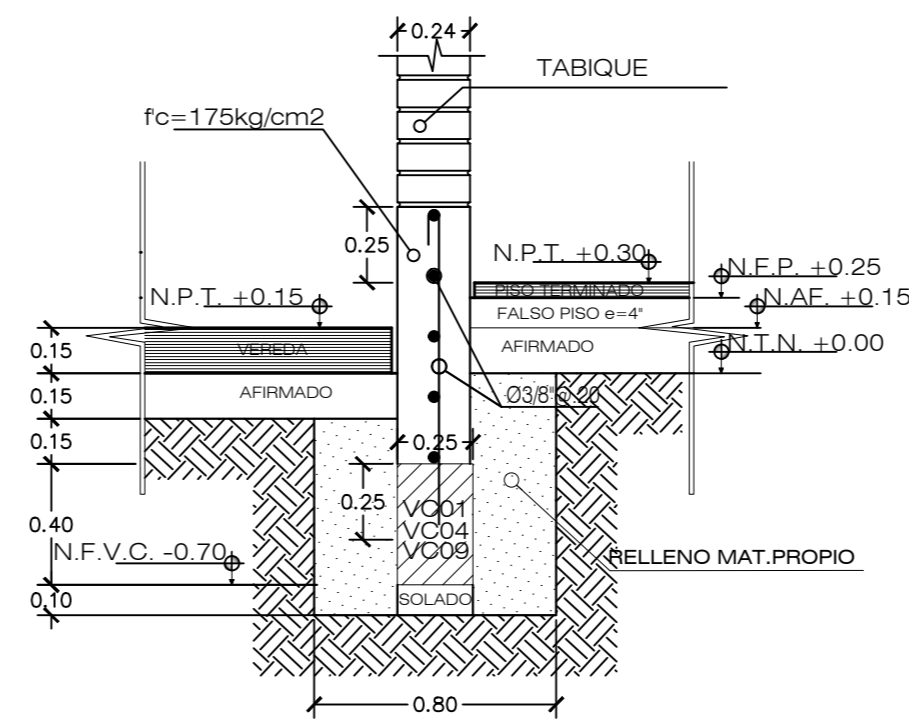
<b>TÍTULO:</b> "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"			
<b>PLANO:</b> PLANTA DE CIMENTACION - MÓDULO III			
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	<b>Especialidad:</b> ESTRUCTURAS	<b>LAMINA:</b> E-21
<b>Departamento:</b> LA-LIBERTAD	<b>Provincia:</b> JULCAN	<b>Distrito:</b> CARABAMBA	<b>Fecha:</b> NOVIEMBRE-2021
<b>Escala:</b> INDICADA			



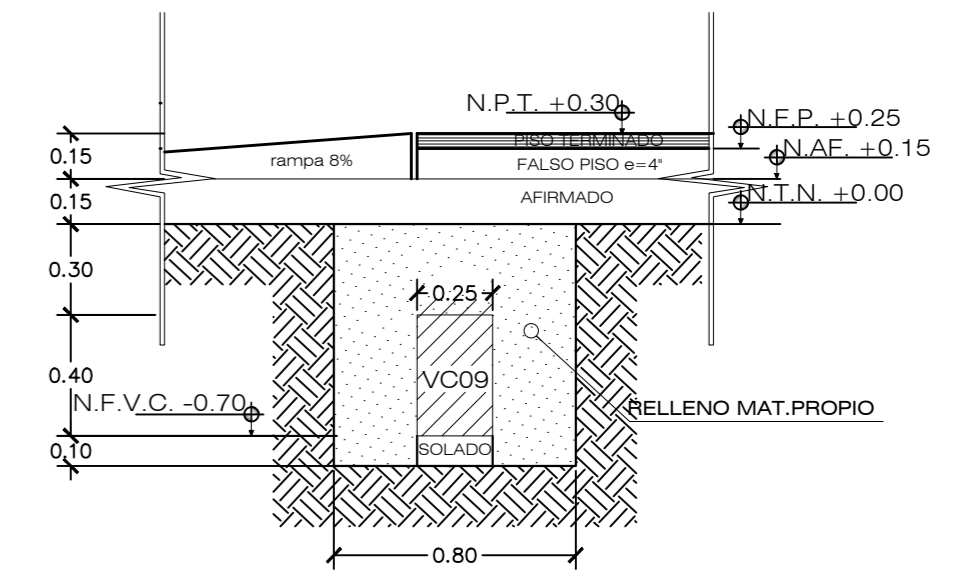
**CORTE 1 - 1**  
[ESC. 1/20]



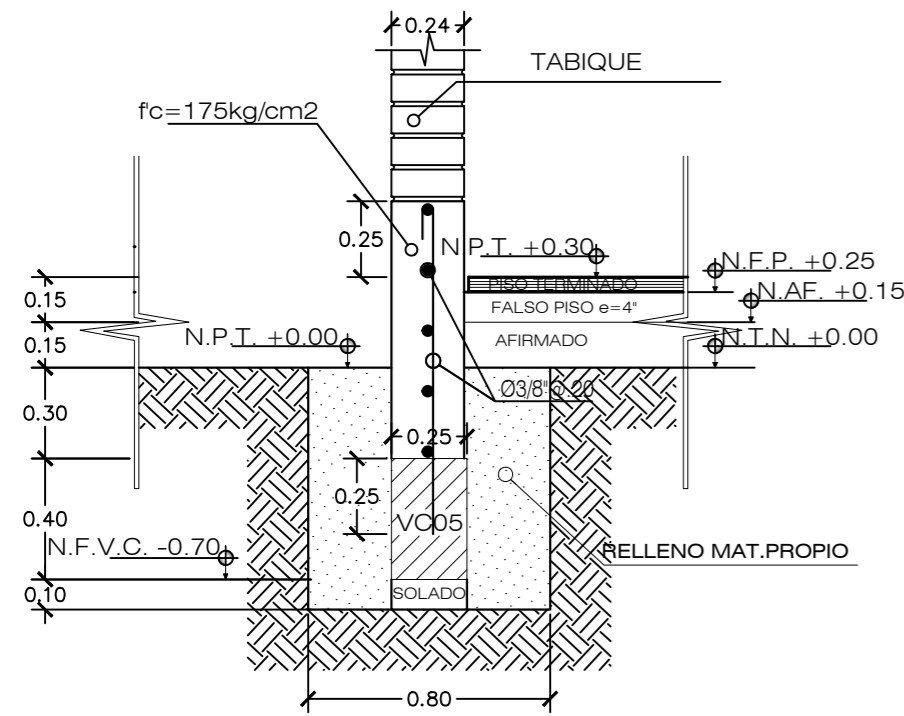
**CORTE 2 - 2**  
[ESC. 1/20]



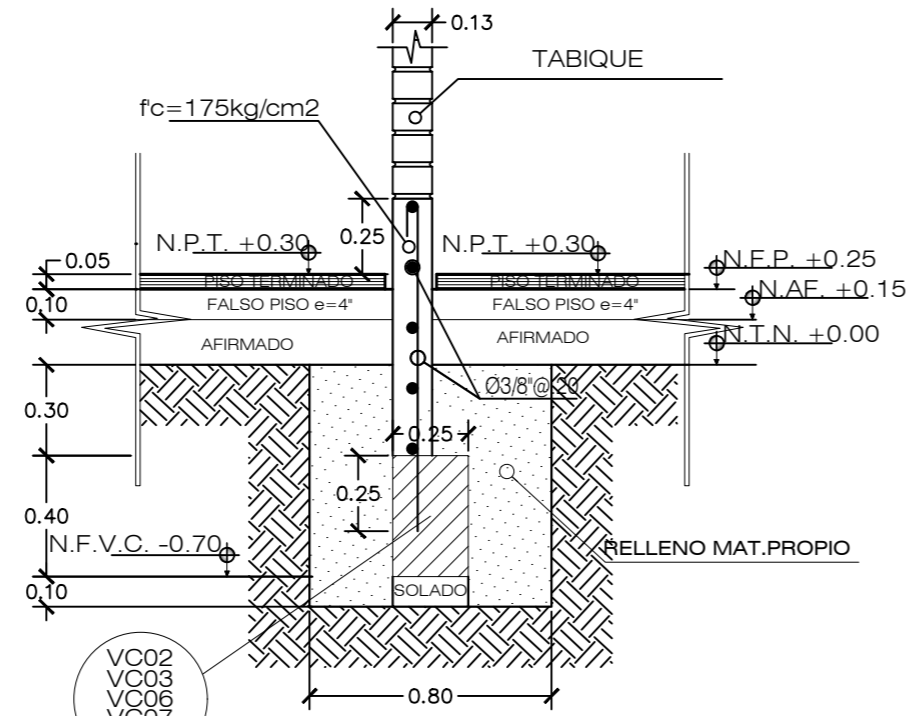
**CORTE 3 - 3**  
[ESC. 1/20]



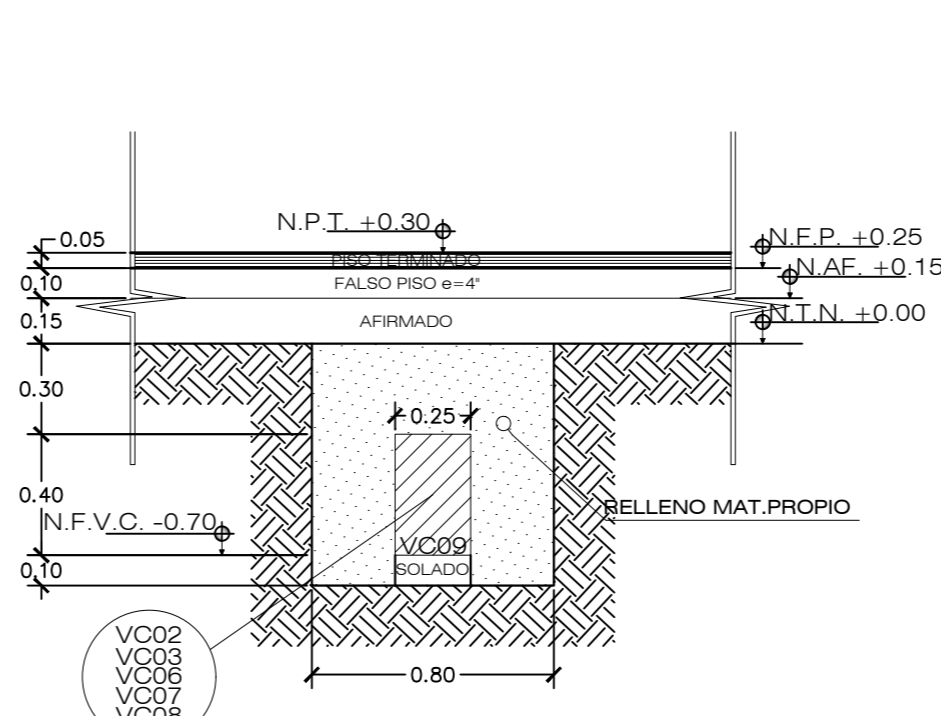
**CORTE 4 - 4**  
[ESC. 1/20]



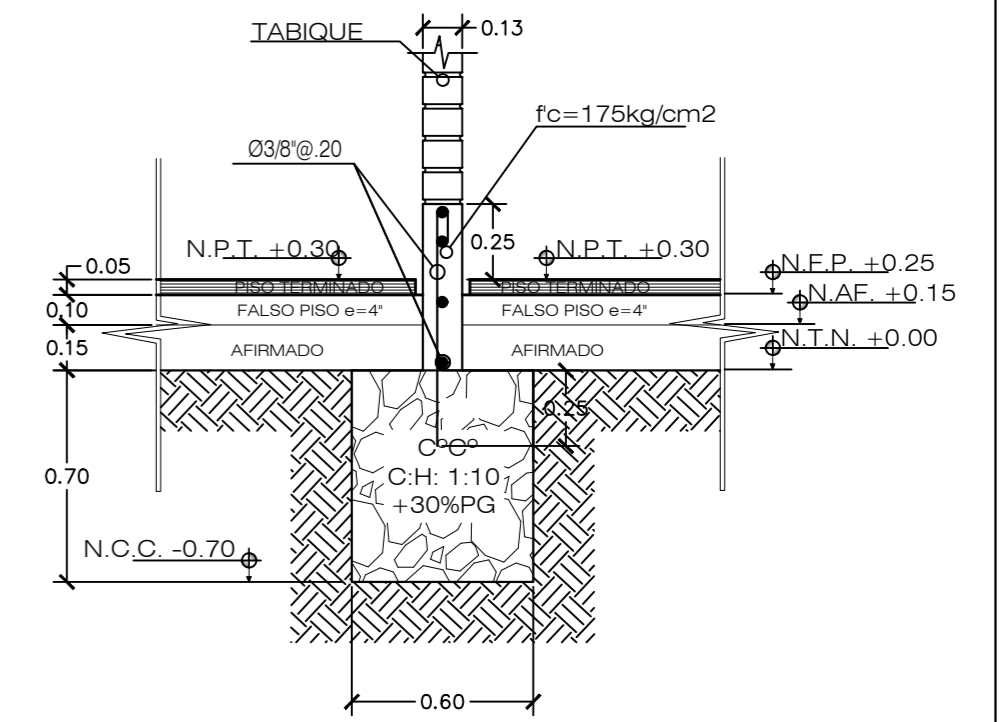
**CORTE 5 - 5**  
[ESC. 1/20]



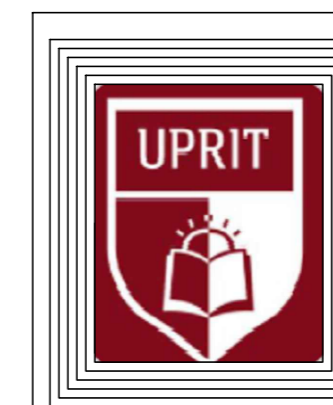
**CORTE 6 - 6**  
[ESC. 1/20]



**CORTE 7 - 7**  
[ESC. 1/20]



**CORTE 8 - 8**  
[ESC. 1/20]



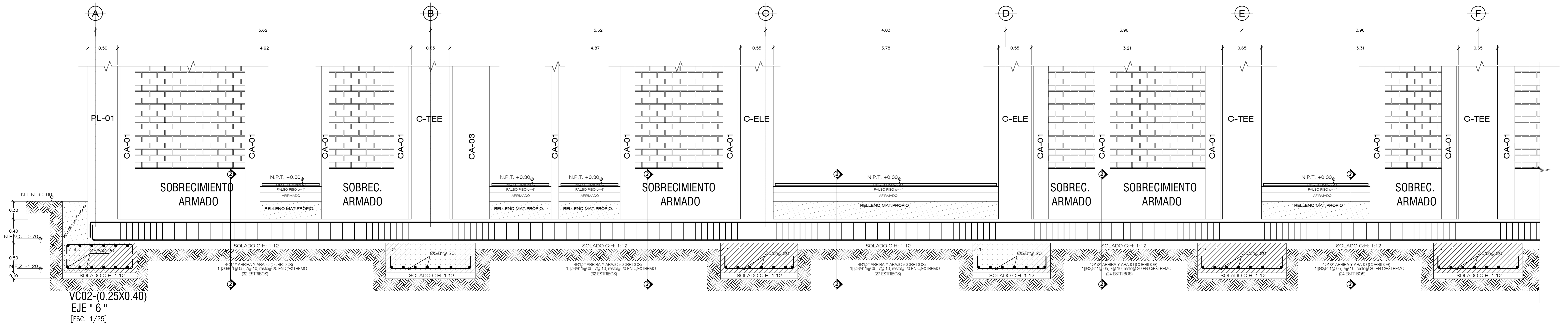
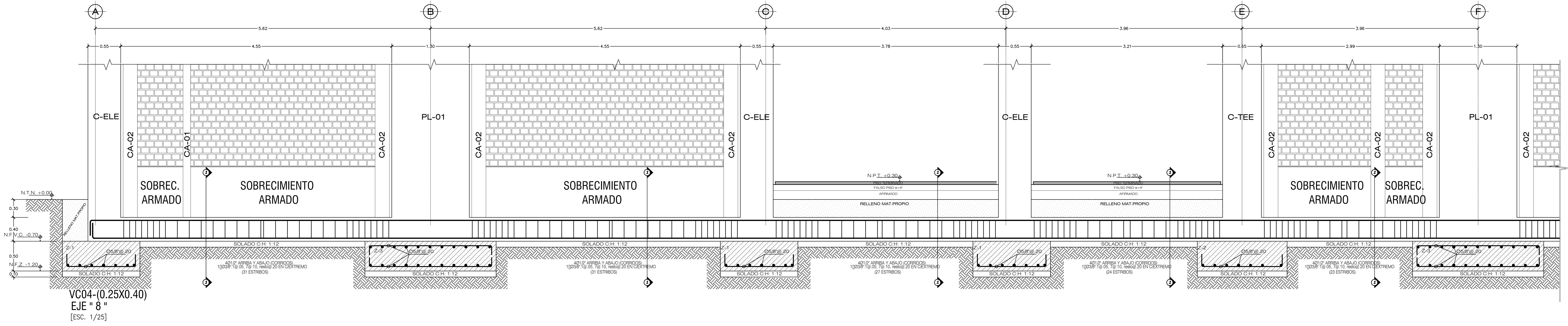
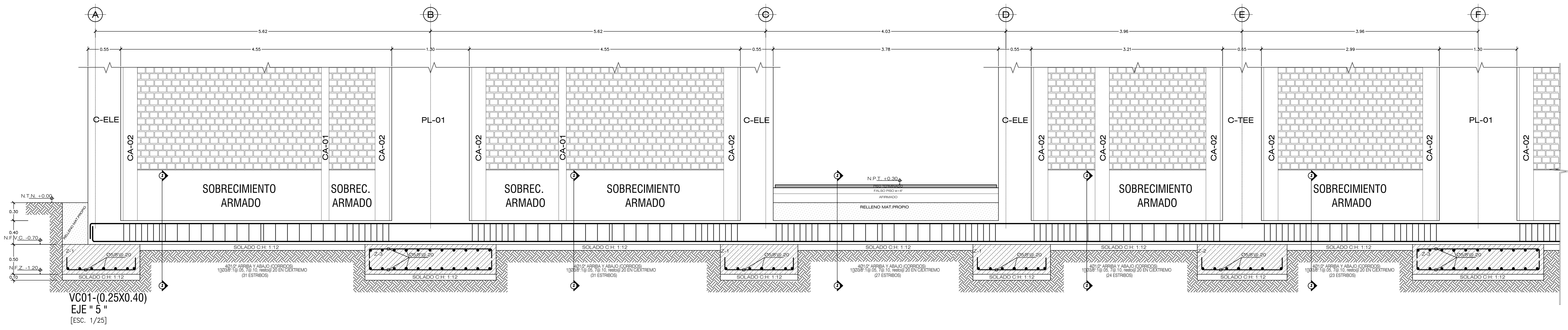
**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

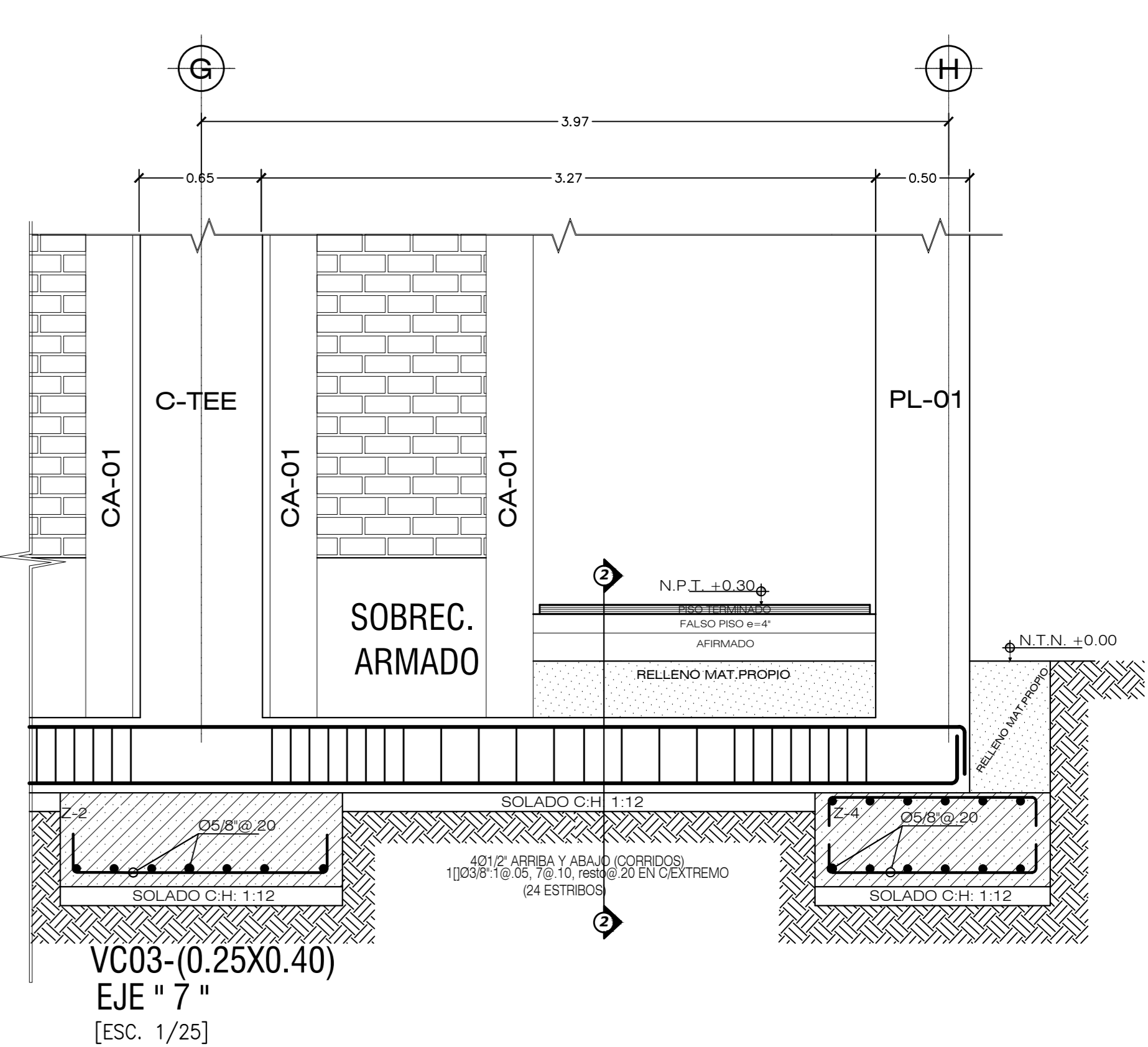
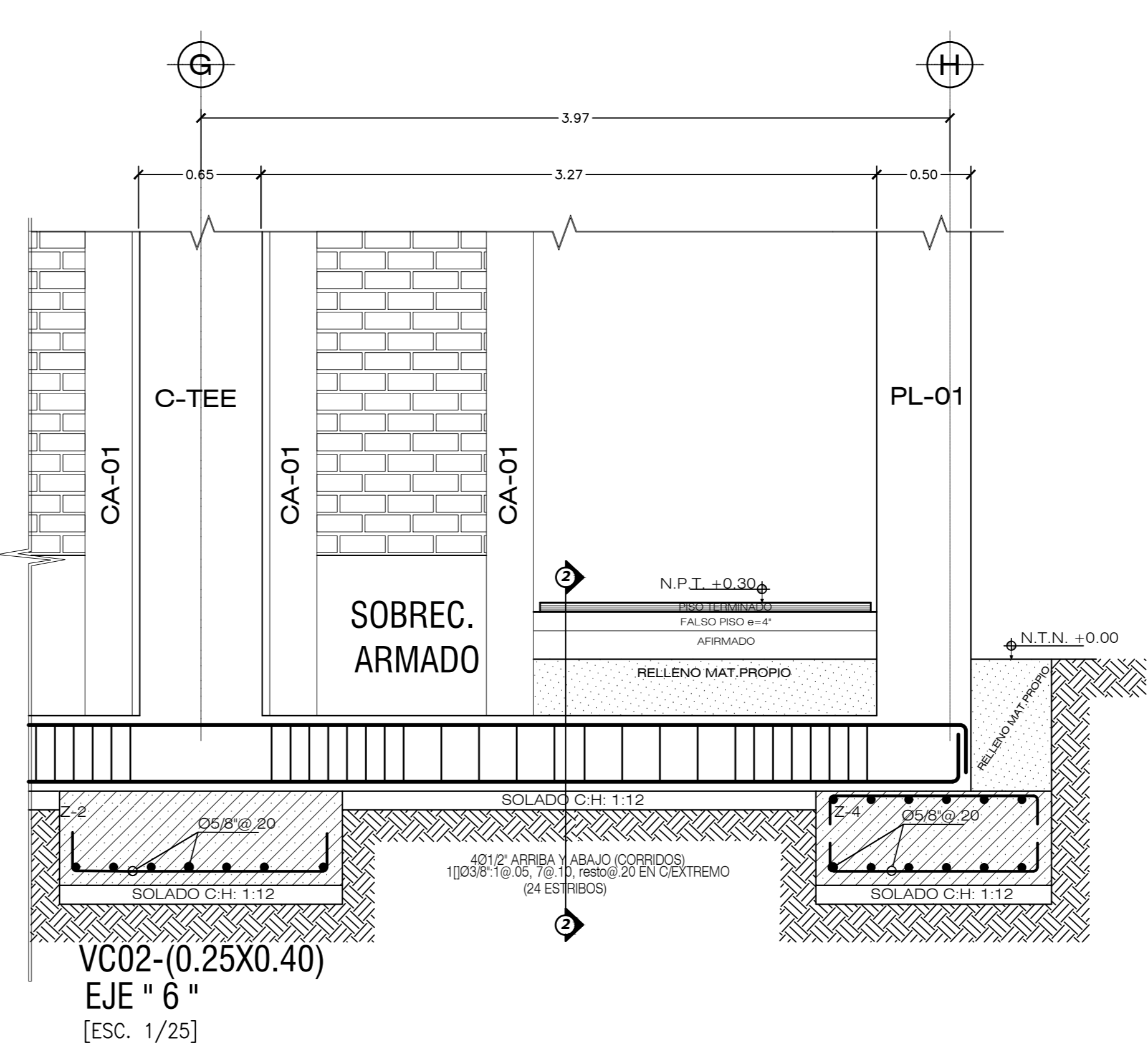
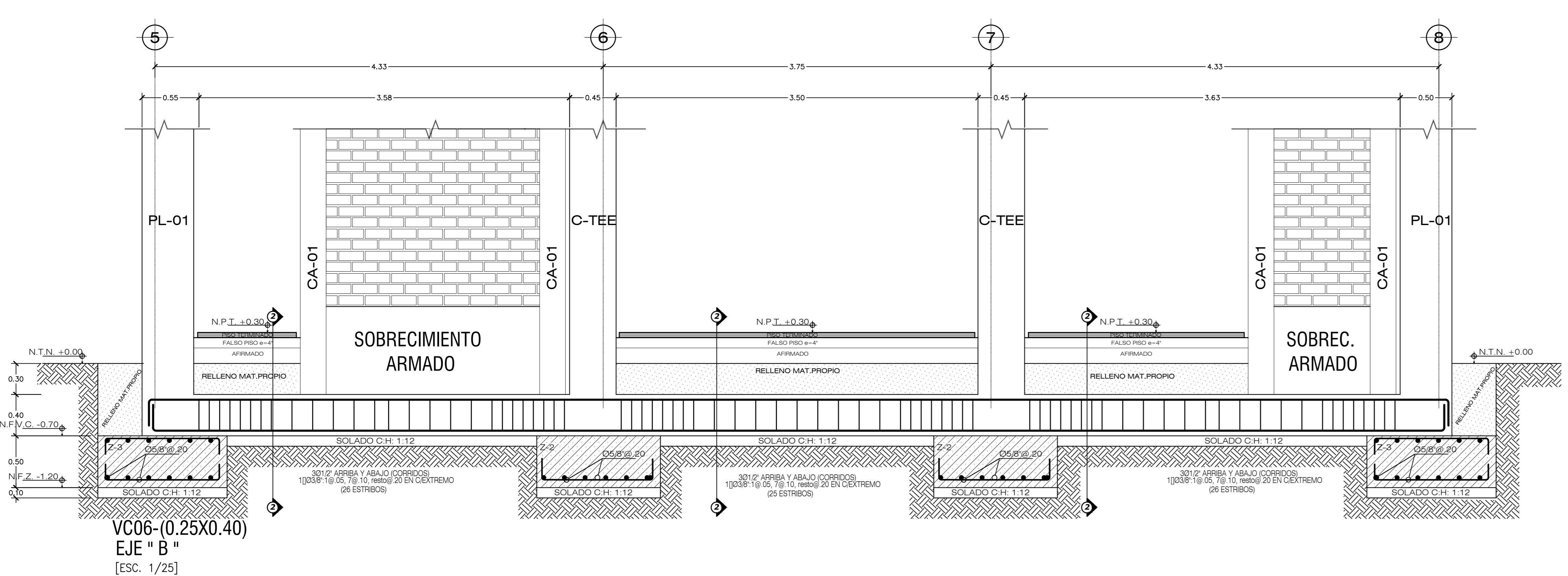
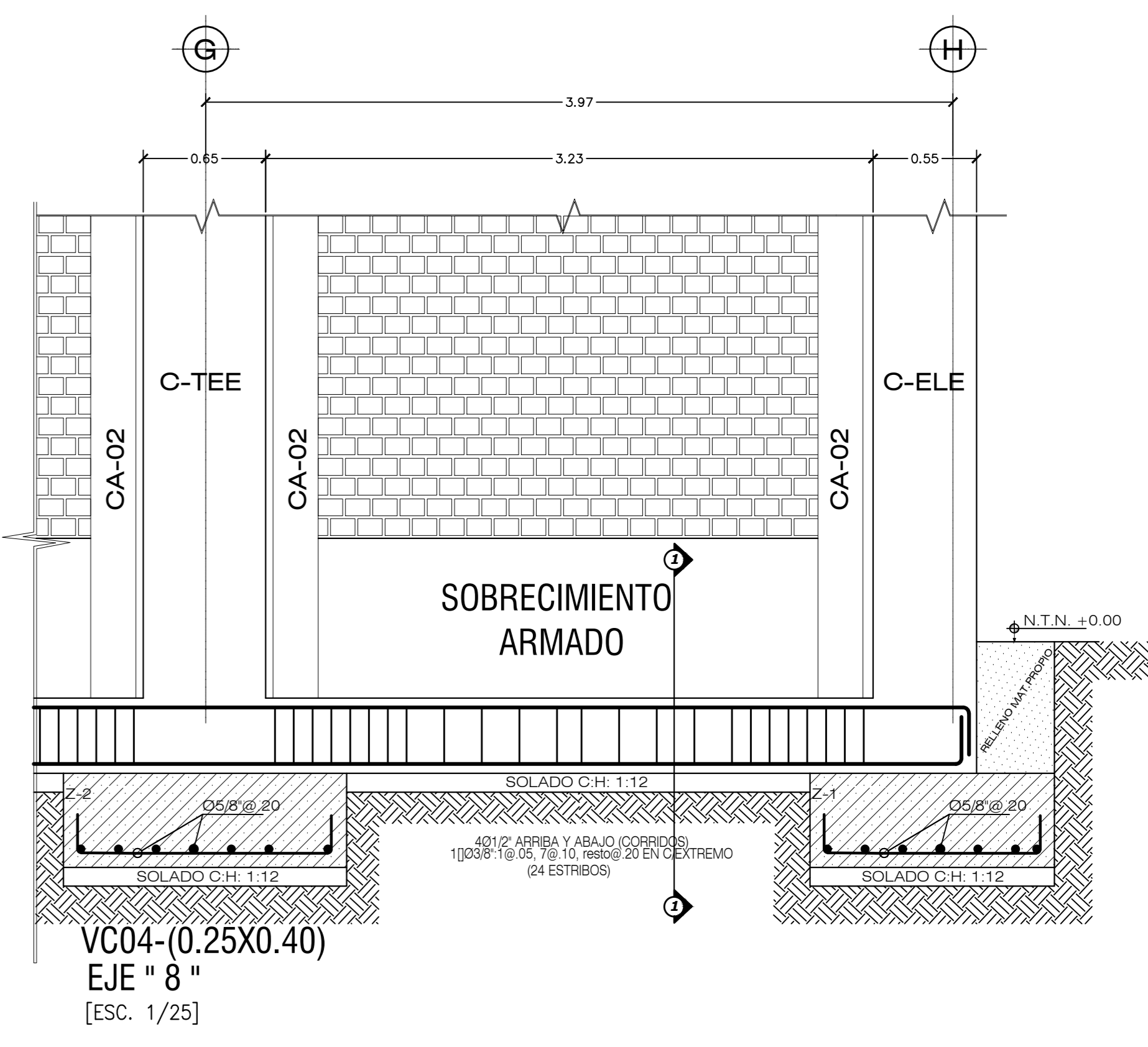
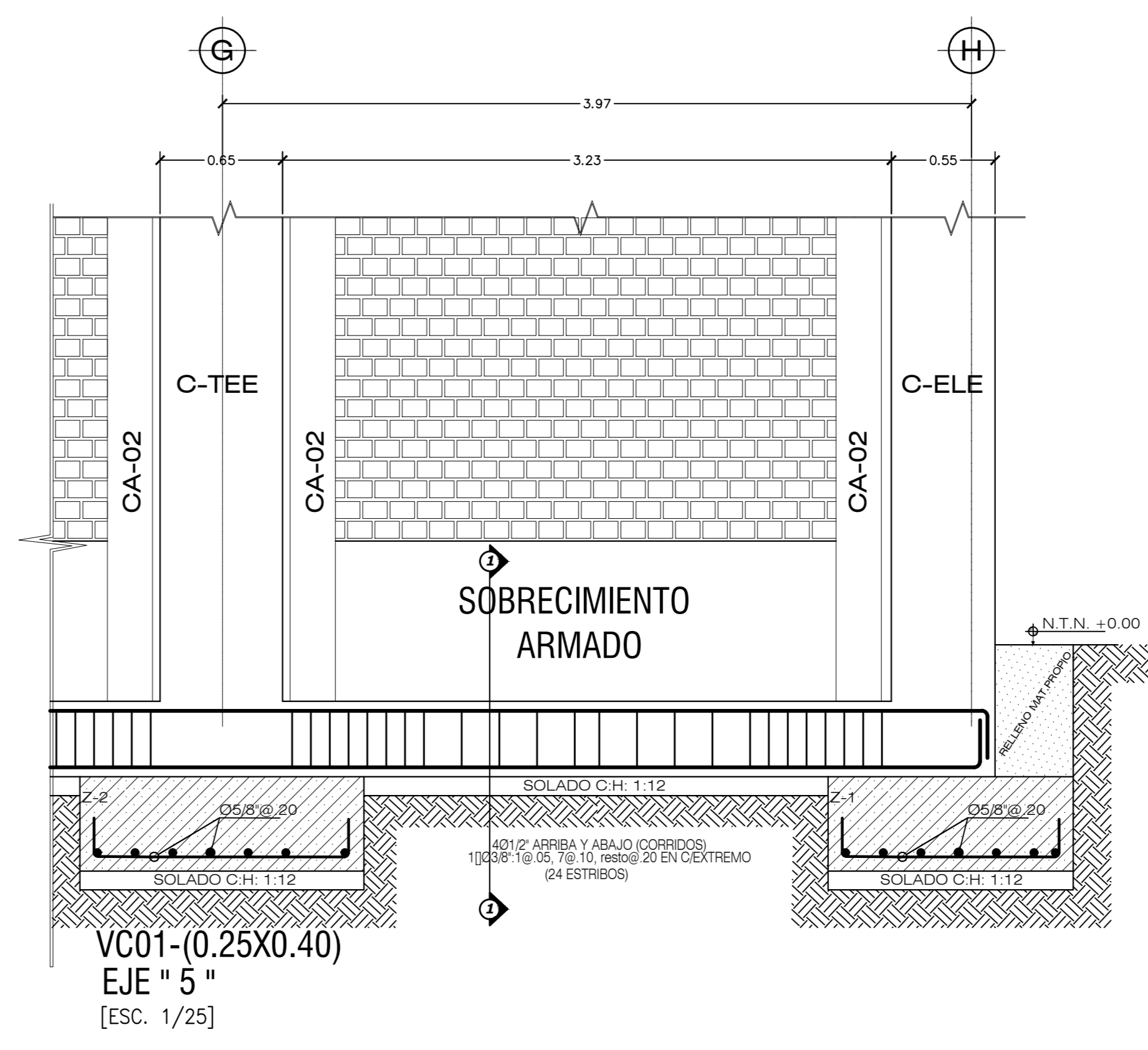
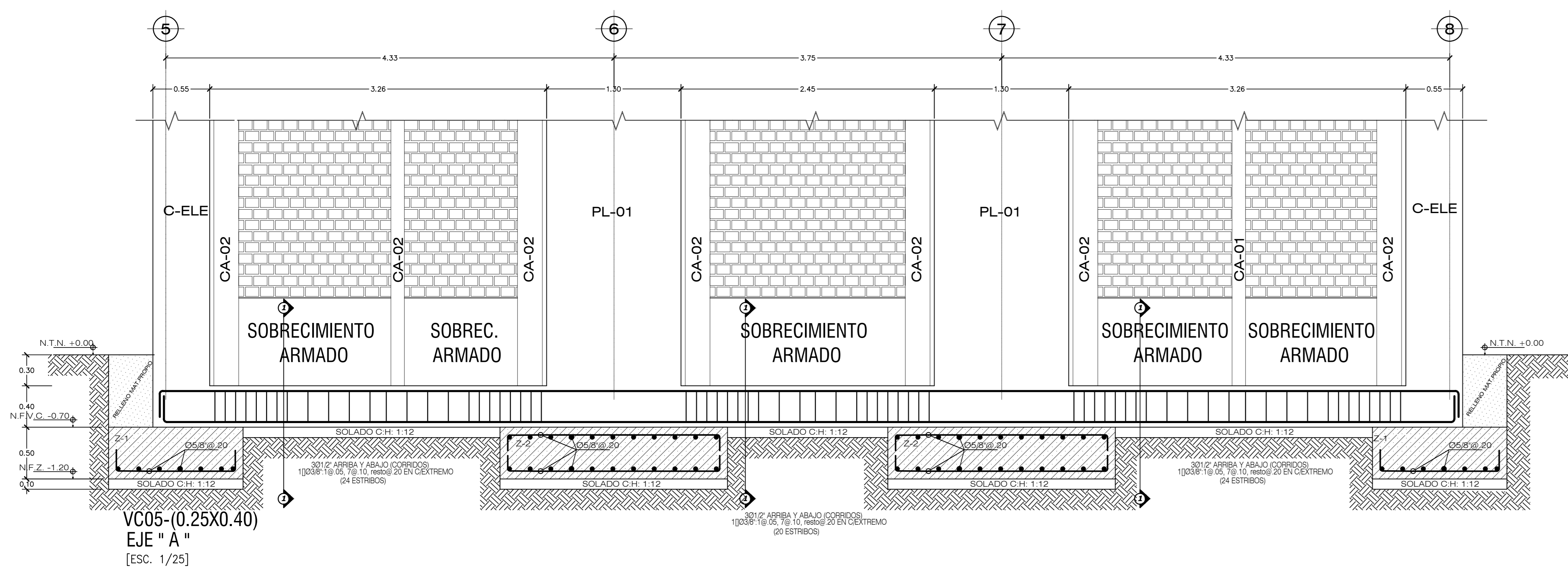
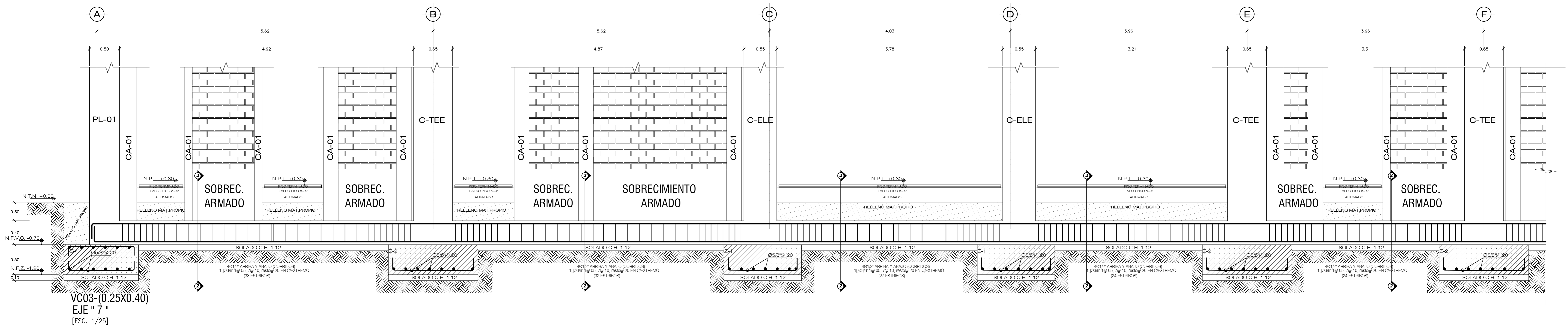
**TITULO:**  
"PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"

**PLANO:**  
CORTES DE CIMENTACION - MODULO III

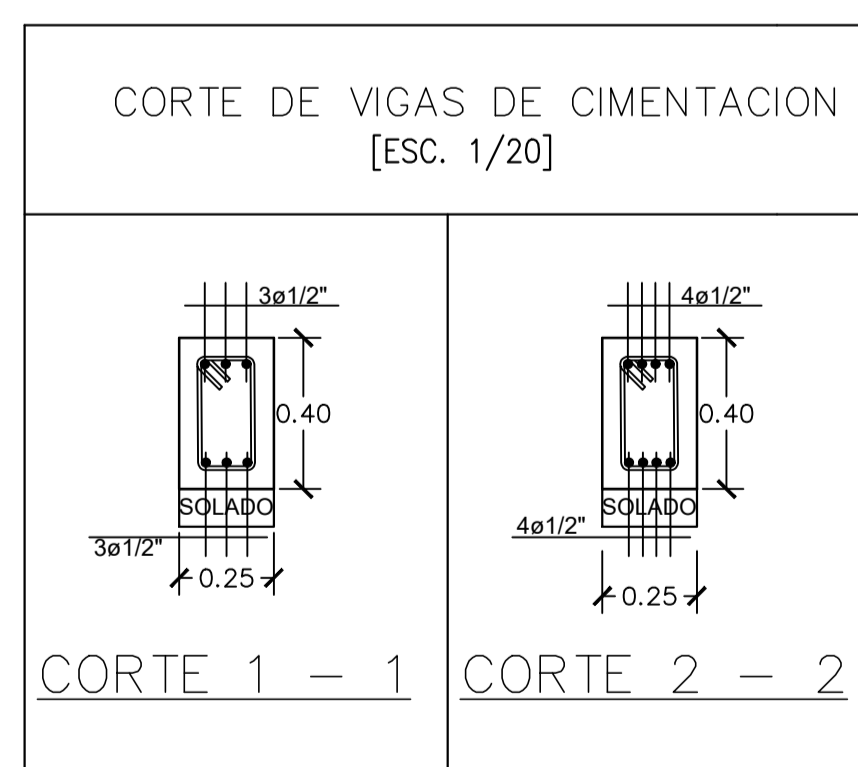
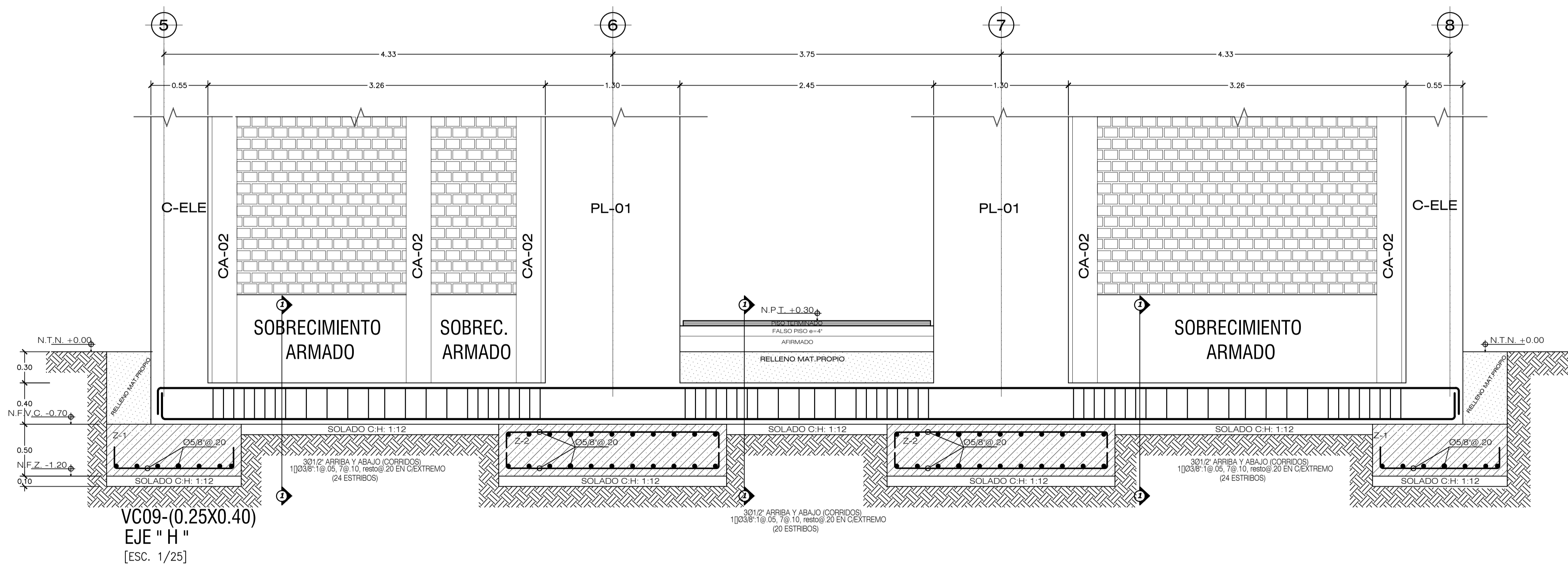
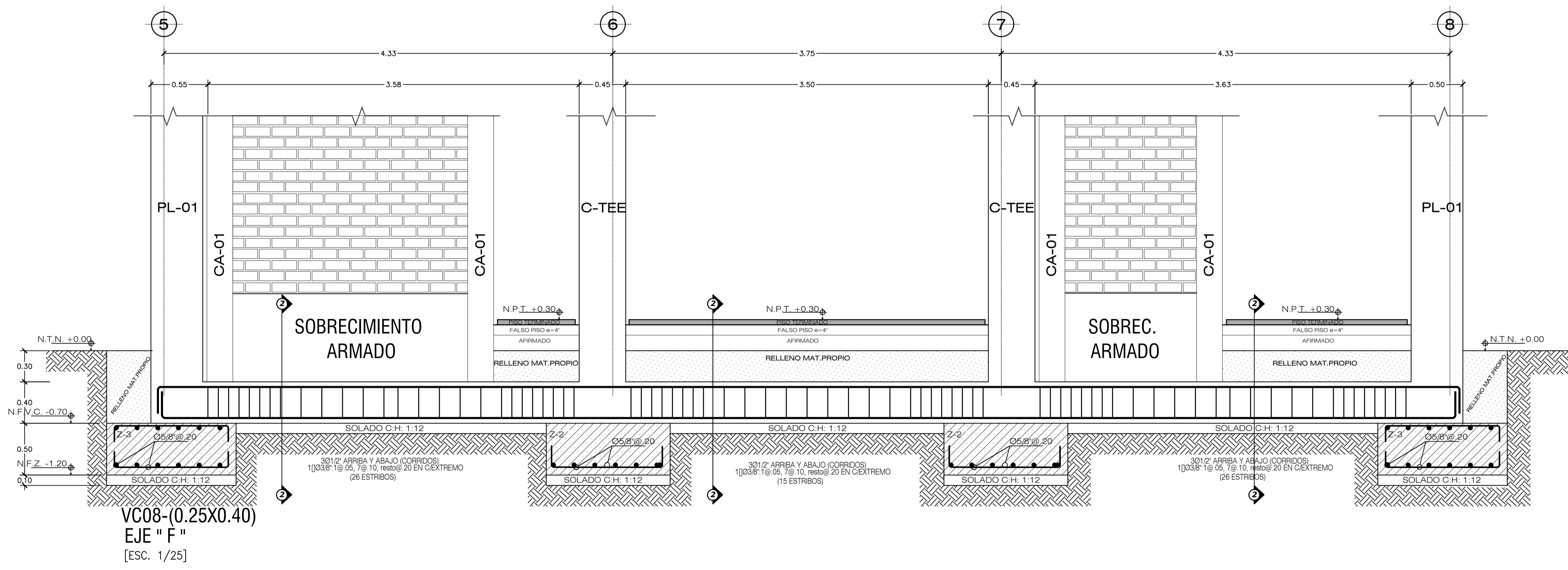
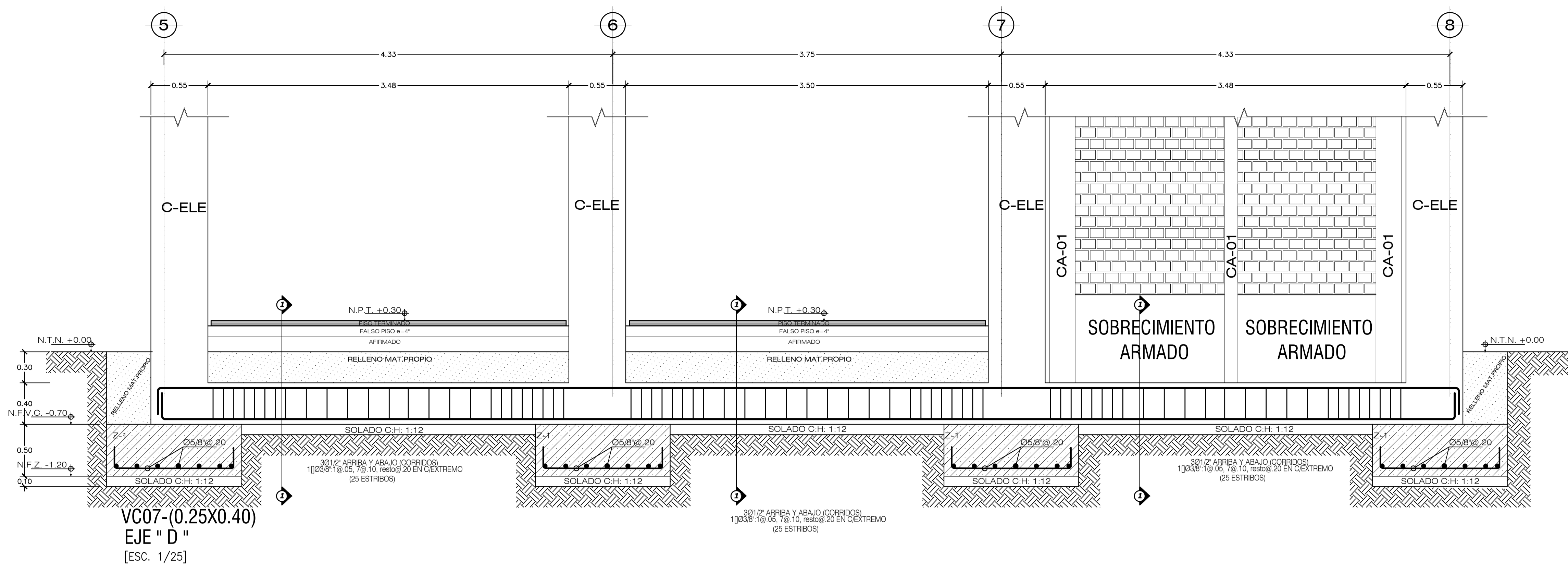
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola		<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel		<b>Especialidad</b> ESTRUCTURAS	<b>LAMINA:</b> E-22
<b>Departamento</b> LA-LIBERTAD	<b>Provincia</b> JULCAN	<b>Distrito</b> CARABAMBA	<b>Fecha</b> NOVIEMBRE-2021	<b>Escala:</b> INDICADA	

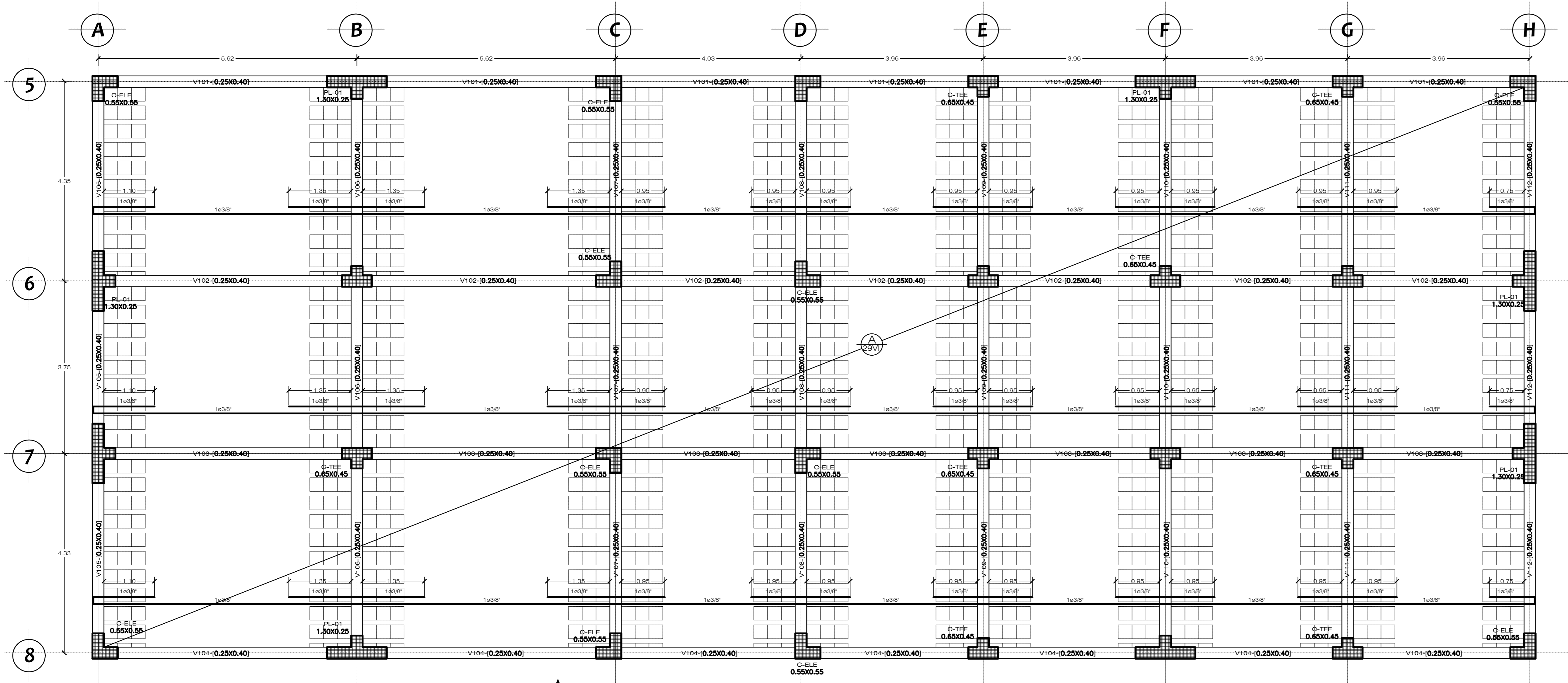


<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b>	
TÍTULO: "PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCÁN - LA LIBERTAD, 2021"	
PLANO: DESARROLLO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN (-) - MÓDULO III	
AUTOR: Bach. Cubas Cerdán Katerín Paola	ASISOR: Mg. Ing. Durand Bazán Enrique Manuel
Departamento: LA-LIBERTAD	Provincia: JULCÁN
Barrío: CARABAMBA	Fecha: NOVIEMBRE-2021
Estado: INDICADA	LÁMINA: E-23

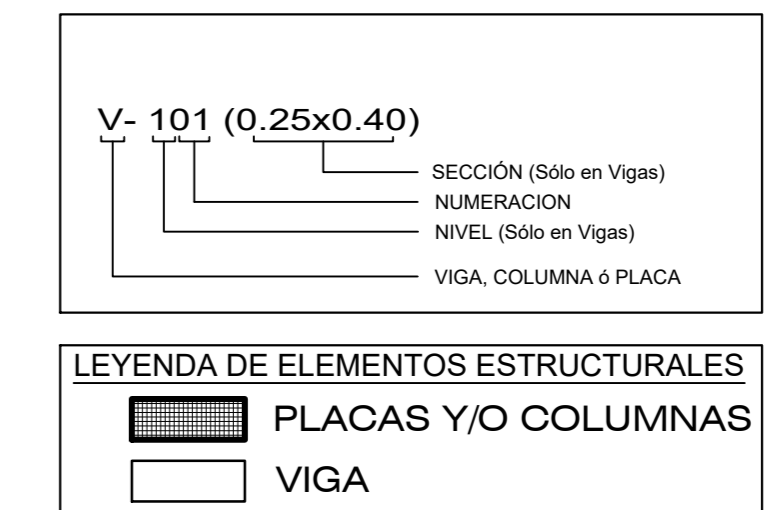


		<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b>	
		<small>Desarrollo de Vigas de Cimentación</small>	
<b>TÍTULO:</b> "PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCÁN - LA LIBERTAD, 2021"		<b>PLANO:</b> DESARROLLO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN (3) - MÓDULO III	
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdán Katerin Paola Departamento: LA-LIBERTAD	<b>ASISOR:</b> Mg. Ing. Durand Enrique Manuel Provincia: JULCÁN	<b>Especialidad:</b> ESTRUCTURAS Fecha: NOVIEMBRE-2021	<b>CADENA:</b> E-24 Fecha: INDICADA

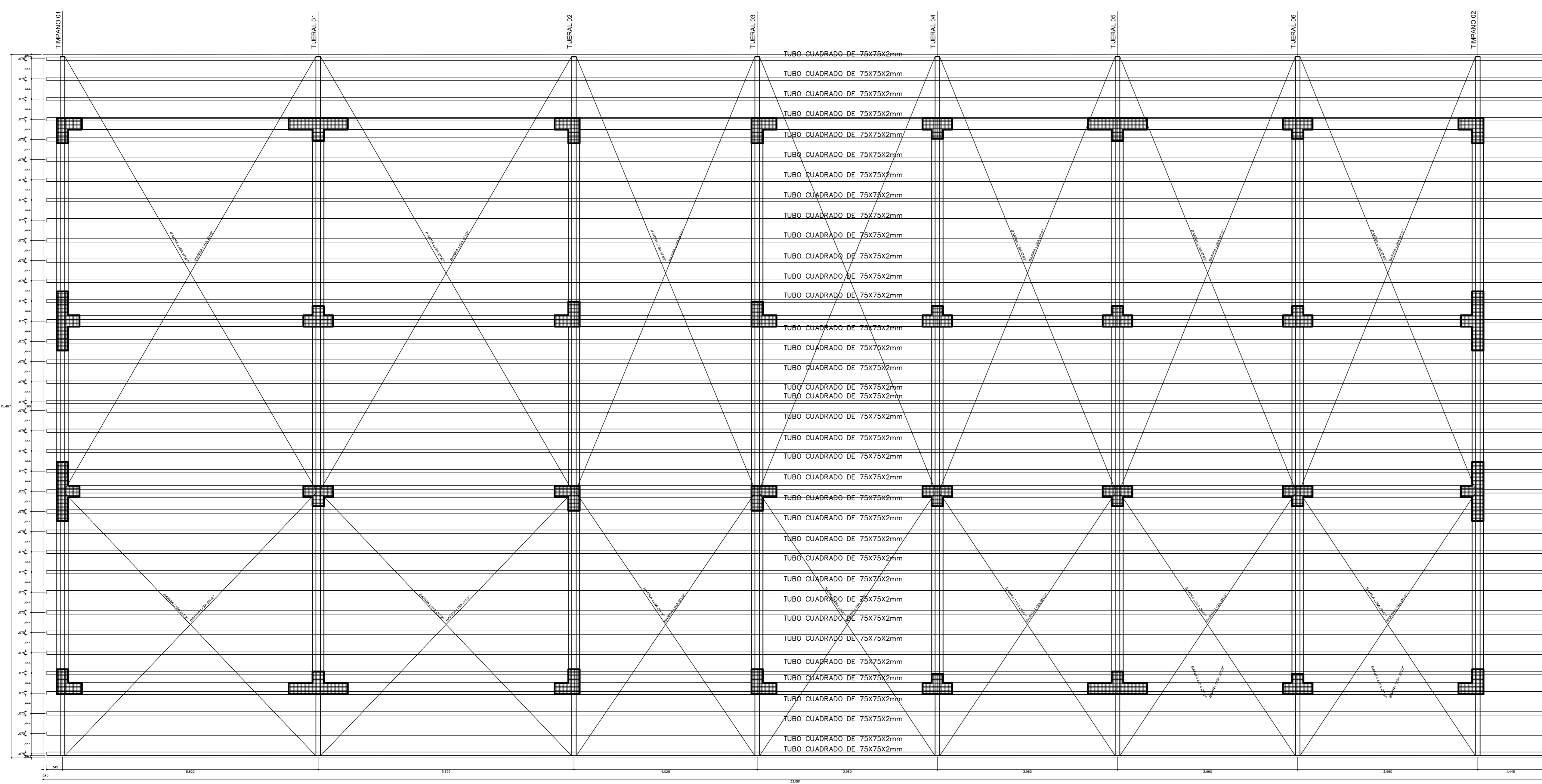
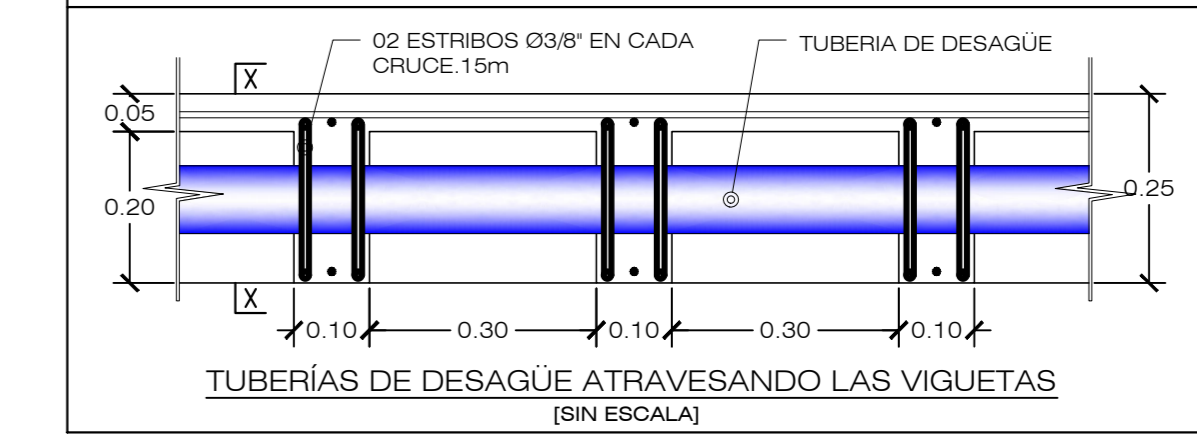
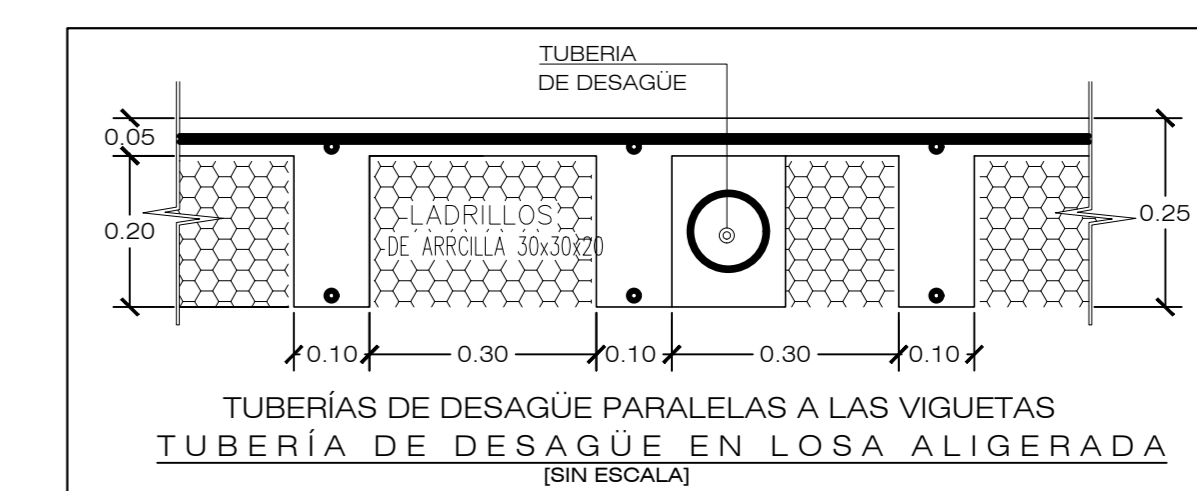
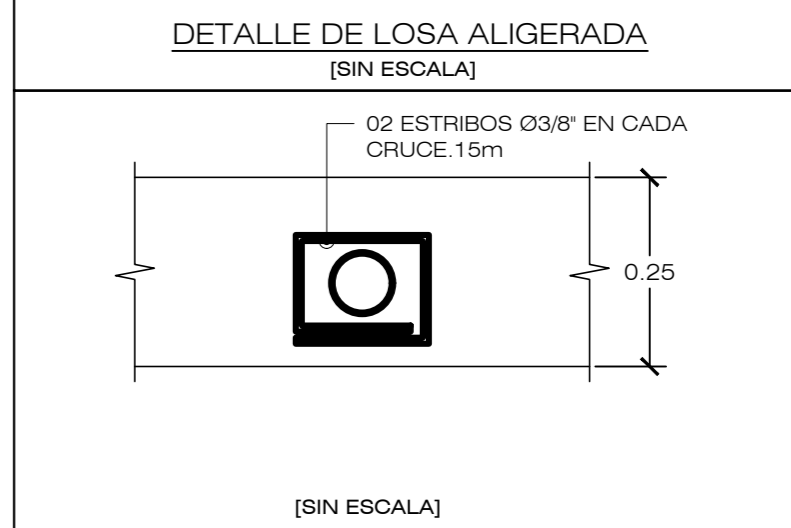
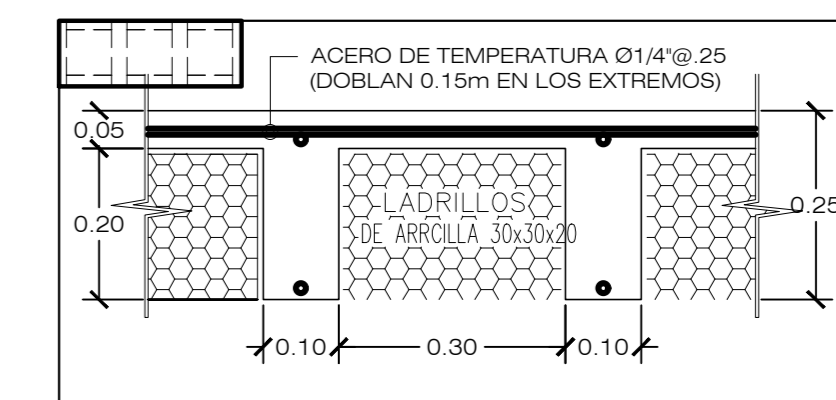




**ENCOFRADO TECHO**  
 Losa Aligerada: h=0.20m  
 [Esc. 1/50]



- 1 - ESPECIFICACIONES ALIGERADO:**
- LOSA ALIGERADA UNIDIRECCIONAL
  - a. LADRILLO DE TECHO 30cmX30cmX15cm
  - b. INTEREJE 40 cm
  - c. ESPESOR DE LOSA A COMPRESION 5 cm
  - d. ESPESOR TOTAL DE LOSA 20 cm
  - e. RECUBRIMIENTO 2 cm
- 2.- CARGAS:**
- PRIMER NIVEL
  - a. TECHOS 100 kg/m<sup>2</sup>
- 3.- MATERIALES:**
- a. CONCRETO f<sub>cd</sub>=210 kg/cm<sup>2</sup>
  - b. ACERO GRADO 60. f<sub>y</sub>=4200 kg/cm<sup>2</sup>



**COBERTURA METÁLICA DE TECHO**  
 [Esc. 1/50]

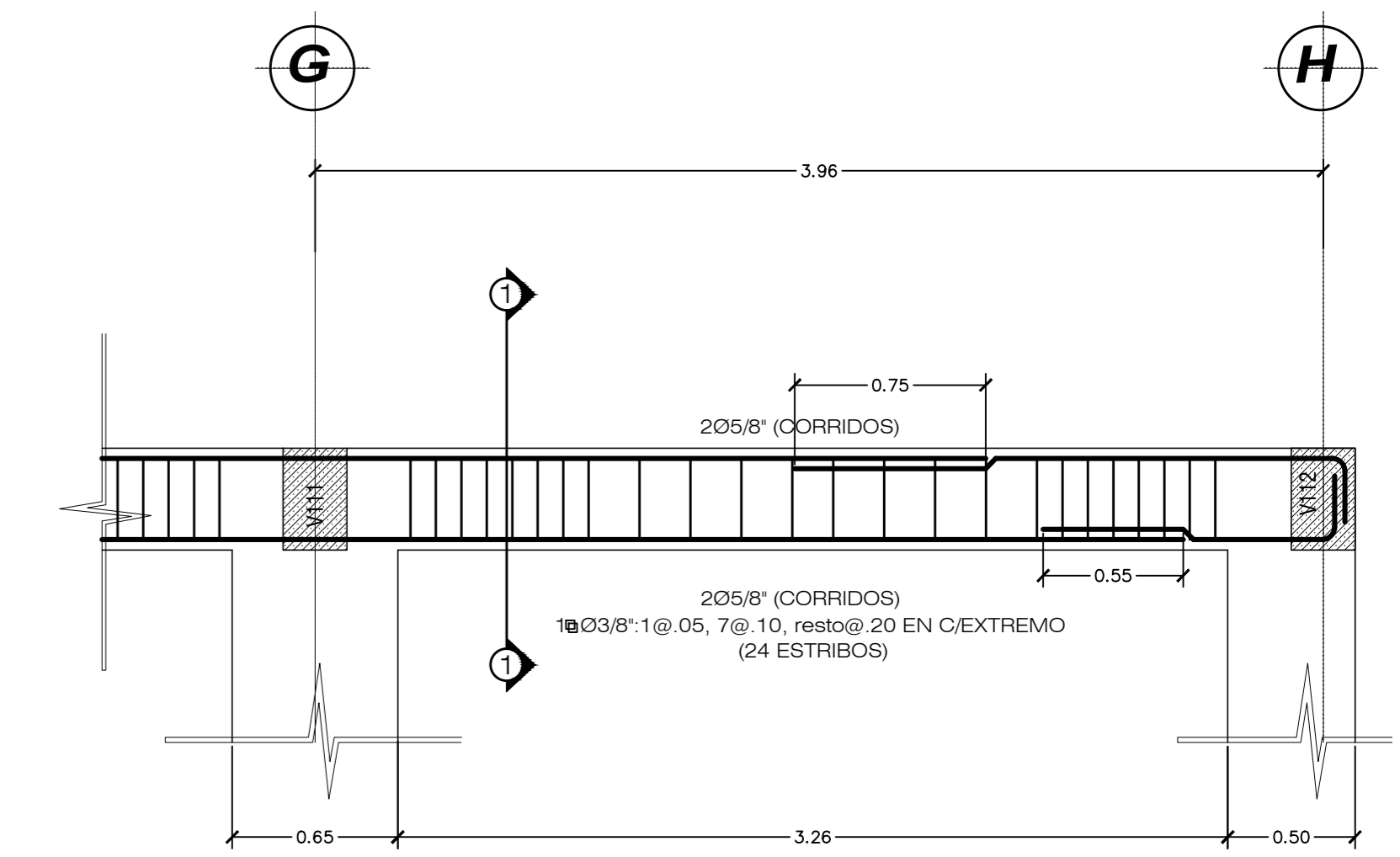
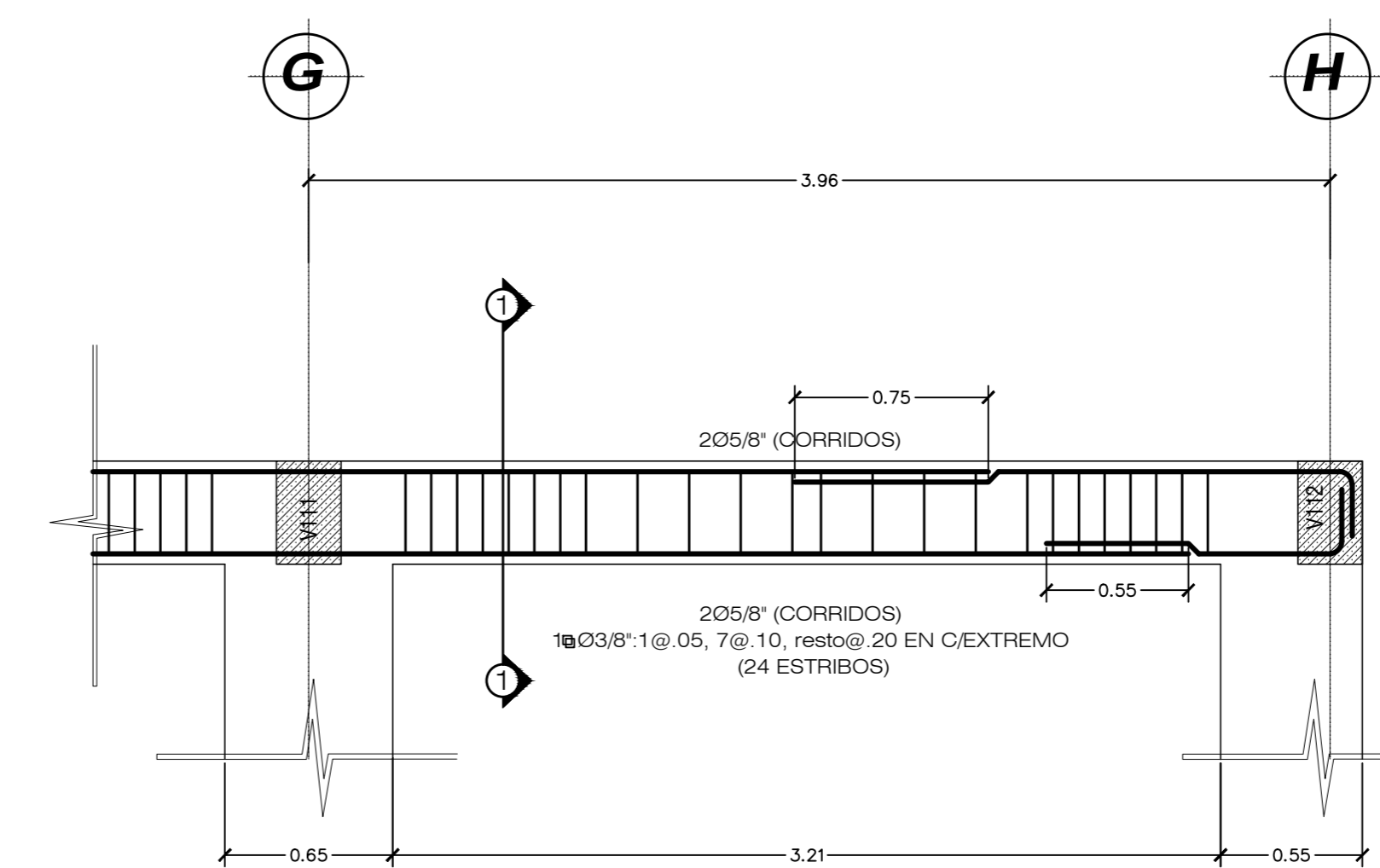
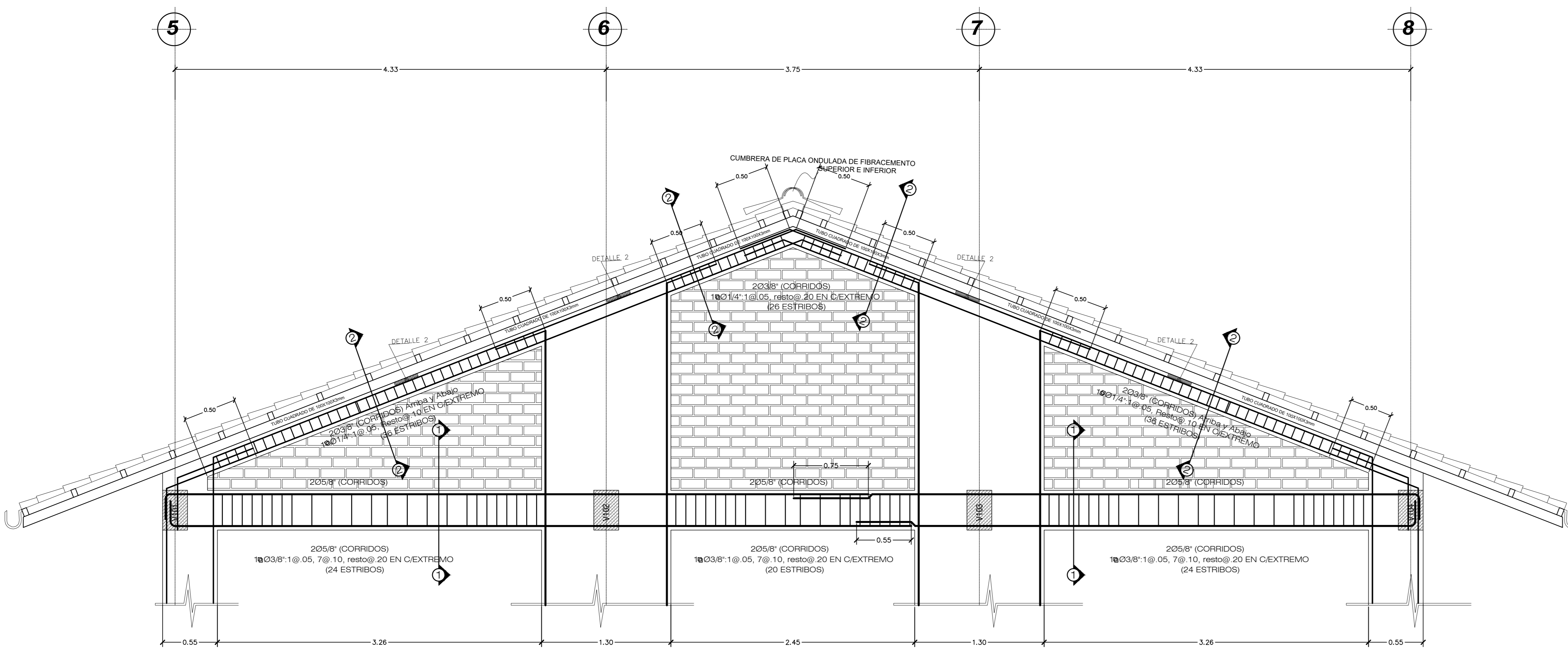
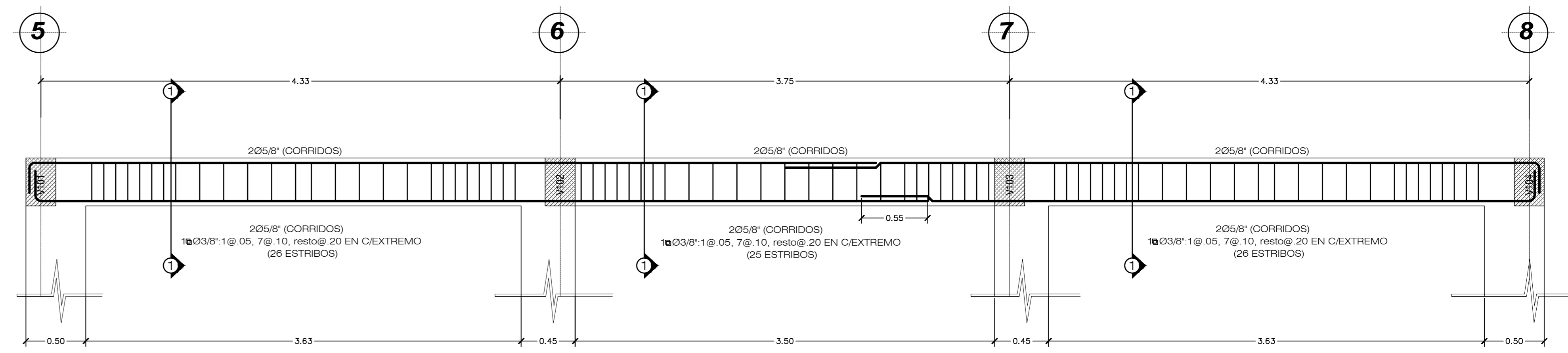
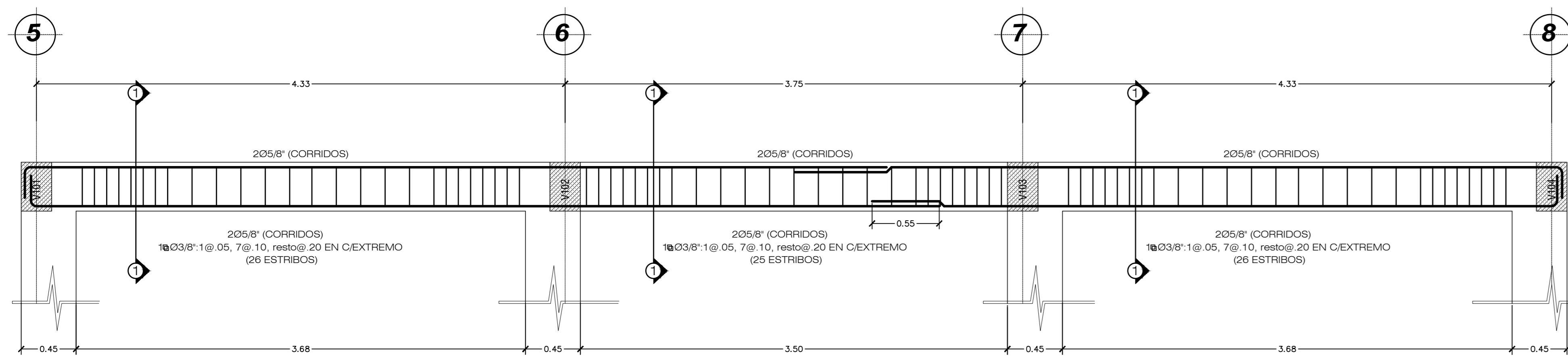
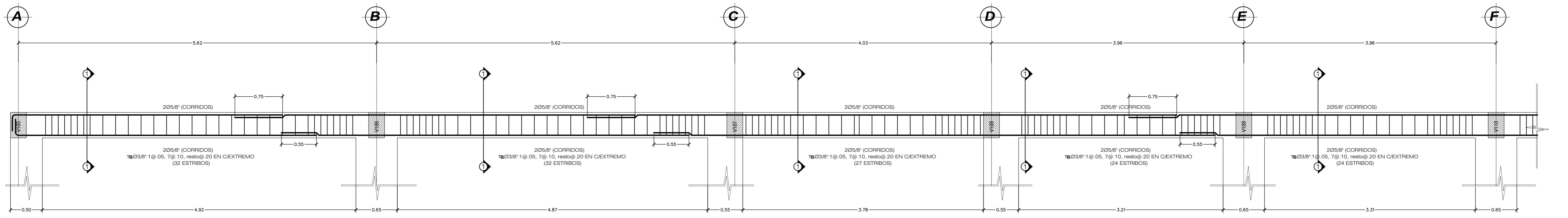
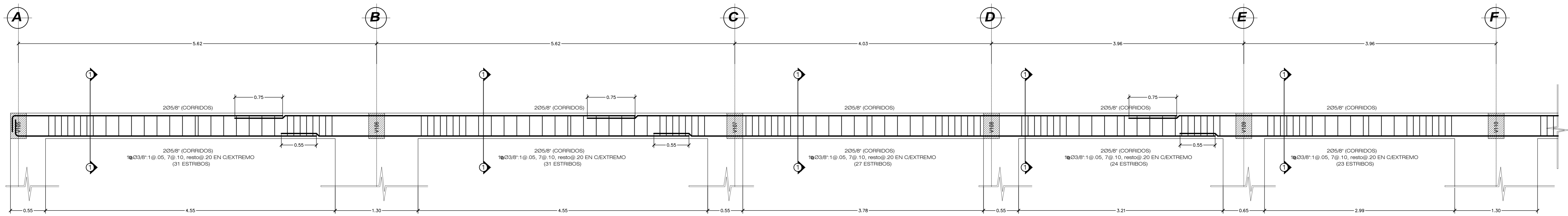
**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

**TÍTULO:** PROPIETA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021

**PLANO:** ALIGERADO - MODULO III

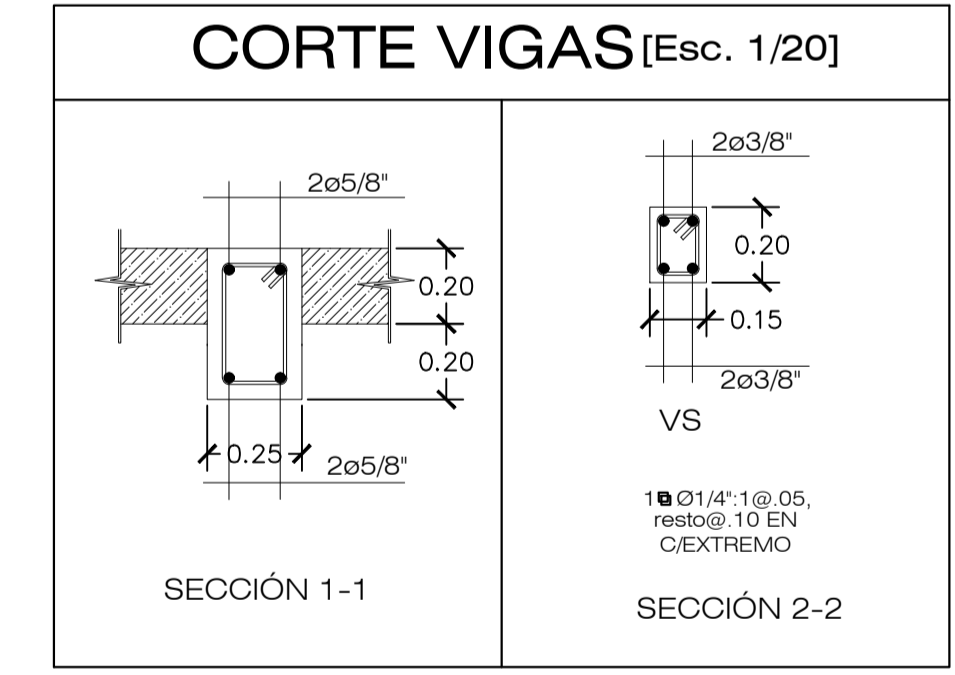
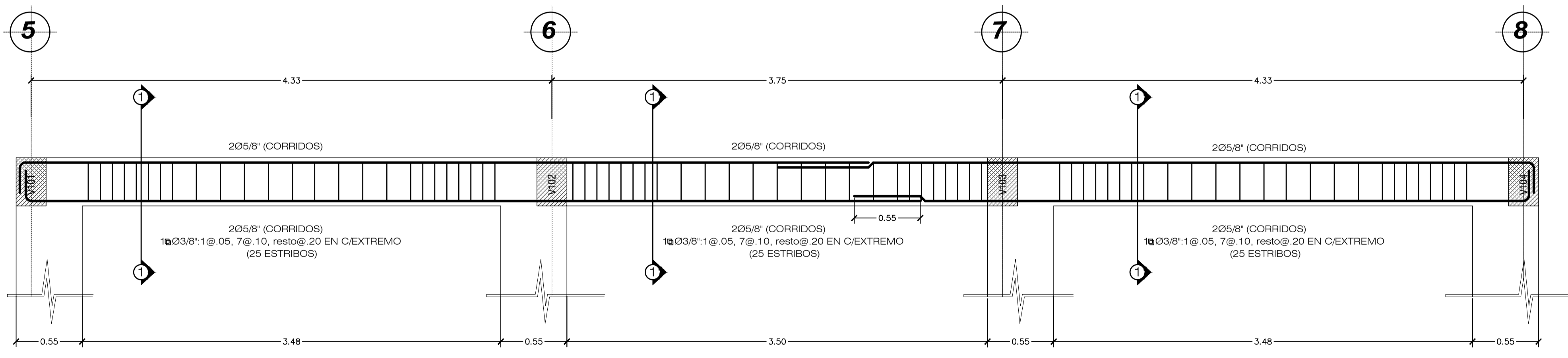
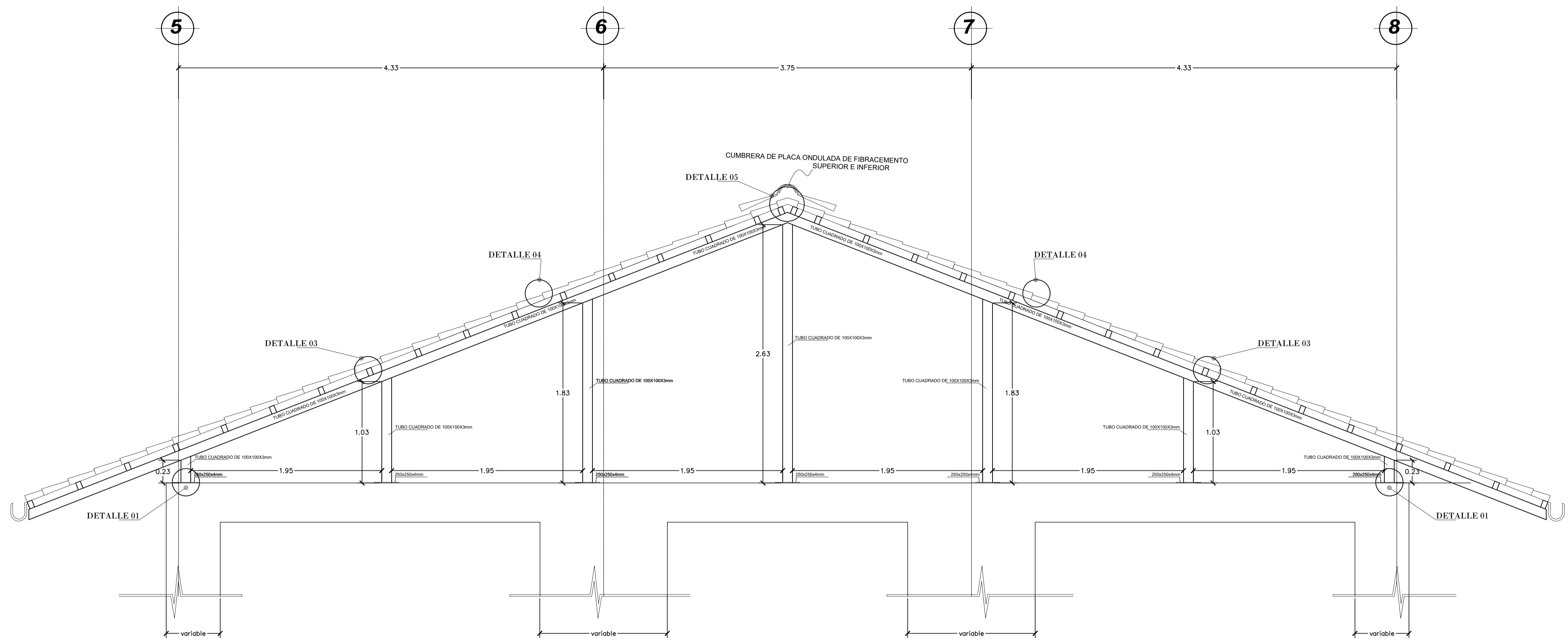
**AUTOR:** Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola  
**ASCSOR:** Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel  
**Especialidad:** ESTRUCTURAS  
**CÁMERA:** E-26

**Departamento:** LA LIBERTAD **Provincia:** JULCAN **Distrito:** CARABAMBA **Fecha:** NOVIEMBRE-2021 **Escuela:** INDCADA



		<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b>	
		<small>TÍTULO:</small> "PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JÚLCAN, LA LIBERTAD, 2021"	
<small>PLANO:</small>		DESARROLLO DE VIGAS (I) - MÓDULO III	
<small>AUTOR:</small>	<small>ASesor:</small>	<small>Especialidad:</small>	<small>LÁMINA:</small>
Bach. Cubas Cerdán Katerin Paola	Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	ESTRUCTURAS	E-27
<small>Departamento:</small>	<small>Provincia:</small>	<small>Distrito:</small>	<small>Fecha:</small>
LA-LIBERTAD	JULCAN	CARABAMBA	NOVIEMBRE-2021
		<small>Escala:</small>	<small>INDICADA</small>





 <b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b> <small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>			
<b>TÍTULO:</b> "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"			
<b>PLANO:</b> DESARROLLO DE VIGAS (2) - MODULO III			
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	<b>Especialidad:</b> ESTRUCTURAS	<b>LAMINA:</b> E.28
<b>Departamento:</b> LA-LIBERTAD	<b>Provincia:</b> JULCAN	<b>Distrito:</b> CARABAMBA	<b>Fecha:</b> NOVIEMBRE-2021
<b>Escala:</b> INDICADA			

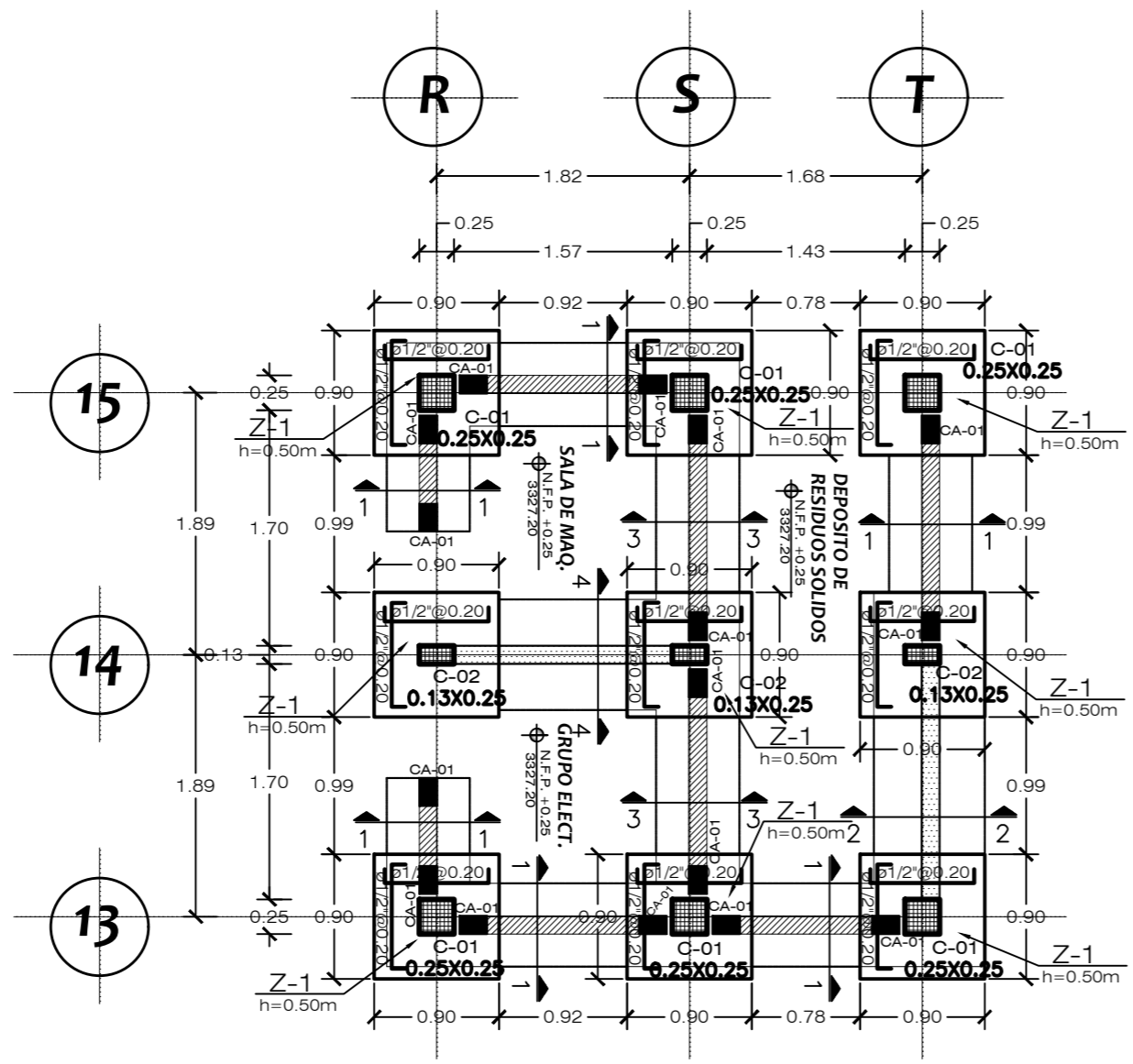
**(I) ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- 1. CONCRETO ARMADO**
- RESISTENCIA DEL CONCRETO**
- Solados, Cimientos Corridos  $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$
  - Cimentación, Vigas de Cimentación y Columnas  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
  - Losas y Vigas  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
  - Columnetas y Arriostre (Tabiques)  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$
- ACERO DE REFUERZO**
- Varillas de Acero Corrugado  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- RECURRIMIENTOS**
- Zapatatas 7.5 cm
  - Vigas de Cimentación 5.0 cm
  - Losas y Vigas Chatas 2.5 cm
  - Vigas y Columnas (espesor > 15 cm) 4.0 cm
  - Vigas y Columnas (espesor ≤ 15 cm) 2.0 cm
  - Sobrecimiento 3.0 cm
- 2. CIMENTACIÓN**
- Tipos de Cimentación : Zapatas, aisladas y cimientos armados.
  - Estratos de Apoyo : Arena arcillosa-limosa de baja plasticidad
  - Profundidad :  $h = 0.50 \text{ m}$
  - Presión Admisible :
- \*Cimiento Corrido :  $q_{adm} = 1.04 \text{ kg/cm}^2$   
 \*Cimiento Cuadrado :  $q_{adm} = 1.15 \text{ kg/cm}^2$   
 Profundidad de Desplante :  $D_f = -1.20 \text{ m}$   
 Asentamiento Tolerable :  $s = 0.50 \text{ cm}$   
 Especialista : Ing. Wisner Briones Gallardo  
 Tipo de Cemento : Tipo MS ó Similar

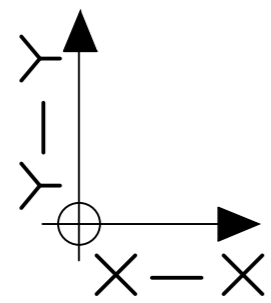
**(II) PARÁMETROS SÍSMORRESISTENTES**

**1.- PARÁMETROS PARA CÁLCULO DE FUERZA SÍSMICA**

Z	0.35	Factor de Zona	Julcan
U	1.50	Factor de Uso	Establecimiento de Salud 1er Nivel
C	2.50	Factor de Amplificación Sísmica	
S	1.15	Factor de Suelo	Suelo Intermedio
$T_p$	0.60	Período que define la plataforma del factor C	
$T_c$	2.00	Período que define el inicio de la zona del factor C con desplazamiento constante.	
$R_c$	6.00	Albanilería Confinada	
$R_f$	6.00	Albanilería Confinada	



**CIMENTACIÓN MÓDULO IV**  
[Esc. 1/50]



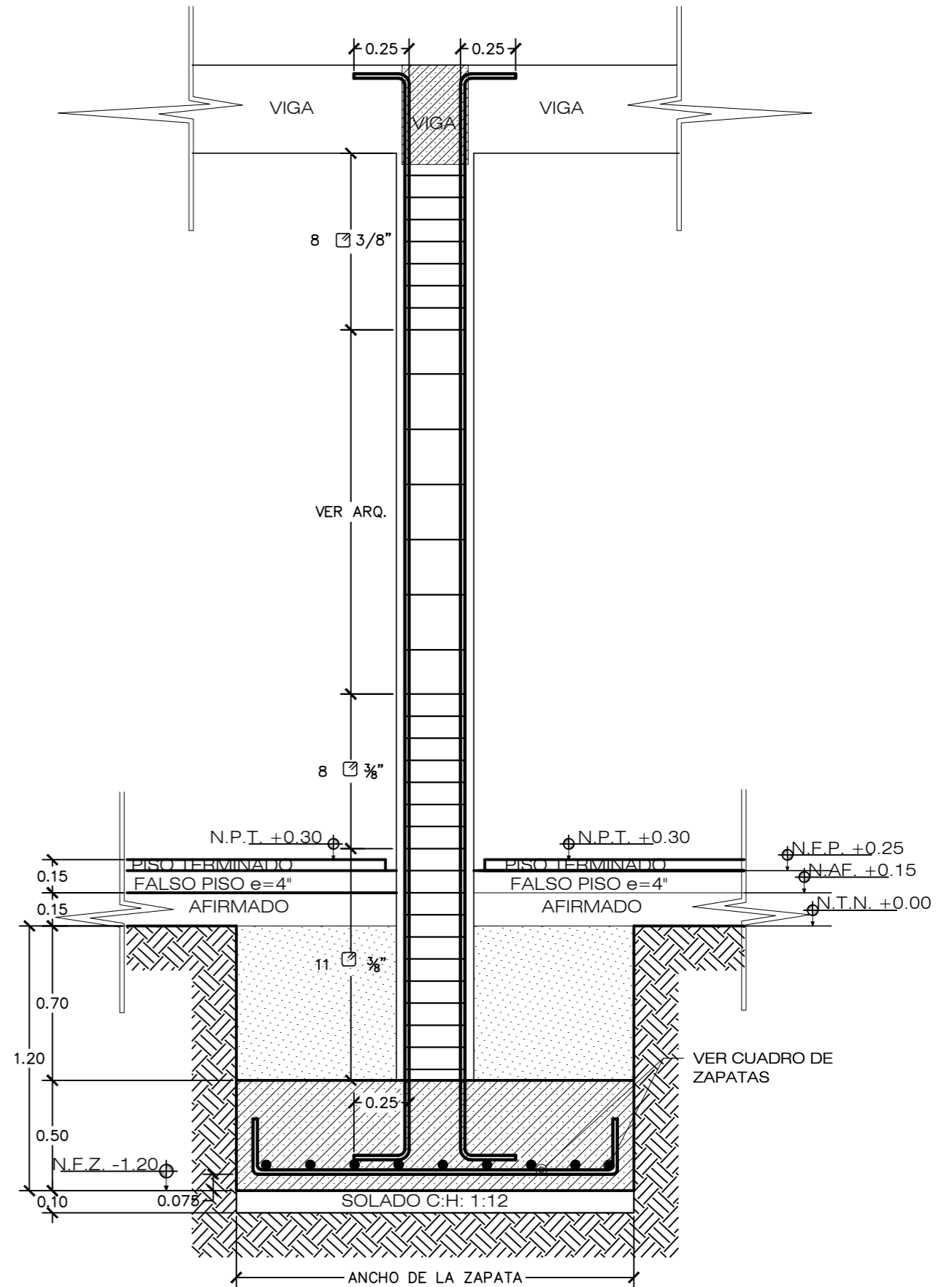
- LEYENDA:**
- TABIQUERÍA
  - ALBAÑILERÍA CONFINADA
  - COLUMNA

**CUADRO DE COLUMNAS**  
[Esc. 1/25]

TECHO	C-01 0.25X0.25	C-02 0.13X0.25	fc = 210 Kg/cm <sup>2</sup>
TECHO NIVEL VARIABLE			
ZAPATA -1.20m	Ø 4Ø5/8"	Ø 4Ø1/2"	
DESPIECE DE ESTRIBOS	 1Ø 3/8"; 1@0.05, 5@0.10, Rto @0.25 c/ext.	 1Ø 3/8"; 1@0.05, 5@0.10, Rto @0.15 c/ext.	

**CUADRO DE COLUMNETAS**  
[Esc. 1/25]

CODIGO	CA-01 0.13X0.20	fc = 175 Kg/cm <sup>2</sup>
SECCIÓN		
REFUERZO	4Ø3/8" 1Ø 1/4"; 1@0.05, 4@0.10, Rto @0.25c/ext.	



**DETALLE REFUERZO COLUMNA C-01**  
[Esc. 1/25]

**CUADRO DE ZAPATAS**  
[Esc. 1/50]

CODIGO	DIMENSIONES			N° DE ELEMENTOS	Acero Longitudinal en la Dirección X-X	Acero Longitudinal en la Dirección Y-Y
	LX (ml)	LY (ml)	H (ml)			
Z-1	0.90	0.90	0.50	9		

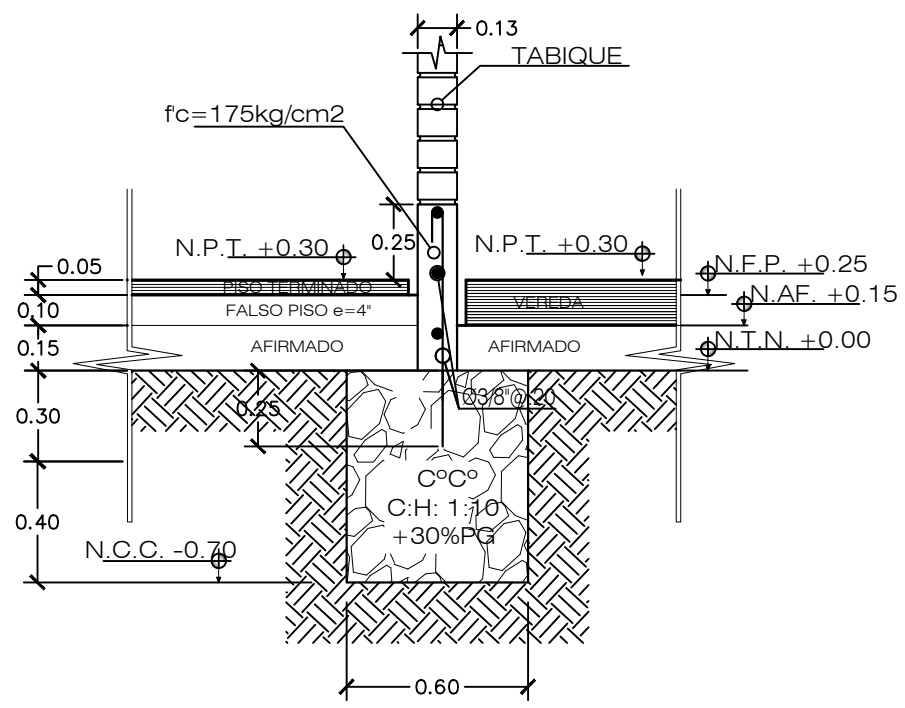
**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

TÍTULO: "PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"

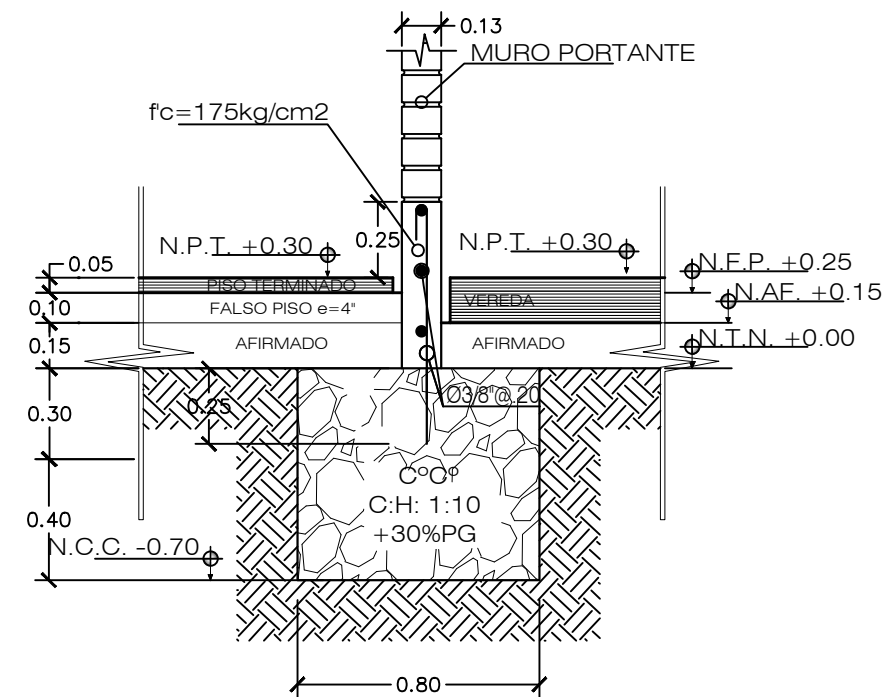
PLANO: PLANTA DE CIMENTACION - MÓDULO IV

AUTOR: Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola  
 ASESOR: Mig. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel  
 Especialidad: ESTRUCTURAS  
 LAMINA: E-29

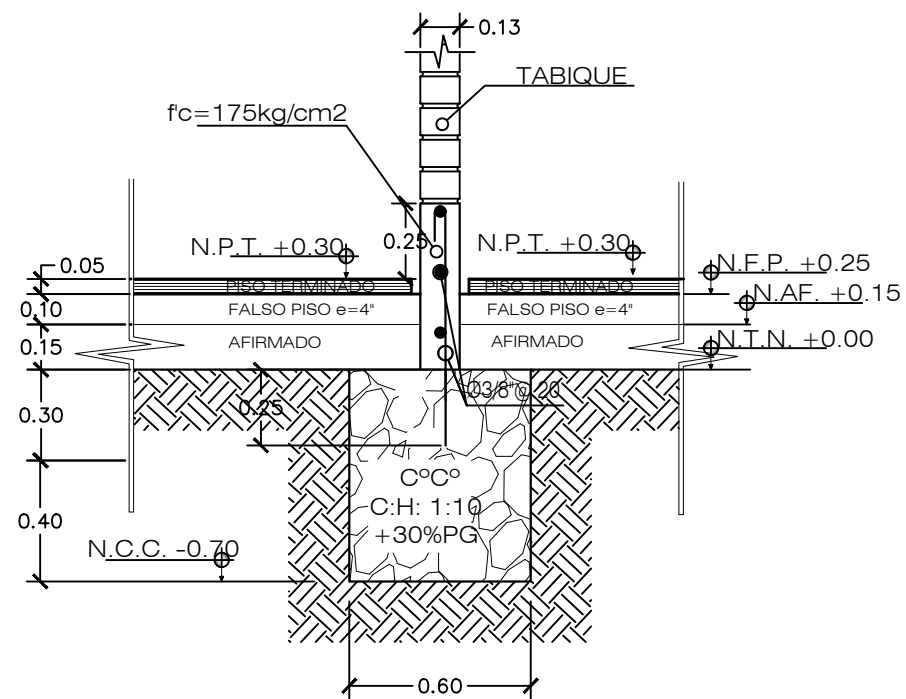
Departamento: LA-LIBERTAD  
 Provincia: JULCAN  
 Distrito: CARABAMBA  
 Fecha: NOVIEMBRE-2021  
 Escala: INDICADA



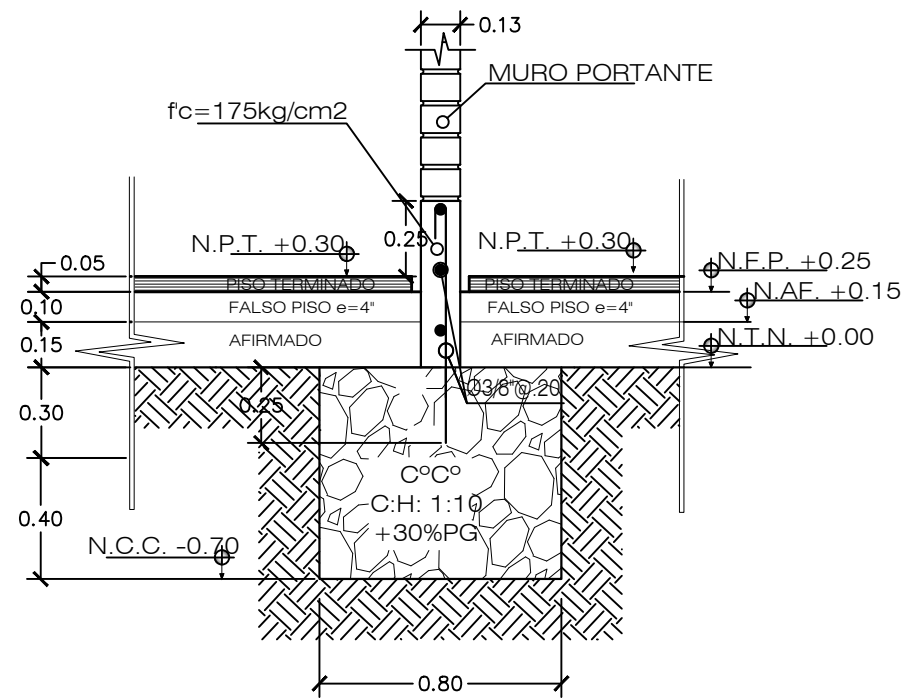
**CORTE 1 - 1**  
[ESC. 1/20]



**CORTE 2 - 2**  
[ESC. 1/20]

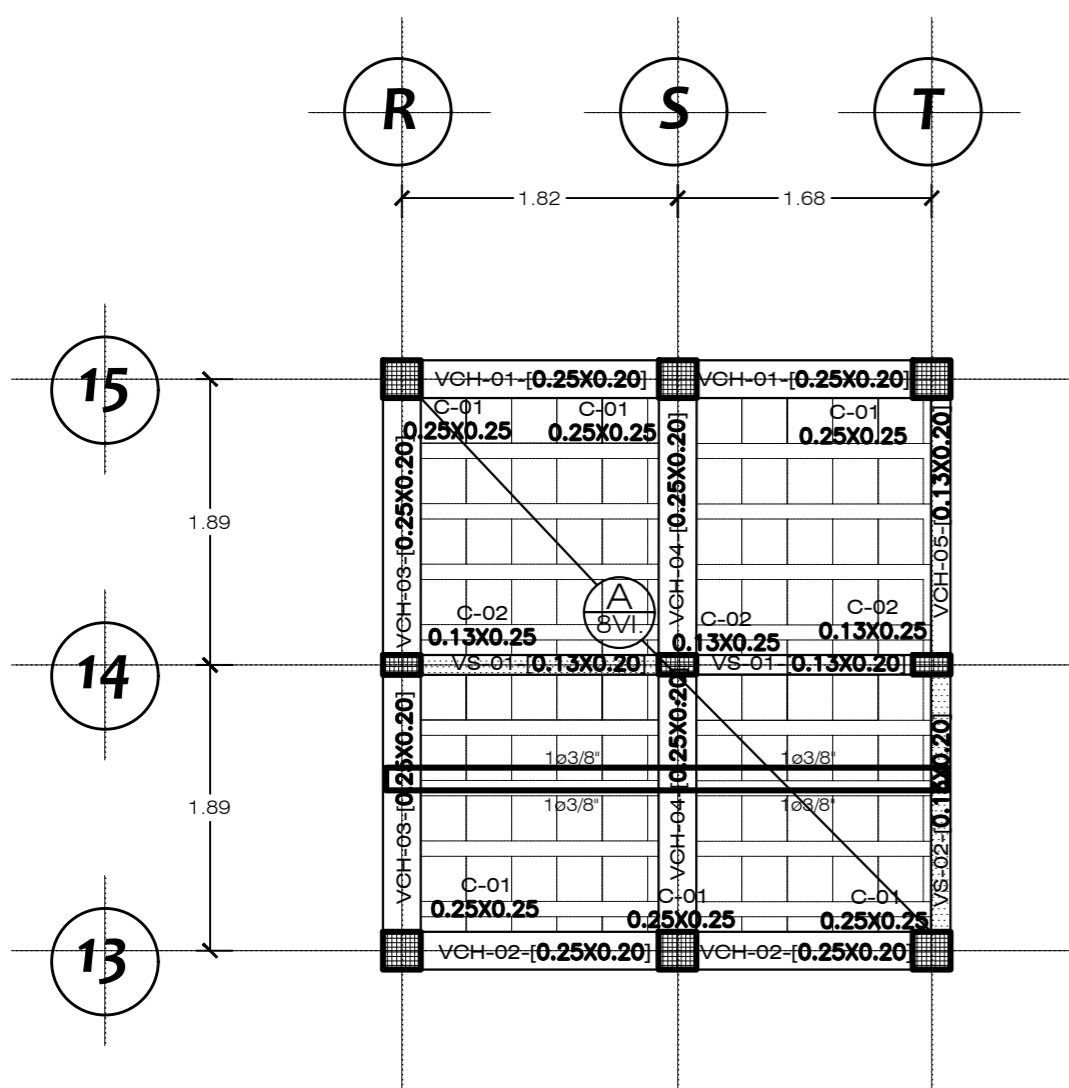
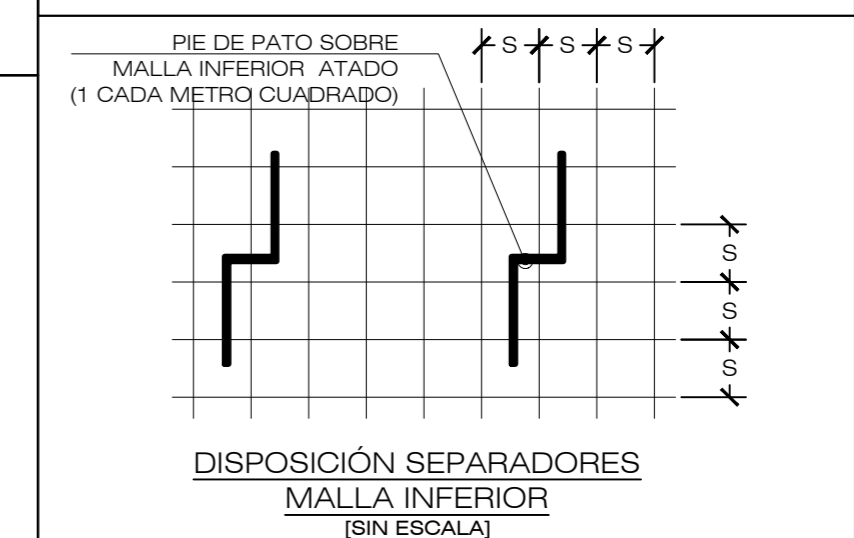
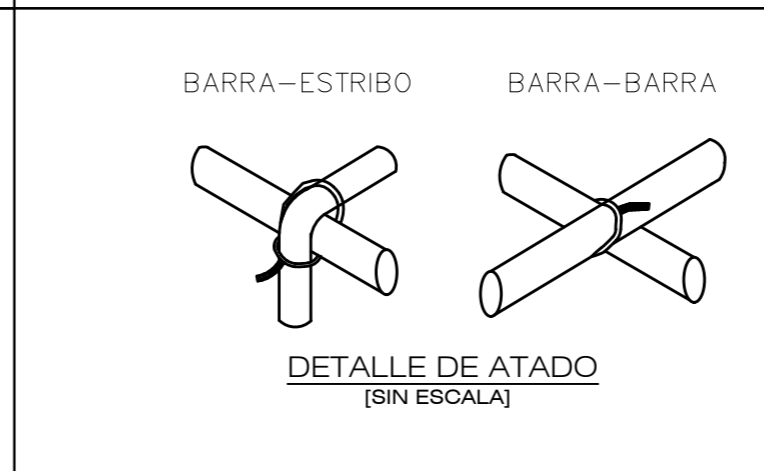
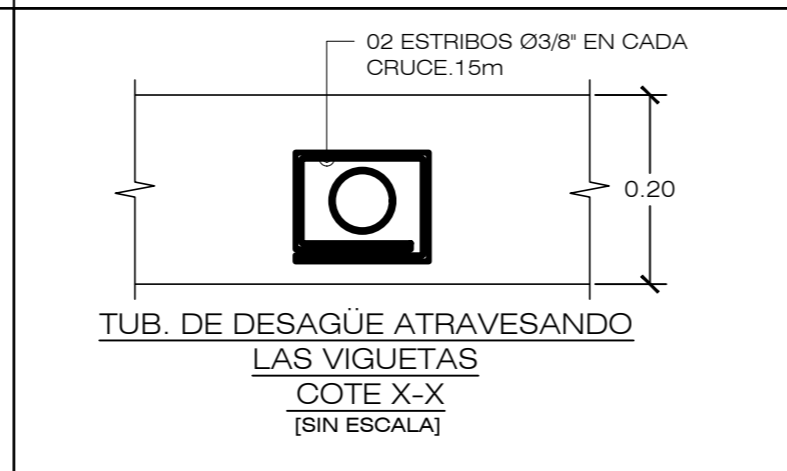
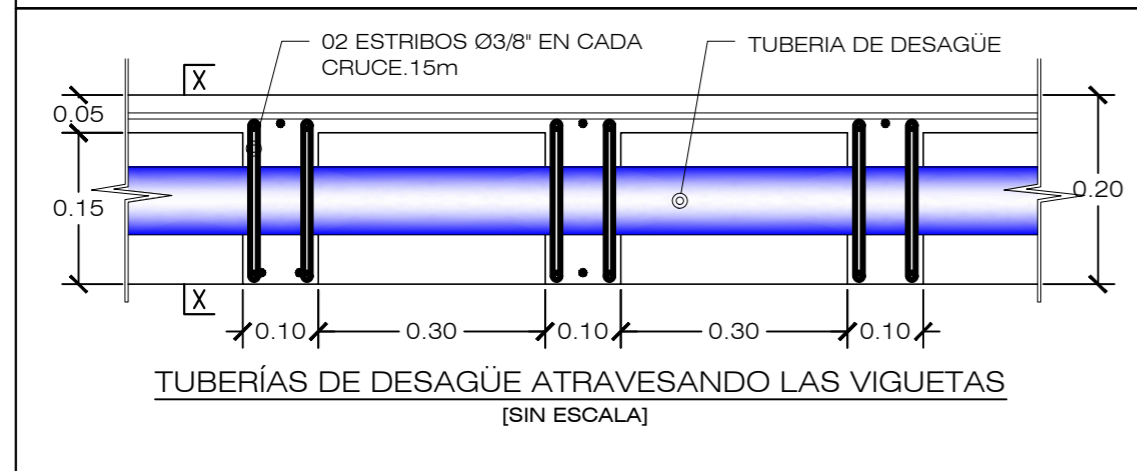
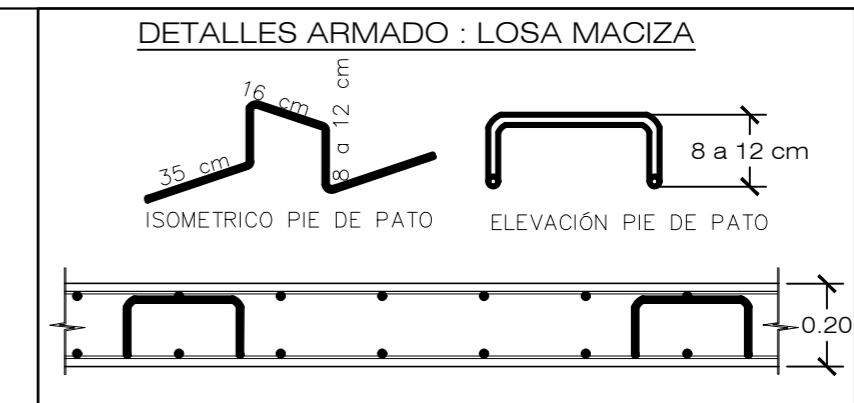
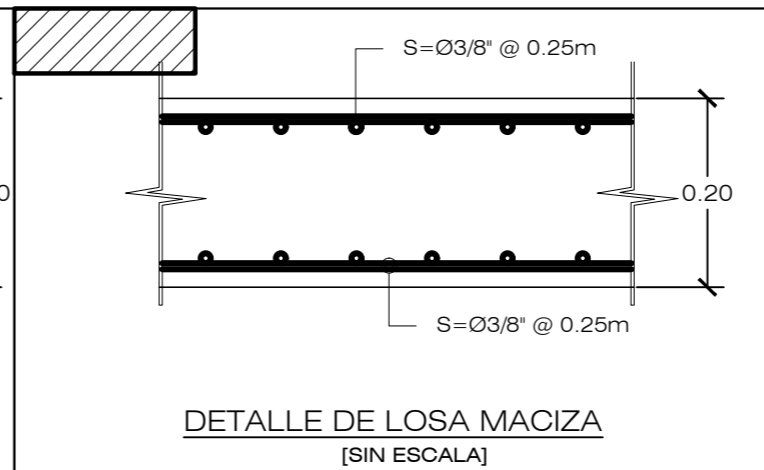
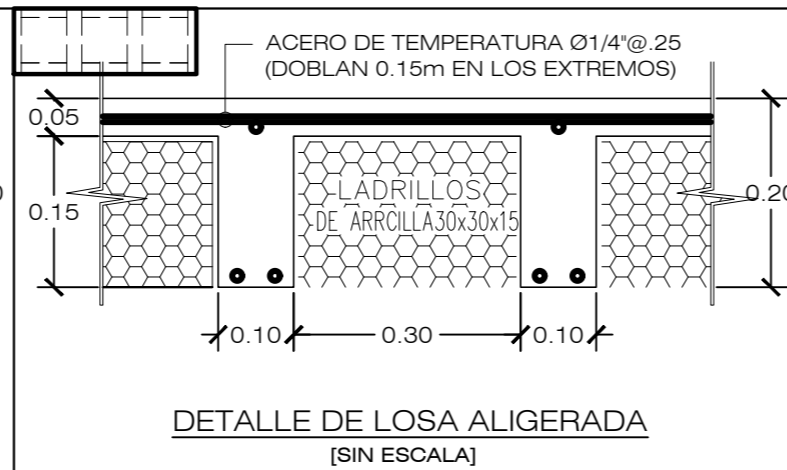
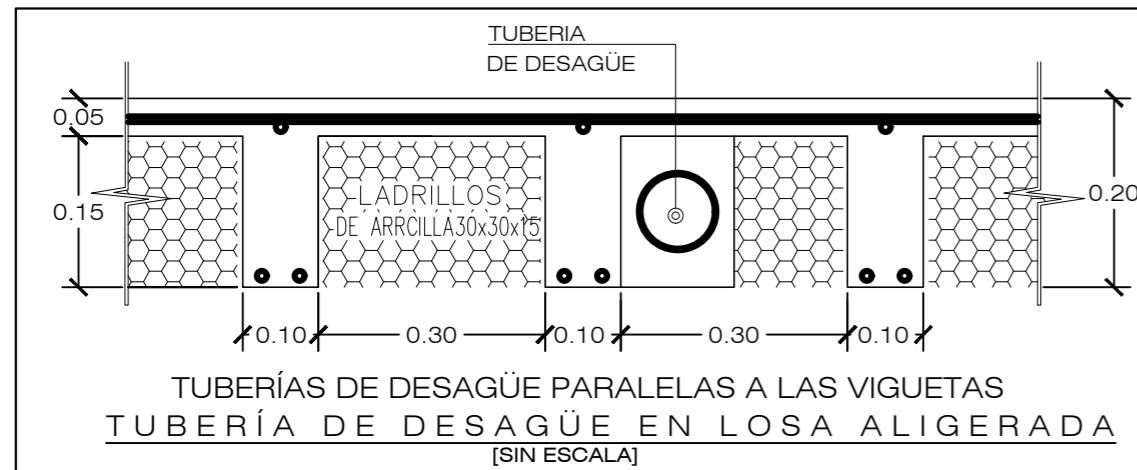


**CORTE 3 - 3**  
[ESC. 1/20]

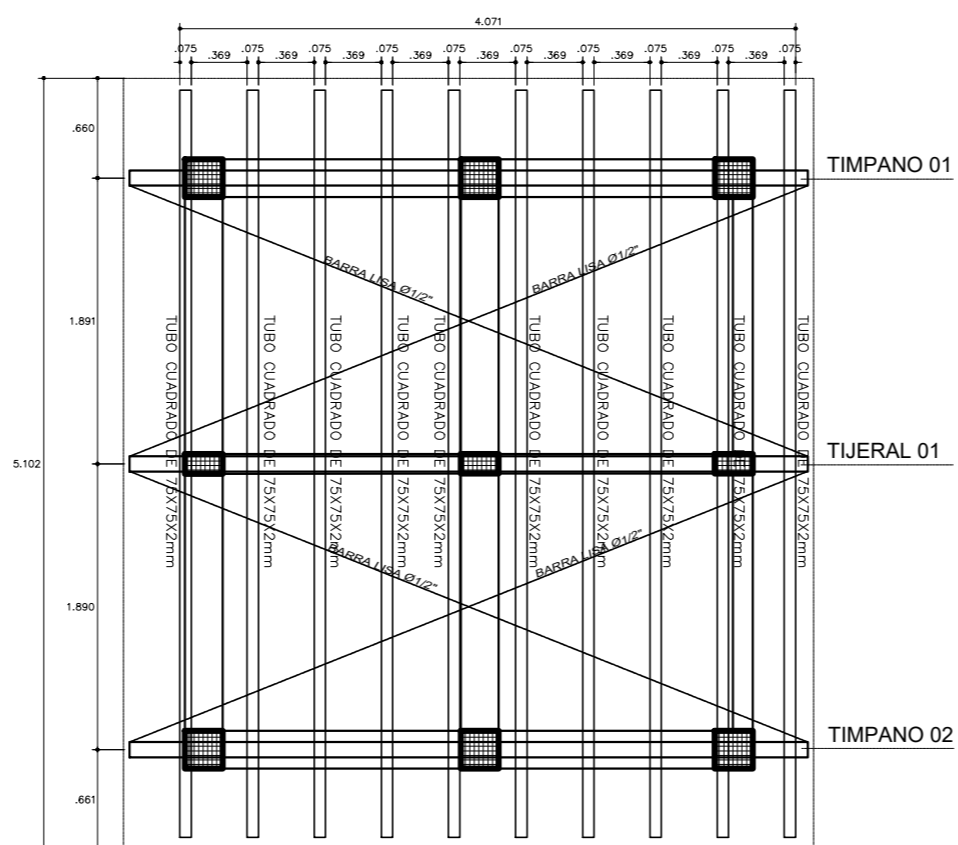


**CORTE 3 - 3**  
[ESC. 1/20]

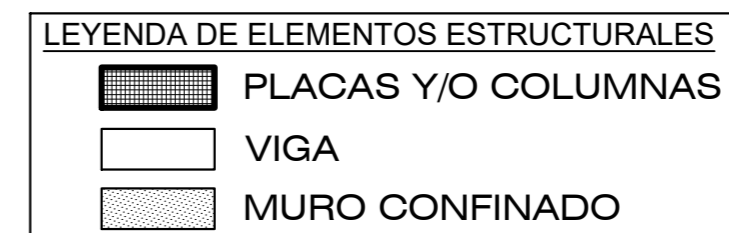
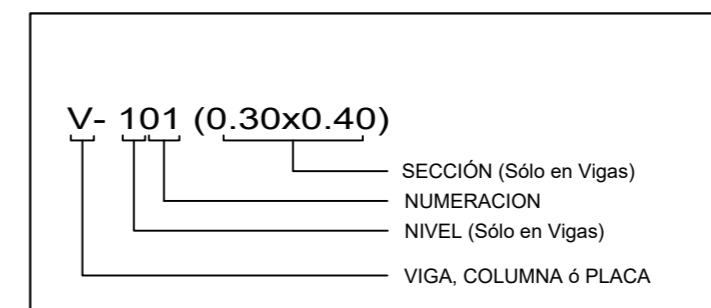
<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b>			
<small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>			
<b>TÍTULO:</b> "PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCÁN - LA LIBERTAD, 2021"			
<b>PLANO:</b> CORTES DE CIMENTACIÓN - MÓDULO IV			
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdán Katerin Paola	<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazán Enrique Manuel	<b>Especialidad:</b> ESTRUCTURAS	<b>LÁMINA:</b> E-30
<b>Departamento:</b> LA-LIBERTAD	<b>Provincia:</b> JULCÁN	<b>Distrito:</b> CARABAMBA	<b>Fecha:</b> NOVIEMBRE-2021
			<b>Escala:</b> INDICADA



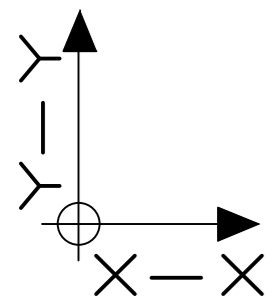
**ENCOFRADO TECHO 1° NIVEL MÓDULO IV**  
Losa Aligerada: h=0.20m  
[Esc. 1/50]



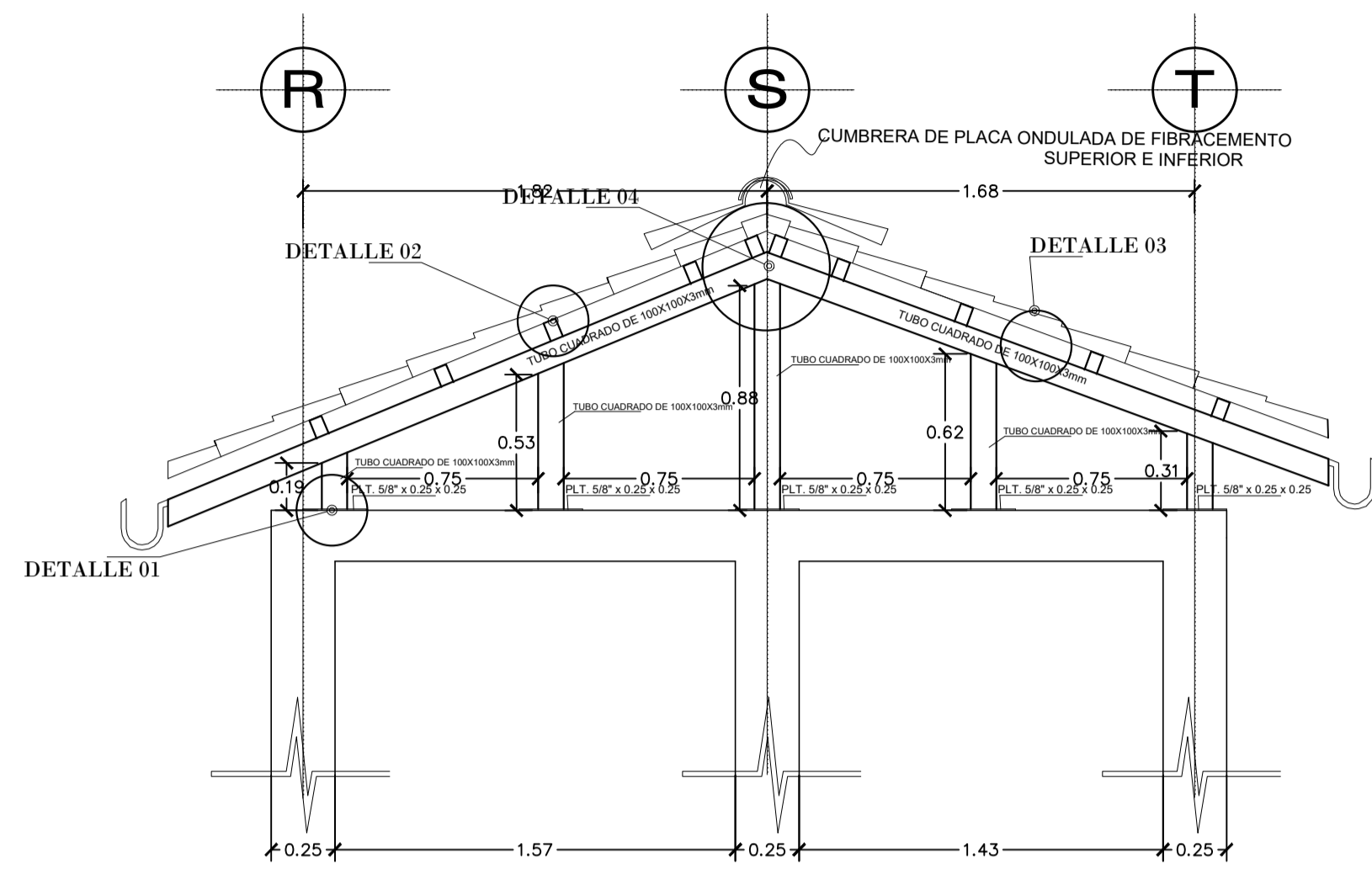
**COBERTURA METÁLICA DE TECHO**  
[Esc. 1/50]



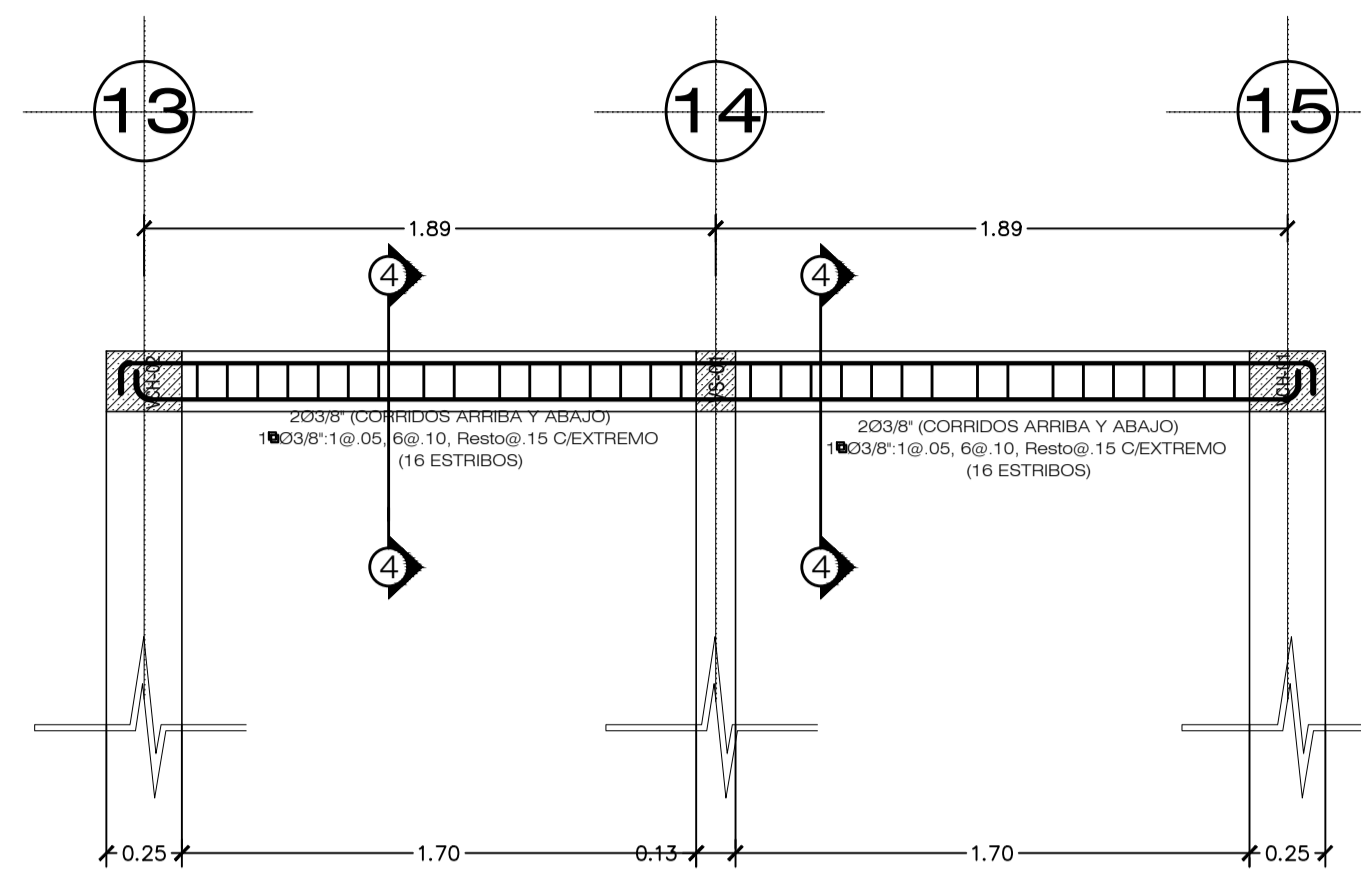
- 1.- ESPECIFICACIONES ALIGERADO:
- LOSA ALIGERADA UNIDIRECCIONAL
- LADRILLO DE TECHO .....30cmX30cmX15cm
  - INTEREJE.....40 cm
  - ESPESOR DE LOSA A COMPRESIÓN .....5 cm
  - ESPESOR TOTAL DE LOSA .....20 cm
  - RECUBRIMIENTO.....2 cm
- 2.- CARGAS:
- PRIMER NIVEL
- TECHOS .....100 kg/m<sup>2</sup>
- 3.- MATERIALES:
- CONCRETO.....f<sub>c</sub>=210 kg/cm<sup>2</sup>
  - ACERO GRADO 60.....f<sub>y</sub>=4200 kg/cm<sup>2</sup>



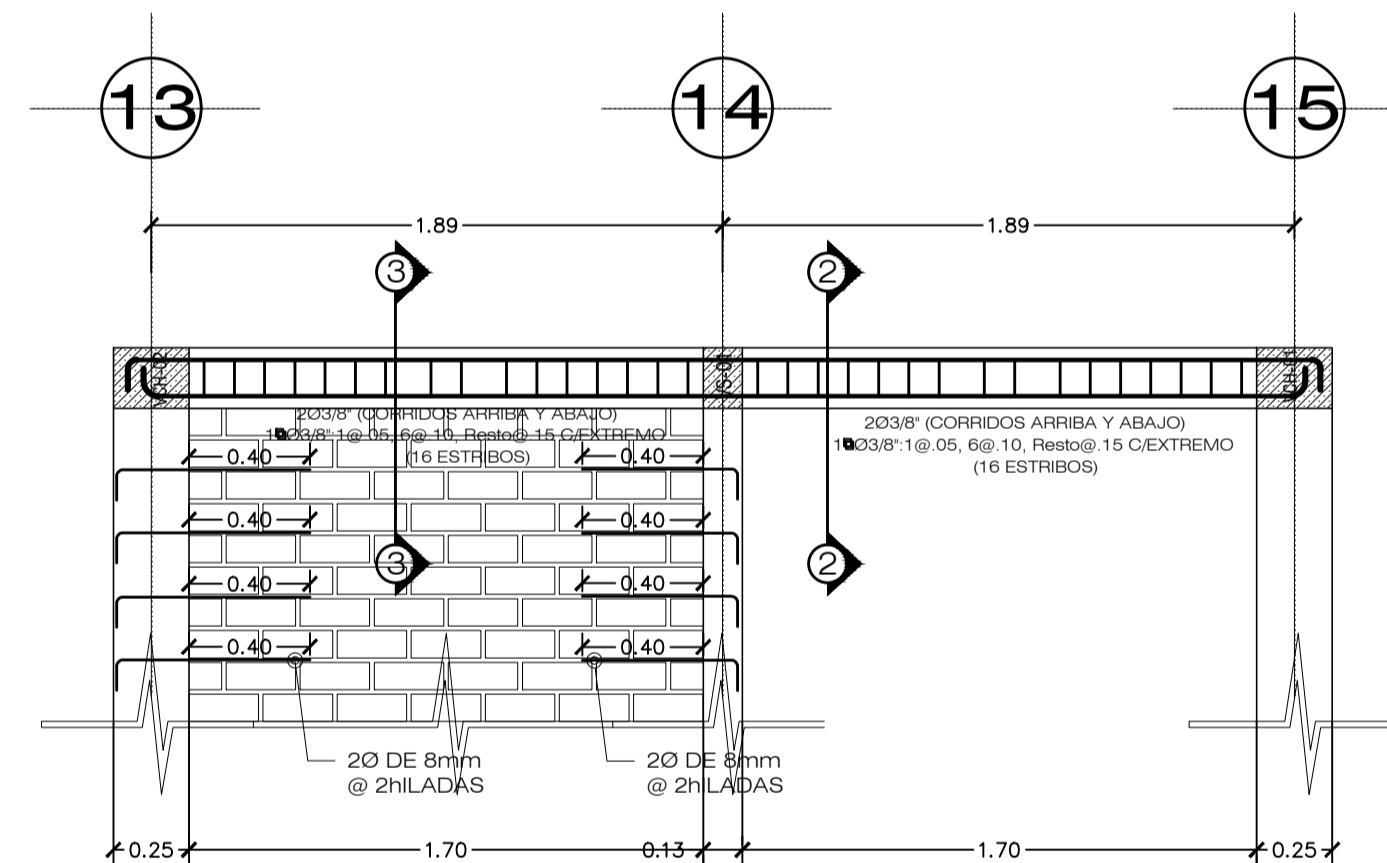
<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b> <small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>			
		<b>TÍTULO:</b> "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCÁN - LA LIBERTAD, 2021"	
<b>PLANO:</b> ALIGERADO - MÓDULO IV			
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	<b>Especialidad:</b> ESTRUCTURAS	<b>LAMINA:</b> E-31
<b>Departamento:</b> LA-LIBERTAD	<b>Provincia:</b> JULCAN	<b>Distrito:</b> CARABAMBA	<b>Fecha:</b> NOVIEMBRE-2021 <b>Escala:</b> INDICADA



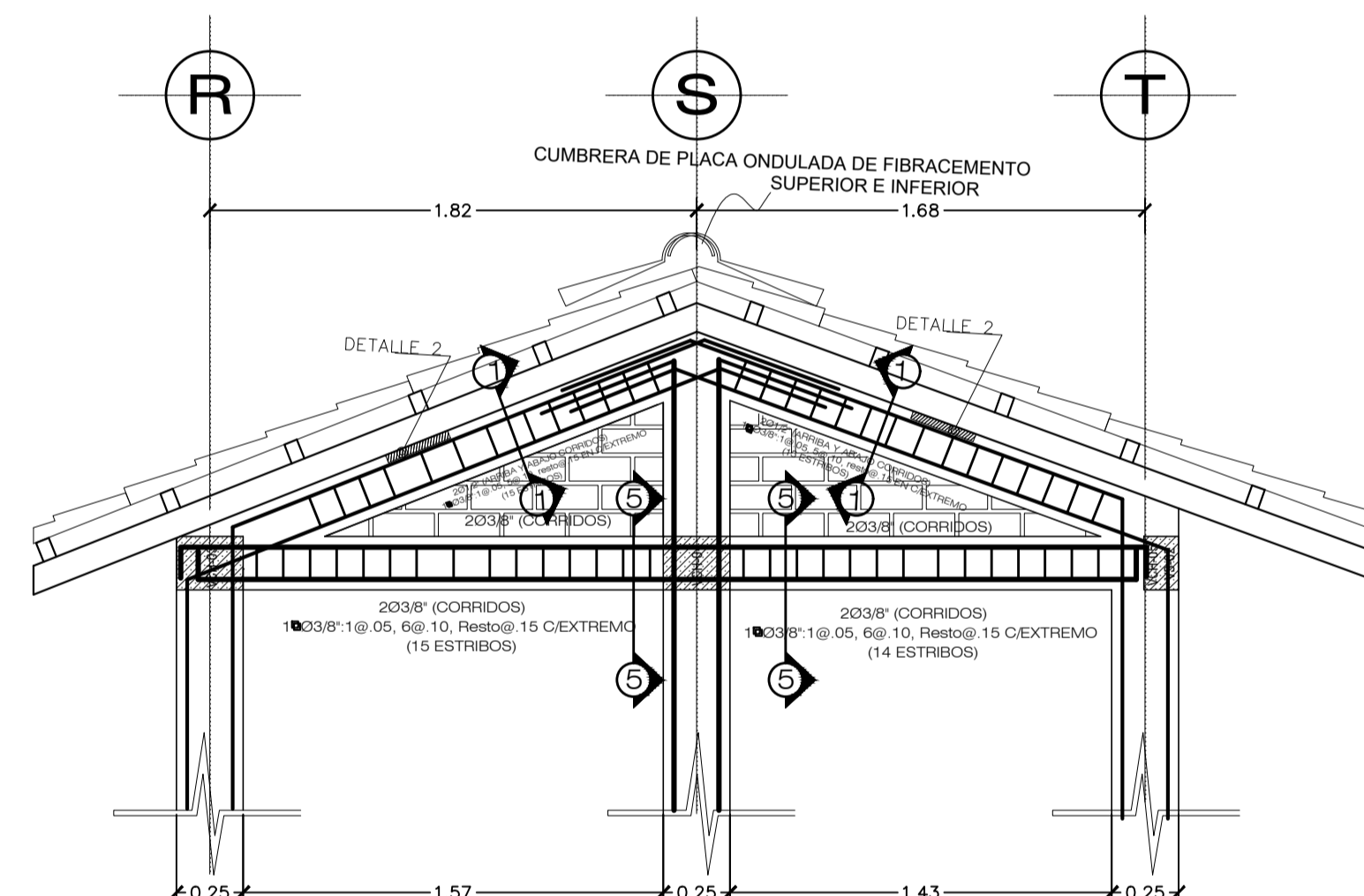
VCH-1 - (0.13X0.20) NIVEL.1º\_EJE " 14"



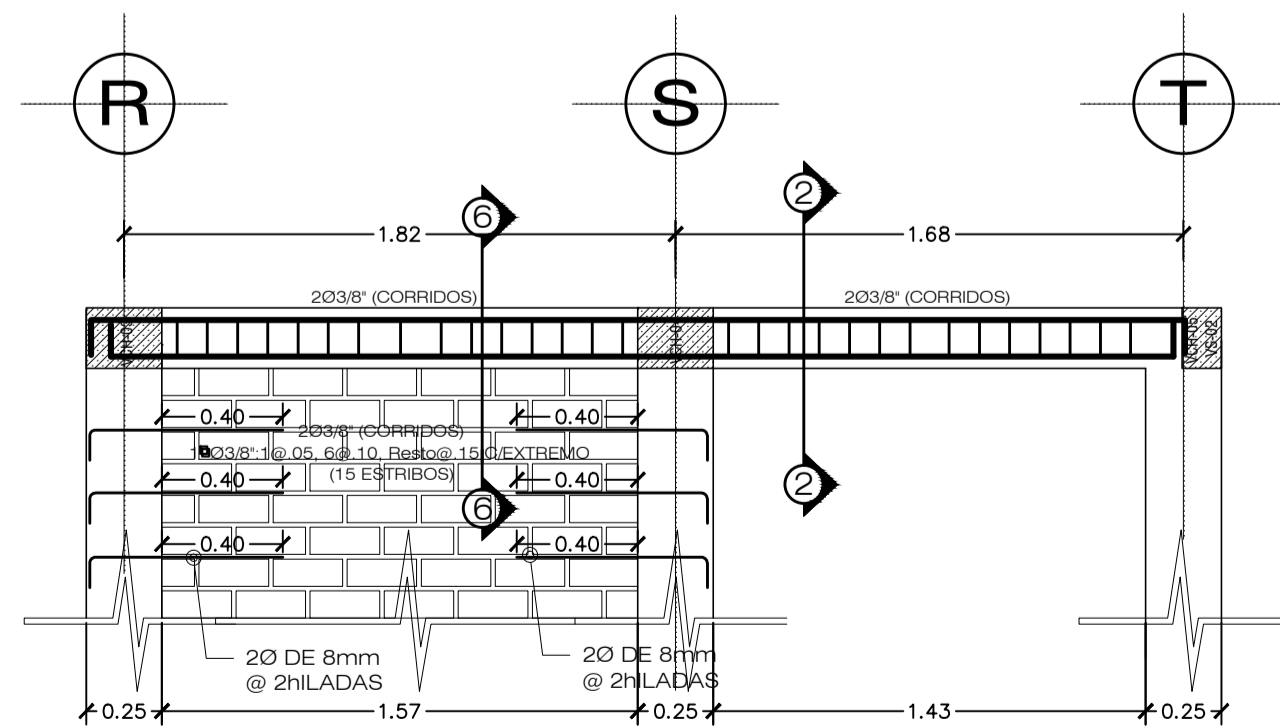
VCH-03, 04- (0.25X0.20)  
NIVEL.1º\_EJES " R " y " S "



VS-02 - (0.13X0.20)  
NIVEL.1º\_EJE " T "



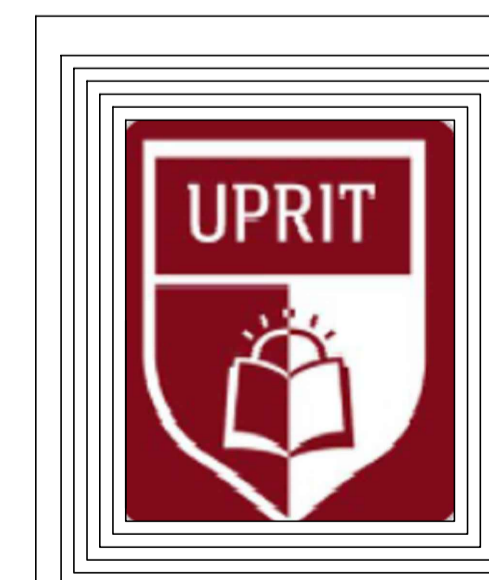
VCH-01 - (0.25X0.20) NIVEL.1º\_EJE " 15"  
VCH-02 - (0.25X0.20) NIVEL.1º\_EJE " 13"



VS-01 - (0.13X0.20) NIVEL.1º\_EJE " 14"

### CORTE VIGAS [Esc. 1/20]

<p>VS</p> <p>1 Ø14" 1 @ 05, resto @ 10 EN C/EXTREMO</p> <p>SECCIÓN 1 - 1</p>	<p>SECCIÓN 2 - 2</p>	<p>SECCIÓN 3 - 3</p>
<p>SECCIÓN 4-4</p>	<p>SECCIÓN 5-5</p>	<p>SECCIÓN 6-6</p>



## UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

TÍTULO: "PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"

PLANO: DESARROLLO DE VIGAS - MODULO IV

AUTOR:  
Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola

ASESOR:  
Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel

Especialidad  
ESTRUCTURAS

LAMINA:

Departamento  
LA-LIBERTAD

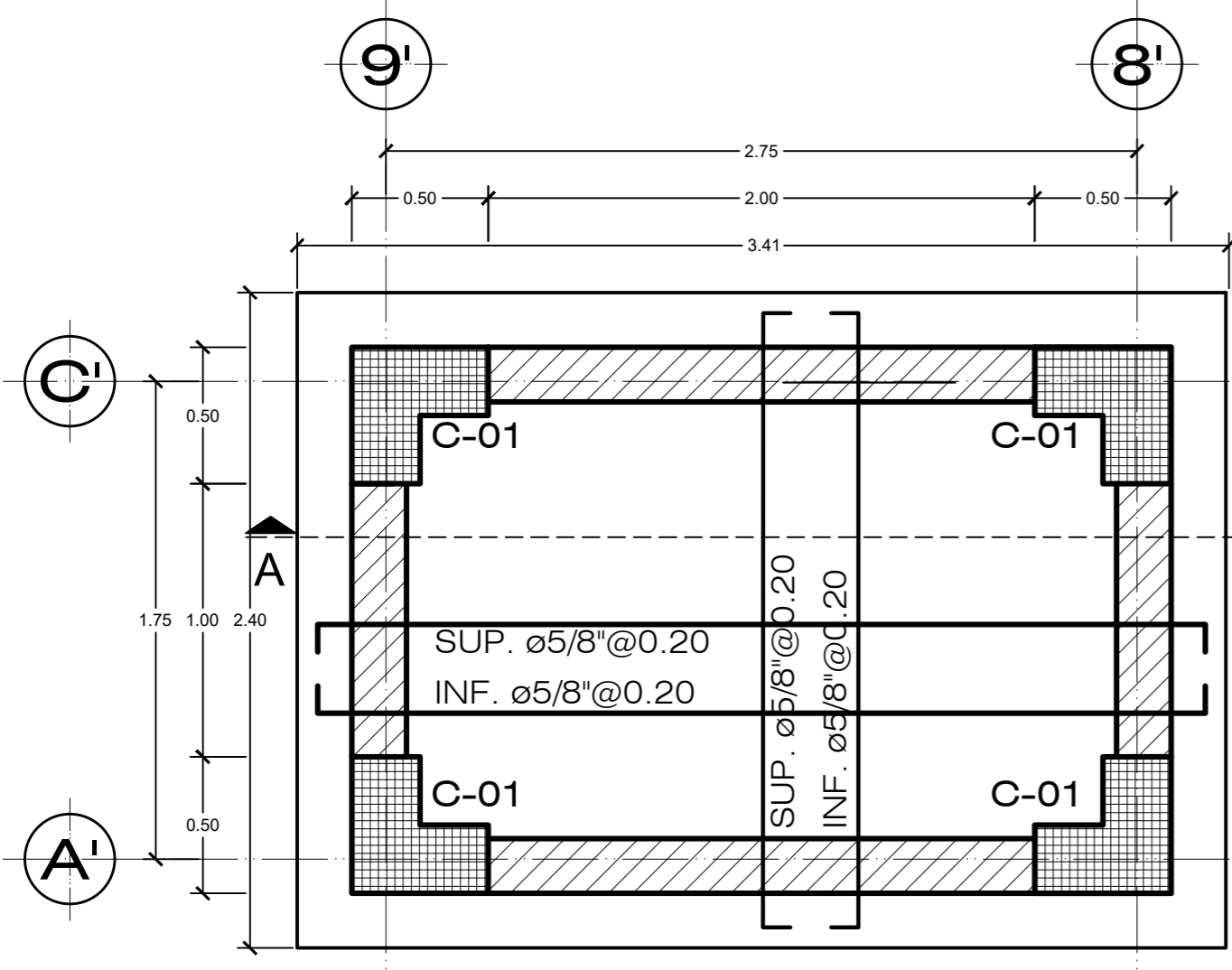
Provincia  
JULCAN

Distrito  
CARABAMBA

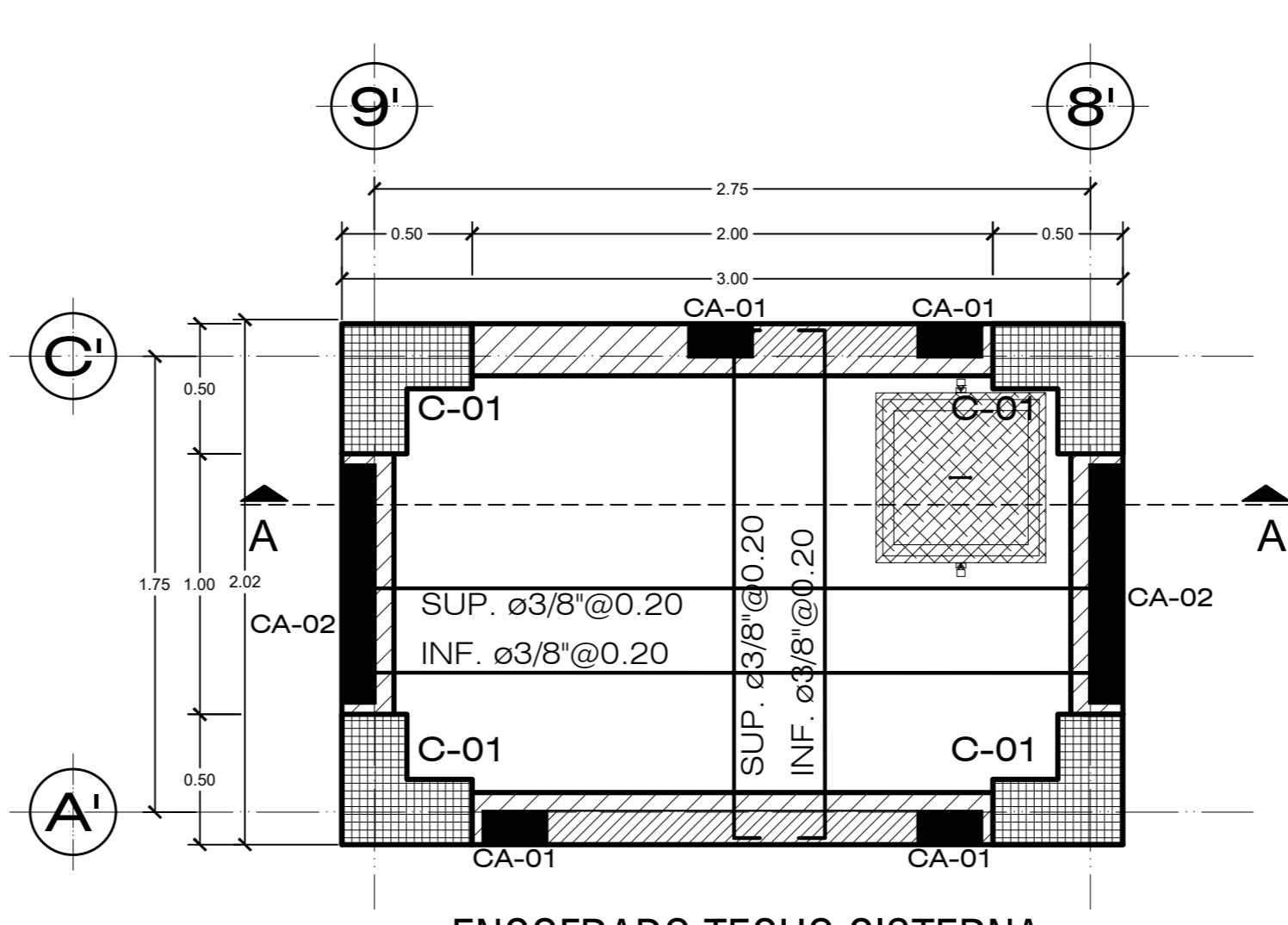
Fecha  
NOVIEMBRE-2021

Escala:  
INDICADA

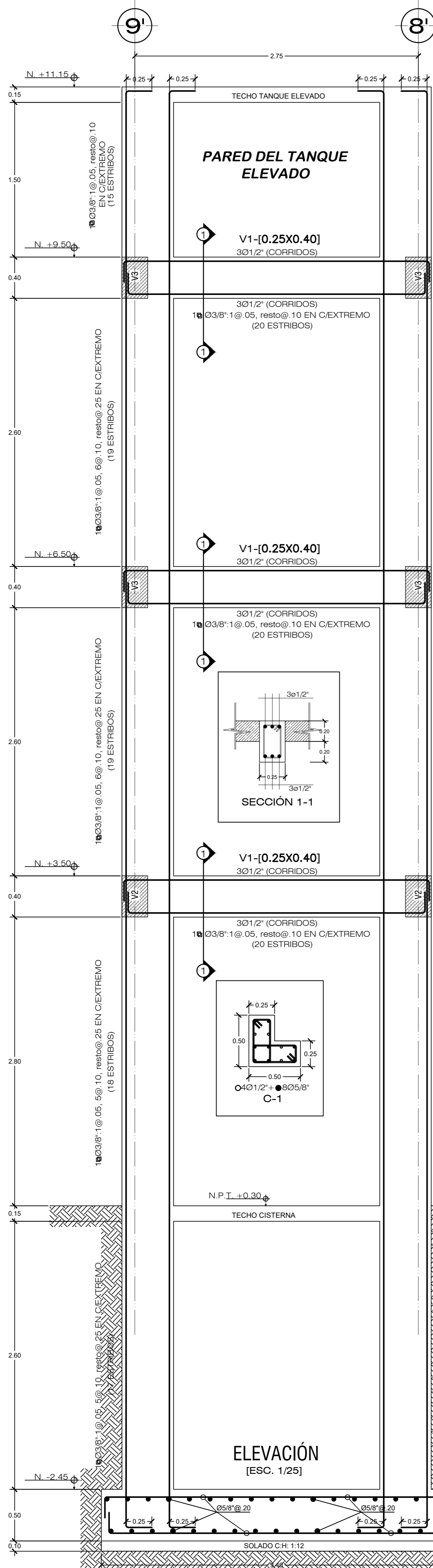
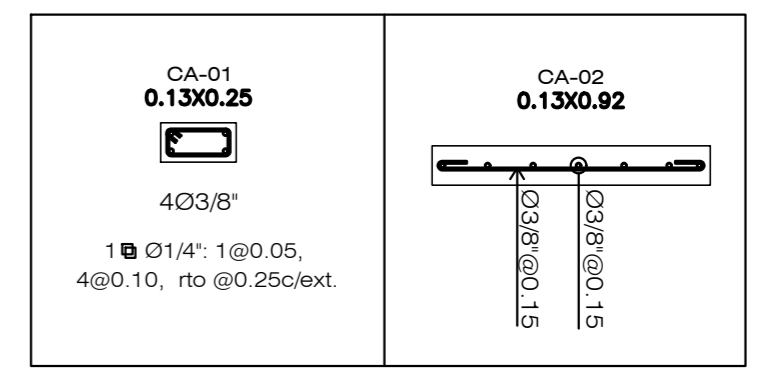
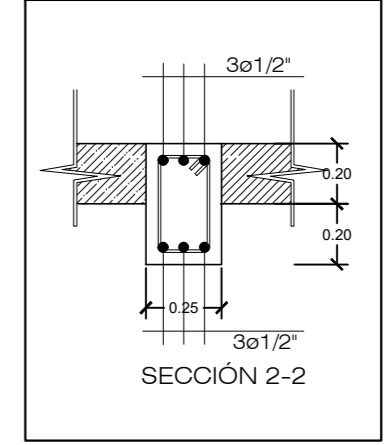
E-32



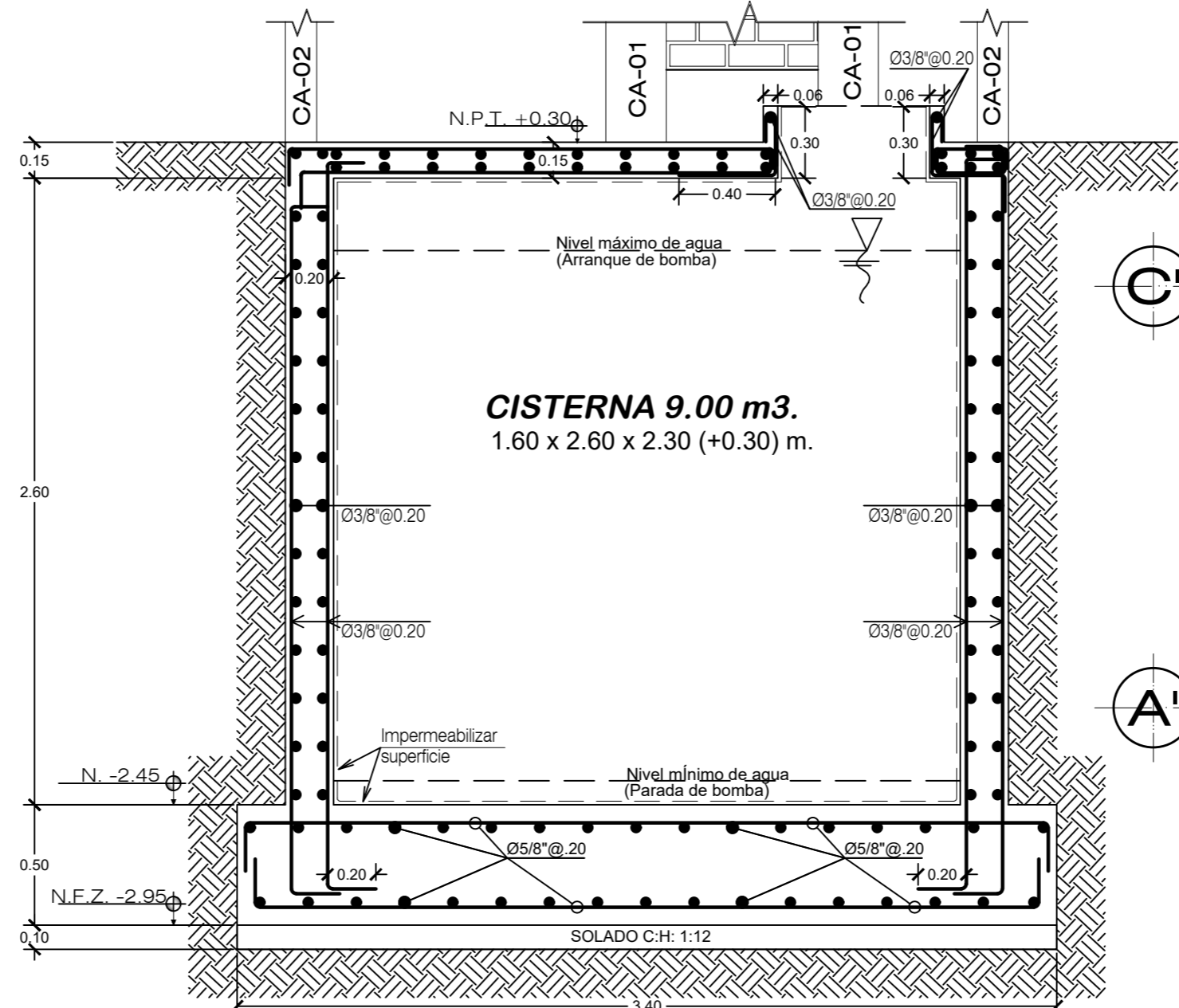
PLANTA DE CIMENTACIÓN CISTERNA  
[Esc. 1/25]



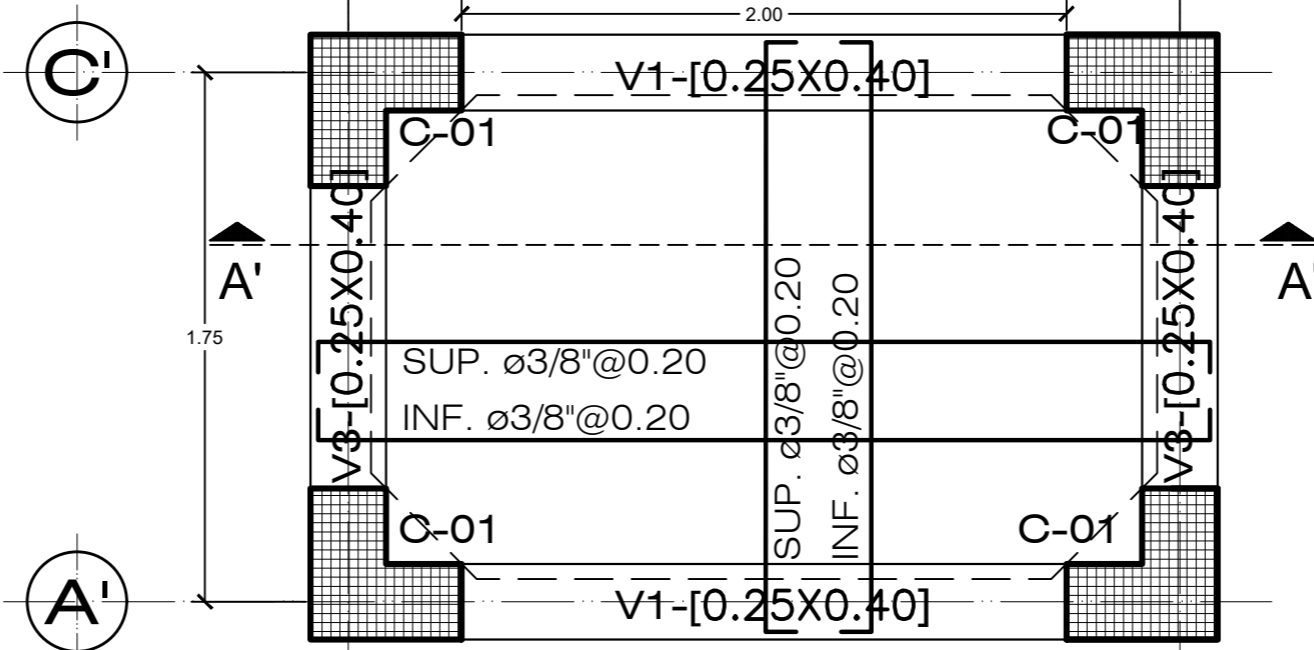
ENCOFRADO TECHO CISTERNA  
[Esc. 1/25]



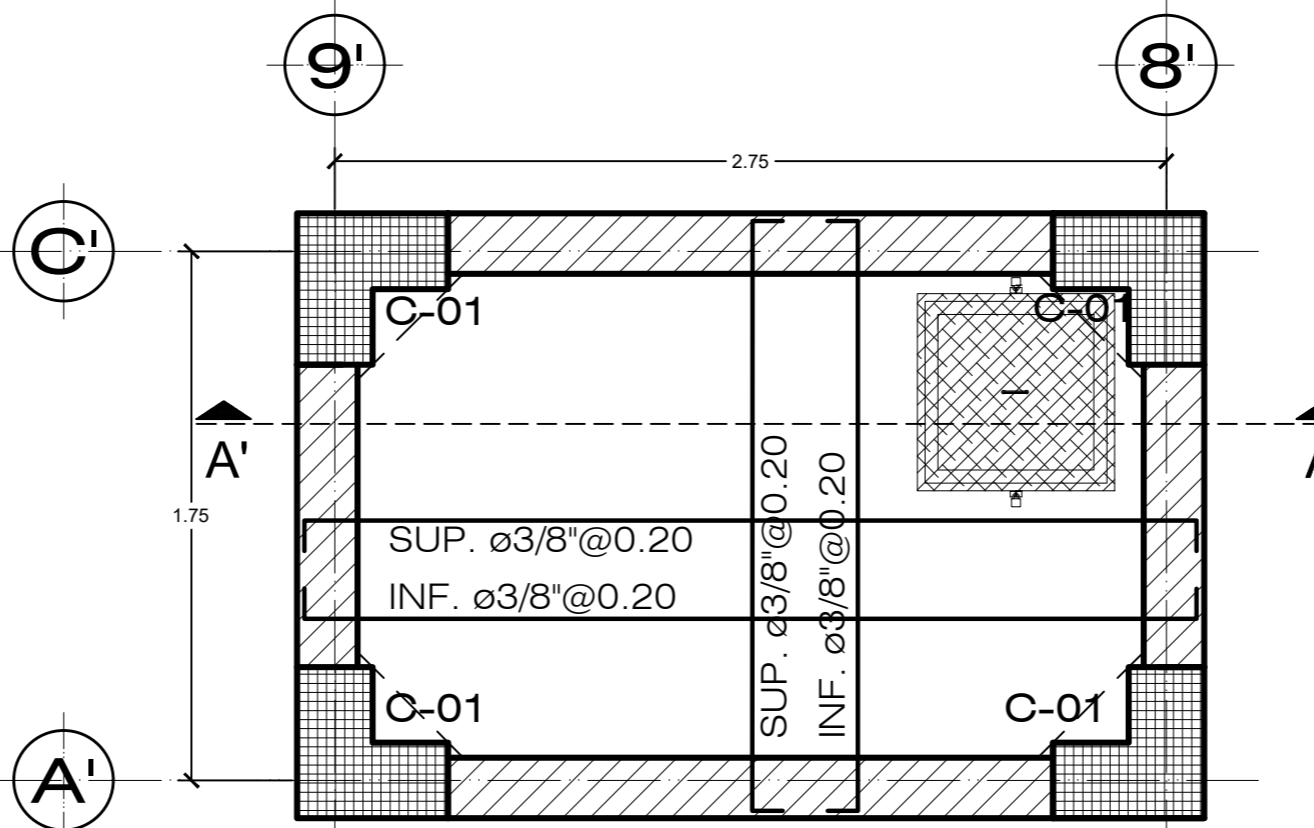
ELEVACIÓN  
[Esc. 1/25]



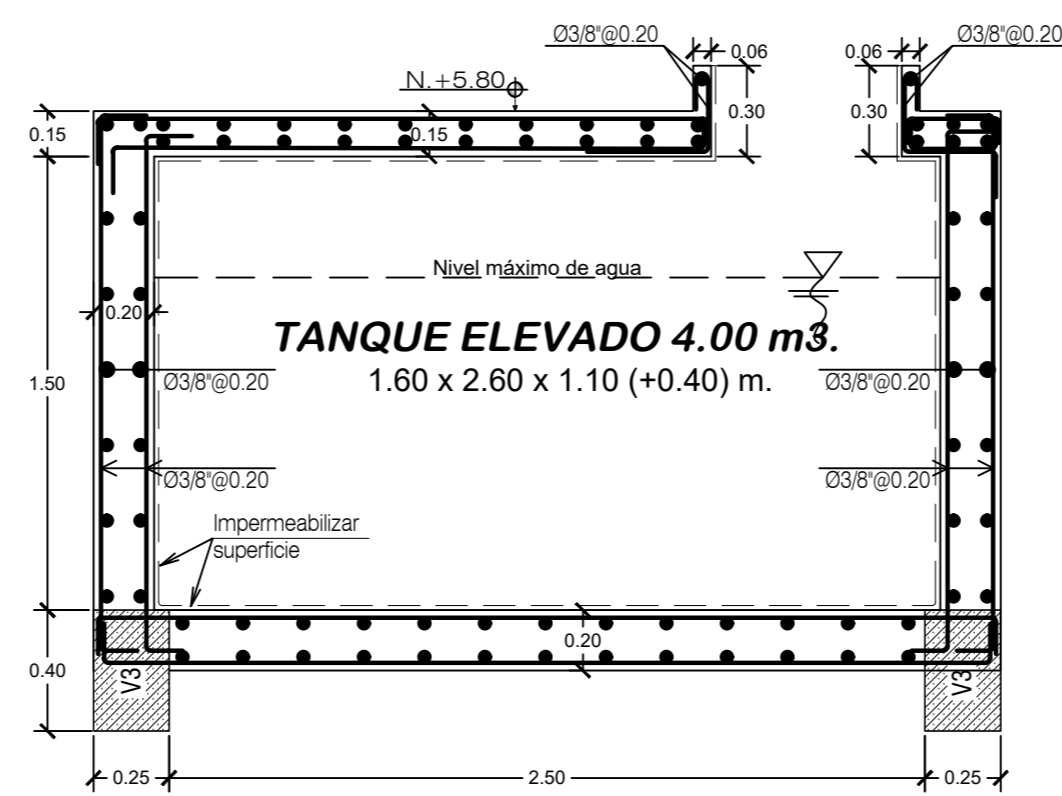
CORTE A-A  
[Esc. 1/25]



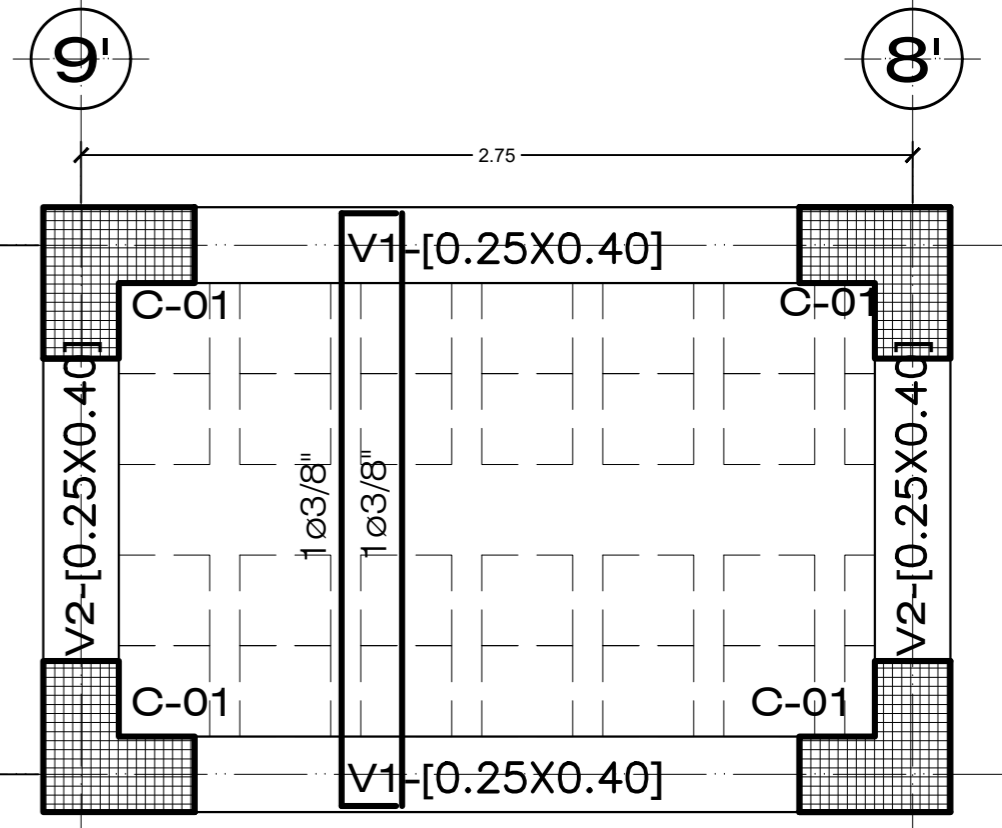
ENCOFRADO DE BASE DEL TANQUE ELEVADO  
LOSA MACIZA e=0.20m  
[Esc. 1/25]



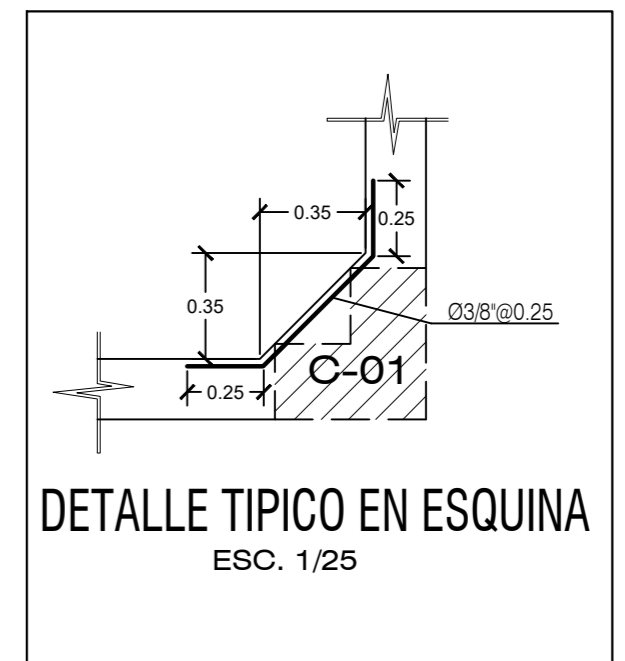
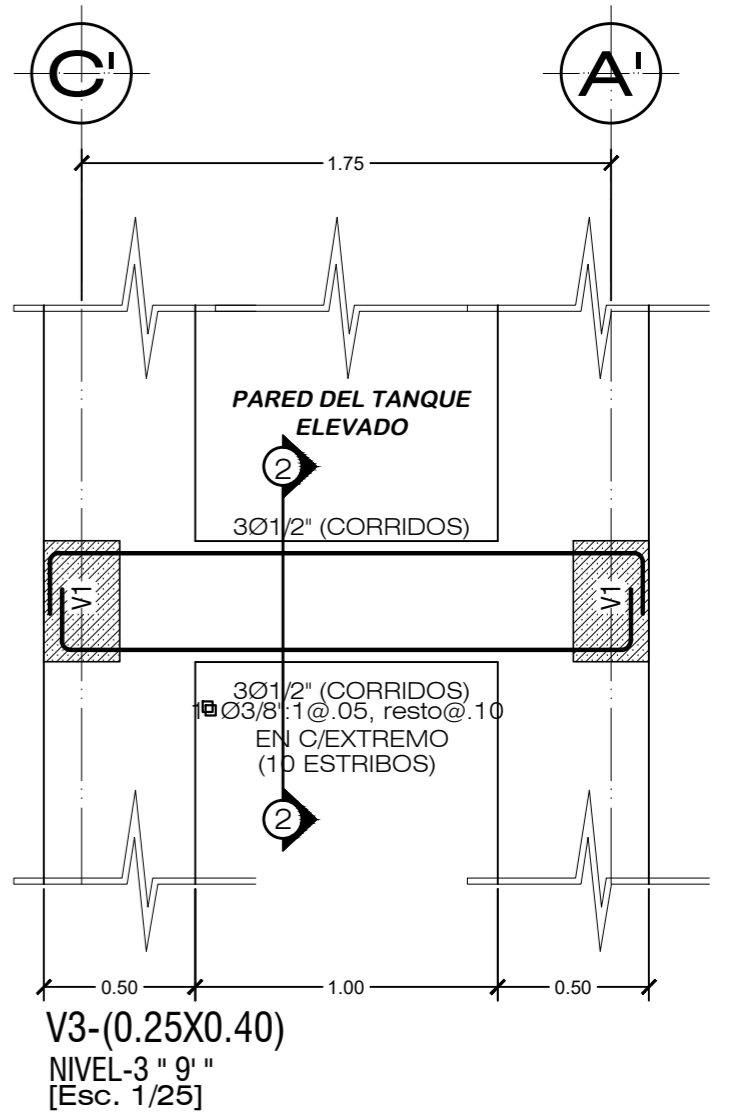
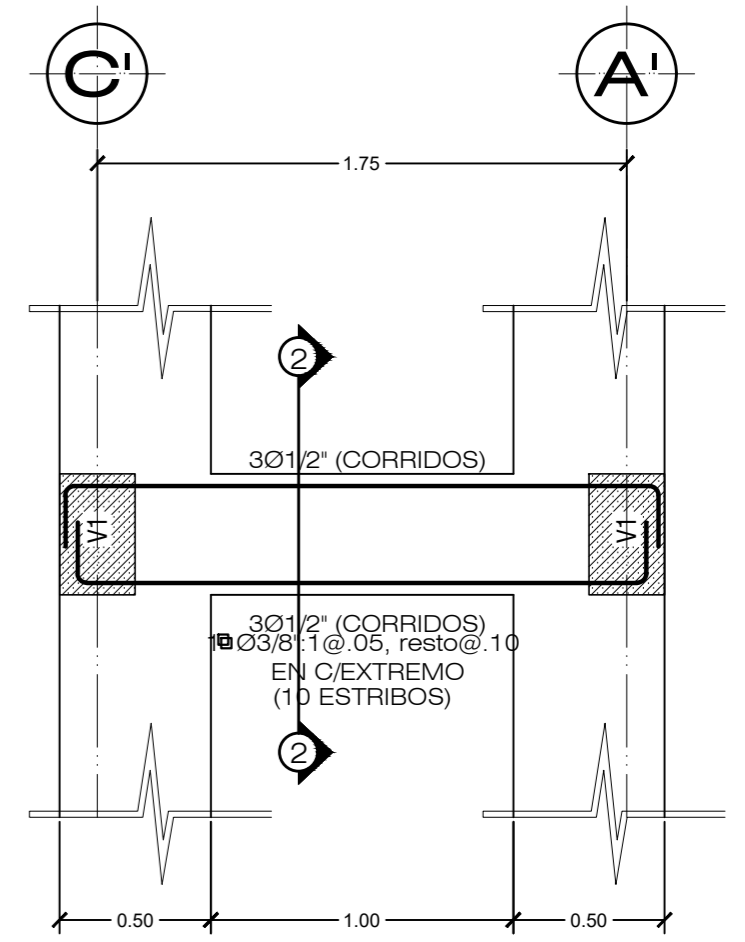
ENCOFRADO DE TECHO DEL TANQUE ELEVADO  
LOSA MACIZA e=0.15m  
[Esc. 1/25]



CORTE A' - A'  
[Esc. 1/25]

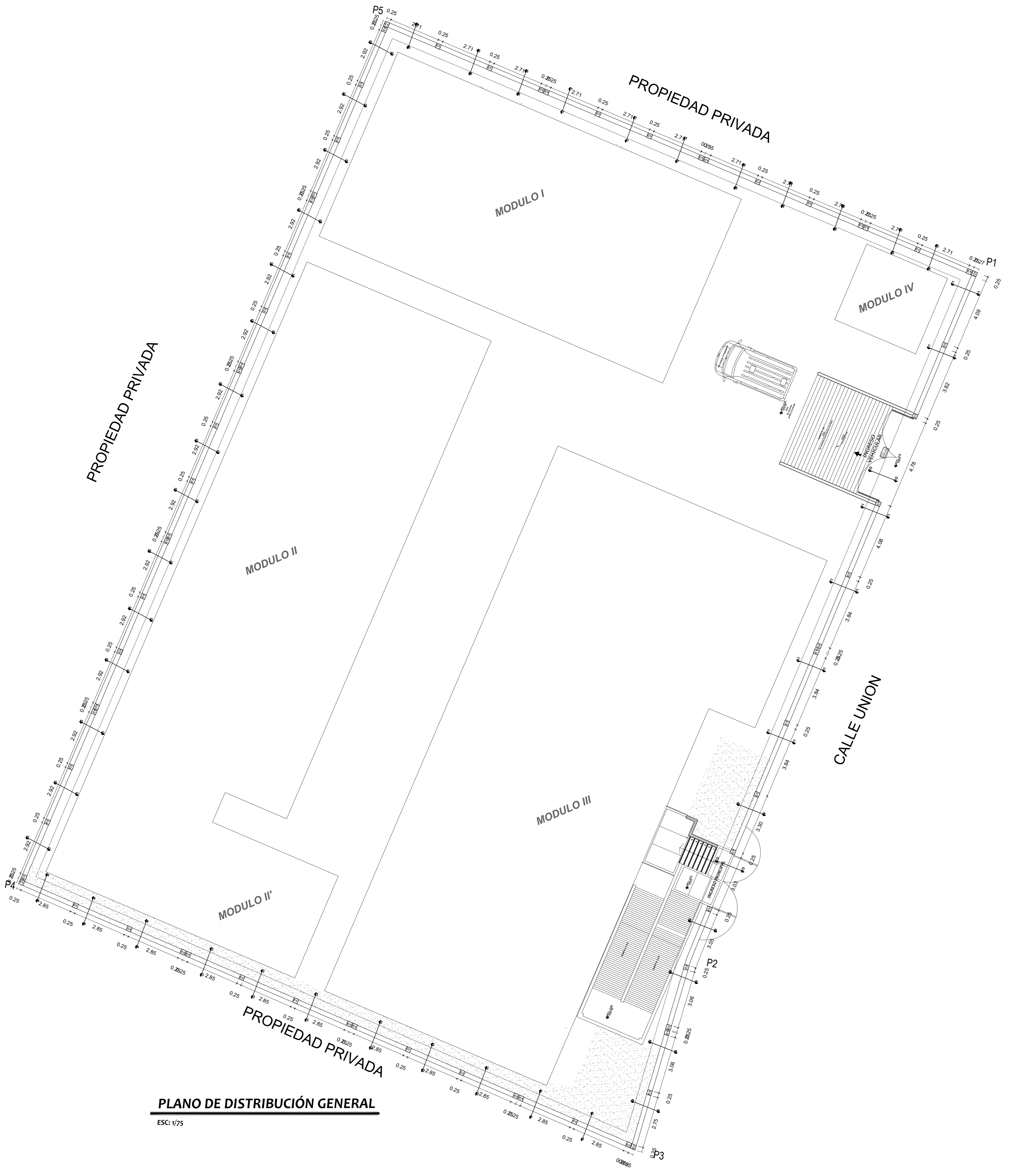


PLANTA NIVEL 1  
[Esc. 1/25]

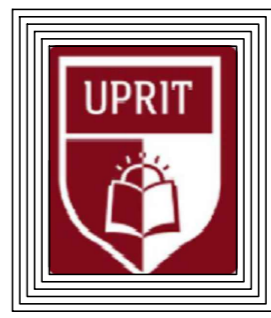


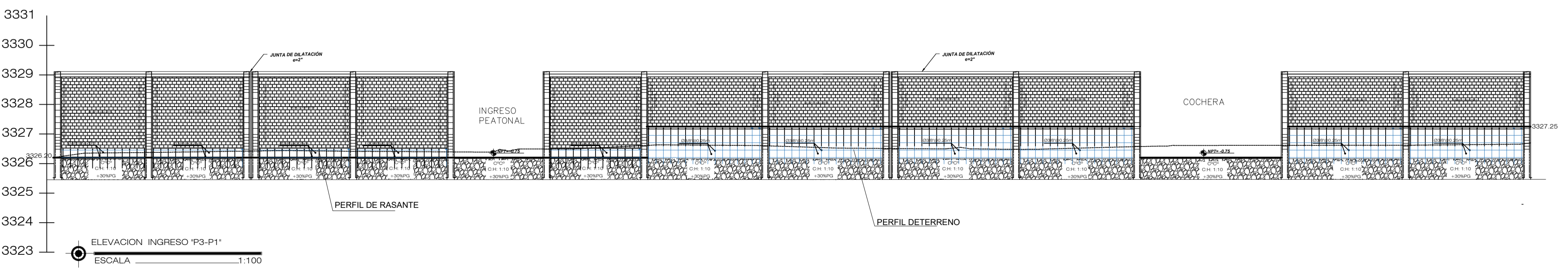
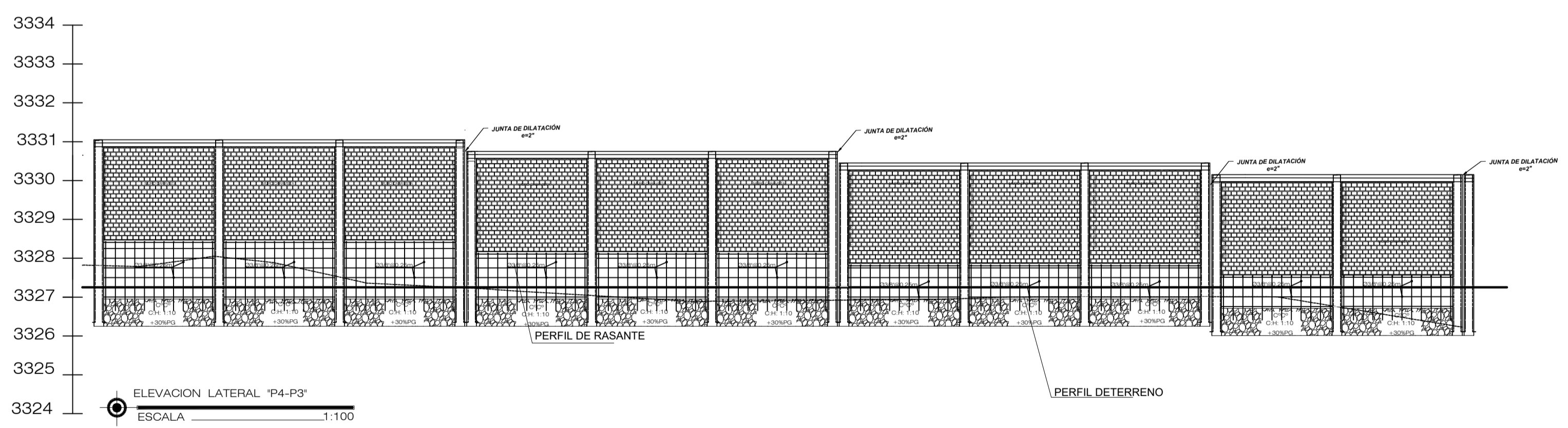
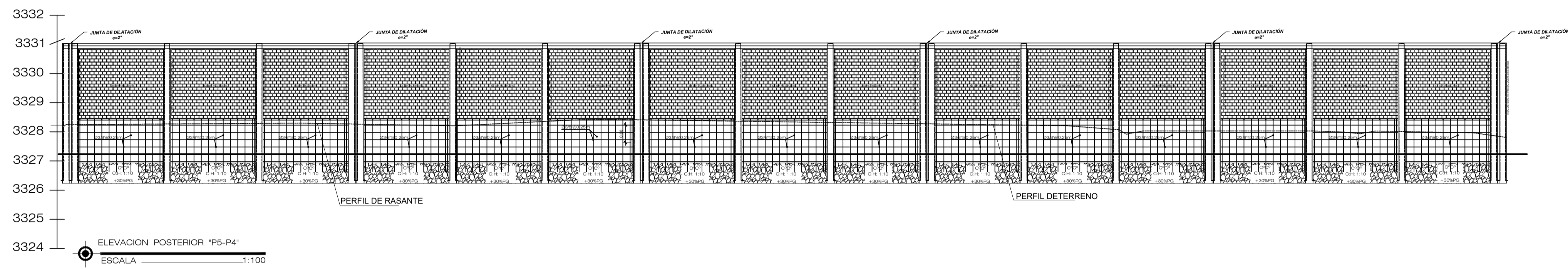
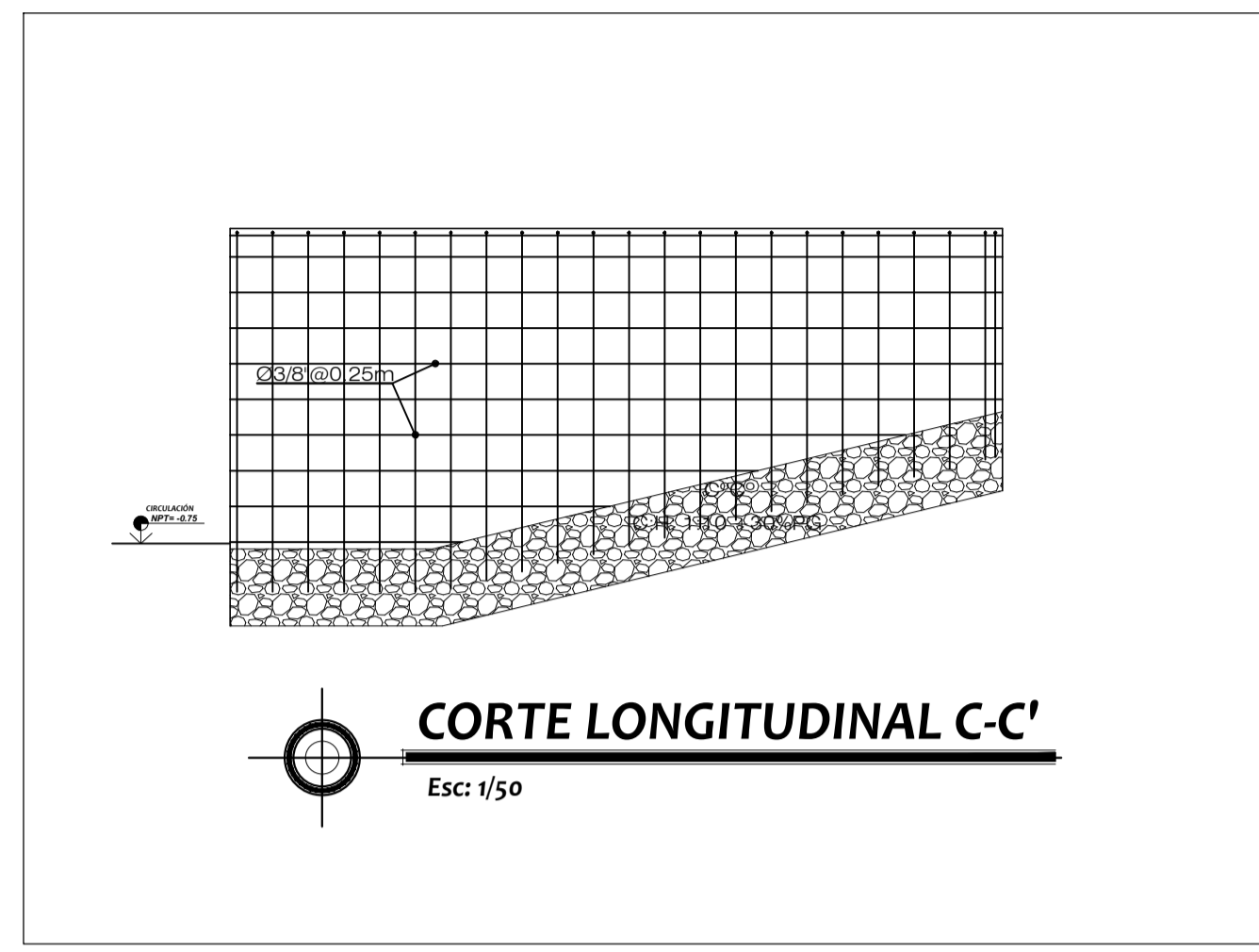
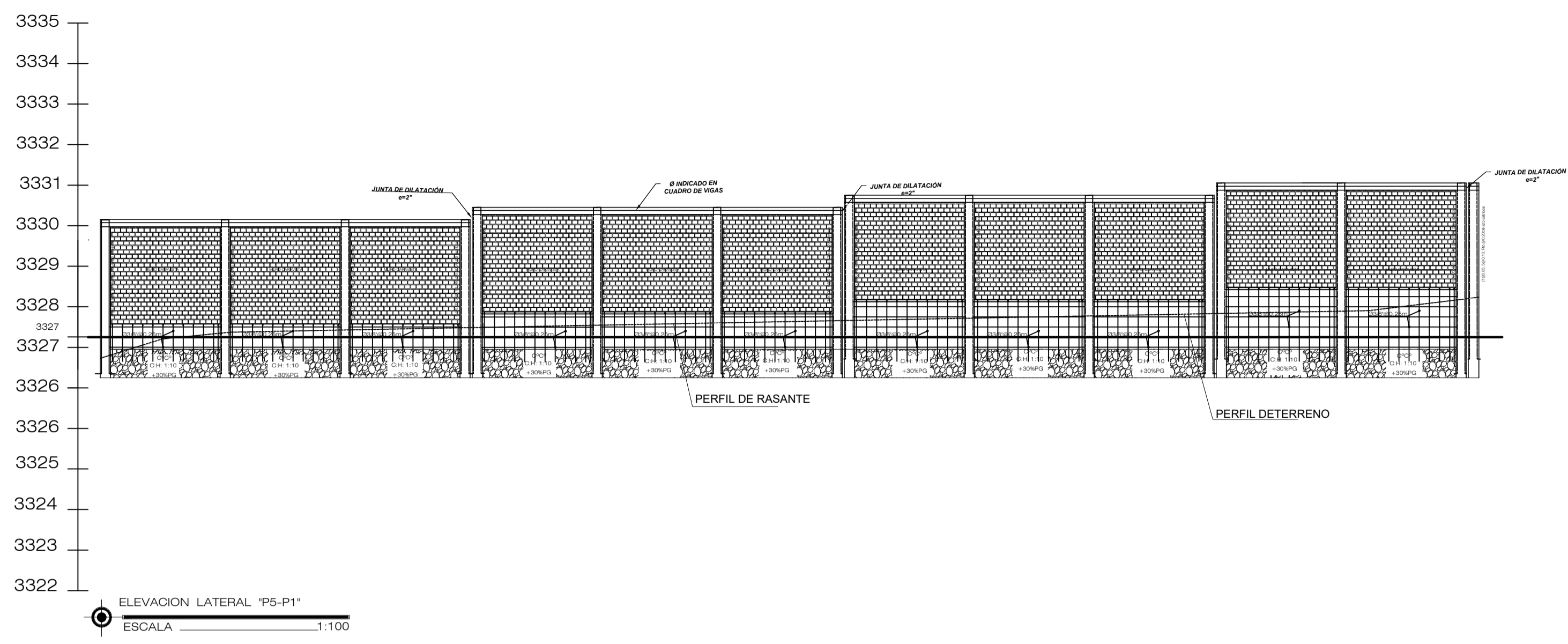
DETALLE TIPICO EN ESQUINA  
ESC. 1/25

<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b>			
TÍTULO: "PROYECTO DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE ZULCANA, LA LIBERTAD, 2021"			
PLANO: DETALLES DE CISTERNA Y TANQUE ELEVADO			
AUTOR: Bach. Cuban Cerdan Katerin Paola	PROFESOR: Mg. Ing. Durand Basan Enrique Manuel	ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS	LÁMINA: E-33
DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD	PROVINCIA: ZULCANA	CIUDAD: CARABAMBA	FECHA: NOVIEMBRE-2021



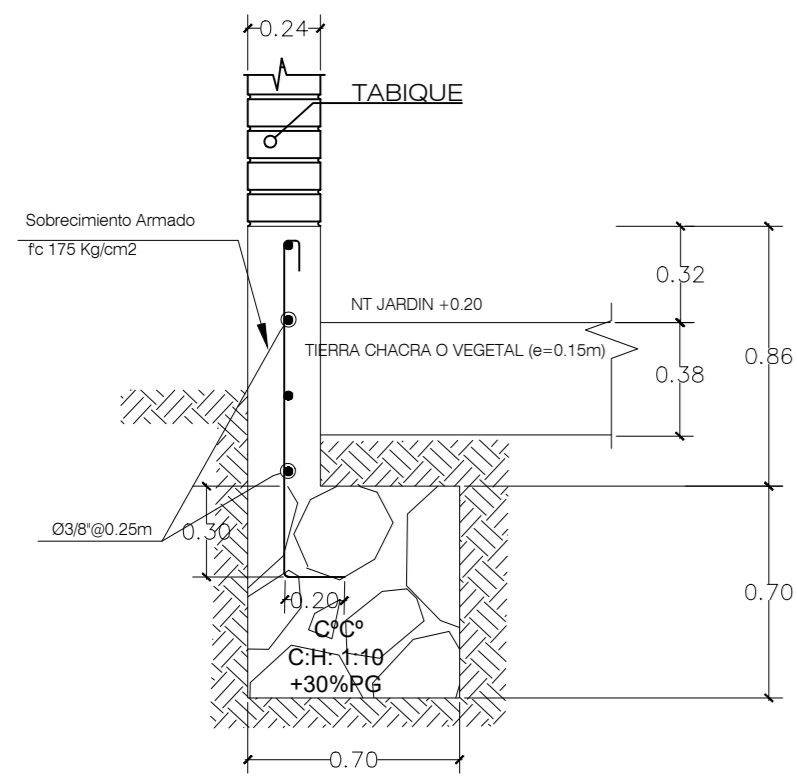
**PLANO DE DISTRIBUCIÓN GENERAL**  
 ESC: 1/75

		<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b>			
		<small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>			
<small>TÍTULO:</small> "PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN - LA LIBERTAD, 2021"		<small>PLANO:</small> PLANTA DE CERCO PERIMETRICO		<small>AUTOR:</small> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	
<small>DEPARTAMENTO:</small> LA LIBERTAD		<small>PROVINCIA:</small> JULCAN		<small>ASESOR:</small> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	
<small>DISTRITO:</small> CARABAMBA		<small>FECHA:</small> NOVIEMBRE-2021		<small>ESPECIALIDAD:</small> ESTRUCTURAS	
<small>ESCALA:</small> INDICADA		<small>LÁMINA:</small> E-34		<small>ESPECIALIDAD:</small> ESTRUCTURAS	

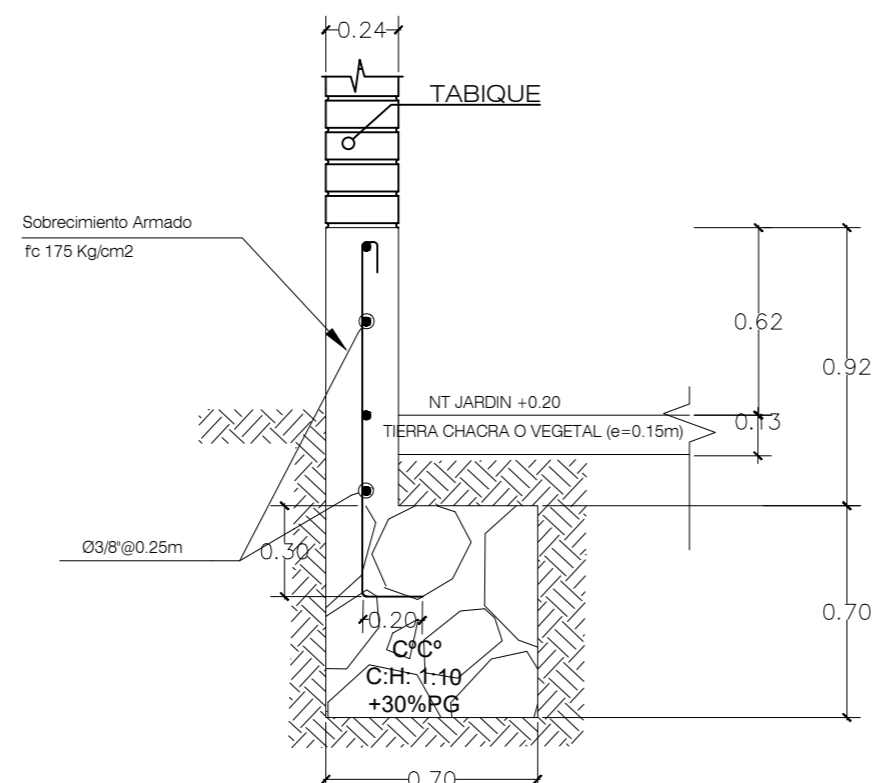


		<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b> <small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>	
		<b>TITULO:</b> "PROPUESTA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN, LA LIBERTAD, 2021"	
<b>PLANO:</b>		<b>DESARROLLO DE CERCO PERIMETRICO Y RAMPAS</b>	
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	<b>Especialidad:</b> ESTRUCTURAS	<b>LAMINA:</b> E-35
<b>Departamento:</b> LA-LIBERTAD	<b>Provincia:</b> JULCAN	<b>Distrito:</b> CARABAMBA	<b>Fecha:</b> NOVIEMBRE-2021
		<b>Escala:</b> INDICADA	

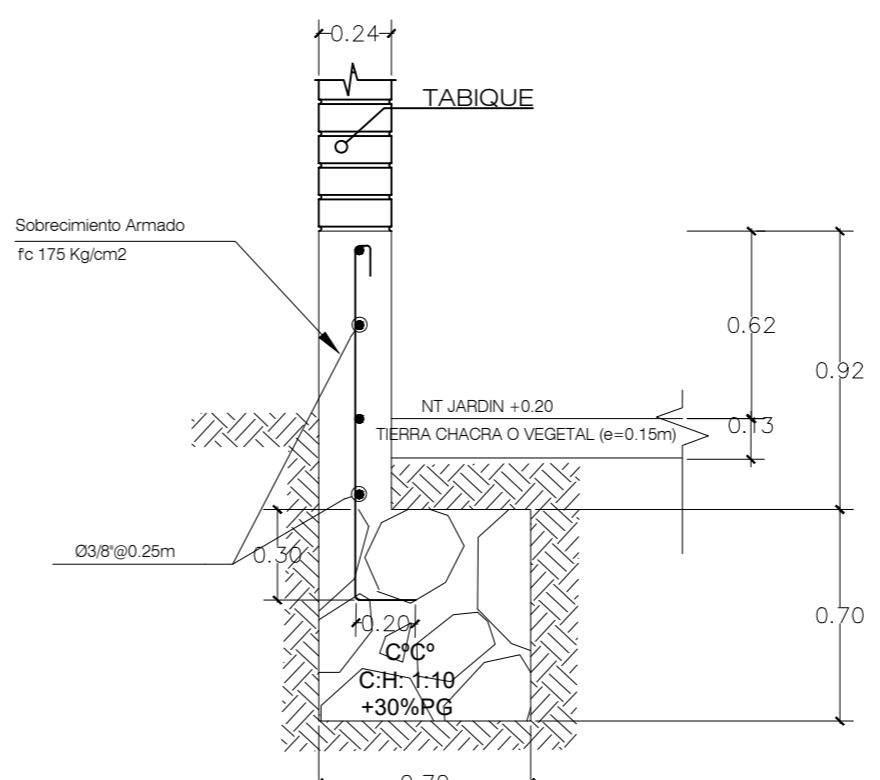




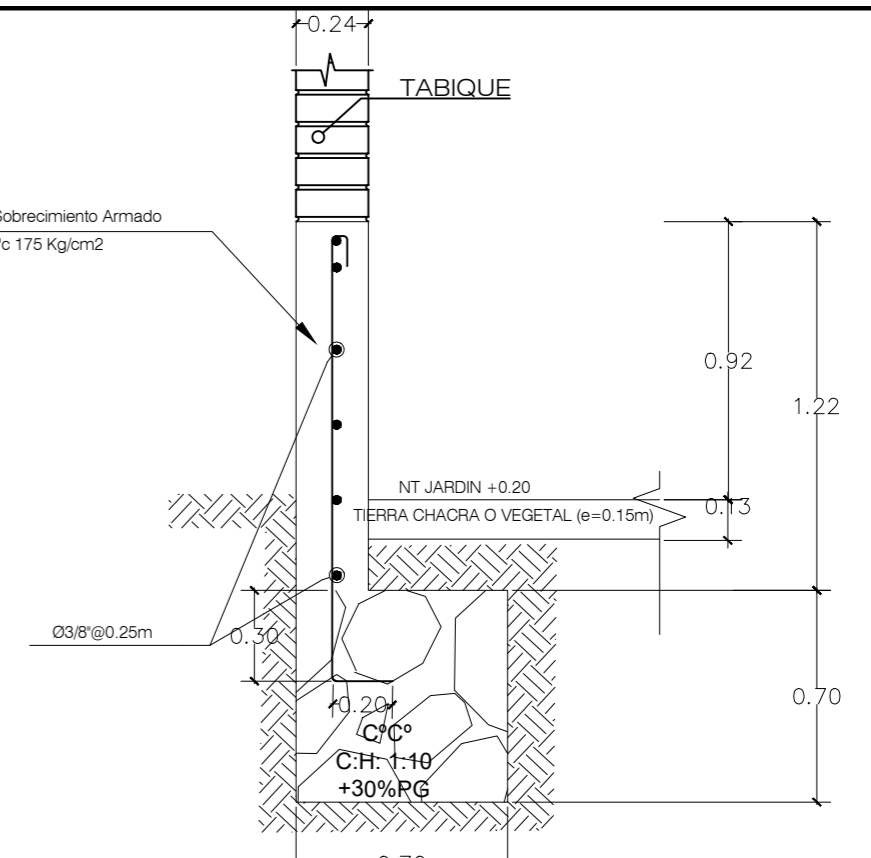
**CORTE 1-1**  
ESC: 1/25



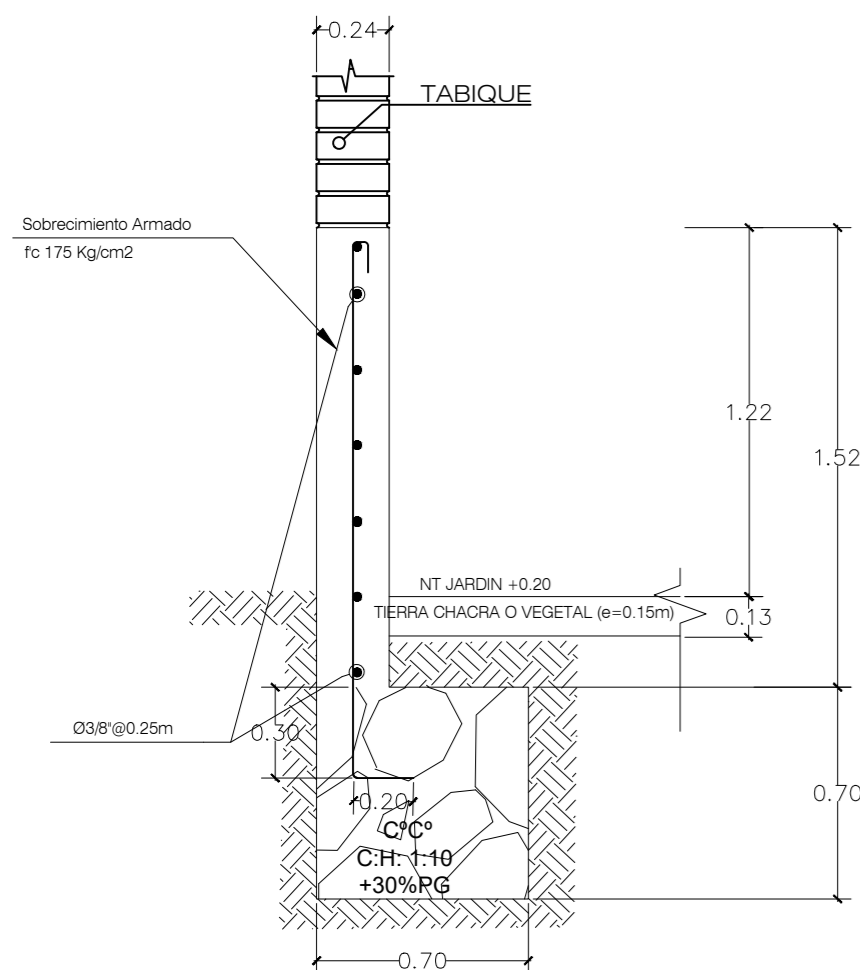
**CORTE 2-2**  
ESC: 1/25



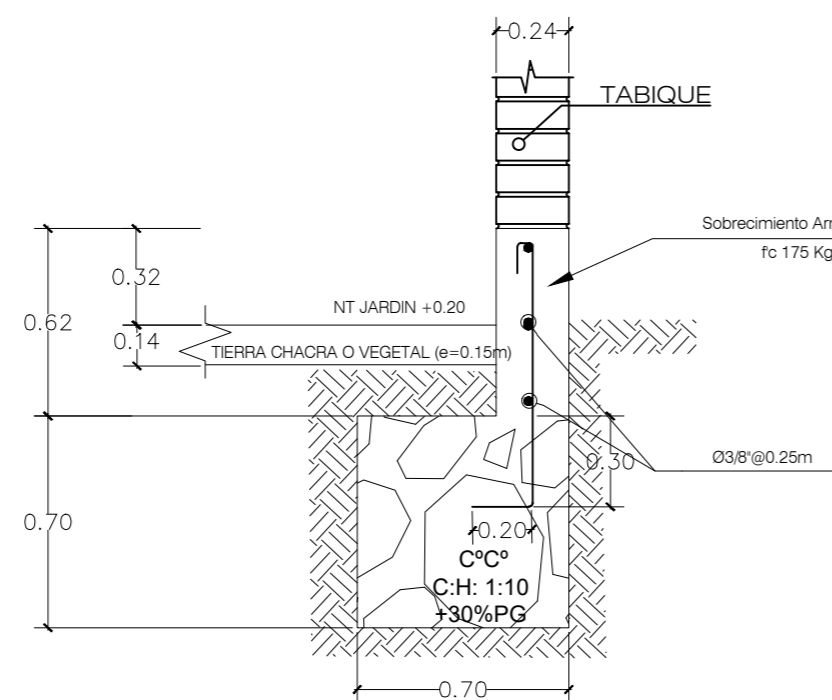
**CORTE 3-3**  
ESC: 1/25



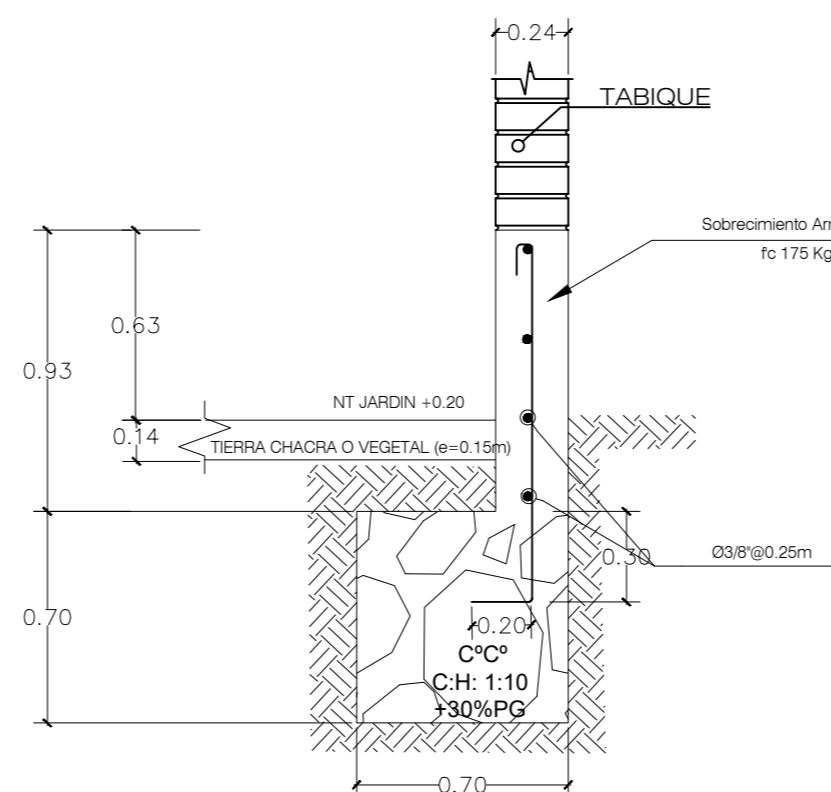
**CORTE 3-3**  
ESC: 1/25



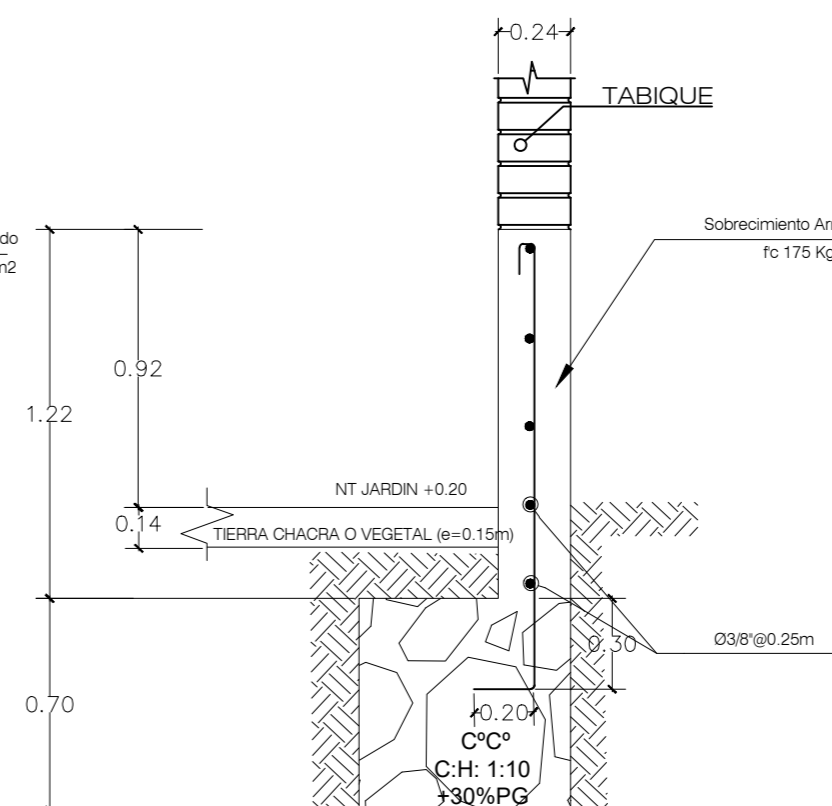
**CORTE 5-5**



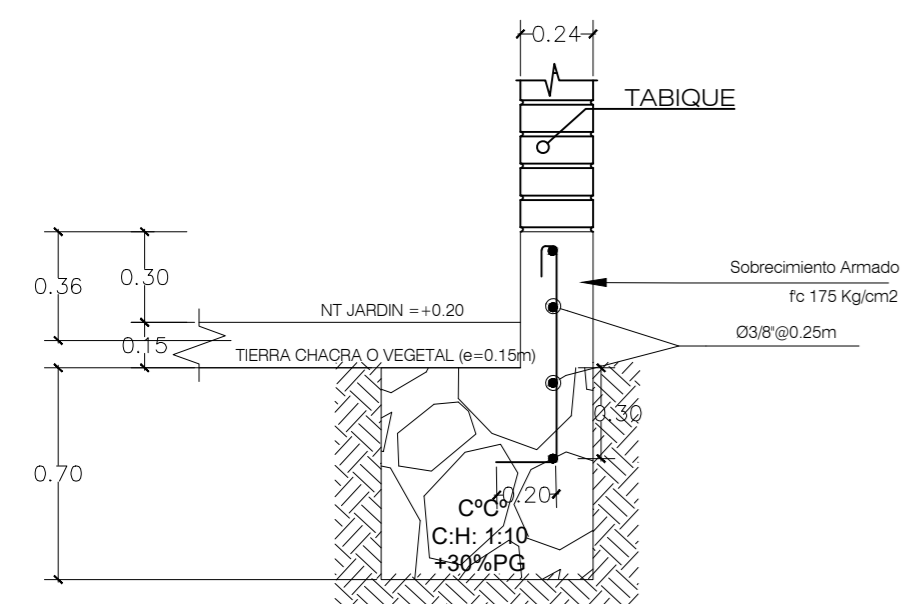
**CORTE 6-6**  
ESC: 1/25



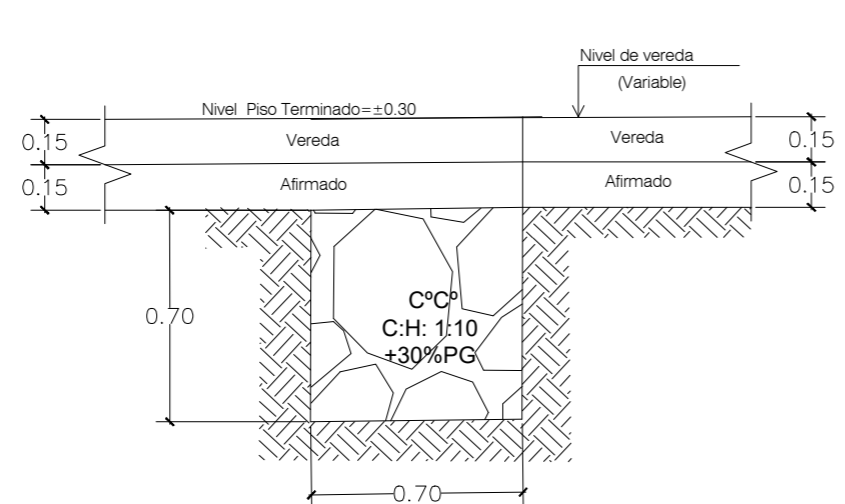
**CORTE 7-7**  
ESC: 1/25



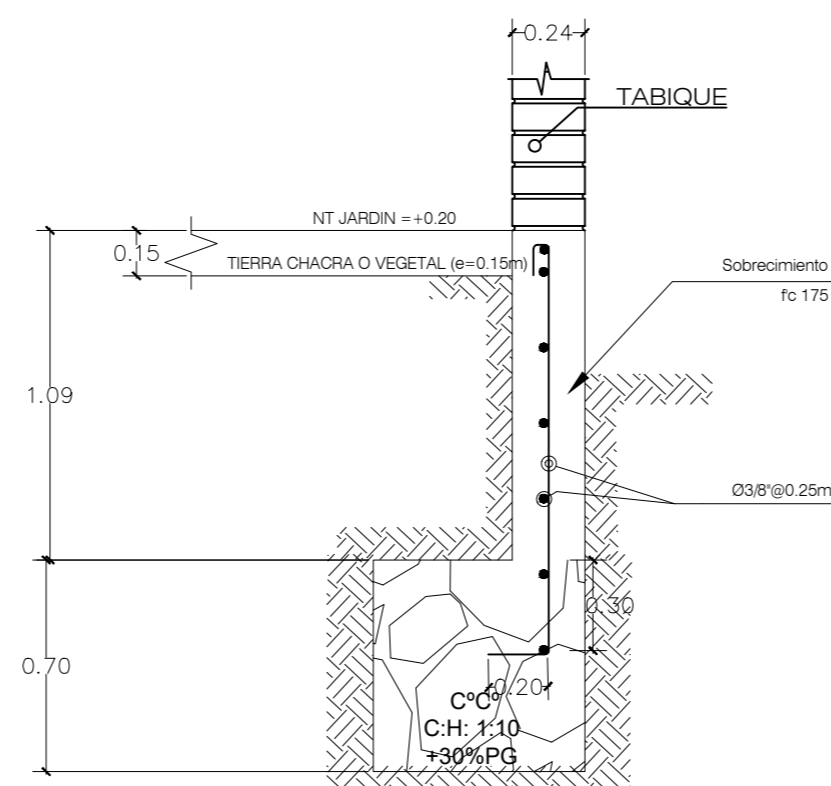
**CORTE 8-8**  
ESC: 1/25



**CORTE 9-9**  
ESC: 1/25



**CORTE 10-10**  
ESC: 1/25



**CORTE 11-11**  
ESC: 1/25

CUADRO DE COLUMNAS	
ESC: 1/25	
COLUMNA	C1
FIGURA	 (0.25X0.25) 6Ø1/2"
ESTRIBOS	3 1/4" 1 @ 05;5 @ 10; Rto. @ 20C/E

CUADRO DE VIGAS f <sub>c</sub> = 175 kg/cm <sup>2</sup>		
ESC: 1/20		
VIGA	VS-1(CERCO PERIMÉTRICO)	VS-2 CERCO PERIMÉTRICO)
FIGURA	 6Ø3/8"	 6Ø3/8"
ESTRIBOS	2 3/4" 1 @ 05;5 @ 10; Rto. @ 20C/E	2 3/4" 1 @ 05;5 @ 10; Rto. @ 20C/E

<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b> <small>Escuela Profesional de Ingeniería Civil</small>			
<b>TÍTULO:</b> "PROPUESTA DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO DE SALUD CARABAMBA, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCÁN - LA LIBERTAD, 2021"			
<b>PLANO:</b> DETALLE DE CORTES DE CIMENTACIÓN (01)			
<b>AUTOR:</b> Bach. Cubas Cerdan Katerin Paola	<b>ASESOR:</b> Mg. Ing. Durand Bazan Enrique Manuel	<b>Especialidad:</b> ESTRUCTURAS	<b>LÁMINA:</b> E-36
<b>Departamento:</b> LA-LIBERTAD	<b>Provincia:</b> JULCÁN	<b>Distrito:</b> CARABAMBA	<b>Fecha:</b> NOVIEMBRE-2021
		<b>Escala:</b> INDICADA	

# ESPECIFICACIONES GENERALES

## 1. CONCRETO

### -CONCRETO ARMADO EN:

COLUMNAS	$f'c=175\text{kg/cm}^2$
MALLAS	$f'c=175\text{kg/cm}^2$
VIGAS	$f'c=175\text{kg/cm}^2$
PLACAS	$f'c=175\text{kg/cm}^2$

### -CIMENTOS CORRIDOS

CEMENTO : HORMICÓN 1 : 10 + 30% PIEDRA GRANDE 6" MÁX.

### -SOBRECIMENTOS ARMADOS

$f'c=175\text{kg/cm}^2$

### -ACERO

$f_y=4200\text{kg/cm}^2$  ASTM A706 GRADO 60

### -CEMENTO

PORTLAND TIPO MS(SUB ESTRUCTURA)  
PORTLAND TIPO I(SUPER ESTRUCTURA)

### -RECUBRIMIENTOS:

COLUMNAS Y VIGAS	3.0 cm
COLUMNAS Y VIGAS	3.0 cm
PLACAS	3.0 cm

## 2. ALBAÑILERIA

Todas las unidades de albañilería de muros sera maquinado.

La disposición de las unidades de albañilería serán del tipo soga

Dimensiones sera tal como se indica en el grafico

### -MORTERO

### -ALBAÑILERIA :

MORTERO 1:1:4 (CEMENTO-CAL-ARENA)  
 $f'm=65\text{kg/cm}^2$

*Si Tiene Alveolos estos no exederán el 30% del Volumen*

