



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Diseño de la infraestructura del complejo deportivo César Vallejo del distrito de La Victoria”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**Ingeniero Civil**

**AUTOR:**

Br. Artur Miguel Berrú Tarrillo (ORCID: 0000-0003-0870-9674)

**ASESOR:**

Mg. Ing. Julio César Benites Chero (ORCID: 0000-0002-6482-0505)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño sísmico y estructural

**CHICLAYO - PERÚ**

**2020**

### **Dedicatoria**

Esta investigación se logró gracias al todopoderoso que me da la vida para esforzarme día a día en conseguir mis objetivos, a todos mis familiares, amigos y conocidos por sus grandes apoyos anímicos, siendo pieza fundamental en este corto período llamado vida universitaria.

## **Agradecimiento**

Agradezco infinitamente a la pareja José Miguel Berrú C. y Elizabeth Tarrillo M., mis padres, así como al pequeñín José (gigi) y a mi abuela Tempora (mama), que gracias a su apoyo y cariño diario estoy cumpliendo poco a poco cada una de mis metas trazadas. De mi especial consideración a mis docentes, el Ing. Benites Chero, el Ing. Marín Bardales, y a todos mis docentes de ciclos anteriores, por compartir sus amplios conocimientos con cada uno de nosotros, sus alumnos. Asimismo a mis tías, Cecilia, Margot, Maribel, Raquel, Lidia, Dilcia, Hilda, Amparo; a mis tíos, Edgar, Yerson, Mardo; a mis abuelos, Alindor, Flormira, Anastacia; a todos mis primos, Fernando, Lizet, Renatto, César (Kike), Analucía, Valeria, Jarlin, Milagros, Piero, Lucia; a su vez a los chiquitines Camila, Luana; a mis amigos de mi más especial consideración, Juan, Hugo, Randy, Ana, Rosita, Gerson, Patricia, Daniela, Luciana, Fiorella; así como mis amigos de prácticas, amigos de mi carrera profesional, futuros colegas, por aportar con su tiempo y carisma.



**ACTA DE SUSTENTACIÓN**

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 10:00 am del día 29 de enero de 2020, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección de Investigación N° 021-2020 /UCV-CH, de fecha 28 de enero de 2020, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis: **DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CESAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA** presentada por el Bachiller: **BERRÚ TARRILLO, ARTUR MIGUEL** con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Civil, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

- Presidente: Ing. Edwin Ricardo Rodríguez Plasencia
- Secretario: Mgtr. Noé Humbeto Marín Bardales
- Vocal: Mgtr. Julio César Benites Chero

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

Aprobar por mayoría

Siendo las 11:00 am. horas del mismo día, se dió por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 29 de enero de 2020

Ing. Edwin Ricardo Rodríguez Plasencia  
**Presidente**

Mg. Noé Humbeto Marín Bardales  
**Secretario**

Mg. Julio César Benites Chero  
**Vocal**



### **Declaratoria de autenticidad**

Yo, Artur Miguel Berrú Tarrillo, identificado con DNI 71448503, con código universitario 7000930540, bachiller en ingeniería civil, hago constar por este medio que soy el legítimo autor de la presente tesis titulada “Diseño de la infraestructura del complejo deportivo César Vallejo del distrito de La Victoria”, desarrollado en la experiencia curricular “Desarrollo de tesis”, con la finalidad de obtener el título profesional de ingeniero civil. De tal manera expreso la originalidad del presente trabajo en cada uno de sus componentes: recojo de información, análisis e interpretación y su posterior elaboración de las conclusiones, dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros investigadores se han referenciado debidamente de acuerdo con las normas de redacción académica.

30 de enero del 2020



---

BERRÚ TARRILLO ARTUR MIGUEL

DNI: 71448503

## Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del jurado .....	iv
Declaratoria de autenticidad .....	v
Índice .....	vi
Índice de cuadros .....	viii
Índice de tablas .....	ix
Índice de ilustraciones .....	x
Índice de gráficos.....	xi
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Realidad problemática .....	1
1.2. Trabajos previos.....	2
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	3
1.3.1 Diseño de infraestructura del complejo deportivo César Vallejo.....	3
1.4 Formulación del problema .....	11
1.5 Justificación del estudio.....	11
1.6 Hipótesis .....	12
1.7 Objetivos .....	12
II. MÉTODO.....	13
2.1 Diseño de investigación .....	13
2.2 Variables, operacionalización .....	14
2.3 Población y muestra.....	16
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	17
2.5 Métodos de análisis de datos .....	18
2.6 Aspectos éticos .....	18
III. RESULTADOS.....	19
3.1 Situación actual.....	19
3.2 Topografía.....	19

3.3	Estudio de mecánica de suelos.....	19
3.4	Propuesta arquitectónica .....	20
3.5	Diseño estructural .....	21
3.6	Diseño sísmico .....	24
3.7	Planos de detalle .....	24
IV.	DISCUSIÓN.....	25
V.	CONCLUSIONES .....	26
VI.	RECOMENDACIONES .....	27
	REFERENCIAS .....	28
	ANEXOS .....	34
	Acta de aprobación de originalidad de tesis .....	355
	Reporte turnitin.....	356
	Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV .....	357
	Autorización de la versión final del trabajo de investigación .....	358

## Índice de Cuadros

Cuadro N° 1 Operacionalización de variables.....	15
Cuadro N° 2 Área por módulos .....	21
Cuadro N° 3 Profundidad de calicatas y cantidad de muestras extraídas.....	51
Cuadro N° 4 Normatividad.....	51
Cuadro N° 5 Parámetros físicos .....	53
Cuadro N° 6 Análisis químico.....	53
Cuadro N° 7 Resultados calicatas.....	54
Cuadro N° 8 Ubicación del proyecto.....	56
Cuadro N° 9 Límites y linderos.....	58
Cuadro N° 10 Datos del terreno .....	58
Cuadro N° 11 Unidades de gasto para el cálculo de las tuberías de distribución de agua en los edificios (aparatos de uso público) .....	293
Cuadro N° 12 Gasto del proyecto módulo 2 .....	293
Cuadro N° 13 Gastos probables para aplicación del método hunter .....	293
Cuadro N° 14 Diámetros de las tuberías de impulsión en función del gasto de bombeo... ..	296
Cuadro N° 15 Gasto del proyecto módulo 3 .....	298
Cuadro N° 16 Resumen de metrados estructuras .....	301
Cuadro N° 17 Resumen de metrados arquitectura .....	304
Cuadro N° 18 Resumen de metrados sanitarias .....	307
Cuadro N° 19 Resumen de metrados eléctricas .....	309

## Índice de Tablas

Tabla N° 1 Metrado primer nivel módulo 1 y 2 .....	62
Tabla N° 2 Metrado primer nivel módulo 3 .....	62
Tabla N° 3 Metrado primer nivel módulo 4 .....	62
Tabla N° 4 Metrado primer nivel módulo 5 .....	62
Tabla N° 5 Metrado primer nivel módulo 6 .....	62
Tabla N° 6 Metrado segundo nivel módulo 6 .....	62
Tabla N° 7 Metrado primer nivel módulo 7 .....	63
Tabla N° 8 Metrado segundo nivel módulo 7 .....	63
Tabla N° 9 Metrado primer nivel módulo 8 .....	63
Tabla N° 10 Metrado segundo nivel módulo 8 .....	63
Tabla N° 11 Metrado primer nivel módulo 9 .....	63
Tabla N° 12 Metrado segundo nivel módulo 9 .....	63
Tabla N° 13 Cortante por módulo .....	66
Tabla N° 14 Distribución por módulos .....	66
Tabla N° 15 Métodos para determinar $f_m$ y $v_m$ .....	74
Tabla N° 16 Resistencias de la albañilería .....	74
Tabla N° 17 Aceleración espectral x-x.....	83
Tabla N° 18 Fuerza de diseño x-x .....	84
Tabla N° 19 Cortante x-x .....	85
Tabla N° 20 Aceleración espectral y-y.....	90
Tabla N° 21 Fuerza de diseño y-y .....	90
Tabla N° 22 Cortante x-x .....	91
Tabla N° 23 Distorsiones y-y .....	92
Tabla N° 24 Predimensionamiento de losa aligerada.....	99
Tabla N° 25 Predimensionamiento de vigas .....	100

## Índice de Ilustraciones

Ilustración N° 1 Mapa del distrito de La Victoria .....	16
Ilustración N° 2 Mapa de la urbanización Santa Rosa .....	17
Ilustración N° 3 Croquis complejo deportivo.....	24
Ilustración N° 4 Realización del levantamiento topográfico.....	40
Ilustración N° 5 Imagen de la ruta de llegada al terreno .....	44
Ilustración N° 6 Anotación de puntos a partir del BM.....	45
Ilustración N° 7 Nivel AT-B4 .....	46
Ilustración N° 8 Wincha metálica 50 m .....	47
Ilustración N° 9 GPS Garmin .....	47
Ilustración N° 10 Imagen satelital del área del terreno .....	57
Ilustración N° 11 Mapa de la zona de estudio .....	57
Ilustración N° 12 Vista del terreno .....	58

## Índice de Gráficos

Gráfico N° 1 Resultados pregunta 01 .....	35
Gráfico N° 2 Resultados pregunta 02 .....	35
Gráfico N° 3 Resultados pregunta 03 .....	36
Gráfico N° 4 Resultados pregunta 04 .....	36
Gráfico N° 5 Resultados pregunta 05 .....	37
Gráfico N° 6 Resultados pregunta 06 .....	37
Gráfico N° 7 Resultados pregunta 07 .....	38
Gráfico N° 8 Primera forma modal módulo 06 x-x.....	81
Gráfico N° 9 Segunda forma modal módulo 06 x-x.....	81
Gráfico N° 10 Tercera forma modal módulo 06 x-x .....	81
Gráfico N° 11 Cuarta forma modal módulo 06 x-x.....	81
Gráfico N° 12 Primera forma modal módulo 06 y-y.....	88
Gráfico N° 13 Segunda forma modal módulo 06 y-y.....	88
Gráfico N° 14 Tercera forma modal módulo 06 y-y .....	88
Gráfico N° 15 Cuarta forma modal módulo 06 y-y.....	88

## RESUMEN

El siguiente proyecto de investigación se centra en el diseño estructural del complejo deportivo César Vallejo, proyectado en el distrito de La Victoria, en la urbanización Santa Rosa (PNP), contando con un área total de 4,739.45 m<sup>2</sup> y con un perímetro de 313.21 ml. El tipo de suelo que constituye el terreno estudiado es CL (arcillas inorgánicas de mediana plasticidad) y ML – CL, arcillas limosas de baja plasticidad. La profundidad alcanzada de las calicatas son de 3.00 m. La capacidad portante del terreno es de 0.78 kg/cm<sup>2</sup>.

Se diseñaron estructural y sísmicamente los elementos estructurales que conforman cada uno de los módulos, cumpliendo con los parámetros que nos indica la normativa vigente (Reglamento Nacional de Edificaciones).

El motivo por el cual se realizó la investigación fue por la preocupación del investigador al presenciar la práctica de deportes, tales como fútbol, vóley en el pavimento, causando daños a terceros, y exponiendo su salud ante accidentes de tránsito.

**Palabras claves: proyecto, complejo, deportivo, terreno, suelo**



## **ABSTRACT**

The following research project focuses on the structural design of the César Vallejo Sports Complex, designed in the District of La Victoria, in the Santa Rosa Urbanization (PNP), with a total area of 4,739.45 m<sup>2</sup> and a perimeter of 313.21 ml. The type of soil that constitutes the studied land is CL (inorganic clays of medium plasticity) and ML - CL, silty clays of low plasticity. The reached depth of the pits is 3.00 m. The bearing capacity of the land is 0.78 kg / cm<sup>2</sup>.

The structural elements that make up each of the modules were structurally and seismically designed, complying with the parameters indicated in the current regulations (National Building Regulations).

The reason for the investigation was due to the researcher's concern when he witnessed the practice of sports, such as soccer, volleyball on the pavement, causing damage to third parties, and exposing his health to traffic accidents.

Keywords: project, complex, sports, ground, soil

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad problemática**

Hoy en día se sabe que, la población crece de manera progresiva e incesante, tanto en nuestro país como en todo el mundo. Gracias a ello, las necesidades de la sociedad se ven incrementadas en todo aspecto: la necesidad de nuevas viviendas, de más centros comerciales, centros deportivos, hospedajes, entretenimiento, etc. El presente proyecto de investigación se enfoca en la necesidad que tiene la población para acceder a practicar algún deporte, por los grandes beneficios que trae consigo practicarlos de manera constante. Así pues, Jaitman y Scartascini (2017) nos dicen que, “La actividad física no solo previene enfermedades y promueve una vida sana, sino que también mejora el bienestar mental y la interacción social, y contribuye al desarrollo económico en diferentes contextos geográficos, culturales y políticos” (p.15).

A su vez, esto está comprobado de manera científica y estadísticamente a nivel mundial, pues recientes investigaciones han revelado que gran parte de la población mundial llevan una vida sedentaria, así (Díaz, 2016) en su Partido Democracia Regional nos dice que Chile se encuentra en el tercer lugar en el ranking de países con peor estilo de vida, después de Estados Unidos y México, teniendo más del 80% de la población con un estilo de vida sedentario y el 50% de la población mayores de 15 años con sobrepeso. (párr. 3). Por otra parte en México, el Diario Oficial de La Federación (2013) afirma que el 56.2% de la población mayores a 18 años, permanecen inactivos físicamente, según su Programa Nacional de Cultura Física y Deporte (párr. 30). Las cifras se mantienen en lo que respecta a inactividad física, pues en el País Vasco aproximadamente el 46% de la población no ha realizado ninguna actividad deportiva durante el mes diciembre del 2008. (Departamento de Cultura, 2009, p.7). Pero en muchas ocasiones el problema no solo reside en la misma población, mucho tiene que ver la preocupación por parte de las autoridades, llegando a extremos que el 78% de los planteles educativos Mexicanos tanto inicial, primaria y secundaria no cuentan con instalaciones deportivas. (Promoción de la Salud, 2010, párr. 1).

Este problema no solo alcanza a los países desarrollados, pues nosotros vivimos la misma problemática, por eso según el Instituto Peruano del Deporte (2012) en su Encuesta Lima Cómo Vamos, “Dos tercios de la población de Lima (66.4%) considera que en la ciudad existen pocos lugares donde se pueda practicar deporte” haciendo referencia a la falta de interés por parte de las autoridades locales. Asimismo en el estudio Actitud hacia el deporte 2016 realizado por CCR nos revela que el 70% de los limeños no practican deporte o algún tipo de ejercicio por falta de tiempo. (Gestión, 2016, párr. 9).

En el distrito de La Victoria, el investigador ha podido observar la obstaculización de la transitabilidad vehicular debido a la práctica de algún deporte por parte de los pobladores que utilizan el pavimento como losa deportiva, esto ante la falta de infraestructuras de este tipo. De continuar esta problemática, ante el crecimiento poblacional y la creciente demanda de transitabilidad vehicular en el distrito de La Victoria, pueden originarse accidentes que pueden llegar a acabar con la vida de alguna persona, además que existe el riesgo de daño a la propiedad. No está de más mencionar que la falta de implementación de complejos deportivos y la poca incentivación a la población para hacer deporte por parte de las autoridades, puede incrementar la cifra de obesidad en nuestro país.

## **1.2. Trabajos previos**

Esta investigación ha utilizado de referencia, trabajos de autores que sirven de soporte a la misma, siendo estos tanto extranjeros como nacionales. A continuación los autores extranjeros:

Márquez (2018) en su tesis “Estudio y diseño de complejo deportivo, empleando enfoque eco-sustentable, ubicado en parroquia Juan Bautista Aguirre, Daule” egresado de la Universidad de Guayaquil, dónde tuvo como objetivo principal “Diseñar un complejo deportivo y recreativo equipado con tecnología eco-sustentable, que promueva la integración, la práctica deportiva, y el debido esparcimiento a los ciudadanos de la parroquia Juan Bautista del cantón Daule” llegando a concluirse que “Se diseñó un complejo que genere impacto positivo en la recreación y deporte del cantón, de modo que se disminuyan los problemas sociales y físicos convirtiéndose en un hito de desarrollo para la Parroquia” (p. 79).

Así como también en Guatemala, Díaz (2005) realizó su tesis titulada “Centro deportivo de Santa Bárbara Suchitepéquez” egresado de la Universidad San Carlos de Guatemala, teniendo como objetivo principal “Analizar la situación actual del municipio, respecto a qué servicios y equipamiento deportivo cuenta en la actualidad” llegando a concluirse que “Se tomó en cuenta que dicho complejo le podrá dar cobertura a los municipios aledaños y a la misma cabecera departamental porque en este momento no existe otro lugar cercado para que puedan realizarse eventos deportivos” (p. 166).

En nuestro país, tenemos a Orellana (2017) en su tesis titulada “Complejo deportivo en Villa María del Triunfo” egresada de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, teniendo como objetivo general “Desarrollar un complejo deportivo de carácter público que permita la formación y educación deportiva de niños, jóvenes y adultos, lo cual permitirá fortalecer los lazos sociales y eliminar las barreras existentes de desigualdad, pobreza y baja autoestima”.

La Municipalidad de La Victoria realizó el Mejoramiento de los Servicios Deportivos de la Plataforma Municipal Paul Harris teniendo como presupuesto 542 000.00 soles y como fecha de culminación el 23 de abril del 2018.

Como introducción al proyecto de investigación realizado, se definirán brevemente algunos conceptos que son muy importantes dentro de la estructura de esta investigación.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

Como introducción al proyecto de investigación realizado, se definirán brevemente algunos conceptos.

#### **I.3.1 Diseño de infraestructura del complejo deportivo César Vallejo**

##### **I.3.1.1 Situación actual**

Es cómo el investigador encuentra la problemática en cuestión o el área dónde realizará su investigación.

#### **I.3.1.1.1 Observación**

La observación es pilar básico de la investigación científica, desde ahí nace toda investigación, en este caso, se tiene que observar detalladamente el terreno dónde se desarrollará el proyecto que vamos a proponer.

#### **I.3.1.2 Topografía**

Fuentes (2012) define a la topografía como:

Una ciencia geométrica aplicada a la descripción de una porción relativamente pequeña de la tierra, si estamos hablando del campo o naturaleza entonces tenemos una representación de la superficie terrestre, si estamos hablando del ámbito urbano, tenemos que la representación está compuesta de muros, edificios, calles, carreteras, entre otras. (p. 3).

##### **I.3.1.2.1 Planimetría**

Jiménez (2007) define planimetría como “Parte de la topografía que se refiere a la posición de puntos y su proyección sobre un plano horizontal.”(p. 16).

##### **I.3.1.2.2 Altimetría**

De igual manera Jiménez (2007) define altimetría como, “parte de la topografía que tiene por objeto el estudio de los métodos y procedimientos para representar el relieve del terreno.”(p. 17).

#### **I.3.1.3 Estudio de mecánica de suelos**

Luego de haber realizado el estudio topográfico, continúa lo que corresponde a la Mecánica de Suelos. Botía (2015) define a la Mecánica de Suelos como “[...] la ciencia que estudia y determina las propiedades físicas y mecánicas de una determinada masa de suelo, dando así datos y herramientas al Ingeniero Civil para conocer y predecir el comportamiento de dicha masa de suelo.” (p. 18). De igual manera el Massachusetts Institute of Technology (1995) define a la mecánica de suelos como “el estudio de las propiedades físicas y utilización de los suelos, especialmente utilizado en la planificación de cimientos para estructuras...” (p. 2).

##### **I.3.1.3.1 Proctor modificado**

El estudio de Proctor Modificado consiste en tener una muestra de suelo, cuya granulometría tiene un 30% o menos retenido en el tamiz 3/4", posteriormente se separarán submuestras,

para humedecerlas uniformemente y así poder compactarlas en 5 capas y 56 golpes por cada una de ellas, la cantidad mínima de submuestras serán seleccionadas de manera tal que se puedan generar los puntos en la gráfica de compactación, se recomienda como mínimo 4. El ensayo tiene la finalidad de obtener datos como: el contenido de humedad óptima y peso unitario seco máximo (Botía, 2015, p. 147).

#### **I.3.1.3.2 California Bear Ratio (CBR)**

El ensayo CBR, es un método de análisis de materiales cuyo diámetro máximo de partículas es de 3/4", se lleva a cabo con el fin de darle una clasificación a la capacidad del suelo para ser utilizado como material de base o subbase. El ensayo tiene como propósito determinar: el contenido de humedad, densidad húmeda y densidad seca, porcentaje de expansión, valor de CBR a 0.1" y 0.2" de Penetración y la curva de presiones de penetración. (Botía, 2015, p. 134).

#### **I.3.1.3.3 Corte directo**

Botía (2015) en su manual de procedimientos de ensayos de suelos y memoria de cálculo nos dice que el ensayo se le aplican dos esfuerzos a la muestra de suelo, los cuales son denominados esfuerzo normal y esfuerzo cortante (p. 118). Así lo expresa también Ccama (2011), dónde establece que estos esfuerzos corresponden a la aplicación de cargas verticales y horizontales, respectivamente. (p.9). Este ensayo tiene como propósito obtener la consolidación inicial y final, el contenido de humedad de la muestra, el valor de cohesión y el ángulo de fricción, así como también el gráfico de esfuerzo normal vs esfuerzo de corte. (Botía, 2015, p. 118).

#### **I.3.1.3.4 Granulometría**

Botía (2015) explica que la granulometría consiste en separar o clasificar las partículas de la muestra de suelo por intervalos de tamaño, esto con la utilización de tamices de diferentes tamaños de abertura o malla. (p. 54). Asimismo lo ratifica Gonzales (2015) donde especifica que es todo procedimiento mecánico o manual por medio el cual separa las partículas de una muestra tomada según el tamaño, de esa forma se puede conocer el peso de cada tamaño. (p. 32). Este ensayo tiene como propósito obtener los coeficientes de uniformidad, de curvatura, el porcentaje de gravas, arenas, finos, la clasificación SUCS del suelo y la curva granulométrica. (Botía, 2015, p. 55).

#### **I.3.1.3.5 Límite líquido**

Botía (2015) define al límite líquido como “[...] el porcentaje de humedad del suelo, por debajo del cual se presenta un comportamiento plástico. Cuando los suelos alcanzan porcentajes de humedad mayores al límite líquido, su comportamiento será el de un fluido viscoso.” (p. 40).

#### **I.3.1.3.6 Límite plástico**

León (2016), nos dice que el límite plástico fue definido por Albert Atterberg como el límite que existe entre el estado plástico y el estado semisólido del suelo. Comúnmente se le conoce como el momento expresado en términos de humedad, en que finos rollos de 3 mm aproximadamente se empiezan a desmoronar y agrietar. (p.47).

Cabe resaltar que el objetivo del ensayo es determinar el límite plástico y el índice de plasticidad del suelo.

#### **I.3.1.4 Diseño arquitectónico**

El blog Arquigrafico define al diseño arquitectónico como “la disciplina que tiene por objeto generar propuestas e ideas para la creación y realización de espacios físicos enmarcado dentro de la arquitectura”. (Arquigrafico, s.f, párr. 1).

##### **I.3.1.4.1 Propuesta arquitectónica**

La propuesta arquitectónica es planteada por el investigador, con la finalidad de tener una mejor organización de sus ambientes, para posteriormente poder realizar el diseño estructural, de instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas.

#### **I.3.1.5 Diseño estructural**

Es un método o herramienta que utilizamos los ingenieros para diseñar una estructura o parte de ella, de manera segura y económica. En otras palabras, determinar la dimensión de la sección transversal, la cantidad de acero de refuerzo, etc., necesarias para resistir las fuerzas internas que hemos obtenido en el análisis estructural. (Civil Simplified, 2016, párr. 1). Para su respectiva elaboración, se tienen las siguientes etapas: estructuración, predimensionamiento, análisis y diseño. (Ridell y Hidalgo, 2010, p. 15).

### **I.3.1.5.1 Cimentación**

Montoya y Pinto (2010) definen al cimiento como:

Parte de la estructura encargada de transmitir las cargas al terreno. Dado que la resistencia y rigidez del terreno son, salvo raros casos, muy inferiores a las de la estructura, la cimentación posee un área en planta muy superior a la suma de las áreas de todos los soportes y muros de carga. (p. 3).

Nilson (1999) define a la cimentación o subestructura como parte de la estructura que normalmente va por debajo del nivel del terreno y que su función es la de transmitir cargas al suelo o roca que se encuentran por debajo de la estructura en mención.

### **I.3.1.5.2 Losas**

El ingeniero civil Serrano (s.f) define a las losas como:

Elementos estructurales cuyas dimensiones en planta son relativamente grandes en comparación con su peralte. Las acciones principales sobre las losas son cargas normales a su plano ya que se usan para disponer de superficies útiles horizontales como los pisos de edificios y las cubiertas de los puentes. En ocasiones además de las cargas normales actúan cargas contenidas en su plano, como en el caso de losas inclinadas, en las que la carga vertical tiene una componente paralela a la losa. (p. 1).

### **I.3.1.5.3 Vigas y columnas**

A la unión de vigas y columnas se les llama pórticos, éstos se dividen en dos tipos, pórticos principales y secundarios, debido a las vigas que poseen. De esta manera define a las vigas como los elementos estructurales que transmiten las cargas del piso a los elementos verticales resistentes (Alvarado, Pineda y Ventura, 2004, p. 75).

Por otro lado “Las columnas son los miembros verticales a compresión de los marcos estructurales que sirven para apoyar a las vigas y, por tanto, transmitir las cargas de los pisos superiores hasta la cimentación.” (Alvarado, Pineda y Ventura, 2004, p. 105).

### **I.3.1.5.4 Pavimentos**

El consorcio Pavement Tools Consortium nos da las pautas a tener en cuenta en el diseño de pavimentos.



Al diseñar pavimentos (diseño de mezcla y diseño estructural), hay que considerar tres parámetros de diseño externos fundamentales: las características del subsuelo sobre el que se coloca el pavimento, las cargas aplicadas y el medio ambiente.

Primero, el subsuelo sobre el cual se coloca el pavimento tendrá un gran impacto en el diseño estructural. Las características de rigidez y drenaje de la subrasante ayudan a determinar el espesor de la capa del pavimento, el número de capas, las restricciones de carga estacional y cualquier posible mejora para degradar la rigidez y el drenaje en sí. (Pavement interactive, s.f, párr. 2).

El diseño de pavimentos incluye además el diseño de las graderías dónde se localizarán los espectadores.

### **I.3.1.6 Diseño sísmico**

El diseño sísmico de edificaciones es parte de la ingeniería civil, exactamente de la ingeniería sísmica, que estudia el comportamiento de dichas estructuras ante eventualidades sísmicas. El diseño sísmico de edificaciones posee tres características fundamentales, las cuales son: Ductilidad, Resistencia y Disipación. (Arkiplus, 2018, “Diseño sísmico de edificios”, párr. 1).

#### **I.3.1.6.1 Derivas**

Los límites de distorsión o derivas, son valores adimensionales que referencian al proyectista a no excederse para que la estructura trabaje de manera segura sísmicamente. (E.030, 2016, p.11).

#### **I.3.1.6.2 Desplazamientos**

Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por 0.75 R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico. (E.030, 2016, p.11).

### **I.3.1.7 Planos de detalle**

Son los elementos que contienen la representación gráfica y detallada del proyecto. Éstos suelen utilizar medidas que representan a otra medida de mayor dimensión en el mundo real, a esta relación se le denomina escala (Definición, s.f, párr. 4).

### **I.3.1.7.1 Arquitectura**

El Plano arquitectónico es un documento gráfico en el que plasmamos el diseño de lo que será un proyecto arquitectónico, es decir es la representación de cómo se distribuirán los espacios en una construcción y en el cual se observan las características que éste tendrá. [...] Este nos muestra los detalles y elementos arquitectónicos de determinada obra, vistos en planta, corte y elevación. Así mismo, visualiza los elementos de uso diario como por ejemplo, camas, muebles, cocina, baños, closet, de tal modo que se establece la disposición del futuro mobiliario y define áreas específicas de la vivienda o del edificio a construir. (Plano Arquitectónico, 2014, párr. 2).

### **I.3.1.7.2 Estructuras**

Los Planos Estructurales son una representación gráfica de elementos estructurales, que siguen unas ciertas normas para su dibujo y su posterior interpretación. Nos permiten guiarnos en la materialización de cualquier obra, por tal motivo, debe tener el orden secuencial del proceso constructivo. (El Oficial, s.f, párr. 1).

### **I.3.1.7.3 Instalaciones Sanitarias**

Es el conjunto de planos o esquemas que sobre los planos ó distribución de Arquitectura se desarrollará el diseño de instalaciones sanitarias los cuales comprenden: las dimensiones, cálculos de los componentes y especificaciones técnicas. En estos planos se encuentran el desarrollo de: redes de agua y desagüe, equipos de tratamiento, válvulas, accesorios, etc. que se encuentran dentro del límite de propiedad de la edificación. (Ramos, 2013, p. 1).

### **I.3.1.7.4 Instalaciones Eléctricas**

(EcuRed, 2010, “Instalaciones eléctricas”, párr. 1) define al plano de instalaciones eléctricas como “Es el sistema de conexiones que tiene la misión de conducir y distribuir la corriente eléctrica, desde el servicio eléctrico hasta la última salida eléctrica.”

### **I.3.1.8 Aspectos Ambientales**

Se entiende el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. El concepto puede extenderse, con poca utilidad, a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Técnicamente, es la alteración de la línea de base (medio ambiente), debido a la acción antrópica o a eventos naturales. (EcuRed, 2011, “Aspectos Ambientales”, párr. 1). Los estudios se dividen en tres categorías, éstos son las categorías I, II y III, correspondientes a la Declaración de Impacto Ambiental, Estudio de Impacto Ambiental semidetallado (EIA-sd) y al Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-d). (Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento, 2001, p. 12).

#### **I.3.1.8.1 Estudio de impacto ambiental (EIA)**

Es un instrumento de gestión que se utiliza principalmente para evitar el deterioro del medio ambiente como consecuencia de la ejecución de proyectos de inversión en todo el país. Todos los proyectos y cada una de sus actividades tienden a generar un impacto ambiental, en la mayoría de los casos, negativos. Ante esta problemática, el Estado sólo permite ejecutar o modificar proyectos de construcción, previa evaluación de su impacto ambiental, mediante la presentación de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), según corresponda. (Gestión en Recursos Naturales, s.f, “Declaración de Impacto Ambiental”, párr. 2).

#### **I.3.1.9 Seguridad y salud ocupacional (SySO)**

“La Seguridad y Salud Ocupacional (SySO) es una multidisciplina en asuntos de protección, seguridad, salud y bienestar de las personas involucradas en el trabajo. Los programas de seguridad e higiene industrial buscan fomentar un ambiente de trabajo seguro y saludable.” (Apaza, 2012, “Seguridad y Salud Ocupacional”, párr. 1).

##### **I.3.1.9.1 Plan de seguridad**

Un plan de seguridad y salud (PSS) es un documento en el cual el contratista identifica, planifica, organiza y controla, cada actividad que realiza desde un punto de vista preventivo, como todos los procedimientos de trabajo que se deben aplicar, además de los registros derivados de la realización de las actividades y las medidas preventivas que se adoptan en caso de eliminar o controlar los mismos. (ISOTools, 2015, “OHSAS 18001: Plan de Seguridad y Salud”, párr. 1).

#### **I.3.1.10 Valoración económica**

“La valoración constituye un balance de las ventajas y desventajas de asignar al proyecto analizado los recursos asignados para su realización. Esta evaluación es definir el proyecto desde un punto de vista económico.” (Duarte, 2017, “Evaluación económica de proyectos de inversión, párr. 1).

##### **I.3.1.10.1 Costos y presupuestos**

El presupuesto de un proyecto determina la cantidad monetaria que se necesita para poder ejecutarlo, dentro de ella están los costos, que a su vez se dividen en costos directos e

indirectos, fijos y variables. Eyzaguirre (2016). Conceptos básicos de costos [video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=wXl3zp8-www>.

#### **I.3.1.10.2 Cronograma valorizado de obra**

Es un documento que contiene la programación valorizada de cada una de las actividades de obra. Contendrá la distribución del costo de la obra por partidas a ejecutar en el período de ejecución de obra, concordante con la programación detallada en documentos como: PERT, CPM, Diagrama de Gantt. (DIRECTIVA N° 01-2013-GG/PEOT, 2013, p. 6). De igual manera Erazo (2017) contribuye con la siguiente definición “Es una representación del proceso para realizar las actividades de una obra o proyecto. Dicha representación contiene duraciones, dependencias e información variada; y que en conjunto con otros objetos de programación se proceden a generar los cronogramas de trabajo.” (p. 7).

#### **I.4 Formulación del problema**

Ante la actual y creciente realidad problemática, el investigador ha planteado la siguiente formulación del problema: ¿Cuál es el óptimo diseño estructural para implementar la infraestructura del Complejo Deportivo César Vallejo del distrito de La Victoria?

#### **I.5 Justificación del estudio**

Ante tal problema, el investigador se ha planteado desarrollar, el diseño de un complejo deportivo, el cual se encontrará ubicado en la urbanización Santa Rosa del distrito de La Victoria. Éste se trabajará acorde a la normativas vigentes para Recreación y Deportes (Norma Técnica A.100 del Reglamento Nacional de Edificaciones), Normas de la Cámara Peruana de Construcción (CAPECO) y las Normas de Diseño en Concreto Armado (ACI y el Título III del RNE, que corresponde a estructuras).

El motivo que impulsó al investigador a realizar este proyecto fue la observación repetitiva de grupos de personas haciendo deporte en calles y avenidas, generando una preocupación muy grande, debido a la exposición de las personas al peligro por accidentes de tránsito, más aún si dentro de la población identificada se encuentran menores de edad y personas de tercera edad.

Los principales beneficiarios son los mismos pobladores de la urbanización Santa Rosa, pues con la implementación del complejo deportivo y una buena gestión que promueva practicar algún deporte se reducirá la probabilidad de accidentes, el porcentaje de obesidad y el sedentarismo. Además, es una buena forma de descubrir talentos escondidos por la falta de incentivación y apoyo. En lo que respecta a la parte económica, las autoridades juegan un rol muy importante, para lo cual se realizó una visita a la municipalidad del distrito para gestionar el posible lugar del proyecto, pretendiendo realizar los estudios respectivos para la elaboración del expediente técnico y así poder entregar el proyecto a la autoridad competente.

Por otra parte el complejo deportivo César Vallejo, contará con un sistema de mantenimiento periódico gracias a las entradas que generará por el uso mismo de sus instalaciones.

## **I.6 Hipótesis**

Debido a la problemática planteada anteriormente, es necesario plasmar la siguiente hipótesis, “Si se realiza el diseño estructural óptimamente, entonces se podrá implementar la infraestructura del complejo deportivo César Vallejo del distrito de La Victoria.”

## **I.7 Objetivos**

### **General**

- Diseñar estructuralmente la infraestructura para la implementación del complejo deportivo César Vallejo en el distrito de La Victoria, año 2018.

### **Específicos**

- Diagnosticar la situación actual dónde se desarrollará el diseño del complejo deportivo César Vallejo del distrito de La Victoria
- Definir la topografía del complejo deportivo César Vallejo del distrito de La Victoria.
- Analizar el estudio de mecánica de suelos del complejo deportivo César Vallejo del distrito de La Victoria.
- Plantear el diseño arquitectónico inicial del complejo deportivo César Vallejo del distrito de La Victoria.
- Diseñar estructural y sísmicamente el complejo deportivo César Vallejo del distrito de La Victoria.

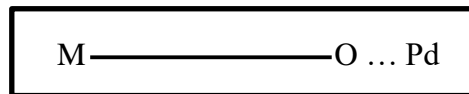
- Proyectar los planos de detalle definitivos del complejo deportivo César Vallejo del distrito de La Victoria.

## II. Método

### 2.1 Diseño de investigación

La presente investigación tiene un enfoque, es de tipo cuantitativa, en base a (Monje, 2011, p.100) y dentro de ella, pertenece a la categoría de investigación no experimental o descriptiva según (Arias, 2006, p.35) porque la investigación se ha planteado con el propósito de interpretar lo que es. Además, es de carácter longitudinal pues se recolectan datos en más de 2 ocasiones según (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.179).

Diseño:



Dónde:

M= Muestra

O= Información a recoger mediante la observación.

Pd= Propuesta de diseño de la infraestructura del complejo deportivo César Vallejo del distrito de La Victoria.

## **2.2 Variables, operacionalización**

La matriz de operacionalización de variables me permitió analizar las variables de estudio, determinándose lo siguiente:

Independiente:

**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO.** Conjunto de estudios y procedimientos mediante los cuales los ingenieros civiles determinamos la mejor alternativa que satisfaga las necesidades de la estructura ante cualquier eventualidad.

Operacionalización de Variables

Se medirá acorde a la tabla siguiente:

**Cuadro N° 01. Operacionalización de variables**

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA</b>
VI: Diseño del complejo deportivo César Vallejo	El diseño de infraestructura es el conjunto de estudios y procedimientos mediante los cuales los ingenieros civiles determinamos la mejor alternativa que satisfaga las necesidades de la estructura ante cualquier eventualidad. (Orellana, 2017, p. 23)	Para diseñar estructuralmente se requiere: la topografía del terreno dónde se va a realizar el proyecto, el estudio de mecánica de suelos, una presentación a la Municipalidad de la propuesta arquitectónica del proyecto que se plantea, el diseño de los elementos estructurales, el diseño sísmico, sus planos de detalle por especialidad y por último su evaluación económica.	Situación actual	Observación	Razón
			Topografía	Planimetría	Intervalos
				Altimetría	
			Estudio de mecánica de suelos	Proctor modificado	Razón
				California Bear Ratio (CBR)	
				Corte directo	
				Granulometría	
				Límite líquido	
			Diseño arquitectónico	Propuesta arquitectónica	Razón
			Planos de detalle	Arquitectura	Razón
Estructuras					
Instalaciones sanitarias					
Instalaciones eléctricas					

Fuente: Elaborado por el investigador



### 2.3 Población y muestra

La población de estudio lo conforman todas las instalaciones deportivas en el distrito de La Victoria. El distrito de La Victoria cuenta con un área de 29.36 km<sup>2</sup> y con una población aproximada de 90,912 habitantes. De momento existe la **Plataforma Municipal Paul Harris**.

**Ilustración 1. Mapa del distrito de La Victoria**



Fuente: Google maps

La muestra correspondiente es el complejo deportivo César Vallejo que estará ubicado en la Urbanización Santa Rosa. Ésta cuenta con un área de 13.78 Ha y una población de 427 habitantes.

**Ilustración 2. Mapa de la urbanización Santa Rosa**



Fuente: Google maps

#### **2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

Como técnicas e instrumentos de recolección de datos tenemos lo siguiente:

**Técnica de Gabinete:** Se utilizará la técnica de gabinete, consiste en emplear: lectura de bibliografía, textual, de resumen, las que permitirán recoger información y enriquecer el marco teórico de la investigación.

**Técnica de Laboratorio:** Se hará uso del laboratorio de la Universidad César Vallejo para los ensayos de:

- Análisis granulométrico de suelos por tamizado finos
- Análisis granulométrico de suelos por tamizado granulares
- Contenido de humedad
- Límite líquido

- Límite plástico
- Contenido de sales solubles
- Valor relativo de soporte CBR (Incluye Proctor)
- Corte directo

### **Instrumentos:**

En el laboratorio se hará uso de las fichas técnicas.

### **2.5 Métodos de análisis de datos**

El tipo de análisis de datos es descriptivo (Arias, 2006, p.35), puesto que la información que ha sido recolectada y analizada haciendo uso de equipos y de programas, en la cual se introdujeron los datos, para posteriormente obtener los resultados y ser debidamente interpretados. El procedimiento que se realizó es el siguiente:

- ✓ Elegir el programa de análisis de datos que se utilizará. (Autocad, Civil 3D, Excel, Etabs, Microsoft Project y S10). AutoCad para el dibujo de toda la instalación deportiva, Civil 3D para el levantamiento topográfico, Excel para el análisis respectivo de los datos obtenidos en campo y para representar gráficamente de los resultados obtenidos en el laboratorio y el software Etabs, Etabs para simular sísmicamente la estructura y facilitar el diseño sísmico, Microsoft Project para realizar el cronograma y S10 para la elaboración del presupuesto.
- ✓ Introducción de los datos a los programas mencionados anteriormente.
- ✓ Interpretación de los resultados de la investigación. (gráficos y tablas)
- ✓ Responder a nuestros objetivos específicos, general y al problema de investigación para generar conclusiones, discusión y recomendaciones.

### **2.6 Aspectos éticos**

El presente proyecto de investigación ha sido elaborado por el investigador en su totalidad con las normas vigentes de investigación y respetando las pautas establecidas por la Universidad César Vallejo. Cabe resaltar que la investigación realizada es netamente producto del esfuerzo y dedicación que se logró día a día en colaboración con los asesores.

### **III. RESULTADOS**

#### 3.1 Situación actual

El investigador visitó el lugar donde se propone plantear el diseño del complejo deportivo César Vallejo además de lugares aledaños dentro del distrito y no se localizó ninguna infraestructura con fines deportivos que albergue los diferentes deportes que se practican en nuestro país.

##### 3.1.1 Observación

Mediante una encuesta se dio a conocer los diferentes tipos de problemas y gustos o preferencias de los pobladores del distrito. Ver Anexo

#### 3.2 Topografía

Se realizó el levantamiento topográfico del terreno dónde se proyectará el complejo deportivo César Vallejo en el distrito de La Victoria.

##### 3.2.1 Planimetría

Se ubicó el BM inicial que tiene como coordenadas UTM E: 628787 N: 9247398

Después de esto se ubicaron los demás puntos a lo largo del terreno, teniendo un total de 76 puntos.

##### 3.2.2 Altimetría

Una vez ubicado cada uno de los puntos, se determinó su respectiva altitud en base al BM que habíamos identificado en un inicio. Gracias a la ayuda del GPS se tuvo la altitud del BM, estando a 28.00 m.s.n.m

#### 3.3 Estudio de Mecánica de Suelos

Posteriormente se realizó el Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) de las muestras obtenidas de las calicatas, de lo cual se obtuvo los siguientes resultados:

##### 3.3.1 Proctor Modificado

Los resultados del ensayo fueron los siguientes:

Densidad Máxima: 1.72 gr/cm<sup>3</sup>

Humedad Óptima: 18.12%



### 3.3.2 California Bear Ratio

Según los ensayos realizados en el laboratorio, se obtuvo un CBR al 95% solo un 3.70% y un CBR al 100% solo un 5.00%.

### 3.3.3 Corte Directo

Como capacidad admisible nos resultó 0.78 kg/cm<sup>2</sup> a una profundidad de desplante de 1,30 m.

### 3.3.4 Granulometría

Con respecto a la granulometría, el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) se tuvo como suelos CL y ML-CL, que son arcillas inorgánicas de mediana plasticidad y arcillas limosas de baja plasticidad, respectivamente.

### 3.3.5 Límite Líquido

La profundidad a la cual se alcanzó el máximo límite líquido de la primera muestra de terreno fue 35.99% desde los 0.30 m a los 1.30 m de profundidad. De igual manera en la segunda muestra, su máximo límite líquido fue de 32.79% a los 0.40 a 1.50 m de profundidad.

### 3.3.6 Límite Plástico

La profundidad a la cual se alcanzó el máximo límite plástico de la primera muestra de terreno fue 21.09% desde el 1.50 m a los 3.00 m de profundidad. De igual manera en la segunda muestra, su máximo límite líquido fue de 19.39% a la misma profundidad.

## 3.4 Propuesta Arquitectónica

Una vez obtenidos los datos básicos como la topografía y el estudio de mecánica de suelos.

En mi diseño arquitectónico se tiene:

**Cuadro N° 02. Área por módulos**

MÓDULO	AMBIENTE	ÁREA (m2)	MÓDULO	AMBIENTE	ÁREA (m2)
<b>MÓDULO 1</b>	SSHH MUJERES	19.76	<b>MÓDULO 5</b>	PISCINA SEMIOLÍMPICA	312.5
	ALMACÉN	18.94		ALMACÉN	19.21
	VESTIDORES MUJERES	19.73		SSHH HOMBRES	20.18
	SSHH 1	1.75	SSHH MUJERES	19.21	
	SSHH2	1.75	<b>JUEGOS MODULARES</b>	JUEGOS MODULARES 1	50.41
	DUCHAS	11.75		JUEGOS MODULARES 2	50.41
<b>MÓDULO 2</b>	SSHH HOMBRES	19.76		JUEGOS MODULARES 3	50.41
	ADMINISTRATIVOS	18.94		JUEGOS MODULARES 4	50.41
	VESTIDORES HOMBRES	19.73	<b>MÓDULO 6</b>	RECEPCIÓN	61.44
	SSHH 1	1.75		MINI SALA DE PIN PON	61.44
	SSHH2	1.75		VESTIDORES MUJERES	50.53
	DUCHAS	11.75		VESTIDORES HOMBRES	50.53
<b>GRADERÍA</b>	GRADERÍAS	239.23	<b>MÓDULO 7</b>	GIMNASIO	126.83
<b>LOSA</b>	LOSA MULTIDEPORTIVA	800		SALA DE BAILE	51.2
<b>MÓDULO 3</b>	VESTIDOR HOMBRES	20.48		SALA DE YOGA	41.19
	DUCHAS	15.96		SALA DE ESPERA	34.36
	SSHH1	1.81		ESCALERAS	9.45
	SSHH2	1.75	<b>MÓDULO 8</b>	SSHH HOMBRES	20.18
	VESTIDOR MUJERES	20.48		SSHH MUJERES	19.39
	DUCHAS	15.96		CORREDOR	20.25
	SSHH1	1.81	<b>MÓDULO 9</b>	SALÓN DE AJEDREZ	84.15
	SSHH2	1.75		CORREDOR	13.57
<b>MÓDULO 4</b>	TÓPICO 1	18.28		SALA DE LIGAS 1	26.63
	TÓPICO 2	20.18		SALA DE LIGAS 2	38.95
<b>ÁREAS VERDES</b>	ÁREAS VERDES	163.89			

Fuente: Elaboración propia

### 3.5 Diseño Estructural

El diseño de las estructuras implicadas en el complejo deportivo César Vallejo se resume en las siguientes dimensiones:

**Zapatas:**

MÓDULO N°01

**Z1** 1.50 m x 1.50 m

MÓDULO N°02

**Z1** 1.50 m x 1.50 m

MÓDULO N°03

**Z2** 1.20 m x 1.20 m

**Z3** 1.40 m x 0.80m

MÓDULO N°04

**Z2** 1.20 m x 1.20 m

**Z3** 1.40 m x 0.80 m

MÓDULO N°05

**Z2** 1.20 m x 1.20 m

**Z3** 1.40 m x 0.80 m

MÓDULO N°06

**Z1** 1.50 m x 1.50 m

MÓDULO N°07

**Z1** 1.50 m x 1.50 m

MÓDULO N°08

**Z1** 1.50 m x 1.50 m

MÓDULO N°09

**Z1** 1.50 m x 1.50 m

**Columnas:**

MÓDULO N°01

**C1, C2, C3, C4** 0.30 m x 0.40 m

MÓDULO N°02

**C1, C2, C3, C4** 0.30 m x 0.40 m

MÓDULO N°03

**C1, C2, C3, C4** 0.25 m x 0.25 m

MÓDULO N°04

MÓDULO N°06

**C1, C2, C3,  
C4** 0.30 m x 0.40 m

MÓDULO N°07

**C1, C2, C3,  
C4** 0.30 m x 0.30 m

MÓDULO N°08

**C1, C2, C3,  
C4** 0.25 m x 0.25 m

MÓDULO N°09

C1, C2, C3, C4      0.25 m x 0.25 m

MÓDULO N°05

C1, C2, C3, C4      0.25 m x 0.25 m

C1, C2, C3,  
C4

0.30 m    x    0.40 m

**Vigas:**

MÓDULO N°01

VIGAS X-X      0.25 m    x    0.30 m

VIGAS Y-Y      0.25 m    x    0.25 m

MÓDULO N°02

VIGAS X-X      0.25 m    x    0.30 m

VIGAS Y-Y      0.25 m    x    0.25 m

MÓDULO N°03

VIGAS X-X      0.25 m    x    0.25 m

VIGAS Y-Y      0.25 m    x    0.25 m

MÓDULO N°04

VIGAS X-X      0.25 m    x    0.25 m

VIGAS Y-Y      0.25 m    x    0.25 m

MÓDULO N°05

VIGAS X-X      0.25 m    x    0.25 m

VIGAS Y-Y      0.25 m    x    0.25 m

MÓDULO N°06

VIGAS X-X      0.25 m    x    0.55 m

VIGAS Y-Y      0.25 m    x    0.25 m

MÓDULO N°07

VIGAS X-X      0.25 m    x    0.55 m

VIGAS Y-Y      0.25 m    x    0.40 m

MÓDULO N°08

VIGAS X-X      0.25 m    x    0.30 m

VIGAS Y-Y      0.25 m    x    0.25 m

MÓDULO N°09

VIGAS X-X      0.25 m    x    0.60 m

VIGAS Y-Y      0.25 m    x    0.30 m

**Losas:**

H(m) de losa aligerada      =      0.20 m      (módulos 1-5, 7,8)

H(m) de losa aligerada      =      0.25 m      (módulos 6, 9)



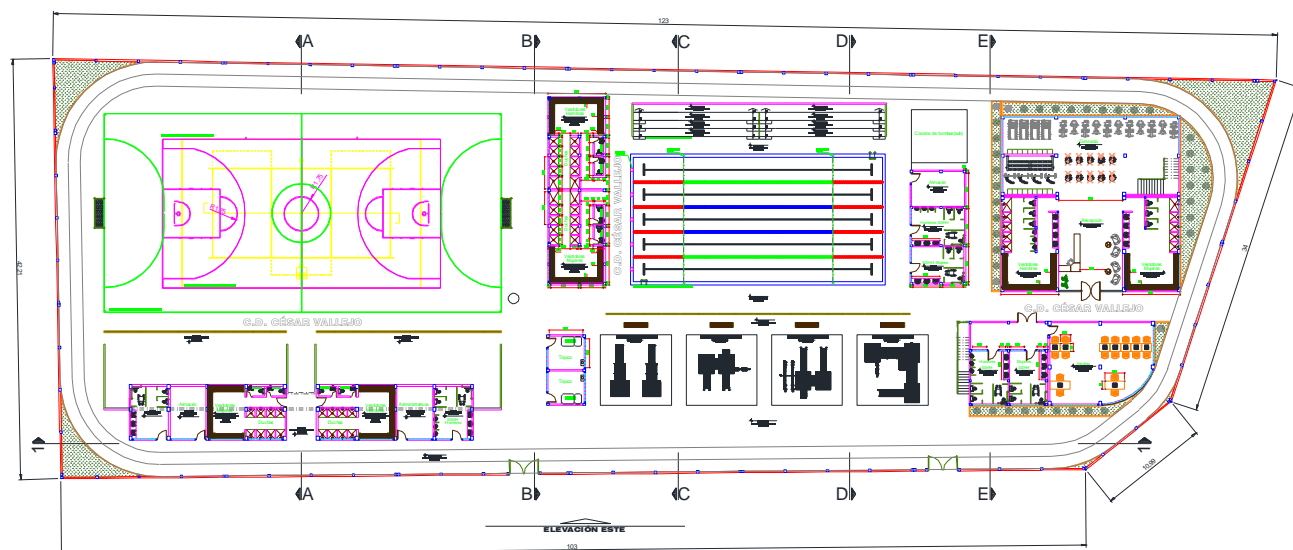
### 3.6 Diseño sísmico

Se analizaron los módulos estática y dinámicamente, de manera tal que las estructuras cumplen con la normativa peruana vigente, para el caso de concreto armado (aporticado) 0.007 y para albañilería con 0.003

### 3.7 Planos de detalle

Los planos de detalle por cada especialidad se encuentran plasmados en los anexos. A continuación de manera general el plano de planta de la infraestructura deportiva:

**Ilustración 3. Croquis complejo deportivo**



Fuente: Elaboración propia

#### **IV. DISCUSIÓN**

Se realizó lo que otros autores también habían realizado y mencionado, los estudios básicos de ingeniería son elementales en el desarrollo de todo proyecto. Es por eso por lo que, acorde a una buena metodología de trabajo se ha podido realizar cada uno de los objetivos.

Por otro lado, los estudios básicos de ingeniería, como el estudio de mecánica de suelos se encuentra normado por diferentes instituciones tanto internacionales como nacionales. En el estudio de suelos se ha tomado como referencia los parámetros establecidos por normativas internacionales.

Las solicitaciones sísmicas para el caso de los módulos tomados en el complejo deportivo César Vallejo no han sido demasiado exigentes, puesto que la cantidad de pisos no excede de 2, y en algunos son de 1 piso.

## V. CONCLUSIONES

- El investigador visitó el lugar donde se propone plantear el diseño del complejo deportivo César Vallejo además de lugares aledaños dentro del distrito y no se localizó ninguna infraestructura con fines deportivos que albergue los diferentes deportes que se practican en nuestro país.
- El área según el levantamiento topográfico es de 4,739.45 m<sup>2</sup>. y cuenta con un perímetro de 313.21 ml. Cabe recalcar que el terreno levantado es casi en su totalidad llano, ver plano de topografía.
- Los suelos donde estará desplantada la cimentación están clasificados según el sistema de clasificación SUCS (sistema unificado de clasificación de suelos). Como suelos del CL, arcillas inorgánicas de mediana plasticidad y ML - CL, arcillas limosas de baja plasticidad.
- En coordinación con la entidad (MDLV) se acordó establecer los ambientes destinados a fines de recreación.
- Se diseñó cada elemento estructural que interviene en el proyecto con la única finalidad de que tenga un óptimo desempeño bajo cargas de gravedad y solicitaciones sísmicas.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda inicialmente indagar las necesidades de la población, mediante observación detenida y recopilación de información documentada.
- Siempre es importante tener en cuenta el estudio topográfico para determinar las elevaciones que tiene el terreno y así poder calcular las posibles complicaciones y/o corroborar los desniveles planteados.
- Se recomienda siempre estudiar los resultados del estudio de mecánica de suelos elaborado por el especialista y considerar las recomendaciones que plantea con criterio.
- Los planos de detalle son muy importantes antes y durante la ejecución del proyecto, pues nos ayudará a metrar correctamente, además de seguir los correctos procedimientos constructivos y especificaciones técnicas.
- Es muy importante tener cuidado con el cálculo de cada elemento estructural que interviene en el proyecto, pues necesitamos que cumpla con la función de con la única finalidad de que tenga un óptimo desempeño bajo cargas de gravedad y solicitaciones sísmicas.

## REFERENCIAS

1. ALVARADO, Adolfo; PINEDA, Santos y VENTURA, Alexis. Diseño de Elementos Estructurales en Edificios de Concreto Reforzado. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). San Salvador: Universidad de El Salvador, 2004. 630 pp.

Disponible en:  
[https://www.esup.edu.pe/descargas/dep\\_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf](https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf)

2. ARIAS, Fidias. El Proyecto de Investigación [en línea]. 6ta ed. Caracas: Editorial Episteme, 2006 [fecha de consulta 5 de octubre de 2018].

Disponible en: <https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACI%C3%93N-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>

ISBN: 9800785299

3. BOTÍA, Wilmar. Manual de procedimientos de ensayos de suelos y memoria de cálculo. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Bogotá D.C.: Universidad Militar Nueva Granada, [s.f]. 165 pp.

Disponible en:  
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/6239/MANUAL%20DE%20PROCEDIMIENTOS%20DE%20ENSAYOS%20DE%20SUELOS.pdf;jsessionid=B9712701142C734ADD18A8C7787AB536?sequence=1>

4. CCAMA, Lizbeth. Ensayos que se Utilizan para hallar la Capacidad Portante de los Suelos [En Línea]. Perú: Scribd, 2011 [Fecha de Consulta: 13 de Octubre de 2018].

5. COSTOS y Presupuestos para edificaciones [videgrabación] [s.l.] [s.n.], 2016. (14 min. aprox.): son., col.

6. Definición de costos y presupuestos [Mensaje de un Blog] [s.l.]: Zúniña, A., (30 de octubre de 2012). [Fecha de consulta: 14 de octubre del 2018]. Recuperado de: <http://anabellzunigaa.blogspot.com/2012/10/definicion-de-costos-y-presupuestos.html>

7. Definición de planos [Mensaje de un Blog] México: Definición, [2014?]. [Fecha de consulta: 13 de octubre del 2018]. Recuperado de: <https://definicion.mx/planos-arquitectura/>
8. DIARIO Oficial de la Federación. Secretaría de Gobernación. 30 de Abril de 2014. Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5342830&fecha=30/04/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5342830&fecha=30/04/2014)
9. DIAZ Palomo, María. Centro deportivo Santa Bárbara Suchitepéquez. Tesis (Título Profesional de Arquitecto). Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, 2005. 172 pp.
10. Diseño sísmico de edificios [Mensaje de un Blog] [s.l.]: Arkiplus, [2015?]. [Fecha de consulta: 13 de octubre del 2018]. Recuperado de: <http://www.arkiplus.com/disenio-sismico-de-edificios>
11. El diseño arquitectónico, definición y etapas [Mensaje de un Blog] [s.l.]: Arquigrafico, [2017?]. [Fecha de consulta: 29 de noviembre del 2018]. Recuperado de: <https://arquigrafico.com/el-diseno-arquitectonico-definicion-y-etapas/>
12. EL Oficial. El Oficial. 2013. Disponible en: <http://www.eloficial.ec/interpretacion-y-lectura-de-planos-estructurales-parte-1/>
13. ERAZO, Carlos. Implementación del Software ARES para la presupuestación, Programación de Obra, Cronograma Valorado, Fórmula Polinómica y Desagregación Tecnológica; para la construcción de 50 Villas de dos plantas no adosadas de 100.29m<sup>2</sup> en 365 días. Tesis para optar el título Profesional de Ingeniero Civil. Universidad de Guayaquil, Carrera de Ingeniería Civil. 2017, 469 pp.
14. Evaluación económica de proyectos de inversión. [mensaje de un blog] Colombia: Duarte, C. (4 de noviembre de 2017) [Fecha de consulta: 16 de octubre de 2018]. Recuperado de: <https://www.gerencie.com/evaluacion-economica-de-proyectos-de-inversion.html>
15. GESTION de Recursos Naturales. GRN. [2016?] Disponible en: <https://www.grn.cl/declaracion-de-impacto-ambiental.html>

17. GOBIERNO Vasco. Deloitte. 9 del Enero de 2009. Disponible en: [http://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/berdintasuna\\_estatistikak/es\\_es/adjuntos/Encuesta%20h%C3%A1bitos%20dxtvos%20CAV.pdf](http://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/berdintasuna_estatistikak/es_es/adjuntos/Encuesta%20h%C3%A1bitos%20dxtvos%20CAV.pdf)

18. GONZALES Mucha, Carlos Enrique y MALCA Yañez, César Augusto. Análisis de la Respuesta Sísmica de Edificaciones Aportricadas de Concreto Armado con Irregularidad Geométrica Vertical. Tesis (Grado Académico de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil, 2015. 169 pp.

19. HERNÁNDEZ, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación [en línea]. 5ta ed. México: The Mc Graw Hill Companies, Inc., [2010?] [fecha de consulta: 4 de octubre de 2018].

Disponible en: [https://www.esup.edu.pe/descargas/dep\\_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf](https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf)

ISBN: 9786071502919

20. Instalaciones eléctricas [Mensaje de un Blog] Cuba: EcuRed, (23 de agosto de 2010). [Fecha de consulta: 13 de octubre de 2018]. Recuperado de: [https://www.ecured.cu/Instalaciones\\_el%C3%A9ctricas](https://www.ecured.cu/Instalaciones_el%C3%A9ctricas)

21. Impacto ambiental [Mensaje de un Blog] Cuba: EcuRed, (23 de agosto de 2010). [Fecha de consulta: 13 de octubre de 2018]. Recuperado de: [https://www.ecured.cu/Instalaciones\\_el%C3%A9ctricas](https://www.ecured.cu/Instalaciones_el%C3%A9ctricas)

22. INSTITUTO de la Contrucción y Gerencia. Norma Técnica E.030 Diseño Sismoresistente. E.030, 2016, Lima, 2016. 30 pp.

23. INSTITUTO Peruano del Deporte. Lima 2012. 5 de diciembre del 2012. Disponible en: <http://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/uploads/2013/10/deporte.pdf>

24. ISOTOOLS. Isotools. 28 de julio de 2015. Disponible en: <https://www.isotools.cl/ohsas-18001-plan-de-seguridad-y-salud/>

25. JAITMAN, Laura y SCARTISCINI, Carlos. Deporte para el desarrollo [en línea]. El Caribe: Editorial BID, [2015?] [Fecha de consulta: 5 de octubre de 2018].

Disponible en: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/8713/Deporte-para-el-desarrollo.PDF?sequence=4&isAllowed=y>

26. LEÓN Freire, Juan Carlos. Análisis Comparativo del Diseño de una Edificación de Hormigón Armado considerando el Sistema de Base Rígida versus la Interacción Suelo – Estructura. Tesis (Grado Académico de Ingeniero Civil). Quito: Universidad Central de Ecuador, Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemáticas, Carrera de Ingeniería Civil, 2016. 165 pp.

27. Ley n.º 27446. Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Ministerio del Ambiente, Lima, Perú, Diciembre del 2009.

28. MARQUÉZ Tomalá, Erick. Estudio y diseño de complejo deportivo, empleando enfoque eco-sustentable, ubicado en parroquia Juan Bautista Aguirre, Daule. Tesis (Título Profesional de Arquitecto). Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2018. 100 pp.

29. MASSACHUSETTS Institute Technology. Mitopencourseware. 3 de septiembre de 1995. Disponible en: [https://ocw.mit.edu/courses/civil-and-environmental-engineering/1-361-advanced-soil-mechanics-fall-2004/lecture-notes/part\\_ii\\_1.pdf](https://ocw.mit.edu/courses/civil-and-environmental-engineering/1-361-advanced-soil-mechanics-fall-2004/lecture-notes/part_ii_1.pdf)

30. MONJE, Arias. Metodología de la investigación cualitativa y cuantitativa [en línea]. Neiva: [s.n], 2011 [Fecha de consulta: 4 de octubre de 2018].

Disponible en: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

31. MONTROYA, Javier; PINTO, Francisco. Cimentaciones [en línea]. Mérida: Editorial Universidad de Los Andes, 2010 [Fecha de consulta: 29 de noviembre de 2018].

Disponible en: <https://avdiaz.files.wordpress.com/2008/08/cimentaciones-y-fundaciones.pdf>

32. MORALES, Roberto. Diseño en Concreto Armado [en línea]. [s.l.]: Editorial ICG, [2008?] [Fecha de consulta: 14 de octubre de 2018].



Disponible en: <https://cicaperu2025.wixsite.com/cica/single-post/2017/03/07/DISE%C3%91O-EN-CONCRETO-ARMADO-ING-ROBERTO-MORALES-MORALES---ICG---Descarga-Gratis>

33. NILSON, Arthur. Design of Concrete Structures. 12° ed. New York: Cornell University, 1999. 722 pp.

Disponible en:  
[https://www.academia.edu/11396660/Design\\_of\\_Concrete\\_Structures\\_13th\\_ed.\\_by\\_Nilson\\_and\\_Winter](https://www.academia.edu/11396660/Design_of_Concrete_Structures_13th_ed._by_Nilson_and_Winter)

ISBN: 958-600-953-X

34. ORELLANA Camarena, Adriana. Complejo deportivo en villa maría del triunfo. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2017. 197 pp.

35. PARTIDO Democracia Regional. Democracia Regional. [2016?]. Disponible en:  
<http://www.democraciaregional.cl/single-post/2016/08/11/Chile-carece-de-una-Pol%C3%ADtica-Deportiva>

36. PAVEMENT Tools Consortium. Pavement Interactive. [2015?] Disponible en:  
<https://www.pavementinteractive.org/reference-desk/design/>

37. ¿Qué es un plano arquitectónico? [Mensaje de un Blog] [s.l.]: Plano Arquitectónico, (22 de junio de 2014). [Fecha de consulta: 13 de octubre del 2018]. Recuperado de:  
<https://planoarquitectonico.weebly.com/plano.html>

38. RIDELL Carvajal y HIDALGO Oyanedel. 2010. Diseño Estructural. Santiago: Universidad Católica de Chile, 2010. Pág. 543. ISBN: 956-14-0463-X.

39. Seguridad y salud ocupacional [mensaje de un blog] Bolivia: Apaza, R. (13 de julio de 2008) [Fecha de consulta: 15 de octubre de 2018]. Recuperado de:  
<https://www.rubenapaza.com/2012/12/seguridad-y-salud-ocupacional-definicion.html>

40. SERRANO, Ovidio. Análisis y Diseño de Losas [en línea]. Lambayeque: Editorial Universidad Pedro Ruiz Gallo, [2013?] [Fecha de consulta: 29 de noviembre de 2018].

Disponible en: [http://www.academia.edu/4561419/Capitulo\\_01\\_Losa](http://www.academia.edu/4561419/Capitulo_01_Losa)

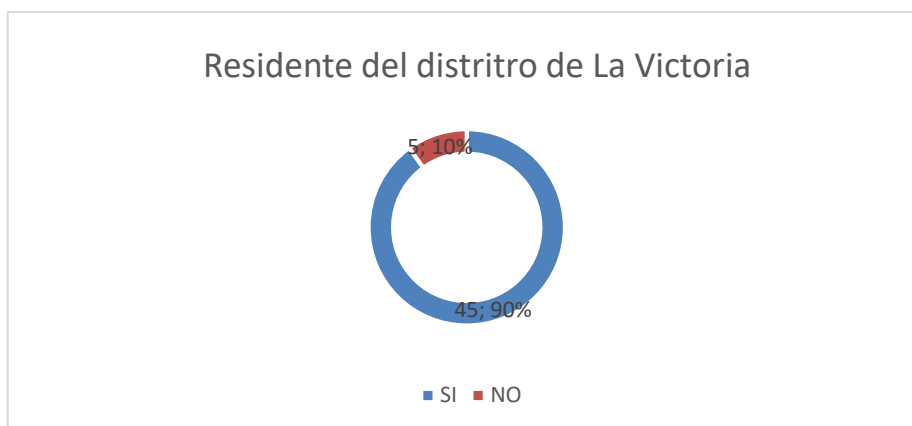
# ANEXOS

Anexo Encuesta:

1. ¿Es residente del distrito de La Victoria?

- a) Si
- b) No

**Gráfico 01. Resultados pregunta 01**

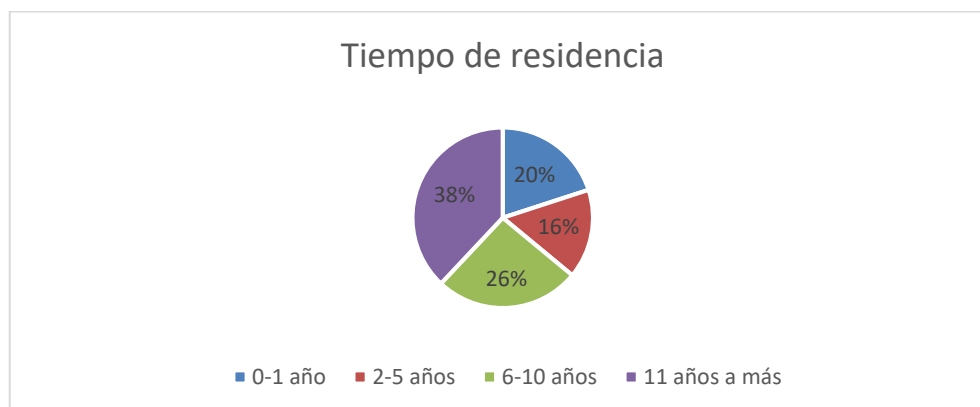


Fuente: Elaboración propia

2. ¿Cuánto tiempo lleva residiendo?

- a) 0-1 año
- b) 2-5 años
- c) 5-10 años
- d) 10 a más años

**Gráfico 02. Resultados pregunta 02**

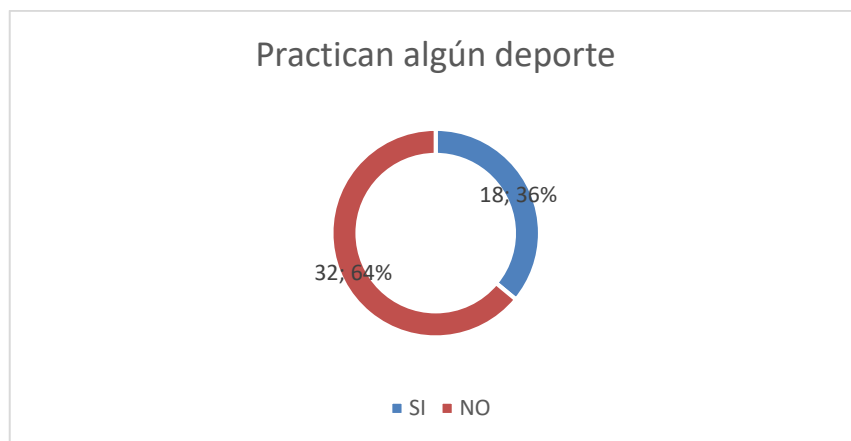


Fuente: Elaboración propia

3. ¿Practica algún deporte?

- a) Si
- b) No

**Gráfico 03. Resultados pregunta 03**

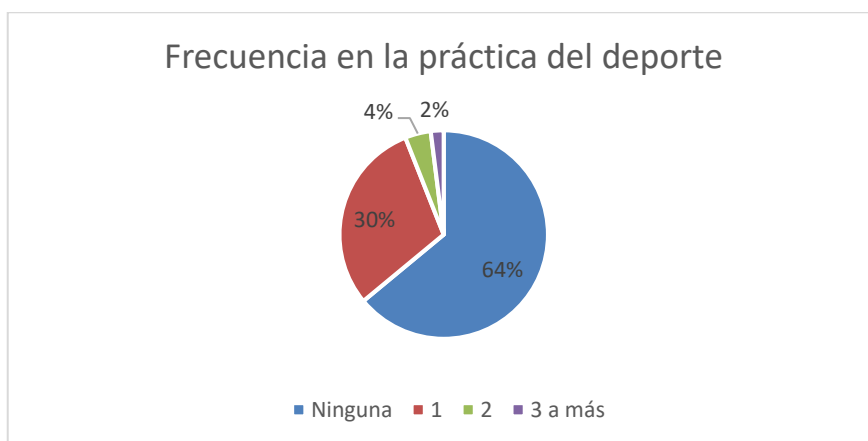


Fuente: Elaboración propia

4. ¿Cuántas veces a la semana practica algún deporte?

- a) Ninguna
- b) 1
- c) 2
- d) 3 a más

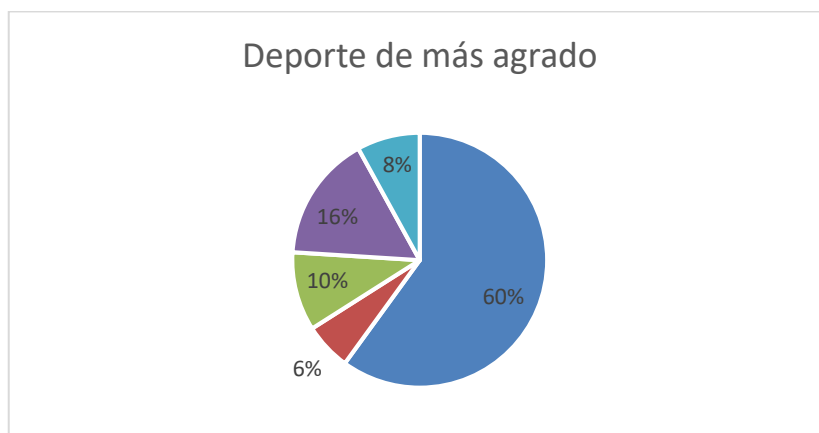
**Gráfico 04. Resultados pregunta 04**



Fuente: Elaboración propia

5. ¿Qué deporte es más de su agrado? (si bien es cierto no juegan, pero son ojos)
- a) Fútbol
  - b) Básquet
  - c) Vóley
  - d) Natación
  - e) Otro, especifique:

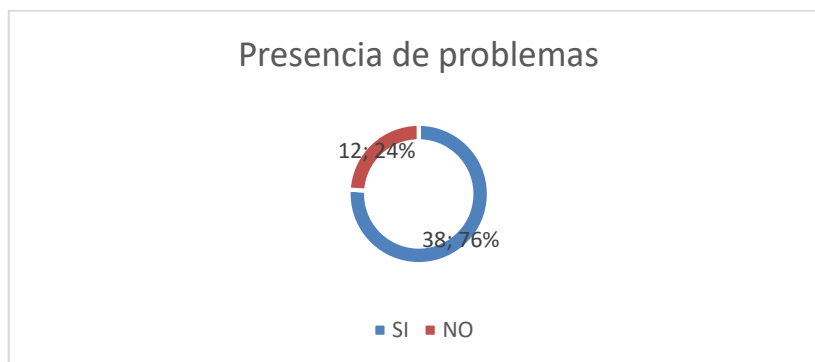
**Gráfico 05. Resultados pregunta 05**



Fuente: Elaboración propia

6. ¿Ha presentado problemas en practicar algún deporte?
- a) Si, especifique:  
.....
  - b) No

**Gráfico 06. Resultados pregunta 06**



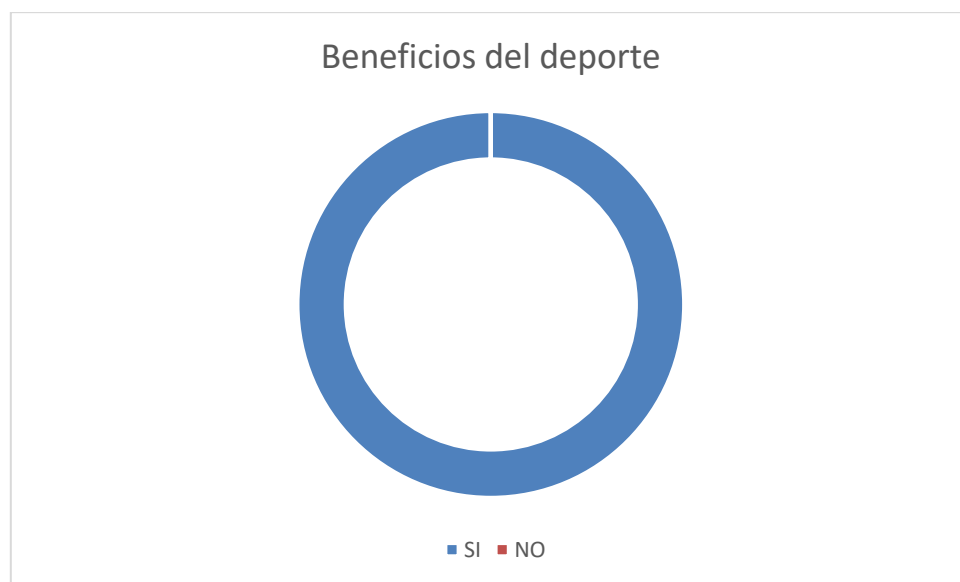
Fuente: Elaboración propia

7. ¿Conoce usted los beneficios de practicar algún deporte?

a) Si

b) No

**Gráfico 07. Resultados pregunta 07**



Fuente: Elaboración propia



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL  
COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL  
DISTRITO DE LA VICTORIA**

**CHICLAYO, JULIO DEL 2019**



## INFORME TÉCNICO DE TOPOGRAFÍA

# INFORME TÉCNICO DE TOPOGRAFÍA

### LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL TERRENO

URBANIZACIÓN : SANTA ROSA PNP  
DISTRITO : LA VICTORIA  
PROVINCIA : CHICLAYO  
DEPARTAMENTO : LAMBAYEQUE

**Ilustración 4: Realización del levantamiento topográfico**



Fuente: Elaboración propia

RESPONSABLE: MIGUEL BERRÚ TARRILLO

**LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**  
**COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO – DISTRITO**  
**LA VICTORIA**

**ÍNDICE**

- 1. ANTECEDENTES**
- 2. OBJETIVOS**
- 3. UBICACIÓN**
- 4. LINDEROS**
- 5. DESCRIPCIÓN**
- 6. TRABAJOS EJECUTADOS**
  - a. Campo
  - b. Gabinete
    - i. Cálculos Computarizados
    - ii. Dibujo
- 7. RECURSOS EMPLEADOS**
  - a. Personal Profesional y Técnico
  - b. Equipos
- 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
- 9. PANEL FOTOGRÁFICO**

# INFORME TÉCNICO DE TOPOGRAFÍA

## MEMORIA DESCRIPTIVA

El presente informe tiene como finalidad detallar los trabajos que se realizaron en el levantamiento topográfico del terreno del complejo deportivo César Vallejo localizado en la urbanización Santa Rosa, distrito de La Victoria, provincia de Chiclayo.

### **1. ANTECEDENTES**

La tesis “Diseño de la infraestructura del complejo deportivo César Vallejo del distrito de La Victoria”, para el cumplimiento de su primer objetivo necesita contar con un reconocimiento del terreno, para ello se ha realizado un levantamiento topográfico en el terreno, con el fin de recolectar la información necesaria para el desarrollo del proyecto.

Para poder realizar los trabajos de topografía se solicitó el permiso respectivo a la autoridad competente, en este caso la Municipalidad Distrital de La Victoria (MDLV), mediante el OFICIO N° 278-2018-MDLV/GM ante el alcalde de turno Leoncio Páucar Merino, recibiendo la autorización el día 20 de noviembre del 2018.

### **2. OBJETIVO**

Se tiene como objetivo principal efectuar el Levantamiento Topográfico del Terreno dónde se proyectará el complejo deportivo César Vallejo, localizado en la urbanización Santa Rosa, distrito de La Victoria, provincia de Chiclayo, de tal manera que permita el reconocimiento físico del terreno y nos proporcione información necesaria para desarrollar el proyecto.

### **3. UBICACIÓN**

La ubicación del terreno es el siguiente:

Dirección	:	Prolongación Pachacútec y Calle Quives
Distrito	:	La Victoria
Provincia	:	Chiclayo
Departamento	:	Lambayeque

## INFORME TÉCNICO DE TOPOGRAFÍA

### 4. LINDEROS Y MEDIDAS PERIMÉTRICAS

El terreno levantado se encuentra delimitado por un polígono de forma irregular (pentágono), definido de la siguiente forma:

Por el norte	: Propiedad de terceros
Por el sur	: Propiedad de terceros
Por el oeste	: Prolongación Pachacútec
Por el este	: Propiedad de terceros

El área del terreno según el levantamiento topográfico realizado es de 4,739.45 m<sup>2</sup>. y cuenta con un Perímetro de 313.21 m.

### 5. DESCRIPCIÓN

Los trabajos realizados en el levantamiento topográfico del terreno se efectuaron el día 02 de diciembre del 2018, teniendo como herramientas un GPS, un nivel, una mira, una wincha de 50 m, además contaba con el apoyo de un topógrafo y un ayudante.

El terreno donde se proyectará el complejo deportivo César Vallejo se encuentra ubicado en la intersección de la Calle Quives con la Prolongación Pachacútec.

Desde la provincia de Chiclayo, se puede tomar auto, combi o mototaxi hasta el lugar del terreno, siendo un recorrido de 4.35 km.



# INFORME TÉCNICO DE TOPOGRAFÍA

Ilustración 5: Imagen de la ruta de llegada al terreno



Fuente: Google Maps

## 6. TRABAJOS EJECUTADOS

### 6.1 Trabajos ejecutados en campo

Los trabajos de campo correspondientes al levantamiento topográfico del terreno dónde se proyectará el complejo deportivo César Vallejo, tuvieron como finalidad determinar la configuración de terreno.

De esta forma se ubicó el Bench Mark (BM) inicial dentro del terreno, teniendo como cota 28.00 m.s.n.m y como coordenadas E: 628787 N: 9247398 y ubicando también el Norte.

# INFORME TÉCNICO DE TOPOGRAFÍA

**Ilustración 6: Anotación de puntos a partir del BM**



Fuente: Elaboración propia

## **6.2 Trabajos ejecutados en gabinete**

Los trabajos de gabinete estuvieron orientados a determinar, a través del levantamiento topográfico realizado, las coordenadas y cotas de los puntos principales. Procesando la información mediante software computarizado (Civil 3D).

La secuencia de los trabajos fue la siguiente:

- a) Almacenamiento y ordenamiento de datos recopilados en campo a un programa computarizado.
- b) Importación de puntos al software Civil 3D.
- c) Se procesó la información generando las curvas de nivel del terreno.
- d) El dibujo del plano se realizó usando el Software AUTOCAD CIVIL 3D en su versión 2019.
- e) Ploteo de plano a la escala indicada.
- f) Elaboración del Informe Final.



# INFORME TÉCNICO DE TOPOGRAFÍA

## 7. RECURSOS EMPLEADOS

### 7.1 Responsable técnico del levantamiento

La realización del levantamiento topográfico del terreno dónde se proyectará el complejo deportivo César Vallejo, estuvo a cargo por el estudiante Miguel Berrú Tarrillo, con el apoyo del topógrafo Renatto Incio Guerrero y un ayudante.

El procesamiento de Información y Data estuvo a mi cargo al igual que el Dibujo del Plano en AUTOCAD CIVIL 3D.

### 7.2 Equipos utilizados, vehículos, etc.

En concordancia a la naturaleza del trabajo encomendado se utilizó el siguiente equipo:

- 01 Nivel AT-B4
- 01 Mira topográfica
- 01 Wincha metálica de 50 m.
- 01 GPS Garmin
- Programa AUTOCAD CIVIL 3D 2018
- Microsoft Excel 2016
- 01 Laptop ACER i7 con Windows 10
- 01 Impresora
- 01 Plotter

**Ilustración 7: Nivel AT-B4**



Fuente: Elaboración propia

## INFORME TÉCNICO DE TOPOGRAFÍA

**Ilustración 8: Wincha metálica 50 m**



Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 9: GPS Garmin**



Fuente: Elaboración propia



## INFORME TÉCNICO DE TOPOGRAFÍA

### 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El terreno donde se proyectará el complejo deportivo César Vallejo del distrito de La Victoria se encuentra ubicado entre la Calle Quives y la Prolongación Pachacútec dentro de la urbanización Santa Rosa.
- Desde la provincia de Chiclayo existen varios medios de transporte como son: auto, combi, colectivo, aproximadamente 20 min. hasta el lugar.
- El área según el levantamiento topográfico es de 4,739.45 m<sup>2</sup>. y cuenta con un perímetro de 313.21 ml. Cabe recalcar que el terreno levantado es casi en su totalidad llano, ver plano de topografía.
- Se debe tomar en cuenta la morfología del terreno para los estudios de mecánica de suelos y el posterior diseño tanto arquitectónico como estructural.
- El BM inicial se ha tomado dentro del terreno, teniendo como cota 28.00 m.s.n.m y como coordenadas UTM E: 628787 N: 9247398

## INFORME TÉCNICO DE MECÁNICA DE SUELOS

### 1.0 GENERALIDADES

#### 1.1. Objetivo del estudio

El objetivo del presente informe técnico es realizar un estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación para cumplir con los objetivos planteados en la tesis titulada **“Diseño de la infraestructura del complejo deportivo César Vallejo del distrito de La Victoria”**.

Estudio efectuado por medio de trabajos de exploración en campo y ensayos de laboratorio, necesarios para determinar las características de esfuerzos y deformación de los suelos, proporcionando los parámetros más importantes de los suelos de apoyo de la cimentación, para la mejor realización de la obra.

El proceso seguido para los fines propuestos fue el siguiente:

- ✓ Inspección y evaluación visual del área de estudio.
- ✓ Exploraciones de campo.
- ✓ Ensayos de laboratorio.
- ✓ Determinación de los parámetros físico-mecánicos.
- ✓ Análisis de cimentación.
- ✓ Conclusiones y recomendaciones.

#### 1.2. Normatividad

Los trabajos de investigación se han realizado según el **Reglamento Nacional de Edificaciones en la NORMA E.050, en su Título SUELOS Y CIMENTACIONES**, la cual se basa en la aplicación de la mecánica de suelos que indica ensayos fundamentales y necesarios para predecir el comportamiento de un suelo bajo la acción de sistemas de carga y que, con la ayuda del análisis matemático, ensayos de laboratorio, ensayos de campo y de datos experimentales recogidos en obras anteriores, permite proyectar y ejecutar trabajos de fundaciones de toda índole.

# INFORME TÉCNICO DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS

## 1.3. Ubicación y descripción del área en estudio

Departamento:	Lambayeque
Provincia:	Chiclayo
Distrito:	La Victoria
Urbanización:	Santa Rosa (PNP)

### Descripción del terreno:

El terreno tiene forma de un pentágono irregular, colinda por el norte con propiedad de terceros, por el este con propiedad de terceros, por el sur con propiedad de terceros y por el oeste con la Prolongación Pachacútec.

El terreno tiene un área aproximada de 4,739.45 m<sup>2</sup>, un perímetro de 313.21 ml. Es un terreno de topografía llana con una pendiente longitudinal de 0.49 % y una pendiente transversal de 0.35 %.

Cabe resaltar que no existen edificaciones en el terreno que le corresponden al complejo deportivo César Vallejo.

## 2. Geología regional

La zona en estudio se encuentra sobre la faja costanera la cual está compuesta de extensas pampas de depósitos cuaternarios con algunos cerros que sobresalen a los terrenos adyacentes; esta zona está controlada por un rasgo morfológico propio de la costa la cual es la planicie costanera, la cual es tan solamente interrumpido por los valles de los ríos, en cuanto a los barrancos estos son casi verticales y con un rumbo paralelo a la costa, estos depósitos son provenientes de los conos de deyección antiguos, como es el río Reque, el drenaje de la zona se dirige hacia el océano por lo cual la denostación de los sedimentos ha sido y es hacia el océano y se ha dado en un ambiente continental y en algunas partes marino, es por eso que en el ambiente continental encontramos depósitos conglomerados como boleos y arenas gruesas y fina propio del transporte de los ríos, los depósitos cuaternarios están compuestos de un conglomerado heterogéneo en los cuales se pueden observar canto sub redondeado a redondeados dentro de una matriz limo arenoso con una naturaleza intrusiva, volcánica y sedimentaria.

## INFORME TÉCNICO DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS

### 3. Investigación de campo

En la zona de estudio se han realizado tres exploraciones “a cielo abierto” o calicatas, las cuales se indican en el cuadro N° 01.

**Cuadro N° 03. Profundidad de calicatas y cantidad de muestras extraídas.**

<b>CALICATA</b>	<b>PROFUNDIDAD MTS</b>	<b>CANTIDAD DE MUESTRAS</b>
<b>C – 01</b>	3.00	03
<b>C – 02</b>	3.00	02

Fuente: Elaboración propia

### 4. Ensayos realizados

Se realizaron de acuerdo con las normas que se indican en el Reglamento Nacional de Edificaciones – E – 050 – TABLA N° 2.2.5.

**Cuadro N° 04. Normatividad**

<b>ENSAYO</b>	<b>NORMA APLICABLE</b>
A. GRANULOMÉTRICO	ASTM D 422
C. HUMEDAD	ASTM D 2216
CLASIFICACIÓN SUCS	ASTM D 2487
DESCRIPCIÓN VISUAL - MANUAL	ASTM D 2488
CORTE DIRECTO	ASTM D 3080
LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO	ASTM D 4318
CONTENIDO DE SALES	NTP 339.152 - 2002
PROCTOR MODIFICADO	AASHTO 180
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)	AASHTO 193

Fuente: Elaboración propia

## INFORME TÉCNICO DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS

### 5. Perfil del suelo

Se han clasificado los suelos de acuerdo con el sistema de clasificación SUCS (sistema unificado de clasificación de suelos).

Los suelos encontrados en la zona del proyecto están clasificados según el sistema SUCS.

#### **CALCATA C – 01**

**PROFUNDIDAD DE 0.00 – 0.30 mtrs.:** Se observó la presencia de materia orgánica.

**PROFUNDIDAD DE 0.30 – 1.30 mtrs.:** Estrato con presencia de arcilla, clasificado en el sistema SUCS, como un suelo CL, arcilla inorgánica de mediana plasticidad, de color beige claro.

**CBR al 95%:** 3.70%.

**Densidad Máxima:** 1.72 gr/cm<sup>3</sup>.

**Humedad Optima:** 18.12%.

**PROFUNDIDAD DE 1.30 – 1.50 mtrs.:** Estrato con presencia de arcilla, clasificado en el sistema SUCS, como un suelo CL, arcilla inorgánica de mediana plasticidad, de color oscuro.

**PROFUNDIDAD DE 2.00 – 3.00 mtrs.:** Estrato con presencia de arcilla, clasificado en el sistema SUCS, como un suelo ML - CL, arcilla limosa de baja plasticidad de color marrón claro.

#### **CALCATA C – 02**

**PROFUNDIDAD DE 0.00 – 0.40 mtrs.:** Se observó la presencia de materia orgánica.

**PROFUNDIDAD DE 0.40 – 1.50 mtrs.:** Estrato con presencia de arcilla, clasificado en el sistema SUCS, como un suelo CL, arcilla inorgánica de mediana plasticidad, de color beige claro.

**PROFUNDIDAD DE 1.50 – 3.00 mtrs.:** Estrato con presencia de arcilla, clasificado en el sistema SUCS, como un suelo ML - CL, arcilla limosa de baja plasticidad de color marrón claro.

# INFORME TÉCNICO DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS

**Cuadro N° 05. Parámetros físicos**

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD	SUCS	W%	LL%	LP%	IP
C - 01	M - 01	0.30 - 1.30	CL	6.05	35.99	19.52	16.47
	M - 02	1.30 - 1.50	CL	16.53	30.90	20.74	14.15
	M - 03	1.50 - 3.00	ML - CL	21.25	27.76	21.09	6.68
C - 02	M - 01	0.40 - 1.50	CL	5.39	32.79	13.81	18.98
	M - 02	1.50 - 3.00	ML - CL	19.01	24.59	19.39	5.20

Fuente: Elaboración propia

## 6. Agresividad química

Este ensayo relaciona el peso de la sal, respecto al agua expresada en porcentaje y permite determinar la cantidad de sales solubles que se encuentran en el suelo de nuestra zona.

Para nuestro caso, lo hemos considerado necesario, ya que es de especial interés para precisar la cantidad de sales y sulfatos ya que al estar en contacto con la cimentación y si se tuviera en alto porcentaje cómo se comportará ante este ataque.

**Cuadro N° 06. Análisis químico**

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD	SALES TOTALES	
			PPM	%
C - 01	M - 01	0.30 - 1.30	1313	1.31
	M - 02	1.30 - 1.50	1267	1.27
	M - 03	1.50 - 3.00	1437	1.44
C - 02	M - 01	0.40 - 1.50	1500	1.50
	M - 02	1.50 - 3.00	1063	1.06

Fuente: Elaboración propia

# INFORME TÉCNICO DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS

## 7. Consideraciones sísmicas

Para el diseño de las estructuras sismo resistentes se debe tener en cuenta que el proyecto está ubicado en el distrito de La Victoria - provincia de Chiclayo – departamento de Lambayeque, la cual está clasificada como una zona de amenaza sísmica Alta, Zona = 4. De acuerdo con las características geotécnicas en la zona en estudio el perfil de suelo típico es S3, por estar constituidos por suelos de consistencia blanda, el factor de zona  $Z = 0.45$ . El factor de uso es de 1.30.

## 8. Conclusiones y recomendaciones

### 8.1 Conclusiones:

De acuerdo con la información de campo y laboratorio realizados, se pueden obtener las siguientes.

1. El área de estudio se encuentra ubicado en el distrito de La Victoria - provincia de Chiclayo – departamento de Lambayeque.
2. Los suelos donde estará desplantada la cimentación están clasificados según el sistema de clasificación SUCS (sistema unificado de clasificación de suelos). Como suelos del CL, arcillas inorgánicas de mediana plasticidad y ML - CL, arcillas limosas de baja plasticidad.

**Cuadro N° 07. Resultados calicatas**

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD	SUCS	W%	LL%	LP%	IP
C - 01	M - 01	0.30 - 1.30	CL	6.05	35.99	19.52	16.47
	M - 02	1.30 - 1.50	CL	16.53	30.90	20.74	14.15
	M - 03	1.50 - 3.00	ML - CL	21.25	27.76	21.09	6.68
C - 02	M - 01	0.40 - 1.50	CL	5.39	32.79	13.81	18.98
	M - 02	1.50 - 3.00	ML - CL	19.01	24.59	19.39	5.20

Fuente: Elaboración propia

3. La profundidad alcanzada en las exploraciones es de 3.00 mtrs.
4. Durante la exploración no se detectó nivel freático en ninguna de las calicatas realizadas.
5. Se ha realizado el análisis de la capacidad portante empleando las fórmulas del ING. KARL VON TERZAGHI.

## INFORME TÉCNICO DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS

6. El valor de la capacidad admisible es de 0.78 kg/cm<sup>2</sup> a una profundidad de desplante de 1,30 mtrs. con respecto a la cota más baja del terreno natural y un ancho de zapata de 1.00 mtrs.

Nota: según RNE – E050 – utilizar el valor de Qa más bajo.

### 8.2 Recomendaciones:

- Para las edificaciones proyectadas se recomienda colocar cimentación superficial del tipo cimentación aislada unidas con vigas de cimentación.
- El nivel de desplante de la cimentación será a 1.30 mtrs con respecto al nivel vereda.
- Para la zona de “Complejo Deportivo”, se recomienda colocar 0.20 mtrs. de Losa, 0.20 mtrs. de material de afirmado y 0.15 mtrs de hormigón.
- El presente estudio solo es válido para la zona donde se construirá el proyecto.
- Los resultados del análisis químico muestran que el suelo de cimentación mostrará de forma **moderada** problemas de alteración química en las estructuras a colocar. Por lo que se recomienda utilizar cemento Portland tipo MS.



**MEMORIA DESCRIPTIVA**  
**COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO**  
**DISTRITO DE LA VICTORIA – CHICLAYO – LAMBAYEQUE**

**1. NOMBRE DEL PROYECTO:**

Elaboración del expediente técnico del proyecto: “Diseño de la infraestructura del complejo deportivo César Vallejo del distrito de La Victoria”.

**2. ANTECEDENTES GENERALES:**

Dentro del área de influencia, que pertenece al distrito de La Victoria, no existen infraestructuras deportivas a nivel de complejo deportivo, tanto públicos como privados, en la mayoría de los casos, solo existen pequeñas losas deportivas en mal estado, debido al poco mantenimiento por parte de las autoridades locales, demostrando así poco interés por el ámbito deportivo que está tomando mucha importancia últimamente.

La problemática de la falta de ambientes deportivos públicos se ve expresada en la mala calidad de vida de los pobladores del distrito, el daño a propiedades de terceros por quienes practican algún deporte en las pistas o veredas.

El proyecto considera el *Diseño de la infraestructura del complejo deportivo César Vallejo del distrito de La Victoria*, con la finalidad de brindar adecuados ambientes deportivos para satisfacer las necesidades recreativas que la población necesita. El presente proyecto servirá además para fortalecer la importancia de la infraestructura en nuestra sociedad.

**3. UBICACIÓN DEL PROYECTO**

El presente proyecto tiene la siguiente localización:

**Cuadro N° 08. Ubicación del proyecto**

Región:	Lambayeque
Provincia:	Chiclayo
Distrito:	La Victoria
Urbanización:	Santa Rosa
Zona:	Urbana

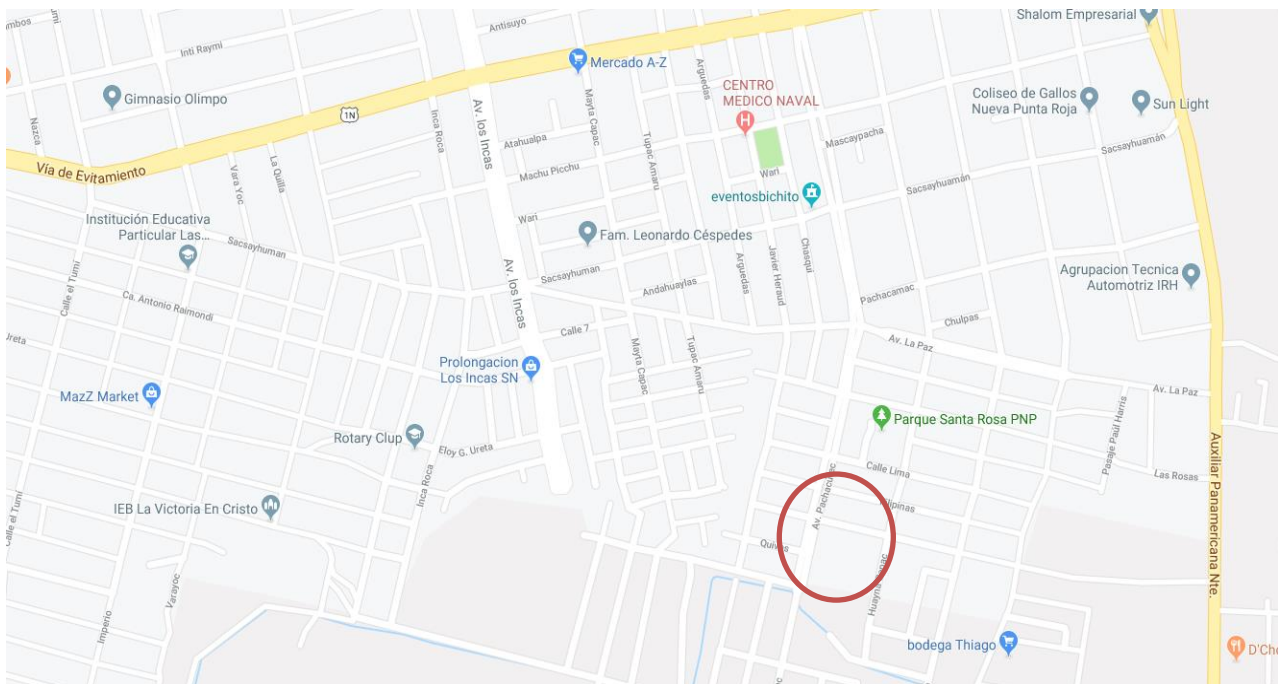
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 10: Imagen satelital del área del terreno



Fuente: Google Earth

Ilustración 11: Mapa de la zona de estudio



Fuente: Google Maps

## Ilustración 12: Vista del terreno



Fuente: Elaboración propia

### Límites y linderos

El terreno destinado al *Diseño de la infraestructura del complejo deportivo César Vallejo del distrito de La Victoria* tiene forma de un polígono irregular y los siguientes linderos:

**Cuadro N° 09. Límites y linderos**

LINDEROS	MEDIDAS	COLINDANCIA
Norte	42.21 m	Propiedad de terceros
Sur	34.00 m	Propiedad de terceros
Suroeste	11.00 m	Propiedad de terceros
Oeste	103.00 m	Prolongación Pachacútec
Este	123.00 m	Propiedad de terceros

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 10. Datos del terreno**

ÁREA DEL TERRENO	4,739.45 m <sup>2</sup>
PERÍMETRO	313.21 m

Fuente: Elaboración Propia

#### **4. CONDICIONANTES**

##### Terreno:

La forma de terreno es poligonal irregular, siendo la diferencia considerable entre largo y ancho. La topografía del terreno es plana, con pequeño montículo de tierra, cuyo desnivel es de 80 cm, lo que no significa un inconveniente para el desarrollo del proyecto.

Es necesario para la ejecución de las obras se ejecute la remoción de arbustos.

##### Servicios Básicos:

El terreno en la actualidad no posee servicios de energía eléctrica, agua y alcantarillado, sin embargo, si es posible la conexión del mismo por haber redes cercanas.

Es necesario se gestionen las conexiones necesarias previo al inicio de la ejecución de la obra.

#### **5. DEL PLANTEAMIENTO ARQUITECTÓNICO**

El diseño del proyecto (distribución y arquitectura) contempla y respeta la zonificación y en cuanto a la ubicación de los módulos que se proyectarán en el terreno existente. Los ambientes se han diseñado en perspectiva favorable para atenuar los inconvenientes de la exposición solar.

El proyecto, se ejecutará dentro del terreno brindado por la Municipalidad, determinado con anterioridad por las autoridades competentes como área de recreación pública. Así como también contempla la construcción de los ambientes considerados con las mejores condiciones ambientales de ventilación, iluminación, circulación e higiénicas.

#### **6. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO**

El programa arquitectónico se ha desarrollado de acuerdo a las normativas nacionales e internacionales vigentes.

Desde el ingreso principal, se llega al primer y segundo módulo (correspondientes al ambiente administrativo, los SSHH y vestidores tanto para varones como mujeres y un almacén) hasta llegar a la primer gradería, al frente de la misma está la losa multideportiva (futsal, básquet y vóley). Al lado derecho encontramos el segundo módulo (tópicos) seguidos del tercer módulo ().

En los Planos de arquitectura del proyecto, de los anexos se desarrolla la distribución de los ambientes del proyecto, los techos de los módulos serán de losa aligerada.

### 7. CRITERIOS DE MODULACIÓN

Se ha empleado un criterio de modulación espacial y estructural, que permita la funcionalidad y flexibilidad de los ambientes de acuerdo con las actividades física y complementarias señaladas en el programa de necesidades.

Se ha considerado una altura del módulo en 3.25 m, a fin de cumplir con los requerimientos de confort, iluminación y ventilación, en todos los ambientes y facilitar la estandarización de los elementos estructurales, de cerramiento y acabados.

### 8. NORMATIVIDAD

- Reglamento Nacional de Edificaciones. Última versión y sus actualizaciones.
- Decreto Legislativo N° 1017.
- Reglamento de la Ley General de la Persona con Discapacidad DECRETO SUPREMO N° 003-2000-PROMUDEH
- Normas Técnicas para el diseño de locales escolares de inicial versión final.
- D.S N° 013.-79-VC Reglamentos de metrados.
- Ley de Concesiones Eléctricas.
- Código Nacional de Electricidad.
- Normas sobre consideraciones de mitigación de riesgo ante cualquier desastre en términos de organización, función y estructura.

• PREDIMENSIONAMIENTO

1 LOSA ALIGERADA

h(m) de losa aligerada:	0.20 m	( MÓDULOs 1-5)
h(m) de losa aligerada:	0.25 m	(MÓDULO 6)
h(m) de losa aligerada:	0.25m	(MÓDULOs 7-8)
h(m) de losa aligerada:	0.25m	(MÓDULO 9)

2 VIGAS

<b>MÓDULO 01 - 02</b>	<b>MÓDULO 03 - 04 - 05</b>
VIGAS X-X 0.25mx0.30m	VIGAS X-X 0.25mx0.25m
VIGAS Y-Y 0.25mx0.25m	VIGAS Y-Y 0.25mx0.25m
<b>MÓDULO 06</b>	<b>MÓDULO 08</b>
VIGAS X-X 0.25mx0.55m	VIGAS X-X 0.25mx0.30m
VIGAS Y-Y 0.25mx0.25m	VIGAS Y-Y 0.25mx0.25m
<b>MÓDULO 07</b>	<b>MÓDULO 09</b>
VIGAS X-X 0.25mx0.55m	VIGAS X-X 0.25mx0.60m
VIGAS Y-Y 0.25mx0.40m	VIGAS Y-Y 0.25mx0.30m

3 COLUMNAS

<b>MÓDULO 01 - 02 :</b>	Columna tipo C4	(Columna Esquina)	<b>MÓDULO 03- 04 -05 :</b>
b=	30 cm		b=
t=	40 cm		t=
	Columna tipo C2 y C3	(Columna Excentrica )	25 cm
b=	30 cm		25 cm
t=	40 cm		
	Columna tipo C1	(Columna Central)	
b=	30 cm		
t=	40 cm		
<b>MÓDULO 06 :</b>			
b=	30 cm	(Columna Esquina)	
t=	40 cm		
b=	30 cm	(Columna Excentrica)	
t=	40 cm		
b=	30 cm	(Columna Central)	
t=	40 cm		
<b>MÓDULO 07 :</b>			
b=	30 cm	(Columna Esquina)	
t=	30 cm		
b=	30 cm	(Columna Excentrica)	
t=	30 cm		
b=	30 cm	(Columna Central)	
t=	30 cm		
<b>MÓDULO 08 :</b>			
b=	25 cm	(Columna Esquina)	
t=	25 cm		
b=	25 cm	(Columna Excentrica)	
t=	25 cm		
b=	25 cm	(Columna Central)	
t=	25 cm		
<b>MÓDULO 09 :</b>			
b=	30 cm	(Columna Esquina)	
t=	40 cm		
b=	30 cm	(Columna Excentrica)	
t=	40 cm		
b=	30 cm	(Columna Central)	
t=	40 cm		



• METRADO DE CARGAS

PRIMER NIVEL

Tabla N° 01. Metrado primer nivel módulo 1 y 2

MÓDULO	ELEMENTOS	P. UNITARIO	AREA	LONGITUD	WU	
1 y 2	PESO DE LOSA	2400	88.48	0.2	42470.4	
	ACABADOS	100	88.48		8848	
	P. VIGA X-X	2400	0.075	41.85	7533	
	P. VIGA Y-Y	2400	0.0625	22	3300	
	P. COLUMNAS	2400	1.8	1.4	6048	
	SOBRE CARGA	300	88.48		26544	
	Fuente: Elaboración Propia					CARGA MUERTA
					CARGA VIVA	26544

PESO= CM + 25%CV 74835.4 Kg

PRIMER NIVEL

Tabla N° 02. Metrado primer nivel módulo 3

MÓDULO	ELEMENTOS	P. UNITARIO	AREA	LONGITUD	WU	
3	PESO DE LOSA	300	109.62		32886	
	ACABADOS	100	109.62		10962	
	P. VIGA X-X	2400	0.0625	52.2	7830	
	P. VIGA Y-Y	2400	0.0625	24.5	3675	
	P. ALBAÑILERIA	1800	0.195	2.6	912.6	
	SOBRE CARGA	150	109.62		16443	
	Fuente: Elaboración Propia					CARGA MUERTA
					CARGA VIVA	16443

PESO= CM + 25%CV 60376.35 Kg

PRIMER NIVEL

Tabla N° 03. Metrado primer nivel módulo 4

MÓDULO	ELEMENTOS	P. UNITARIO	AREA	LONGITUD	WU	
4	PESO DE LOSA	300	27.903		8370.9	
	ACABADOS	100	27.903		2790.3	
	P. VIGA X-X	2400	0.0625	12.4	1860	
	P. VIGA Y-Y	2400	0.0625	11.79	1768.5	
	P. ALBAÑILERIA	1800	0.1755	2.6	821.34	
	SOBRE CARGA	150	27.903		4185.45	
	Fuente: Elaboración Propia					CARGA MUERTA
					CARGA VIVA	4185.45

PESO= CM + 25%CV 16657.4 Kg

PRIMER NIVEL

Tabla N° 04. Metrado primer nivel módulo 5

MÓDULO	ELEMENTOS	P. UNITARIO	AREA	LONGITUD	WU	
5	PESO DE LOSA	300	64.4		19320	
	ACABADOS	100	64.4		6440	
	P. VIGA X-X	2400	0.0625	30.9	4635	
	P. VIGA Y-Y	2400	0.0625	18.8	2820	
	P. ALBAÑILERIA	1800	0.1755	2.6	821.34	
	SOBRE CARGA	150	64.4		9660	
	Fuente: Elaboración Propia					CARGA MUERTA
					CARGA VIVA	9660

PESO= CM + 25%CV 36451.34 Kg

PRIMER NIVEL

Tabla N° 05. Metrado primer nivel módulo 6

MÓDULO	ELEMENTOS	P. UNITARIO	AREA	LONGITUD	WU	
6	PESO DE LOSA	2400	144	0.25	86400	
	ACABADOS	100	144		14400	
	P. VIGA X-X	2400	0.1375	50.4	16632	
	P. VIGA Y-Y	2400	0.0625	27.2	4080	
	P. COLUMNAS	2400	1.08	1.6	4147.2	
	TABIQUERIA	1800	5.955	3.2	34300.8	
	SOBRE CARGA	300	144		43200	
Fuente: Elaboración Propia					CARGA MUERTA	159960
					CARGA VIVA	43200

PESO= CM + 25%CV 170760 Kg

SEGUNDO NIVEL

Tabla N° 06. Metrado segundo nivel módulo 6

MÓDULO	ELEMENTOS	P. UNITARIO	AREA	LONGITUD	WU	
6	PESO DE LOSA	2400	144	0.25	86400	
	ACABADOS	100	144		14400	
	P. VIGA X-X	2400	0.1375	50.4	16632	
	P. VIGA Y-Y	2400	0.0625	27.2	4080	
	P. COLUMNAS	2400	1.08	1.6	4147.2	
	SOBRE CARGA	300	144		43200	
	Fuente: Elaboración Propia					CARGA MUERTA
					CARGA VIVA	43200

PESO= CM + 25%CV 136459.2 Kg

## PRIMER NIVEL

Tabla N° 07. Metrado primer nivel módulo 7

MÓDULO	ELEMENTOS	P. UNITARIO	AREA	LONGITUD	WU
7	PESO DE LOSA	2400	172.8	0.25	103680
	ACABADOS	100	172.8		17280
	P. VIGA X-X	2400	0.1375	50.4	16632
	P. VIGA Y-Y	2400	0.100	27.2	6528
	P. COLUMNAS	2400	1.08	1.6	4147.2
	TABQUERIA	1800	4.602	3.2	26507.52
	SOBRE CARGA	300	172.8		51840
CARGA MUERTA					174774.72
CARGA VIVA					51840

Fuente: Elaboración Propia

PESO= CM + 25% CV 187734.7 Kg

## SEGUNDO NIVEL

Tabla N° 08. Metrado segundo nivel módulo 7

MÓDULO	ELEMENTOS	P. UNITARIO	AREA	LONGITUD	WU
7	PESO DE LOSA	2400	172.8	0.25	103680
	ACABADOS	100	172.8		17280
	P. VIGA X-X	2400	0.1375	50.4	16632
	P. VIGA Y-Y	2400	0.100	27.2	6528
	P. COLUMNAS	2400	1.08	1.6	4147.2
	TABQUERIA	1800	4.602	3.2	26507.52
	SOBRE CARGA	300	172.8		51840
CARGA MUERTA					148267.2
CARGA VIVA					51840

Fuente: Elaboración Propia

PESO= CM + 25% CV 161227.2 Kg

## PRIMER NIVEL

Tabla N° 09. Metrado primer nivel módulo 8

MÓDULO	ELEMENTOS	P. UNITARIO	AREA	LONGITUD	WU
8	PESO DE LOSA	2400	66.755	0.25	40053
	ACABADOS	100	66.755		6675.5
	P. VIGA X-X	2400	0.075	28	5040
	P. VIGA Y-Y	2400	0.0625	20.55	3082.5
	P. COLUMNAS	2400	1.68	1.6	6451.2
	TABQUERIA	1800	4.4475	3.2	25617.6
	SOBRE CARGA	300	66.755		20026.5
CARGA MUERTA					86919.8
CARGA VIVA					20026.5

Fuente: Elaboración Propia

PESO= CM + 25% CV 91926.43 Kg

## SEGUNDO NIVEL

Tabla N° 10. Metrado segundo nivel módulo 8

MÓDULO	ELEMENTOS	P. UNITARIO	AREA	LONGITUD	WU
8	PESO DE LOSA	2400	66.755	0.25	40053
	ACABADOS	100	66.755		6675.5
	P. VIGA X-X	2400	0.0875	28	5880
	P. VIGA Y-Y	2400	0.0625	20.55	3082.5
	P. COLUMNAS	2400	1.68	1.6	6451.2
	TABQUERIA	1800	4.4475	3.2	25617.6
	SOBRE CARGA	300	66.755		20026.5
CARGA MUERTA					62142.2
CARGA VIVA					20026.5

Fuente: Elaboración Propia

PESO= CM + 25% CV 67148.83 Kg

## PRIMER NIVEL

Tabla N° 11. Metrado primer nivel módulo 9

MÓDULO	ELEMENTOS	P. UNITARIO	AREA	LONGITUD	WU
9	PESO DE LOSA	2400	90.415	0.25	54249
	ACABADOS	100	90.415		9041.5
	P. VIGA X-X	2400	0.15	30.92	11131.2
	P. VIGA Y-Y	2400	0.075	25.02	4503.6
	P. COLUMNAS	2400	1.12	1.6	4300.8
	TABQUERIA	1800	4.4475	3.2	25617.6
	SOBRE CARGA	300	90.415		27124.5
CARGA MUERTA					108843.7
CARGA VIVA					27124.5

Fuente: Elaboración Propia

PESO= CM + 25% CV 115624.8 Kg

## SEGUNDO NIVEL

Tabla N° 12. Metrado segundo nivel módulo 9

MÓDULO	ELEMENTOS	P. UNITARIO	AREA	LONGITUD	WU
9	PESO DE LOSA	2400	90.415	0.25	54249
	ACABADOS	100	90.415		9041.5
	P. VIGA X-X	2400	0.15	30.92	11131.2
	P. VIGA Y-Y	2400	0.075	25.02	4503.6
	P. COLUMNAS	2400	1.12	1.6	4300.8
	TABQUERIA	1800	4.4475	3.2	25617.6
	SOBRE CARGA	300	90.415		27124.5
CARGA MUERTA					83226.1
CARGA VIVA					27124.5

Fuente: Elaboración Propia

PESO= CM + 25% CV 90007.23 Kg



• PESOS POR NIVELES

MÓDULO 01 - 02 :

NIVEL	PESO (Tn)
1	74.8354

MÓDULO 03 :

NIVEL	PESO(Tn)
1	60.37635

MÓDULO 04 :

NIVEL	PESO(Tn)
1	16.6574025

MÓDULO 05 :

NIVEL	PESO(Tn)
1	36.45134

MÓDULO 06 :

NIVEL	PESO(Tn)
1	170.76
2	136.4592
	307.2192

MÓDULO 07 :

NIVEL	PESO(Tn)
1	187.73472
2	91.926425
	279.661145

MÓDULO 08 :

NIVEL	PESO(Tn)
1	91.926425
2	67.148825
	159.07525

MÓDULO 09 :

NIVEL	PESO(Tn)
1	115.624825
2	90.007225
	205.63205

• MASAS POR NIVELES

MÓDULO 01 - 02 :

NIVEL	M(KN*s2/cm)
1	0.762848114

MÓDULO 03 :

NIVEL	M(KN*s2/cm)
1	0.615457187

MÓDULO 04 :

NIVEL	M(KN*s2/cm)
1	0.169800229

MÓDULO 05 :

NIVEL	M(KN*s2/cm)
1	0.371573293

MÓDULO 06 :

NIVEL	M(KN*s2/cm)
1	1.741
2	1.391
	3.13169419

MÓDULO 07 :

NIVEL	M(KN*s2/cm)
1	1.913707645
2	0.937068552
	2.850776198

MÓDULO 08 :

NIVEL	M(KN*s2/cm)
1	0.937068552
2	0.684493629
	1.621562181

MÓDULO 09 :

NIVEL	M(KN*s2/cm)
1	1.178642457
2	0.917504842
	2.096147299

• PARÁMETROS SISMORRESISTENTES

MÓDULO N° 01

Altura del MÓDULO (1 Nivel)	=	2.80 m	
FACTOR DE ZONA (Z)	=	0.45	(ZONA 4)
FACTOR DE USO (U)	=	1.3	(CATEGORÍA B-EDIFI. IMPORTANTES)
FACTOR DE SUELO (S)	=	1.1	(SUELO TIPO S3-SUELOS BLANDOS)
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN (C)			
Ct	=	35	(APORTICADA)
Tp	=	1	(VALORES SEGÚN NORMA E 030)
Tl	=	1.6	
T	=	0.0800	< 1
C	=	2.5	(VALOR TOMADO)
FACTOR DE REDUCCIÓN DE FZA.(R)	=	8	SISTEMA APORTICADO

MÓDULO N° 02

Altura del MÓDULO (1 Nivel)	=	2.80 m	
FACTOR DE ZONA (Z)	=	0.45	(ZONA 4)
FACTOR DE USO (U)	=	1.3	(CATEGORÍA B-EDIFI. IMPORTANTES)
FACTOR DE SUELO (S)	=	1.1	(SUELO TIPO S3-SUELOS BLANDOS)
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN (C)			
Ct	=	35	(APORTICADA)
Tp	=	1	(VALORES SEGÚN NORMA E 030)
Tl	=	1.6	
T	=	0.080	< 1
C	=	2.5	(VALOR TOMADO)
FACTOR DE REDUCCIÓN DE FZA.(R)	=	8	SISTEMA APORTICADO

MÓDULO N° 03

Altura del MÓDULO (1 Nivel)	=	2.80 m	
FACTOR DE ZONA (Z)	=	0.45	(ZONA 4)
FACTOR DE USO (U)	=	1.3	(CATEGORÍA B-EDIF. IMPORTANTES)
FACTOR DE SUELO (S)	=	1.1	(SUELO TIPO S3-SUELOS BLANDOS)
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN (C)			
Ct	=	60	(ALBAÑILERÍA)
Tp	=	1	(VALORES SEGÚN NORMA E 030)
Tl	=	1.6	
T	=	0.047	< 1
C	=	2.5	(VALOR TOMADO)
FACTOR DE REDUCCIÓN DE FZA.(R)	=	3	SISTEMA ALBAÑILERIA CONFINADA

**MÓDULO N° 04**

Altura del MÓDULO (1 Nivel)	=	2.80 m	
FACTOR DE ZONA (Z)	=	0.45	(ZONA 4)
FACTOR DE USO (U)	=	1.3	(CATEGORÍA B-EDIF. IMPORTANTES)
FACTOR DE SUELO (S)	=	1.1	(SUELO TIPO S3-SUELOS BLANDOS)
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN (C)			
Ct	=	60	(ALBAÑILERÍA)
Tp	=	1	(VALORES SEGÚN NORMA E 030)
Tl	=	1.6	
T	=	0.047	< 1
C	=	2.5	(VALOR TOMADO)
FACTOR DE REDUCCIÓN DE FZA.(R)	=	3	SISTEMA ALBAÑILERIA CONFINADA

**MÓDULO N° 05**

Altura del MÓDULO (1 Nivel)	=	2.80 m	
FACTOR DE ZONA (Z)	=	0.45	(ZONA 4)
FACTOR DE USO (U)	=	1.3	(CATEGORÍA B-EDIF. IMPORTANTES)
FACTOR DE SUELO (S)	=	1.1	(SUELO TIPO S3-SUELOS BLANDOS)
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN (C)			
Ct	=	60	(ALBAÑILERÍA)
Tp	=	1	(VALORES SEGÚN NORMA E 030)
Tl	=	1.6	
T	=	0.047	< 1
C	=	2.5	(VALOR TOMADO)
FACTOR DE REDUCCIÓN DE FZA.(R)	=	3	SISTEMA ALBAÑILERIA CONFINADA

**MÓDULO N° 06**

Altura del MÓDULO (2 Niveles)	=	6.40 m	
FACTOR DE ZONA (Z)	=	0.45	(ZONA 4)
FACTOR DE USO (U)	=	1.3	(CATEGORÍA B-EDIF. IMPORTANTES)
FACTOR DE SUELO (S)	=	1.1	(SUELO TIPO S3-SUELOS BLANDOS)
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN (C)			
Ct	=	35	(APORTICADA)
Tp	=	1	(VALORES SEGÚN NORMA E 030)
Tl	=	1.6	
T	=	0.183	< 1
C	=	2.5	(VALOR TOMADO)
FACTOR DE REDUCCIÓN DE FZA.(R)	=	8	SISTEMA APORTICADO

**MÓDULO N° 07**

Altura del MÓDULO (2 Niveles)	=	6.40 m	
FACTOR DE ZONA (Z)	=	0.45	(ZONA 4)
FACTOR DE USO (U)	=	1.3	(CATEGORÍA B-EDIF. IMPORTANTES)
FACTOR DE SUELO (S)	=	1.1	(SUELO TIPO S3-SUELOS BLANDOS)
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN (C)			
Ct	=	35	(APORTICADA)
Tp	=	1	(VALORES SEGÚN NORMA E 030)
Tl	=	1.6	
T	=	0.183	< 1
C	=	2.5	(VALOR TOMADO)
FACTOR DE REDUCCIÓN DE FZA.(R)	=	8	SISTEMA APORTICADO

**MÓDULO N° 08**

Altura del MÓDULO (2 Niveles)	=	6.40 m	
FACTOR DE ZONA (Z)	=	0.45	(ZONA 4)
FACTOR DE USO (U)	=	1.3	(CATEGORÍA B-EDIF. IMPORTANTES)
FACTOR DE SUELO (S)	=	1.1	(SUELO TIPO S3-SUELOS BLANDOS)
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN (C)			
Ct	=	35	(APORTICADA)
Tp	=	1	(VALORES SEGÚN NORMA E 030)
Tl	=	1.6	
T	=	0.183	< 1
C	=	2.5	(VALOR TOMADO)
FACTOR DE REDUCCIÓN DE FZA.(R)	=	8	SISTEMA APORTICADO

**MÓDULO N° 09**

Altura del MÓDULO (2 Niveles)	=	6.40 m	
FACTOR DE ZONA (Z)	=	0.45	(ZONA 4)
FACTOR DE USO (U)	=	1.3	(CATEGORÍA B-EDIF. IMPORTANTES)
FACTOR DE SUELO (S)	=	1.1	(SUELO TIPO S3-SUELOS BLANDOS)
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN (C)			
Ct	=	35	(APORTICADA)
Tp	=	1	(VALORES SEGÚN NORMA E 030)
Tl	=	1.6	
T	=	0.183	< 1
C	=	2.5	(VALOR TOMADO)
FACTOR DE REDUCCIÓN DE FZA.(R)	=	8	SISTEMA APORTICADO

● FUERZA CORTANTE BASAL

$$V = \frac{ZUCS}{R} \Sigma P \quad C \approx 0.125$$

Tabla N° 13. Cortante por módulo

MODULO	V
1	15.049
2	15.049
3	32.377
4	8.933
5	19.547
6	61.780
7	56.238
8	31.989
9	41.351

Fuente: Elaboración propia

● DISTRIBUCIÓN DE LA FUERZA CORTANTE BASAL EN ALTURA

$$F_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\Sigma P_i(h_i)^k} * V \quad \text{Para: } \begin{matrix} \rightarrow & T \leq 0.5 & \rightarrow & k = 1 \\ \rightarrow & T > 0.5 & \rightarrow & k = (0.75 + 0.50T) \leq 2 \end{matrix}$$

$$F_i = \frac{P_i(h_i)}{\Sigma P_i(h_i)} * V$$

Tabla N° 14. Distribución por módulos

Nivel	Altura	Peso	Wi*hi	Wi*hi/ΣWi*hi	V	Fi=(Wi*hi/ΣWi*hi)V	Qi	Módulo
1	2.8	74.835	209.54	1.0000	15.049	15.049	15.049	1 y 2
		ΣWi*hi =	209.54					
1	2.8	60.3764	169.054	1	32.377	32.377	32.377	3
		ΣWi*hi =	169.054					
1	2.8	16.6574	46.641	1	8.933	8.933	8.933	4
		ΣWi*hi =	46.641					
1	2.8	36.4513	102.064	1	19.547	19.547	19.547	5
		ΣWi*hi =	102.064					
2	6.4	136.459	873.339	0.615	61.780	38.002	38.002	6
1	3.2	170.76	546.432	0.385	61.780	23.777	61.780	
		ΣWi*hi =	1419.771					
2	6.4	91.9264	588.329	0.495	56.238	27.825	27.825	7
1	3.2	187.735	600.751	0.505	56.238	28.413	56.238	
		ΣWi*hi =	1189.080					
2	6.4	67.1488	429.752	0.594	31.989	18.990	18.990	8
1	3.2	91.9264	294.165	0.406	31.989	12.999	31.989	
		ΣWi*hi =	723.917					
2	6.4	90.0072	576.046	0.609	41.351	25.179	25.179	9
1	3.2	115.625	369.999	0.391	41.351	16.173	41.351	
		ΣWi*hi =	946.046					

Fuente: Elaboración propia

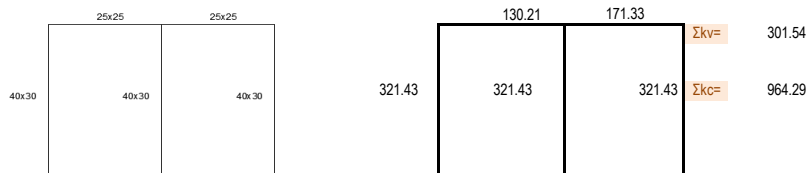
● RIGIDEZ LATERAL DE LA ESTRUCTURA - POR WILBUR

\* Rigidez a la Flexión - COLUMNAS

$$k_{col} = \frac{I}{h} \quad \begin{matrix} I: \text{Inercia de Columnas} \\ h: \text{Altura de Columnas} \end{matrix}$$



PORTICOS A-A;B-B;C-C;D-D;E-E



● RIGIDEZ LATERAL DE LA ESTRUCTURA: PÓRTICOS A-A;B-B; C-C;D-D;E-E

\* Primer Nivel

$$R_1 = \frac{48E}{D_1 h_1}$$

$$D_1 = \frac{4h_1}{\sum K_{c1}} + \frac{(h_1 + h_2)}{\sum K_{r1} + \frac{\sum K_{r1}}{12}}$$

D1= 1.895

R1= 19.6675 Ton/cm

MÓDULO 06:

\*\* Pórticos en Dirección X-X

1-A  
b = 30.0 cm  
t = 40.0 cm  
I = 160000.00

\* Alturas de los entrepisos

Nivel	Altura
1	320
2	320

kcol = 500

kcol = 500

\*\* Pórticos en Dirección Y-Y

A-1  
b = 40.0 cm  
t = 30.0 cm  
I = 90000.00

kcol = 281.25

kcol = 281.25

\* Rigidez a la Flexión - VIGAS

Dirección X-X

b = 25.0 cm  
h = 55.0 cm  
I = 346614.58

kvig = 679.636

kvig = 525.1736

kvig = 679.636

Dirección Y-Y

b = 25.0 cm  
h = 25.0 cm  
I = 32552.08

kvig = 95.741

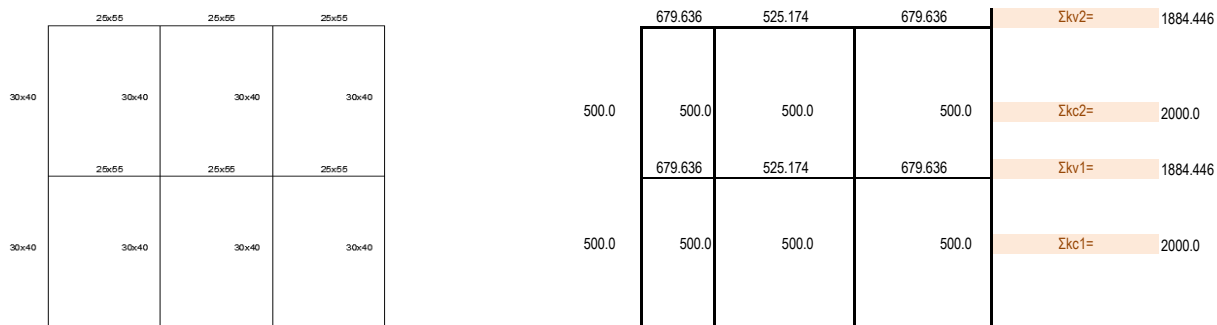
kvig = 95.741

\* MÓDULO de Elasticidad del Concreto

f<sub>c</sub> = 210.00 kg/cm<sup>2</sup>  
E<sub>c</sub> = 15000(f<sub>c</sub><sup>0.5</sup>) kg/cm<sup>2</sup>  
E<sub>c</sub> = 217370.65 kg/cm<sup>2</sup>  
48E<sub>c</sub> = 10433791.26 kg/cm<sup>2</sup>

RIGIDEZ LATERAL DE LA ESTRUCTURA - WILBUR

PORTICOS 1-1; 2-2; 3-3



● RIGIDEZ LATERAL DE LA ESTRUCTURA: PÓRTICOS 1-1;2-2; 3-3

\* Primer Nivel

$$R_1 = \frac{48E}{D_1 h_1}$$

$$D_1 = \frac{4h_1}{\sum K_{c1}} + \frac{(h_1 + h_2)}{\sum K_{t1} + \frac{\sum K_{c1}}{12}}$$

D1= 0.95203

R1= 34.2487

\* Segundo Nivel

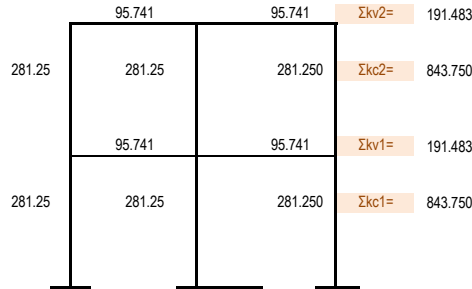
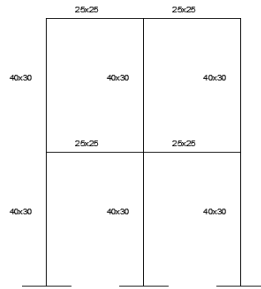
$$R_2 = \frac{48E}{D_2 h_2}$$

$$D_2 = \frac{4h_2}{\sum K_{c2}} + \frac{(h_1 + h_2)}{\sum K_{t1} + \frac{\sum K_{c1}}{12}} + \frac{(h_2 + h_3)}{\sum K_{t2}}$$

D2= 1.122

R2= 29.064

PÓRTICOS A-A;B-B;C-C;D-D



● RIGIDEZ LATERAL DE LA ESTRUCTURA: PÓRTICOS A-A;B-B; C-C;D-D

\* Primer Nivel

$$R_1 = \frac{48E}{D_1 h_1}$$

$$D_1 = \frac{4h_1}{\sum K_{c1}} + \frac{(h_1 + h_2)}{\sum K_{t1} + \frac{\sum K_{c1}}{12}}$$

D1= 3.962

R1= 8.23021

\* Segundo Nivel

$$R_2 = \frac{48E}{D_2 h_2}$$

$$D_2 = \frac{4h_2}{\sum K_{c2}} + \frac{(h_1 + h_2)}{\sum K_{t1} + \frac{\sum K_{c1}}{12}} + \frac{(h_2 + h_3)}{\sum K_{t2}}$$

D2= 5.633

R2= 5.788

MÓDULO 07:

\*\* Pórticos en Dirección X-X

1-A  
b = 30.0 cm  
t = 30.0 cm  
I = 67500.00

\* Alturas de los entrepisos

Nivel	Altura
1	320
2	320

kcol = 210.9375      kcol = 210.938

\*\* Pórticos en Dirección Y-Y

A-1  
b = 30.0 cm  
t = 30.0 cm  
I = 67500.00

kcol = 210.9375      kcol = 210.938

\* Rigidez a la Flexión - VIGAS  
Dirección X-X

b = 25.0 cm  
h = 55.0 cm  
I = 346614.58

kvig = 679.636

kvig = 525.1736

kvig = 679.636

Dirección Y-Y

b = 25.0 cm  
h = 40.0 cm  
I = 133333.33

kvig = 392.1569

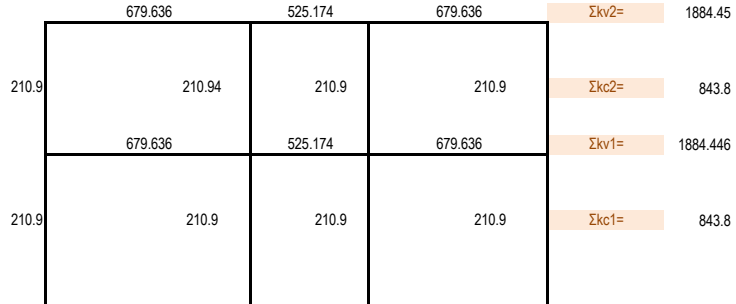
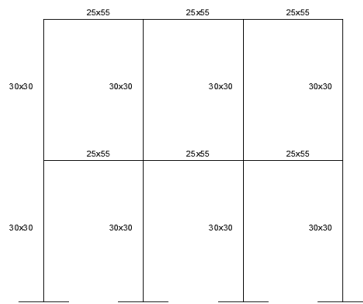
kvig = 392.157

\* MÓDULO de Elasticidad del Concreto

f<sub>c</sub> = 210.00 kg/cm<sup>2</sup>  
E<sub>c</sub> = 15000(f<sub>c</sub><sup>0.5</sup>) kg/cm<sup>2</sup>  
E<sub>c</sub> = 217370.65 kg/cm<sup>2</sup>  
48E<sub>c</sub> = 10433791.26 kg/cm<sup>2</sup>

RIGIDEZ LATERAL DE LA ESTRUCTURA - WILBUR

PORTICOS 1-1; 2-2; 3-3



RIGIDEZ LATERAL DE LA ESTRUCTURA: PÓRTICOS 1-1;2-2; 3-3

\* Primer Nivel

$$R_1 = \frac{48E}{D_1 h_1}$$

$$D_1 = \frac{4h_1}{\sum K_{c1}} + \frac{(h_1 + h_2)}{\sum K_{r1} + \frac{\sum K_{r1}}{12}}$$

D1= 1.844

R1= 17.6777

\* Segundo Nivel

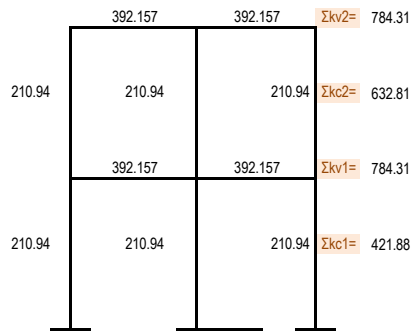
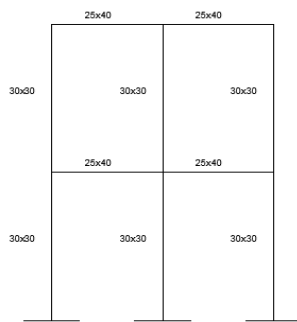
$$R_2 = \frac{48E}{D_2 h_2}$$

$$D_2 = \frac{4h_2}{\sum K_{c2}} + \frac{(h_1 + h_2)}{\sum K_{r1} + \frac{\sum K_{c1}}{12}} + \frac{(h_2 + h_3)}{\sum K_{r2}}$$

D2= 2.014

R2= 16.187

PORTICOS A-A;B-B;C-C;D-D



RIGIDEZ LATERAL DE LA ESTRUCTURA: PÓRTICOS A-A;B-B; C-C;D-D

\* Primer Nivel

$$R_1 = \frac{48E}{D_1 h_1}$$

$$D_1 = \frac{4h_1}{\sum K_{c1}} + \frac{(h_1 + h_2)}{\sum K_{r1} + \frac{\sum K_{c1}}{12}}$$

D1= 3.815

R1= 8.547

\* Segundo Nivel

$$R_2 = \frac{48E}{D_2 h_2}$$

$$D_2 = \frac{4h_2}{\sum K_{c2}} + \frac{(h_1 + h_2)}{\sum K_{r1} + \frac{\sum K_{c1}}{12}} + \frac{(h_2 + h_3)}{\sum K_{r2}}$$

D2= 3.212

R2= 10.152

MÓDULO 08:

\*\* Pórticos en Dirección X-X

1-A  
b = 25.0 cm  
t = 25.0 cm  
I = 32552.08

\* Alturas de los entrepisos

Nivel	Altura
1	320
2	320

kcol = 101.7253      kcol = 101.725

\*\* Pórticos en Dirección Y-Y

A-1  
b = 25.0 cm  
t = 25.0 cm  
I = 32552.08

kcol = 101.7253      kcol = 101.725

\* Rigidez a la Flexión - VIGAS  
Dirección X-X

b = 25.0 cm                      kvig =        160.714                      kvig =        160.714  
h = 30.0 cm  
I = 56250.00

Dirección Y-Y

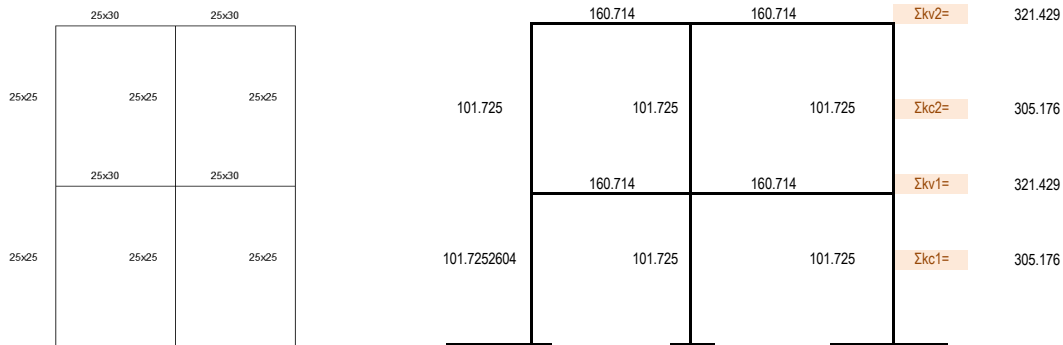
b = 25.0 cm                      kvig =        132.866                      kvig =        130.208                      kvig =        171.327  
h = 25.0 cm  
I = 32552.08

\* MÓDULO de Elasticidad del Concreto

f<sub>c</sub> =        210.00                      kg/cm<sup>2</sup>  
E<sub>c</sub> =        15000(f<sub>c</sub><sup>0.5</sup>)                      kg/cm<sup>2</sup>  
E<sub>c</sub> =        217370.65                      kg/cm<sup>2</sup>  
48E<sub>c</sub> =        10433791.26                      kg/cm<sup>2</sup>

RIGIDEZ LATERAL DE LA ESTRUCTURA - WILBUR

PORTICOS 1-1; 2-2; 3-3; 4-4



• RIGIDEZ LATERAL DE LA ESTRUCTURA: PÓRTICOS 1-1;2-2; 3-3;4-4

\* Primer Nivel

$$R_1 = \frac{48E}{D_1 h_1}$$

$$D_1 = \frac{4h_1}{\sum K_{c1}} + \frac{(h_1 + h_2)}{\sum K_{t1} + \frac{\sum K_{c1}}{12}}$$

D1= 6.03943

R1= 5.39879

\* Segundo Nivel

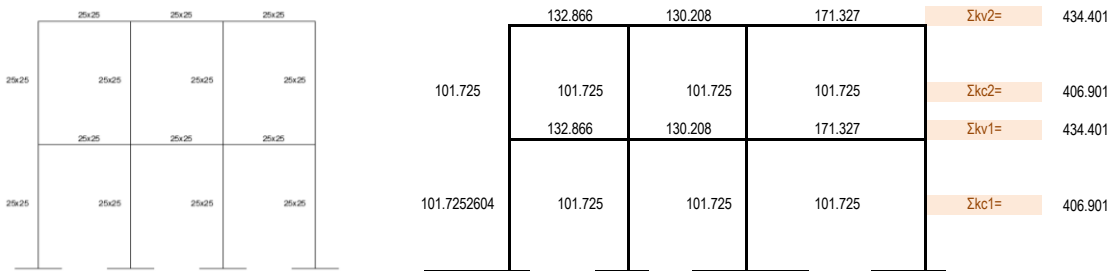
$$R_2 = \frac{48E}{D_2 h_2}$$

$$D_2 = \frac{4h_2}{\sum K_{c2}} + \frac{(h_1 + h_2)}{\sum K_{t1} + \frac{\sum K_{c1}}{12}} + \frac{(h_2 + h_3)}{\sum K_{t2}}$$

D2= 7.034984993

R2= 4.634778569

PORTICOS A-A; B-B; C-C



• RIGIDEZ LATERAL DE LA ESTRUCTURA: PÓRTICOS A-A;B-B; C-C

\* Primer Nivel

$$R_1 = \frac{48E}{D_1 h_1}$$

$$D_1 = \frac{4h_1}{\sum K_{c1}} + \frac{(h_1 + h_2)}{\sum K_{t1} + \frac{\sum K_{c1}}{12}}$$

D1= 4.512

R1= 7.226

\* Segundo Nivel

$$R_2 = \frac{48E}{D_2 h_2}$$

$$D_2 = \frac{4h_2}{\sum K_{c2}} + \frac{(h_1 + h_2)}{\sum K_{t1} + \frac{\sum K_{c1}}{12}} + \frac{(h_2 + h_3)}{\sum K_{t2}}$$

D2= 5.249

R2= 6.212



**MÓDULO 09:**

**\*\* Pórticos en Dirección X-X**

**1-A**  
 b = 30.0 cm  
 t = 40.0 cm  
 I = 160000.00

**\* Alturas de los entrepisos**

Nivel	Altura
1	320
2	320

kcol = 500                      kcol = 500

**\*\* Pórticos en Dirección Y-Y**

**A-1**  
 b = 40.0 cm  
 t = 30.0 cm  
 I = 90000.00

kcol = 281.25                      kcol = 281.25

**\* Rigidez a la Flexión - VIGAS**  
**Dirección X-X**

b = 25.0 cm  
 h = 60.0 cm  
 I = 450000.00

kvig = 937.500

kvig = 900.000

**Dirección Y-Y**

b = 25.0 cm  
 h = 30.0 cm  
 I = 56250.00

kvig = 140.625

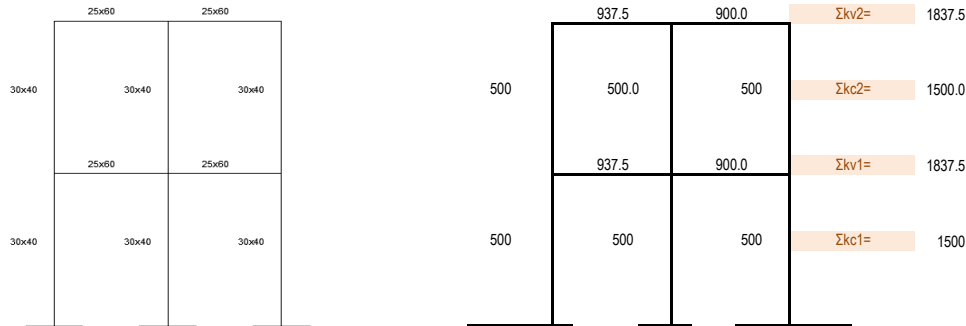
kvig = 173.077

**\* MÓDULO de Elasticidad del Concreto**

f <sub>c</sub> =	210.00	kg/cm <sup>2</sup>
E <sub>c</sub> =	15000(f <sub>c</sub> <sup>0.5</sup> )	kg/cm <sup>2</sup>
E <sub>c</sub> =	217370.65	kg/cm <sup>2</sup>
48E <sub>c</sub> =	10433791.26	kg/cm <sup>2</sup>

**RIGIDEZ LATERAL DE LA ESTRUCTURA - WILBUR**

**PORTICOS 1-1; 2-2**



**• RIGIDEZ LATERAL DE LA ESTRUCTURA: PÓRTICOS 1-1;2-2**

**\* Primer Nivel**

$$R_1 = \frac{48E}{D_1 h_1}$$

$$D_1 = \frac{4h_1}{\sum K_{c1}} + \frac{(h_1 + h_2)}{\sum K_{t1} + \frac{\sum K_{c1}}{12}}$$

D1 = 1.17945

R1 = 27.6448

**\* Segundo Nivel**

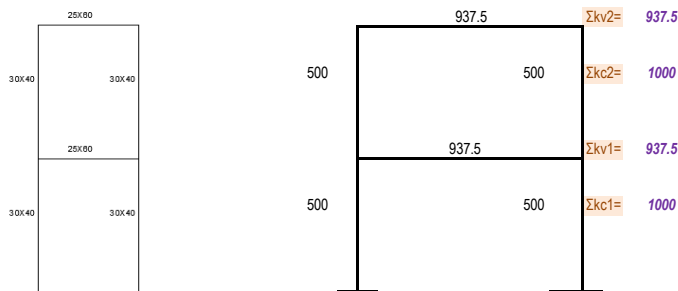
$$R_2 = \frac{48E}{D_2 h_2}$$

$$D_2 = \frac{4h_2}{\sum K_{c2}} + \frac{(h_1 + h_2)}{\sum K_{t1} + \frac{\sum K_{c1}}{12}} + \frac{(h_2 + h_3)}{\sum K_{t2}}$$

D2 = 1.354

R2 = 24.0881017

**PORTICO 3: A-B**



• RIGIDEZ LATERAL DE LA ESTRUCTURA: PÓRTICO 3: A-B

\* Primer Nivel

$$R_1 = \frac{48E}{D_1 h_1}$$

$$D_1 = \frac{4h_1}{\sum K_{c1}} + \frac{(h_1 + h_2)}{\sum K_{t1} + \frac{\sum K_{c1}}{12}}$$

D1= 1.907

R1= 17.098

\* Segundo Nivel

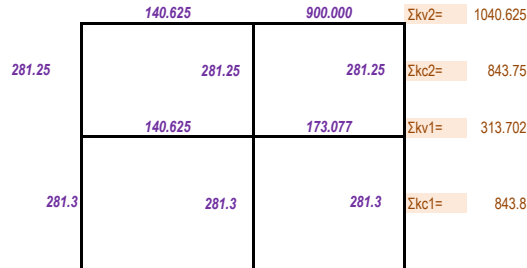
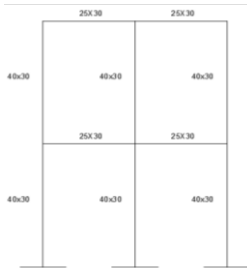
$$R_2 = \frac{48E}{D_2 h_2}$$

$$D_2 = \frac{4h_2}{\sum K_{c2}} + \frac{(h_1 + h_2)}{\sum K_{t1} + \frac{\sum K_{c1}}{12}} + \frac{(h_2 + h_3)}{\sum K_{t2}}$$

D2= 2.248

R2= 14.503

PORTICOS : A-A; B-B



• RIGIDEZ LATERAL DE LA ESTRUCTURA: PÓRTICOS A-A;B-B

\* Primer Nivel

$$R_1 = \frac{48E}{D_1 h_1}$$

$$D_1 = \frac{4h_1}{\sum K_{c1}} + \frac{(h_1 + h_2)}{\sum K_{t1} + \frac{\sum K_{c1}}{12}}$$

D1= 3.184

R1= 10.242

\* Segundo Nivel

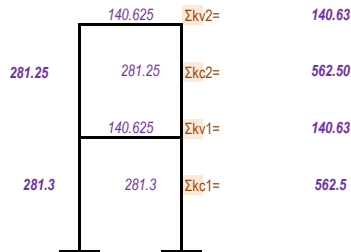
$$R_2 = \frac{48E}{D_2 h_2}$$

$$D_2 = \frac{4h_2}{\sum K_{c2}} + \frac{(h_1 + h_2)}{\sum K_{t1} + \frac{\sum K_{c1}}{12}} + \frac{(h_2 + h_3)}{\sum K_{t2}}$$

D2= 3.491

R2= 9.340

PORTICOS : C: 1.2



• RIGIDEZ LATERAL DE LA ESTRUCTURA: PÓRTICOS: C: 1-2

\* Primer Nivel

$$R_1 = \frac{48E}{D_1 h_1}$$

$$D_1 = \frac{4h_1}{\sum K_{c1}} + \frac{(h_1 + h_2)}{\sum K_{t1} + \frac{\sum K_{c1}}{12}}$$

D1= 5.689

R1= 5.731

\* Segundo Nivel

$$R_2 = \frac{48E}{D_2 h_2}$$

$$D_2 = \frac{4h_2}{\sum K_{c2}} + \frac{(h_1 + h_2)}{\sum K_{t1} + \frac{\sum K_{c1}}{12}} + \frac{(h_2 + h_3)}{\sum K_{t2}}$$

D2= 7.964

R2= 4.094

CÁLCULO DE LA RIGIDEZ LATERAL DEMUROS

Tabla N° 15. Métodos para determinar fm y vm

TABLA 7 MÉTODOS PARA DETERMINAR $f_m$ y $v_m$									
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	EDIFICIOS DE 1 A 2 PISOS			EDIFICIOS DE 3 A 5 PISOS			EDIFICIOS DE MAS DE 5 PISOS		
	Zona Sísmica			Zona Sísmica			Zona Sísmica		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1
$(f_m)$	A	A	A	B	B	A	B	B	B
$(v_m)$	A	A	A	B	A	A	B	B	A

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

MÓDULO N°03

Largo del MÓDULO	=	18.90 m
Ancho del MÓDULO	=	5.80 m
Altura del MÓDULO (1 Nivel)	=	2.80 m
Número de pórticos en X	=	5
Número de pórticos en Y	=	3
Altura Entrepiso	=	2.60 m
Ancho de tabiquería	=	0.15 m

FACTOR DE ZONA (Z)	=	0.45	(ZONA 4)
FACTOR DE USO (U)	=	1.3	(CATEGORÍA B-EDIFICACIONES IMPORTANTES)
FACTOR DE SUELO (S)	=	1.1	(SUELO TIPO S3-SUELOS BLANDOS)
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN (C)			
Ct	=	60	(ALBAÑILERÍA)
Tp	=	1	(VALORES SEGÚN NORMA E 030)
Ti	=	1.6	
T	=	0.047	< 1
C	=	2.5	(VALOR TOMADO)
FACTOR DE REDUCCIÓN	=	3	SISTEMA ALBAÑILERIA CONFINADA O ARMADA

MÓDULO N°04

Largo del MÓDULO	=	7.10 m
Ancho del MÓDULO	=	3.93 m
Altura del MÓDULO (1 Nivel)	=	2.80 m
Número de pórticos en X	=	3
Número de pórticos en Y	=	2
Altura Entrepiso	=	2.60 m
Ancho de tabiquería	=	0.15 m

FACTOR DE ZONA (Z)	=	0.45	(ZONA 4)
FACTOR DE USO (U)	=	1.3	(CATEGORÍA B-EDIFICACIONES IMPORTANTES)
FACTOR DE SUELO (S)	=	1.1	(SUELO TIPO S3-SUELOS BLANDOS)
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN (C)			
Ct	=	60	(ALBAÑILERÍA)
Tp	=	1	(VALORES SEGÚN NORMA E 030)
Ti	=	1.6	
T	=	0.047	< 1
C	=	2.5	(VALOR TOMADO)
FACTOR DE REDUCCIÓN DE FZA.(R)	=	3	SISTEMA ALBAÑILERIA CONFINADA O ARMADA

MÓDULO N°05

Largo del MÓDULO	=	5.60 m
Ancho del MÓDULO	=	11.50 m
Altura del MÓDULO (1 Nivel)	=	2.80 m
Número de pórticos en X	=	4
Número de pórticos en Y	=	3
Altura Entrepiso	=	2.60 m
Ancho de tabiquería	=	0.15 m

FACTOR DE ZONA (Z)	=	0.45	(ZONA 4)
FACTOR DE USO (U)	=	1.3	(CATEGORÍA B-EDIFICACIONES IMPORTANTES)
FACTOR DE SUELO (S)	=	1.1	(SUELO TIPO S3-SUELOS BLANDOS)
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN (C)			
Ct	=	60	(ALBAÑILERÍA)
Tp	=	1	(VALORES SEGÚN NORMA E 030)
Ti	=	1.6	
T	=	0.047	< 1
C	=	2.5	(VALOR TOMADO)
FACTOR DE REDUCCIÓN DE FZA =	=	3	SISTEMA ALBAÑILERIA CONFINADA O ARMADA

Tabla N° 16. Resistencias de la albañilería

TABLA 9 (**) RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA Mpa ( kg / cm <sup>2</sup> )				
Materia Prima	Denominación	UNIDAD $f_b$	PILAS $f_m$	MURETES $v_m$
Arcilla	King Kong Artesanal	5,4 (55)	3,4 (35)	0,5 (5,1)
	King Kong Industrial	14,2 (145)	6,4 (65)	0,8 (8,1)
	Rejilla Industrial	21,1 (215)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
Sílice-cal	King Kong Normal	15,7 (160)	10,8 (110)	1,0 (9,7)
	Dédalo	14,2 (145)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
	Estándar y mecano (*)	14,2 (145)	10,8 (110)	0,9 (9,2)
Concreto		4,9 (50)	7,3 (74)	0,8 (8,6)
		6,4 (65)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
	Bloque Tipo P (*)	7,4 (75)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
		8,3 (85)	11,8 (120)	1,1 (10,9)

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

$$K = \frac{Ea}{\frac{h^3}{3I} + \frac{f_m \cdot h \cdot Ea}{A \cdot Ga}}$$

- K: Coeficiente de rigidez lateral del muro.
- Ea: Módulo de elasticidad de la albañilería.
- Ga: Módulo de elasticidad de corte de la albañilería
- h: Altura del entrepiso.
- I: Momento de inercia de la sección transformada del muro.
- f: Factor de forma.

$$f = \frac{A_{axial}}{A_{alma}}$$

- Aaxial: Área transformada del muro.
- Aalma: Área de la sección original del muro.

- Ea= 32000Kg/cm2
- Ga= 128000Kg/cm2

RIGIDEZ LATERAL DE LA ESTRUCTURA (Resumen)

\* Rigidez Lateral (Dirección X-X)

MÓDULO 01:

Nivel	Pórt. 1	Pórt. 2	Pórt. 3	ΣKL (Ton/cm)
1	45.173	45.173	45.173	135.520

MÓDULO 02:

Nivel	Pórt. 1	Pórt. 2	Pórt. 3	ΣKL (Ton/cm)
1	45.173	45.173	45.173	135.520

MÓDULO 06:

Nivel	Pórt. 1	Pórt. 2	Pórt. 3	ΣKL (Ton/cm)
1	34.249	34.249	34.249	102.746
2	29.064	29.064	29.064	87.19342

MÓDULO 07:

Nivel	Pórt. 1	Pórt. 2	Pórt. 3	ΣKL (Ton/cm)
1	17.678	17.678	17.678	53.033239
2	16.187	16.187	16.187	48.56229

MÓDULO 08:

Nivel	Pórt. 1	Pórt. 2	Pórt. 3	Pórt. 4	ΣKL (Ton/cm)
1	5.399	5.399	5.399	5.399	21.595
2	4.635	4.635	4.635	4.635	18.539

MÓDULO 09:

Nivel	Pórt. 1	Pórt. 2	Pórt. 3	ΣKL (Ton/cm)
1	27.645	27.645	17.098	72.388
2	24.088	24.088	14.503	62.679

\* Rigeidez Lateral (Dirección Y-Y)

MÓDULO 01:

Nivel	Pórt. A	Pórt. B	Pórt. C	Pórt. D	Pórt. E	ΣKL (Ton/cm)
1	19.668	19.668	19.668	19.668	19.668	98.338

MÓDULO 02:

Nivel	Pórt. A	Pórt. B	Pórt. C	Pórt. D	Pórt. E	ΣKL (Ton/cm)
1	19.668	19.668	19.668	19.668	19.668	98.338

MÓDULO 06:

Nivel	Pórt. A	Pórt. B	Pórt. C	Pórt. D	ΣKL (Ton/cm)
1	8.230	8.230	8.230	8.230	32.920858
2	5.788	5.788	5.788	5.788	23.153838

MÓDULO 07:

Nivel	Pórt. A	Pórt. B	Pórt. C	Pórt. D	ΣKL (Ton/cm)
1	8.547	8.547	8.547	8.547	34.186
2	10.152	10.152	10.152	10.152	40.608

MÓDULO 08:

Nivel	Pórt. A	Pórt. B	Pórt. C	ΣKL (Ton/cm)
1	7.226	7.226	7.226	21.678
2	6.212	6.212	6.212	18.635

MÓDULO 09:

Nivel	Pórt. A	Pórt. B	Pórt. C	ΣKL (Ton/cm)
1	10.242	10.242	5.731	26.215
2	9.340	9.340	4.094	22.773

● Cortantes en cada Piso (Resumen)

MÓDULO 01 Y 02:

Nivel	Altura	Fi	Qi
1	280	15.049	15.049

MÓDULO 03:

Nivel	Altura	Fi	Qi
1	280	32.377	32.377

**MÓDULO 04:**

Nivel	Altura	Fi	Qi
1	280	8.933	8.933

**MÓDULO 05:**

Nivel	Altura	Fi	Qi
1	280	19.547	19.547

**MÓDULO 06:**

Nivel	Altura	Fi	Qi
2	320	38.002	38.002
1	320	23.777	61.780

**MÓDULO 07:**

Nivel	Altura	Fi	Qi
2	320	27.825	27.825
1	320	28.413	56.238

**MÓDULO 08:**

Nivel	Altura	Fi	Qi
2	320	18.990	18.990
1	320	12.999	31.989

**MÓDULO 09:**

Nivel	Altura	Fi	Qi
2	320	25.179	25.179
1	320	16.173	41.351

- **DESPLAZAMIENTOS LATERALES**

\* Desplazamientos Relativos Teóricos

$$\Delta_i = \frac{Q_i}{\sum K L_i}$$

\*\* Dirección X-X

**MÓDULO 01:**

$$\Delta_1 = 0.11105$$

**MÓDULO 06:**

$$\begin{aligned} \Delta_2 &= 0.4358 \\ \Delta_1 &= 0.6013 \end{aligned}$$

**MÓDULO 02:**

$$\Delta_1 = 0.11105$$

**MÓDULO 07:**

$$\begin{aligned} \Delta_2 &= 0.5730 \\ \Delta_1 &= 1.0604 \end{aligned}$$

**MÓDULO 08:**

$$\begin{aligned} \Delta_2 &= 1.0243 \\ \Delta_1 &= 1.4813 \end{aligned}$$

**MÓDULO 09:**

$$\begin{aligned} \Delta_2 &= 0.4017 \\ \Delta_1 &= 0.5712 \end{aligned}$$

\*\* Dirección Y-Y

**MÓDULO 01:**

$$\Delta_1 = 0.15303$$

**MÓDULO 06:**

$$\begin{aligned} \Delta_2 &= 1.6413 \\ \Delta_1 &= 1.8766 \end{aligned}$$

**MÓDULO 02:**

$$\Delta_1 = 0.15303$$

**MÓDULO 07:**

$$\begin{aligned} \Delta_2 &= 0.6852 \\ \Delta_1 &= 1.6451 \end{aligned}$$

**MÓDULO 08:**

$$\begin{aligned} \Delta_2 &= 1.0190 \\ \Delta_1 &= 1.4757 \end{aligned}$$

**MÓDULO 09:**

$$\begin{aligned} \Delta_2 &= 1.1056 \\ \Delta_1 &= 1.5774 \end{aligned}$$

\* Desplazamientos Relativos Reales

$$\Delta r_i = 0.75R\Delta_i$$

\*\* Dirección X-X

<b>MÓDULO 01:</b>	<b>MÓDULO 06:</b>	
$\Delta 1 = 0.66628$	$\Delta 2 = 2.6150$	
	$\Delta 1 = 3.6077$	
<b>MÓDULO 02:</b>	<b>MÓDULO 07:</b>	
$\Delta 1 = 0.66628$	$\Delta 2 = 3.4379$	
	$\Delta 1 = 6.3626$	
	<b>MÓDULO 08:</b>	
	$\Delta 2 = 6.1460$	
	$\Delta 1 = 8.8878$	
	<b>MÓDULO 09:</b>	
	$\Delta 2 = 2.4103$	
	$\Delta 1 = 3.4275$	

\*\* Dirección Y-Y

<b>MÓDULO 01:</b>	<b>MÓDULO 06:</b>	
$\Delta 1 = 0.9182$	$\Delta 2 = 9.8478$	
	$\Delta 1 = 11.2597$	
<b>MÓDULO 02:</b>	<b>MÓDULO 07:</b>	
$\Delta 1 = 0.9182$	$\Delta 2 = 4.1113$	
	$\Delta 1 = 9.8703$	
	<b>MÓDULO 08:</b>	
	$\Delta 2 = 6.1143$	
	$\Delta 1 = 8.8540$	
	<b>MÓDULO 09:</b>	
	$\Delta 2 = 6.6339$	
	$\Delta 1 = 9.4645$	

\* Desplazamientos totales teóricos

$$\delta_i = \Sigma \Delta_i$$

\*\* Dirección X-X

<b>MÓDULO 01:</b>	<b>MÓDULO 06:</b>	
$\delta 1 = 0.111$	$\delta 2 = 3.518$	
	$\delta 1 = 0.601$	
<b>MÓDULO 02:</b>	<b>MÓDULO 07:</b>	
$\delta 1 = 0.111$	$\delta 2 = 1.633$	
	$\delta 1 = 1.060$	
	<b>MÓDULO 08:</b>	
	$\delta 2 = 2.506$	
	$\delta 1 = 1.481$	
	<b>MÓDULO 09:</b>	
	$\delta 2 = 0.973$	
	$\delta 1 = 0.571$	

\*\* Dirección Y-Y

<b>MÓDULO 01:</b>	<b>MÓDULO 06:</b>	
$\delta 1 = 0.153$	$\delta 2 = 3.518$	
	$\delta 1 = 1.877$	
<b>MÓDULO 02:</b>	<b>MÓDULO 07:</b>	
$\delta 1 = 0.153$	$\delta 2 = 2.330$	
	$\delta 1 = 1.645$	

**MÓDULO 08:**

$\delta_2 = 2.495$   
 $\delta_1 = 1.476$

**MÓDULO 09:**

$\delta_2 = 2.683$   
 $\delta_1 = 1.577$

**\* Desplazamientos totales reales**

$$\delta_{ri} = 0.75R\delta_i$$

**\*\* Dirección X-X**

**MÓDULO 01:**

$\delta_1 = 0.666$

**MÓDULO 02:**

$\delta_1 = 0.666$

**MÓDULO 06:**

$\delta_2 = 21.108$   
 $\delta_1 = 3.608$

**MÓDULO 07:**

$\delta_2 = 9.800$   
 $\delta_1 = 6.363$

**MÓDULO 08:**

$\delta_2 = 15.034$   
 $\delta_1 = 8.888$

**MÓDULO 09:**

$\delta_2 = 5.838$   
 $\delta_1 = 3.427$

**\*\* Dirección Y-Y**

**MÓDULO 01:**

$\delta_1 = 0.918$

**MÓDULO 02:**

$\delta_1 = 0.918$

**MÓDULO 06:**

$\delta_2 = 21.108$   
 $\delta_1 = 11.260$

**MÓDULO 07:**

$\delta_2 = 13.982$   
 $\delta_1 = 9.870$

**MÓDULO 08:**

$\delta_2 = 14.968$   
 $\delta_1 = 8.854$

**MÓDULO 09:**

$\delta_2 = 16.098$   
 $\delta_1 = 9.464$

**• DISTORSIONES**

$$D_i = \frac{\delta_{ri} - \delta_{ri-1}}{H_i}$$

**\*\* Dirección X-X**

**MÓDULO 01:**

$D_1 = 0.0024$

**MÓDULO 02:**

$D_1 = 0.0024$

**MÓDULO 06:**

$D_2 = 0.0008$   
 $D_1 = 0.0011$

**MÓDULO 07:**

$D_2 = 0.0011$   
 $D_1 = 0.0020$

**MÓDULO 08:**

$D_2 = 0.0019$   
 $D_1 = 0.0028$

**MÓDULO 09:**

$D_2 = 0.0008$   
 $D_1 = 0.0011$

\*\* Dirección Y-Y

**MÓDULO 01:**

D1 = 0.00328

**MÓDULO 02:**

D1 = 0.00328

**MÓDULO 06:**

D2 = 0.0031  
D1 = 0.0035

**MÓDULO 07:**

D2 = 0.0013  
D1 = 0.0031

**MÓDULO 08:**

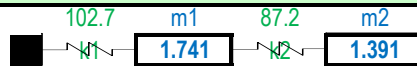
D2 = 0.0019  
D1 = 0.0028

**MÓDULO 09:**

D2 = 0.0021  
D1 = 0.0030



**ANÁLISIS MODAL ESPECTRAL X-X (MÉTODO DE HOLZER) MÓDULOS**



$$FR = K * X$$

$$Fi = w^2 * \Delta * m$$

$\omega_2$	$\Delta =$	1.000	1.679	RESTO
25.000	$X =$	1.000	0.679	
	$Fr =$	102.75	59.229	0.831
	$Fi =$	43.517	58.398	

$\omega_2$	$\Delta =$	1.000	-1.802	RESTO
199.365	$X =$	1.000	-2.802	
	$Fr =$	102.75	-244.283	255.345
	$Fi =$	347.029	-499.628	

$\omega_2$	$\Delta =$	1.000	-8.702	RESTO
545.035	$X =$	1.000	-9.702	
	$Fr =$	102.75	-845.981	5751.746
	$Fi =$	948.727	-6597.73	

$\omega_2$	$\Delta =$	1.000	-18.115	RESTO
1016.513	$X =$	1.000	-19.115	
	$Fr =$	102.75	-1666.67	23947.25
	$Fi =$	1769.416	-25613.9	

$\omega_2$	$\omega$	T
25.00	5.000	1.257
199.37	14.120	0.445
545.03	23.346	0.269
1016.51	31.883	0.197

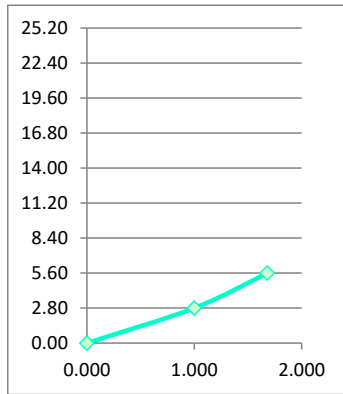
$$\begin{Bmatrix} \Phi_{11} \\ \Phi_{12} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 1.000 \\ 1.679 \end{Bmatrix}$$

$$\begin{Bmatrix} \Phi_{21} \\ \Phi_{22} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 1.000 \\ -1.802 \end{Bmatrix}$$

$$\begin{Bmatrix} \Phi_{31} \\ \Phi_{32} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 1.000 \\ -8.702 \end{Bmatrix}$$

$$\begin{Bmatrix} \Phi_{41} \\ \Phi_{42} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 1.000 \\ -18.115 \end{Bmatrix}$$

Gráfico N° 08. Primera forma modal módulo 06 x-x

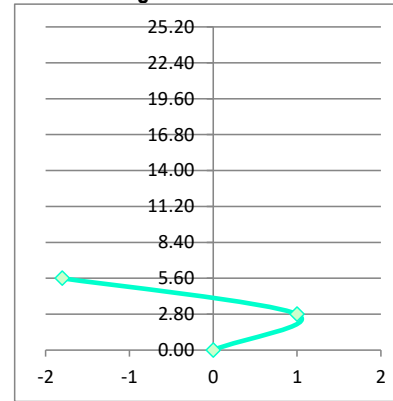


**Primera Forma Modal**

$\omega_2 = 25.000 \text{ rad/seg}$   
 $T = 1.257 \text{ seg}$   
 $f = 0.796 \text{ Hertz}$

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 09. Segunda forma modal módulo 06 x-x

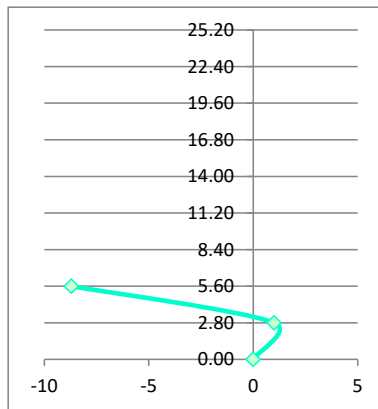


**Segunda Forma Modal**

$\omega_2 = 199.365 \text{ rad/seg}$   
 $T = 0.445 \text{ seg}$   
 $f = 2.247 \text{ Hertz}$

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 10. Tercera forma modal módulo 06 x-x

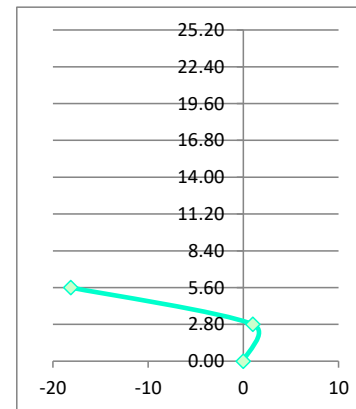


**Tercera Forma Modal**

$\omega_2 = 545.035 \text{ rad/seg}$   
 $T = 0.269 \text{ seg}$   
 $f = 3.716 \text{ Hertz}$

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 11. Cuarta forma modal módulo 06 x-x



**Cuarta Forma Modal**

$\omega_2 = 1016.51 \text{ rad/seg}$   
 $T = 0.197 \text{ seg}$   
 $f = 5.074 \text{ Hertz}$

Fuente: Elaboración propia

## NORMALIZACIÓN DE MODOS

$$\sqrt{\sum mi * \phi_1^2} = \sqrt{1.741 \cdot 1.000 + 1.391 \cdot 1.679} = 2.380$$

$$\sqrt{\sum mi * \phi_2^2} = \sqrt{1.741 \cdot 1.000 + 1.391 \cdot (-1.80)} = 2.501$$

$$\sqrt{\sum mi * \phi_3^2} = \sqrt{1.741 \cdot 1.000 + 1.391 \cdot (-8.70)} = 10.348$$

$$\sqrt{\sum mi * \phi_4^2} = \sqrt{1.741 \cdot 1.000 + 1.391 \cdot (-18.1)} = 21.405$$

$$\Phi_{1N} = \begin{Bmatrix} 0.420 \\ 0.706 \end{Bmatrix}$$

$$\Phi_{2N} = \begin{Bmatrix} 0.400 \\ -0.720 \end{Bmatrix}$$

$$\Phi_{3N} = \begin{Bmatrix} 0.097 \\ -0.841 \end{Bmatrix}$$

$$\Phi_{4N} = \begin{Bmatrix} 0.047 \\ -0.846 \end{Bmatrix}$$

### FACTOR DE PARTICIPACIÓN MODAL

$$FPM_1 = 1.741 \cdot 0.420 + 1.391 \cdot 0.706 = 1.713$$

$$FPM_2 = 1.741 \cdot 0.400 + 1.391 \cdot (-0.72) = -0.306$$

$$FPM_3 = 1.741 \cdot 0.097 + 1.391 \cdot (-0.84) = -1.002$$

$$FPM_4 = 1.741 \cdot 0.047 + 1.391 \cdot (-0.85) = -1.096$$

### DETERMINACIÓN DE LA ACELERACIÓN ESPECTRAL

Z = 0.45  
 U = 1.30  
 S = 1.10  
 R = 8  
 g = 981

$$S_{ai} = \frac{ZUSC}{R} * g$$

**Tabla N° 17. Aceleración espectral x-x**

$\omega$	T	C	Sai
25.000	1.257	1.989	156.985
199.365	0.445	2.5	197.273
545.035	0.269	2.5	197.273
1016.513	0.197	2.5	197.273

Fuente: Elaboración propia

### DETERMINACIÓN DE LA FUERZA SÍSMICA

$$F_i = FPM_i * m_i * \phi_i^n * S_{ai}$$

$$F_1 = 1.713 \times 156.985 \begin{Bmatrix} 1.741 & 0.420 \\ 1.391 & 0.706 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 196.698 \\ 263.961 \end{Bmatrix}$$

$$F_2 = -0.31 \times 197.273 \begin{Bmatrix} 1.741 & 0.400 \\ 1.391 & -0.720 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -42.0156 \\ 60.4911 \end{Bmatrix}$$

$$F3 = -1.00 \times 197.273 \begin{Bmatrix} 1.741 \\ 1.391 \end{Bmatrix} \times \begin{Bmatrix} 0.097 \\ -0.841 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -33.2359 \\ 231.133 \end{Bmatrix}$$

$$F4 = -1.10 \times 197.273 \begin{Bmatrix} 1.741 \\ 1.391 \end{Bmatrix} \times \begin{Bmatrix} 0.047 \\ -0.846 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -17.5798 \\ 254.484 \end{Bmatrix}$$

### CRITERIOS DE SUPERPOSICIÓN MODAL Y FUERZA DE DISEÑO

$$F_d = 0.25 * \sum |F_i| + 0.75 \sqrt{\sum F_i^2}$$

**Tabla N° 18. Fuerza de diseño x-x**

NIVEL	F1	F2	F3	F4	$0.25 \sum  F_i $	$0.75 \sqrt{\sum F_i^2}$	Fd
1	196.698	-42.016	-33.236	-17.580	72.382	153.464	<b>225.846</b>
2	263.961	60.491	231.133	254.484	202.517	328.222	<b>530.739</b>

Fuente: Elaboración propia

### DETERMINACIÓN DE LAS FUERZAS CORTANTES

$$Q_i = FPM_i * \phi_i^n * \sum m_i * S_{ai}$$

$$Q1 = \begin{Bmatrix} 196.698 & 263.961 \\ 263.961 & \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 460.659 \\ 263.961 \end{Bmatrix}$$

$$Q2 = \begin{Bmatrix} -42.016 & 60.491 \\ 60.491 & \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 18.476 \\ 60.491 \end{Bmatrix}$$

$$Q3 = \begin{Bmatrix} -33.236 & 231.133 \\ 231.133 & \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 197.897 \\ 231.133 \end{Bmatrix}$$

$$Q_4 = \begin{Bmatrix} -17.580 & 254.484 \\ 254.484 & 0.000 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 236.904 \\ 254.484 \end{Bmatrix}$$

### DETERMINACIÓN DEL CORTANTE APLICANDO EL CRITERIO DE SUPERPOSICIÓN MODAL

$$Q = 0.25 * \sum Q_i + 0.75 \sqrt{\sum Q_i^2}$$

Tabla N° 19. Cortante x-x

NIVEL	Q1	Q2	Q3	Q4	$0.25 \sum Q_i$	$0.75 \sqrt{\sum Q_i^2}$	Qd
1	460.659	18.476	197.897	236.904	228.484	416.121	644.605
2	263.961	60.491	231.133	254.484	202.517	328.222	530.739

Fuente: Elaboración propia

### CORTANTE POR EL MÉTODO ESTÁTICO

#### PARAMETROS SISMORESISTENTES

Ubicación	Z =	0.45
Factor Zona.	S =	1.10
Factor Suelo.	U =	1.30
Factor de Uso.	R =	8.00
Fator de Reducción de Fuerza Sísmica.	C =	2.50
Factor de Amplificación Sísmica	P =	307.22
$\sum$ Pesos		

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

V = 617.799

V<sub>Est</sub> = 494.24 KN CORTANTE ESTÁTICO

V<sub>Din</sub> = 644.60 KN CORTANTE DINÁMICO

V<sub>Din</sub> > V<sub>Est</sub> = 644.60 KN > 494.24 KN

## DETERMINACIÓN DE LOS DESPLAZAMIENTOS

$$X_1 = \frac{1.713 \times 156.985}{25.00} \begin{Bmatrix} 0.420 \\ 0.706 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 4.520 \\ 7.590 \end{Bmatrix}$$

$$X_2 = \frac{-0.31 \times 197.273}{199.37} \begin{Bmatrix} 0.400 \\ -0.720 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -0.121 \\ 0.218 \end{Bmatrix}$$

$$X_3 = \frac{-1.00 \times 197.273}{545.03} \begin{Bmatrix} 0.097 \\ -0.841 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -0.035 \\ 0.305 \end{Bmatrix}$$

$$X_4 = \frac{-1.10 \times 197.273}{1016.51} \begin{Bmatrix} 0.047 \\ -0.846 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -0.010 \\ 0.180 \end{Bmatrix}$$

## ANÁLISIS MODAL ESPECTRAL Y-Y (MÉTODO DE HOLZER)



<b>ω<sup>2</sup></b>	Δ =	1.000	1.136	<b>RESTO</b>
<b>17.098</b>	X =	1.000	0.136	
	Fr =	32.92	3.159	-23.87
	Fi =	29.762	27.028	
<b>ω<sup>2</sup></b>	Δ =	1.000	-8.848	<b>RESTO</b>
<b>149.906</b>	X =	1.000	-9.848	
	Fr =	32.92	-228.016	1616.96
	Fi =	260.937	-1844.98	
<b>ω<sup>2</sup></b>	Δ =	1.000	-27.812	<b>RESTO</b>
<b>402.165</b>	X =	1.000	-28.812	
	Fr =	32.92	-667.117	14891.68
	Fi =	700.038	-15558.8	
<b>ω<sup>2</sup></b>	Δ =	1.000	-53.144	<b>RESTO</b>
<b>739.122</b>	X =	1.000	-54.144	
	Fr =	32.92	-1253.65	53385.86
	Fi =	1286.570	-54639.5	

ω <sup>2</sup>	ω	T
<b>17.10</b>	<b>4.135</b>	<b>1.520</b>
<b>149.91</b>	<b>12.244</b>	<b>0.513</b>
<b>402.17</b>	<b>20.054</b>	<b>0.313</b>
<b>739.12</b>	<b>27.187</b>	<b>0.231</b>

$$\begin{Bmatrix} \Phi_{11} \\ \Phi_{12} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 1.000 \\ 1.136 \end{Bmatrix}$$

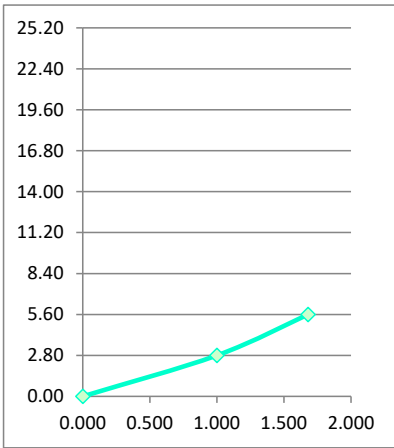
$$\begin{Bmatrix} \Phi_{21} \\ \Phi_{22} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 1.000 \\ -8.848 \end{Bmatrix}$$

$$\begin{Bmatrix} \Phi_{31} \\ \Phi_{32} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 1.000 \\ -27.812 \end{Bmatrix}$$

$$\begin{Bmatrix} \Phi_{41} \\ \Phi_{42} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 1.000 \\ -53.144 \end{Bmatrix}$$



Gráfico N° 12. Primera forma modal módulo 06 y-y

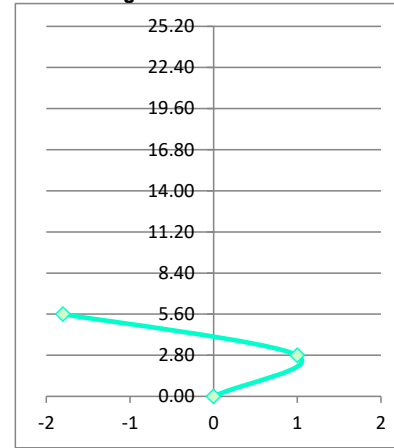


**Primera Forma Modal**

$\omega_2 = 17.098 \text{ rad/seg}$   
 $T = 1.520 \text{ seg}$   
 $f = 0.658 \text{ Hertz}$

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 13. Segunda forma modal módulo 06 y-y

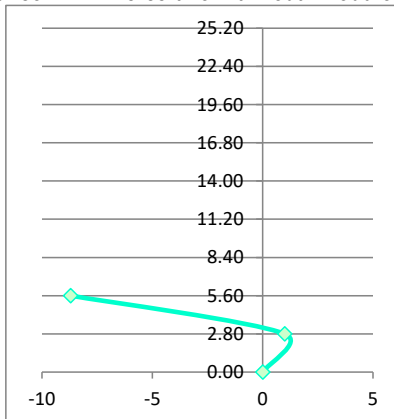


**Segunda Forma Modal**

$\omega_2 = 149.906 \text{ rad/seg}$   
 $T = 0.513 \text{ seg}$   
 $f = 1.949 \text{ Hertz}$

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 14. Tercera forma modal módulo 06 y-y

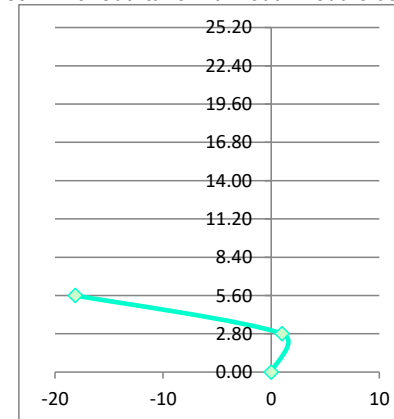


**Tercera Forma Modal**

$\omega_2 = 402.165 \text{ rad/seg}$   
 $T = 0.313 \text{ seg}$   
 $f = 3.192 \text{ Hertz}$

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 15. Cuarta forma modal módulo 06 y-y



**Cuarta Forma Modal**

$\omega_2 = 739.12 \text{ rad/seg}$   
 $T = 0.231 \text{ seg}$   
 $f = 4.327 \text{ Hertz}$

Fuente: Elaboración propia

## NORMALIZACIÓN DE MODOS

$$\sqrt{\sum mi * \phi_1^2} = \sqrt{1.741 \cdot 1.000 + 1.391 \cdot 1.136} = 1.881$$

$$\sqrt{\sum mi * \phi_2^2} = \sqrt{1.741 \cdot 1.000 + 1.391 \cdot -8.85} = 10.518$$

$$\sqrt{\sum mi * \phi_3^2} = \sqrt{1.741 \cdot 1.000 + 1.391 \cdot -27.8} = 32.829$$

$$\sqrt{\sum mi * \phi_4^2} = \sqrt{1.741 \cdot 1.000 + 1.391 \cdot -53.1} = 62.693$$

$$\Phi_{1N} = \begin{Bmatrix} 0.532 \\ 0.604 \end{Bmatrix}$$

$$\Phi_{2N} = \begin{Bmatrix} 0.095 \\ -0.841 \end{Bmatrix}$$

$$\Phi_{3N} = \begin{Bmatrix} 0.030 \\ -0.847 \end{Bmatrix}$$

$$\Phi_{4N} = \begin{Bmatrix} 0.016 \\ -0.848 \end{Bmatrix}$$

## FACTOR DE PARTICIPACIÓN MODAL

$$FPM_1 = 1.741 \cdot 0.532 + 1.391 \cdot 0.604 = 1.766$$

$$FPM_2 = 1.741 \cdot 0.095 + 1.391 \cdot -0.84 = -1.005$$

$$FPM_3 = 1.741 \cdot 0.030 + 1.391 \cdot -0.85 = -1.125$$

$$FPM_4 = 1.741 \cdot 0.016 + 1.391 \cdot -0.85 = -1.151$$

## DETERMINACIÓN DE LA ACELERACIÓN ESPECTRAL

Z = 0.45  
 U = 1.30  
 S = 1.10  
 R = 8  
 g = 981

$$S_{ai} = \frac{ZUSC}{R} * g$$

**Tabla N° 20. Aceleración espectral y-y**

$\omega$	T	C	$S_{ai}$
17.098	1.520	1.645	129.826
149.906	0.513	2.5	197.273
402.165	0.313	2.5	197.273
739.122	0.231	2.5	197.273

Fuente: Elaboración propia

## DETERMINACIÓN DE LA FUERZA SÍSMICA

$$F_i = FPM_i * m_i * \phi_i^n * S_{ai}$$

$$F_1 = 1.766 \times 129.826 \begin{Bmatrix} 1.741 \\ 1.391 \end{Bmatrix} \times \begin{Bmatrix} 0.532 \\ 0.604 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 212.21 \\ 192.71 \end{Bmatrix}$$

$$F_2 = -1.005 \times 197.273 \begin{Bmatrix} 1.741 \\ 1.391 \end{Bmatrix} \times \begin{Bmatrix} 0.095 \\ -0.841 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -32.797 \\ 231.89 \end{Bmatrix}$$

$$F_3 = -1.125 \times 197.273 \begin{Bmatrix} 1.741 \\ 1.391 \end{Bmatrix} \times \begin{Bmatrix} 0.030 \\ -0.847 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -11.772 \\ 261.64 \end{Bmatrix}$$

$$F_4 = -1.151 \times 197.273 \begin{Bmatrix} 1.741 \\ 1.391 \end{Bmatrix} \times \begin{Bmatrix} 0.016 \\ -0.848 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -6.3065 \\ 267.83 \end{Bmatrix}$$

## CRITERIOS DE SUPERPOSICIÓN MODAL Y FUERZA DE DISEÑO

$$F_d = 0.25 * \sum |F_i| + 0.75 \sqrt{\sum F_i^2}$$

**Tabla N° 21. Fuerza de diseño y-y**

NIVEL	F1	F2	F3	F4	$0.25 \sum  F_i $	$0.75 \sqrt{\sum F_i^2}$	Fd
1	212.205	-32.797	-11.772	-6.306	65.770	161.355	227.125
2	192.715	231.894	261.641	267.831	238.520	360.549	599.069

Fuente: Elaboración propia

## DETERMINACIÓN DE LAS FUERZAS CORTANTES

$$Q_i = FPM_i * \phi_i^n * \sum m_i * S_{ai}$$

$$Q_1 = \begin{Bmatrix} 212.205 & 192.715 \\ 192.715 & \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 404.920 \\ 192.715 \end{Bmatrix}$$

$$Q_2 = \begin{Bmatrix} -32.797 & 231.894 \\ 231.894 & \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 199.097 \\ 231.894 \end{Bmatrix}$$

$$Q_3 = \begin{Bmatrix} -11.772 & 261.641 \\ 261.641 & \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 249.869 \\ 261.641 \end{Bmatrix}$$

$$Q_4 = \begin{Bmatrix} -6.306 & 267.831 \\ 267.831 & \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 261.524 \\ 267.831 \end{Bmatrix}$$

## DETERMINACIÓN DEL CORTANTE APLICANDO EL CRITERIO DE SUPERPOSICIÓN MODAL

$$Q = 0.25 * \sum Q_i + 0.75 * \sqrt{\sum Q_i^2}$$

**Tabla N° 22. Cortante x-x**

NIVEL	Q1	Q2	Q3	Q4	0.25 ∑Qi	0.75√∑Qi²	Qd
1	404.920	199.097	249.869	261.524	278.853	433.724	712.577
2	192.715	231.894	261.641	267.831	238.520	360.549	599.069

Fuente: Elaboración propia

## CORTANTE POR EL MÉTODO ESTÁTICO

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

### PARAMETROS SISMORESISTENTES

Ubicación

Factor Zona.

Factor Suelo.

Factor de Uso.

Fator de Reducción de Fuerza Sísmica.

Factor de Amplificación Sísmica

$\Sigma$  Pesos

Z = 0.45

S = 1.10

U = 1.30

R = 8.00

C = 2.50

P = 307.22

V = 617.799

V<sub>Est</sub> = 494.24 KN CORTANTE ESTÁTICO

V<sub>Din</sub> = 712.58 KN CORTANTE DINÁMICO

V<sub>in</sub> > V<sub>est</sub> = 712.58 KN > 494.24 KN

## DETERMINACIÓN DE LOS DESPLAZAMIENTOS

$$X_1 = \frac{1.766 \times 129.826}{17.10} \begin{Bmatrix} 0.532 \\ 0.604 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 7.130 \\ 8.103 \end{Bmatrix}$$

$$X_2 = \frac{-1.005 \times 197.273}{149.91} \begin{Bmatrix} 0.095 \\ -0.841 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -0.126 \\ 1.112 \end{Bmatrix}$$

$$X_3 = \frac{-1.125 \times 197.273}{402.17} \begin{Bmatrix} 0.030 \\ -0.847 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -0.017 \\ 0.468 \end{Bmatrix}$$

$$X_4 = \frac{-1.151 \times 197.273}{739.12} \begin{Bmatrix} 0.016 \\ -0.848 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -0.005 \\ 0.261 \end{Bmatrix}$$

## DESPLAZAMIENTOS FINALES Y DISTORSIONES

Tabla N° 23. Distorsiones y-y

NIVEL	X1	X2	X3	X4	$0.25 \sum x_i $	$0.75\sqrt{\sum x_i^2}$	$X_i$	$3/4RX_i$	DISTORSIÓN	Norma
1	7.130	-0.126	-0.017	-0.005	1.819	5.348	7.168	43.007	0.002	0.007
2	8.103	1.112	0.468	0.261	2.486	6.147	8.633	51.798	0.003	0.007

Fuente: Elaboración propia

"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA"

**CARACTERÍSTICAS DE LA EDIFICACIÓN**

**DATOS GENERALES**

Ubicación del proyecto	=	La Victoria
Uso de la edificación	=	Ambientes Deportivos
Sistema estructural	=	Aporticado - Albañilería Confinada
Tipo de suelo (norma)	=	Suelo blando S3
Número de pisos	=	2 Pisos

**MÓDULO N°01**

Largo del módulo	=	15.80 m
Ancho del módulo	=	5.60 m
Altura del módulo (1 Nivel)	=	2.80 m
Número de pórticos en X	=	3
Número de pórticos en Y	=	5
Altura Entrepiso	=	2.60 m
Ancho de tabiquería	=	0.15 m

**MÓDULO N°02**

Largo del módulo	=	15.80 m
Ancho del módulo	=	5.60 m
Altura del módulo (1 Nivel)	=	2.80 m
Número de pórticos en X	=	3
Número de pórticos en Y	=	5
Altura Entrepiso	=	2.60 m
Ancho de tabiquería	=	0.15 m

**MÓDULO N°03**

Largo del módulo	=	18.90 m
Ancho del módulo	=	5.80 m
Altura del módulo (1 Nivel)	=	2.80 m
Número de pórticos en X	=	5
Número de pórticos en Y	=	3
Altura Entrepiso	=	2.60 m
Ancho de tabiquería	=	0.15 m

**MÓDULO N°04**

Largo del módulo	=	7.10 m
Ancho del módulo	=	3.93 m
Altura del módulo (1 Nivel)	=	2.80 m
Número de pórticos en X	=	3
Número de pórticos en Y	=	2
Altura Entrepiso	=	2.60 m
Ancho de tabiquería	=	0.15 m

**MÓDULO N°05**

Largo del módulo	=	5.60 m
Ancho del módulo	=	11.50 m
Altura del módulo (1 Nivel)	=	2.80 m
Número de pórticos en X	=	4
Número de pórticos en Y	=	3
Altura Entrepiso	=	2.60 m
Ancho de tabiquería	=	0.15 m

**MÓDULO N°06**

Largo del módulo	=	18.00 m
Ancho del módulo	=	8.00 m
Altura del módulo (2 Niveles)	=	6.40 m
Número de pórticos en X	=	3
Número de pórticos en Y	=	4
Altura Entrepiso	=	3.00 m
Ancho de tabiquería	=	0.15 m

**MÓDULO N°07**

Largo del módulo	=	18.00 m
Ancho del módulo	=	9.60 m
Altura del módulo (2 Niveles)	=	6.40 m
Número de pórticos en X	=	3
Número de pórticos en Y	=	6
Altura Entrepiso	=	3.00 m
Ancho de tabiquería	=	0.15 m

**MÓDULO N°08**

Largo del módulo	=	8.45 m
Ancho del módulo	=	7.90 m
Altura del módulo (2 Niveles)	=	6.40 m
Número de pórticos en X	=	4
Número de pórticos en Y	=	3
Altura Entrepiso	=	3.00 m
Ancho de tabiquería	=	0.15 m

**MÓDULO N°09**

Largo del módulo	=	10.70 m
Ancho del módulo	=	8.45 m
Altura del módulo (2 Niveles)	=	6.40 m
Número de pórticos en X	=	3
Número de pórticos en Y	=	3
Altura Primer Piso (Entrepiso)	=	3.00 m
Ancho de tabiquería	=	0.15 m

**LOSA MULTIDEPORTIVA**

Largo de Losa Deportiva	=	40.00 m
Ancho de Losa Deportiva	=	20.00 m
Espesor de Losa Deportiva	=	0.20 m

**PISCINA SEMI-OLÍMPICA**

Largo de Piscina	=	25.00 m
Ancho de Piscina	=	12.50 m
Profundidad de Piscina	=	2.00 m

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**DISEÑO (ZUCS /R)**

**MÓDULO N°01**

FACTOR DE ZONA (Z)	=	0.45	(ZONA 4)
FACTOR DE USO (U)	=	1.3	(CATEGORIA B-EDIFICACIONES IMPORTANTES)
FACTOR DE SUELO (S)	=	1.1	(SUELO TIPO S3-SUELOS BLANDOS)
FACTOR DE AMPLIFICACION (C)			
Ct	=	35	(APORTICADA)
Tp	=	1	(VALORES SEGÚN NORMA E 030)
TI	=	1.6	
T	=	0.080	< 1
C	=	2.5	(VALOR TOMADO )
FACTOR DE REDUCCION DE FZA.(F)	=	8	SISTEMA APORTICADO

**MÓDULO N°02**

FACTOR DE ZONA (Z)	=	0.45	(ZONA 4)
FACTOR DE USO (U)	=	1.3	(CATEGORIA B-EDIFICACIONES IMPORTANTES)
FACTOR DE SUELO (S)	=	1.1	(SUELO TIPO S3-SUELOS BLANDOS)
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN (C)			
Ct	=	35	(APORTICADA)
Tp	=	1	(VALORES SEGÚN NORMA E 030)
TI	=	1.6	
T	=	0.080	< 1
C	=	2.5	(VALOR TOMADO )
FACTOR DE REDUCCIÓN DE FZA.(F)	=	8	SISTEMA APORTICADO

**MÓDULO N°03**

FACTOR DE ZONA (Z)	=	0.45	(ZONA 4)
FACTOR DE USO (U)	=	1.3	(CATEGORIA B-EDIFICACIONES IMPORTANTES)
FACTOR DE SUELO (S)	=	1.1	(SUELO TIPO S3-SUELOS BLANDOS)
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN (C)			
Ct	=	60	(ALBAÑILERÍA)
Tp	=	1	(VALORES SEGÚN NORMA E 030)
TI	=	1.6	
T	=	0.047	< 1
C	=	2.5	(VALOR TOMADO )
FACTOR DE REDUCCIÓN DE FZA.(F)	=	3	SISTEMA ALBAÑILERIA CONFINADA O ARMADA

**MÓDULO N°04**

FACTOR DE ZONA (Z)	=	0.45	(ZONA 4)
FACTOR DE USO (U)	=	1.3	(CATEGORIA B-EDIFICACIONES IMPORTANTES)
FACTOR DE SUELO (S)	=	1.1	(SUELO TIPO S3-SUELOS BLANDOS)
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN (C)			
Ct	=	60	(ALBAÑILERÍA)
Tp	=	1	(VALORES SEGÚN NORMA E 030)
TI	=	1.6	
T	=	0.047	< 1
C	=	2.5	(VALOR TOMADO )
FACTOR DE REDUCCIÓN DE FZA.(F)	=	3	SISTEMA ALBAÑILERIA CONFINADA O ARMADA



**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**MÓDULO N°05**

FACTOR DE ZONA (Z)	=	0.45	(ZONA 4)
FACTOR DE USO (U)	=	1.3	(CATEGORIA B-EDIFICACIONES IMPORTANTES)
FACTOR DE SUELO (S)	=	1.1	(SUELO TIPO S3-SUELOS BLANDOS)
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN (C)			
Ct	=	60	(ALBAÑILERÍA)
Tp	=	1	(VALORES SEGÚN NORMA E 030)
TI	=	1.6	
T	=	0.047	< 1
C	=	2.5	(VALOR TOMADO)
FACTOR DE REDUCCIÓN DE FZA.(F)	=	3	SISTEMA ALBAÑILERIA CONFINADA O ARMADA

**MÓDULO N°06**

FACTOR DE ZONA (Z)	=	0.45	(ZONA 4)
FACTOR DE USO (U)	=	1.3	(CATEGORIA B-EDIFICACIONES IMPORTANTES)
FACTOR DE SUELO (S)	=	1.1	(SUELO TIPO S3-SUELOS BLANDOS)
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN (C)			
Ct	=	35	(APORTICADA)
Tp	=	1	(VALORES SEGÚN NORMA E 030)
TI	=	1.6	
T	=	0.183	< 1
C	=	2.5	(VALOR TOMADO)
FACTOR DE REDUCCIÓN DE FZA.(F)	=	8	SISTEMA APORTICADO

**MÓDULO N°07**

FACTOR DE ZONA (Z)	=	0.45	(ZONA 4)
FACTOR DE USO (U)	=	1.3	(CATEGORIA B-EDIFICACIONES IMPORTANTES)
FACTOR DE SUELO (S)	=	1.1	(SUELO TIPO S3-SUELOS BLANDOS)
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN (C)			
Ct	=	35	(APORTICADA)
Tp	=	1	(VALORES SEGÚN NORMA E 030)
TI	=	1.6	
T	=	0.183	< 1
C	=	2.5	(VALOR TOMADO)
FACTOR DE REDUCCIÓN DE FZA.(F)	=	8	SISTEMA APORTICADO

**MÓDULO N°08**

FACTOR DE ZONA (Z)	=	0.45	(ZONA 4)
FACTOR DE USO (U)	=	1.3	(CATEGORIA B-EDIFICACIONES IMPORTANTES)
FACTOR DE SUELO (S)	=	1.1	(SUELO TIPO S3-SUELOS BLANDOS)
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN (C)			
Ct	=	35	(APORTICADA)
Tp	=	1	(VALORES SEGÚN NORMA E 030)
TI	=	1.6	
T	=	0.183	< 1
C	=	2.5	(VALOR TOMADO)
FACTOR DE REDUCCIÓN DE FZA.(F)	=	8	SISTEMA APORTICADO

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**MÓDULO N°09**

FACTOR DE ZONA (Z)	=	0.45	(ZONA 4)
FACTOR DE USO (U)	=	1.3	(CATEGORIA B-EDIFICACIONES IMPORTANTES)
FACTOR DE SUELO (S)	=	1.1	(SUELO TIPO S3-SUELOS BLANDOS)
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN (C)			
Ct	=	35	(APORTICADA)
Tp	=	1	(VALORES SEGÚN NORMA E 030)
TI	=	1.6	
T	=	0.183	< 1
C	=	2.5	(VALOR TOMADO)
FACTOR DE REDUCCIÓN DE FZA.(F)	=	8	SISTEMA APORTICADO

**CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO Y ACERO DE REFUERZO**

fy: Resistencia a la Fluencia del Acero	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>
Es: Módulo de Elasticidad del Acero	=	2100000 Kg/cm <sup>2</sup>
fc: Resistencia a la Compresión del Concreto	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>
E: Módulo de Elasticidad del Concreto	=	217370.6512
Peso Especifico del Concreto	=	2400 Kg/m <sup>3</sup>
Peso Especifico de tabiquería	=	1800 Kg/m <sup>3</sup>
Peso Especifico de Albañilería	=	1800 Kg/m <sup>3</sup>

**PESO POR METRO CUADRADO (RNE - E.020 CARGAS)**

Salón de Gimnasio/baile	=	400 Kg/m <sup>2</sup>
Escaleras Gimnasio	=	500 Kg/m <sup>2</sup>
Almacenaje	=	500 Kg/m <sup>2</sup>
Escaleras Gimnasio	=	500 Kg/m <sup>2</sup>
S/C de techo	=	150 Kg/m <sup>2</sup>

**CARGAS POR TABIQUERÍA REPARTIDA**

**MÓDULO N°01**

espesor del tabique	=	0.15 m
Altura de tabiquería	=	2.80 m
longitud equivalente	=	45.80 m
peso	=	34624.80 Kg
área techada	=	88.48 m <sup>2</sup>
peso tab.equivalente	=	391.3 Kg/m <sup>2</sup>

**MÓDULO N°02**

espesor del tabique	=	0.15 m
Altura de tabiquería	=	2.80 m
longitud equivalente	=	45.50 m
peso	=	34398.00 Kg
área techada	=	88.48 m <sup>2</sup>
peso tab.equivalente	=	388.8 Kg/m <sup>2</sup>

**MÓDULO N°03**

espesor del tabique	=	0.15 m
Altura de tabiquería	=	2.80 m
longitud equivalente	=	39.25 m
peso	=	29673.00 Kg
área techada	=	109.62 m <sup>2</sup>
peso tab.equivalente	=	270.7 Kg/m <sup>2</sup>

MÓDULO N°04

espesor del tabique	=	0.15 m
Altura de tabiquería	=	2.80 m
longitud equivalente	=	18.59 m
peso	=	14054.04 Kg
área techada	=	27.90 m <sup>2</sup>
peso tab.equivalente	=	503.7 Kg/m <sup>2</sup>

MÓDULO N°05

espesor del tabique	=	0.15 m
Altura de tabiquería	=	2.80 m
longitud equivalente	=	33.70 m
peso	=	25477.20 Kg
área techada	=	64.40 m <sup>2</sup>
peso tab.equivalente	=	395.6 Kg/m <sup>2</sup>

MÓDULO N°06

espesor del tabique	=	0.15 m
Altura de tabiquería	=	3.20 m
longitud equivalente	=	57.65 m
peso	=	49809.60 Kg
área techada	=	172.82 m <sup>2</sup>
peso tab.equivalente	=	288.2 Kg/m <sup>2</sup>

MÓDULO N°07

espesor del tabique	=	0.15 m
Altura de tabiquería	=	3.20 m
longitud equivalente	=	43.10 m
peso	=	37238.40 Kg
área techada	=	144.00 m <sup>2</sup>
peso tab.equivalente	=	258.6 Kg/m <sup>2</sup>

MÓDULO N°08

espesor del tabique	=	0.15 m
Altura de tabiquería	=	3.20 m
longitud equivalente	=	39.30 m
peso	=	33955.20 Kg
área de losa	=	285.22 m <sup>2</sup>
peso tab.equivalente	=	119.1 Kg/m <sup>2</sup>

MÓDULO N°09

espesor del tabique	=	0.15 m
Altura de tabiquería	=	3.20 m
longitud equivalente	=	49.20 m
peso	=	42508.80 Kg
área de losa	=	285.22 m <sup>2</sup>
peso tab.equivalente	=	149.0 Kg/m <sup>2</sup>

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**PREDIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES**

**Predimensionamiento de Losa Aligerada**  
Tabla N° 24. Predimensionamiento de losa aligerada

MOD.	PAÑOS	LUZ LIBRE	L/16	L/18.5	L/21	L/8	Hmax (m)
1	PAÑO 01 =	1.90		0.10			0.14
	PAÑO 02 =	2.50		0.14			
	PAÑO 03 =	1.90		0.10			
	PAÑO 04 =	2.50		0.14			
	PAÑO 05 =	1.90		0.10			
	PAÑO 06 =	2.50		0.14			
	PAÑO 07 =	1.90		0.10			
	PAÑO 08 =	2.50		0.14			
2	PAÑO 09 =	1.90		0.10			0.14
	PAÑO 10 =	2.50		0.14			
	PAÑO 11 =	1.90		0.10			
	PAÑO 12 =	2.50		0.14			
	PAÑO 13 =	1.90		0.10			
	PAÑO 14 =	2.50		0.14			
	PAÑO 15 =	1.90		0.10			
	PAÑO 16 =	2.50		0.14			
3	PAÑO 17 =	3.13	0.20				0.20
	PAÑO 18 =	3.13	0.20				
4	PAÑO 19 =	2.80		0.15			0.15
	PAÑO 20 =	2.50		0.14			
	PAÑO 21 =	2.80		0.15			
	PAÑO 22 =	2.50		0.14			
	PAÑO 23 =	2.80		0.15			
	PAÑO 24 =	2.50		0.14			
	PAÑO 25 =	2.80		0.15			
	PAÑO 26 =	2.50		0.14			
5	PAÑO 27 =	3.70		0.20			0.200
	PAÑO 28 =	3.70		0.20			
	PAÑO 29 =	3.70		0.20			
	PAÑO 30 =	3.70		0.20			
	PAÑO 31 =	3.70		0.20			
	PAÑO 32 =	3.70		0.20			
6	PAÑO 33 =	3.00		0.16			0.162
	PAÑO 34 =	2.00		0.11			
	PAÑO 35 =	3.00		0.16			
	PAÑO 36 =	2.00		0.11			
7	PAÑO 37 =	3.00		0.16			0.162
	PAÑO 38 =	2.00		0.11			
	PAÑO 39 =	3.00		0.16			
	PAÑO 40 =	2.00		0.11			
8	PAÑO 41 =	2.55		0.14			0.138
	PAÑO 42 =	2.60			0.12		
	PAÑO 43 =	2.10		0.11			
	PAÑO 44 =	2.55		0.14			
	PAÑO 45 =	2.60			0.12		
9	PAÑO 46 =	4.20		0.23			0.227
	PAÑO 47 =	3.65		0.20			
	PAÑO 48 =	4.20		0.23			

Fuente: Elaboración propia

Espesor de losa aligerada

H(m) de losa aligerada = 0.20 m (para todos los módulos excepto ajedrez)  
H(m) de losa aligerada = 0.25 m (para ajedrez)

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Predimensionamiento de Vigas**

Tabla N° 25. Predimensionamiento de vigas

MOD.	TIPO DE VIGA	LUCES XX	LUCES YY	LXX/12	LYY/14	H ASUMIDO
1	VIGAS VP	3.50		0.29		0.30
	VIGAS VS	3.60	1.90	0.30	0.14	
2	VIGAS VP	3.50		0.29		0.30
	VIGAS VS	3.60	2.50	0.30	0.18	
3	VIGAS VP	3.60		0.30		0.30
	VIGAS VS	3.65	2.80	0.30	0.20	
4	VIGAS VP	3.73		0.26		0.26
	VIGAS VS	3.73	2.80	0.26	0.20	
5	VIGAS VP	3.30		0.28		0.29
	VIGAS VS	3.50	1.90	0.29	0.14	
6	VIGAS VP	4.80		0.40		0.53
	VIGAS VS	6.40	3.78	0.53	0.23	
7	VIGAS VP	4.55		0.38		0.53
	VIGAS VS	6.40	2.70	0.53	0.19	
8	VIGAS VP	3.50		0.29		0.29
	VIGAS VS	3.20	2.50	0.27	0.18	
9	VIGAS VP	5.00		0.42		0.42
	VIGAS VS	4.80	4.00	0.40	0.29	

Fuente: Elaboración propia

**MÓDULO N°01**

VIGAS X-X      0.25 m    x    0.30 m  
VIGAS Y-Y      0.25 m    x    0.20 m

**MÓDULO N°02**

VIGAS X-X      0.25 m    x    0.30 m  
VIGAS Y-Y      0.25 m    x    0.20 m

**MÓDULO N°03**

VIGAS X-X      0.25 m    x    0.20 m  
VIGAS Y-Y      0.25 m    x    0.30 m

**MÓDULO N°04**

VIGAS X-X      0.25 m    x    0.30 m  
VIGAS Y-Y      0.25 m    x    0.20 m

**MÓDULO N°05**

VIGAS X-X      0.25 m    x    0.20 m  
VIGAS Y-Y      0.25 m    x    0.30 m

**MÓDULO N°06**

VIGAS X-X      0.25 m    x    0.55 m  
VIGAS Y-Y      0.25 m    x    0.25 m

**MÓDULO N°07**

VIGAS X-X      0.25 m    x    0.55 m  
VIGAS Y-Y      0.25 m    x    0.35 m

**MÓDULO N°08**

VIGAS X-X      0.25 m    x    0.30 m  
VIGAS Y-Y      0.25 m    x    0.20 m

**MÓDULO N°09**

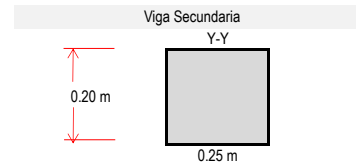
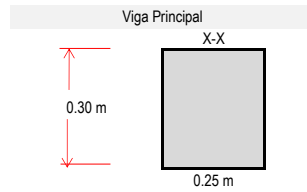
VIGAS X-X      0.25 m    x    0.45 m  
VIGAS Y-Y      0.25 m    x    0.30 m

## DISEÑO DE VIGAS PRINCIPALES

### MODULO N°01

#### DISEÑO POR FLEXIÓN

Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:

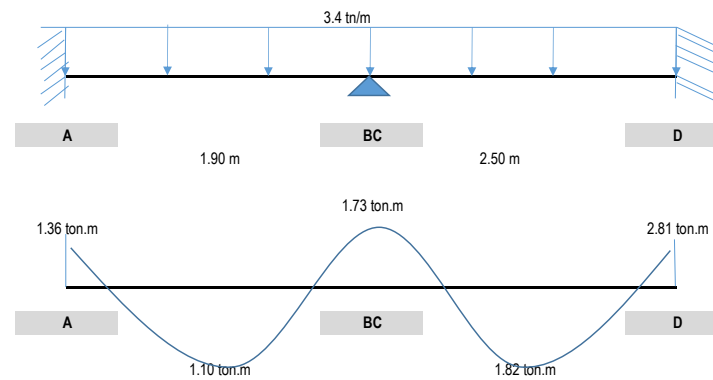


Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\phi$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.95 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

#### Metrado de cargas para vigas principales

Ancho tributario =	2.50 m			
<u>Carga muerta</u>				
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	2.50 m	= 750.00 Kg/m
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	2.50 m	= 250.00 Kg/m
P. viga =	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.30 m	= 180.00 Kg/m
			0.25 m	= 1180.00 Kg/m
<u>Carga viva</u>				
SIC =	400 kg/m <sup>2</sup>	*	2.50 m	= 1000.00 Kg/m
				= 1000.00 Kg/m
<u>Carga última</u>				
Wu =	1.4 *	1180.00 Kg/m	+	1.7 *
				1000.00
				= 3352.00 Kg/m
				= 3.35 Tn/m



PÓRTICOS 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5

DISEÑO POR FLEXIÓN

Determinación del acero de refuerzo

Para MA- = 1.360 tn.m  
 d = 24.254 cm  

$$pb = 0.85 * \beta \frac{fc}{fy} * \frac{6000}{(6000 + fy)} = 0.0213$$

Cuantías máximas y mínimas:

$$\rho_{max} = 0.50 * pb$$
  

$$\rho_{min} = 0.7 * \frac{fc^{0.5}}{fy}$$
  

$$\rho_{max} = 0.0106 \ggg As_{max} = 6.442 \text{ cm}^2$$
  

$$\rho_{min} = 0.00242 \ggg As_{min} = 1.464 \text{ cm}^2 \ggg a = 137.8300$$
  

$$Mu_{min} = -2.472 \text{ tn.m}$$

Consideramos a = 10% d, y teniendo en cuenta las sgtes fórmulas, iteramos, para determinar el área de acero

$$As = \frac{Mu}{0.90 * fy * (d - a/2)}$$
  

$$a = \frac{As * fy}{0.85 * fc * b}$$

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 4.8507

As = 1.64828 >>> a = 1.55132
As = 1.53246 >>> a = 1.44231
As = 1.52891 >>> a = 1.43897
As = 1.52880 >>> a = 1.43887
As = 1.52880 >>> a = 1.43887


As A- = 1.529 cm² } 2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm²

OK

Para MBC- = 1.730 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 4.8507


As = 2.09671 >>> a = 1.97337
As = 1.96706 >>> a = 1.85135
As = 1.96191 >>> a = 1.84651
As = 1.96171 >>> a = 1.84632
As = 1.96170 >>> a = 1.84631

AsBC- = 1.962 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

Para MD- = 2.810 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d , >>> a = 4.8507

As	=	3.40563	>>>	a	=	3.20530
As	=	3.28194	>>>	a	=	3.08888
As	=	3.27352	>>>	a	=	3.08096
As	=	3.27295	>>>	a	=	3.08043
As	=	3.27291	>>>	a	=	3.08039

As D- = 3.273 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

Para MA-BC+ = 1.100 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d , >>> a = 4.8507


As	=	1.33317	>>>	a	=	1.25474
As	=	1.23171	>>>	a	=	1.15926
As	=	1.22923	>>>	a	=	1.15692
As	=	1.22916	>>>	a	=	1.15686
As	=	1.22916	>>>	a	=	1.15686

As A-BC+ = 1.229 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

Para MBC-D+ = 1.820 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d , >>> a = 4.8507

As	=	2.20578	>>>	a	=	2.07603
As	=	2.07397	>>>	a	=	1.95197
As	=	2.06844	>>>	a	=	1.94677
As	=	2.06821	>>>	a	=	1.94655
As	=	2.06820	>>>	a	=	1.94654

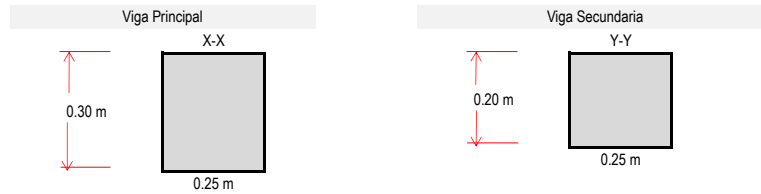
As BC-D+ = 2.068 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK



MÓDULO N°02

DISEÑO POR FLEXIÓN

Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:

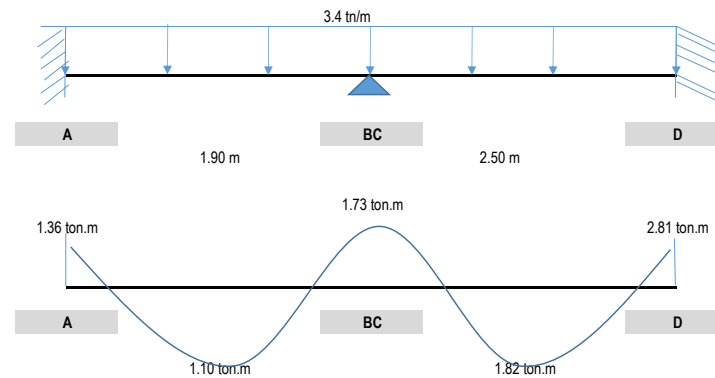


Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\phi$	=	0.9	
Diam.Estr.	=	0.95 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

Metrado de cargas para vigas principales

Ancho tributario =		2.50 m		
<u>Carga muerta</u>				
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	2.50 m	= 750.00 Kg/m
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	2.50 m	= 250.00 Kg/m
P.viga=	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.30 m	= 180.00 Kg/m
				<hr/>
				1180.00 Kg/m
<u>Carga viva</u>				
S/C=	400 kg/m <sup>2</sup>	*	2.50 m	= 1000.00 Kg/m
				<hr/>
				1000.00 Kg/m
<u>Carga última</u>				
Wu=	1.4 *	1180.00 Kg/m	+	1.7 *
				1000.00
				= 3352.00 Kg/m
				= 3.35 Tn/m



PÓRTICOS 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5

DISEÑO POR FLEXIÓN

Determinación del acero de refuerzo

Para MA- = 1.360 tn.m  
 d = 24.254 cm  

$$pb = 0.85 * \beta * \frac{fc}{fy} * \frac{6000}{(6000 + fy)} = 0.0213$$

Cuantías máximas y mínimas:

$$pmax = 0.50 * pb$$
  

$$pmin = 0.7 * \frac{fc^{0.5}}{fy}$$

$$pmax = 0.0106$$
 >>> 
$$Asmax = 6.442 \text{ cm}^2$$
  

$$pmin = 0.00242$$
 >>> 
$$Asmin = 1.464 \text{ cm}^2$$
 >>> 
$$a = 137.8300$$
  

$$Mu min = -2.472 \text{ tn.m}$$

Consideramos  $a = 10\% d$ , y teniendo en cuenta las sgtes fórmulas, iteramos, para determinar el área de acero

$$As = \frac{Mu}{0.90 * fy * (d - a/2)}$$
 
$$a = \frac{As * fy}{0.85 * fc * b}$$

"a" inicial:  $a = 20\% d$ , >>>  $a = 4.8507$

As = 1.64828	>>>	a = 1.55132
As = 1.53246	>>>	a = 1.44231
As = 1.52891	>>>	a = 1.43897
As = 1.52880	>>>	a = 1.43887
As = 1.52880	>>>	a = 1.43887

As A- = 1.529 cm<sup>2</sup>  $\left\{ \begin{array}{l} 2 \emptyset \\ 1/2" \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} 2 \emptyset \\ 1/2" \end{array} \right\} = 5.16 \text{ cm}^2$  OK

Para MBC- = 1.730 tn.m

"a" inicial:  $a = 20\% d$ , >>>  $a = 4.8507$


As = 2.09671	>>>	a = 1.97337
As = 1.96706	>>>	a = 1.85135
As = 1.96191	>>>	a = 1.84651
As = 1.96171	>>>	a = 1.84632
As = 1.96170	>>>	a = 1.84631

AsBC- = 1.962 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

Para MD- = 2.810 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d, >>> a = 4.8507

As	=	3.40563	>>>	a	=	3.20530
As	=	3.28194	>>>	a	=	3.08888
As	=	3.27352	>>>	a	=	3.08096
As	=	3.27295	>>>	a	=	3.08043
As	=	3.27291	>>>	a	=	3.08039

As D- = 3.273 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

Para MA-BC+ = 1.100 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d, >>> a = 4.8507

As	=	1.33317	>>>	a	=	1.25474
As	=	1.23171	>>>	a	=	1.15926
As	=	1.22923	>>>	a	=	1.15692
As	=	1.22916	>>>	a	=	1.15686
As	=	1.22916	>>>	a	=	1.15686

área techada = 1.229 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

Para MBC-D+ = 1.820 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d, >>> a = 4.8507

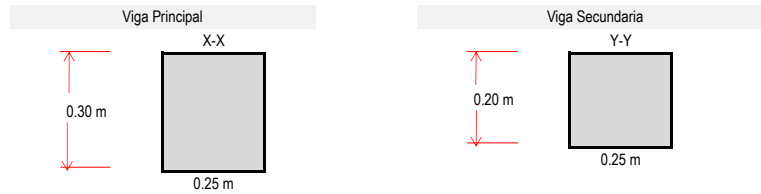
As	=	2.20578	>>>	a	=	2.07603
As	=	2.07397	>>>	a	=	1.95197
As	=	2.06844	>>>	a	=	1.94677
As	=	2.06821	>>>	a	=	1.94655
As	=	2.06820	>>>	a	=	1.94654

As BC-D+ = 2.068 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

MÓDULO N°03

DISEÑO POR FLEXIÓN

Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:

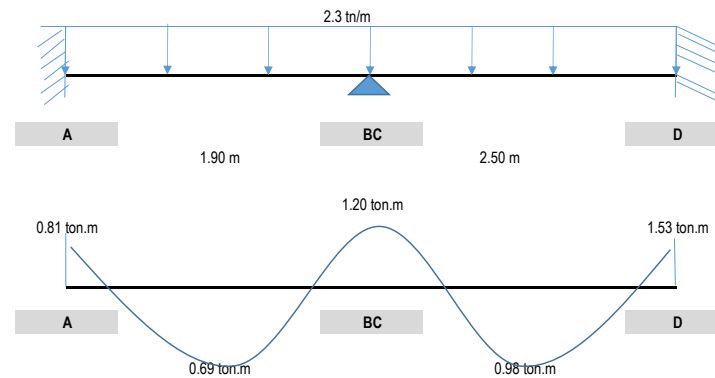


Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\phi$	=	0.9	
Diam.Estr.	=	0.95 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

Metrado de cargas para vigas principales

Ancho tributario =	2.50 m			
<u>Carga muerta</u>				
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	2.50 m	= 750.00 Kg/m
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	2.50 m	= 250.00 Kg/m
P.viga=	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.30 m	= 180.00 Kg/m
				<hr/>
				1180.00 Kg/m
<u>Carga viva</u>				
S/C=	150 kg/m <sup>2</sup>	*	2.50 m	= 375.00 Kg/m
				<hr/>
				375.00 Kg/m
<u>Carga última</u>				
Wu=	1.4 *	1180.00 Kg/m	+	1.7 *
				375.00
				= 2289.50 Kg/m
				= 2.29 Tn/m



PÓRTICOS 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5

DISEÑO POR FLEXIÓN

Determinación del acero de refuerzo

Para MA- = 0.810 tn.m  
 d = 24.254 cm  

$$pb = 0.85 * \beta * \frac{fc}{fy} * \frac{6000}{(6000 + fy)} = 0.0213$$

Cuantías máximas y mínimas:

$$\rho_{max} = 0.50 * pb$$
  

$$\rho_{min} = 0.7 * \frac{fc^{0.5}}{fy}$$
  

$$\rho_{max} = 0.0106$$
  

$$\rho_{min} = 0.00242$$
  

$$As_{max} = 6.442 \text{ cm}^2$$
  

$$As_{min} = 1.464 \text{ cm}^2$$
  

$$a = 137.8300$$
  

$$Mu_{min} = -2.472 \text{ tn.m}$$

Consideramos determinar el área de acero a = 10% d, y teniendo en cuenta las sgtes fórmulas, iteramos, para

$$As = \frac{Mu}{0.90 * fy * (d - a/2)}$$
  

$$a = \frac{As * fy}{0.85 * fc * b}$$

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 4.8507

As	=	0.98169	>>>	a	=	0.92395
As	=	0.90068	>>>	a	=	0.84770
As	=	0.89924	>>>	a	=	0.84634
As	=	0.89921	>>>	a	=	0.84632
As	=	0.89921	>>>	a	=	0.84632

As A- = 0.899 cm<sup>2</sup> { 2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> **OK**

Para MBC- = 1.200 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 4.8507


As	=	1.45436	>>>	a	=	1.36881
As	=	1.34693	>>>	a	=	1.26770
As	=	1.34405	>>>	a	=	1.26499
As	=	1.34397	>>>	a	=	1.26492
As	=	1.34397	>>>	a	=	1.26492

AsBC- = 1.344 cm<sup>2</sup> { 2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> **OK**

Para MD- = 1.530 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d, >>> a = 4.8507

As =	1.85431	>>>	a =	1.74523
As =	1.73117	>>>	a =	1.62933
As =	1.72689	>>>	a =	1.62530
As =	1.72674	>>>	a =	1.62516
As =	1.72673	>>>	a =	1.62516

As D- = 1.727 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

Para MA-BC+ = 0.690 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d, >>> a = 4.8507

As =	0.83626	>>>	a =	0.78707
As =	0.76505	>>>	a =	0.72004
As =	0.76397	>>>	a =	0.71903
As =	0.76396	>>>	a =	0.71902
As =	0.76396	>>>	a =	0.71902

As A-BC+ = 0.764 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

Para MBC-D+ = 0.980 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d, >>> a = 4.8507

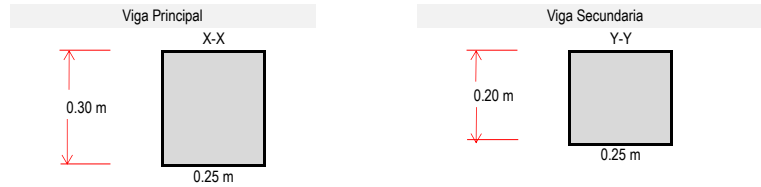
As =	1.18773	>>>	a =	1.11786
As =	1.09417	>>>	a =	1.02981
As =	1.09214	>>>	a =	1.02790
As =	1.09210	>>>	a =	1.02786
As =	1.09210	>>>	a =	1.02786

As BC-D+ = 1.092 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

MÓDULO N°04

DISEÑO POR FLEXIÓN

Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:

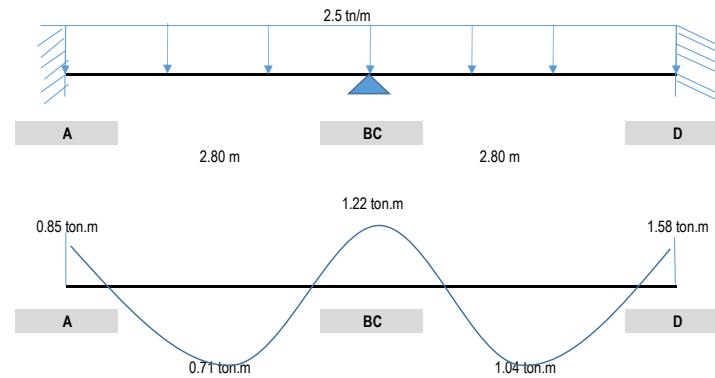


Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.95 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	


Metrado de cargas para vigas principales

Ancho tributario =	2.80 m			
<u>Carga muerta</u>				
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	2.80 m	= 840.00 Kg/m
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	2.80 m	= 280.00 Kg/m
P. viga =	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.30 m * 0.25 m	= 180.00 Kg/m
				<hr/>
				1300.00 Kg/m
<u>Carga viva</u>				
S/C =	150 kg/m <sup>2</sup>	*	2.80 m	= 420.00 Kg/m
				<hr/>
				420.00 Kg/m
<u>Carga última</u>				
Wu =	1.4 *		1300.00 Kg/m	+ 1.7 *
				420.00
				= 2534.00 Kg/m
				= 2.53 Tn/m








AsBC- = 1.367 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

Para MD- = 1.580 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d , >>> a = 4.8507


As	=	1.91491	>>>	a	=	1.80227
As	=	1.78992	>>>	a	=	1.68463
As	=	1.78543	>>>	a	=	1.68040
As	=	1.78526	>>>	a	=	1.68025
As	=	1.78526	>>>	a	=	1.68024

As D- = 1.785 cm<sup>2</sup>  2 Ø 5/8" + 2 Ø 5/8" = 7.96 cm<sup>2</sup> X

Para MA-BC+ = 0.710 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d , >>> a = 4.8507


As	=	0.86050	>>>	a	=	0.80988
As	=	0.78760	>>>	a	=	0.74127
As	=	0.78647	>>>	a	=	0.74020
As	=	0.78645	>>>	a	=	0.74019
As	=	0.78645	>>>	a	=	0.74019

As A-BC+ = 0.786 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

Para MBC-D+ = 1.040 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d , >>> a = 4.8507

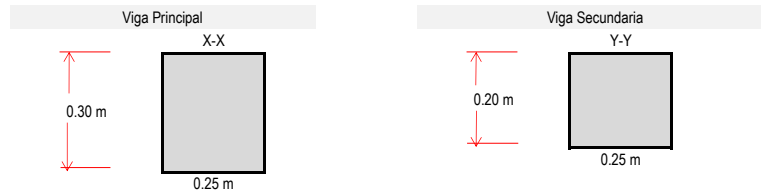
As	=	1.26045	>>>	a	=	1.18630
As	=	1.16284	>>>	a	=	1.09444
As	=	1.16059	>>>	a	=	1.09232
As	=	1.16054	>>>	a	=	1.09227
As	=	1.16054	>>>	a	=	1.09227

As BC-D+ = 1.161 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

MÓDULO N°05

DISEÑO POR FLEXIÓN

Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:

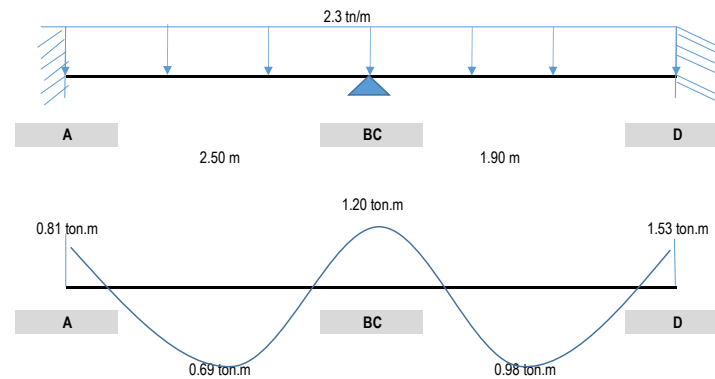


Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\phi$	=	0.9	
Diam.Estr.	=	0.95 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

Metrado de cargas para vigas principales

Ancho tributario =	2.50 m					
<u>Carga muerta</u>						
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	2.50 m	= 750.00 Kg/m		
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	2.50 m	= 250.00 Kg/m		
P.viga=	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.30 m	* 0.25 m = 180.00 Kg/m		
				<u>1180.00 Kg/m</u>		
<u>Carga viva</u>						
S/C=	150 kg/m <sup>2</sup>	*	2.50 m	= 375.00 Kg/m		
				<u>375.00 Kg/m</u>		
<u>Carga última</u>						
Wu=	1.4 *	1180.00 Kg/m	+	1.7 *	375.00	= 2289.50 Kg/m
						= 2.29 Tn/m



PÓRTICOS 1-1, 2-2, 3-3, 4-4

DISEÑO POR FLEXIÓN

Determinación del acero de refuerzo

Para MA- = 0.810 tn.m  
 d = 24.254 cm  

$$pb = 0.85 * \beta * \frac{fc}{fy} * \frac{6000}{(6000 + fy)} = 0.0213$$

Cuantías máximas y mínimas:

$$p_{max} = 0.50 * pb$$
  

$$p_{min} = 0.7 * \frac{fc^{0.5}}{fy}$$

$$p_{max} = 0.0106 \gg As_{max} = 644.234 \text{ cm}^2$$
  

$$p_{min} = 0.00242 \gg As_{min} = 1.464 \text{ cm}^2 \gg a = 137.8300$$
  

$$Mu_{min} = -2.472 \text{ tn.m}$$

Consideramos  $a = 10\% d$ , y teniendo en cuenta las sgtes fórmulas, iteramos, para determinar el área de acero

$$As = \frac{Mu}{0.90 * fy * (d - a/2)}$$
  

$$a = \frac{As * fy}{0.85 * fc * b}$$

"a" inicial:  $a = 20\% d, \gg a = 4.8507$

As	=	0.98169	>>>	a	=	0.92395
As	=	0.90068	>>>	a	=	0.84770
As	=	0.89924	>>>	a	=	0.84634
As	=	0.89921	>>>	a	=	0.84632
As	=	0.89921	>>>	a	=	0.84632


$$As \text{ A-} = 0.899 \text{ cm}^2 \left\{ \begin{array}{l} 2 \emptyset \\ 1/2" \end{array} \right. + \left\{ \begin{array}{l} 2 \emptyset \\ 1/2" \end{array} \right. = 5.16 \text{ cm}^2$$

OK

Para MBC- = 1.200 tn.m

"a" inicial:  $a = 20\% d, \gg a = 4.8507$

As	=	1.45436	>>>	a	=	1.36881
As	=	1.34693	>>>	a	=	1.26770
As	=	1.34405	>>>	a	=	1.26499
As	=	1.34397	>>>	a	=	1.26492
As	=	1.34397	>>>	a	=	1.26492

AsBC- = 1.344 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

Para MD- = 1.530 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d, >>> a = 4.8507


As	=	1.85431	>>>	a	=	1.74523
As	=	1.73117	>>>	a	=	1.62933
As	=	1.72689	>>>	a	=	1.62530
As	=	1.72674	>>>	a	=	1.62516
As	=	1.72673	>>>	a	=	1.62516

As D- = 1.727 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

Para MA-BC+ = 0.690 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d, >>> a = 4.8507


As	=	0.83626	>>>	a	=	0.78707
As	=	0.76505	>>>	a	=	0.72004
As	=	0.76397	>>>	a	=	0.71903
As	=	0.76396	>>>	a	=	0.71902
As	=	0.76396	>>>	a	=	0.71902

As A-BC+ = 0.764 cm<sup>2</sup>  2 Ø 5/8" + 2 Ø 5/8" = 7.96 cm<sup>2</sup> OK

Para MBC-D+ = 0.980 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d, >>> a = 4.8507

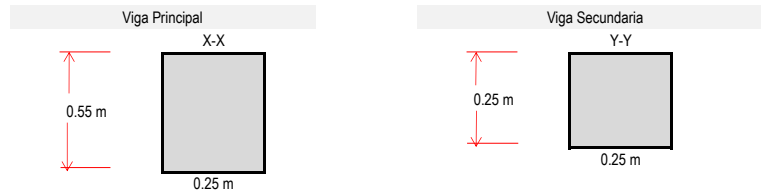
As	=	1.18773	>>>	a	=	1.11786
As	=	1.09417	>>>	a	=	1.02981
As	=	1.09214	>>>	a	=	1.02790
As	=	1.09210	>>>	a	=	1.02786
As	=	1.09210	>>>	a	=	1.02786

As BC-D+ = 1.092 cm<sup>2</sup>  2 Ø 5/8" + 2 Ø 1/2" = 6.56 cm<sup>2</sup> OK

MÓDULO N°06

DISEÑO POR FLEXIÓN

Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:

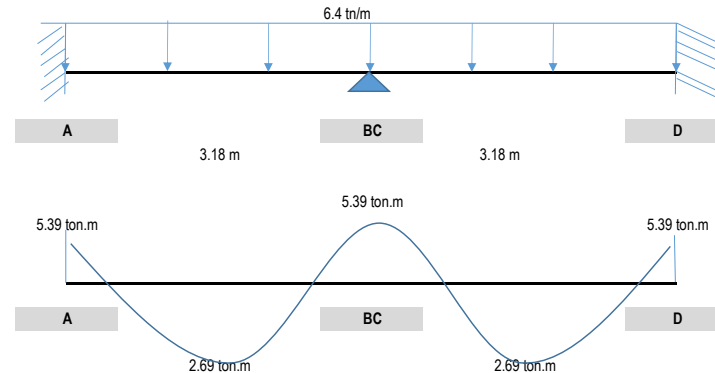


Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.95 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

Metrado de cargas para vigas principales

Ancho tributario =	4.05 m			
<u>Carga muerta</u>				
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	4.05 m	= 1215.00 Kg/m
P. de Tabiq =	288 kg/m <sup>2</sup>	*	4.05 m	= 1167.29 Kg/m
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	4.05 m	= 405.00 Kg/m
P.viga=	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.55 m	= 330.00 Kg/m
				<hr/>
				3117.29 Kg/m
<u>Carga viva</u>				
S/C=	300 kg/m <sup>2</sup>	*	4.05 m	= 1215.00 Kg/m
				<hr/>
				1215.00 Kg/m
<u>Carga última</u>				
Wu=	1.4 *	3117.29 Kg/m	+	1.7 *
				1215.00
				<hr/>
				6429.71 Kg/m
				<hr/>
				6.43 Tn/m



PÓRTICOS 1-1, 2-2, 3-3, 4-4

DISEÑO POR FLEXIÓN

Determinación del acero de refuerzo

Para MA- = 5.390 tn.m  
 d = 49.254 cm  

$$pb = 0.85 \cdot \beta \cdot \frac{f_c}{f_y} \cdot \frac{6000}{(6000 + f_y)} = 0.0213$$

Cuantías máximas y mínimas:

$$p_{max} = 0.50 \cdot pb \quad p_{min} = 0.7 \cdot \frac{f_c}{f_y} \cdot 0.5$$

$$p_{max} = 0.0106 \quad \ggg \quad A_{smax} = 13.083 \text{ cm}^2$$
  

$$p_{min} = 0.00242 \quad \ggg \quad A_{smin} = 2.974 \text{ cm}^2 \quad \ggg \quad a = 279.9024$$
  

$$Mu_{min} = -10.196 \text{ tn.m}$$

Consideramos  $a = 10\% d$ , y teniendo en cuenta las sgtes fórmulas, iteramos, para determinar el área de acero

$$A_s = \frac{Mu}{0.90 \cdot f_y \cdot (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b}$$

"a" inicial:  $a = 20\% d, \ggg \quad a = 9.8507$


As = 3.21675	>>>	a = 3.02753
As = 2.98687	>>>	a = 2.81118
As = 2.98012	>>>	a = 2.80482
As = 2.97992	>>>	a = 2.80463
As = 2.97992	>>>	a = 2.80463

$$A_s A- = 2.980 \text{ cm}^2 \left\{ \begin{array}{l} 2 \emptyset \\ 1/2" \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} 2 \emptyset \\ 1/2" \end{array} \right\} = 5.16 \text{ cm}^2 \quad \text{OK}$$

Para MBC- = 5.390 tn.m

"a" inicial:  $a = 20\% d, \ggg \quad a = 9.8507$


As = 3.21675	>>>	a = 3.02753
As = 2.98687	>>>	a = 2.81118
As = 2.98012	>>>	a = 2.80482
As = 2.97992	>>>	a = 2.80463
As = 2.97992	>>>	a = 2.80463

AsBC- = 2.980 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

Para MD- = 5.390 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d , >>> a = 9.8507

As	=	3.21675	>>>	a	=	3.02753
As	=	2.98687	>>>	a	=	2.81118
As	=	2.98012	>>>	a	=	2.80482
As	=	2.97992	>>>	a	=	2.80463
As	=	2.97992	>>>	a	=	2.80463

As D- = 2.980 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

Para MA-BC+ = 2.690 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d , >>> a = 4.8507

As	=	1.51968	>>>	a	=	1.43029
As	=	1.46614	>>>	a	=	1.37990
As	=	1.46538	>>>	a	=	1.37918
As	=	1.46537	>>>	a	=	1.37917
As	=	1.46537	>>>	a	=	1.37917

As A-BC+ = 1.465 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

Para MBC-D+ = 2.690 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d , >>> a = 4.8507

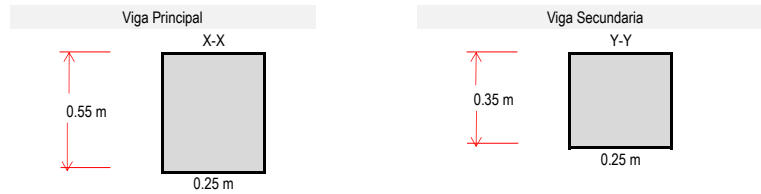
As	=	1.51968	>>>	a	=	1.43029
As	=	1.46614	>>>	a	=	1.37990
As	=	1.46538	>>>	a	=	1.37918
As	=	1.46537	>>>	a	=	1.37917
As	=	1.46537	>>>	a	=	1.37917

As BC-D+ = 1.465 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

MÓDULO N°07

DISEÑO POR FLEXIÓN

Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:

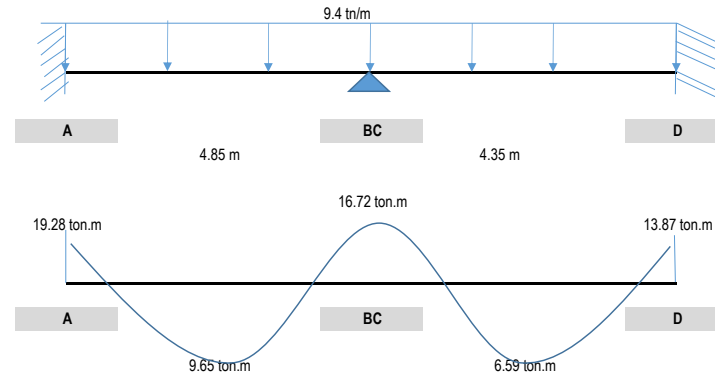


Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.95 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

Metrado de cargas para vigas principales

Ancho tributario =		5.60 m		
<u>Carga muerta</u>				
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	5.60 m	= 1680.00 Kg/m
P. de Tabiq =	259 kg/m <sup>2</sup>	*	5.60 m	= 1448.16 Kg/m
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	5.60 m	= 560.00 Kg/m
P.viga=	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.55 m	*
			0.25 m	= 330.00 Kg/m
				<u>4018.16 Kg/m</u>
<u>Carga viva</u>				
S/C=	400 kg/m <sup>2</sup>	*	5.60 m	= 2240.00 Kg/m
				<u>2240.00 Kg/m</u>
<u>Carga última</u>				
Wu=	1.4 *	4018.16 Kg/m	+	1.7 *
				2240.00
				= 9433.42 Kg/m
				= 9.43 Tn/m





PÓRTICOS 1-1, 2-2, 3-3, 4-4

DISEÑO POR FLEXIÓN

Determinación del acero de refuerzo

Para MA- = 19.280 tn.m  
 d = 49.254 cm  

$$pb = 0.85 * \beta * \frac{f_c}{f_y} * \frac{6000}{(6000 + f_y)} = 0.0213$$

Cuantías máximas y mínimas:

$$p_{max} = 0.50 * pb$$
  

$$p_{min} = 0.7 * \frac{f_c^{0.5}}{f_y}$$

$$p_{max} = 0.0106 \gg As_{max} = 13.083 \text{ cm}^2$$
  

$$p_{min} = 0.00242 \gg As_{min} = 2.974 \text{ cm}^2 \gg a = 279.9024$$
  

$$Mu_{min} = -10.196 \text{ tn.m}$$

Consideramos  $a = 10\% d$ , y teniendo en cuenta las sgtes fórmulas, iteramos, para determinar el área de acero

$$As = \frac{Mu}{0.90 * f_y * (d - a/2)}$$
  

$$a = \frac{As * f_y}{0.85 * f_c * b}$$

"a" inicial:  $a = 20\% d, \gg a = 9.8507$


As	=	11.50630	>>>	a	=	10.82946
As	=	11.63474	>>>	a	=	10.95035
As	=	11.65081	>>>	a	=	10.96547
As	=	11.65282	>>>	a	=	10.96736
As	=	11.65307	>>>	a	=	10.96760

$$As A- = 11.653 \text{ cm}^2 \left\{ \begin{array}{l} 2 \emptyset \\ 1/2" \end{array} \right. + \left\{ \begin{array}{l} 2 \emptyset \\ 1/2" \end{array} \right. = 5.16 \text{ cm}^2 \quad \mathbf{X}$$

Para MBC- = 16.720 tn.m

"a" inicial:  $a = 20\% d, \gg a = 9.8507$


As	=	9.97849	>>>	a	=	9.39152
As	=	9.92708	>>>	a	=	9.34313
As	=	9.92169	>>>	a	=	9.33806
As	=	9.92112	>>>	a	=	9.33753
As	=	9.92106	>>>	a	=	9.33747

AsBC- = 9.921 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> X

Para MD- = 13.870 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d , >>> a = 4.8507


As	=	7.83570	>>>	a	=	7.37477
As	=	8.05272	>>>	a	=	7.57903
As	=	8.07081	>>>	a	=	7.59606
As	=	8.07232	>>>	a	=	7.59748
As	=	8.07245	>>>	a	=	7.59760

As D- = 8.072 cm<sup>2</sup>  2 Ø 5/8" + 2 Ø 5/8" = 7.96 cm<sup>2</sup> X

Para MA-BC+ = 9.650 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d , >>> a = 4.8507


As	=	5.45166	>>>	a	=	5.13097
As	=	5.46802	>>>	a	=	5.14637
As	=	5.46892	>>>	a	=	5.14722
As	=	5.46897	>>>	a	=	5.14727
As	=	5.46897	>>>	a	=	5.14727

As A-BC+ = 5.469 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> X

Para MBC-D+ = 6.590 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d , >>> a = 4.8507

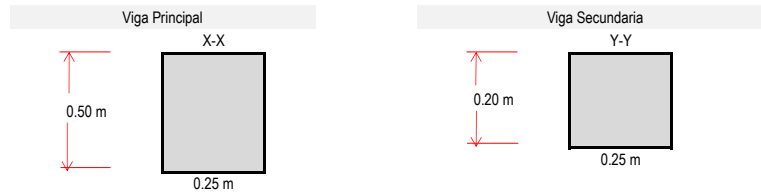
As	=	3.72294	>>>	a	=	3.50395
As	=	3.67017	>>>	a	=	3.45428
As	=	3.66825	>>>	a	=	3.45247
As	=	3.66818	>>>	a	=	3.45241
As	=	3.66818	>>>	a	=	3.45240

As BC-D+ = 3.668 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

MÓDULO N°08

DISEÑO POR FLEXIÓN

Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:

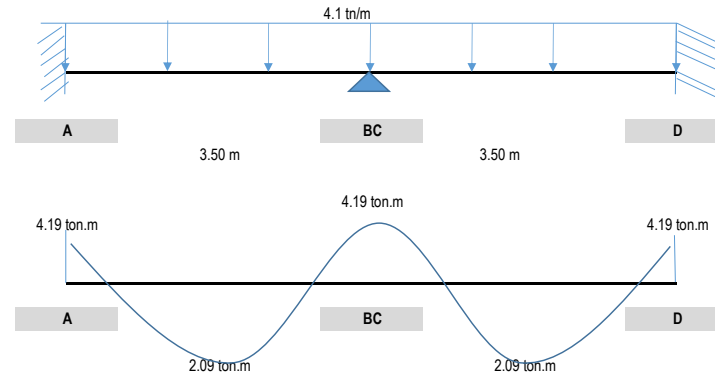


Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.95 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

Metrado de cargas para vigas principales

Ancho tributario =	2.60 m			
<u>Carga muerta</u>				
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	2.60 m	= 780.00 Kg/m
P. de Tabiq =	119 kg/m <sup>2</sup>	*	2.60 m	= 309.53 Kg/m
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	2.60 m	= 260.00 Kg/m
P.viga=	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.50 m	*
			0.25 m	= 300.00 Kg/m
				<hr/>
				1649.53 Kg/m
<u>Carga viva</u>				
S/C=	400 kg/m <sup>2</sup>	*	2.60 m	= 1040.00 Kg/m
				<hr/>
				1040.00 Kg/m
<u>Carga última</u>				
Wu=	1.4 *	1649.53 Kg/m	+	1.7 *
				1040.00
				= 4077.34 Kg/m
				= 4.08 Tn/m



PÓRTICOS 1-1, 2-2, 3-3, 4-4

DISEÑO POR FLEXIÓN

Determinación del acero de refuerzo

Para **MA-** = **4.190 tn.m**  
 d = 44.254 cm  

$$pb = 0.85 \cdot \beta \cdot \frac{f_c}{f_y} \cdot \frac{6000}{(6000 + f_y)} = 0.0213$$

Cuantías máximas y mínimas:

$$p_{max} = 0.50 \cdot pb \quad p_{min} = 0.7 \cdot \frac{f_c}{f_y} \cdot 0.5$$

$$p_{max} = 0.0106 \quad \ggg \quad A_{smax} = 11.755 \text{ cm}^2$$
  

$$p_{min} = 0.00242 \quad \ggg \quad A_{smin} = 2.672 \text{ cm}^2 \quad \ggg \quad a = 251.4879$$
  

$$Mu_{min} = -8.231 \text{ tn.m}$$

Consideramos  $a = 10\% d$ , y teniendo en cuenta las sgtes fórmulas, iteramos, para determinar el área de acero

$$A_s = \frac{Mu}{0.90 \cdot f_y \cdot (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b}$$

"a" inicial:  $a = 20\% d, \ggg a = 8.8507$


<b>As</b>	=	2.78312	>>>	<b>a</b>	=	2.61941
<b>As</b>	=	2.58120	>>>	<b>a</b>	=	2.42937
<b>As</b>	=	2.57550	>>>	<b>a</b>	=	2.42400
<b>As</b>	=	2.57534	>>>	<b>a</b>	=	2.42385
<b>As</b>	=	2.57534	>>>	<b>a</b>	=	2.42385

$$A_s A- = 2.575 \text{ cm}^2 \left\{ \begin{array}{l} 2 \emptyset \\ 1/2" \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} 2 \emptyset \\ 1/2" \end{array} \right\} = 5.16 \text{ cm}^2 \quad \text{OK}$$

Para **MBC-** = **4.190 tn.m**

"a" inicial:  $a = 20\% d, \ggg a = 8.8507$


<b>As</b>	=	2.78312	>>>	<b>a</b>	=	2.61941
<b>As</b>	=	2.58120	>>>	<b>a</b>	=	2.42937
<b>As</b>	=	2.57550	>>>	<b>a</b>	=	2.42400
<b>As</b>	=	2.57534	>>>	<b>a</b>	=	2.42385
<b>As</b>	=	2.57534	>>>	<b>a</b>	=	2.42385

AsBC- = 2.575 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

Para MD- = 4.190 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d , >>> a = 4.8507

As	=	2.65005	>>>	a	=	2.49416
As	=	2.57744	>>>	a	=	2.42583
As	=	2.57540	>>>	a	=	2.42390
As	=	2.57534	>>>	a	=	2.42385
As	=	2.57534	>>>	a	=	2.42385

As D- = 2.575 cm<sup>2</sup>  2 Ø 5/8" + 2 Ø 5/8" = 7.96 cm<sup>2</sup> X

Para MA-BC+ = 2.090 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d , >>> a = 4.8507


As	=	1.32186	>>>	a	=	1.24410
As	=	1.26723	>>>	a	=	1.19269
As	=	1.26648	>>>	a	=	1.19198
As	=	1.26647	>>>	a	=	1.19197
As	=	1.26647	>>>	a	=	1.19197

As A-BC+ = 1.266 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

Para MBC-D+ = 2.090 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d , >>> a = 4.8507

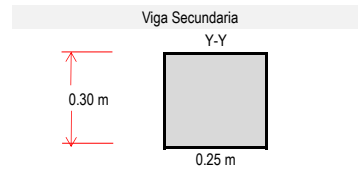
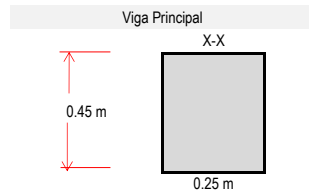
As	=	1.32186	>>>	a	=	1.24410
As	=	1.26723	>>>	a	=	1.19269
As	=	1.26648	>>>	a	=	1.19198
As	=	1.26647	>>>	a	=	1.19197
As	=	1.26647	>>>	a	=	1.19197

As BC-D+ = 1.266 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

MÓDULO N°09

DISEÑO POR FLEXIÓN

Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:

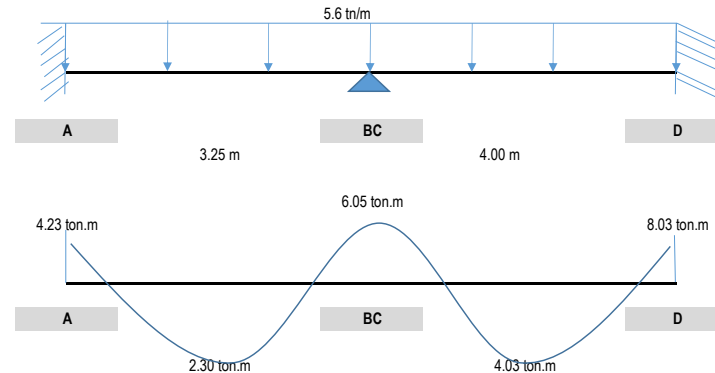


Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.95 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

Metrado de cargas para vigas principales

Ancho tributario =		3.63 m		
<u>Carga muerta</u>				
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	3.63 m	= 1087.50 Kg/m
P. de Tabiq =	149 kg/m <sup>2</sup>	*	3.63 m	= 540.27 Kg/m
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	3.63 m	= 362.50 Kg/m
P.viga=	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.45 m	*
			0.25 m	= 270.00 Kg/m
				<u>2260.27 Kg/m</u>
<u>Carga viva</u>				
S/C=	400 kg/m <sup>2</sup>	*	3.63 m	= 1450.00 Kg/m
				<u>1450.00 Kg/m</u>
<u>Carga última</u>				
Wu=	1.4 *	2260.27 Kg/m	+	1.7 *
				1450.00
				= 5629.38 Kg/m
				= 5.63 Tn/m



PÓRTICOS 1-1, 2-2, 3-3, 4-4

DISEÑO POR FLEXIÓN

Determinación del acero de refuerzo

Para MA- = 4.230 tn.m  
 d = 39.254 cm  

$$pb = 0.85 \cdot \beta \cdot \frac{f_c}{f_y} \cdot \frac{6000}{(6000 + f_y)} = 0.0213$$

Cuantías máximas y mínimas:

$$p_{max} = 0.50 \cdot pb \quad p_{min} = 0.7 \cdot \frac{f_c}{f_y} \cdot 0.5$$

$$p_{max} = 0.0106 \quad \ggg \quad A_{smax} = 10.427 \text{ cm}^2$$
  

$$p_{min} = 0.00242 \quad \ggg \quad A_{smin} = 2.370 \text{ cm}^2 \quad \ggg \quad a = 223.0734$$
  

$$Mu_{min} = -6.476 \text{ tn.m}$$

Consideramos  $a = 10\% d$ , y teniendo en cuenta las sgtes fórmulas, iteramos, para determinar el área de acero

$$A_s = \frac{Mu}{0.90 \cdot f_y \cdot (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b}$$

"a" inicial:  $a = 20\% d, \ggg \quad a = 7.8507$


As = 3.16758	>>>	a = 2.98125
As = 2.96335	>>>	a = 2.78904
As = 2.95583	>>>	a = 2.78196
As = 2.95556	>>>	a = 2.78170
As = 2.95554	>>>	a = 2.78169

$$A_s A- = 2.956 \text{ cm}^2 \left\{ \begin{array}{l} 2 \emptyset \\ 1/2" \end{array} \right. + \left\{ \begin{array}{l} 2 \emptyset \\ 1/2" \end{array} \right. = 5.16 \text{ cm}^2 \quad \text{OK}$$

Para MBC- = 6.050 tn.m

"a" inicial:  $a = 20\% d, \ggg \quad a = 7.8507$


As = 4.53046	>>>	a = 4.26397
As = 4.31159	>>>	a = 4.05797
As = 4.29966	>>>	a = 4.04674
As = 4.29902	>>>	a = 4.04613
As = 4.29898	>>>	a = 4.04610

AsBC- = 4.299 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

Para MD- = 7.030 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d , >>> a = 4.8507

As	=	5.04991	>>>	a	=	4.75286
As	=	5.04321	>>>	a	=	4.74655
As	=	5.04278	>>>	a	=	4.74615
As	=	5.04275	>>>	a	=	4.74612
As	=	5.04275	>>>	a	=	4.74612

As D- = 5.043 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> X

Para MA-BC+ = 2.300 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d , >>> a = 4.8507


As	=	2.78753	>>>	a	=	2.62355
As	=	2.65222	>>>	a	=	2.49621
As	=	2.64488	>>>	a	=	2.48930
As	=	2.64449	>>>	a	=	2.48893
As	=	2.64446	>>>	a	=	2.48891

As A-BC+ = 2.644 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

Para MBC-D+ = 4.030 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d , >>> a = 4.8507

As	=	4.88423	>>>	a	=	4.59692
As	=	4.85600	>>>	a	=	4.57036
As	=	4.85307	>>>	a	=	4.56759
As	=	4.85276	>>>	a	=	4.56731
As	=	4.85273	>>>	a	=	4.56728

As BC-D+ = 4.853 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" + 2 Ø 1/2" = 5.16 cm<sup>2</sup> OK

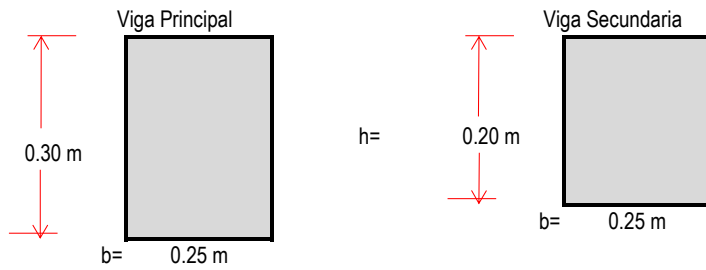


"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA"

**MÓDULO N°01**

DATOS GENERALES A TOMAR PARA EL CÁLCULO:

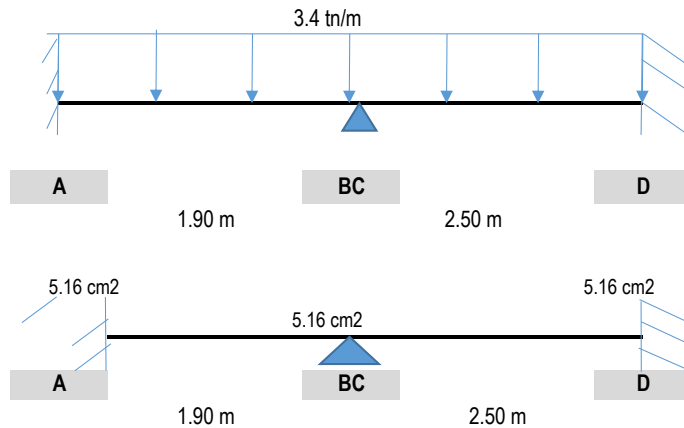
Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.9525 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

**PÓRTICOS 1-1,2-2,3-3,4-4,5-5**



Luces a caras de los apoyos

**A. MOMENTOS ÚLTIMOS RESISTENTES:**

Peralte efectivo:  $d = 24.25 \text{ cm}$

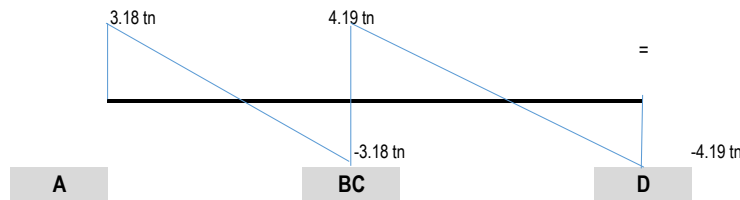
Al tener ya calculado el área de acero, se determina los momentos últimos resistentes con las sgtes fórmulas:

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b} \qquad \mu = 0.90 \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - a/2)$$

<b>Apoyo A</b>	=	5.16 cm <sup>2</sup>	>>>	a =	485.647	>>>	<b>Mur 1</b>	=	-42.632 tn.m
<b>Apoyo BC</b>	=	5.16 cm <sup>2</sup>	>>>	a =	485.647	>>>	<b>Mur 2</b>	=	-42.632 tn.m
<b>Apoyo D</b>	=	5.16 cm <sup>2</sup>	>>>	a =	485.647	>>>	<b>Mur 2</b>	=	-42.632 tn.m

**B. DIAGRAMA DE FUERZA CORTANTE NOMINALES**

$$V_{ij} = \frac{W_u \cdot l_i}{2} - \frac{(M_{ri} + M_{rj})}{l_i}$$



**TRAMO 1-2**

**\* CORTANTE CRÍTICO**

$$V_{ud} = V_u - W_u \cdot d$$

$$V_u = 3.184 \text{ tn}$$

$$\mathbf{V_{ud} = 2.371 \text{ tn}}$$

**\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO**

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \quad \ggg \quad V_c = 4.657 \text{ tn}$$

**\* CORTE TOMADO POR EL ACERO**

$$V_s = \frac{V_{ud}}{\phi} - V_c \quad \{ \phi = 0.85 \} \quad \ggg \quad \begin{aligned} V_s &= 2.790 - 4.657 \\ V_s &= -1.867 \text{ tn} > 2.328466 \end{aligned}$$

**\* SE VERIFICA SI ES POSIBLE COLOCAR ESTRIBOS PARA TOMAR EL CORTE**

$$\Rightarrow V_s = -1.867 \text{ tn} < 18.452 \text{ tn} \quad \ggg \quad \text{ES POSIBLE}$$

**\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO**

- Si  $V_s \leq 1.1 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \quad \ggg \quad \begin{aligned} s &\leq 60 \text{ cm} \\ s &\leq d/2 \end{aligned} \quad \text{Usamos}$

- Si  $V_s > 1.1 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \quad \ggg \quad s \leq d/4$  se toma el menor valor

$$\Rightarrow V_s = -1.867 \text{ tn} \leq V_s = 9.665 \text{ tn} \quad \ggg \quad \begin{aligned} s &\leq 60 \text{ cm} \\ s &\leq d/2 = 12.13 \text{ cm} \end{aligned}$$

Asumimos:  $S = 12.13 \text{ cm} \quad \ggg \quad S_{max} = 10 \text{ cm}$

**\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO**

$$V_s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S} \quad \ggg \quad A_v = 2 \cdot A_s \cdot \text{Estrib} = 2 \cdot A_s \cdot 3/8" = 1.42 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow V_s = 14.465 \text{ tn} > V_{ud} = 2.371 \text{ tn} \quad \ggg \quad \text{NORMA E 060}$$

**POR NORMA E-060**

- \* Estribos  $\phi 3/8$  para barras mayor de 1"  $\phi 3/8"$
- \* Primer estribo a 0.05 m de la cara del apoyo 1 @ 0.05
- \* long. De confinamiento  $2d$  (d:peralte) 48.51 cm
- \* Espaciamiento de estribos:

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

a.	$d/4$	=	$6.06 \text{ cm}$		
b.	$10 \times (\text{Ø menor})$	=	$10 \times \text{Ø } 5/8" = 15.88 \text{ cm}$	$5/8" = 1.588$	
c.	$24 \times (\text{Ø Estribo})$	=	$24 \times \text{Ø } 3/8" = 22.85 \text{ cm}$	$3/8" = 0.95$	
d.	$30 \text{ cm}$	=	$30 \text{ cm}$		

⇒	Se toma el menor valor	=	$6.06 \text{ cm}$	>>>	Se toma =	<b>10.00 cm</b>
	N° (#estrib @ 0.100)	=	$4.351$	>>>	Se toma =	<b>5 Estribos</b>

Por tanto:

**Estribo      Ø 3/8"      :      1      @ 0.05,      5      @ 0.100,      R      @ 0.200**

**TRAMO 2-3**

**\* CORTANTE CRÍTICO**

$$V_{ud} = V_u - W_u \cdot d \quad \gg \gg \quad V_u = 2.190 \text{ tn}$$

**\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO**

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \quad \gg \gg \quad V_c = 4.657 \text{ tn}$$

**\* CORTE TOMADO POR EL ACERO**

$$V_s = \frac{V_{ud} - V_c}{\phi} \quad \{ \phi = 0.85 \} \quad \gg \gg \quad V_s = 1.620026682 - 4.657$$

$$V_s = -3.037 \text{ tn}$$

**\* SE VERIFICA SI ES POSIBLE COLOCAR ESTRIBOS PARA TOMAR EL CORTE**

$$\Rightarrow V_s = -3.037 \text{ tn} < 2.1 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d = 18.452 \text{ tn} \quad \gg \gg \quad \text{ES POSIBLE}$$

**\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO**

- Si  $V_s \leq 1.1 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \quad \gg \gg \quad s \leq 60 \text{ cm}$  Usamos

$s \leq d/2$

- Si  $V_s > 1.1 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \quad \gg \gg \quad s \leq d/4$   
se toma el menor valor

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

$$\Rightarrow \quad V_s = 1.620 \text{ tn} \quad \leq \quad V's = 9.665 \text{ tn} \quad >>> \quad \begin{matrix} s \leq 60 \text{ cm} \\ s \leq d/2 = 12.13 \text{ cm} \end{matrix}$$

Asumimos:  $S = 12.13 \text{ cm} \quad >>> \quad S_{\max} = 10 \text{ cm}$

\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO

$$V_{rs} = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S} \quad >>> \quad A_v = 2 \cdot A_s \cdot \text{Estrib} = 2 \times A_s \cdot 3/8" = 1.42 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \quad V_{rs} = 17.465 \text{ tn} \quad > \quad V_s = -3.037 \text{ tn} \quad >>> \quad \text{NORMA E 060}$$

**POR NORMA E-060**

\* Estribos  $\emptyset 3/8$  para barras mayor de 1"  $\emptyset 3/8"$

\* Primer estribo a 0.05 m de la cara del apoyo 1 @ 0.05

\* long. De confinamiento  $2d$  (d:peralte) 48.51 cm

\* Espaciamiento de estribos:

- |    |                             |   |                       |   |          |       |       |
|----|-----------------------------|---|-----------------------|---|----------|-------|-------|
| a. | d/4                         |   |                       | = | 6.06 cm  |       |       |
| b. | 10 x ( $\emptyset$ menor)   | = | 10 x $\emptyset 5/8"$ | = | 15.88 cm | 5/8"= | 1.588 |
| c. | 24 x ( $\emptyset$ Estribo) | = | 24 x $\emptyset 3/8"$ | = | 22.85 cm | 3/8"= | 0.95  |
| d. | 30 cm                       |   |                       | = | 30 cm    |       |       |

$$\Rightarrow \quad \text{Se toma el menor valor} = 6.06 \text{ cm} \quad >>> \quad \text{Se toma} = 10.00 \text{ cm}$$

$$N^\circ (\# \text{estrib} @ 0.100) = 4.351 \quad >>> \quad \text{Se toma} = 5 \text{ Estribos}$$

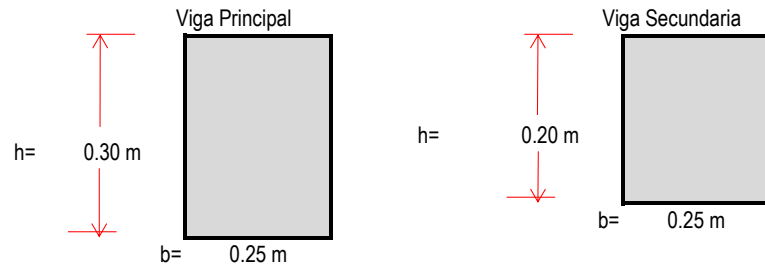
Por tanto:

**Estribo  $\emptyset 3/8"$  : 1 @ 0.05, 5 @ 0.100, R @ 0.200**

**MÓDULO N°02**

DATOS GENERALES A TOMAR PARA EL CÁLCULO:

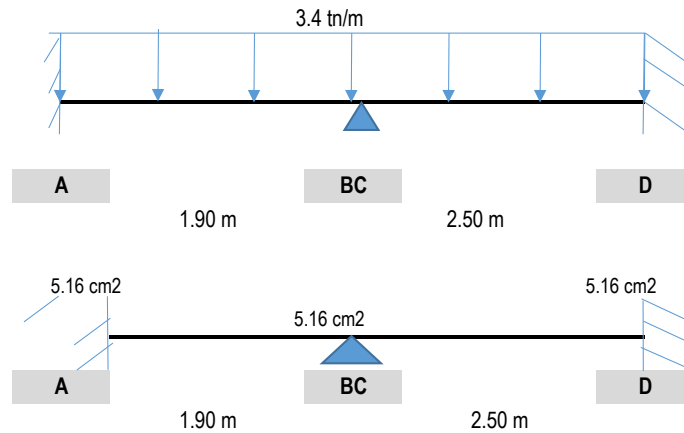
Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.9525 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

**PÓRTICOS 1-1,2-2,3-3,4-4,5-5**



Luces a caras de los apoyos

**A. MOMENTOS ÚLTIMOS RESISTENTES:**

Peralte efectivo:  $d = 24.25 \text{ cm}$

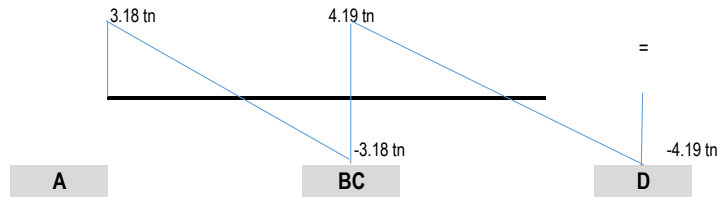
Al tener ya calculado el área de acero, se determina los momentos últimos resistentes con las sgtes fórmulas:

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b} \qquad \mu = 0.90 \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - a/2)$$

<b>Apoyo A</b>	= 5.16 cm <sup>2</sup>	>>>	$a = 485.647$	>>>	<b>Mur 1</b>	= -42.632 tn.m
<b>Apoyo BC</b>	= 5.16 cm <sup>2</sup>	>>>	$a = 485.647$	>>>	<b>Mur 2</b>	= -42.632 tn.m
<b>Apoyo D</b>	= 5.16 cm <sup>2</sup>	>>>	$a = 485.647$	>>>	<b>Mur 2</b>	= -42.632 tn.m

**B. DIAGRAMA DE FUERZA CORTANTE NOMINALES**

$$V_{ij} = \frac{W_u \cdot l_i}{2} - \frac{(M_{ri} + M_{rj})}{l_i}$$



**TRAMO 1-2**

**\* CORTANTE CRÍTICO**

$$V_{ud} = V_u - W_u \cdot d \qquad \gg \gg$$

$$V_u = 3.184 \text{ tn}$$

$$V_{ud} = 2.371 \text{ tn}$$

**CORTE TOMADO POR EL CONCRETO**

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \qquad \gg \gg$$

$$V_c = 4.657 \text{ tn}$$

**CORTE TOMADO POR EL ACERO**

$$V_s = \frac{V_{ud} - V_c}{\phi} \quad \{ \phi = 0.85 \} \quad >>>$$

$$V_s = \frac{2.790 - 4.657}{\phi} = -1.867 \text{ tn} > 2.328466$$

**\* SE VERIFICA SI ES POSIBLE COLOCAR ESTRIBOS PARA TOMAR EL CORTE**

$$\Rightarrow V_s = -1.867 \text{ tn} < 18.452 \text{ tn} < 2.1 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d$$

>>> **ES POSIBLE**

**\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO**

- Si  $V_s \leq 1.1 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d$  >>>  $s \leq 60 \text{ cm}$  Usamos  
 $s \leq d/2$

se toma el menor valor

- Si  $V_s > 1.1 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d$  >>>  $s \leq d/4$

$$\Rightarrow V_s = -1.867 \text{ tn} \leq V_s = 9.665 \text{ tn} >>> s \leq 60 \text{ cm} \\ s \leq d/2 = 12.13 \text{ cm}$$

Asumimos:  $S = 12.13 \text{ cm} >>> S_{max} = 10 \text{ cm}$

**\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO**

$$V_s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S} >>> A_v = 2 \cdot A_s \cdot \text{Estrib} = 2 \cdot A_s \cdot 3/8" = 1.42 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow V_s = 14.465 \text{ tn} > V_{ud} = 2.371 \text{ tn} >>> \text{NORMA E 060}$$

**POR NORMA E-060**

\* Estribos  $\phi 3/8$  para barras mayor de 1"  $\phi 3/8"$

\* Primer estribo a 0.05 m de la cara del apoyo 1 @ 0.05

\* long. De confinamiento  $2d$  (d:peralte) 48.51 cm

\* Espaciamiento de estribos:

a.	d/4		=	6.06 cm		
b.	10 x ( $\phi$ menor)	=	10 x $\phi 5/8"$ =	=	15.88 cm	5/8"= 1.588
c.	24 x ( $\phi$ Estribo)	=	24 x $\phi 3/8"$	=	22.85 cm	3/8"= 0.95
d.	30 cm			=	30 cm	



**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

⇒	Se toma el menor valor	=	6.06 cm	>>>	Se toma =	10.00 cm
	N° (#estrib @ 0.100)	=	4.351	>>>	Se toma =	5 Estribos

Por tanto:

**Estribo    Ø 3/8"    :    1    @ 0.05,    5    @ 0.100,    R    @ 0.200**

**TRAMO 2-3**

**\* CORTANTE CRÍTICO**

Vud =	Vu - Wu * d	>>>		Vu =	2.190 tn
				Vud =	1.377 tn

**\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO**

Vc =	0.53 √fc * b * d	>>>		Vc =	4.657 tn
------	------------------	-----	--	------	----------

**\* CORTE TOMADO POR EL ACERO**

Vs =	Vud - Vc	{ Ø = 0.85	>>>	Vs =	1.620026682 - 4.657
	Ø			Vs =	-3.037 tn

**\* SE VERIFICA SI ES POSIBLE COLOCAR ESTRIBOS PARA TOMAR EL CORTE**

⇒	Vs =	-3.037 tn	<	Vs ≤	2.1 √fc * b * d	>>>		>>>	<b>ES POSIBLE</b>
					18.452 tn				

**\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO**

- Si	Vs ≤	1.1 √fc * b * d	>>>	s ≤	60 cm		Usamos			
				s ≤	d/2					
				se toma el menor valor						
- Si	Vs >	1.1 √fc * b * d	>>>	s ≤	d/4					
⇒	Vs =	1.620 tn	≤	Vs =	9.665 tn	>>>	s ≤	60 cm	=	12.13 cm
				s ≤	d/2					
	Asumimos:	S =	12.13 cm	>>>	Smax =	10 cm				

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO

$$Vrs = \frac{Av \cdot fy \cdot d}{S} \ggg Av = 2 \cdot As \cdot Estrib = 2 \times As \cdot \frac{3}{8} = 1.42 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow Vrs = 17.465 \text{ tn} > Vs = -3.037 \text{ tn} \ggg \text{NORMA E 060}$$

**POR NORMA E-060**

\* Estribos  $\emptyset 3/8$  para barras mayor de 1"  $\emptyset 3/8$ "

\* Primer estribo a 0.05 m de la cara del apoyo 1 @ 0.05

\* long. De confinamiento  $2d$  (d:peralte) 48.51 cm

\* Espaciamiento de estribos:

- |    |                             |   |                         |         |          |             |
|----|-----------------------------|---|-------------------------|---------|----------|-------------|
| a. | d/4                         |   | =                       | 6.06 cm |          |             |
| b. | 10 x ( $\emptyset$ menor)   | = | 10 x $\emptyset 5/8$ "= | =       | 15.88 cm | 5/8"= 1.588 |
| c. | 24 x ( $\emptyset$ Estribo) | = | 24 x $\emptyset 3/8$ "  | =       | 22.85 cm | 3/8"= 0.95  |
| d. | 30 cm                       |   |                         | =       | 30 cm    |             |

$$\Rightarrow \text{Se toma el menor valor} = 6.06 \text{ cm} \ggg \text{Se toma} = 10.00 \text{ cm}$$

$$N^\circ (\#estrib @ 0.100) = 4.351 \ggg \text{Se toma} = 5 \text{ Estribos}$$

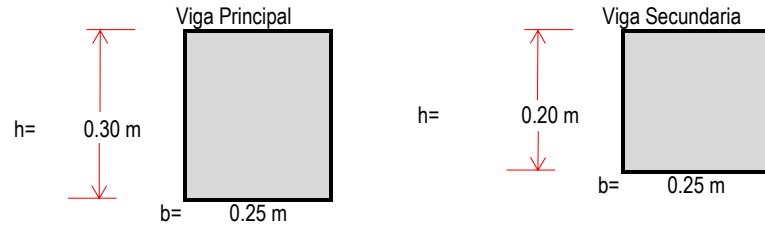
Por tanto:

**Estribo  $\emptyset 3/8$ " : 1 @ 0.05, 5 @ 0.100, R @ 0.200**

**MÓDULO N°03**

DATOS GENERALES A TOMAR PARA EL CÁLCULO:

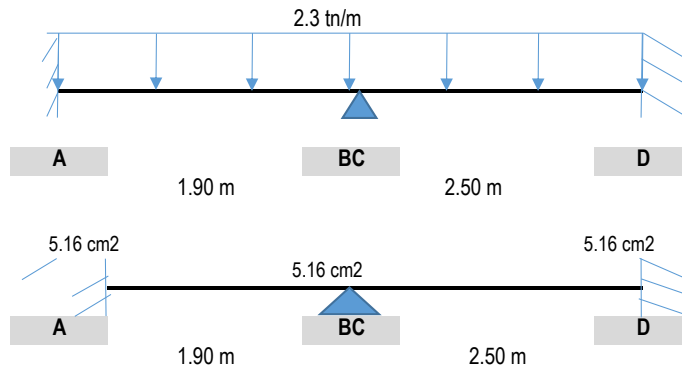
Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.9525 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As recubr.	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
	=	4.00 cm	

**PÓRTICOS 1-1,2-2,3-3,4-4,5-5**



Luces a caras de los apoyos

**A. MOMENTOS ÚLTIMOS RESISTENTES:**

Peralte efectivo:  $d = 24.25 \text{ cm}$

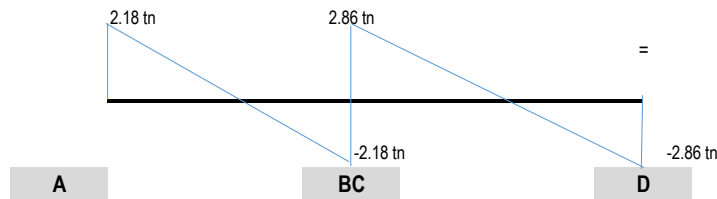
Al tener ya calculado el área de acero, se determina los momentos últimos resistentes con las sgtes fórmulas:

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b} \qquad \mu = 0.90 \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - a/2)$$

<b>Apoyo A</b>	=	5.16 cm <sup>2</sup>	>>>	a =	485.647	>>>	<b>Mur 1</b>	=	-42.632 tn.m
<b>Apoyo BC</b>	=	5.16 cm <sup>2</sup>	>>>	a =	485.647	>>>	<b>Mur 2</b>	=	-42.632 tn.m
<b>Apoyo D</b>	=	5.16 cm <sup>2</sup>	>>>	a =	485.647	>>>	<b>Mur 2</b>	=	-42.632 tn.m

**B. DIAGRAMA DE FUERZA CORTANTE NOMINALES**

$$V_{ij} = \frac{W_u \cdot l_i}{2} - \frac{(M_{ri} + M_{rj})}{l_i}$$



**TRAMO 1-2**

**\* CORTANTE CRÍTICO**

$$V_{ud} = V_u - W_u \cdot d \qquad \gg \gg \qquad V_u = 2.175 \text{ tn}$$

$$V_{ud} = 1.620 \text{ tn}$$

**\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO**

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \qquad \gg \gg \qquad V_c = 4.657 \text{ tn}$$

**\* CORTE TOMADO POR EL ACERO**

$$V_s = \frac{V_{ud}}{\phi} - V_c \quad \{ \phi = 0.85 \} \quad \gg \gg \quad V_s = 1.906 - 4.657$$

$$V_s = -2.751 \text{ tn} \quad > \quad 2.328466$$

**\* SE VERIFICA SI ES POSIBLE COLOCAR ESTRIBOS PARA TOMAR EL CORTE**

$$\Rightarrow V_s = -10.751 \text{ tn} < 18.452 \text{ tn} \quad \gg \gg \quad \text{ES POSIBLE}$$

**\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO**

- Si  $V_s \leq 1.1 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \quad \gg \gg \quad s \leq 60 \text{ cm}$  Usamos

$s \leq d/2$

- Si  $V_s > 1.1 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \quad \gg \gg \quad s \leq d/4$  se toma el menor valor

$$\Rightarrow V_s = -2.751 \text{ tn} \leq V_s = 9.665 \text{ tn} \quad \gg \gg \quad s \leq 60 \text{ cm}$$

$$s \leq d/2 = 12.13 \text{ cm}$$

Asumimos:  $S = 12.13 \text{ cm} \quad \gg \gg \quad S_{max} = 10 \text{ cm}$

**\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO**

$$V_s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S} \quad \gg \gg \quad A_v = 2 \cdot A_s \cdot \text{Estrib} = 2 \times A_s \cdot 3/8" = 1.42 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow V_s = 14.465 \text{ tn} > V_{ud} = -10.380 \text{ tn} \quad \gg \gg \quad \text{NORMA E 060}$$

**POR NORMA E-060**

- \* Estribos  $\phi 3/8$  para barras mayor de 1"  $\phi 3/8"$
- \* Primer estribo a 0.05 m de la cara del apoyo 1 @ 0.05
- \* long. De confinamiento  $2d$  (d:peralte) 48.51 cm
- \* Espaciamiento de estribos:

- a.  $d/4 = 6.06 \text{ cm}$
- b.  $10 \times (\phi \text{ menor}) = 10 \times \phi 5/8" = 15.88 \text{ cm} \quad 5/8" = 1.588$
- c.  $24 \times (\phi \text{ Estribo}) = 24 \times \phi 3/8" = 22.85 \text{ cm} \quad 3/8" = 0.95$
- d.  $30 \text{ cm} = 30 \text{ cm}$

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

⇒	Se toma el menor valor	=	6.06 cm	>>>	Se toma =	10.00 cm
	N° (#estrib @ 0.100)	=	4.351	>>>	Se toma =	5 Estribos

Por tanto:

**Estribo    Ø 3/8"    :    1    @ 0.05,    5    @ 0.100,    R    @ 0.200**

**TRAMO 2-3**

**\* CORTANTE CRÍTICO**

Vud =	Vu - Wu * d	>>>		Vu =	0.862 tn
Vud =				Vud =	0.307 tn

**\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO**

Vc =	0.53 √fc * b * d	>>>		Vc =	4.657 tn
------	------------------	-----	--	------	----------

**\* CORTE TOMADO POR EL ACERO**

Vs =	$\frac{Vud}{\phi} - Vc$	{ Ø = 0.85	>>>	Vs =	0.360695432 - 4.657
Vs =				Vs =	-4.296 tn

**\* SE VERIFICA SI ES POSIBLE COLOCAR ESTRIBOS PARA TOMAR EL CORTE**

⇒	Vs =	-23.296 tn	<	2.1 √fc * b * d	18.452 tn	>>>	<b>ES POSIBLE</b>
---	------	------------	---	-----------------	-----------	-----	-------------------

**\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO**

- Si	Vs ≤	1.1 √fc * b * d	>>>	s ≤	60 cm		Usamos
				s ≤	d/2		

se toma el menor valor

- Si	Vs >	1.1 √fc * b * d	>>>	s ≤	d/4					
⇒	Vs =	0.361 tn	≤	Vs =	9.665 tn	>>>	s ≤	60 cm	=	12.13 cm
				s ≤	d/2					

Asumimos:	S =	12.13 cm	>>>	Smax =	10 cm
-----------	-----	----------	-----	--------	-------

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO

$$Vrs = \frac{Av \cdot fy \cdot d}{S} \ggg Av = 2 \cdot As \cdot Estrib = 2 \times As \cdot \frac{3}{8} = 1.42 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow Vrs = 17.465 \text{ tn} > Vs = -24.296 \text{ tn} \ggg \text{NORMA E 060}$$

**POR NORMA E-060**

\* Estribos  $\varnothing 3/8$  para barras mayor de 1"  $\varnothing 3/8$ "

\* Primer estribo a 0.05 m de la cara del apoyo 1 @ 0.05

\* long. De confinamiento  $2d$  (d:peralte) 48.51 cm

\* Espaciamiento de estribos:

a.	d/4		=	6.06 cm			
b.	10 x ( $\varnothing$ menor)	=	10 x $\varnothing 5/8$ "=	=	15.88 cm	5/8"=	1.588
c.	24 x ( $\varnothing$ Estribo)	=	24 x $\varnothing 3/8$ "	=	22.85 cm	3/8"=	0.95
d.	30 cm			=	30 cm		

$$\Rightarrow \text{Se toma el menor valor} = 6.06 \text{ cm} \ggg \text{Se toma} = 10.00 \text{ cm}$$

$$N^\circ (\#estrib @ 0.100) = 4.351 \ggg \text{Se toma} = 5 \text{ Estribos}$$

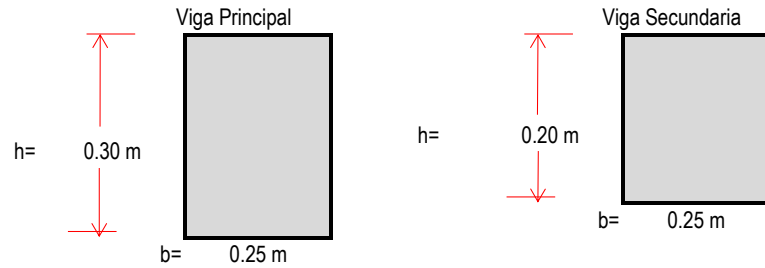
Por tanto:

**Estribo  $\varnothing 3/8$  : 1 @ 0.05, 5 @ 0.100, R @ 0.200**

**MÓDULO N°04**

DATOS GENERALES A TOMAR PARA EL CÁLCULO:

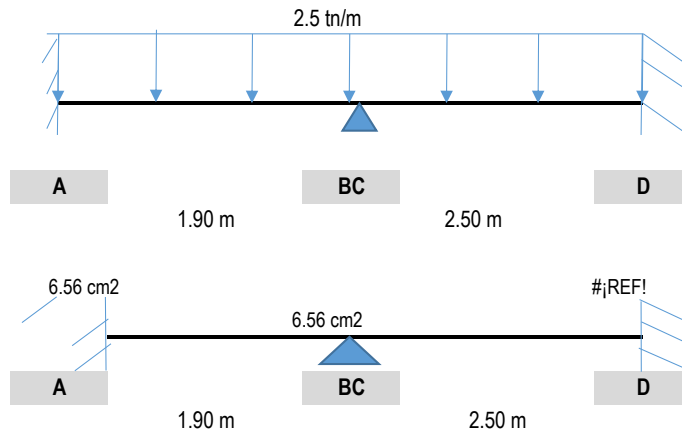
Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.9525 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

**PÓRTICOS 1-1,2-2,3-3**





Luces a caras de los apoyos

**A. MOMENTOS ÚLTIMOS RESISTENTES:**

Peralte efectivo:  $d = 2.80 \text{ cm}$

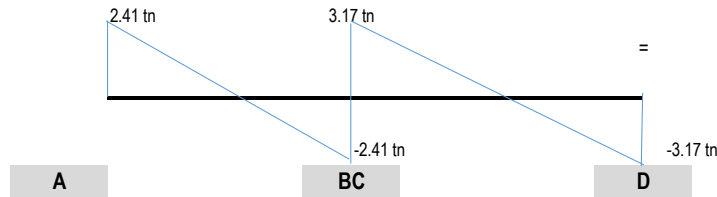
Al tener ya calculado el área de acero, se determina los momentos últimos resistentes con las sgtes fórmulas:

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b} \qquad \mu = 0.90 \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - a/2)$$

<b>Apoyo A</b>	=	6.56 cm <sup>2</sup>	>>>	a =	617.412	>>>	<b>Mur 1</b>	=	-75.855 tn.m
<b>Apoyo BC</b>	=	6.56 cm <sup>2</sup>	>>>	a =	617.412	>>>	<b>Mur 2</b>	=	-75.855 tn.m
<b>Apoyo D</b>	=	6.56 cm <sup>2</sup>	>>>	a =	617.412	>>>	<b>Mur 2</b>	=	-75.855 tn.m

**B. DIAGRAMA DE FUERZA CORTANTE NOMINALES**

$$V_{ij} = \frac{W_u \cdot l_i}{2} - \frac{(M_{ri} + M_{rj})}{l_i}$$



TRAMO 1-2

**\* CORTANTE CRÍTICO**

$$V_{ud} = V_u - W_u \cdot d \qquad \gg \gg \qquad V_u = 2.407 \text{ tn}$$

$$V_{ud} = 2.336 \text{ tn}$$

**\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO**

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \qquad \gg \gg \qquad V_c = 0.538 \text{ tn}$$

**\* CORTE TOMADO POR EL ACERO**

$$V_s = \frac{V_{ud}}{\phi} - V_c \quad \{ \phi = 0.85 \} \quad \gg \gg \quad V_s = 2.749 - 0.538$$

$$V_s = 2.211 \text{ tn} \quad > \quad 0.268815$$

**\* SE VERIFICA SI ES POSIBLE COLOCAR ESTRIBOS PARA TOMAR EL CORTE**

$$\Rightarrow V_s = -7.789 \text{ tn} < 2.130 \text{ tn} \quad \gg \gg \quad \text{ES POSIBLE}$$

**\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO**

- Si  $V_s \leq 1.1 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \quad \gg \gg \quad s \leq 60 \text{ cm}$  Usamos

$s \leq d/2$

se toma el menor valor

- Si  $V_s > 1.1 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \quad \gg \gg \quad s \leq d/4$

$$\Rightarrow V_s = 2.211 \text{ tn} \leq V_s = 9.665 \text{ tn} \quad \gg \gg \quad s \leq 60 \text{ cm}$$

$$s \leq d/2 = 1.40 \text{ cm}$$

Asumimos:  $S = 1.40 \text{ cm} \quad \gg \gg \quad S_{max} = 0 \text{ cm}$

**\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO**

$$V_s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S} \quad \gg \gg \quad A_v = 2 \cdot A_s \cdot \text{Estrib} = 2 \cdot A_s \cdot 3/8" = 1.42 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow V_s = 14.465 \text{ tn} > V_{ud} = -2.664 \text{ tn} \quad \gg \gg \quad \text{NORMA E 060}$$

**POR NORMA E-060**

- \* Estribos  $\phi 3/8$  para barras mayor de 1"  $\phi 3/8"$
- \* Primer estribo a 0.05 m de la cara del apoyo 1 @ 0.05
- \* long. De confinamiento  $2d$  (d:peralte) 48.51 cm
- \* Espaciamiento de estribos:

- |    |                        |   |                    |   |   |
|----|------------------------|---|--------------------|---|---|
| a. | d/4                    | = | 6.06 cm            |   |   |
| b. | 10 x ( $\phi$ menor)   | = | 10 x $\phi 5/8" =$ | = | 15.88 cm <span style="float: right;"><math>5/8" = 1.588</math></span> |
| c. | 24 x ( $\phi$ Estribo) | = | 24 x $\phi 3/8"$   | = | 22.85 cm <span style="float: right;"><math>3/8" = 0.95</math></span>  |
| d. | 30 cm                  | = | 30 cm              |   |   |

⇒	Se toma el menor valor	=	6.06 cm	>>>	Se toma =	<b>10.00 cm</b>
	N° (#estrib @ 0.100)	=	4.351	>>>	Se toma =	<b>5 Estribos</b>

Por tanto:

**Estribo    Ø 3/8"    :    1    @ 0.05,    5    @ 0.100,    R    @ 0.150**

**TRAMO 2-3**

**\* CORTANTE CRÍTICO**

Vud =	Vu - Wu * d	>>>		Vu =	1.168 tn
				<b>Vud =</b>	<b>1.097 tn</b>

**\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO**

Vc =	0.53 √fc * b * d	>>>		Vc =	<b>0.538 tn</b>
------	------------------	-----	--	------	-----------------

**\* CORTE TOMADO POR EL ACERO**

Vs =	$\frac{Vud}{\emptyset} - Vc$	{ Ø = 0.85	>>>	Vs =	1.290056471 - 0.538
				<b>Vs =</b>	<b>0.752 tn</b>

**\* SE VERIFICA SI ES POSIBLE COLOCAR ESTRIBOS PARA TOMAR EL CORTE**

⇒	<b>Vs =</b>	=	<b>-18.248 tn</b>	<	<b>2.130 tn</b>	>>>	<b>ES POSIBLE</b>
---	-------------	---	-------------------	---	-----------------	-----	-------------------

**\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO**

- Si	<b>Vs ≤</b>	<b>1.1 √fc * b * d</b>	>>>	s ≤	60 cm	Usamos
				s ≤	d/2	

se toma el menor valor

- Si	<b>Vs &gt;</b>	<b>1.1 √fc * b * d</b>	>>>	s ≤	d/4	
⇒	<b>Vs = 1.290 tn</b>	≤	<b>Vs = 9.665 tn</b>	>>>	s ≤	60 cm
					s ≤	d/2 = 1.40 cm

Asumimos:	S =	1.40 cm	>>>	<b>Smax =</b>	<b>0 cm</b>
-----------	-----	---------	-----	---------------	-------------

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO

$$Vrs = \frac{Av \cdot fy \cdot d}{S} \ggg Av = 2 \cdot As \cdot Estrib = 2 \times As \cdot \frac{3}{8} = 1.42 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow Vrs = 17.465 \text{ tn} > Vs = -19.248 \text{ tn} \ggg \text{NORMA E 060}$$

**POR NORMA E-060**

\* Estribos  $\varnothing 3/8$  para barras mayor de 1"  $\varnothing 3/8$ "

\* Primer estribo a 0.05 m de la cara del apoyo 1 @ 0.05

\* long. De confinamiento  $2d$  (d:peralte) 48.51 cm

\* Espaciamiento de estribos:

a.	d/4		=	6.06 cm			
b.	10 x ( $\varnothing$ menor)	=	10 x $\varnothing 5/8$ =	=	15.88 cm	5/8"=	1.588
c.	24 x ( $\varnothing$ Estribo)	=	24 x $\varnothing 3/8$ "	=	22.85 cm	3/8"=	0.95
d.	30 cm			=	30 cm		

$$\Rightarrow \text{Se toma el menor valor} = 6.06 \text{ cm} \ggg \text{Se toma} = 10.00 \text{ cm}$$

$$N^\circ (\#estrib @ 0.100) = 4.351 \ggg \text{Se toma} = 5 \text{ Estribos}$$

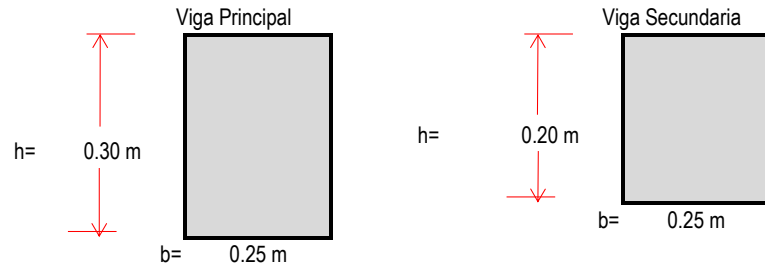
Por tanto:

**Estribo  $\varnothing 3/8$  : 1 @ 0.05, 5 @ 0.100, R @ 0.150**

**MÓDULO N°05**

DATOS GENERALES A TOMAR PARA EL CÁLCULO:

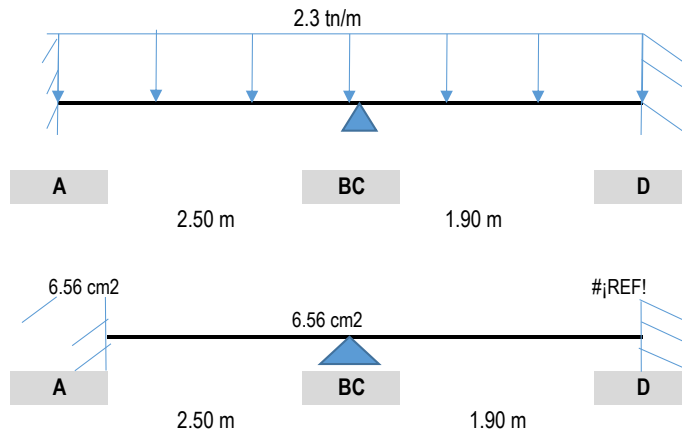
Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.9525 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

**PÓRTICOS 1-1,2-2,3-3,4-4,5-5**



Luces a caras de los apoyos

**A. MOMENTOS ÚLTIMOS RESISTENTES:**

Peralte efectivo:  $d = 24.25 \text{ cm}$

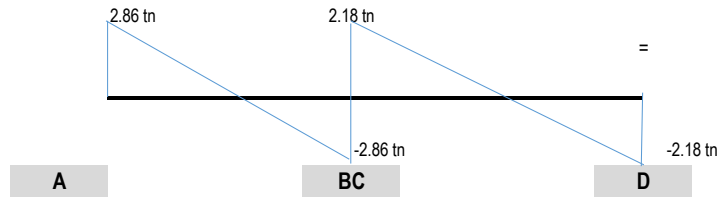
Al tener ya calculado el área de acero, se determina los momentos últimos resistentes con las sgtes fórmulas:

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b} \qquad \mu = 0.90 \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - a/2)$$

<b>Apoyo A</b>	= 6.56 cm <sup>2</sup>	>>>	$a = 617.412$	>>>	<b>Mur 1</b>	= -70.535 tn.m
<b>Apoyo BC</b>	= 6.56 cm <sup>2</sup>	>>>	$a = 617.412$	>>>	<b>Mur 2</b>	= -70.535 tn.m
<b>Apoyo D</b>	= 6.56 cm <sup>2</sup>	>>>	$a = 617.412$	>>>	<b>Mur 2</b>	= -70.535 tn.m

**B. DIAGRAMA DE FUERZA CORTANTE NOMINALES**

$$V_{ij} = \frac{W_u \cdot l_i}{2} - \frac{(M_{ri} + M_{rj})}{l_i}$$



**TRAMO 1-2**

**\* CORTANTE CRÍTICO**

$$V_{ud} = V_u - W_u \cdot d \qquad \gg \gg \qquad V_u = 2.862 \text{ tn}$$

$$V_{ud} = 2.307 \text{ tn}$$

**\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO**

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \qquad \gg \gg \qquad V_c = 4.657 \text{ tn}$$

**\* CORTE TOMADO POR EL ACERO**

$$V_s = \frac{V_{ud}}{\phi} - V_c \quad \{ \phi = 0.85 \} \quad \gg \gg \quad V_s = 2.714 - 4.657$$

$$V_s = -1.943 \text{ tn} \quad > \quad 2.328466$$

**\* SE VERIFICA SI ES POSIBLE COLOCAR ESTRIBOS PARA TOMAR EL CORTE**

$$\Rightarrow V_s = -11.943 \text{ tn} < 18.452 \text{ tn} \quad \gg \gg \quad \text{ES POSIBLE}$$

**\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO**

- Si  $V_s \leq 1.1 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \quad \gg \gg \quad s \leq 60 \text{ cm}$  Usamos  
 $s \leq d/2$   
*se toma el menor valor*

- Si  $V_s > 1.1 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \quad \gg \gg \quad s \leq d/4$

$$\Rightarrow V_s = -1.943 \text{ tn} \leq V_s = 9.665 \text{ tn} \quad \gg \gg \quad s \leq 60 \text{ cm}$$

$$s \leq d/2 = 12.13 \text{ cm}$$

Asumimos:  $S = 12.13 \text{ cm} \quad \gg \gg \quad S_{max} = 10 \text{ cm}$

**\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO**

$$V_s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S} \quad \gg \gg \quad A_v = 2 \cdot A_s \cdot \text{Estrib} = 2 \cdot A_s \cdot 3/8" = 1.42 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow V_s = 14.465 \text{ tn} > V_{ud} = -2.693 \text{ tn} \quad \gg \gg \quad \text{NORMA E 060}$$

**POR NORMA E-060**

- \* Estribos  $\phi 3/8$  para barras mayor de 1"  $\phi 3/8"$
- \* Primer estribo a 0.05 m de la cara del apoyo 1 @ 0.05
- \* long. De confinamiento  $2d$  (d:peralte) 48.51 cm
- \* Espaciamiento de estribos:

- |    |                        |   |                    |         |          |             |
|----|------------------------|---|--------------------|---------|----------|-------------|
| a. | d/4                    |   | =                  | 6.06 cm |          |             |
| b. | 10 x ( $\phi$ menor)   | = | 10 x $\phi 5/8"$ = | =       | 15.88 cm | 5/8"= 1.588 |
| c. | 24 x ( $\phi$ Estribo) | = | 24 x $\phi 3/8"$   | =       | 22.85 cm | 3/8"= 0.95  |
| d. | 30 cm                  |   |                    | =       | 30 cm    |             |

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

⇒	Se toma el menor valor	=	6.06 cm	>>>	Se toma =	10.00 cm
	N° (#estrib @ 0.100)	=	4.351	>>>	Se toma =	5 Estribos

Por tanto:

**Estribo    Ø 3/8"    :    1    @ 0.05,    5    @ 0.100,    R    @ 0.250**

**TRAMO 2-3**

**\* CORTANTE CRÍTICO**

$V_{ud}$	=	$V_u - W_u * d$	>>>	$V_u$	=	0.175 tn
				$V_{ud}$	=	-0.380 tn

**\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO**

$V_c$	=	$0.53 \sqrt{f_c} * b * d$	>>>	$V_c$	=	4.657 tn
-------	---	---------------------------	-----	-------	---	----------

**\* CORTE TOMADO POR EL ACERO**

$V_s$	=	$\frac{V_{ud}}{\phi}$	-	$V_c$	{ $\phi = 0.85$	>>>	$V_s$	=	$-0.447363391 - 4.657$
							$V_s$	=	-5.104 tn

**\* SE VERIFICA SI ES POSIBLE COLOCAR ESTRIBOS PARA TOMAR EL CORTE**

⇒	$V_s$	=	$-24.104 \text{ tn}$	<	$2.1 \sqrt{f_c} * b * d$	>>>	<b>ES POSIBLE</b>
					$18.452 \text{ tn}$		

**\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO**

- Si	$V_s \leq$	$1.1 \sqrt{f_c} * b * d$	>>>	$s \leq$	60 cm		Usamos
					$d/2$		
					se toma el menor valor		
- Si	$V_s >$	$1.1 \sqrt{f_c} * b * d$	>>>	$s \leq$	$d/4$		
⇒	$V_s = -0.447 \text{ tn}$	$\leq$	$V_s = 9.665 \text{ tn}$	>>>	$s \leq 60 \text{ cm}$		
					$s \leq d/2$	=	12.13 cm
	Asumimos:	$S = 12.13 \text{ cm}$	>>>	$S_{max} =$	<b>10 cm</b>		



**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO

$$Vrs = \frac{Av \cdot fy \cdot d}{S} \ggg Av = 2 \cdot As \cdot Estrib = 2 \times As \cdot \frac{3}{8} = 1.42 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow Vrs = 17.465 \text{ tn} > Vs = -25.104 \text{ tn} \ggg \text{NORMA E 060}$$

**POR NORMA E-060**

\* Estribos  $\emptyset 3/8$  para barras mayor de 1"  $\emptyset 3/8$ "

\* Primer estribo a 0.05 m de la cara del apoyo 1 @ 0.05

\* long. De confinamiento  $2d$  (d:peralte) 48.51 cm

\* Espaciamiento de estribos:

- |    |                             |   |                         |         |          |        |       |
|----|-----------------------------|---|-------------------------|---------|----------|--------|-------|
| a. | d/4                         |   | =                       | 6.06 cm |          |        |       |
| b. | 10 x ( $\emptyset$ menor)   | = | 10 x $\emptyset 5/8$ =" | =       | 15.88 cm | 5/8"=" | 1.588 |
| c. | 24 x ( $\emptyset$ Estribo) | = | 24 x $\emptyset 3/8$ "  | =       | 22.85 cm | 3/8"=" | 0.95  |
| d. | 30 cm                       |   |                         | =       | 30 cm    |        |       |

$$\Rightarrow \text{Se toma el menor valor} = 6.06 \text{ cm} \ggg \text{Se toma} = 10.00 \text{ cm}$$

$$N^\circ (\#estrib @ 0.100) = 4.351 \ggg \text{Se toma} = 5 \text{ Estribos}$$

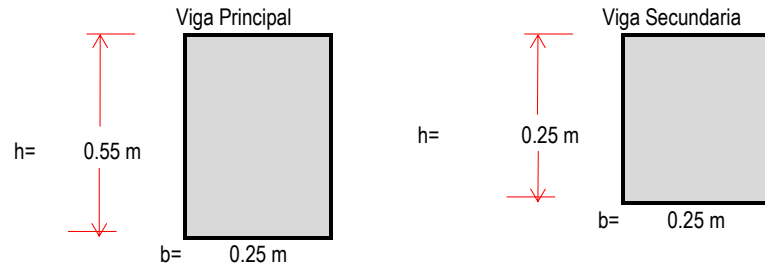
Por tanto:

**Estribo  $\emptyset 3/8$  : 1 @ 0.05, 5 @ 0.100, R @ 0.250**

**MÓDULO N°06**

DATOS GENERALES A TOMAR PARA EL CÁLCULO:

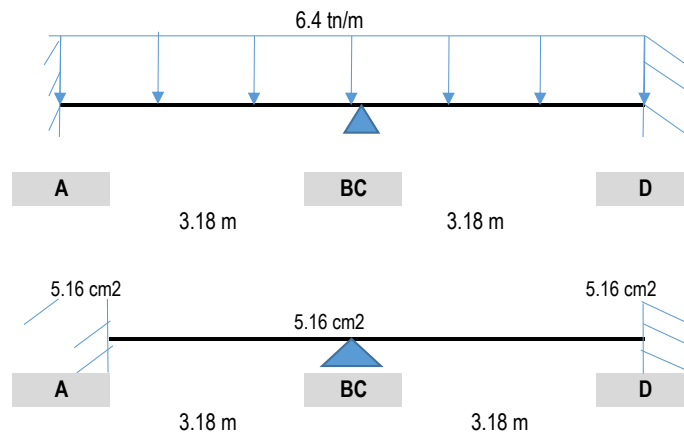
Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.9525 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

**PÓRTICOS 1-1,2-2,3-3,4-4,5-5**





**\* CORTE TOMADO POR EL ACERO**

$$V_s = \frac{V_{ud}}{\phi} - V_c \quad \{ \phi = 0.85 \quad \gg \gg \quad V_s = 8.302 - 9.457$$

$$V_s = -1.156 \text{ tn} > 4.728601$$

**\* SE VERIFICA SI ES POSIBLE COLOCAR ESTRIBOS PARA TOMAR EL CORTE**

$$\Rightarrow V_s = -20.156 \text{ tn} < 37.472 \text{ tn} \gg \gg \text{ ES POSIBLE}$$

**\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO**

- Si  $V_s \leq 1.1 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \gg \gg s \leq 60 \text{ cm}$  Usamos  
 $s \leq d/2$   
*se toma el menor valor*

- Si  $V_s > 1.1 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \gg \gg s \leq d/4$

$$\Rightarrow V_s = -1.156 \text{ tn} \leq V_s = 9.665 \text{ tn} \gg \gg s \leq 60 \text{ cm}$$

$$s \leq d/2 = 24.63 \text{ cm}$$

Asumimos:  $S = 24.63 \text{ cm} \gg \gg S_{max} = 23 \text{ cm}$

**\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO**

$$V_s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S} \gg \gg A_v = 2 \cdot A_s \cdot \text{Estrib} = 2 \times A_s \cdot 3/8" = 1.42 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow V_s = 14.465 \text{ tn} > V_{ud} = -32.944 \text{ tn} \gg \gg \text{ NORMA E 060}$$

**POR NORMA E-060**

- \* Estribos  $\phi 3/8$  para barras mayor de 1"  $\phi 3/8$ "
  - \* Primer estribo a 0.05 m de la cara del apoyo 1 @ 0.05
  - \* long. De confinamiento  $2d$  (d:peralte) 48.51 cm
  - \* Espaciamento de estribos:
- |    |                        |   |                    |         |          |             |
|----|------------------------|---|--------------------|---------|----------|-------------|
| a. | d/4                    |   | =                  | 6.06 cm |          |             |
| b. | 10 x ( $\phi$ menor)   | = | 10 x $\phi 5/8$ "= | =       | 15.88 cm | 5/8"= 1.588 |
| c. | 24 x ( $\phi$ Estribo) | = | 24 x $\phi 3/8$ "  | =       | 22.85 cm | 3/8"= 0.95  |
| d. | 30 cm                  |   |                    | =       | 30 cm    |             |

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

⇒ Se toma el menor valor = 6.06 cm >>> Se toma = 10.00 cm

N° (#estrib @ 0.100) = 4.351 >>> Se toma = 5 Estribos

Por tanto:

**Estribo Ø 3/8" : 1 @ 0.05, 5 @ 0.100, R @ 0.250**

**TRAMO 2-3**

**\* CORTANTE CRÍTICO**

$V_{ud} = V_u - W_u * d$  >>>  $V_u = 8.223 \text{ tn}$   
 $V_{ud} = 5.056 \text{ tn}$

**\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO**

$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} * b * d$  >>>  $V_c = 9.457 \text{ tn}$

**\* CORTE TOMADO POR EL ACERO**

$V_s = \frac{V_{ud}}{\phi} - V_c$  {  $\phi = 0.85$  } >>>  $V_s = 5.948683253 - 9.457$   
 $V_s = -3.509 \text{ tn}$

**\* SE VERIFICA SI ES POSIBLE COLOCAR ESTRIBOS PARA TOMAR EL CORTE**

⇒  $V_s = -22.509 \text{ tn} < 37.472 \text{ tn}$  >>> **ES POSIBLE**

**\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO**

- Si  $V_s \leq 1.1 \sqrt{f_c} * b * d$  >>>  $s \leq 60 \text{ cm}$  Usamos  
 $s \leq d/2$

- Si  $V_s > 1.1 \sqrt{f_c} * b * d$  >>>  $s \leq d/4$  se toma el menor valor

⇒  $V_s = 5.949 \text{ tn} \leq V_s = 9.665 \text{ tn}$  >>>  $s \leq 60 \text{ cm}$   
 $s \leq d/2 = 24.63 \text{ cm}$

Asumimos:  $S = 24.63 \text{ cm}$  >>> **Smax = 23 cm**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO

$$V_{rs} = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S} \ggg Av = 2 \cdot A_s \cdot E_{strib} = 2 \times A_s \cdot \frac{3}{8}'' = 1.42 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow V_{rs} = 17.465 \text{ tn} > V_s = -23.509 \text{ tn} \ggg \text{NORMA E 060}$$

**POR NORMA E-060**

\* Estribos  $\emptyset 3/8$  para barras mayor de 1"  $\emptyset 3/8''$

\* Primer estribo a 0.05 m de la cara del apoyo 1 @ 0.05

\* long. De confinamiento  $2d$  (d:peralte) 48.51 cm

\* Espaciamiento de estribos:

a.	d/4		=	6.06 cm		
b.	10 x ( $\emptyset$ menor)	=	10 x $\emptyset 5/8''$ =	15.88 cm	5/8''=	1.588
c.	24 x ( $\emptyset$ Estribo)	=	24 x $\emptyset 3/8''$	22.85 cm	3/8''=	0.95
d.	30 cm		=	30 cm		

$$\Rightarrow \text{Se toma el menor valor} = 6.06 \text{ cm} \ggg \text{Se toma} = 10.00 \text{ cm}$$

$$N^\circ (\#estrib @ 0.100) = 4.351 \ggg \text{Se toma} = 5 \text{ Estribos}$$

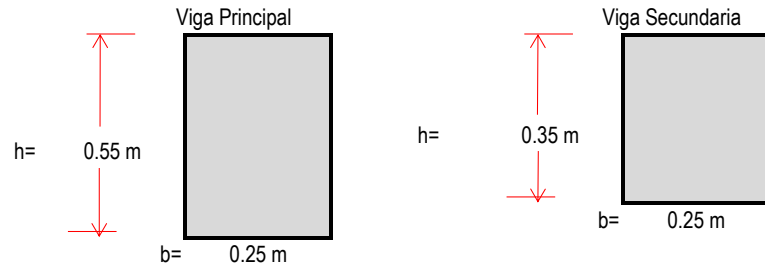
Por tanto:

**Estribo  $\emptyset 3/8''$  : 1 @ 0.05, 5 @ 0.100, R @ 0.250**

**MÓDULO N°07**

DATOS GENERALES A TOMAR PARA EL CÁLCULO:

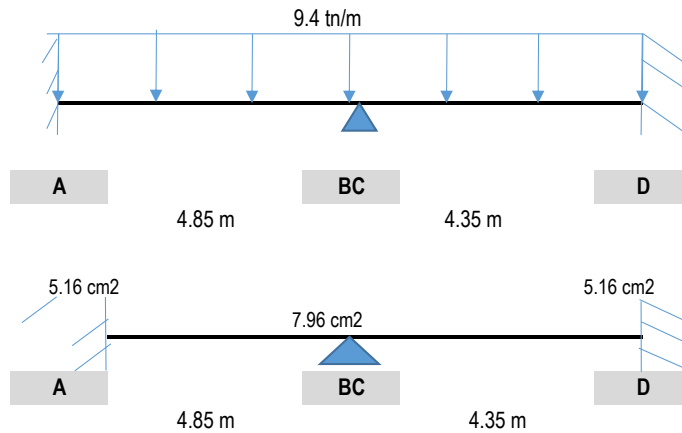
Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.9525 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

**PÓRTICOS 1-1,2-2,3-3,4-4,5-5**



**Luces a caras de los apoyos**

**A. MOMENTOS ÚLTIMOS RESISTENTES:**

Peralte efectivo:  $d = 49.25 \text{ cm}$

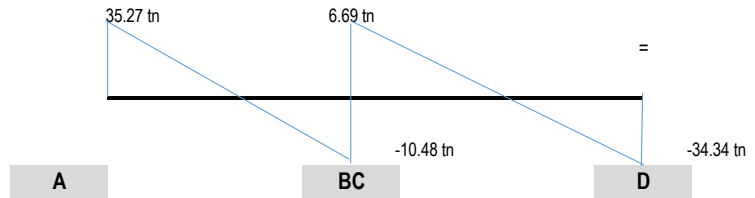
Al tener ya calculado el área de acero, se determina los momentos últimos resistentes con las sgtes fórmulas:

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b} \qquad \mu = 0.90 \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - a/2)$$

<b>Apoyo A</b>	= 5.16 cm <sup>2</sup>	>>>	$a = 485.647$	>>>	<b>Mur 1</b>	= <b>-37.755 tn.m</b>
<b>Apoyo BC</b>	= 7.96 cm <sup>2</sup>	>>>	$a = 749.176$	>>>	<b>Mur 2</b>	= <b>-97.889 tn.m</b>
<b>Apoyo D</b>	= 5.16 cm <sup>2</sup>	>>>	$a = 485.647$	>>>	<b>Mur 2</b>	= <b>-37.755 tn.m</b>

**B. DIAGRAMA DE FUERZA CORTANTE NOMINALES**

$$V_{ij} = \frac{W_u \cdot l_i}{2} - \frac{(M_{ri} + M_{rj})}{l_i}$$



**TRAMO 1-2**

**\* CORTANTE CRÍTICO**

$$V_{ud} = V_u - W_u \cdot d \qquad \gg \gg \qquad V_u = 35.275 \text{ tn}$$

$$\qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad V_{ud} = 30.628 \text{ tn}$$

**\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO**

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \qquad \gg \gg \qquad V_c = 9.457 \text{ tn}$$



**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**\* CORTE TOMADO POR EL ACERO**

$$V_s = \frac{V_{ud}}{\phi} - V_c \quad \{ \phi = 0.85 \quad \gg \gg \quad V_s = 36.034 - 9.457$$

$$V_s = 26.576 \text{ tn} > 4.728601$$

**\* SE VERIFICA SI ES POSIBLE COLOCAR ESTRIBOS PARA TOMAR EL CORTE**

$$\Rightarrow V_s = -23.424 \text{ tn} < 37.472 \text{ tn} \quad \gg \gg \quad \text{ES POSIBLE}$$

**\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO**

- Si  $V_s \leq 1.1 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \quad \gg \gg \quad s \leq 60 \text{ cm}$  Usamos

$s \leq d/2$

- Si  $V_s > 1.1 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \quad \gg \gg \quad s \leq d/4$  se toma el menor valor

$$\Rightarrow V_s = 26.576 \text{ tn} > V_s = 9.665 \text{ tn} \quad \gg \gg \quad s \leq 60 \text{ cm}$$

$$s \leq d/2 = 24.63 \text{ cm}$$

Asumimos:  $S = 24.63 \text{ cm} \quad \gg \gg \quad S_{max} = 23 \text{ cm}$

**\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO**

$$V_s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S} \quad \gg \gg \quad A_v = 2 \cdot A_s \cdot \text{Estrib} = 2 \cdot A_s \cdot 3/8" = 1.42 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow V_s = 14.465 \text{ tn} > V_{ud} = -39.372 \text{ tn} \quad \gg \gg \quad \text{NORMA E 060}$$

**POR NORMA E-060**

- \* Estribos  $\phi 3/8$  para barras mayor de 1"  $\phi 3/8"$
- \* Primer estribo a 0.05 m de la cara del apoyo 1 @ 0.05
- \* long. De confinamiento  $2d$  (d:peralte) 48.51 cm
- \* Espaciamiento de estribos:

- |    |                        |   |                    |         |          |             |
|----|------------------------|---|--------------------|---------|----------|-------------|
| a. | d/4                    |   | =                  | 6.06 cm |          |             |
| b. | 10 x ( $\phi$ menor)   | = | 10 x $\phi 5/8"$ = | =       | 15.88 cm | 5/8"= 1.588 |
| c. | 24 x ( $\phi$ Estribo) | = | 24 x $\phi 3/8"$   | =       | 22.85 cm | 3/8"= 0.95  |
| d. | 30 cm                  |   |                    | =       | 30 cm    |             |

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

⇒	Se toma el menor valor	=	6.06 cm	>>>	Se toma =	10.00 cm
	N° (#estrib @ 0.100)	=	4.351	>>>	Se toma =	5 Estribos

Por tanto:

**Estribo    Ø 3/8"    :    1    @ 0.05,    5    @ 0.100,    R    @ 0.250**

**TRAMO 2-3**

**\* CORTANTE CRÍTICO**

$V_{ud}$	=	$V_u - W_u * d$	>>>	$V_u$	=	32.342 tn
				$V_{ud}$	=	27.695 tn

**\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO**

$V_c$	=	$0.53 \sqrt{f_c} * b * d$	>>>	$V_c$	=	9.457 tn
-------	---	---------------------------	-----	-------	---	----------

**\* CORTE TOMADO POR EL ACERO**

$V_s$	=	$\frac{V_{ud}}{\phi}$	-	$V_c$	{ $\phi = 0.85$	>>>	$V_s$	=	$32.58268711 - 9.457$
							$V_s$	=	23.125 tn

**\* SE VERIFICA SI ES POSIBLE COLOCAR ESTRIBOS PARA TOMAR EL CORTE**

⇒	$V_s$	=	$-15.875 \text{ tn}$	<	$2.1 \sqrt{f_c} * b * d$	>>>			<b>ES POSIBLE</b>
---	-------	---	----------------------	---	--------------------------	-----	--	--	-------------------

**\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO**

- Si	$V_s \leq$	$1.1 \sqrt{f_c} * b * d$	>>>	$s \leq$	60 cm			Usamos
				$s \leq$	$d/2$			

se toma el menor valor

- Si	$V_s >$	$1.1 \sqrt{f_c} * b * d$	>>>	$s \leq$	$d/4$			
⇒	$V_s =$	$32.583 \text{ tn}$	>	$V_s =$	$9.665 \text{ tn}$	>>>	$s \leq$	60 cm
							$s \leq$	$d/2 = 24.63 \text{ cm}$

Asumimos:	S	=	24.63 cm	>>>	S <sub>max</sub> =	23 cm
-----------	---	---	----------	-----	--------------------	-------

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO

$$V_{rs} = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S} \ggg Av = 2 \cdot As \cdot Estrib = 2 \times As \cdot \frac{3}{8} = 1.42 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow V_{rs} = 14.465 \text{ tn} > V_s = -41.875 \text{ tn} \ggg \text{NORMA E 060}$$

**POR NORMA E-060**

\* Estribos  $\emptyset 3/8$  para barras mayor de 1"  $\emptyset 3/8$ "

\* Primer estribo a 0.05 m de la cara del apoyo 1 @ 0.05

\* long. De confinamiento  $2d$  (d:peralte) 48.51 cm

\* Espaciamiento de estribos:

a.	d/4		=	6.06 cm		
b.	10 x ( $\emptyset$ menor)	=	10 x $\emptyset 5/8$ =	=	15.88 cm	5/8"= 1.588
c.	24 x ( $\emptyset$ Estribo)	=	24 x $\emptyset 3/8$ "	=	22.85 cm	3/8"= 0.95
d.	30 cm			=	30 cm	

$$\Rightarrow \text{Se toma el menor valor} = 6.06 \text{ cm} \ggg \text{Se toma} = 10.00 \text{ cm}$$

$$N^\circ (\#estrib @ 0.100) = 4.351 \ggg \text{Se toma} = 5 \text{ Estribos}$$

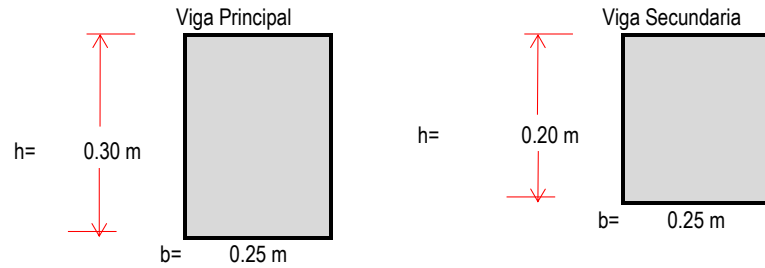
Por tanto:

**Estribo  $\emptyset 3/8$ " : 1 @ 0.05, 5 @ 0.100, R @ 0.250**

**MÓDULO N°08**

DATOS GENERALES A TOMAR PARA EL CÁLCULO:

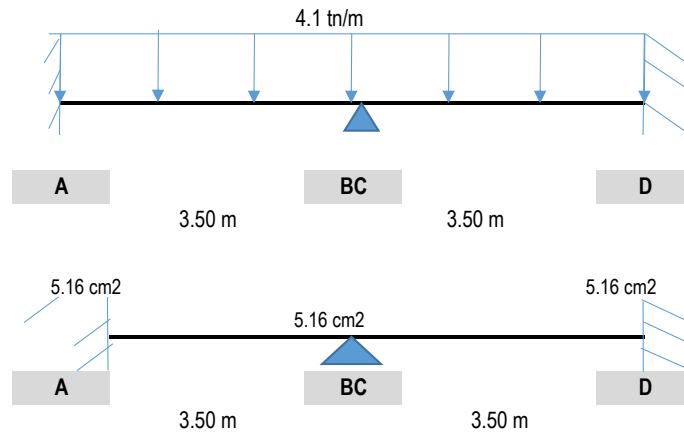
Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.9525 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

**PÓRTICOS 1-1,2-2,3-3,4-4,5-5**



Luces a caras de los apoyos

**A. MOMENTOS ÚLTIMOS RESISTENTES:**

Peralte efectivo:  $d = 44.25 \text{ cm}$

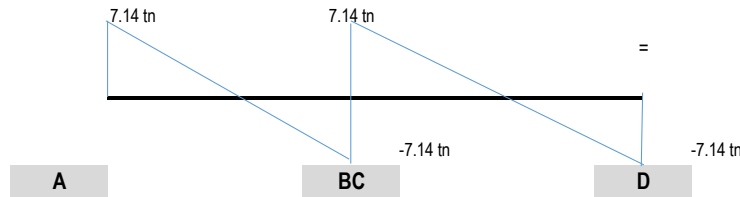
Al tener ya calculado el área de acero, se determina los momentos últimos resistentes con las sgtes fórmulas:

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b} \qquad \mu = 0.90 \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - a/2)$$

<b>Apoyo A</b>	= 5.16 cm <sup>2</sup>	>>>	$a = 485.647$	>>>	<b>Mur 1</b>	= <b>-38.731 tn.m</b>
<b>Apoyo BC</b>	= 5.16 cm <sup>2</sup>	>>>	$a = 485.647$	>>>	<b>Mur 2</b>	= <b>-38.731 tn.m</b>
<b>Apoyo D</b>	= 5.16 cm <sup>2</sup>	>>>	$a = 485.647$	>>>	<b>Mur 2</b>	= <b>-38.731 tn.m</b>

**B. DIAGRAMA DE FUERZA CORTANTE NOMINALES**

$$V_{ij} = \frac{W_u \cdot l_i}{2} - \frac{(M_{ri} + M_{rj})}{l_i}$$



**TRAMO 1-2**

**\* CORTANTE CRÍTICO**

$$V_{ud} = V_u - W_u \cdot d \qquad \gg \gg \qquad V_u = 7.135 \text{ tn}$$

$$V_{ud} = 5.331 \text{ tn}$$

**\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO**

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \qquad \gg \gg \qquad V_c = 8.497 \text{ tn}$$

**\* CORTE TOMADO POR EL ACERO**

$$V_s = \frac{V_{ud}}{\phi} - V_c \quad \{ \phi = 0.85 \} \quad \gg \gg \quad V_s = 6.272 - 8.497$$

$$V_s = -2.225 \text{ tn} \quad > \quad 4.248574$$

**\* SE VERIFICA SI ES POSIBLE COLOCAR ESTRIBOS PARA TOMAR EL CORTE**

$$\Rightarrow V_s = -42.225 \text{ tn} < 33.668 \text{ tn} \quad \gg \gg \quad \text{ES POSIBLE}$$

**\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO**

- Si  $V_s \leq 1.1 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \quad \gg \gg \quad s \leq 60 \text{ cm}$  Usamos

$s \leq d/2$

se toma el menor valor

- Si  $V_s > 1.1 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \quad \gg \gg \quad s \leq d/4$

$$\Rightarrow V_s = -2.225 \text{ tn} \leq V_s = 9.665 \text{ tn} \quad \gg \gg \quad s \leq 60 \text{ cm}$$

$$s \leq d/2 = 22.13 \text{ cm}$$

Asumimos:  $S = 22.13 \text{ cm} \quad \gg \gg \quad S_{max} = 20 \text{ cm}$

**\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO**

$$V_s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S} \quad \gg \gg \quad A_v = 2 \cdot A_s \cdot \text{Estrib} = 2 \cdot A_s \cdot 3/8" = 1.42 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow V_s = 14.465 \text{ tn} > V_{ud} = -29.669 \text{ tn} \quad \gg \gg \quad \text{NORMA E 060}$$

**POR NORMA E-060**

- \* Estribos  $\phi 3/8$  para barras mayor de 1"  $\phi 3/8$ "
- \* Primer estribo a 0.05 m de la cara del apoyo 1 @ 0.05
- \* long. De confinamiento  $2d$  (d:peralte) 48.51 cm
- \* Espaciamiento de estribos:

- |    |                        |   |                    |         |          |             |
|----|------------------------|---|--------------------|---------|----------|-------------|
| a. | d/4                    |   | =                  | 6.06 cm |          |             |
| b. | 10 x ( $\phi$ menor)   | = | 10 x $\phi 5/8$ "= | =       | 15.88 cm | 5/8"= 1.588 |
| c. | 24 x ( $\phi$ Estribo) | = | 24 x $\phi 3/8$ "  | =       | 22.85 cm | 3/8"= 0.95  |
| d. | 30 cm                  |   |                    | =       | 30 cm    |             |

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

$$\Rightarrow \quad \begin{array}{l} \text{Se toma el menor valor} \\ \text{N}^\circ (\# \text{estrib @ } 0.100) \end{array} = \begin{array}{l} 6.06 \text{ cm} \\ 4.351 \end{array} \gg \quad \begin{array}{l} \text{Se toma} \\ \text{Se toma} \end{array} = \begin{array}{l} \boxed{10.00 \text{ cm}} \\ \boxed{5 \text{ Estribos}} \end{array}$$

Por tanto:

**Estribo**    **Ø 3/8"**    :    **1 @ 0.05,**    **5 @ 0.100,**    **R @ 0.350**

**TRAMO 2-3**

**\* CORTANTE CRÍTICO**

$$V_{ud} = V_u - W_u * d \gg \quad \begin{array}{l} V_u = 5.135 \text{ tn} \\ V_{ud} = 3.331 \text{ tn} \end{array}$$

**\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO**

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} * b * d \gg \quad V_c = 8.497 \text{ tn}$$

**\* CORTE TOMADO POR EL ACERO**

$$V_s = \frac{V_{ud} - V_c}{\phi} \quad \{ \phi = 0.85 \} \gg \quad \begin{array}{l} V_s = 3.918803415 - 8.497 \\ V_s = -4.578 \text{ tn} \end{array}$$

**\* SE VERIFICA SI ES POSIBLE COLOCAR ESTRIBOS PARA TOMAR EL CORTE**

$$\Rightarrow \quad V_s = -43.578 \text{ tn} < 33.668 \text{ tn} \gg \quad \boxed{\text{ES POSIBLE}}$$

**\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO**

- Si  $V_s \leq 1.1 \sqrt{f_c} * b * d \gg \quad s \leq 60 \text{ cm}$  Usamos

$s \leq d/2$

- Si  $V_s > 1.1 \sqrt{f_c} * b * d \gg \quad s \leq d/4$  se toma el menor valor

$$\Rightarrow \quad V_s = 3.919 \text{ tn} \leq V_s = 9.665 \text{ tn} \gg \quad \begin{array}{l} s \leq 60 \text{ cm} \\ s \leq d/2 = 22.13 \text{ cm} \end{array}$$

Asumimos:  $S = 22.13 \text{ cm} \gg \quad S_{max} = 20 \text{ cm}$

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO

$$Vrs = \frac{Av \cdot fy \cdot d}{S} \ggg Av = 2 \cdot As \cdot Estrib = 2 \times As \cdot \frac{3}{8} = 1.42 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow Vrs = 14.465 \text{ tn} > Vs = -39.578 \text{ tn} \ggg \text{NORMA E 060}$$

**POR NORMA E-060**

\* Estribos  $\emptyset 3/8$  para barras mayor de 1"  $\emptyset 3/8$ "

\* Primer estribo a 0.05 m de la cara del apoyo 1 @ 0.05

\* long. De confinamiento  $2d$  (d:peralte) 48.51 cm

\* Espaciamiento de estribos:

- |    |                             |   |                         |         |          |             |
|----|-----------------------------|---|-------------------------|---------|----------|-------------|
| a. | d/4                         |   | =                       | 6.06 cm |          |             |
| b. | 10 x ( $\emptyset$ menor)   | = | 10 x $\emptyset 5/8$ "= | =       | 15.88 cm | 5/8"= 1.588 |
| c. | 24 x ( $\emptyset$ Estribo) | = | 24 x $\emptyset 3/8$ "  | =       | 22.85 cm | 3/8"= 0.95  |
| d. | 30 cm                       |   |                         | =       | 30 cm    |             |

$$\Rightarrow \text{Se toma el menor valor} = 6.06 \text{ cm} \ggg \text{Se toma} = 10.00 \text{ cm}$$

$$N^\circ (\#estrib @ 0.100) = 4.351 \ggg \text{Se toma} = 5 \text{ Estribos}$$

Por tanto:

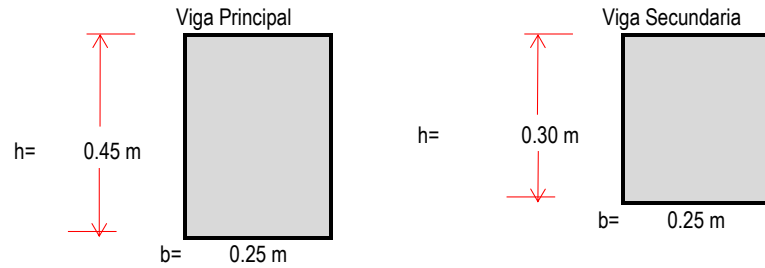
**Estribo  $\emptyset 3/8$ " : 1 @ 0.05, 5 @ 0.100, R @ 0.350**



**MÓDULO N°09**

DATOS GENERALES A TOMAR PARA EL CÁLCULO:

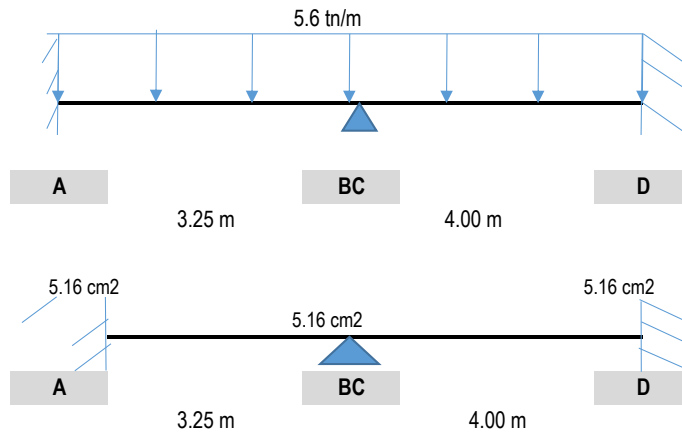
Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.9525 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

**PÓRTICOS 1-1,2-2,3-3,4-4,5-5**



**Luces a caras de los apoyos**

**A. MOMENTOS ÚLTIMOS RESISTENTES:**

Peralte efectivo:  $d = 39.25 \text{ cm}$

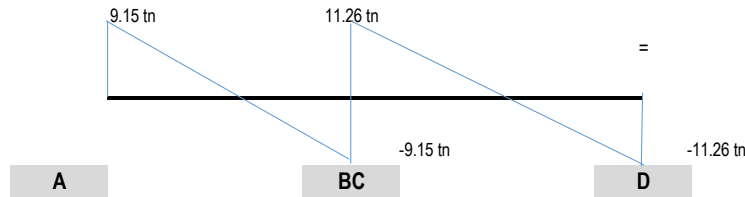
Al tener ya calculado el área de acero, se determina los momentos últimos resistentes con las sgtes fórmulas:

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b} \qquad \mu = 0.90 \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - a/2)$$

<b>Apoyo A</b>	=	5.16 cm <sup>2</sup>	>>>	a =	485.647	>>>	<b>Mur 1</b>	=	-39.706 tn.m
<b>Apoyo BC</b>	=	5.16 cm <sup>2</sup>	>>>	a =	485.647	>>>	<b>Mur 2</b>	=	-39.706 tn.m
<b>Apoyo D</b>	=	5.16 cm <sup>2</sup>	>>>	a =	485.647	>>>	<b>Mur 2</b>	=	-39.706 tn.m

**B. DIAGRAMA DE FUERZA CORTANTE NOMINALES**

$$V_{ij} = \frac{W_u \cdot l_i}{2} - \frac{(M_{ri} + M_{rj})}{l_i}$$



**TRAMO 1-2**

**\* CORTANTE CRÍTICO**

$$V_{ud} = V_u - W_u \cdot d \qquad \gg \gg \qquad V_u = 9.148 \text{ tn}$$

$$V_{ud} = 6.938 \text{ tn}$$

**\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO**

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \qquad \gg \gg \qquad V_c = 7.537 \text{ tn}$$

**\* CORTE TOMADO POR EL ACERO**

$$V_s = \frac{V_{ud}}{\phi} - V_c \quad \{ \phi = 0.85 \quad \gg \gg \quad V_s = 8.162 - 7.537$$

$$V_s = 0.625 \text{ tn} > 3.768547$$

**\* SE VERIFICA SI ES POSIBLE COLOCAR ESTRIBOS PARA TOMAR EL CORTE**

$$\Rightarrow V_s = -39.375 \text{ tn} < 29.864 \text{ tn} \gg \gg \text{ES POSIBLE}$$

**\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO**

- Si  $V_s \leq 1.1 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \gg \gg s \leq 60 \text{ cm}$  Usamos  
 $s \leq d/2$   
*se toma el menor valor*

- Si  $V_s > 1.1 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \gg \gg s \leq d/4$

$$\Rightarrow V_s = 0.625 \text{ tn} \leq V_s = 9.665 \text{ tn} \gg \gg s \leq 60 \text{ cm}$$

$$s \leq d/2 = 19.63 \text{ cm}$$

Asumimos:  $S = 19.63 \text{ cm} \gg \gg S_{max} = 18 \text{ cm}$

**\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO**

$$V_s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S} \gg \gg A_v = 2 \cdot A_s \cdot \text{Estrib} = 2 \cdot A_s \cdot 3/8" = 1.42 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow V_s = 14.465 \text{ tn} > V_{ud} = -28.062 \text{ tn} \gg \gg \text{NORMA E 060}$$

**POR NORMA E-060**

- \* Estribos  $\phi 3/8$  para barras mayor de 1"  $\phi 3/8"$
  - \* Primer estribo a 0.05 m de la cara del apoyo 1 @ 0.05
  - \* long. De confinamiento  $2d$  (d:peralte) 48.51 cm
  - \* Espaciamiento de estribos:
- |    |                        |   |                    |   |   |
|----|------------------------|---|--------------------|---|---|
| a. | d/4                    | = | 6.06 cm            |   |   |
| b. | 10 x ( $\phi$ menor)   | = | 10 x $\phi 5/8" =$ | = | 15.88 cm <span style="float: right;"><math>5/8" = 1.588</math></span> |
| c. | 24 x ( $\phi$ Estribo) | = | 24 x $\phi 3/8"$   | = | 22.85 cm <span style="float: right;"><math>3/8" = 0.95</math></span>  |
| d. | 30 cm                  | = | 30 cm              |   |   |

⇒	Se toma el menor valor	=	6.06 cm	>>>	Se toma =	10.00 cm
	N° (#estrib @ 0.100)	=	4.351	>>>	Se toma =	5 Estribos

Por tanto:

**Estribo      Ø 3/8"      :      1      @ 0.05,      5      @ 0.100,      R      @ 0.250**

**TRAMO 2-3**

**\* CORTANTE CRÍTICO**

Vud =	Vu - Wu * d	>>>		Vu =	9.259 tn
				Vud =	7.049 tn

**\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO**

Vc =	0.53 √fc * b * d	>>>		Vc =	7.537 tn
------	------------------	-----	--	------	----------

**\* CORTE TOMADO POR EL ACERO**

Vs =	$\frac{Vud}{\phi} - Vc$	{ Ø = 0.85	>>>	Vs =	8.292973698 - 7.537
				Vs =	0.756 tn

**\* SE VERIFICA SI ES POSIBLE COLOCAR ESTRIBOS PARA TOMAR EL CORTE**

⇒	Vs =	=	-38.244 tn	<	29.864 tn	>>>	<b>ES POSIBLE</b>
---	------	---	------------	---	-----------	-----	-------------------

**\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO**

- Si	Vs ≤	1.1 √fc * b * d	>>>	s ≤	60 cm		Usamos
				s ≤	d/2		
				se toma el menor valor			
- Si	Vs >	1.1 √fc * b * d	>>>	s ≤	d/4		
⇒	Vs =	8.293 tn	≤	Vs =	9.665 tn	>>>	s ≤
					60 cm		s ≤
					d/2	=	19.63 cm
	Asumimos:	S =	19.63 cm	>>>	Smax =	18 cm	

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO

$$V_{rs} = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S} \ggg Av = 2 \cdot As \cdot Estrib = 2 \times As \cdot \frac{3}{8} = 1.42 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow V_{rs} = 14.465 \text{ tn} > V_s = -44.244 \text{ tn} \ggg \text{NORMA E 060}$$

**POR NORMA E-060**

\* Estribos  $\emptyset 3/8$  para barras mayor de 1"  $\emptyset 3/8$ "

\* Primer estribo a 0.05 m de la cara del apoyo 1 @ 0.05

\* long. De confinamiento  $2d$  (d:peralte) 48.51 cm

\* Espaciamiento de estribos:

a.	d/4		=	6.06 cm		
b.	10 x ( $\emptyset$ menor)	=	10 x $\emptyset 5/8$ =	=	15.88 cm	5/8"= 1.588
c.	24 x ( $\emptyset$ Estribo)	=	24 x $\emptyset 3/8$ "	=	22.85 cm	3/8"= 0.95
d.	30 cm			=	30 cm	

$$\Rightarrow \text{Se toma el menor valor} = 6.06 \text{ cm} \ggg \text{Se toma} = 10.00 \text{ cm}$$

$$N^\circ (\#estrib @ 0.100) = 4.351 \ggg \text{Se toma} = 5 \text{ Estribos}$$

Por tanto:

**Estribo  $\emptyset 3/8$  : 1 @ 0.05, 5 @ 0.100, R @ 0.250**

"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA"

MÓDULO N°01

DISEÑO POR FLEXIÓN

Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.95 cm	(Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	(Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

Metrado de cargas para vigas secundarias

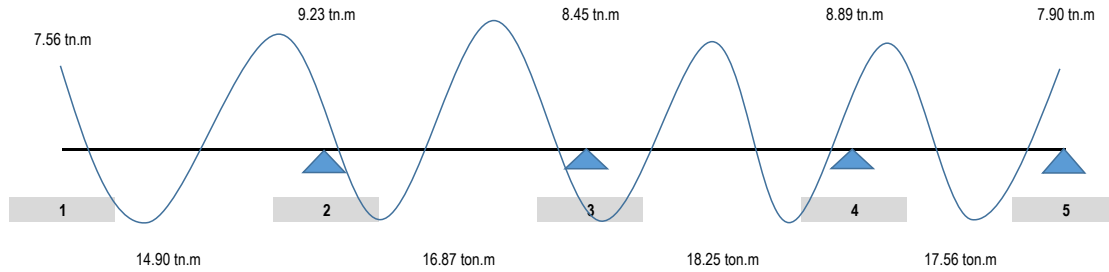
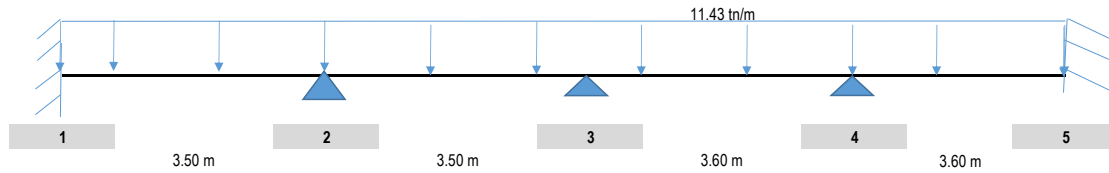
TRAMO 1

Ancho tributario =		9.09 m				
<u>Carga muerta</u>						
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	9.09 m	=	2725.50	kg/m
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	9.09 m	=	908.50	kg/m
P.viga=	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.25 m	*	120.00	kg/m
					<u>3754.00</u>	
<u>Carga viva</u>						
S/C=	400 kg/m <sup>2</sup>	*	9.09 m	=	<u>3634.00</u>	kg/m
					3634.00	
<u>Carga última</u>						
Wu=	1.4 *	3754.00	+	1.7 *	3634.00	= 11433.40 kg/m
						= 11.43 Tn/m

TRAMO 2

Ancho tributario =		9.09 m				
<u>Carga muerta</u>						
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	9.09 m	=	2725.50	kg/m
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	9.09 m	=	908.50	kg/m
P.viga=	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.25 m	*	120.00	kg/m
					<u>3754.00</u>	
<u>Carga viva</u>						
S/C=	400 kg/m <sup>2</sup>	*	9.09 m	=	<u>3634.00</u>	kg/m
					3634.00	

Carga última  
 $W_u = 1.4 * 3754.00 + 1.7 * 3634.00 = 11433.40 \text{ kg/m}$   
 $= 11.43 \text{ Tn/m}$



**PÓRTICOS A-A,B-B,C-C**

DISEÑO POR FLEXIÓN

Determinación del acero de refuerzo

Para **M1-** = 7.560 tn.m  
 $d = 14.254 \text{ cm}$   
 $\rho_b = 0.85 * \beta * \frac{f_c}{f_y} * \frac{6300}{(6300 + f_y)} = 0.0217$

Cuantías máximas y mínimas:

$\rho_{max} = 0.50 * \rho_b$   
 $\rho_{min} = 0.7 * \frac{f_c}{f_y}^{0.5}$   
 $\rho_{max} = 0.0108$  >>>  $A_{smax} = 3.862 \text{ cm}^2$   
 $\rho_{min} = 0.00242$  >>>  $A_{smin} = 0.861 \text{ cm}^2$  >>>  $a = 81.0011$   
 $\mu_{min} = -0.854 \text{ tn.m}$

Consideramos  $a = 10\% d$ , y teniendo en cuenta las sgtes fórmulas, iteramos, para determinar el área de acero

$$As = \frac{Mu}{0.90 \cdot fy \cdot (d - a/2)} \quad a = \frac{As \cdot fy}{0.85 \cdot fc \cdot b}$$

"a" inicial:  $a = 20\% d$ ,  $\ggg$   $a = 2.8507$

As	=	15.59071	>>>	a	=	1467.36119
As	=	-0.27800	>>>	a	=	-26.16461
As	=	7.31641	>>>	a	=	688.60344
As	=	-0.60597	>>>	a	=	-57.03266
As	=	4.67619	>>>	a	=	440.11230

As1- = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M2- = 9.230 tn.m

"a" inicial:  $a = 20\% d$ ,  $\ggg$   $a = 2.8507$

As	=	19.03469	>>>	a	=	1791.50050
As	=	-0.27701	>>>	a	=	-26.07115
As	=	8.94790	>>>	a	=	842.15517
As	=	-0.60021	>>>	a	=	-56.49036
As	=	5.74559	>>>	a	=	540.76123

As 2- = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 3- = 8.450 tn.m

"a" inicial:  $a = 10\% d$ ,  $\ggg$   $a = 1.42535$

As	=	16.50896	>>>	a	=	1553.78472
As	=	-0.29312	>>>	a	=	-27.58780
As	=	7.97026	>>>	a	=	750.14182
As	=	-0.61955	>>>	a	=	-58.31073
As	=	5.14975	>>>	a	=	484.68272

As 3- = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK



Para M4- = 8.890 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 1.846


As	=	17.64264	>>>	a	=	1660.48357
As	=	-0.28822	>>>	a	=	-27.12671
As	=	8.45477	>>>	a	=	795.74333
As	=	-0.61307	>>>	a	=	-57.70080
As	=	5.45624	>>>	a	=	513.52837

As 4- = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 5- = 7.900 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 2.8507

As	=	16.29188	>>>	a	=	1533.35362
As	=	-0.27776	>>>	a	=	-26.14232
As	=	7.64858	>>>	a	=	719.86589
As	=	-0.60459	>>>	a	=	-56.90269
As	=	4.89393	>>>	a	=	460.60559

As 5- = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 12+ = 14.900 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 2.8507

As	=	30.72773	>>>	a	=	2892.02139
As	=	-0.27531	>>>	a	=	-25.91171
As	=	14.48692	>>>	a	=	1363.47520
As	=	-0.59055	>>>	a	=	-55.58078
As	=	9.37544	>>>	a	=	882.39423

As 12+ = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 23+ = 16.870 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 2.8507

As	=	34.79039	>>>	a	=	3274.38932
As	=	-0.27499	>>>	a	=	-25.88163
As	=	16.41138	>>>	a	=	1544.60077
As	=	-0.58874	>>>	a	=	-55.41129
As	=	10.63645	>>>	a	=	1001.07751

As 23+ = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 34+ = 18.250 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 2.8507

As	=	37.63631	>>>	a	=	3542.24096
As	=	-0.27481	>>>	a	=	-25.86445
As	=	17.75948	>>>	a	=	1671.48010
As	=	-0.58772	>>>	a	=	-55.31484
As	=	11.51977	>>>	a	=	1084.21379

As 34+ = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 45+ = 17.560 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 2.8507

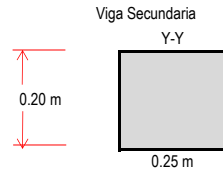
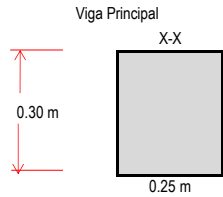
As	=	36.21335	>>>	a	=	3408.31514
As	=	-0.27490	>>>	a	=	-25.87270
As	=	17.08543	>>>	a	=	1608.04048
As	=	-0.58821	>>>	a	=	-55.36113
As	=	11.07811	>>>	a	=	1042.64585

As 45+ = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

**MÓDULO N°02**

**DISEÑO POR FLEXIÓN**

Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.95 cm	(Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	(Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

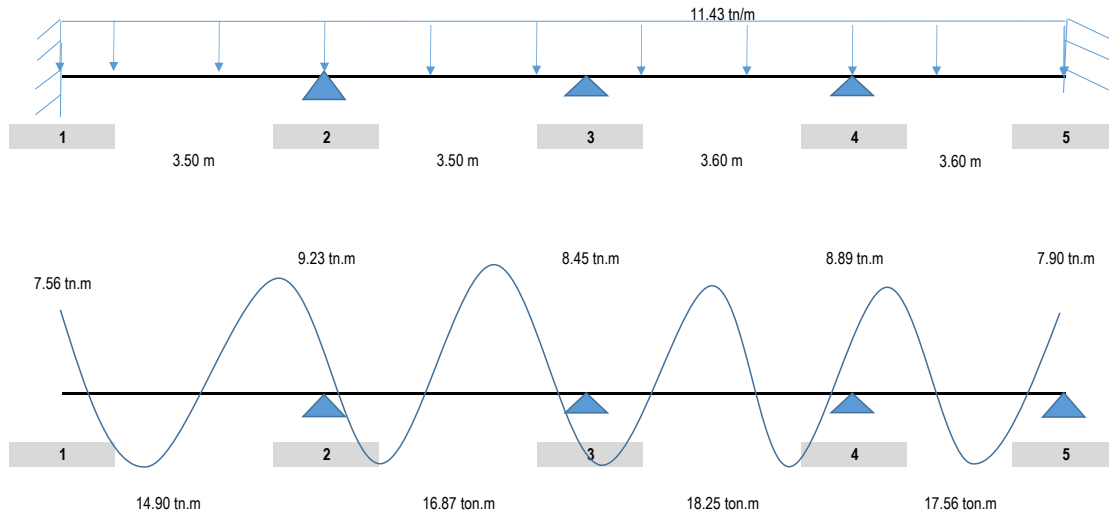
Metrado de cargas para vigas secundarias

TRAMO 1

Ancho tributario =		9.09 m						
<u>Carga muerta</u>								
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	9.09 m	=	2725.50	kg/m		
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	9.09 m	=	908.50	kg/m		
P.viga=	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.25 m	*	0.20 m	=	120.00	kg/m
							<u>3754.00</u>	
<u>Carga viva</u>								
S/C=	400 kg/m <sup>2</sup>	*	9.09 m	=	3634.00	kg/m		
							<u>3634.00</u>	
<u>Carga última</u>								
Wu=	1.4 *	3754.00	+	1.7 *	3634.00	=	11433.40	kg/m
						=	11.43	Tn/m

TRAMO 2

Ancho tributario =		9.09 m						
<u>Carga muerta</u>								
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	9.09 m	=	2725.50	kg/m		
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	9.09 m	=	908.50	kg/m		
P.viga=	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.25 m	*	0.20 m	=	120.00	kg/m
							<u>3754.00</u>	
<u>Carga viva</u>								
S/C=	400 kg/m <sup>2</sup>	*	9.09 m	=	3634.00	kg/m		
							<u>3634.00</u>	
<u>Carga última</u>								
Wu=	1.4 *	3754.00	+	1.7 *	3634.00	=	11433.40	kg/m
						=	11.43	Tn/m



**PÓRTICOS A-A,B-B,C-C**

DISEÑO POR FLEXIÓN

Determinación del acero de refuerzo

Para **M1-** = 7.560 tn.m  
 d = 14.254 cm  

$$p_b = 0.85 \cdot \beta \cdot \frac{f_c}{f_y} \cdot \frac{6300}{(6300 + f_y)} \quad p_b = 0.0217$$

Cuantías máximas y mínimas:

$$p_{max} = 0.50 \cdot p_b \quad p_{min} = 0.7 \cdot \frac{f_c}{f_y}^{0.5}$$

$$p_{max} = 0.0108 \quad \gg \gg \quad A_{smax} = 3.862 \text{ cm}^2$$

$$p_{min} = 0.00242 \quad \gg \gg \quad A_{smin} = 0.861 \text{ cm}^2 \quad \gg \gg \quad a = 81.0011$$

$$Mu_{min} = -0.854 \text{ tn.m}$$

Consideramos determinar el área de acero  $a = 10\% d$ , y teniendo en cuenta las sgtes fórmulas, iteramos, para

$$A_s = \frac{Mu}{0.90 \cdot f_y \cdot (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b}$$

"a" inicial:  $a = 20\% d, \gg \gg \quad a = 2.8507$

As	=	15.59071	>>>	a	=	1467.36119
As	=	-0.27800	>>>	a	=	-26.16461
As	=	7.31641	>>>	a	=	688.60344
As	=	-0.60597	>>>	a	=	-57.03266
As	=	4.67619	>>>	a	=	440.11230

As1- = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M2- = 9.230 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 2.8507

As	=	19.03469	>>>	a	=	1791.50050
As	=	-0.27701	>>>	a	=	-26.07115
As	=	8.94790	>>>	a	=	842.15517
As	=	-0.60021	>>>	a	=	-56.49036
As	=	5.74559	>>>	a	=	540.76123

As 2- = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 3- = 8.450 tn.m

"a" inicial: a = 10% d, >>> a = 1.42535

As	=	16.50896	>>>	a	=	1553.78472
As	=	-0.29312	>>>	a	=	-27.58780
As	=	7.97026	>>>	a	=	750.14182
As	=	-0.61955	>>>	a	=	-58.31073
As	=	5.14975	>>>	a	=	484.68272

As 3- = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M4- = 8.890 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 1.846

As	=	17.64264	>>>	a	=	1660.48357
As	=	-0.28822	>>>	a	=	-27.12671
As	=	8.45477	>>>	a	=	795.74333
As	=	-0.61307	>>>	a	=	-57.70080
As	=	5.45624	>>>	a	=	513.52837

As 4- = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 5- = 7.900 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d, >>>

As	=	16.29188	>>>
As	=	-0.27776	>>>
As	=	7.64858	>>>
As	=	-0.60459	>>>
As	=	4.89393	>>>

a = 2.8507

a	=	1533.35362
a	=	-26.14232
a	=	719.86589
a	=	-56.90269
a	=	460.60559

As 5- = 0.861 cm<sup>2</sup>



2 Ø 1/2"

= 2.58 cm<sup>2</sup>

OK

Para M 12+ = 14.900 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d, >>>

As	=	30.72773	>>>
As	=	-0.27531	>>>
As	=	14.48692	>>>
As	=	-0.59055	>>>
As	=	9.37544	>>>

a = 2.8507

a	=	2892.02139
a	=	-25.91171
a	=	1363.47520
a	=	-55.58078
a	=	882.39423

As 12+ = 0.861 cm<sup>2</sup>



2 Ø 1/2"

= 2.58 cm<sup>2</sup>

OK

Para M 23+ = 16.870 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d, >>>

As	=	34.79039	>>>
As	=	-0.27499	>>>
As	=	16.41138	>>>
As	=	-0.58874	>>>
As	=	10.63645	>>>

a = 2.8507

a	=	3274.38932
a	=	-25.88163
a	=	1544.60077
a	=	-55.41129
a	=	1001.07751

As 23+ = 0.861 cm<sup>2</sup>



2 Ø 1/2"

= 2.58 cm<sup>2</sup>

OK

Para M 34+ = 18.250 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 2.8507

As	=	37.63631	>>>	a	=	3542.24096
As	=	-0.27481	>>>	a	=	-25.86445
As	=	17.75948	>>>	a	=	1671.48010
As	=	-0.58772	>>>	a	=	-55.31484
As	=	11.51977	>>>	a	=	1084.21379

As 34+ = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 45+ = 17.560 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 2.8507

As	=	36.21335	>>>	a	=	3408.31514
As	=	-0.27490	>>>	a	=	-25.87270
As	=	17.08543	>>>	a	=	1608.04048
As	=	-0.58821	>>>	a	=	-55.36113
As	=	11.07811	>>>	a	=	1042.64585

As 45+ = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

MÓDULO N°03

DISEÑO POR FLEXIÓN

Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.95 cm	(Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	(Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

Metrado de cargas para vigas secundarias

TRAMO 1

Ancho tributario =		27.41 m			
<u>Carga muerta</u>					
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	27.41 m	=	8221.50 kg/m
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	27.41 m	=	2740.50 kg/m
P.viga=	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.25 m	* 0.20 m	= 120.00 kg/m
					<u>11082.00</u>
<u>Carga viva</u>					
S/C=	150 kg/m <sup>2</sup>	*	27.41 m	=	<u>4110.75</u> kg/m
					4110.75
<u>Carga última</u>					
Wu=	1.4 *	11082.00	+	1.7 *	4110.75
					= 22503.08 kg/m
					= 22.50 Tn/m

TRAMO 2

Ancho tributario =		27.41 m			
<u>Carga muerta</u>					
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	27.41 m	=	8221.50 kg/m
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	27.41 m	=	2740.50 kg/m
P.viga=	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.25 m	* 0.20 m	= 120.00 kg/m
					<u>11082.00</u>
<u>Carga viva</u>					
S/C=	150 kg/m <sup>2</sup>	*	27.41 m	=	<u>4110.75</u> kg/m
					4110.75
<u>Carga última</u>					
Wu=	1.4 *	11082.00	+	1.7 *	4110.75
					= 22503.08 kg/m
					= 22.50 Tn/m





As	=	45.10170	>>>	a	=	4244.86629
As	=	-0.27444	>>>	a	=	-25.82976
As	=	21.29576	>>>	a	=	2004.30714
As	=	-0.58566	>>>	a	=	-55.12074
As	=	13.83683	>>>	a	=	1302.28995

As1- = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M2- = 45.980 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 2.8507

As	=	94.82288	>>>	a	=	8924.50627
As	=	-0.27347	>>>	a	=	-25.73851
As	=	44.84803	>>>	a	=	4220.99063
As	=	-0.58028	>>>	a	=	-54.61436
As	=	29.26810	>>>	a	=	2754.64466

As 2- = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 3- = 56.500 tn.m

"a" inicial: a = 10% d, >>> a = 1.42535

As	=	110.38537	>>>	a	=	10389.21141
As	=	-0.28853	>>>	a	=	-27.15616
As	=	53.70550	>>>	a	=	5054.63519
As	=	-0.59478	>>>	a	=	-55.97887
As	=	35.38364	>>>	a	=	3330.22528

As 3- = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M4- = 41.800 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 9.196

As	=	114.52748	>>>	a	=	10779.05716
As	=	-0.20572	>>>	a	=	-19.36221
As	=	46.20173	>>>	a	=	4348.39823
As	=	-0.51197	>>>	a	=	-48.18510
As	=	28.83792	>>>	a	=	2714.15679

As 4- = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 5- = 25.790 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d, >>> a = 2.8507

As	=	53.18578	>>>	a	=	5005.72024
As	=	-0.27416	>>>	a	=	-25.80325
As	=	25.12510	>>>	a	=	2364.71510
As	=	-0.58409	>>>	a	=	-54.97295
As	=	16.34584	>>>	a	=	1538.43233

As 5- = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 12+ = 35.780 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d, >>> a = 2.8507

As	=	73.78779	>>>	a	=	6944.73324
As	=	-0.27372	>>>	a	=	-25.76205
As	=	34.88400	>>>	a	=	3283.20032
As	=	-0.58166	>>>	a	=	-54.74438
As	=	22.73982	>>>	a	=	2140.21876

As 12+ = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 23+ = 67.900 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d, >>> a = 2.8507

As	=	140.02770	>>>	a	=	13179.07733
As	=	-0.27319	>>>	a	=	-25.71192
As	=	66.26087	>>>	a	=	6236.31724
As	=	-0.57872	>>>	a	=	-54.46790
As	=	43.29734	>>>	a	=	4075.04412

As 23+ = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 34+ = 101.900 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 2.8507

As	=	210.14466	>>>	a	=	19778.32076
As	=	-0.27299	>>>	a	=	-25.69333
As	=	99.47419	>>>	a	=	9362.27709
As	=	-0.57764	>>>	a	=	-54.36587
As	=	65.05789	>>>	a	=	6123.09591

As 34+ = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 45+ = 39.670 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 2.8507

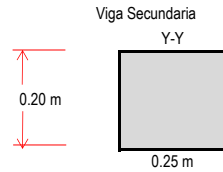
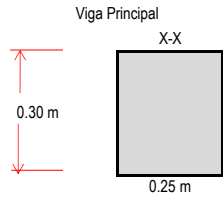
As	=	81.81000	>>>	a	=	7699.76432
As	=	-0.27361	>>>	a	=	-25.75164
As	=	38.68401	>>>	a	=	3640.84799
As	=	-0.58105	>>>	a	=	-54.68683
As	=	25.22954	>>>	a	=	2374.54476

As 45+ = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

**MÓDULO N°04**

**DISEÑO POR FLEXIÓN**

Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



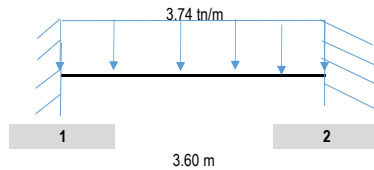
Valores asumidos para el Diseño:

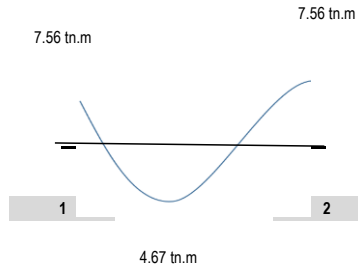
$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\phi$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.95 cm	(Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	(Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

Metrado de cargas para vigas secundarias

TRAMO 1

Ancho tributario =		4.38 m						
<u>Carga muerta</u>								
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	4.38 m	=	1314.60	kg/m		
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	4.38 m	=	438.20	kg/m		
P.viga=	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.25 m	*	0.20 m	=	120.00	kg/m
							<u>1872.80</u>	
<u>Carga viva</u>								
S/C=	150 kg/m <sup>2</sup>	*	4.38 m	=	657.30	kg/m		
							<u>657.30</u>	
<u>Carga última</u>								
Wu=	1.4 *	1872.80	+	1.7 *	657.30	=	3739.33	kg/m
						=	3.74	Tn/m





PÓRTICOS A-A,B-B

DISEÑO POR FLEXIÓN

Determinación del acero de refuerzo

Para M1- = 7.560 tn.m

d = 14.254 cm

$\rho_b = 0.85 \cdot \beta \cdot \frac{f_c}{f_y} \cdot \frac{6300}{(6300 + f_y)}$  pb = 0.0217

Cuantías máximas y mínimas:

$\rho_{max} = 0.50 \cdot \rho_b$

$\rho_{min} = 0.7 \cdot \frac{f_c^{0.5}}{f_y}$

$\rho_{max} = 0.0108$

Asmax = 3.862 cm<sup>2</sup>

$\rho_{min} = 0.00242$

Asmin = 0.861 cm<sup>2</sup>

$\mu = \frac{a}{d} = \frac{81.0011}{14.254} = -0.854$  tn.m

Consideramos a = 10% d, y teniendo en cuenta las sgtes fórmulas, iteramos, para determinar el área de acero

$A_s = \frac{\mu}{0.90 \cdot f_y \cdot (d - a/2)}$  a =  $\frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b}$

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 2.8507

As	=	15.59071	>>>	a	=	1467.36119
As	=	-0.27800	>>>	a	=	-26.16461
As	=	7.31641	>>>	a	=	688.60344
As	=	-0.60597	>>>	a	=	-57.03266
As	=	4.67619	>>>	a	=	440.11230

As1- = 0.861 cm<sup>2</sup> } 2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M2- = 7.560 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 2.8507

As	=	15.59071	>>>	a	=	1467.36119
As	=	-0.27800	>>>	a	=	-26.16461
As	=	7.31641	>>>	a	=	688.60344
As	=	-0.60597	>>>	a	=	-57.03266
As	=	4.67619	>>>	a	=	440.11230

As 2- = 0.861 cm<sup>2</sup> } 2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup>

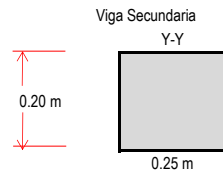
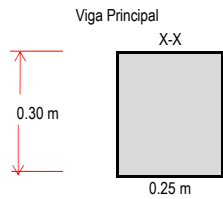
OK

MÓDULO N°05

DISEÑO POR FLEXIÓN

Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:

Valores asumidos para el Diseño:



f <sub>c</sub>	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
f <sub>y</sub>	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
β	=	0.85	
Ø	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.95 cm	(Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	(Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

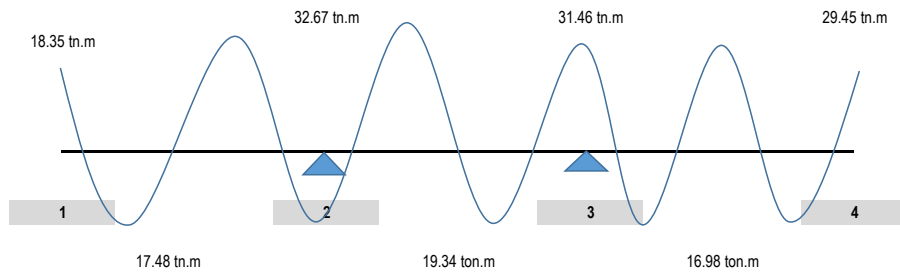
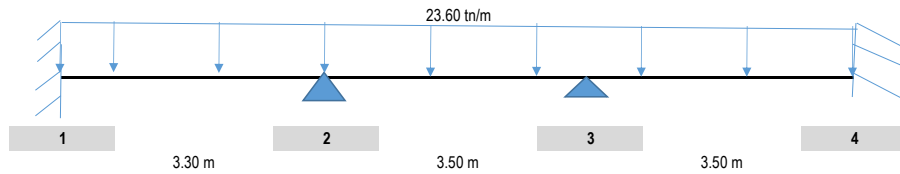
Metrado de cargas para vigas secundarias

TRAMO 1

Ancho tributario =		28.75 m			
<u>Carga muerta</u>					
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	28.75 m	=	8625.00 kg/m
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	28.75 m	=	2875.00 kg/m
P.viga=	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.25 m	*	0.20 m
				=	120.00 kg/m
					11620.00
<u>Carga viva</u>					
S/C=	150 kg/m <sup>2</sup>	*	28.75 m	=	4312.50 kg/m
					4312.50
<u>Carga última</u>					
Wu=	1.4 *	11620.00	+	1.7 *	4312.50
				=	23599.25 kg/m
				=	23.60 Tn/m

TRAMO 2

Ancho tributario =	28.75 m							
<u>Carga muerta</u>								
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	28.75 m	=	8625.00 kg/m			
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	28.75 m	=	2875.00 kg/m			
P.viga=	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.25 m	*	0.20 m	=	120.00 kg/m	
							<u>11620.00</u>	
<u>Carga viva</u>								
S/C=	150 kg/m <sup>2</sup>	*	28.75 m	=	4312.50 kg/m			
							<u>4312.50</u>	
<u>Carga última</u>								
Wu=	1.4 *	11620.00	+	1.7 *	4312.50	=	23599.25 kg/m	
							=	23.60 Tn/m





PÓRTICOS A-A,B-B,C-C

DISEÑO POR FLEXIÓN

Determinación del acero de refuerzo

Para M1- = 18.350 tn.m

d = 14.254 cm

$$\rho_b = 0.85 \cdot \beta \cdot \frac{f_c}{f_y} \cdot \frac{6300}{(6300 + f_y)} = 0.0217$$

Cuantías máximas y mínimas:

$$\rho_{max} = 0.50 \cdot \rho_b \quad \rho_{min} = 0.7 \cdot \frac{f_c}{f_y}^{0.5}$$

$$\rho_{max} = 0.0108 \quad \ggg \quad A_{smax} = 3.862 \text{ cm}^2$$

$$\rho_{min} = 0.00242 \quad \ggg \quad A_{smin} = 0.861 \text{ cm}^2$$

$$a = 81.0011$$

$$\mu_{min} = -0.854 \text{ tn.m}$$

Consideramos  $a = 10\% d$ , y teniendo en cuenta las sgtes fórmulas, iteramos, para determinar el área de acero

$$A_s = \frac{\mu}{0.90 \cdot f_y \cdot (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b}$$

"a" inicial:  $a = 20\% d, \ggg a = 2.8507$

As = 37.84254	>>>	a = 3561.65050
As = -0.27480	>>>	a = -25.86331
As = 17.85716	>>>	a = 1680.67424
As = -0.58765	>>>	a = -55.30843
As = 11.58378	>>>	a = 1090.23810

As1- = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M2- = 32.670 tn.m

"a" inicial:  $a = 20\% d, \ggg a = 2.8507$

As = 67.37415	>>>	a = 6341.09656
As = -0.27383	>>>	a = -25.77216
As = 31.84595	>>>	a = 2997.26584
As = -0.58225	>>>	a = -54.80037
As = 20.74932	>>>	a = 1952.87740

As 2- = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 3- = 31.460 tn.m

"a" inicial: a = 10 % d, >>> a = 1.42535

As	=	61.46414	>>>	a	=	5784.86002
As	=	-0.28917	>>>	a	=	-27.21577
As	=	29.87200	>>>	a	=	2811.48203
As	=	-0.59812	>>>	a	=	-56.29355
As	=	19.62900	>>>	a	=	1847.43551

As 3- = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M4- = 29.450 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d, >>> a = 6.534

As	=	70.91435	>>>	a	=	6674.29196
As	=	-0.23446	>>>	a	=	-22.06725
As	=	30.81016	>>>	a	=	2899.78020
As	=	-0.54269	>>>	a	=	-51.07637
As	=	19.57948	>>>	a	=	1842.77462

As 4- = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 12+ = 17.480 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d, >>> a = 2.8507

As	=	36.04837	>>>	a	=	3392.78751
As	=	-0.27491	>>>	a	=	-25.87370
As	=	17.00728	>>>	a	=	1600.68515
As	=	-0.58827	>>>	a	=	-55.36674
As	=	11.02690	>>>	a	=	1037.82635

As 12+ = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 23+ = 19.340 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 2.8507


As	=	39.88418	>>>	a	=	3753.80494
As	=	-0.27468	>>>	a	=	-25.85263
As	=	18.82427	>>>	a	=	1771.69615
As	=	-0.58702	>>>	a	=	-55.24859
As	=	12.21746	>>>	a	=	1149.87840

As 23+ = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 34+ = 16.980 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 2.8507

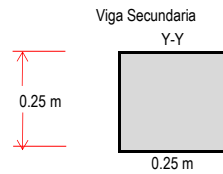
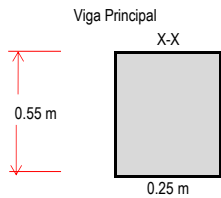
As	=	35.01724	>>>	a	=	3295.73981
As	=	-0.27498	>>>	a	=	-25.88015
As	=	16.51884	>>>	a	=	1554.71435
As	=	-0.58866	>>>	a	=	-55.40302
As	=	10.70686	>>>	a	=	1007.70437

As 34+ = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

### MÓDULO N°06

#### DISEÑO POR FLEXIÓN

Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.95 cm	(Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	(Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

Metrado de cargas para vigas secundarias

TRAMO 1

Ancho tributario =	21.00 m						
<u>Carga muerta</u>							
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	21.00 m	=	6300.00	kg/m	
P. de Tabiq =	288 kg/m <sup>2</sup>	*	21.00 m	=	6052.63	kg/m	
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	21.00 m	=	2100.00	kg/m	
P.viga=	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.25 m	*	0.25 m	=	150.00 kg/m
							<u>14602.63</u>

<u>Carga viva</u>							
S/C=	300 kg/m <sup>2</sup>	*	21.00 m	=	<u>6300.00</u>	kg/m	
							6300.00

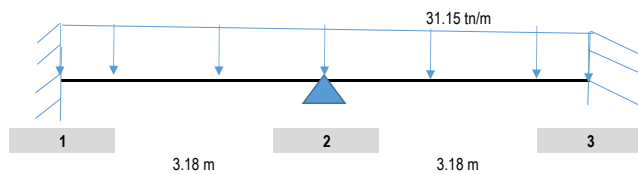
<u>Carga última</u>							
Wu=	1.4 *	14602.63	+	1.7 *	6300.00	=	31153.68 kg/m
						=	31.15 Tn/m

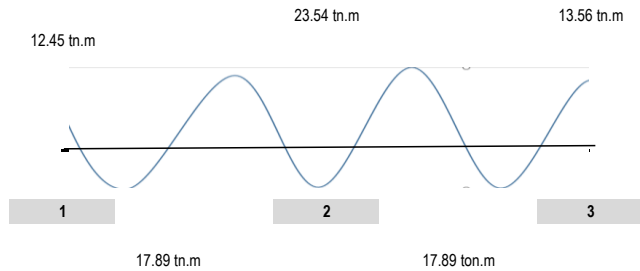
TRAMO 2

Ancho tributario =	21.00 m						
<u>Carga muerta</u>							
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	21.00 m	=	6300.00	kg/m	
P. de Tabiq =	288 kg/m <sup>2</sup>	*	21.00 m	=	6052.63	kg/m	
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	21.00 m	=	2100.00	kg/m	
P.viga=	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.25 m	*	0.25 m	=	150.00 kg/m
							<u>14602.63</u>

<u>Carga viva</u>							
S/C=	300 kg/m <sup>2</sup>	*	21.00 m	=	<u>6300.00</u>	kg/m	
							6300.00

<u>Carga última</u>							
Wu=	1.4 *	14602.63	+	1.7 *	6300.00	=	31153.68 kg/m
						=	31.15 Tn/m





**PÓRTICOS A-A,B-B,C-C,D-D**

DISEÑO POR FLEXIÓN

Determinación del acero de refuerzo

Para M1- = 12.450 tn.m

d = 19.254 cm

$$p_b = 0.85 \cdot \beta \cdot \frac{f_c}{f_y} \cdot \frac{6300}{(6300 + f_y)} \quad p_b = 0.0217$$

Cuantías máximas y mínimas:

$$\rho_{max} = 0.50 \cdot p_b \quad \rho_{min} = 0.7 \cdot \frac{f_c}{f_y}$$

$$\rho_{max} = 0.0108 \quad \ggg \quad A_{smax} = 5.216 \text{ cm}^2$$

$$\rho_{min} = 0.00242 \quad \ggg \quad A_{smin} = 1.163 \text{ cm}^2$$

$$a = 109.4156$$

$$Mu_{min} = -1.558 \text{ tn.m}$$

Consideramos determinar el área de acero a = 10% d, y teniendo en cuenta las sgtes fórmulas, iteramos, para

$$A_s = \frac{Mu}{0.90 \cdot f_y \cdot (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b}$$

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 3.8507

As = 19.00752	>>>	a = 1788.94263
As = -0.37632	>>>	a = -35.41869
As = 8.91071	>>>	a = 838.65480
As = -0.82326	>>>	a = -77.48335
As = 5.67918	>>>	a = 534.51112

As1- = 1.163 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M2- = 23.540 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d, >>> a = 3.8507

As	=	35.93871	>>>	a	=	3382.46663
As	=	-0.37246	>>>	a	=	-35.05538
As	=	19.59497	>>>	a	=	1844.23203
As	=	-0.68595	>>>	a	=	-64.56031
As	=	13.38281	>>>	a	=	1259.55905

As 2- = 1.163 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 3- = 13.560 tn.m

"a" inicial: a = 10 % d, >>> a = 1.42535

As	=	26.49249	>>>	a	=	2493.41074
As	=	-0.29107	>>>	a	=	-27.39485
As	=	12.83428	>>>	a	=	1207.93270
As	=	-0.60831	>>>	a	=	-57.25301
As	=	8.36591	>>>	a	=	787.37949

As 3- = 1.163 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 12+ = 17.890 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d, >>> a = 2.8507

As	=	36.89390	>>>	a	=	3472.36662
As	=	-0.27485	>>>	a	=	-25.86867
As	=	17.40780	>>>	a	=	1638.38118
As	=	-0.58797	>>>	a	=	-55.33854
As	=	11.28934	>>>	a	=	1062.52621

As 12+ = 1.163 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 23+ = 17.890 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 2.8507

As	=	36.89390	>>>	a	=	3472.36662
As	=	-0.27485	>>>	a	=	-25.86867
As	=	17.40780	>>>	a	=	1638.38118
As	=	-0.58797	>>>	a	=	-55.33854
As	=	11.28934	>>>	a	=	1062.52621

As 23+ = 1.163 cm<sup>2</sup> } 2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup>

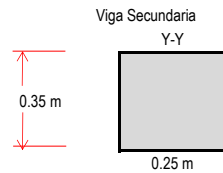
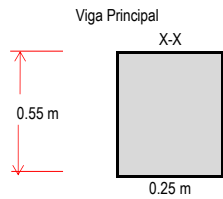
OK

MÓDULO N°07

DISEÑO POR FLEXIÓN

Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:

Valores asumidos para el Diseño:



f <sub>c</sub>	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
f <sub>y</sub>	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
β	=	0.85	
Ø	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.95 cm	(Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	(Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

Metrado de cargas para vigas secundarias

TRAMO 1

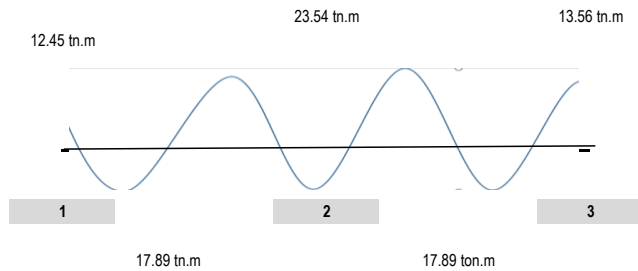
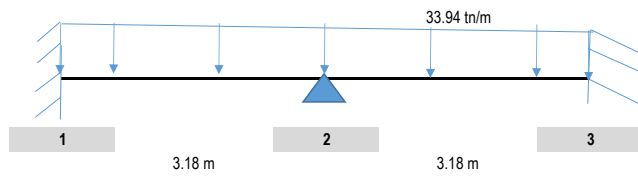
Ancho tributario =		21.00 m			
<b>Carga muerta</b>					
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	21.00 m	=	6300.00 kg/m
P. de Tabiq =	259 kg/m <sup>2</sup>	*	21.00 m	=	5430.60 kg/m
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	21.00 m	=	2100.00 kg/m
P.viga=	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.25 m	*	0.35 m
				=	210.00 kg/m
					14040.60
<b>Carga viva</b>					
S/C=	400 kg/m <sup>2</sup>	*	21.00 m	=	8400.00 kg/m
					8400.00
<b>Carga última</b>					
Wu=	1.4 *	14040.60	+	1.7 *	8400.00
				=	33936.84 kg/m
				=	33.94 Tn/m

TRAMO 2

Ancho tributario =	21.00 m				
<u>Carga muerta</u>					
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	21.00 m	=	6300.00 kg/m
P. de Tabiq =	259 kg/m <sup>2</sup>	*	21.00 m	=	5430.60 kg/m
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	21.00 m	=	2100.00 kg/m
P.viga=	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.25 m	*	0.35 m
				=	<u>210.00 kg/m</u>
					14040.60

<u>Carga viva</u>					
S/C=	400 kg/m <sup>2</sup>	*	21.00 m	=	<u>8400.00 kg/m</u>
					8400.00

<u>Carga última</u>					
Wu=	1.4 *	14040.60	+	1.7 *	8400.00
				=	33936.84 kg/m
				=	33.94 Tn/m







Para M 3- = 13.560 tn.m

"a" inicial: a = 10 % d, >>>

As	=	26.49249	>>>
As	=	-0.29107	>>>
As	=	12.83428	>>>
As	=	-0.60831	>>>
As	=	8.36591	>>>

a = 1.42535

a	=	2493.41074
a	=	-27.39485
a	=	1207.93270
a	=	-57.25301
a	=	787.37949

As 3- = 1.766 cm<sup>2</sup>



2 Ø 1/2"

= 2.58 cm<sup>2</sup>

OK

Para M 12+ = 17.890 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d, >>>

As	=	36.89390	>>>
As	=	-0.27485	>>>
As	=	17.40780	>>>
As	=	-0.58797	>>>
As	=	11.28934	>>>

a = 2.8507

a	=	3472.36662
a	=	-25.86867
a	=	1638.38118
a	=	-55.33854
a	=	1062.52621

As 12+ = 1.766 cm<sup>2</sup>



2 Ø 1/2"

= 2.58 cm<sup>2</sup>

OK

Para M 23+ = 17.890 tn.m

"a" inicial: a = 20 % d, >>>

As	=	36.89390	>>>
As	=	-0.27485	>>>
As	=	17.40780	>>>
As	=	-0.58797	>>>
As	=	11.28934	>>>

a = 2.8507

a	=	3472.36662
a	=	-25.86867
a	=	1638.38118
a	=	-55.33854
a	=	1062.52621

As 23+ = 1.766 cm<sup>2</sup>



2 Ø 1/2"

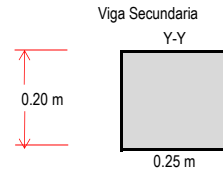
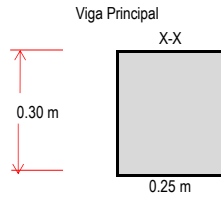
= 2.58 cm<sup>2</sup>

OK

MÓDULO N°08

DISEÑO POR FLEXIÓN

Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam.Estr.	=	0.95 cm	(Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	(Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

Metrado de cargas para vigas secundarias

TRAMO 1

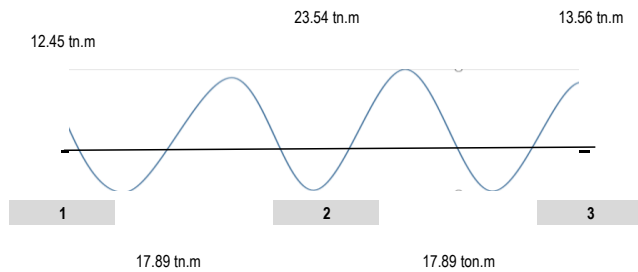
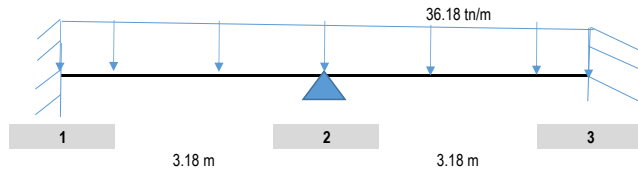
Ancho tributario =		25.60 m					
<u>Carga muerta</u>							
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	25.60 m	=	7680.00	kg/m	
P. de Tabiq =	119 kg/m <sup>2</sup>	*	25.60 m	=	3047.69	kg/m	
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	25.60 m	=	2560.00	kg/m	
P.viga=	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.25 m	*	120.00	kg/m	
					<u>13407.69</u>		
<u>Carga viva</u>							
S/C=	400 kg/m <sup>2</sup>	*	25.60 m	=	<u>10240.00</u>	kg/m	
					10240.00		
<u>Carga última</u>							
Wu=	1.4 *	13407.69	+	1.7 *	10240.00	=	
						36178.76	kg/m
						36.18	Tn/m

TRAMO 2

Ancho tributario =		25.60 m				
<u>Carga muerta</u>						
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	25.60 m	=	7680.00	kg/m
P. de Tabiq =	119 kg/m <sup>2</sup>	*	25.60 m	=	3047.69	kg/m
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	25.60 m	=	2560.00	kg/m
P.viga=	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.25 m	*	120.00	kg/m
					<u>13407.69</u>	
<u>Carga viva</u>						
S/C=	400 kg/m <sup>2</sup>	*	25.60 m	=	<u>10240.00</u>	kg/m
					10240.00	

Carga última

$$W_u = 1.4 * 13407.69 + 1.7 * 10240.00 = 36178.76 \text{ kg/m} = 36.18 \text{ Tn/m}$$



**PÓRTICOS A-A,B-B,C-C,D-D**

DISEÑO POR FLEXIÓN

Determinación del acero de refuerzo

Para **M1-** = 12.450 tn.m

$d = 14.254 \text{ cm}$

$$p_b = 0.85 * \beta * \frac{f_c}{f_y} * \frac{6300}{(6300 + f_y)} = 0.0217$$

Cuantías máximas y mínimas:

$$p_{max} = 0.50 * p_b \quad p_{min} = 0.7 * f_c^{0.5} / f_y$$

$p_{max} = 0.0108 \quad \gg \gg \quad A_{smax} = 3.862 \text{ cm}^2$

$p_{min} = 0.00242 \quad \gg \gg \quad A_{smin} = 0.861 \text{ cm}^2$

$a = 81.0011$

$Mu_{min} = -0.854 \text{ tn.m}$

Consideramos  $a = 10\% d$ , y teniendo en cuenta las sgtes fórmulas, iteramos, para determinar el área de acero

$$A_s = \frac{Mu}{0.90 * f_y * (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f_c * b}$$

"a" inicial:            a = 20 % d ,            >>>            a = 2.8507

As	=	25.67518	>>>	a	=	2416.48767
As	=	-0.27585	>>>	a	=	-25.96258
As	=	12.09354	>>>	a	=	1138.21578
As	=	-0.59361	>>>	a	=	-55.86883
As	=	7.80710	>>>	a	=	734.78545

As1- = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M2- = 23.540 tn.m

"a" inicial:            a = 20 % d ,            >>>            a = 2.8507

As	=	48.54568	>>>	a	=	4569.00560
As	=	-0.27431	>>>	a	=	-25.81738
As	=	22.92714	>>>	a	=	2157.84843
As	=	-0.58492	>>>	a	=	-55.05166
As	=	14.90573	>>>	a	=	1402.89205

As 2- = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 3- = 13.560 tn.m

"a" inicial:            a = 10 % d ,            >>>            a = 1.42535

As	=	26.49249	>>>	a	=	2493.41074
As	=	-0.29107	>>>	a	=	-27.39485
As	=	12.83428	>>>	a	=	1207.93270
As	=	-0.60831	>>>	a	=	-57.25301
As	=	8.36591	>>>	a	=	787.37949

As 3- = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 12+ = 17.890 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 2.8507

As	=	36.89390	>>>	a	=	3472.36662
As	=	-0.27485	>>>	a	=	-25.86867
As	=	17.40780	>>>	a	=	1638.38118
As	=	-0.58797	>>>	a	=	-55.33854
As	=	11.28934	>>>	a	=	1062.52621

As 12+ = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 23+ = 17.890 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 2.8507

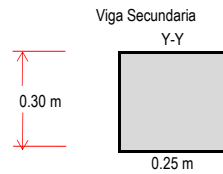
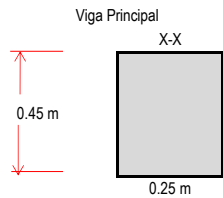
As	=	36.89390	>>>	a	=	3472.36662
As	=	-0.27485	>>>	a	=	-25.86867
As	=	17.40780	>>>	a	=	1638.38118
As	=	-0.58797	>>>	a	=	-55.33854
As	=	11.28934	>>>	a	=	1062.52621

As 23+ = 0.861 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

### MÓDULO N°09

#### DISEÑO POR FLEXIÓN

Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.95 cm	(Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	(Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

Metrado de cargas para vigas secundarias

TRAMO 1

Ancho tributario =	23.70 m						
<u>Carga muerta</u>							
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	23.70 m	=	7110.00	kg/m	
P. de Tabiq =	149 kg/m <sup>2</sup>	*	23.70 m	=	3532.25	kg/m	
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	23.70 m	=	2370.00	kg/m	
P.viga=	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.25 m	*	0.30 m	=	180.00 kg/m
					<u>13192.25</u>		

<u>Carga viva</u>							
S/C=	400 kg/m <sup>2</sup>	*	23.70 m	=	<u>9480.00</u>	kg/m	
					9480.00		

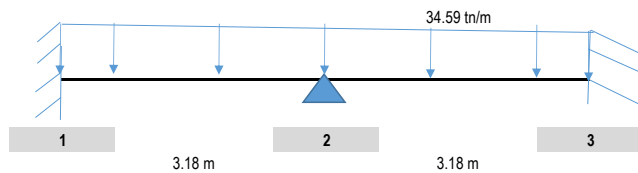
<u>Carga última</u>							
Wu=	1.4 *	13192.25	+	1.7 *	9480.00	=	34585.15 kg/m
						=	34.59 Tn/m

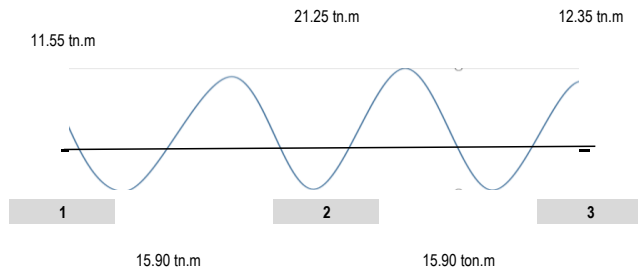
TRAMO 2

Ancho tributario =	23.70 m						
<u>Carga muerta</u>							
P. de losa =	300 kg/m <sup>2</sup>	*	23.70 m	=	7110.00	kg/m	
P. de Tabiq =	149 kg/m <sup>2</sup>	*	23.70 m	=	3532.25	kg/m	
P. acabad. =	100 kg/m <sup>2</sup>	*	23.70 m	=	2370.00	kg/m	
P.viga=	2400 kg/m <sup>2</sup>	*	0.25 m	*	0.30 m	=	180.00 kg/m
					<u>13192.25</u>		

<u>Carga viva</u>							
S/C=	400 kg/m <sup>2</sup>	*	23.70 m	=	<u>9480.00</u>	kg/m	
					9480.00		

<u>Carga última</u>							
Wu=	1.4 *	13192.25	+	1.7 *	9480.00	=	34585.15 kg/m
						=	34.59 Tn/m





**PÓRTICOS A-A,B-B,C-C,D-D**

DISEÑO POR FLEXIÓN

Determinación del acero de refuerzo

Para **M1-** = **11.550 tn.m**  
 $d = 24.254 \text{ cm}$   
 $p_b = 0.85 \cdot \beta \cdot \frac{f_c}{f_y} \cdot \frac{6300}{(6300 + f_y)}$

$p_b = 0.0217$

Cuantías máximas y mínimas:

$\rho_{max} = 0.50 \cdot p_b$        $\rho_{min} = 0.7 \cdot \frac{f_c}{f_y}^{0.5}$   
 $\rho_{max} = 0.0108$        $\rho_{min} = 0.00242$   
 $As_{max} = 6.571 \text{ cm}^2$   
 $As_{min} = 1.464 \text{ cm}^2$

$a = 137.8300$   
 $Mu_{min} = -2.472 \text{ tn.m}$

Consideramos  $a = 10\% d$ , y teniendo en cuenta las sgtes fórmulas, iteramos, para determinar el área de acero

$As = \frac{Mu}{0.90 \cdot f_y \cdot (d - a/2)}$        $a = \frac{As \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b}$

"a" inicial:  $a = 20\% d$ ,       $a = 4.8507$

$As = 13.99823$	$a = 1317.48086$
$As = -0.48158$	$a = -45.32508$
$As = 6.51282$	$a = 612.97097$
$As = -1.08264$	$a = -101.89550$
$As = 4.06317$	$a = 382.41611$

$As1 = 1.464 \text{ cm}^2$        $2 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2''$        $= 2.58 \text{ cm}^2$

**OK**



Para M2- = 21.250 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 4.8507

As	=	25.75433	>>>	a	=	2423.93666
As	=	-0.47332	>>>	a	=	-44.54777
As	=	15.39035	>>>	a	=	1448.50362
As	=	-0.79179	>>>	a	=	-74.52138
As	=	10.91290	>>>	a	=	1027.09668

As 2- = 1.464 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 3- = 12.350 tn.m

"a" inicial: a = 10% d, >>> a = 1.42535

As	=	24.12848	>>>	a	=	2270.91612
As	=	-0.29140	>>>	a	=	-27.42593
As	=	11.68255	>>>	a	=	1099.53395
As	=	-0.61011	>>>	a	=	-57.42167
As	=	7.60444	>>>	a	=	715.71172

As 3- = 1.464 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 12+ = 15.900 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 2.8507

As	=	32.78999	>>>	a	=	3086.11678
As	=	-0.27514	>>>	a	=	-25.89550
As	=	15.46381	>>>	a	=	1455.41724
As	=	-0.58957	>>>	a	=	-55.48936
As	=	10.01555	>>>	a	=	942.64009

As 12+ = 1.464 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

Para M 23+ = 15.900 tn.m

"a" inicial: a = 20% d, >>> a = 2.8507

As	=	32.78999	>>>	a	=	3086.11678
As	=	-0.27514	>>>	a	=	-25.89550
As	=	15.46381	>>>	a	=	1455.41724
As	=	-0.58957	>>>	a	=	-55.48936
As	=	10.01555	>>>	a	=	942.64009

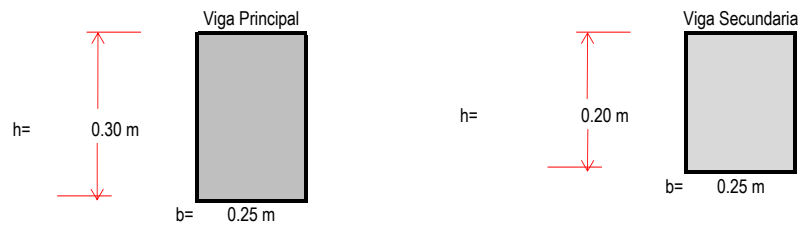
As 23+ = 1.464 cm<sup>2</sup>  2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup> OK

"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA"

**MÓDULO N°01**

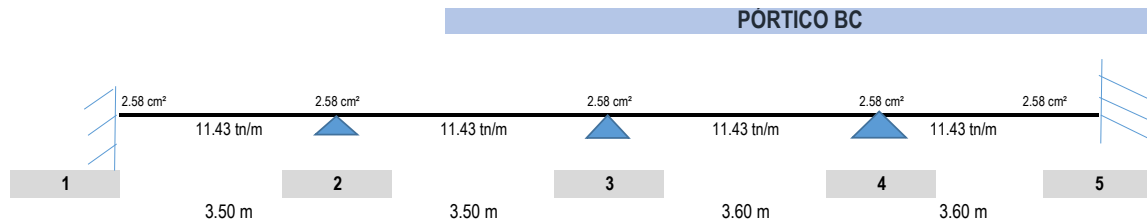
DATOS GENERALES A TOMAR PARA EL CÁLCULO:

Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\phi$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.95 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	



Luces a caras de los apoyos

**A. MOMENTOS ÚLTIMOS RESISTENTES:**

Peralte efectivo:  $d = 14.25$  cm

Al tener ya calculado el área de acero, se determina los momentos últimos resistentes con las sgtes fórmulas:

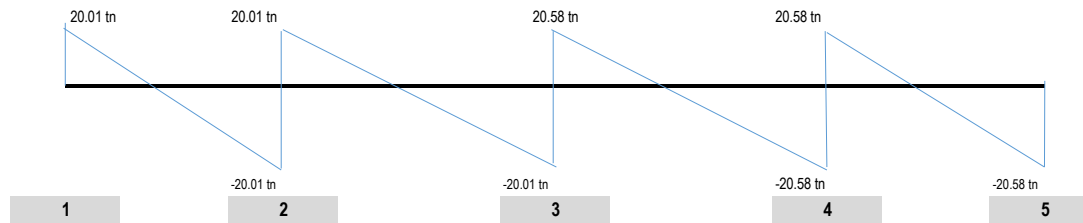
$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f_c * b}$$

$$M_u = 0.90 * A_s * f_y * (d - a/2)$$

Apoyo 1	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	a	=	242.824	>>>	Mur 1	=	-10.451 tn.m
Apoyo 2	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	a	=	242.824	>>>	Mur 2	=	-10.451 tn.m
Apoyo 3	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	a	=	242.824	>>>	Mur 3	=	-10.451 tn.m
Apoyo 4	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	a	=	242.824	>>>	Mur 4	=	-10.451 tn.m
Apoyo 5	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	a	=	242.824	>>>	Mur 5	=	-10.451 tn.m

B. DIAGRAMA DE FUERZA CORTANTE NOMINALES

$$V_j = \frac{W_u \cdot l_i}{2} - \frac{(M_{ri} + M_{rj})}{l_i}$$



TODOS LOS TRAMOS

\* CORTANTE CRÍTICO

$$V_{ud} = V_u - W_u \cdot d \quad \gg \gg$$

$$V_u = 20.008 \text{ tn}$$

$$V_{ud} = 18.379 \text{ tn}$$

\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \quad \gg \gg$$

$$V_c = 0.027 \text{ tn}$$

\* CORTE TOMADO POR EL ACERO

$$V_s = \frac{V_{ud}}{\phi} - V_c \quad \{ \phi = 0.85 \} \quad \gg \gg$$

$$V_s = 21.62210627 - 0.027$$

$$V_s = 21.595 \text{ tn}$$

$$A_{vmin} = 3.5 \cdot b_w \cdot s / f_y$$

$$A_{vmin} = 0.42$$

entonces se pone refuerzo mínimo

\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO

$$\begin{aligned} >>> \quad s &\leq 60 \text{ cm} \\ &s \leq d/2 = 7.13 \text{ cm} \\ \text{Asumimos: } S &= 7.13 \text{ cm} >>> \quad S_{\max} = 20 \text{ cm} \end{aligned}$$

\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO

$$V_{rs} = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S} >>> A_v = 0.42$$

$$\Rightarrow V_{rs} = 124.718 \text{ tn} > V_s = 21.595 \text{ tn} >>> \text{NORMA E 060}$$

**POR NORMA E-060**

\* Estribos  $\emptyset 1/2$  para barras iguales o mayores de 1"

\* Primer estribo a 0.05 m de la cara del apoyo

\* Longitud de confinamiento 2d (H: altura de viga)

\* Espaciamiento de estribos:

a.	$d/4$	=	$3.56 \text{ cm}$	$\emptyset$	
b.	$10 \times (\emptyset \text{ menor})$	=	$10 \times \emptyset 1/2" = 12.70 \text{ cm}$	1	@ 0.05
c.	$24 \times (\emptyset \text{ Estribo})$	=	$24 \times \emptyset 0 = 22.85 \text{ cm}$		28.51 cm
d.	30 cm	=	30 cm		

$\Rightarrow$	Se toma el menor valor	=	3.56 cm	$>>>$	Se toma =	5.00 cm
	N° (#estrib @ 0.05)	=	4.701	$>>>$	Se toma =	5 Estribos

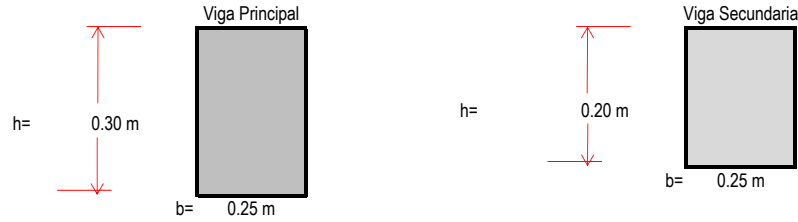
Por tanto:

Estribo  $\emptyset$  : 5 @ 0.050, R @ 0.20

**MÓDULO N°02**

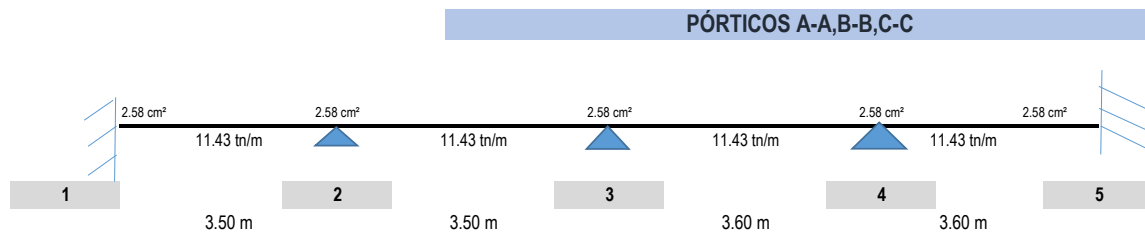
DATOS GENERALES A TOMAR PARA EL CÁLCULO:

Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.95 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	



Luces a caras de los apoyos

**A. MOMENTOS ÚLTIMOS RESISTENTES:**

Peralte efectivo:  $d = 14.25$  cm

Al tener ya calculado el área de acero, se determina los momentos últimos resistentes con las sgtes fórmulas:

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b}$$

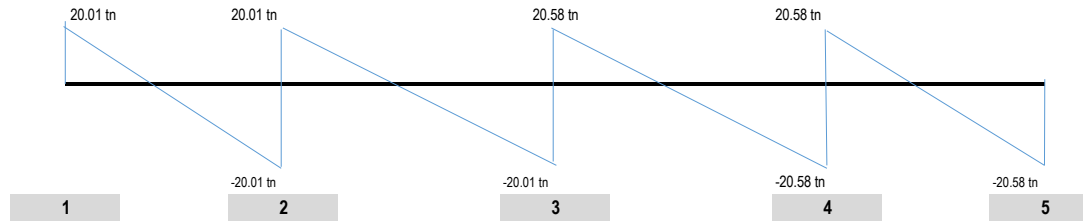
$$M_u = 0.90 \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - a/2)$$

<b>Apoyo 1</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	a	=	242.824	>>>	<b>Mur 1</b>	=	-10.451 tn.m
<b>Apoyo 2</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	a	=	242.824	>>>	<b>Mur 2</b>	=	-10.451 tn.m
<b>Apoyo 3</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	a	=	242.824	>>>	<b>Mur 3</b>	=	-10.451 tn.m

Apoyo 4	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	a	=	242.824	>>>	Mur 4	=	-10.451 tn.m
Apoyo 5	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	a	=	242.824	>>>	Mur 5	=	-10.451 tn.m

B. DIAGRAMA DE FUERZA CORTANTE NOMINALES

$$V_j = \frac{W_u \cdot l_i}{2} - \frac{(M_{ri} + M_{rj})}{l_i}$$



**TODOS LOS TRAMOS**

\* CORTANTE CRÍTICO

$$V_{ud} = V_u - W_u \cdot d$$

$V_u$	=	20.008 tn
$V_{ud}$	=	18.379 tn

\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d$$

$V_c$	=	0.027 tn
-------	---	----------

\* CORTE TOMADO POR EL ACERO

$$V_s = \frac{V_{ud}}{\phi} - V_c \quad \{ \phi = 0.85 \}$$

$V_s$	=	21.62210627	-	0.027
$V_s$	=	21.595 tn		

$$\begin{aligned} A_{vmin} &= 3.5 \cdot b_w \cdot s / f_y \\ A_{vmin} &= 0.42 \end{aligned}$$

entonces se pone refuerzo mínimo

\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO

$$\begin{aligned} s &\leq 60 \text{ cm} \\ s &\leq d/2 = 7.13 \text{ cm} \\ \text{Asumimos: } S &= 7.13 \text{ cm} \end{aligned}$$

$S_{max}$	=	20 cm
-----------	---	-------

\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO

$$V_{rs} = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S} \quad \text{>>>} \quad A_v = 0.42$$

⇒  $V_{rs} = 124.718 \text{ tn} > V_s = 21.595 \text{ tn} \ggg$  **NORMA E 060**

**POR NORMA E-060**

\* Estribos  $\emptyset 1/2$  para barras iguales o mayores de 1"

\* Primer estribo a 0.05 m de la cara del apoyo

\* Longitud de confinamiento  $2d$  (H: altura de viga)

\* Espaciamiento de estribos:

a.	$d/4$	=		=	3.56 cm		
b.	$10 \times (\emptyset \text{ menor})$	=	$10 \times \emptyset 1/2"$	=	12.70 cm	$1/2" = 1.27$	
c.	$24 \times (\emptyset \text{ Estribo})$	=	$24 \times \emptyset 0$	=	22.85 cm	$3/8" = 0.95$	
d.	30 cm			=	30 cm		

$\emptyset$   
 1 @ 0.05  
 28.51 cm

⇒	Se toma el menor valor	=	3.56 cm	⇒	Se toma =	5.00 cm
	N° (#estrib @ 0.05)	=	4.701	⇒	Se toma =	5 Estribos

Por tanto:

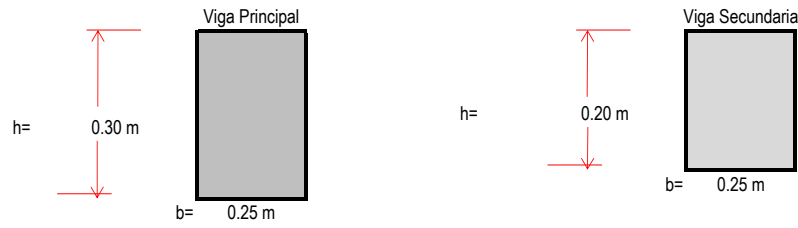
**Estribo  $\emptyset$  : 5 @ 0.050, R @ 0.20**



**MÓDULO N°03**

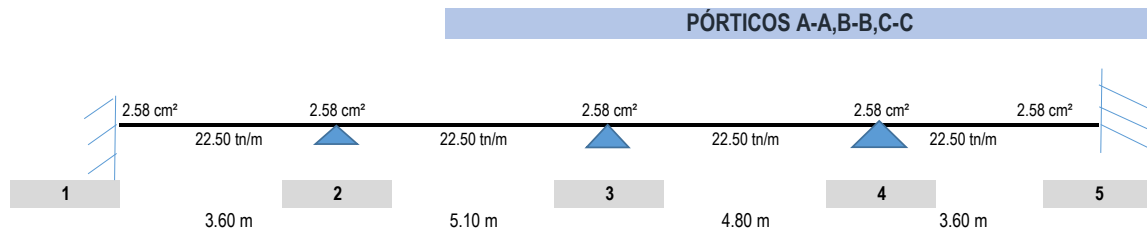
DATOS GENERALES A TOMAR PARA EL CÁLCULO:

Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.95 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	



Luces a caras de los apoyos

**A. MOMENTOS ÚLTIMOS RESISTENTES:**

Peralte efectivo:  $d = 14.25$  cm

Al tener ya calculado el área de acero, se determina los momentos últimos resistentes con las sgtes fórmulas:

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b}$$

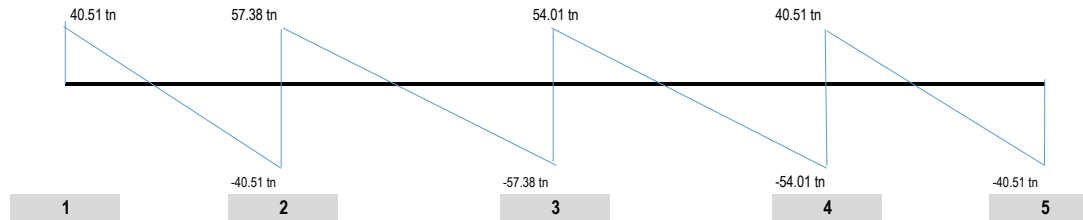
$$M_u = 0.90 \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - a/2)$$

<b>Apoyo 1</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	<b>a</b>	=	242.824	>>>	<b>Mur 1</b>	=	-10.451 tn.m
<b>Apoyo 2</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	<b>a</b>	=	242.824	>>>	<b>Mur 2</b>	=	-10.451 tn.m
<b>Apoyo 3</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	<b>a</b>	=	242.824	>>>	<b>Mur 3</b>	=	-10.451 tn.m
<b>Apoyo 4</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	<b>a</b>	=	242.824	>>>	<b>Mur 4</b>	=	-10.451 tn.m

Apoyo 5 = 2.58 cm<sup>2</sup> >>> a = 242.824 >>> Mur 5 = -10.451 tn.m

B. DIAGRAMA DE FUERZA CORTANTE NOMINALES

$$V_j = \frac{W_u \cdot l_i}{2} - \frac{(M_{ri} + M_{rj})}{l_i}$$



**TODOS LOS TRAMOS**

\* CORTANTE CRÍTICO

$$V_{ud} = V_u - W_u \cdot d \quad \gg \gg$$

$$V_u = 40.506 \text{ tn}$$

$$V_{ud} = 37.298 \text{ tn}$$

\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \quad \gg \gg$$

$$V_c = 0.027 \text{ tn}$$

\* CORTE TOMADO POR EL ACERO

$$V_s = \frac{V_{ud}}{\phi} - V_c \quad \{ \phi = 0.85 \} \quad \gg \gg$$

$$V_s = 43.88006965 - 0.027$$

$$V_s = 43.853 \text{ tn}$$

$$A_{vmin} = 3.5 \cdot b_w \cdot s / f_y$$

$$A_{vmin} = 0.42$$

entonces se pone refuerzo mínimo

\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO

$$\gg \gg \quad s \leq 60 \text{ cm}$$

$$s \leq d/2 = 7.13 \text{ cm}$$

Asumimos:  $S = 7.13 \text{ cm} \quad \gg \gg$

$$S_{max} = 20 \text{ cm}$$

\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO

$$V_{rs} = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S} \quad \gg \gg \quad A_v = 0.42$$

⇒  $V_{rs} = 124.718 \text{ tn}$  >  $V_s = 43.853 \text{ tn}$  >>> **NORMA E 060**

**POR NORMA E-060**

\* Estribos  $\emptyset 1/2$  para barras iguales o mayores de 1"

\* Primer estribo a 0.05 m de la cara del apoyo

\* Longitud de confinamiento  $2d$  (H: altura de viga)

\* Espaciamiento de estribos:

a.	$d/4$	=		=	3.56 cm		
b.	$10 \times (\emptyset \text{ menor})$	=	$10 \times \emptyset 1/2"$	=	12.70 cm	$1/2" =$	1.27
c.	$24 \times (\emptyset \text{ Estribo})$	=	$24 \times \emptyset 0$	=	22.85 cm	$3/8" =$	0.95
d.	30 cm				30 cm		

$\emptyset$   
 1 @ 0.05  
 28.51 cm

⇒ Se toma el menor valor = 3.56 cm >>> Se toma = **5.00 cm**

$N^\circ$  (#estrib @ 0.05) = 4.701 >>> Se toma = **5 Estribos**

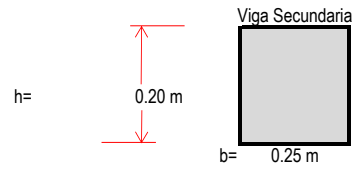
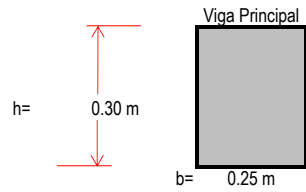
Por tanto:

**Estribo  $\emptyset$  : 5 @ 0.050, R @ 0.20**

**MODULO N°04**

DATOS GENERALES A TOMAR PARA EL CÁLCULO:

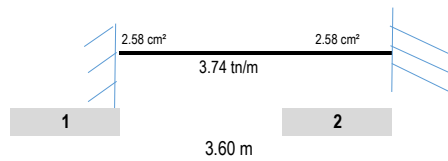
Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.95 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

**PÓRTICOS A-A,B-B,C-C**



Luces a caras de los apoyos

**A. MOMENTOS ÚLTIMOS RESISTENTES:**

Peralte efectivo:  $d = 14.25$  cm

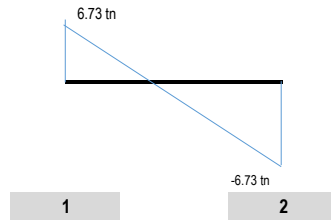
Al tener ya calculado el área de acero, se determina los momentos últimos resistentes con las sgtes fórmulas:

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b}$$

$$M_u = 0.90 \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - a/2)$$

<b>Apoyo 1</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	a	=	242.824	>>>	<b>Mur 1</b>	=	-10.451 tn.m
<b>Apoyo 2</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	a	=	242.824	>>>	<b>Mur 2</b>	=	-10.451 tn.m

B. DIAGRAMA DE FUERZA CORTANTE NOMINALES



$$V_i = \frac{W_u \cdot l_i}{2} - \frac{(M_{ri} + M_{rj})}{l_i}$$

**TODOS LOS TRAMOS**

\* CORTANTE CRÍTICO

$$V_{ud} = V_u - W_u \cdot d \ggg$$

$$V_u = 6.731 \text{ tn}$$

$$V_{ud} = 6.198 \text{ tn}$$

\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \ggg$$

$$V_c = 0.027 \text{ tn}$$

\* CORTE TOMADO POR EL ACERO

$$V_s = \frac{V_{ud}}{\phi} - V_c \quad \{ \phi = 0.85 \} \ggg$$

$$V_s = 7.291539528 - 0.027$$

$$V_s = 7.264 \text{ tn}$$

$$A_{vmin} = 3.5 \frac{b_w \cdot s}{f_y}$$

$$A_{vmin} = 0.42$$

entonces se pone refuerzo mínimo

\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO

$$\ggg \quad s \leq 60 \text{ cm}$$

$$s \leq d/2 = 7.13 \text{ cm}$$

Asumimos:  $S = 7.13 \text{ cm} \ggg$

$$S_{max} = 20 \text{ cm}$$

\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO

$$V_{rs} = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S} \ggg \quad A_v = 0.42$$

$$\Rightarrow \quad V_{rs} = 124.718 \text{ tn} > V_s = 7.264 \text{ tn} \ggg \quad \text{NORMA E 060}$$

**POR NORMA E-060**

\* Estribos  $\emptyset 1/2$  para barras iguales o mayores de 1"

\* Primer estribo a 0.05 m de la cara del apoyo

\* Longitud de confinamiento  $2d$  (H: altura de viga)

\* Espaciamiento de estribos:

a.	$d/4$	=		=	3.56 cm
b.	$10 \times \emptyset$ menor	=	$10 \times \emptyset 1/2"$	=	12.70 cm
c.	$24 \times \emptyset$ Estribo	=	$24 \times \emptyset 0$	=	22.85 cm
d.	30 cm			=	30 cm

$\emptyset$   
 1 @ 0.05  
 28.51 cm

$1/2" = 1.27$   
 $3/8" = 0.95$

⇒	Se toma el menor valor	=	3.56 cm	>>>	Se toma	=	<b>5.00 cm</b>
	N° (#estrib @ 0.05)	=	4.701	>>>	Se toma	=	<b>5 Estribos</b>

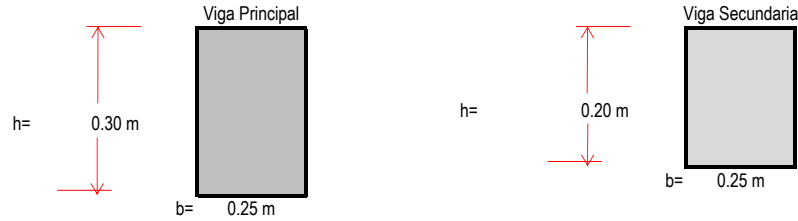
Por tanto:

**Estribo  $\emptyset$  : 5 @ 0.050, R @ 0.20**

**MÓDULO N°05**

DATOS GENERALES A TOMAR PARA EL CÁLCULO:

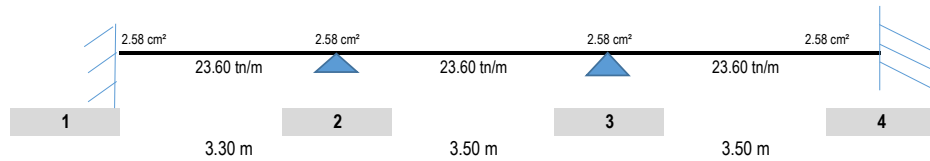
Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.95 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

**PÓRTICOS A-A,B-B,C-C**



Luces a caras de los apoyos

**A. MOMENTOS ÚLTIMOS RESISTENTES:**

Peralte efectivo:  $d = 14.25$  cm

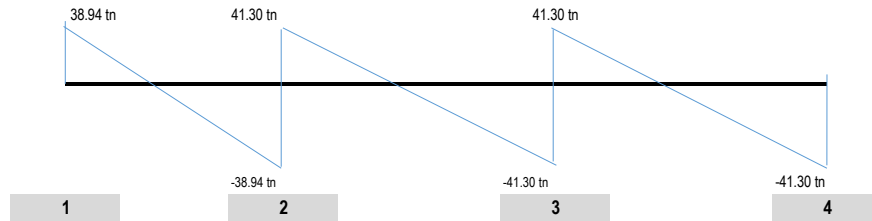
Al tener ya calculado el área de acero, se determina los momentos últimos resistentes con las sgtes fórmulas:

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b}$$

$$M_u = 0.90 \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - a/2)$$

<b>Apoyo 1</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	<b>a</b>	=	242.824	>>>	<b>Mur 1</b>	=	-10.451 tn.m
<b>Apoyo 2</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	<b>a</b>	=	242.824	>>>	<b>Mur 2</b>	=	-10.451 tn.m
<b>Apoyo 3</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	<b>a</b>	=	242.824	>>>	<b>Mur 3</b>	=	-10.451 tn.m
<b>Apoyo 4</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	<b>a</b>	=	242.824	>>>	<b>Mur 4</b>	=	-10.451 tn.m

B. DIAGRAMA DE FUERZA CORTANTE NOMINALES



$$V_i = \frac{W_u \cdot l_i}{2} - \frac{(M_{ri} + M_{rj})}{l_i}$$

**TODOS LOS TRAMOS**

\* CORTANTE CRÍTICO

$$V_{ud} = V_u - W_u \cdot d \quad \ggg$$

$$V_u = 38.939 \text{ tn}$$

$$V_{ud} = 35.575 \text{ tn}$$

\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \quad \ggg$$

$$V_c = 0.027 \text{ tn}$$

\* CORTE TOMADO POR EL ACERO

$$V_s = \frac{V_{ud}}{\phi} - V_c \quad \{ \phi = 0.85 \} \quad \ggg$$

$$V_s = 41.85299224 - 0.027$$

$$V_s = 41.826 \text{ tn}$$

$$A_{vmin} = 3.5 \frac{b_w \cdot s}{f_y}$$

$$A_{vmin} = 0.42$$

entonces se pone refuerzo mínimo

\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO

$$\ggg \quad s \leq 60 \text{ cm}$$

$$s \leq d/2 = 7.13 \text{ cm}$$

Asumimos:  $S = 7.13 \text{ cm} \quad \ggg$

$$S_{max} = 20 \text{ cm}$$

\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO

$$V_{rs} = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S} \quad \ggg \quad A_v = 0.42$$

$$\Rightarrow V_{rs} = 124.718 \text{ tn} > V_s = 41.826 \text{ tn} \quad \ggg$$

**NORMA E 060**

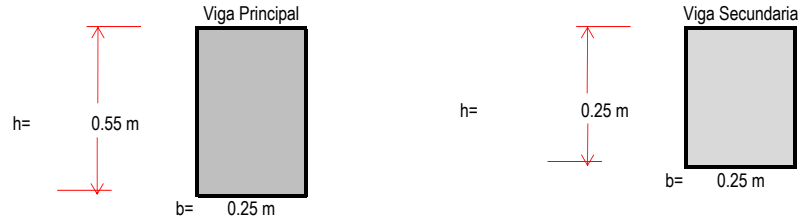




**MÓDULO N°06**

DATOS GENERALES A TOMAR PARA EL CÁLCULO:

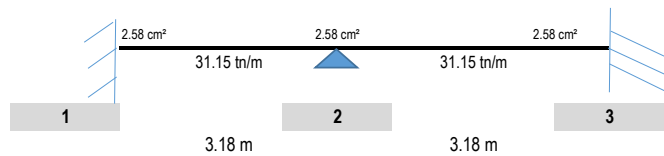
Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.95 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

**PÓRTICOS A-A, B-B, C-C**



Luces a caras de los apoyos

**A. MOMENTOS ÚLTIMOS RESISTENTES:**

Peralte efectivo:  $d = 14.25 \text{ cm}$

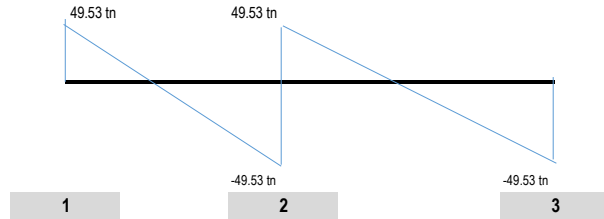
Al tener ya calculado el área de acero, se determina los momentos últimos resistentes con las sgtes fórmulas:

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b}$$

$$M_u = 0.90 \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - a/2)$$

<b>Apoyo 1</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	$a = 242.824$	>>>	<b>Mur 1</b>	=	<b>-10.451 tn.m</b>
<b>Apoyo 2</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	$a = 242.824$	>>>	<b>Mur 2</b>	=	<b>-10.451 tn.m</b>
<b>Apoyo 3</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	$a = 242.824$	>>>	<b>Mur 3</b>	=	<b>-10.451 tn.m</b>

B. DIAGRAMA DE FUERZA CORTANTE NOMINALES



$$V_i = \frac{W_u \cdot l_i}{2} - \frac{(M_{ri} + M_{rj})}{l_i}$$

**TODOS LOS TRAMOS**

\* CORTANTE CRÍTICO

$$V_{ud} = V_u - W_u \cdot d \quad \ggg$$

$$V_u = 49.534 \text{ tn}$$

$$V_{ud} = 45.094 \text{ tn}$$

\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \quad \ggg$$

$$V_c = 0.027 \text{ tn}$$

\* CORTE TOMADO POR EL ACERO

$$V_s = \frac{V_{ud}}{\phi} - V_c \quad \{ \phi = 0.85 \} \quad \ggg$$

$$V_s = 53.05159679 - 0.027$$

$$V_s = 53.024 \text{ tn}$$

$$A_{vmin} = 3.5 \frac{b_w \cdot s}{f_y}$$

$$A_{vmin} = 0.42$$

entonces se pone refuerzo mínimo

\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO

$$\ggg \quad s \leq 60 \text{ cm}$$

$$s \leq \frac{d}{2} = 7.13 \text{ cm}$$

Asumimos:  $S = 7.13 \text{ cm} \quad \ggg$

$$S_{max} = 20 \text{ cm}$$

\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO

$$V_{rs} = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S} \quad \ggg \quad A_v = 0.42$$

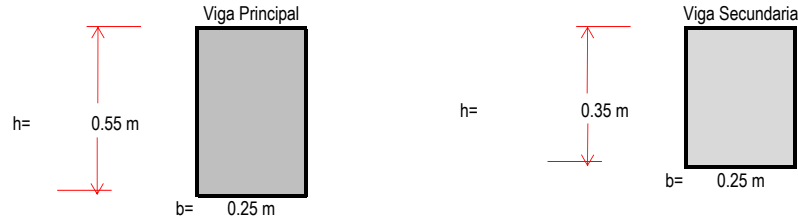
$$\Rightarrow \quad V_{rs} = 124.718 \text{ tn} > V_s = 53.024 \text{ tn} \quad \ggg \quad \text{NORMA E 060}$$



**MÓDULO N°07**

DATOS GENERALES A TOMAR PARA EL CÁLCULO:

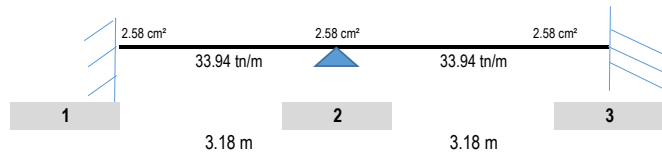
Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.95 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

**PÓRTICOS A-A, B-B, C-C**



Luces a caras de los apoyos

**A. MOMENTOS ÚLTIMOS RESISTENTES:**

Peralte efectivo:  $d = 14.25$  cm

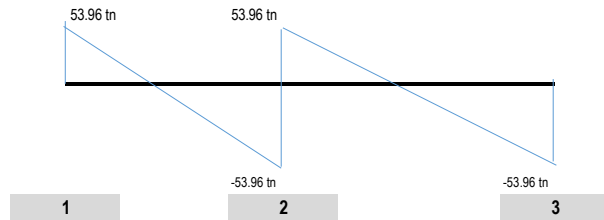
Al tener ya calculado el área de acero, se determina los momentos últimos resistentes con las sgtes fórmulas:

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b}$$

$$M_u = 0.90 \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - a/2)$$

<b>Apoyo 1</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	<b>a</b>	=	242.824	>>>	<b>Mur 1</b>	=	-10.451 tn.m
<b>Apoyo 2</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	<b>a</b>	=	242.824	>>>	<b>Mur 2</b>	=	-10.451 tn.m
<b>Apoyo 3</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	<b>a</b>	=	242.824	>>>	<b>Mur 3</b>	=	-10.451 tn.m

B. DIAGRAMA DE FUERZA CORTANTE NOMINALES



$$V_i = \frac{W_u \cdot l_i}{2} - \frac{(M_{ri} + M_{rj})}{l_i}$$

**TODOS LOS TRAMOS**

\* CORTANTE CRÍTICO

$$V_{ud} = V_u - W_u \cdot d \quad \ggg$$

$$V_u = 53.960 \text{ tn}$$

$$V_{ud} = 49.122 \text{ tn}$$

\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \quad \ggg$$

$$V_c = 0.027 \text{ tn}$$

\* CORTE TOMADO POR EL ACERO

$$V_s = \frac{V_{ud}}{\phi} - V_c \quad \{ \phi = 0.85 \} \quad \ggg$$

$$V_s = 57.79104484 - 0.027$$

$$V_s = 57.764 \text{ tn}$$

$$A_{vmin} = 3.5 \frac{b_w \cdot s}{f_y}$$

$$A_{vmin} = 0.42$$

entonces se pone refuerzo mínimo

\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO

$$\ggg \quad s \leq 60 \text{ cm}$$

$$s \leq \frac{d}{2} = 7.13 \text{ cm}$$

Asumimos:  $S = 7.13 \text{ cm} \quad \ggg$

$$S_{max} = 20 \text{ cm}$$

\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO

$$V_{rs} = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S} \quad \ggg \quad A_v = 0.42$$

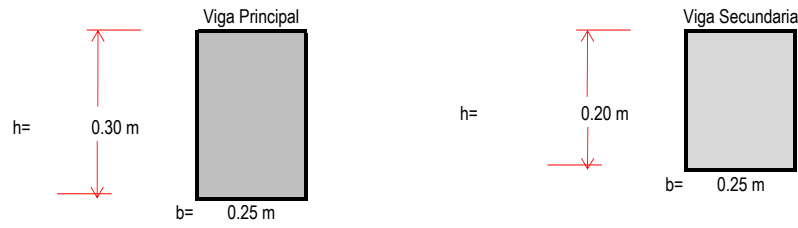
$$\Rightarrow \quad V_{rs} = 124.718 \text{ tn} > V_s = 57.764 \text{ tn} \quad \ggg \quad \text{NORMA E 060}$$



**MÓDULO N°08**

DATOS GENERALES A TOMAR PARA EL CÁLCULO:

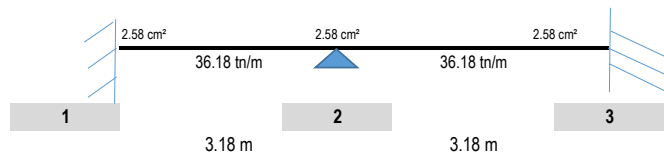
Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.95 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
recubr.	=	4.00 cm	

**PÓRTICOS A-A,B-B,C-C**



Luces a caras de los apoyos

**A. MOMENTOS ÚLTIMOS RESISTENTES:**

Peralte efectivo:  $d = 14.25$  cm

Al tener ya calculado el área de acero, se determina los momentos últimos resistentes con las sgtes fórmulas:

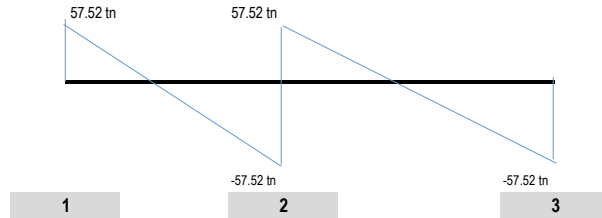
$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b}$$

$$M_u = 0.90 \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - a/2)$$

<b>Apoyo 1</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	a =	242.824	>>>	<b>Mur 1</b>	=	-10.451 tn.m
<b>Apoyo 2</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	a =	242.824	>>>	<b>Mur 2</b>	=	-10.451 tn.m
<b>Apoyo 3</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	a =	242.824	>>>	<b>Mur 3</b>	=	-10.451 tn.m



B. DIAGRAMA DE FUERZA CORTANTE NOMINALES



$$V_i = \frac{W_u \cdot l_i}{2} - \frac{(M_{ri} + M_{rj})}{l_i}$$

**TODOS LOS TRAMOS**

\* CORTANTE CRÍTICO

$$V_{ud} = V_u - W_u \cdot d \quad \ggg$$

$$V_u = 57.524 \text{ tn}$$

$$V_{ud} = 52.367 \text{ tn}$$

\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \quad \ggg$$

$$V_c = 0.027 \text{ tn}$$

\* CORTE TOMADO POR EL ACERO

$$V_s = \frac{V_{ud}}{\phi} - V_c \quad \{ \phi = 0.85 \} \quad \ggg$$

$$V_s = 61.6088089 - 0.027$$

$$V_s = 61.581 \text{ tn}$$

$$A_{vmin} = 3.5 \frac{b_w \cdot s}{f_y}$$

$$A_{vmin} = 0.42$$

entonces se pone refuerzo mínimo

\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO

$$\ggg \quad s \leq 60 \text{ cm}$$

$$s \leq \frac{d}{2} = 7.13 \text{ cm}$$

Asumimos:  $S = 7.13 \text{ cm} \quad \ggg$

$$S_{max} = 20 \text{ cm}$$

\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO

$$V_{rs} = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S} \quad \ggg \quad A_v = 0.42$$

$$\Rightarrow \quad V_{rs} = 124.718 \text{ tn} > V_s = 61.581 \text{ tn} \quad \ggg \quad \text{NORMA E 060}$$

**POR NORMA E-060**

\* Estribos  $\emptyset 1/2$  para barras iguales o mayores de 1"

\* Primer estribo a 0.05 m de la cara del apoyo

\* Longitud de confinamiento  $2d$  (H: altura de viga)

\* Espaciamiento de estribos:

a.	d/4								
b.	10 x $\emptyset$ menor	=	10 x $\emptyset 1/2$ "=	=	12.70 cm				
c.	24 x $\emptyset$ Estribo	=	24 x $\emptyset 0$	=	22.85 cm				
d.	30 cm			=	30 cm				

$\emptyset$   
1 @ 0.05  
28.51 cm

1/2"= 1.27  
3/8"= 0.95

$\Rightarrow$	Se toma el menor valor								
	N° (#estrib @ 0.05)	=	4.701	>>>	Se toma	=	5.00 cm		
		=		>>>	Se toma	=	5 Estribos		

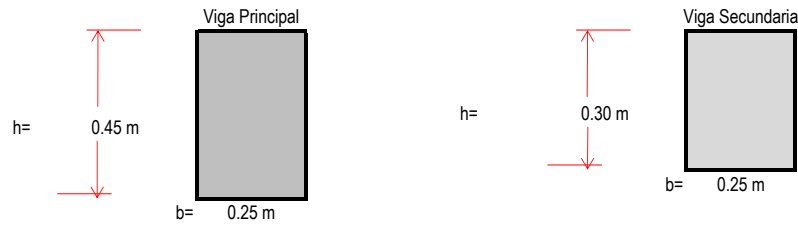
Por tanto:

**Estribo  $\emptyset$  : 5 @ 0.050, R @ 0.20**

**MÓDULO N°09**

DATOS GENERALES A TOMAR PARA EL CÁLCULO:

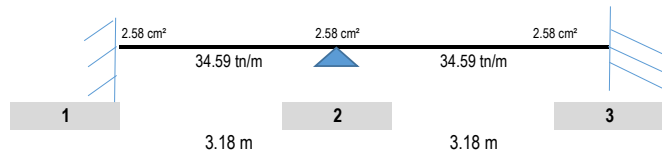
Dimensiones de vigas, obtenidas en el predimensionamiento:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. Estr.	=	0.95 cm	→ (Ø 3/8")
Diam. As recubr.	=	1.59 cm	→ (Ø 5/8")
	=	4.00 cm	

**PÓRTICOS A-A, B-B, C-C**



Luces a caras de los apoyos

**A. MOMENTOS ÚLTIMOS RESISTENTES:**

Peralte efectivo:  $d = 14.25$  cm

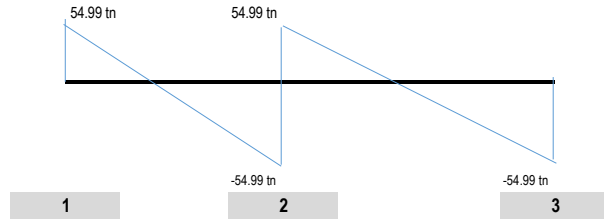
Al tener ya calculado el área de acero, se determina los momentos últimos resistentes con las sgtes fórmulas:

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b}$$

$$M_u = 0.90 \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - a/2)$$

<b>Apoyo 1</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	a =	242.824	>>>	<b>Mur 1</b>	=	-10.451 tn.m
<b>Apoyo 2</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	a =	242.824	>>>	<b>Mur 2</b>	=	-10.451 tn.m
<b>Apoyo 3</b>	=	2.58 cm <sup>2</sup>	>>>	a =	242.824	>>>	<b>Mur 3</b>	=	-10.451 tn.m

B. DIAGRAMA DE FUERZA CORTANTE NOMINALES



$$V_i = \frac{W_u \cdot l_i}{2} - \frac{(M_{ri} + M_{rj})}{l_i}$$

**TODOS LOS TRAMOS**

\* CORTANTE CRÍTICO

$$V_{ud} = V_u - W_u \cdot d \quad \ggg$$

$$V_u = 54.990 \text{ tn}$$

$$V_{ud} = 50.061 \text{ tn}$$

\* CORTE TOMADO POR EL CONCRETO

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \quad \ggg$$

$$V_c = 0.027 \text{ tn}$$

\* CORTE TOMADO POR EL ACERO

$$V_s = \frac{V_{ud}}{\phi} - V_c \quad \{ \phi = 0.85 \} \quad \ggg$$

$$V_s = 58.89504396 - 0.027$$

$$V_s = 58.868 \text{ tn}$$

$$A_{vmin} = 3.5 \cdot b_w \cdot s / f_y$$

$$A_{vmin} = 0.42$$

entonces se pone refuerzo mínimo

\* LÍMITES DE ESPACIAMIENTO

$$\ggg \quad s \leq 60 \text{ cm}$$

$$s \leq d/2 = 7.13 \text{ cm}$$

Asumimos:  $S = 7.13 \text{ cm} \quad \ggg$

$$S_{max} = 20 \text{ cm}$$

\* CORTE TOMADO POR EL ESPACIAMIENTO MÁXIMO

$$V_{rs} = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S} \quad \ggg \quad A_v = 0.42$$

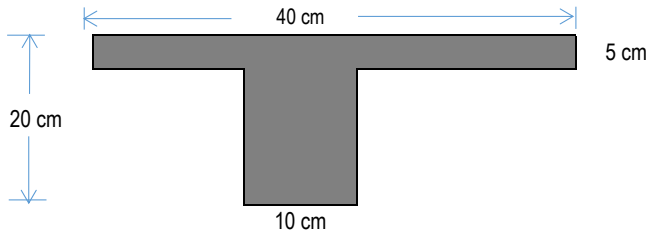
$$\Rightarrow \quad V_{rs} = 124.718 \text{ tn} > V_s = 58.868 \text{ tn} \quad \ggg \quad \text{NORMA E 060}$$



# DISEÑO POR FLEXIÓN DE LOSA ALIGERADA

DATOS GENERALES A TOMAR PARA EL CÁLCULO:

Sección de viga en "T", asumida para el diseño:



Valores asumidos para el Diseño:

$f_c$	=	210 Kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y$	=	4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
$\beta$	=	0.85	
$\emptyset$	=	0.9	
Diam. As	=	1.27 cm	( $\emptyset$ 1/2")
recubr.	=	2.50 cm	

**Acero mínimo:**

<b>Acero positivo</b>	$P_{min} = 0.00242$	>>>	$A_{smin} += 1.63$	}	<b>2 <math>\emptyset</math> 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup></b>
<b>Acero negativo</b>	$P_{min} = 0.00242$	>>>	$A_{smin} -= 0.407$		}

## 2. Metrado de Cargas

### MÓDULO 01

#### CM

Peso de la Losa:	300 kg/m <sup>2</sup>	x	88.48 m <sup>2</sup>	=	<b>26544</b> kg
Peso de la tabiquería:	391 kg/m <sup>2</sup>	x	128.2 m <sup>2</sup>	=	<b>50184</b> kg
Peso de Acabados:	100 kg/m <sup>2</sup>	x	44.24 m <sup>2</sup>	=	<b>4424</b> kg
					<b>81152</b> kg

#### CV

Sobrecarga:	500 kg/m <sup>2</sup>	x	88.48 m <sup>2</sup>	=	<b>44240</b> kg
					<b>44240</b> kg

#### Wu:

Carga última: 188820.86 kg

### MÓDULO 02

#### CM

Peso de la Losa:	300 kg/m <sup>2</sup>	x	88.48 m <sup>2</sup>	=	26544 kg
Peso de la tabiquería:	388.77 kg/m <sup>2</sup>	x	127.4 m <sup>2</sup>	=	49528.8 kg
Peso de Acabados	100 kg/m <sup>2</sup>	x	44.24 m <sup>2</sup>	=	4424.0 kg
					80496.77 kg

#### CV

Sobrecarga	500 Kg/m <sup>2</sup>	x	88.48 m <sup>2</sup>	=	44240 Kg
------------	-----------------------	---	----------------------	---	----------

#### WU

Carga Última 187903.47 Kg

### MÓDULO 03

#### CM

Peso de la Losa:	300 kg/m <sup>2</sup>	x	109.6 m <sup>2</sup>	=	32886 Kg
Peso de la tabiquería:	270.69 Kg/m <sup>2</sup>	x	109.9 m <sup>2</sup>	=	29749 Kg
Peso de Acabados:	100 kg/m <sup>2</sup>	x	52.92 m <sup>2</sup>	=	52.92 kg
					<hr/>
					62688 Kg

#### CV

Sobrecarga	500 kg/m <sup>2</sup>	x	109.6 m <sup>2</sup>	=	54810 Kg
------------	-----------------------	---	----------------------	---	----------

#### WU

Carga última	87764.50 kg
--------------	-------------

### MÓDULO 04

#### CM

Peso de la Losa:	300 kg/m <sup>2</sup>	x	27.90 m <sup>2</sup>	=	8371 Kg
Peso de la tabiquería:	503.67 kg/m <sup>2</sup>	x	52.05 m <sup>2</sup>	=	26217 Kg
Peso de Acabados:	100 Kg/m <sup>2</sup>	x	52.05 m <sup>2</sup>	=	5205 Kg
					<hr/>
					39793 Kg

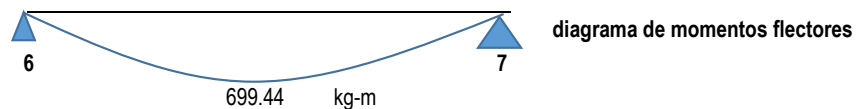
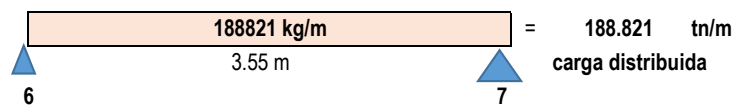
#### CV

Sobrecarga	500 Kg/m <sup>2</sup>	x	27.90 m <sup>2</sup>	=	13952 Kg
------------	-----------------------	---	----------------------	---	----------

#### WU

Carga última	79428.29 kg
--------------	-------------

#### ALIGERADO TIPO A,H : SIMPLEMENTE APOYADA



#### \*\* DISEÑO DE ACERO PARA MOMENTOS POSITIVOS

##### TRAMO 67

Determinación del acero de refuerzo

* Para	M=	699.4 Kg.m
	M=	0.699 Tn.m
	d=	16.87 cm
	b=	40.00 cm

para  $a=$  3.373  
 $As=$  1.21907 >>>  $a=$  0.71710  
 $As=$  1.12100 >>>  $a=$  0.65941  
 $As=$  1.11904 >>>  $a=$  0.65826  
 $As=$  1.11900 >>>  $a=$  0.65824  
 $As=$  1.11900 >>>  $a=$  0.65824

**Acero a usar:**

$$As_{min} + = 1.63 \text{ cm}^2 \left\{ 2 \text{ } \varnothing 1/2" = 2.58 \text{ cm}^2 \right.$$

**\*\* DISEÑO DE ACERO PARA MOMENTOS NEGATIVOS**

**APOYO 6 Y 7**

Determinación del acero de refuerzo

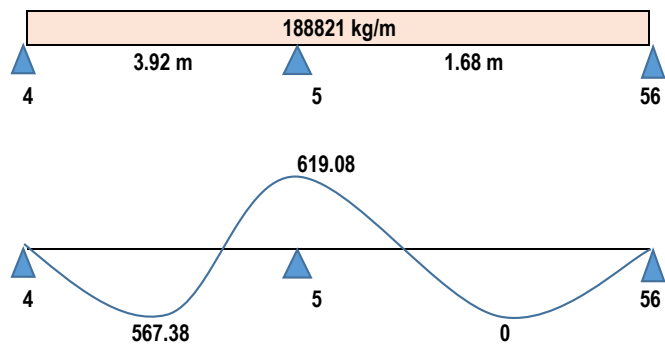
\* Para  $M=$  0.0 Kg.m  
 $M=$  0.000 Tn.m  
 $d=$  16.87 cm  
 $b=$  10.00 cm

para  $a=$  3.373  
 $As=$  0.00000 >>>  $a=$  0.00000  
 $As=$  0.00000 >>>  $a=$  0.00000  
 $As=$  0.00000 >>>  $a=$  0.00000  
 $As=$  0.00000 >>>  $a=$  0.00000  
 $As=$  0.00000 >>>  $a=$  0.00000

**Acero a usar:**

$$As_{min} - = 0.71 \text{ cm}^2 \left\{ 1 \text{ } \varnothing 3/8" = 0.71 \text{ cm}^2 \right.$$

**ALIGERADO TIPO B,I :  
CON UN EXTREMO CONTÍNUO**





\*\* DISEÑO DE ACERO PARA MOMENTOS POSITIVOS

TRAMO 45

Determinación del acero de refuerzo

\* Para M= 567.4 Kg.m  
 $d=$  16.87 cm  
 $b=$  40.00 cm

para  $a=$  3.373  
 $As=$  0.98890 >>>  $a=$  0.58171  
 $As=$  0.90563 >>>  $a=$  0.53272  
 $As=$  0.90429 >>>  $a=$  0.53194  
 $As=$  0.90427 >>>  $a=$  0.53193  
 $As=$  0.90427 >>>  $a=$  0.53192

Acero a usar:

$$As_{min} + = 2.58 \text{ cm}^2 \left\{ 2 \text{ } \varnothing 1/2'' = 2.58 \text{ cm}^2 \right.$$

TRAMO 5-56

Determinación del acero de refuerzo

\* Para M= 0.0 Kg.m  
 $d=$  16.87 cm  
 $b=$  40.00 cm

para  $a=$  3.373  
 $As=$  0.00000 >>>  $a=$  0.00000  
 $As=$  0.00000 >>>  $a=$  0.00000  
 $As=$  0.00000 >>>  $a=$  0.00000  
 $As=$  0.00000 >>>  $a=$  0.00000  
 $As=$  0.00000 >>>  $a=$  0.00000

Acero a usar:

$$As_{min} + = 2.58 \text{ cm}^2 \left\{ 2 \text{ } \varnothing 1/2'' = 2.58 \text{ cm}^2 \right.$$

\*\* DISEÑO DE ACERO PARA MOMENTOS NEGATIVOS

APOYO 4 Y 56

Determinación del acero de refuerzo

\* Para M= 0.0 Kg.m  
M= 0.000 Tn.m  
 $d=$  16.87 cm  
 $b=$  10.00 cm

para a= 3.373  
 As= 0.00000 >>> a= 0.00000  
 As= 0.00000 >>> a= 0.00000  
 As= 0.00000 >>> a= 0.00000  
 As= 0.00000 >>> a= 0.00000  
 As= 0.00000 >>> a= 0.00000

**Acero a usar:**

$$\text{Asmin} = 0.71 \text{ cm}^2 \left\{ 1 \text{ } \varnothing \text{ } 3/8'' = 0.71 \text{ cm}^2 \right.$$

**APOYO 5**

Determinación del acero de refuerzo

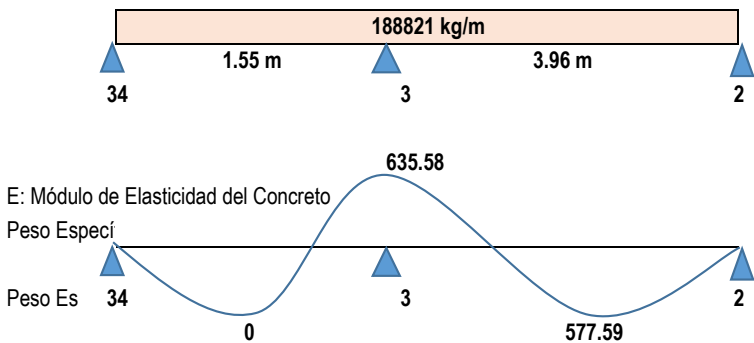
\* Para M= 619.1 Kg.m  
 d= 16.87 cm  
 b= 10.00 cm

para a= 1.6865  
 As= 1.02222 >>> a= 2.40523  
 As= 1.04568 >>> a= 2.46041  
 As= 1.04752 >>> a= 2.46476  
 As= 1.04767 >>> a= 2.46510  
 As= 1.04768 >>> a= 2.46513  
 As= 1.04768 >>> a= 2.46513

**Acero a usar:**

$$\text{As cal} = 1.05 \text{ cm}^2 \left\{ 2 \text{ } \varnothing \text{ } 3/8'' = 1.42 \text{ cm}^2 \right.$$

**ALIGERADO TIPO J :  
CON UN EXTREMO CONTÍNUO**



\*\* DISEÑO DE ACERO PARA MOMENTOS POSITIVOS

TRAMO 34-3

Determinación del acero de refuerzo

\* Para M= 0.0 Kg.m  
           d= 16.87 cm  
           b= 40.00 cm

CARGAS POR TABIQUERÍA REPARTIDA

para a= 3.373  
       As= 0.00000 >>> a= 0.00000  
       As= 0.00000 >>> a= 0.00000  
       As= 0.00000 >>> a= 0.00000  
       As= 0.00000 >>> a= 0.00000  
       As= 0.00000 >>> a= 0.00000

Acero a usar:

$$As_{min} + = 2.58 \text{ cm}^2 \left\{ 2 \text{ } \varnothing 1/2'' \right. = 2.58 \text{ cm}^2$$

TRAMO 3-2

Determinación del acero de refuerzo

\* Para M= 577.6 Kg.m  
           d= 16.87 cm  
           b= 40.00 cm

para a= 3.373  
       As= 1.00670 >>> a= 0.59218  
       As= 0.92222 >>> a= 0.54248  
       As= 0.92084 >>> a= 0.54167  
       As= 0.92082 >>> a= 0.54166  
       As= 0.92081 >>> a= 0.54166

área techada

$$\text{Asmin} + = 2.58 \text{ cm}^2 \left\{ 2 \text{ } \varnothing 1/2'' = 2.58 \text{ cm}^2 \right.$$

\*\* **DISEÑO DE ACERO PARA MOMENTOS NEGATIVOS**

**APOYO 34 Y 2**

**Altura de tabiquería**

Determinación del acero de refuerzo

\* **Para**      **M=**                      **0.0 Kg.m**  
                  **M=**                      **0.000 Tn.m**  
                  **d=**                        **16.87 cm**  
                  **b=**                        **10.00 cm**

para a= 3.373  
**As=** 0.00000 >>> a= 0.00000  
**As=** 0.00000 >>> a= 0.00000  
**As=** 0.00000 >>> a= 0.00000  
**As=** 0.00000 >>> a= 0.00000  
**As=** 0.00000 >>> a= 0.00000

Acero a usar:

$$\text{Asmin} - = 0.71 \text{ cm}^2 \left\{ 1 \text{ } \varnothing 3/8'' = 0.71 \text{ cm}^2 \right.$$

**APOYO 3**

Determinación del acero de refuerzo

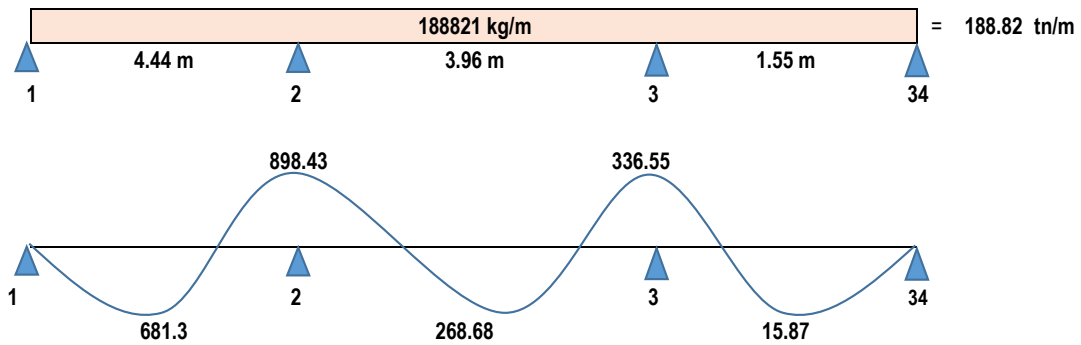
\* **Para**      **M=**                      **635.6 Kg.m**  
                  **d=**                        **16.87 cm**  
                  **b=**                        **10.00 cm**

para a= 1.6865  
**As=** 1.04947 >>> a= 2.46933  
**As=** 1.07575 >>> a= 2.53117  
**As=** 1.07788 >>> a= 2.53619  
**As=** 1.07805 >>> a= 2.53659  
**As=** 1.07807 >>> a= 2.53663  
**As=** 1.07807 >>> a= 2.53663

Acero a usar:

$$\text{As} - = 1.08 \text{ cm}^2 \left\{ 2 \text{ } \varnothing 3/8'' = 1.42 \text{ cm}^2 \right.$$

**ALIGERADO TIPO C :  
CON AMBOS EXTREMOS CONTÍNUOS**



**\*\* DISEÑO DE ACERO PARA MOMENTOS POSITIVOS**

**TRAMO 1-2**

Determinación del acero de refuerzo

\* Para  $M=$  **681.30 Kg.m**  
 $d=$  **16.87 cm**  
 $b=$  **40.00 cm**

para  $a=$  3.373  
 $As=$  1.18746 >>>  $a=$  0.69850  
 $As=$  1.09131 >>>  $a=$  0.64195  
 $As=$  1.08945 >>>  $a=$  0.64085  
 $As=$  1.08941 >>>  $a=$  0.64083  
 $As=$  1.08941 >>>  $a=$  0.64083

**Acero a usar:**

$As_{min} +=$  2.58 cm<sup>2</sup> { 2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup>

**TRAMO 2-3**

Determinación del acero de refuerzo

\* Para  $M=$  **268.7 Kg.m**  
 $d=$  **16.87 cm**  
 $b=$  **40.00 cm**

para  $a=$  3.373  
 $As=$  0.46829 >>>  $a=$  0.27546  
 $As=$  0.42493 >>>  $a=$  0.24996  
 $As=$  0.42461 >>>  $a=$  0.24977  
 $As=$  0.42460 >>>  $a=$  0.24977  
 $As=$  0.42460 >>>  $a=$  0.24977

**Acero a usar:**

$As_{min} +=$  2.58 cm<sup>2</sup> { 2 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup>

### TRAMO 3-4

Determinación del acero de refuerzo

$$\begin{aligned} * \text{ Para } & \quad M= & \quad 15.9 \text{ Kg.m} \\ & \quad d= & \quad 16.87 \text{ cm} \\ & \quad b= & \quad 40.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{para } a= & \quad 3.373 \\ As= & \quad 0.02766 \ggg a= & \quad 0.01627 \\ As= & \quad 0.02491 \ggg a= & \quad 0.01465 \\ As= & \quad 0.02491 \ggg a= & \quad 0.01465 \\ As= & \quad 0.02491 \ggg a= & \quad 0.01465 \\ As= & \quad 0.02491 \ggg a= & \quad 0.01465 \end{aligned}$$

Acero a usar:

$$\text{Asmin} + = \quad 2.58 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \begin{array}{l} 2 \quad \emptyset 1/2'' \end{array} \right. = \quad 2.58 \text{ cm}^2$$

### \*\* DISEÑO DE ACERO PARA MOMENTOS NEGATIVOS

#### APOYO 1 Y 34

Determinación del acero de refuerzo

$$\begin{aligned} * \text{ Para } & \quad M= & \quad 0.0 \text{ Kg.m} \\ & \quad M= & \quad 0.000 \text{ Tn.m} \\ & \quad d= & \quad 16.87 \text{ cm} \\ & \quad b= & \quad 10.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{para } a= & \quad 3.373 \\ As= & \quad 0.00000 \ggg a= & \quad 0.00000 \\ As= & \quad 0.00000 \ggg a= & \quad 0.00000 \\ As= & \quad 0.00000 \ggg a= & \quad 0.00000 \\ As= & \quad 0.00000 \ggg a= & \quad 0.00000 \\ As= & \quad 0.00000 \ggg a= & \quad 0.00000 \end{aligned}$$

Acero a usar:

$$\text{Asmin} - = \quad 0.71 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \begin{array}{l} 1 \quad 1 \quad \emptyset 3/8'' \end{array} \right. = \quad 0.71 \text{ cm}^2$$

#### APOYO 2

Determinación del acero de refuerzo

$$\begin{aligned} * \text{ Para } & \quad M= & \quad 898.4 \text{ Kg.m} \\ & \quad d= & \quad 16.87 \text{ cm} \\ & \quad b= & \quad 10.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

para a= 1.6865  
 As= 1.48348 >>> a= 3.49055  
 As= 1.57199 >>> a= 3.69879  
 As= 1.58289 >>> a= 3.72444  
 As= 1.58424 >>> a= 3.72762  
 As= 1.58441 >>> a= 3.72802  
 As= 1.58443 >>> a= 3.72807

**Acero a usar:**

As calc. - = 1.42 cm<sup>2</sup> { 2 1 Ø 3/8" = 1.42 cm<sup>2</sup>

**APOYO 3**

Determinación del acero de refuerzo

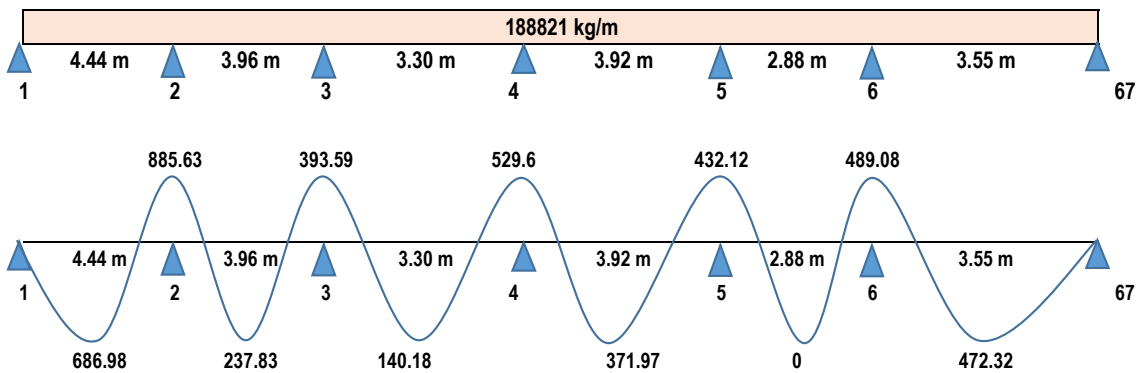
\* Para M= 336.6 Kg.m  
 d= 16.87 cm  
 b= 10.00 cm

para a= 1.6865  
 As= 0.55571 >>> a= 1.30755  
 As= 0.54921 >>> a= 1.29227  
 As= 0.54896 >>> a= 1.29166  
 As= 0.54895 >>> a= 1.29164  
 As= 0.54895 >>> a= 1.29164  
 As= 0.54895 >>> a= 1.29164

**Acero a usar:**

As calc. - = 0.55 cm<sup>2</sup> { 1 1 Ø 3/8" = 0.71 cm<sup>2</sup>

**ALIGERADO TIPO D,G :  
CON AMBOS EXTREMOS CONTÍNUOS**



\*\* DISEÑO DE ACERO PARA MOMENTOS POSITIVOS

TRAMO 12

Determinación del acero de refuerzo

\* Para M= 687.0 Kg.m  
 $d= 16.87 \text{ cm}$   
 $b= 40.00 \text{ cm}$

para  $a= 3.373$   
 $As= 1.19736$  >>>  $a= 0.70433$   
 $As= 1.10060$  >>>  $a= 0.64741$   
 $As= 1.09871$  >>>  $a= 0.64630$   
 $As= 1.09867$  >>>  $a= 0.64628$   
 $As= 1.09867$  >>>  $a= 0.64628$

Acero a usar:

Asmin + = 2.58 cm<sup>2</sup> { 2 1 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup>

TRAMO 23

Determinación del acero de refuerzo

\* Para M= 237.8 Kg.m  
 $d= 16.87 \text{ cm}$   
 $b= 40.00 \text{ cm}$

para  $a= 3.373$   
 $As= 0.41452$  >>>  $a= 0.24384$   
 $As= 0.37578$  >>>  $a= 0.22105$   
 $As= 0.37553$  >>>  $a= 0.22090$   
 $As= 0.37553$  >>>  $a= 0.22090$   
 $As= 0.37553$  >>>  $a= 0.22090$

Acero a usar:

Asmin + = 2.58 cm<sup>2</sup> { 2 1 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup>



### TRAMO 34

Determinación del acero de refuerzo

$$\begin{array}{lll} * \text{ Para} & M= & 140.2 \text{ Kg.m} \\ & d= & 16.87 \text{ cm} \\ & b= & 40.00 \text{ cm} \end{array}$$

$$\begin{array}{llll} \text{para } a= & 3.373 & & \\ As= & 0.24432 & >>> & a= 0.14372 \\ As= & 0.22083 & >>> & a= 0.12990 \\ As= & 0.22074 & >>> & a= 0.12985 \\ As= & 0.22074 & >>> & a= 0.12985 \\ As= & 0.22074 & >>> & a= 0.12985 \end{array}$$

Acero a usar:

$$\text{Asmin} + = 2.58 \text{ cm}^2 \left\{ 2 \text{ } 1 \text{ } \emptyset 1/2" = 2.58 \text{ cm}^2 \right.$$

### TRAMO 45

Determinación del acero de refuerzo

$$\begin{array}{lll} * \text{ Para} & M= & 372.0 \text{ Kg.m} \\ & d= & 16.87 \text{ cm} \\ & b= & 40.00 \text{ cm} \end{array}$$

$$\begin{array}{llll} \text{para } a= & 3.373 & & \\ As= & 0.64832 & >>> & a= 0.38136 \\ As= & 0.59016 & >>> & a= 0.34715 \\ As= & 0.58955 & >>> & a= 0.34680 \\ As= & 0.58955 & >>> & a= 0.34679 \\ As= & 0.58955 & >>> & a= 0.34679 \end{array}$$

Acero a usar:

$$\text{Asmin} + = 2.58 \text{ cm}^2 \left\{ 2 \text{ } \emptyset 1/2" = 2.58 \text{ cm}^2 \right.$$

## TRAMO 56

Determinación del acero de refuerzo

$$\begin{aligned} * \text{ Para } \quad M &= & 0.0 \text{ Kg.m} \\ & d = & 16.87 \text{ cm} \\ & b = & 40.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{para } a &= & 3.373 \\ As &= & 0.00000 \quad >>> \quad a = & 0.00000 \\ As &= & 0.00000 \quad >>> \quad a = & 0.00000 \\ As &= & 0.00000 \quad >>> \quad a = & 0.00000 \\ As &= & 0.00000 \quad >>> \quad a = & 0.00000 \\ As &= & 0.00000 \quad >>> \quad a = & 0.00000 \end{aligned}$$

Acero a usar:

$$\text{Asmin} + = \quad 2.58 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \begin{array}{l} 2 \quad \emptyset 1/2" = \\ \end{array} \right. \quad 2.58 \text{ cm}^2$$

## TRAMO 6-67

Determinación del acero de refuerzo

$$\begin{aligned} * \text{ Para } \quad M &= & 472.3 \text{ Kg.m} \\ & d = & 16.87 \text{ cm} \\ & b = & 40.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{para } a &= & 3.373 \\ As &= & 0.82322 \quad >>> \quad a = & 0.48425 \\ As &= & 0.75169 \quad >>> \quad a = & 0.44217 \\ As &= & 0.75074 \quad >>> \quad a = & 0.44161 \\ As &= & 0.75073 \quad >>> \quad a = & 0.44160 \\ As &= & 0.75073 \quad >>> \quad a = & 0.44160 \end{aligned}$$

Acero a usar:

$$\text{Asmin} + = \quad 2.58 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \begin{array}{l} 2 \quad \emptyset 1/2" = \\ \end{array} \right. \quad 2.58 \text{ cm}^2$$

## \*\* DISEÑO DE ACERO PARA MOMENTOS NEGATIVOS

### APOYO 1 Y 67

Determinación del acero de refuerzo

$$\begin{aligned} * \text{ Para } \quad M &= & 0.0 \text{ Kg.m} \\ & M = & 0.000 \text{ Tn.m} \\ & d = & 16.87 \text{ cm} \\ & b = & 10.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

para a= 3.373  
 As= 0.00000 >>> a= 0.00000  
 As= 0.00000 >>> a= 0.00000  
 As= 0.00000 >>> a= 0.00000  
 As= 0.00000 >>> a= 0.00000  
 As= 0.00000 >>> a= 0.00000

**Acero a usar:**

$$\text{Asmin} = 0.71 \text{ cm}^2 \left\{ 1 \text{ } 1 \text{ } \emptyset \text{ } 3/8'' \right. = 0.71 \text{ cm}^2$$

**APOYO 2**

Determinación del acero de refuerzo

\* Para M= 885.6 Kg.m  
 d= 16.87 cm  
 b= 10.00 cm

para a= 1.6865  
 As= 1.46235 >>> a= 3.44082  
 As= 1.54705 >>> a= 3.64011  
 As= 1.55729 >>> a= 3.66421  
 As= 1.55854 >>> a= 3.66715  
 As= 1.55869 >>> a= 3.66751  
 As= 1.55871 >>> a= 3.66756

**Acero a usar:**

$$\text{As calc.} = 1.56 \text{ cm}^2 \left\{ 2 \text{ } 1 \text{ } \emptyset \text{ } 3/8'' \right. = 1.42 \text{ cm}^2$$

**APOYO 3**

Determinación del acero de refuerzo

\* Para M= 393.6 Kg.m  
 d= 16.87 cm  
 b= 10.00 cm

para a= 1.6865  
 As= 0.64989 >>> a= 1.52916  
 As= 0.64672 >>> a= 1.52169  
 As= 0.64657 >>> a= 1.52134  
 As= 0.64656 >>> a= 1.52132  
 As= 0.64656 >>> a= 1.52132  
 As= 0.64656 >>> a= 1.52132

**Acero a usar:**

$$\text{Asmin} = 0.71 \text{ cm}^2 \left\{ 1 \text{ } 1 \text{ } \emptyset \text{ } 3/8'' \right. = 0.71 \text{ cm}^2$$

## APOYO 4

Determinación del acero de refuerzo

$$\begin{aligned} * \text{ Para } \quad M &= 529.6 \text{ Kg.m} \\ \quad \quad \quad d &= 16.87 \text{ cm} \\ \quad \quad \quad b &= 10.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{para } a &= 1.6865 \\ As &= 0.87447 \gg a = 2.05758 \\ As &= 0.88472 \gg a = 2.08169 \\ As &= 0.88539 \gg a = 2.08328 \\ As &= 0.88544 \gg a = 2.08338 \\ As &= 0.88544 \gg a = 2.08339 \\ As &= 0.88544 \gg a = 2.08339 \end{aligned}$$

Acero a usar:

$$\text{Asmin} = 0.71 \text{ cm}^2 \left\{ 1 \text{ } 1 \text{ } \emptyset 3/8'' \right. = 0.71 \text{ cm}^2$$

## APOYO 5

Determinación del acero de refuerzo

$$\begin{aligned} * \text{ Para } \quad M &= 432.1 \text{ Kg.m} \\ \quad \quad \quad d &= 16.87 \text{ cm} \\ \quad \quad \quad b &= 10.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{para } a &= 1.6865 \\ As &= 0.71351 \gg a = 1.67886 \\ As &= 0.71334 \gg a = 1.67846 \\ As &= 0.71334 \gg a = 1.67844 \\ As &= 0.71333 \gg a = 1.67843 \\ As &= 0.71333 \gg a = 1.67843 \\ As &= 0.71333 \gg a = 1.67843 \end{aligned}$$

Acero a usar:

$$\text{Asmin} = 0.71 \text{ cm}^2 \left\{ 1 \text{ } 1 \text{ } \emptyset 3/8'' \right. = 0.71 \text{ cm}^2$$

## APOYO 6

Determinación del acero de refuerzo

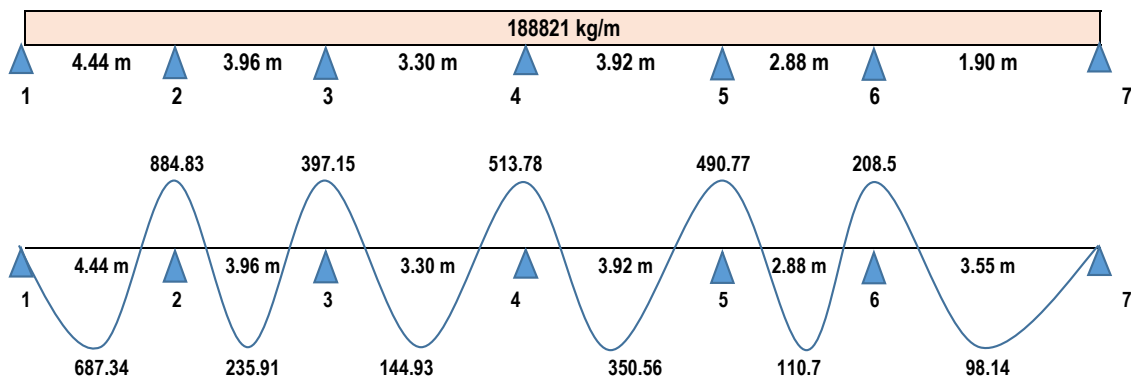
$$\begin{aligned} * \text{ Para } \quad M &= 489.1 \text{ Kg.m} \\ \quad \quad \quad d &= 16.87 \text{ cm} \\ \quad \quad \quad b &= 10.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

para  $a=$  1.6865  
 $As=$  0.80757 >>>  $a=$  1.90016  
 $As=$  0.81299 >>>  $a=$  1.91291  
 $As=$  0.81331 >>>  $a=$  1.91368  
 $As=$  0.81333 >>>  $a=$  1.91372  
 $As=$  0.81333 >>>  $a=$  1.91373  
 $As=$  0.81333 >>>  $a=$  1.91373

**Acero a usar:**

$$As_{min} - = 0.71 \text{ cm}^2 \left\{ 1 \text{ } \varnothing \text{ } 3/8'' = 0.71 \text{ cm}^2 \right.$$

**ALIGERADO TIPO E,F :**  
**CON AMBOS EXTREMOS CONTÍNUOS**



**\*\* DISEÑO DE ACERO PARA MOMENTOS POSITIVOS**  
**TRAMO 12**

Determinación del acero de refuerzo

\* Para  $M=$  **687.3 Kg.m**  
 $d=$  **10.00 cm**  
 $b=$  **40.00 cm**

para  $a=$  2  
 $As=$  2.02040 >>>  $a=$  1.18847  
 $As=$  1.93324 >>>  $a=$  1.13720  
 $As=$  1.92798 >>>  $a=$  1.13411  
 $As=$  1.92767 >>>  $a=$  1.13392  
 $As=$  1.92765 >>>  $a=$  1.13391

**Acero a usar:**

$$As_{min} + = 2.58 \text{ cm}^2 \left\{ 2 \text{ } \varnothing \text{ } 1/2'' = 2.58 \text{ cm}^2 \right.$$

### TRAMO 23

Determinación del acero de refuerzo

\* Para M= 235.9 Kg.m  
d= 10.00 cm  
b= 40.00 cm

para a= 2  
As= 0.69345 >>> a= 0.40791  
As= 0.63709 >>> a= 0.37476  
As= 0.63602 >>> a= 0.37413  
As= 0.63600 >>> a= 0.37412  
As= 0.63600 >>> a= 0.37412

Acero a usar:

Asmin + = 2.58 cm<sup>2</sup> { 2 1 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup>

### TRAMO 34

Determinación del acero de refuerzo

\* Para M= 144.9 Kg.m  
d= 10.00 cm  
b= 40.00 cm

para a= 2  
As= 0.42601 >>> a= 0.25060  
As= 0.38828 >>> a= 0.22840  
As= 0.38784 >>> a= 0.22814  
As= 0.38784 >>> a= 0.22814  
As= 0.38784 >>> a= 0.22814

Acero a usar:

Asmin + = 2.58 cm<sup>2</sup> { 2 1 Ø 1/2" = 2.58 cm<sup>2</sup>

## TRAMO 45

Determinación del acero de refuerzo

$$\begin{array}{lll} * \text{ Para} & M= & 350.6 \text{ Kg.m} \\ & d= & 10.00 \text{ cm} \\ & b= & 40.00 \text{ cm} \end{array}$$

$$\begin{array}{llll} \text{para } a= & 2 & & \\ As= & 1.03045 & >>> & a= 0.60615 \\ As= & 0.95639 & >>> & a= 0.56258 \\ As= & 0.95425 & >>> & a= 0.56132 \\ As= & 0.95419 & >>> & a= 0.56129 \\ As= & 0.95419 & >>> & a= 0.56129 \end{array}$$

Acero a usar:

$$\text{Asmin} + = 2.58 \text{ cm}^2 \left\{ 2 \text{ } \varnothing 1/2" = 2.58 \text{ cm}^2 \right.$$

## TRAMO 56

Determinación del acero de refuerzo

$$\begin{array}{lll} * \text{ Para} & M= & 110.7 \text{ Kg.m} \\ & d= & 10.00 \text{ cm} \\ & b= & 40.00 \text{ cm} \end{array}$$

$$\begin{array}{llll} \text{para } a= & 2 & & \\ As= & 0.32540 & >>> & a= 0.19141 \\ As= & 0.29569 & >>> & a= 0.17393 \\ As= & 0.29543 & >>> & a= 0.17378 \\ As= & 0.29542 & >>> & a= 0.17378 \\ As= & 0.29542 & >>> & a= 0.17378 \end{array}$$

Acero a usar:

$$\text{Asmin} + = 2.58 \text{ cm}^2 \left\{ 2 \text{ } \varnothing 1/2" = 2.58 \text{ cm}^2 \right.$$

## TRAMO 67

Determinación del acero de refuerzo

$$\begin{array}{lll} * \text{ Para} & M= & 98.1 \text{ Kg.m} \\ & d= & 10.00 \text{ cm} \\ & b= & 40.00 \text{ cm} \end{array}$$

$$\begin{array}{llll} \text{para } a= & 2 & & \\ As= & 0.28848 & >>> & a= 0.16969 \\ As= & 0.26185 & >>> & a= 0.15403 \\ As= & 0.26164 & >>> & a= 0.15391 \\ As= & 0.26164 & >>> & a= 0.15391 \\ As= & 0.26164 & >>> & a= 0.15391 \end{array}$$

Acero a usar:

$$\text{Asmin} + = 2.58 \text{ cm}^2 \left\{ 2 \text{ } \varnothing 1/2" = 2.58 \text{ cm}^2 \right.$$

\*\* **DISEÑO DE ACERO PARA MOMENTOS NEGATIVOS**

**APOYO 1 Y 7**

Determinación del acero de refuerzo

\* Para M= 0.0 Kg.m  
M= 0.000 Tn.m  
d= 16.87 cm  
b= 10.00 cm

para a= 3.373  
As= 0.00000 >>> a= 0.00000  
As= 0.00000 >>> a= 0.00000  
As= 0.00000 >>> a= 0.00000  
As= 0.00000 >>> a= 0.00000  
As= 0.00000 >>> a= 0.00000

Acero a usar:

$$\text{As calc. -} = 1.29 \text{ cm}^2 \left\{ 1 \text{ } \varnothing 1/2" = 1.29 \text{ cm}^2 \right.$$

**APOYO 2**

Determinación del acero de refuerzo

\* Para M= 884.8 Kg.m  
d= 10.00 cm  
b= 10.00 cm

para a= 1  
As= 2.46402 >>> a= 5.79770  
As= 3.29640 >>> a= 7.75622  
As= 3.82369 >>> a= 8.99692  
As= 4.25484 >>> a= 10.01140  
As= 4.68698 >>> a= 11.02819  
As= 5.21817 >>> a= 12.27804

Acero a usar:

$$\text{As calc. -} = 5.22 \text{ cm}^2 \left\{ 3 \text{ } \varnothing 1/2" + 2 \text{ } \varnothing 3/8" = 5.29 \text{ cm}^2 \right.$$



### APOYO 3

Determinación del acero de refuerzo

$$\begin{aligned} * \text{ Para } \quad M &= 397.2 \text{ Kg.m} \\ \quad \quad \quad d &= 10.00 \text{ cm} \\ \quad \quad \quad b &= 10.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{para } a &= 1 \\ As &= 1.10596 \ggg a = 2.60226 \\ As &= 1.20781 \ggg a = 2.84191 \\ As &= 1.22468 \ggg a = 2.88161 \\ As &= 1.22752 \ggg a = 2.88829 \\ As &= 1.22800 \ggg a = 2.88942 \\ As &= 1.22808 \ggg a = 2.88961 \end{aligned}$$

Acero a usar:

$$\text{As calc. -} = 1.29 \text{ cm}^2 \left\{ 1 \text{ } 1 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2'' = 1.29 \text{ cm}^2 \right.$$

### APOYO 4

Determinación del acero de refuerzo

$$\begin{aligned} * \text{ Para } \quad M &= 513.8 \text{ Kg.m} \\ \quad \quad \quad d &= 10.00 \text{ cm} \\ \quad \quad \quad b &= 10.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{para } a &= 1 \\ As &= 1.43074 \ggg a = 3.36646 \\ As &= 1.63430 \ggg a = 3.84540 \\ As &= 1.68275 \ggg a = 3.95941 \\ As &= 1.69471 \ggg a = 3.98755 \\ As &= 1.69769 \ggg a = 3.99456 \\ As &= 1.69843 \ggg a = 3.99631 \end{aligned}$$

Acero a usar:

$$\text{As calc. -} = 1.70 \text{ cm}^2 \left\{ 1 \text{ } 1 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2'' + 1 \text{ } \emptyset \text{ } 3/8'' = 2.00 \text{ cm}^2 \right.$$

### APOYO 5

Determinación del acero de refuerzo

$$\begin{aligned} * \text{ Para } \quad M &= 490.8 \text{ Kg.m} \\ \quad \quad \quad d &= 10.00 \text{ cm} \\ \quad \quad \quad b &= 10.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

para a= 1  
*As*= 1.36667 >>> a= 3.21569  
*As*= 1.54708 >>> a= 3.64019  
*As*= 1.58722 >>> a= 3.73464  
*As*= 1.59644 >>> a= 3.75633  
*As*= 1.59857 >>> a= 3.76134  
*As*= 1.59907 >>> a= 3.76251

**Acero a usar:**

$$\text{As calc. -} = 1.60 \text{ cm}^2 \left\{ 1 \ 1 \ \emptyset \ 1/2'' + 1 \ \emptyset \ 3/8'' = 2.00 \text{ cm}^2 \right.$$

**APOYO 6**

Determinación del acero de refuerzo

\* **Para** **M=** **208.5 Kg.m**  
*d*= **10.00 cm**  
*b*= **10.00 cm**

para a= 1  
*As*= 0.58062 >>> a= 1.36616  
*As*= 0.59203 >>> a= 1.39301  
*As*= 0.59288 >>> a= 1.39502  
*As*= 0.59295 >>> a= 1.39517  
*As*= 0.59295 >>> a= 1.39518  
*As*= 0.59295 >>> a= 1.39518

**Acero a usar:**

$$\text{Asmin -} = 0.71 \text{ cm}^2 \left\{ 1 \ 1 \ \emptyset \ 3/8'' = 0.71 \text{ cm}^2 \right.$$

## DISEÑO DE COLUMNAS

### - Datos generales :

$$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{rec.} = 4.00 \text{ cm.}$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Est.}\phi = 3/8 \text{ pulg} = 0.95$$

### - Diseño de columnas interiores (1er nivel) :

Se realizará el diseño de una de las columnas interiores del 1ero y último nivel y el diseño que se realizará se repetirá para las columnas, considerando que las cargas son parecidas.

$$P_u = 252.750 \text{ Tn}$$

$$M_{ux} = 0.900 \text{ Tn}\cdot\text{m}$$

$$M_{uy} = 1.332 \text{ Tn}\cdot\text{m}$$

$$b\cdot h = 0.30 \cdot 0.30$$

### 2.- Determinación del área de acero en 4 caras que debe llevar la columna :

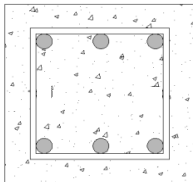
Asumimos una cuantía  $\rho = 2\%$

$$A_{sf} = \rho \cdot b \cdot h = 0.02 \cdot 30 \cdot 30 = 18$$

$$\frac{0.900}{1.332} = \frac{A_{sx}}{A_{sy}} \rightarrow A_{sx} = 0.676 A_{sy}, \quad A_{sx} + A_{sy} = 18.00 \text{ cm}^2$$

$$A_{sy} = 10.74 \text{ cm}^2$$

$$A_{sx} = 7.26 \text{ cm}^2$$



$$3\phi 5/8" \rightarrow A_s = 5.94 \text{ cm}^2 \quad \text{As Total en columna}$$

$$3\phi 5/8" \rightarrow A_s = 5.94 \text{ cm}^2 \quad 11.88 \text{ cm}^2$$

$$\rho = \frac{11.9}{30 \times 30} = 0.01$$

### 4.- Determinación de la capacidad resistente de la sección :

$$\frac{1}{P_n} = \frac{1}{P_{nx}} + \frac{1}{P_{ny}} - \frac{1}{P_{no}}$$

Determinación del "Pno"

$$P_{no} = 0.85 \cdot f_c \cdot (A_g - A_s) + A_s \cdot f_y = 0.85 \cdot 210 \cdot (A_g - A_s) + A_s \cdot 4200$$

$$P_{no} = 208.43$$

Determinación del "Pnx"

$$\begin{array}{l}
 b = 30 \\
 h = 30 \\
 d' = 5.903
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \gamma = \frac{h - 2d'}{h} = 0.61 \\
 p = 0.01 \\
 R_{nx} = \frac{M_{nx}}{A_g * f_c * t} = 0.02
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 M_{ux} = 0.90 \\
 \phi * M_{nx} = M_{ux} \\
 M_{nx} = \frac{0.9}{0.7} = 1.29
 \end{array}$$

Para  $\gamma = 0.60$  ---->  $k_{nx} = 1.060$  (Gráficos SP - 17)

$$P_{nx} = 1.060 * 210 * 30 * 30 = 200.340$$

Determinación del "Pny"

$$\begin{array}{l}
 \gamma = \frac{h - 2d'}{h} = 0.59 \\
 p = 0.013 \\
 R_n = \frac{M_{nr y}}{A_g * f_c * h} = 0.03
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 M_{uy} = 1.33 \\
 \phi * M_{ny} = M_{uy} \\
 M_{ny} = \frac{1.33}{0.7} = 1.90
 \end{array}$$

Para  $\gamma = 0.60$  ---->  $k_{ny} = 1.060$  (Gráficos SP - 17)

$$P_{ny} = 1.060 * 210 * 30 * 30 = 200.340$$

### 5.- Determinamos la capacidad resistente de la sección

$$\frac{1}{P_n} = \frac{1}{P_{nx}} + \frac{1}{P_{ny}} - \frac{1}{P_{no}}$$

$$\frac{1}{P_n} = \frac{1}{200.34} + \frac{1}{200.34} - \frac{1}{208.43}$$

$$P_n = 192.86$$

$$P_u = \phi P_n = 135.00 \quad \text{OK}$$

**- Diseño de columnas interiores (1ER nivel) :**

Se realizará el diseño de una de las columnas interiores del 1ero y último nivel y el diseño que se realizará se repetirá para las dos columnas, considerando que las cargas son parecidas.

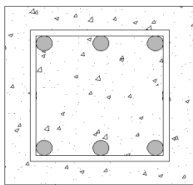
$$\begin{aligned}
 P_u &= 13.250 \text{ Tn} \\
 M_{ux} &= 1.170 \text{ Tn}\cdot\text{m} \\
 M_{uy} &= 2.660 \text{ Tn}\cdot\text{m} \\
 b\cdot h &= 0.30 \cdot 0.30
 \end{aligned}$$

**2.- Determinación del área de acero en 4 caras que debe llevar la columna :**

Asumimos una cuantía  $p=2\%$

$$A_{sf} = p \cdot b \cdot t = 0.02 \cdot 30 \cdot 30 = 18$$

$$\frac{1.170}{2.660} = \frac{A_{sx}}{A_{sy}} \rightarrow A_{sx} = 0.440 A_{sy} \quad , \quad \begin{aligned} A_{sx} + A_{sy} &= 18.00 \text{ cm}^2 \\ A_{sy} &= 12.50 \text{ cm}^2 \\ A_{sx} &= 5.50 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 3\phi 5/8'' & \rightarrow A_s = 5.94 \text{ cm}^2 && \text{As Total en columna} \\
 3\phi 5/8'' & \rightarrow A_s = 5.94 \text{ cm}^2 && 11.88 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

$$p = \frac{11.9}{30 \times 30} = 0.01$$

**4.- Determinación de la capacidad resistente de la sección :**

$$\frac{1}{P_n} = \frac{1}{P_{nx}} + \frac{1}{P_{ny}} - \frac{1}{P_{no}}$$

Determinación del "Pno"

$$P_{no} = 0.85 \cdot 210 \cdot (A_g - A_s) \cdot A_s \cdot 4200$$

$$P_{no} = 208.43$$

Determinación del "Pnx"

$$\begin{aligned}
 b &= 30 & \gamma &= \frac{h - 2d'}{h} = 0.61 & M_{ux} &= 1.17 \\
 h &= 30 & p &= 0.01 & \phi \cdot M_{nx} &= M_{ux} \\
 d' &= 5.903 & R_{nx} &= \frac{M_{nx}}{A_g \cdot f_c \cdot t} = 0.03 & M_{nx} &= \frac{1.2}{0.7} = 1.67
 \end{aligned}$$

Para  $\gamma = 0.60$  ---->  $k_{nx} = 1.060$  (Gráficos SP - 17)

$$P_{nx} = 1.060 * 210 * 30 * 30 = 200.340$$

Determinación del "Pny"

$$\gamma = \frac{h - 2d'}{h} = 0.59$$

$$\rho = 0.013$$

$$R_n = \frac{M_{nr} \gamma}{A_g * f_c * h} = 0.07$$

$$M_{uy} = 2.66$$

$$\phi * M_{ny} = M_{uy}$$

$$M_{nx} = \frac{2.66}{0.7} = 3.80$$

Para  $\gamma = 0.60$  ---->  $k_{ny} = 0.960$  (Gráficos SP - 17)

$$P_{ny} = 0.960 * 210 * 30 * 30 = 181.440$$

#### 5.- Determinamos la capacidad resistente de la sección

$$\frac{1}{P_n} = \frac{1}{P_{nx}} + \frac{1}{P_{ny}} - \frac{1}{P_{no}}$$

$$\frac{1}{P_n} = \frac{1}{200.34} + \frac{1}{181.44} - \frac{1}{208.43}$$

$$P_n = 175.28$$

$$P_u = \phi P_n = 122.70 \quad \text{OK}$$

**- Diseño de columnas Exteriores (1er nivel) :**

Se realizará el diseño de una de las columnas exteriores del 1ero y último nivel y el diseño que se realizará se repetirá para las dos columnas, considerando que las cargas son parecidas.

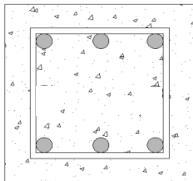
$$\begin{aligned}
 P_u &= 123.640 \text{ Tn} \\
 M_{ux} &= 0.930 \text{ Tn}\cdot\text{m} \\
 M_{uy} &= 0.840 \text{ Tn}\cdot\text{m} \\
 b\cdot h &= 0.30 * 0.30
 \end{aligned}$$

**2.- Determinación del área de acero en 4 caras que debe llevar la columna :**

Asumimos una cuantía  $\rho=2\%$

$$A_{sf} = \rho \cdot b \cdot h = 0.02 \times 30 \times 30 = 18$$

$$\frac{0.930}{0.840} = \frac{A_{sx}}{A_{sy}} \rightarrow A_{sx} = 1.107 A_{sy} \quad , \quad \begin{aligned} A_{sx} + A_{sy} &= 18.00 \text{ cm}^2 \\ A_{sy} &= 8.54 \text{ cm}^2 \\ A_{sx} &= 9.46 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 3\phi 5/8" & \rightarrow A_s = 5.94 \text{ cm}^2 && \text{As Total en columna} \\
 3\phi 5/8" & \rightarrow A_s = 5.94 \text{ cm}^2 && 11.88 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\rho = \frac{11.9}{30 \times 30} = 0.01$$

**4.- Determinación de la capacidad resistente de la sección :**

$$\frac{1}{P_n} = \frac{1}{P_{nx}} + \frac{1}{P_{ny}} - \frac{1}{P_{no}}$$

Determinación del "Pno"

$$P_{no} = 0.85 \times 210 \times (A_g - A_s) \times A_s \times 4200$$

$$P_{no} = 208.43$$

Determinación del "Pnx"

$$\begin{aligned}
 \gamma &= \frac{h - 2d'}{h} = 0.61 & M_{ux} &= 0.93 \\
 b &= 30 & \phi \times M_{nx} &= M_{ux} \\
 h &= 30 & M_{nx} &= \frac{0.9}{0.7} = 1.33 \\
 d' &= 5.903 & R_{nx} &= \frac{M_{nx}}{A_g * f_c * t} = 0.02
 \end{aligned}$$

Para  $\gamma = 0.60$  ---->  $k_{nx} = 1.060$  (Gráficos SP - 17)

$$P_{nx} = 1.060 * 280 * 30 * 30 = 267.120$$

Determinación del "Pny"

$$\begin{aligned}
 \gamma &= \frac{h - 2d'}{h} = 0.59 & M_{uy} &= 0.84 \\
 p &= 0.013 & \phi \times M_{ny} &= M_{uy} \\
 & & M_{ny} &= \frac{0.84}{0.7} = 1.20
 \end{aligned}$$

$$R_n = \frac{M_{ny}}{A_g * f_c * h} = 0.02$$

E: Módulo de

Peso Específ

Para  $\gamma = 0.60$  ---->  $k_{ny} = 1.080$  (Gráficos SP - 17)

Peso Específ

$$P_{ny} = 1.080 * 280 * 30 * 30 = 272.160$$

### 5.- Determinamos la capacidad resistente de la sección

$$\frac{1}{P_n} = \frac{1}{P_{nx}} + \frac{1}{P_{ny}} - \frac{1}{P_{no}}$$

$$\frac{1}{P_n} = \frac{1}{267.12} + \frac{1}{272.16} - \frac{1}{208.43}$$

CARGAS POR TABIQUERÍA REPARTIDA

$$P_n = 381.67$$

$$P_u = \phi P_n = 267.17 \quad \text{OK}$$



**- Diseño de columnas Exteriores (1ER nivel) :**

Se realizará el diseño de una de las columnas exteriores del 1ero y último nivel y el diseño que se realizará se repetirá para las dos columnas, considerando que las cargas son parecidas.

$$\begin{aligned}
 P_u &= 12.150 \text{ Tn} \\
 M_{ux} &= 1.150 \text{ Tn}\cdot\text{m} \\
 M_{uy} &= 1.250 \text{ Tn}\cdot\text{m} \\
 b\cdot h &= 0.30 \cdot 0.30
 \end{aligned}$$

**2.- Determinación del área de acero en 4 caras que debe llevar la columna :**

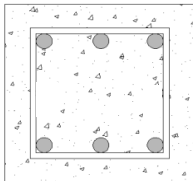
área techada

Asumimos una cuantía  $\rho=2\%$

$$A_{sf} = \rho \cdot b \cdot t = 0.02 \cdot 30 \cdot 30 = 18$$

$$\frac{1.150}{1.250} = \frac{A_{sx}}{A_{sy}} \rightarrow A_{sx} = 0.920 A_{sy} \quad , \quad \begin{aligned} A_{sx} + A_{sy} &= 18.00 \text{ cm}^2 \\ A_{sy} &= 9.38 \text{ cm}^2 \\ A_{sx} &= 8.63 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Altura de tabiquería



$$\begin{aligned}
 3\phi 5/8'' & \rightarrow A_s = 5.94 \text{ cm}^2 && \text{As Total en columna} \\
 3\phi 5/8'' & \rightarrow A_s = 5.94 \text{ cm}^2 && 11.88 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\rho = \frac{11.9}{30 \times 30} = 0.01$$

**4.- Determinación de la capacidad resistente de la sección :**

$$\frac{1}{P_n} = \frac{1}{P_{nx}} + \frac{1}{P_{ny}} - \frac{1}{P_{no}}$$

Determinación del "Pno"

$$P_{no} = 0.85 \cdot f_c \cdot (A_g - A_s) + A_s \cdot f_y$$

$$P_{no} = 208.43$$

Determinación del "Pnx"

$$\begin{aligned} b &= 30 & \gamma &= \frac{h - 2d'}{h} = 0.61 & M_{ux} &= 1.15 \\ h &= 30 & p &= 0.01 & \phi \times M_{nx} &= M_{ux} \\ d' &= 5.903 & R_{nx} &= \frac{M_{nx}}{A_g * f_c * t} = 0.03 & M_{nx} &= \frac{1.2}{0.7} = 1.64 \end{aligned}$$

Para  $\gamma = 0.60$  ---->  $k_{nx} = 1.060$  (Gráficos SP - 17)

$$P_{nx} = 1.060 * 210 * 30 * 30 = 200.340$$

Determinación del "Pny"

$$\begin{aligned} \gamma &= \frac{h - 2d'}{h} = 0.59 & M_{uy} &= 1.25 \\ p &= 0.013 & \phi \times M_{ny} &= M_{uy} \\ R_n &= \frac{M_{ny}}{A_g * f_c * h} = 0.03 & M_{ny} &= \frac{1.25}{0.7} = 1.79 \end{aligned}$$

Para  $\gamma = 0.60$  ---->  $k_{ny} = 1.060$  (Gráficos SP - 17)

$$P_{ny} = 1.060 * 210 * 30 * 30 = 200.340$$

### 5.- Determinamos la capacidad resistente de la sección

$$\frac{1}{P_n} = \frac{1}{P_{nx}} + \frac{1}{P_{ny}} - \frac{1}{P_{no}}$$

$$\frac{1}{P_n} = \frac{1}{200.34} + \frac{1}{200.34} - \frac{1}{208.43}$$

$$P_n = 192.86$$

$$P_u = \phi P_n = 135.00 \quad \text{OK}$$

**- Diseño de columnas Esquineras (1er nivel) :**

Se realizará el diseño de una de las columnas esquineras del 1ero y último nivel y el diseño que se realizará se repetirá para las dos columnas, considerando que las cargas son parecidas.

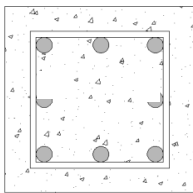
$$\begin{aligned} P_u &= 88.210 \text{ Tn} \\ M_{ux} &= 1.640 \text{ Tn}\cdot\text{m} \\ M_{uy} &= 1.220 \text{ Tn}\cdot\text{m} \\ b\cdot h &= 0.30 \cdot 0.30 \end{aligned}$$

**2.- Determinación del área de acero en 4 caras que debe llevar la columna :**

Asumimos una cuantía  $p=2\%$

$$A_{sf} = p \cdot b \cdot h = 0.02 \cdot 30 \cdot 30 = 18$$

$$\frac{1.640}{1.220} = \frac{A_{sx}}{A_{sy}} \rightarrow A_{sx} = 1.344 A_{sy} \quad , \quad \begin{aligned} A_{sx} + A_{sy} &= 18.00 \text{ cm}^2 \\ A_{sy} &= 7.68 \text{ cm}^2 \\ A_{sx} &= 10.32 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$



$$3\phi 5/8" \rightarrow A_s = 5.94 \text{ cm}^2 \quad \text{As Total en columna}$$

$$3\phi 5/8" \rightarrow A_s = 5.94 \text{ cm}^2 \quad 11.88 \text{ cm}^2$$

$$p = \frac{11.9}{30 \times 30} = 0.01$$

**4.- Determinación de la capacidad resistente de la sección :**

$$\frac{1}{P_n} = \frac{1}{P_{nx}} + \frac{1}{P_{ny}} - \frac{1}{P_{no}}$$

Determinación del "Pno"

$$P_{no} = 0.85 \cdot 210 \cdot (A_g - A_s) \cdot A_s \cdot 4200$$

$$P_{no} = 208.43$$

Determinación del "Pnx"

$$\begin{aligned} b &= 30 & \gamma &= \frac{h - 2d'}{h} = 0.61 & M_{ux} &= 1.64 \\ h &= 30 & p &= 0.01 & \phi \cdot M_{nx} &= M_{ux} \\ d' &= 5.903 & R_{nx} &= \frac{M_{nx}}{A_g \cdot f_c \cdot t} = 0.04 & M_{nx} &= \frac{1.6}{0.7} = 2.34 \end{aligned}$$

$$\text{Para } \gamma = 0.60 \rightarrow k_{nx} = 1.040 \quad (\text{Gráficos SP - 17})$$

$$P_{nx} = 1.040 \cdot 280 \cdot 30 \cdot 30 = 262.080$$

Determinación del "Pny"

$$\gamma = \frac{h - 2d'}{h} = 0.59$$

$$\rho = 0.013$$

$$R_n = \frac{M_{nr} \gamma}{A_g * f_c * h} = 0.03$$

$$\text{Para } \gamma = 0.60 \quad \text{----> } k_{ny} = 1.060 \quad (\text{Gráficos SP - 17})$$

$$P_{nx} = 1.060 * 280 * 30 * 30 = 267.120$$

$$M_{uy} = 1.22$$

$$\phi * M_{ny} = M_{uy}$$

$$M_{nx} = \frac{1.22}{0.7} = 1.74$$

**5.- Determinamos la capacidad resistente de la sección**

$$\frac{1}{P_n} = \frac{1}{P_{nx}} + \frac{1}{P_{ny}} - \frac{1}{P_{no}}$$

$$\frac{1}{P_n} = \frac{1}{262.08} + \frac{1}{267.12} - \frac{1}{208.43}$$

$$P_n = 362.14$$

$$P_u = \phi P_n = 253.50 \quad \text{OK}$$

**- Diseño de columnas esquineras (2DO nivel) :**

Se realizará el diseño de una de las columnas esquineras del 1ero y último nivel y el diseño que se realizará se repetirá para las dos columnas, considerando que las cargas son parecidas.

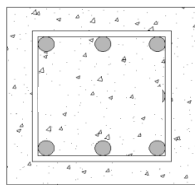
$$\begin{aligned} P_u &= 8.260 \text{ Tn} \\ M_{ux} &= 3.240 \text{ Tn}\cdot\text{m} \\ M_{uy} &= 2.580 \text{ Tn}\cdot\text{m} \\ b\cdot h &= 0.30 \cdot 0.30 \end{aligned}$$

**2.- Determinación del área de acero en 4 caras que debe llevar la columna :**

Asumimos una cuantía  $\rho=2\%$

$$A_{sf} = \rho \cdot b \cdot t = 0.02 \cdot 30 \cdot 30 = 18$$

$$\frac{3.240}{2.580} = \frac{A_{sx}}{A_{sy}} \rightarrow A_{sx} = 1.256 A_{sy}, \quad \begin{aligned} A_{sx} + A_{sy} &= 18.00 \text{ cm}^2 \\ A_{sy} &= 7.98 \text{ cm}^2 \\ A_{sx} &= 10.02 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} 3\phi 5/8 & \rightarrow A_s = 5.94 \text{ cm}^2 && \text{As Total en columna} \\ 3\phi 5/8 & \rightarrow A_s = 5.94 \text{ cm}^2 && 11.88 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\rho = \frac{11.9}{30 \times 30} = 0.01$$

**4.- Determinación de la capacidad resistente de la sección :**

$$\frac{1}{P_n} = \frac{1}{P_{nx}} + \frac{1}{P_{ny}} - \frac{1}{P_{no}}$$

Determinación del "Pno"

$$P_{no} = 0.85 \cdot f_c \cdot (A_g - A_s) + A_s \cdot f_y = 4200$$

$$P_{no} = 208.43$$

Determinación del "Pnx"

$$\begin{aligned} b &= 30 & \gamma &= \frac{h - 2d'}{h} = 0.61 & M_{ux} &= 3.24 \\ h &= 30 & \rho &= 0.01 & \phi \cdot M_{nx} &= M_{ux} \\ d' &= 5.903 & R_{nx} &= \frac{M_{nx}}{A_g \cdot f_c \cdot t} = 0.08 & M_{nx} &= \frac{3.2}{0.7} = 4.63 \end{aligned}$$

$$\text{Para } \gamma = 0.60 \rightarrow k_{nx} = 0.960 \quad (\text{Gráficos SP - 17})$$

$$P_{nx} = 0.960 * 210 * 30 * 30 = 181.440$$

Determinación del "Pny"

$$\gamma = \frac{h - 2d'}{h} = 0.59$$

$$\rho = 0.013$$

$$R_n = \frac{M_{ny}}{A_g * f_c * h} = 0.07$$

$$\begin{aligned} M_{uy} &= 2.58 \\ \phi * M_{ny} &= M_{uy} \\ M_{nx} &= \frac{2.58}{0.7} = 3.69 \end{aligned}$$

Para  $\gamma = 0.60$  ---->  $k_{ny} = 1.020$  (Gráficos SP - 17)

$$P_{nx} = 1.020 * 210 * 30 * 30 = 192.780$$

### 5.- Determinamos la capacidad resistente de la sección

$$\frac{1}{P_n} = \frac{1}{P_{nx}} + \frac{1}{P_{ny}} - \frac{1}{P_{no}}$$

$$\frac{1}{P_n} = \frac{1}{181.44} + \frac{1}{192.78} - \frac{1}{208.43}$$

$$P_n = 169.47$$

$$P_u = \phi P_n = 118.63 \quad \text{OK}$$

**- Disposiciones para el refuerzo transversal en columnas :**

1.- En ambos extremos de las columnas debe proporcionarse estribos de confinamiento en una longitud "Lo", con espaciamiento "So".

Lo {  
- 1/6 de la altura libre "Hn"  
- La mayor dimensión de la sección transversal de la columna  
- 50 cms.

Se tomaría el mayor valor.

So {  
- 8 veces el diámetro de la varilla de menor  $\phi$   
- 1/2 de la menor dimensión de la sección transversal  
- 10 cms.

- En todos los casos el primer estribo a 5cm de la cara del nudo

2.- Fuera de la zona de confinamiento

S {  
- 16 veces el diámetro de la menor varilla  
- 48 veces el diámetro de la varilla del estribo  
- La menor dimensión de la sección  
- 30 cms

## VIGA DE CIMENTACIÓN

### **MÓDULOS 1-9:**

#### DATOS:

Resistencia del terreno :  $\dot{Y}T$  0.780 kg/cm<sup>2</sup>  
Coeficiente de Balasto (K): 3800 Tn/m<sup>3</sup>  
s/c 400 Kg/m<sup>3</sup>  
N.P.T. 0.20 m  
N.F.C. 1.30 m  
f'c : 210 kg/cm<sup>2</sup>  
f'y : 4200 kg/cm<sup>2</sup>

#### Columna 01      0.40 m      0.30 m

##### Cargas de gravedad:

PD = 3.91 Tn  
PL = 1.16 Tn  
MDX = 1.15 Tn-m  
MLX = 0.61 Tn-m  
MDY = 1.87 Tn-m  
MLY = 0.71 Tn-m

##### Cargas de sismo:

Psx = 4.51 Tn  
Psy = 5.76 Tn  
MsX = 1.12 Tn-m  
Msy = 2.68 Tn-m

#### Columna 2                      0.40 m      0.30 m

##### Cargas de gravedad:

PD = 3.87 Tn  
PL = 1.05 Tn  
MDX = 2.50 Tn-m  
MLX = 1.45 Tn-m  
MDY = 1.22 Tn-m  
MLY = 0.95 Tn-m

##### Cargas de sismo:

Psx = 5.08 Tn  
Psy = 4.09 Tn  
MsX = 2.00 Tn-m  
Msy = 1.50 Tn-m

#### Columna 03      0.40 m      0.30 m

##### Cargas de gravedad:

PD = 3.87 Tn  
PL = 1.05 Tn  
MDX = 1.20 Tn-m  
MLX = 0.94 Tn-m  
MDY = 2.92 Tn-m  
MLY = 1.74 Tn-m

##### Cargas de sismo:

Psx = 2.35 Tn  
Psy = 1.91 Tn  
MsX = 2.00 Tn-m  
Msy = 1.80 Tn-m

#### Columna 04                      0.40 m      0.30 m

##### Cargas de gravedad:

PD = 3.91 Tn  
PL = 1.16 Tn  
MDX = 1.50 Tn-m  
MLX = 0.65 Tn-m  
MDY = 2.22 Tn-m  
MLY = 1.95 Tn-m

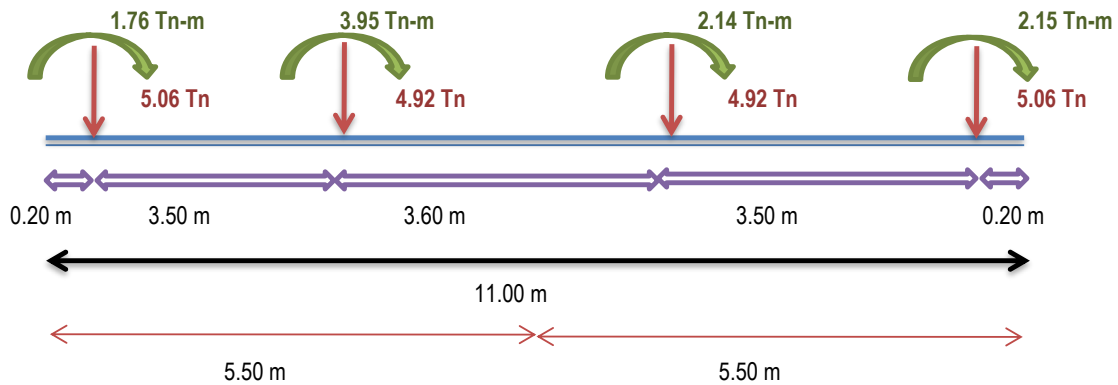
##### Cargas de sismo:

Psx = 3.35 Tn  
Psy = 2.10 Tn  
MsX = 1.96 Tn-m  
Msy = 1.45 Tn-m



## VIGA DE CIMENTACIÓN

### 1.- CONSIDERANDO CARGAS DE GRAVEDAD:



$$M_x : 1.15+0.61+2.50+1.45+1.2+0.94+1.5+0.65 \longrightarrow 10.00 \text{ T-m}$$
$$M_y : 1.87+0.71+1.22+0.95+2.92+1.74+2.22+1.95 \longrightarrow 13.58 \text{ T-m}$$

### 1.- ESFUERZO NETO DEL SUELO:

$$B_n = 4.40 \text{ Tn/m}^2$$

### 2.- DIMENSIONAMIENTO EN PLANTA:

$$\text{Resultante} = R = 19.97 \text{ Tn}$$

$$\text{Ubicación de la Resultante} = X_R = 5.80 \text{ m}$$

$$X_R = 6.00 \text{ m}$$

Cálculo de Excentricidad:

$$e = 0.50 \text{ m}$$

$$L/6 = 1.833333333$$

$$\text{Si : } e < L/6$$

Entonces: **NO CUMPLE**

$$A_z = 4.54 \text{ m}^2$$

Incrementamos el área de cimentación en 10% por acción de momentos:

$$A_z = 4.99 \text{ m}^2$$

$$L = 11.00 \text{ m}$$

$$B = 0.45 \text{ m}$$

ADOPTAMOS (a criterio):

$$L = 11.00 \text{ m}$$

$$B = 0.90 \text{ m}$$

## VIGA DE CIMENTACIÓN

### 3.- VERIFICACIÓN DE PRESIONES:

#### ESFUERZOS EN EL TERRENO:

$$\sigma = \frac{Ps}{LB} \pm \frac{6P.e}{BL^2}$$

$\sigma_{\max} =$	2.57 Tn/m <sup>2</sup>	<b>➔</b>	<b>Si : <math>\sigma_{\max} &lt; \sigma_n</math></b>	SI CUMPLE
$\sigma_{\min} =$	1.47 Tn/m <sup>2</sup>		<b>Si : <math>\sigma_{\min} &lt; \sigma_n</math></b>	SI CUMPLE

#### PRESIONES CONSIDERANDO SOLO CARGAS DE GRAVEDAD :

$$\sigma = \frac{Ps}{LB} \pm \frac{6 ( M_x )}{BL^2} \pm \frac{6 ( M_y )}{B^2 L}$$

$$\sigma_1 = 11.71 \text{ Tn/m}^2$$

<b>Si : <math>\sigma_1 &lt; \sigma_n</math></b>	NO CUMPLE
---	-----------

INCREMENTAR AREA DE LA ZAPATA EN :	166 %	<b>➔</b>	88 %
------------------------------------	-------	----------	------

<b>AZ =</b>	<b>18.61 m<sup>2</sup></b>
<b>L =</b>	<b>11.00 m</b>
<b>B =</b>	<b>1.69 m</b>

#### ADOPTAMOS (a criterio):

<b>L =</b>	<b>11.00 m</b>
<b>B =</b>	<b>1.80 m</b>

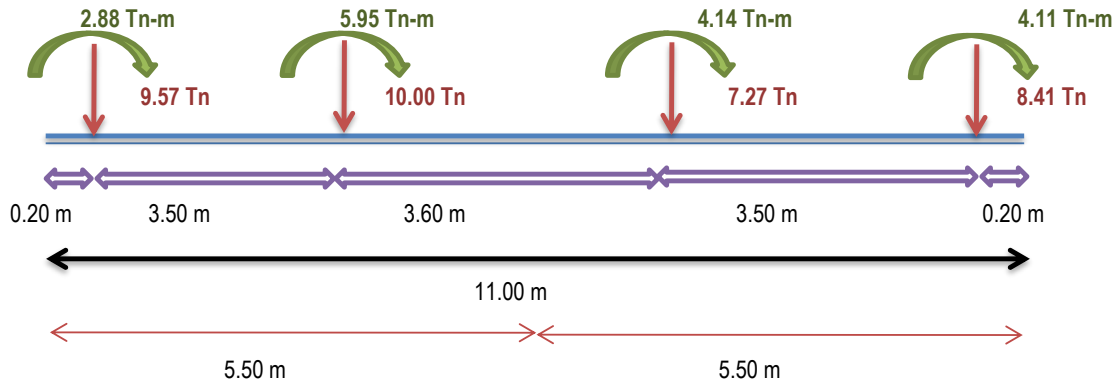
$\sigma_{\max} =$	1.28 Tn/m <sup>2</sup>	<b>➔</b>	<b>Si : <math>\sigma_{\max} &lt; \sigma_n</math></b>	SI CUMPLE
$\sigma_{\min} =$	0.73 Tn/m <sup>2</sup>		<b>Si : <math>\sigma_{\min} &lt; \sigma_n</math></b>	SI CUMPLE

#### PRESIONES CONSIDERANDO SOLO CARGAS DE GRAVEDAD :

"+" ; "+"	—————>	$\sigma_1 =$	3.57 Tn/m <sup>2</sup>	<b>Si : <math>\sigma_1 &lt; \sigma_n</math></b>	SI CUMPLE
"+" ; "-"	—————>	$\sigma_2 =$	-1.00 Tn/m <sup>2</sup>	<b>Si : <math>\sigma_1 &lt; \sigma_n</math></b>	SI CUMPLE
"-" ; "+"	—————>	$\sigma_3 =$	3.02 Tn/m <sup>2</sup>	<b>Si : <math>\sigma_1 &lt; \sigma_n</math></b>	SI CUMPLE
"-" ; "-"	—————>	$\sigma_4 =$	-1.55 Tn/m <sup>2</sup>	<b>Si : <math>\sigma_1 &lt; \sigma_n</math></b>	SI CUMPLE

## VIGA DE CIMENTACIÓN

### 2.- CONSIDERANDO CARGAS DE GRAVEDAD MÁS SISMO LONGITUDINAL HORARIO:



$$M_x : (1.15 + 0.61 + 3.88) + (2.5 + 1.45 + 2) + (1.2 + 0.94 + 2) + (1.5 + 0.65 + 1.96) \longrightarrow 17.08 \text{ T-m}$$
$$M_y : (1.87 + 0.7) + (1.22 + 0.95) + (2.92 + 1.74) + (2.22 + 1.95) \longrightarrow 13.58 \text{ T-m}$$

#### 1.- ESFUERZO NETO DEL SUELO:

$$B_n = 4.40 \text{ Tn/m}^2$$

#### 2.- DIMENSIONAMIENTO EN PLANTA:

$$\text{Resultante} = R = 35.26 \text{ Tn}$$

$$\text{Ubicación de la Resultante} = X_R = 5.47 \text{ m}$$

$$X_R = 5.67 \text{ m}$$

Cálculo de Excentricidad:

$$e = 0.17 \text{ m}$$

$$L/6 = 1.833333333$$

$$\text{Si : } e < L/6$$

Entonces: **SI CUMPLE**

$$A_z = 8.01 \text{ m}^2$$

Incrementamos el área de cimentación en 10% por acción de momentos:

$$A_z = 8.81 \text{ m}^2$$

$$L = 11.00 \text{ m}$$

$$B = 0.80 \text{ m}$$

ADOPTAMOS (a criterio):

$$L = 11.00 \text{ m}$$

$$B = 1.00 \text{ m}$$

## VIGA DE CIMENTACIÓN

### 3.- VERIFICACIÓN DE PRESIONES:

#### ESFUERZOS EN EL TERRENO:

$$\sigma = \frac{Ps}{LB} \pm \frac{6P.e}{BL^2}$$

$$\sigma_{\max} = 1.28 \text{ Tn/m}^2$$

$$\sigma_{\min} = 0.73 \text{ Tn/m}^2$$



$$\text{Si : } \sigma_1 < 1.3 \cdot \sigma_n \quad \text{SI CUMPLE}$$

$$\text{Si : } \sigma_1 < 1.3 \cdot \sigma_n \quad \text{SI CUMPLE}$$

$$\sigma = \frac{Ps}{LB} \pm \frac{6 ( M_x )}{BL^2} \pm \frac{6 ( M_y )}{B^2 L}$$

#### PRESIONES CONSIDERANDO SOLO CARGAS DE GRAVEDAD MÁS SISMO LONGITUDINAL HORARIO:

$$\sigma_{\max} = 4.54 \text{ Tn/m}^2$$

$$\text{Si : } \sigma_1 < 1.3 \cdot \sigma_n \quad \text{SI CUMPLE}$$

#### CON LAS DIMENSIONES:

$$L = 11.00 \text{ m}$$

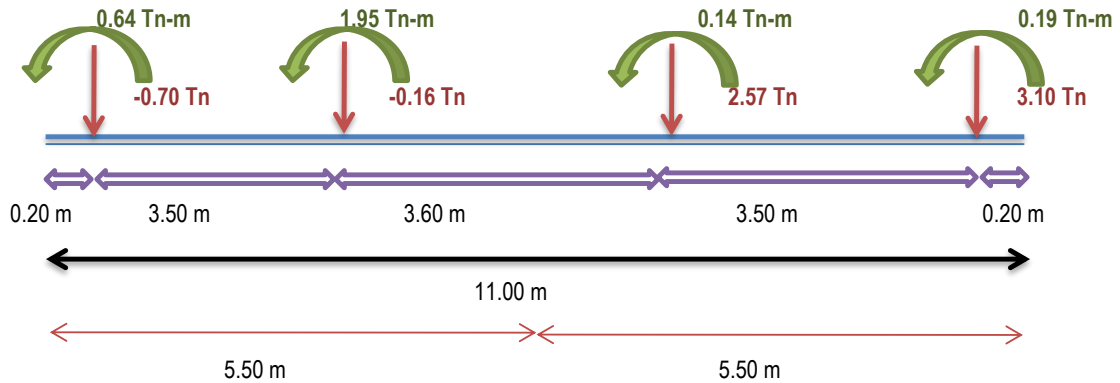
$$B = 1.80 \text{ m}$$

#### PRESIONES CONSIDERANDO SOLO CARGAS DE GRAVEDAD MÁS SISMO LONGITUDINAL HORARIO:

"+" ; "+"	—————>	$\sigma_1 = 4.54 \text{ Tn/m}^2$	$\text{Si : } \sigma_1 < 1.3 \cdot \sigma_n$	SI CUMPLE
"+" ; "-"	—————>	$\sigma_2 = -0.03 \text{ Tn/m}^2$	$\text{Si : } \sigma_2 < 1.3 \cdot \sigma_n$	SI CUMPLE
"-" ; "+"	—————>	$\sigma_3 = 3.60 \text{ Tn/m}^2$	$\text{Si : } \sigma_3 < 1.3 \cdot \sigma_n$	SI CUMPLE
"-" ; "-"	—————>	$\sigma_4 = -0.98 \text{ Tn/m}^2$	$\text{Si : } \sigma_4 < 1.3 \cdot \sigma_n$	SI CUMPLE

## VIGA DE CIMENTACIÓN

### 3.- CONSIDERANDO CARGAS DE GRAVEDAD MÁS SISMO LONGITUDINAL ANTIHORARIO:



$$M_x : (1.15+0.61-3.88)+(2.5+1.45-2)+(1.2+0.94-2)+(1.5+0.65-1.96) \longrightarrow 2.92 \text{ T-m}$$

$$M_y : (1.87+0.71)+(1.22+0.95)+(2.92+1.74)+(2.22+1.95) \longrightarrow 13.58 \text{ T-m}$$

1.- ESFUERZO NETO DEL SUELO:  $\sigma_n = 4.40 \text{ Tn/m}^2$

#### 2.- DIMENSIONAMIENTO EN PLANTA:

$$\text{Resultante} = R = 4.82 \text{ Tn}$$

$$\text{Ubicación de la Resultante} = X_R = 11.11 \text{ m}$$

$$X_R = 11.31 \text{ m}$$

Cálculo de Excentricidad:

$$e = 5.81 \text{ m}$$

$$L/6 = 1.833333333$$

$$\text{Si : } e < L/6$$

Entonces: **NO CUMPLE**

$$A_z = 1.10 \text{ m}^2$$

Incrementamos el área de cimentación en 10% por acción de momentos:

$$A_z = 1.20 \text{ m}^2$$

$$L = 11.00 \text{ m}$$

$$B = 0.11 \text{ m}$$

ADOPTAMOS (a criterio):

$$L = 11.00 \text{ m}$$

$$B = 1.50 \text{ m}$$

## VIGA DE CIMENTACIÓN

### 3.- VERIFICACIÓN DE PRESIONES:

#### ESFUERZOS EN EL TERRENO:

$$\sigma = \frac{Ps}{LB} \pm \frac{6P.e}{BL^2}$$

$$\sigma_{\max} = 1.01 \text{ Tn/m}^2$$

$$\sigma_{\min} = -0.53 \text{ Tn/m}^2$$



$$\text{Si : } \sigma_1 < 1.3 \cdot \sigma_n \quad \text{SI CUMPLE}$$

$$\text{Si : } \sigma_1 < 1.3 \cdot \sigma_n \quad \text{SI CUMPLE}$$

#### PRESIONES CONSIDERANDO SOLO CARGAS DE GRAVEDAD + SISMO LONG ANTIHORARIO(dirección x-x) :

$$\sigma = \frac{Ps}{LB} \pm \frac{6 ( M_x )}{BL^2} \pm \frac{6 ( M_y )}{B^2 L}$$

$$\sigma_{\max} = 3.68 \text{ Tn/m}^2$$

$$\text{Si : } \sigma_1 < 1.3 \cdot \sigma_n \quad \text{SI CUMPLE}$$

#### ADOPTAMOS (a criterio):

$$L = 11.00 \text{ m}$$

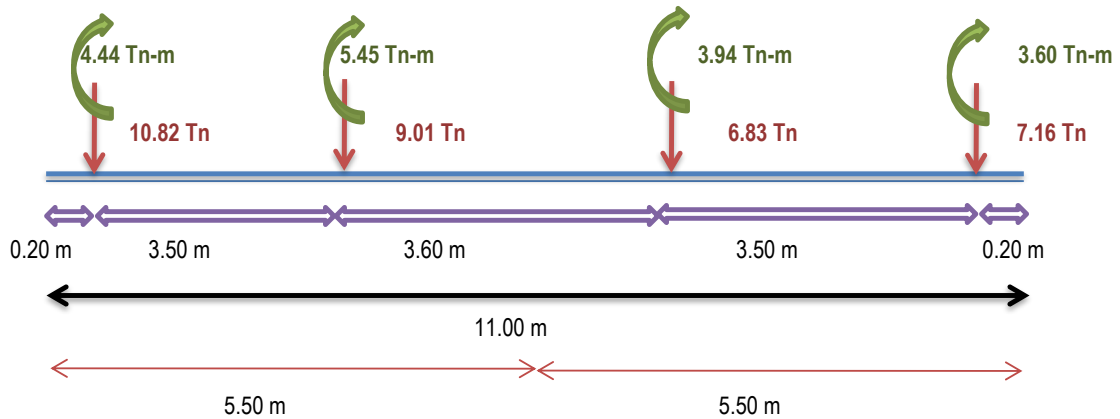
$$B = 1.50 \text{ m}$$

#### PRESIONES CONSIDERANDO SOLO CARGAS DE GRAVEDAD + SISMO LONG ANTIHORARIO(dirección x-x) :

"+" ; "+"	—————>	$\sigma_1 = 3.68 \text{ Tn/m}^2$	Si : $\sigma_1 < 1.3 \cdot \sigma_n$	SI CUMPLE
"+" ; "-"	—————>	$\sigma_2 = -2.90 \text{ Tn/m}^2$	Si : $\sigma_2 < 1.3 \cdot \sigma_n$	SI CUMPLE
"-" ; "+"	—————>	$\sigma_3 = 3.49 \text{ Tn/m}^2$	Si : $\sigma_3 < 1.3 \cdot \sigma_n$	SI CUMPLE
"-" ; "-"	—————>	$\sigma_4 = -3.10 \text{ Tn/m}^2$	Si : $\sigma_4 < 1.3 \cdot \sigma_n$	SI CUMPLE

## VIGA DE CIMENTACIÓN

### 4.- CONSIDERANDO CARGAS DE GRAVEDAD MÁS SISMO TRANSVERSAL HORARIO:



$$M_x : (3.15 + 2.21) + (3.5 + 2.45) + (3.2 + 2.24) + (3.5 + 2.45) \longrightarrow 10.00 \text{ T-m}$$

$$M_y : (3.87 + 2.71 + 9.68) + (4.22 + 2.95 + 9.8) + (3.92 + 2.74 + 9.8) + (4.22 + 2.95 + 10.55) \longrightarrow 21.01 \text{ T-m}$$

#### 1.- ESFUERZO NETO DEL SUELO:

$$B_n = 4.40 \text{ Tn/m}^2$$

#### 2.- DIMENSIONAMIENTO EN PLANTA:

$$\text{Resultante} = R = 33.83 \text{ Tn}$$

$$\text{Ubicación de la Resultante} = X_R = 5.13 \text{ m}$$

$$X_R = 5.33 \text{ m}$$

Cálculo de Excentricidad:

$$e = -0.17 \text{ m}$$

$$L/6 = 1.833333333$$

$$\text{Si : } e < L/6$$

Entonces: **SI CUMPLE**

## VIGA DE CIMENTACIÓN

### 3.- VERIFICACIÓN DE PRESIONES:

#### ESFUERZOS EN EL TERRENO:

$$\sigma = \frac{Ps}{LB} \pm \frac{6P.e}{BL^2}$$

$\sigma_{max} =$	1.13 Tn/m <sup>2</sup>	<b>→</b>	<b>Si : <math>\sigma_1 &lt; 1.3*\sigma_n</math></b>	<b>SI CUMPLE</b>
$\sigma_{min} =$	1.26 Tn/m <sup>2</sup>		<b>Si : <math>\sigma_1 &lt; 1.3*\sigma_n</math></b>	<b>SI CUMPLE</b>

#### PRESIONES CONSIDERANDO SOLO CARGAS DE GRAVEDAD + SISMO TRANSVERSAL HORARIO(dirección Y-Y) :

$$\sigma = \frac{Ps}{LB} \pm \frac{6 ( Mx )}{BL^2} \pm \frac{6 ( My )}{B^2 L}$$

$\sigma_{m\acute{a}x} =$	3.76 Tn/m <sup>2</sup>		<b>Si : <math>\sigma_1 &lt; 1.3*\sigma_n</math></b>	<b>SI CUMPLE</b>
--------------------------	------------------------	--	---	------------------

#### ADOPTAMOS (a criterio):

<b>L =</b>	18.90 m
<b>B =</b>	1.50 m

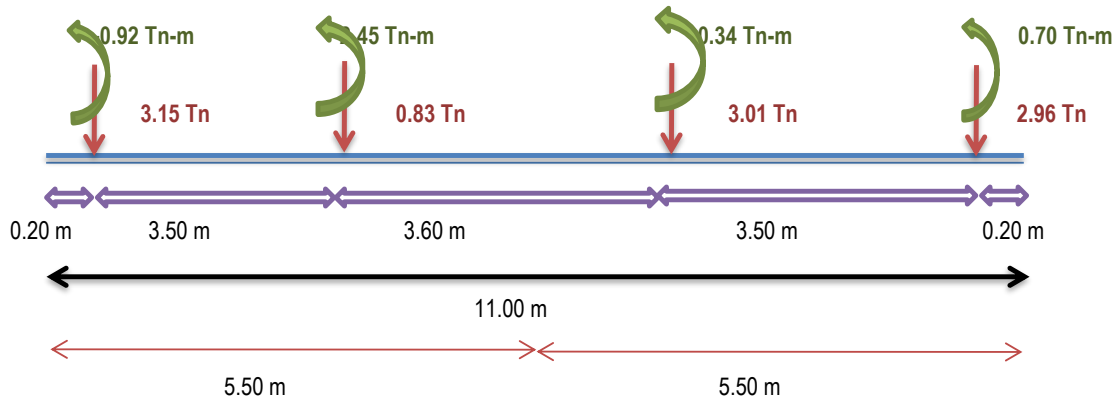
#### PRESIONES CONSIDERANDO SOLO CARGAS DE GRAVEDAD + SISMO TRANSV. HORARIO(dirección Y-Y) :

"+"; "+"	→	$\sigma_1 =$	3.76 Tn/m <sup>2</sup>	<b>Si : <math>\sigma_1 &lt; 1.3*\sigma_n</math></b>	<b>SI CUMPLE</b>
"+"; "-"	→	$\sigma_2 =$	-1.15 Tn/m <sup>2</sup>	<b>Si : <math>\sigma_2 &lt; 1.3*\sigma_n</math></b>	<b>SI CUMPLE</b>
"-"; "+"	→	$\sigma_3 =$	3.54 Tn/m <sup>2</sup>	<b>Si : <math>\sigma_3 &lt; 1.3*\sigma_n</math></b>	<b>SI CUMPLE</b>
"-"; "-"	→	$\sigma_4 =$	-1.38 Tn/m <sup>2</sup>	<b>Si : <math>\sigma_4 &lt; 1.3*\sigma_n</math></b>	<b>SI CUMPLE</b>



## VIGA DE CIMENTACIÓN

### 4.- CONSIDERANDO CARGAS DE GRAVEDAD MÁS SISMO TRANSVERSAL ANTIHORARIO:



$$M_x : (3.15 + 2.21) + (3.5 + 2.45) + (3.2 + 2.24) + (3.5 + 2.45) \longrightarrow 10.00 \text{ T-m}$$

$$M_y : (3.87 + 2.71 - 9.68) + (4.22 + 2.95 - 9.8) + (3.92 + 2.74 - 9.8) + (4.22 + 2.95 - 10.55) \longrightarrow 6.15 \text{ T-m}$$

1.- ESFUERZO NETO DEL SUELO:  $\sigma_n = 4.40 \text{ Tn/m}^2$

#### 2.- DIMENSIONAMIENTO EN PLANTA:

$$\text{Resultante} = R = 9.96 \text{ Tn}$$

$$\text{Ubicación de la Resultante} = X_R = 5.85 \text{ m}$$

$$X_R = 6.05 \text{ m}$$

Cálculo de Excentricidad:

$$e = 0.55 \text{ m}$$

$$L/6 = 1.833333333$$

$$\text{Si: } e < L/6$$

Entonces: **NO CUMPLE**

$$A_z = 2.26 \text{ m}^2$$

Incrementamos el área de cimentación en 10% por acción de momentos:

$$A_z = 2.49 \text{ m}^2$$

$$L = 11.00 \text{ m}$$

$$B = 0.23 \text{ m}$$

ADOPTAMOS (a criterio):

$$L = 11.00 \text{ m}$$

$$B = 1.50 \text{ m}$$

## VIGA DE CIMENTACIÓN

### 3.- VERIFICACIÓN DE PRESIONES:

#### ESFUERZOS EN EL TERRENO:

$$\sigma = \frac{Ps}{LB} \pm \frac{6P.e}{BL^2}$$

$\sigma_{max} =$	0.78 Tn/m <sup>2</sup>	<b>➔</b>	<b>Si : <math>\sigma_1 &lt; 1.3 \cdot \sigma_n</math></b>	<b>SI CUMPLE</b>
$\sigma_{min} =$	0.42 Tn/m <sup>2</sup>		<b>Si : <math>\sigma_1 &lt; 1.3 \cdot \sigma_n</math></b>	<b>SI CUMPLE</b>

#### PRESIONES CONSIDERANDO SOLO CARGAS DE GRAVEDAD + SISMO TRANSVERSAL ANTIHORARIO(dirección Y-Y) :

$$\sigma = \frac{Ps}{LB} \pm \frac{6 ( M_x )}{BL^2} \pm \frac{6 ( M_y )}{B^2 L}$$

$\sigma_{m\acute{a}x} =$	1.56 Tn/m <sup>2</sup>		<b>Si : <math>\sigma_1 &lt; 1.3 \cdot \sigma_n</math></b>	<b>SI CUMPLE</b>
--------------------------	------------------------	--	---	------------------

#### ADOPTAMOS (a criterio):

<b>L =</b>	<b>11.00 m</b>
<b>B =</b>	<b>1.50 m</b>

#### PRESIONES CONSIDERANDO SOLO CARGAS DE GRAVEDAD + SISMO TRANSVERSAL ANTIHORARIO(dirección Y-Y) :

"+"; "+"	→	$\sigma_1 =$	1.56 Tn/m <sup>2</sup>	<b>Si : <math>\sigma_1 &lt; 1.3 \cdot \sigma_n</math></b>	<b>SI CUMPLE</b>
"+"; "-"	→	$\sigma_2 =$	0.31 Tn/m <sup>2</sup>	<b>Si : <math>\sigma_2 &lt; 1.3 \cdot \sigma_n</math></b>	<b>SI CUMPLE</b>
"-"; "+"	→	$\sigma_3 =$	0.90 Tn/m <sup>2</sup>	<b>Si : <math>\sigma_3 &lt; 1.3 \cdot \sigma_n</math></b>	<b>SI CUMPLE</b>
"-"; "-"	→	$\sigma_4 =$	-0.35 Tn/m <sup>2</sup>	<b>Si : <math>\sigma_4 &lt; 1.3 \cdot \sigma_n</math></b>	<b>SI CUMPLE</b>

#### ENTONCES :

LAS DIMENSIONES DE CIMENTACIÓN SON:

<b>L =</b>	<b>11.00 m</b>
<b>B =</b>	<b>1.50 m</b>

## VIGA DE CIMENTACIÓN

### RESUMEN DE PRESIONES:

#### Cargas de gravedad:

$\sigma_{\text{máx}}$	—————>	2.57 Tn/m <sup>2</sup>
$\sigma_1$	—————>	3.57 Tn/m <sup>2</sup>

#### Cargas de gravedad más sismo longitudinal horario:

$\sigma_{\text{máx}}$	—————>	1.28 Tn/m <sup>2</sup>
$\sigma_1$	—————>	4.54 Tn/m <sup>2</sup>

#### Cargas de gravedad más sismo longitudinal antihorario:

$\sigma_{\text{máx}}$	—————>	1.01 Tn/m <sup>2</sup>
$\sigma_1$	—————>	3.68 Tn/m <sup>2</sup>

#### Cargas de gravedad más sismo transversal horario:

$\sigma_{\text{máx}}$	—————>	1.26 Tn/m <sup>2</sup>
$\sigma_1$	—————>	3.76 Tn/m <sup>2</sup>

#### Cargas de gravedad más sismo transversal antihorario:

$\sigma_{\text{máx}}$	—————>	0.78 Tn/m <sup>2</sup>
$\sigma_1$	—————>	1.56 Tn/m <sup>2</sup>

### ESFUERZOS AMPLIFICADOS DEL SUELO:

#### Cargas de gravedad:

$\sigma_{\text{máx}}$	—————>	3.98	—————>	3.98 Tn/m <sup>2</sup>
$\sigma_1$	—————>	5.53	—————>	5.53 Tn/m <sup>2</sup>

#### Cargas de gravedad más sismo longitudinal horario:

$\sigma_{\text{máx}}$	—————>	1.60	—————>	1.60 Tn/m <sup>2</sup>
$\sigma_1$	—————>	5.67	—————>	5.67 Tn/m <sup>2</sup>

#### Cargas de gravedad más sismo longitudinal antihorario:

$\sigma_{\text{máx}}$	—————>	1.27	—————>	1.27 Tn/m <sup>2</sup>
$\sigma_1$	—————>	4.60	—————>	4.60 Tn/m <sup>2</sup>

#### Cargas de gravedad más sismo transversal horario:

$\sigma_{\text{máx}}$	—————>	1.57	—————>	1.57 Tn/m <sup>2</sup>
$\sigma_1$	—————>	4.71	—————>	4.71 Tn/m <sup>2</sup>

#### Cargas de gravedad más sismo transversal antihorario:

$\sigma_{\text{máx}}$	—————>	0.98	—————>	0.98 Tn/m <sup>2</sup>
$\sigma_1$	—————>	1.95	—————>	1.95 Tn/m <sup>2</sup>

## VIGA DE CIMENTACIÓN

▲ El mayor esfuerzo se produce en "Sismo Longitudinal Horario"

### CÁLCULO DE PRESIONES DE DISEÑO:

Con Cargas Amplificadas:

#### Columna 01      0.40 m   0.30 m

$$PD = 4.27 \text{ Tn}$$

$$PL = 1.78 \text{ Tn}$$

$$MDX = 1.15 \text{ Tn-m}$$

$$MLX = 0.61 \text{ Tn-m}$$

$$MDY = 1.87 \text{ Tn-m}$$

$$MLY = 0.71 \text{ Tn-m}$$

$$Psy = 5.76 \text{ Tn}$$

$$Msy = 2.68 \text{ Tn-m}$$

$$Pu = 1.25*4.27+1.78*1.25+5.76$$

$$Pu = 13.32 \text{ Tn}$$

$$Mux = 1.25*1.15+1.25*0.61$$

$$Mux = 2.20 \text{ Tn-m}$$

$$Muy = 1.25*1.87+1.25*0.71+1.0*2.68$$

$$Muy = 5.91 \text{ Tn-m}$$

#### Columna 02      0.40 m   0.30 m

$$PD = 5.27 \text{ Tn}$$

$$PL = 2.42 \text{ Tn}$$

$$MDX = 2.50 \text{ Tn-m}$$

$$MLX = 1.45 \text{ Tn-m}$$

$$MDY = 1.22 \text{ Tn-m}$$

$$MLY = 0.95 \text{ Tn-m}$$

$$Psy = 4.09 \text{ Tn}$$

$$Msy = 1.50 \text{ Tn-m}$$

$$Pu = 1.25*5.27+2.42*1.25+1.0*4.09$$

$$Pu = 13.70 \text{ Tn}$$

$$Mux = 1.25*2.5+1.25*1.45$$

$$Mux = 4.94 \text{ Tn-m}$$

$$Muy = 1.25*1.22+1.25*0.95+1.0*1.5$$

$$Muy = 4.21 \text{ Tn-m}$$

#### Columna 03      0.40 m   0.30 m

$$PD = 4.72 \text{ Tn}$$

$$PL = 2.94 \text{ Tn}$$

$$MDX = 1.20 \text{ Tn-m}$$

$$MLX = 0.94 \text{ Tn-m}$$

$$MDY = 2.92 \text{ Tn-m}$$

$$MLY = 1.74 \text{ Tn-m}$$

$$Psy = 1.91 \text{ Tn}$$

$$Msy = 1.80 \text{ Tn-m}$$

$$Pu = 1.25*4.72+1.25*2.94+1.0*1.91$$

$$Pu = 11.49 \text{ Tn}$$

$$Mux = 1.25*1.2+1.25*0.94$$

$$Mux = 2.68 \text{ Tn-m}$$

$$Muy = 1.25*2.92+1.25*1.74+1.0*1.8$$

$$Muy = 7.63 \text{ Tn-m}$$

## VIGA DE CIMENTACIÓN

**Columna 04**    0.40 m    0.30 m

**PD** = 5.71 Tn

**PL** = 2.30 Tn

**MDX** = 1.50 Tn-m

**MLX** = 0.65 Tn-m

**MDY** = 2.22 Tn-m

**MLY** = 1.95 Tn-m

**Psy** = 2.10 Tn

**Msy** = 1.45 Tn-m

$$P_u = 1.25 \cdot 5.71 + 1.25 \cdot 2.30 + 1.0 \cdot 2.1$$

$$P_u = 12.11 \text{ Tn}$$

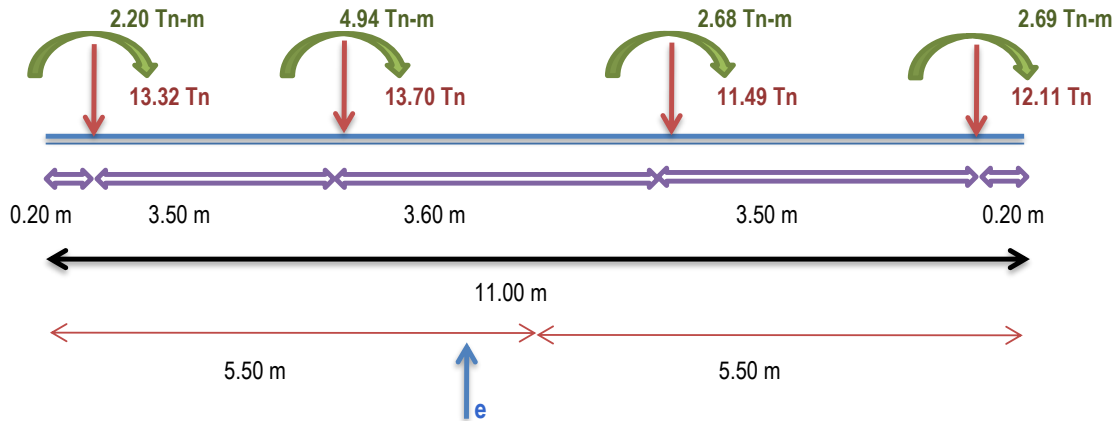
$$M_{ux} = 1.25 \cdot 1.50 + 1.25 \cdot 0.65$$

$$M_{ux} = 2.69 \text{ Tn-m}$$

$$M_{uy} = 1.25 \cdot 2.22 + 1.25 \cdot 1.95 + 1.0 \cdot 1.45$$

$$M_{uy} = 6.66 \text{ Tn-m}$$

**Con Cargas Amplificadas:**



**1.- ESFUERZO NETO DEL SUELO:**

$$B_n = 4.40 \text{ Tn/m}^2$$

**2.- DIMENSIONAMIENTO EN PLANTA:**

**Resultante = R = 50.62 Tn**

Ubicación de la Resultante = **XR = 5.34 m**

**XR = 5.34 m**

Cálculo de Excentricidad:

**e = -0.16 m**    (La excentricidad se ubica a la izquierda de la mitad de la luz)

**e = 0.16 m**    ← →

**ESFUERZOS EN EL TERRENO:**

$$\sigma = \frac{P_s}{LB} \pm \frac{6P.e}{BL^2}$$

$\sigma_{max} = 3.33 \text{ Tn/m}^2$

$\sigma_{min} = 2.80 \text{ Tn/m}^2$

## VIGA DE CIMENTACIÓN

**CONSIDERANDO MOMENTOS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES:**

$$\sigma = \frac{Ps}{LB} \pm \frac{6 ( Mx )}{BL^2} \pm \frac{6 ( My )}{B^2 L}$$

"+" ; "+"	—————>	$\sigma'1 = 9.40 \text{ Tn/m}^2$
"+" ; "-"	—————>	$\sigma'2 = -2.44 \text{ Tn/m}^2$
"-" ; "+"	—————>	$\sigma'3 = 8.57 \text{ Tn/m}^2$
"-" ; "-"	—————>	$\sigma'4 = -3.26 \text{ Tn/m}^2$

Entonces:

$$\begin{aligned}\sigma 1 &= 9.40 \text{ Tn/m}^2 \\ \sigma 2 &= -3.26 \text{ Tn/m}^2\end{aligned}$$

**CHEQUEO POR RIGIDEZ:**

$$h \geq 2.10 \sqrt[3]{\frac{K_o * L}{E}}$$

$$h = 2.10 * \sqrt[3]{\frac{5000 * 18.9}{2173706.51}}$$

$$h = 0.56 \text{ m}$$

**ASUMIMOS:**

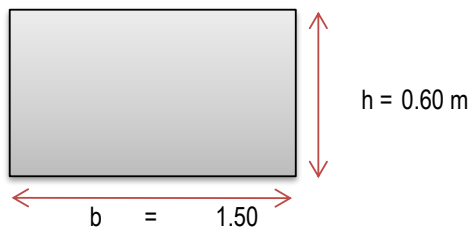
$$h = 0.60 \text{ m}$$

**VERIFICACIÓN POR RIGIDEZ:**

$$K_c = 2.2 K_{750} \left( \frac{b + 300}{2b} \right)^2$$

$$K_c = 2.2 * 2000 * \left( \frac{2300 + 300}{2 * 2300} \right)^2$$

$$K_c = 1584.00 \text{ Tn/m}^2$$



$$I = \frac{b * h^3}{12}$$

$$I = 0.02700$$

## VIGA DE CIMENTACIÓN

$$L_m \leq 1.75 \sqrt[4]{\frac{4EI}{Kcb}}$$

$$L'm = 4.50 \text{ m}$$

$$L_m \leq 1.75 \sqrt[4]{\frac{4 * 2173706.5 * 0.08086}{1405.67 * 2.3}}$$

$$L_m \leq 5.52 \text{ m}$$

Luego:

si:  $L'm < L_m$

entonces: **cimentación rígida**

DIAGRAMÁS DE M. FLECTOR Y F. CORTANTE:

$$W1 = 9.40 * 1.50 = 14.10 \text{ Tn/m}$$

$$W2 = 8.57 * 1.50 = 12.86 \text{ Tn/m}$$

DISEÑO DE LA VIGA DE CIMENTACIÓN:

\* Presión Última:

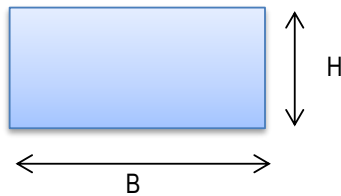
$$\sigma_u = 9.40 \text{ Tn/m}^2$$

\*Carga Última:

$$w_u = \sigma_u * B$$

$$w_u = 14.10 \text{ Tn/m}$$

\*Calculando "d":



$$* \rho = 0.007$$

$$* w = \rho * f_y / f_c$$

$$w = 0.14$$

$$* M_u = \phi * f_c * b * d^2 * w * (1 - 0.59w)$$

$$12.38 * 10^5 = 0.9 * 210 * 150 * d^2 * 0.14 * (1 - 0.59 * 0.14)$$

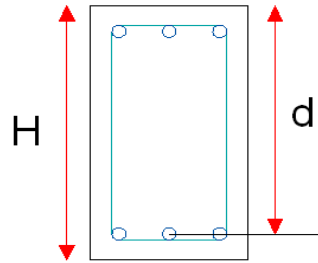
$$d = 18.44 \text{ cm}$$

\*Calculando "H":

Asumiendo: Varillas 5/8"

Estribos 3/8"

## VIGA DE CIMENTACIÓN



$$H = d + 1.59/2 + 0.95 + 7$$

$$H = 27 \text{ cm}$$

Entonces se elige el H asumido:

$$H = 0.30 \text{ m}$$

Calculando el nuevo "d":

$$d = 75 - 7 - 0.95 - 1.59/2$$

$$d = 21.26 \text{ cm}$$

### Verificación por Cortante:

$$*V \text{ máx} = 62.34 \text{ Tn}$$

$$V_c = 0.53 * \sqrt{f_c} * b * d$$

$$V_{ud} = V - W_u * d$$

$$*V_c = 244.87 \text{ Tn}$$

$$*V_{ud} = 59.34 \text{ Tn}$$

$$*\phi V_c = 0.85 * V_c$$

$$\phi V_c = 208.14 \text{ Tn}$$

$$\text{si: } \phi V_c \geq V_{ud} \quad \text{ok}_j$$

### Verificación por Punzonamiento:

La mayor carga se encuentra en:

$$R_2 = 91.25 \text{ Tn}$$

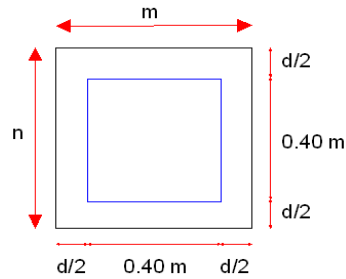
Cortante por punzonamiento:

$$\sigma_u = 9.40 \text{ Tn/m}^2$$

$$d = 21.26 \text{ cm}$$



## VIGA DE CIMENTACIÓN



$$\begin{aligned}
 m &= 61.26 \text{ cm} \\
 n &= 61.26 \text{ cm} \\
 b_0 &= 7504.35 \text{ cm} \\
 A_o &= 3752 \text{ cm}^2 \\
 \beta_o &= 1
 \end{aligned}$$

$$V_{up} = R_2 - A_o * \sigma_u$$

$$V_{up} = 87.72 \text{ Tn}$$

Cortante tomado por el concreto:

$$\beta_c < 2$$

$$\phi V_p = 0.85 * 1.1 * \sqrt{f_c} * b_o * d$$

$$\phi V_p = 0.85 * 1.1 * \sqrt{210} * 26810.02 * 75.78$$

$$\phi V_{cp} = 2161.20 \text{ Tn}$$

si:  $V_{up} < \phi V_{cp}$  correcto

### DISEÑO POR FLEXIÓN:

$$\begin{aligned}
 b &= 1.50 \text{ m} \\
 d &= 21.26 \text{ cm} \\
 f_c &= 210 \text{ kg/cm}^2 \\
 f_y &= 4200 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

#### TRAMO 1-2:      Refuerzo Longitudinal

**Acero mínimo:**

$$A_{smin} = 0.7 * f_c^{(1/2)} / f_y * b * d$$

$$A_{smin} = 7.70 \text{ cm}^2$$

**Acero negativo:**

$$M_u = 7.53 \text{ Tn.m}$$

$$A_s = \frac{M_u}{\phi * f_y * 0.9d}$$

$$A_s = 10.41 \text{ cm}^2$$

$$s = 19.20 \text{ cm}$$

**Asmin**

**USAR : 8  $\phi$  5/8" (As = 15.92 cm<sup>2</sup>) @ 20cm**

**Acero positivo:**

$$A_s = \frac{M_u}{\phi * f_y * 0.9d}$$

$$M_u = 8.09 \text{ Tn.m}$$

## VIGA DE CIMENTACIÓN

$$\begin{aligned} A_s &= 11.19 \text{ cm}^2 \\ s &= 19.20 \text{ cm} \end{aligned}$$

**USAR : 8  $\phi$  5/8" (As = 15.92 cm<sup>2</sup>) @ 20cm**

### TRAMO 2-3:                    **Refuerzo Longitudinal**

**Acero mínimo:**

$$\begin{aligned} A_{s\text{mín}} &= 0.7 \cdot f'c^{(1/2)} / f_y \cdot b \cdot d \\ A_{s\text{mín}} &= 7.70 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

**Acero negativo:**

$$A_s = \frac{Mu}{\phi \cdot f_y \cdot 0.9d} \qquad \qquad \qquad Mu = 6.90 \text{ Tn.m}$$

$$\begin{aligned} A_s &= 9.54 \text{ cm}^2 \\ s &= 19.20 \text{ cm} \end{aligned}$$

**Asmín**  
**USAR : 8  $\phi$  5/8" (As = 15.92 cm<sup>2</sup>) @ 20cm**

**Acero positivo:**

$$A_s = \frac{Mu}{\phi \cdot f_y \cdot 0.9d} \qquad \qquad \qquad Mu = 6.25 \text{ Tn.m}$$

$$\begin{aligned} A_s &= 8.64 \text{ cm}^2 \\ s &= 19.20 \text{ cm} \end{aligned}$$

**USAR : 8  $\phi$  5/8" (As = 15.92 cm<sup>2</sup>) @ 20cm**

### TRAMO 3-4:                    **Refuerzo Longitudinal**

**Acero mínimo:**

$$\begin{aligned} A_{s\text{mín}} &= 0.7 \cdot f'c^{(1/2)} / f_y \cdot b \cdot d \\ A_{s\text{mín}} &= 7.70 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

**Acero negativo:**

$$A_s = \frac{Mu}{\phi \cdot f_y \cdot 0.9d} \qquad \qquad \qquad Mu = 5.44 \text{ Tn.m}$$

$$\begin{aligned} A_s &= 7.52 \text{ cm}^2 \\ s &= 19.20 \text{ cm} \end{aligned}$$

**Asmín**  
**USAR : 8  $\phi$  5/8" (As = 15.92 cm<sup>2</sup>) @ 20cm**

**Acero positivo:**

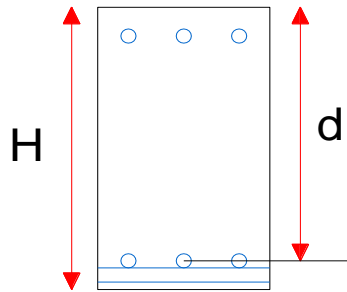
$$A_s = \frac{Mu}{\phi \cdot f_y \cdot 0.9d} \qquad \qquad \qquad Mu = 4.25 \text{ Tn.m}$$

$$\begin{aligned} A_s &= 5.88 \text{ cm}^2 \\ s &= 19.20 \text{ cm} \end{aligned}$$

**USAR : 8  $\phi$  5/8" (As = 15.92 cm<sup>2</sup>) @ 20cm**

## VIGA DE CIMENTACIÓN

### Refuerzo Transversal:



$$\sigma_u = 9.40 \text{ Tn/m}^2$$

$$d = 25 - 7 - 2.54 - 2.54/2$$
$$d = 20.62 \text{ cm}$$

$$W_u = 9.4 \times 1$$
$$W_u = 9.40 \text{ Tn/m}$$

$$M_u = (9.4 \times 1.00^2) / 2$$
$$M_u = 4.70 \text{ Tn.m}$$

$$A_s = \frac{M_u}{\phi * f_y * 0.9d}$$

$$A_s = 6.70 \text{ cm}^2$$

$$s = 0.24 \text{ cm}$$

### LONGITUD DE TRASLAPE:

Según:

N.T.E. E-060

BARRAS SUJETAS A TENSIÓN:	$l_{db} = 0.006 * A_b * f_y / f'c^{(1/2)}$
BARRAS SUJETAS A COMPRESIÓN:	$l_{db} = 0.004 * d_b * f_y / f'c^{(1/2)}$

### EMPALMES A TRACCIÓN:

TIPO B:	$1.3 * l_d$
TIPO C:	$1.7 * l_d$

### EMPALMES A COMPRESIÓN:

No será menor a :

30 cm
$0.007 * d_b * f_y$

### CONCLUSION:

DIÁMETRO	F'c	Le A TRACCIÓN	Le A COMPRESIÓN
5/8"	210	32.44	46.75

## VIGA DE CIMENTACIÓN

### ASUMIMOS:

Le A TRACCIÓN  
35.00 cm

Le A COMPRESIÓN  
50.00 cm

### CÁLCULO DE DOBLES:

Ld = longitud de dobles  
db = diametro de la barra  
db = 1.59 cm

Ld = 12\*db  
**Ld = 19.08 cm**

## MEMORIA DE CÁLCULO: INSTALACIONES SANITARIAS

**PROYECTO:** DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA

**FECHA:** JULIO DEL 2019

### 1. PROBABLE CONSUMO DE AGUA

Según reglamento nacional de edificaciones, la dotación de consumo diario se detalla a continuación:

#### 1.1. CONSUMO PROMEDIO DIARIO

##### DOTACIÓN DE MÓDULO 2

6.00	L/m <sup>2</sup>	Área GYM =317.3 M <sup>2</sup>	= 1903.80 lt/día
• 6.00	L/m <sup>2</sup>	Área SALON DE JUEGOS =317.3	= 1904.80 lt/día
Consumo Diario Total			= 3808.60 lt/día

#### 1.2. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN

Con la finalidad de absorber las variaciones de consumo, continuidad y regulación del servicio de agua fría en la edificación, se ha proyectado el uso de una cisterna y su correspondiente sistema de tanque elevado, que operan de acuerdo a la demanda de agua de los usuarios:

##### CISTERNA

La construcción de la cisterna estará diseñada en combinación con la bomba de elevación y el tanque elevado, cuya capacidad estará calculada en función al consumo diario.



$$\text{VOL. DE CISTERNA} = 3/4 \times \text{CONSUMO DIARIO TOTAL}$$

Por lo tanto para garantizar el almacenamiento necesario de agua, se considerará:

Vol. Cisterna = 2.90 m<sup>3</sup>

Asumiremos una cisterna de polietileno de : 3.00 m<sup>3</sup>

##### TANQUE ELEVADO

Para el cálculo del volumen del tanque elevado, debemos de tener en cuenta que dicho volumen no debe de ser menor a 1/3 del volumen de la cisterna, según R.N.E. (acapite \*2.4. Almacenamiento y Regulación - Agua Fría).



$$\text{VOL. DE TANQUE} = 1/3 \times \text{VOLUMEN DE CISTERNA}$$

Por lo tanto para garantizar el almacenamiento necesario de agua, se considerará:

Vol. Tanque = 1.30 m<sup>3</sup>

Asumiremos dos tanque elevado de polietileno de : 2.50 m<sup>3</sup>

#### 1.3. MÁXIMA DEMANDA SIMULTÁNEA

El sistema de abastecimiento de agua potable más adecuado para la construcción de la edificación, será con el Sistema Indirecto Cisterna, tanque elevado y su correspondiente equipo de bombeo. La distribución de agua a los servicios será por presurización desde el referido tanque.

El cálculo hidráulico para el diseño de las tuberías de distribución se realizará mediante el Método de Hunter.

(Según el Anexo N° 2 de la Norma IS.010 -Instalaciones Sanitarias del R.N.E.)

**Cuadro N° 11. Unidades de gasto para el cálculo de las tuberías de distribución de agua en los edificios (aparatos de uso público)**

Aparato Sanitario	Tipo	Total	Agua Fría	Agua Caliente
Inodoro	Con Tanque - Descarga reducida	2.5	2.5	-
Inodoro	Con Tanque	5	5	-
Inodoro	C/ Válvula semiautomática y automática	8	8	-
Inodoro	C/ Válvula semiaut. y autom. descarga reducida	4	4	-
Lavatorio	Corriente	2	1.5	1.5
Lavatorio	Múltiple	2(*)	1.5	1.5
Lavadero	Hotel restaurante	4	3	3
Lavadero	-	3	2	2
Ducha	-	4	3	3
Tina	-	6	3	3
Urinario	Con Tanque	3	3	-
Urinario	C/ Válvula semiautomática y automática	5	5	-
Urinario	C/ Válvula semiaut. y autom. descarga reducida	2.5	2.5	-
Urinario	Múltiple	3	3	-
Bebedero	Simple	1	1	-
Bebedero	Múltiple	1(*)	1(*)	-

Fuente: RNE

**Se tomará en cuenta:**

Inodoro	4 U.H.	Urinario	0 U.H.
Lavadero	1 U.H.	Lavatorio	1 U.H.
Ducha	4 U.H.		

**Cuadro N° 12. Gasto del proyecto módulo 2**

CISTERNA	TIPO DE APARATO	N°	U.G.	U.H.
	INODORO	12	4	48
URINARIO	6	3	18	
DUCHA	20	4	80	
LAVATORIO	16	2	32	
LAVADERO	0	1	0	
			<b>TOTAL U.H. :</b>	<b>178</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 13. Gastos probables para aplicación del método hunter**

N° DE UNIDADES	GASTO PROBABLE		N° DE UNIDADES	GASTO PROBABLE		N° DE UNIDADES	GASTO PROBABLE		N° DE UNIDADES	GASTO PROBABLE	
	<	>		<	>		<	>		<	>
3	0.12	-	36	0.85	1.67	130	1.91	2.80	380	3.67	4.46
4	0.16	-	38	0.88	1.70	140	1.98	2.85	390	3.83	4.60
5	0.23	0.90	40	0.91	1.74	150	2.06	2.95	400	3.97	4.72
6	0.25	0.94	42	0.95	1.78	160	2.14	3.04	420	4.12	4.84
7	0.28	0.97	44	1.00	1.82	170	2.22	3.12	440	4.27	4.96
8	0.29	1.00	46	1.03	1.84	180	2.29	3.20	460	4.42	5.08
9	0.32	1.03	48	1.09	1.92	190	2.37	3.25	480	4.57	5.20
10	0.43	1.06	50	1.13	1.97	200	2.45	3.36	500	4.71	5.31
12	0.38	1.12	55	1.19	2.04	210	2.53	3.44	550	5.02	5.57
14	0.42	1.17	60	1.25	2.11	220	2.60	3.51	600	5.34	5.83
16	0.46	1.22	65	1.31	2.17	230	2.65	3.58	650	5.85	6.09

18	0.50	1.27
20	0.54	1.33
22	0.58	1.37
24	0.61	1.42
26	0.67	1.45
28	0.71	1.51
30	0.75	1.55
32	0.79	1.59
34	0.82	1.63

70	1.36	2.23
75	1.41	2.29
80	1.45	2.35
85	1.50	2.40
90	1.56	2.45
95	0.62	2.50
100	1.67	2.55
110	1.75	2.60
120	1.83	2.72

240	2.75	3.65
250	2.84	3.71
260	2.91	3.79
270	2.99	3.87
280	3.07	3.94
290	3.15	4.04
300	3.32	4.12
320	3.37	4.24
340	3.52	4.35

700	5.95	6.35
750	6.20	6.61
800	6.60	6.84
850	6.91	7.11
900	7.22	7.36
950	7.53	7.61
1000	7.85	7.85
1100	8.27	-
1200	8.70	-

Fuente: RNE

Para obtener el gasto probable, se llevará el valor obtenido como unidades totales Hunter a las tablas del Anexo N° 3 de la Norma IS.10 - Instalaciones Sanitarias del R.N.P., entonces:

Interpolando Valores:

N° de Unidades	Gasto Probable
178	2.29

Por lo tanto :  $Q_{\text{mds}} = 2.29 \text{ L/s}$

#### 1.4. EQUIPO DE BOMBEO

El equipo de bombeo que se instalará tendrá una potencia y capacidad de impulsar el caudal suficiente para la máxima demanda requerida.

##### DETERMINACIÓN DE LA BOMBA

- Caudal de bombeo

Caudal de agua necesario para llenar el tanque elevado en dos horas o para suplir la M.D.S. en lt/s.

$$Q_{\text{bombeo}} = V_{\text{tanque}} / \text{Tiempo de llenado}$$

Volumen tanque elevado = 2500.00 L/s  
 Tiempo de llenado = 2 h (según R.N.E.)

$$Q_{\text{bombeo}} = 2500.00 \text{ L/s} / 2 \text{ h}$$

$$Q_{\text{bombeo}} = 0.35 \text{ lt/s}$$

Entonces al comparar el  $Q_{\text{bombeo}}$  y  $Q_{\text{mds}}$ , se adopta el mayor.

$$Q_{\text{bombeo}} = 0.35 \text{ lt/s}$$

$$Q_{\text{mds}} = 2.29 \text{ lt/s} \quad \rightarrow \quad Q = 2.29 \text{ lt/s}$$



- Altura dinámica Total (H.D.T.)

$H_g = H_T \text{ Succión} + H_T \text{ Impulsión}$

$H_T \text{ Succión} = 1.50 \text{ m}$

$H_T \text{ Impulsión} = 7.18 \text{ m}$

$H_g = 8.68 \text{ m}$

$H_f \text{ Total} = H_f \text{ T Succión} + H_f \text{ T Impulsión}$

$H_f \text{ T Succión} = 2.15 \text{ m}$

$H_f \text{ T Impulsión} = 20.82 \text{ m}$

$P_{\text{salida}} = 4.30 \text{ m}$

$$\text{H.D.T.} = 35.95 \text{ m}$$

Se adopta **H.D.T. = 36.00 m**

- Potencia del equipo de bombeo en HP

$$\text{POT. DE BOMBA} = (Q_{\text{bomba}} \times \text{H.D.T.}) / (75 \times E)$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{bomba}} &= 2.29 \text{ lt/s} \\ \text{H.D.T.} &= 36.00 \text{ m} \\ E &= 60 \% \quad (\text{eficiencia de la bomba}) \\ \text{Potencia} &= 2.29 \text{ lt/s} \times 36.00 \text{ m} / 75 \times 60 \% \\ \text{Potencia} &= 1.83 \text{ HP} \end{aligned}$$

Se adopta **Potencia = 1.50 HP**

### 1.5. DIÁMETRO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN

Se asumirá un caudal promedio que pasa por las instalaciones sanitarias, según IS.010 - R.N.E.

$$Q_p = 0.12 \text{ lt/s}$$

➔ (Según acápite 2.4. Red de Distribución - IS.010 - R.N.E)

Para el cálculo del diámetro de las tuberías de distribución, la velocidad mínima será de 0.60 m/s y la velocidad máxima según la siguiente tabla.

DIÁMETRO (mm)	Velocidad máxima (m/s)	Caudales de acuerdo a diámetros:				
		1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"
15 (1/2")	1.90	15	20	25	32	40
20 (3/4")	2.20	φ 1.5	2	2.5	3.2	4
25 (1")	2.48	0.015	0.020	0.025	0.032	0.040
32 (1 1/4")	2.85	0.0002	0.0003	0.0005	0.0008	0.0013
40 y mayores (1 1/2" y mayores)	3.00	0.0003	0.0007	0.0012	0.0023	0.0038
		Qd 0.3358	0.6912	1.217367	2.292106	3.769911184

➔  $D = 1/2"$   
 $V = 1.9 \text{ m/s}$   
 $Q_d = 0.34 \text{ lt/s}$

Entonces se cumplirá que  $Q_d > Q_p$ ,

$$\begin{aligned} Q_p &= 0.12 \text{ lt/s} \\ Q_d &= 0.34 \text{ lt/s} \end{aligned} \quad \Rightarrow \quad \text{Q} = 0.34 \text{ lt/s}$$

Por lo tanto el diámetro de las tuberías de distribución es **= 1/2"**

### 1.6. DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN

Para garantizar el volumen mínimo útil de almacenamiento de agua en la cisterna, por el tiempo de llenado de 4 horas, en pulgadas

$$\begin{aligned} \text{Volumen cisterna} &= 3.00 \text{ m}^3 \\ \text{Tiempo de llenado} &= 4 \text{ h} \quad (\text{según R.N.E.}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{bombeo}} &= 3000.00 \text{ L/s} / 4 \text{ h} \\ Q_{\text{bombeo}} &= 0.21 \text{ lt/s} \end{aligned}$$



Se escoge el diámetro más apropiado:

Para,  $Q = 2.29 \text{ L/s}$   
 $D = 1 \text{ ''}$   
 $V = 2.85 \text{ m/s}$   
 $Q_d = 2.29 \text{ lt/s}$

Entonces se cumplirá que  $Q_d > Q_{\text{bombeo}}$ ,

$Q_p = 0.21 \text{ lt/s}$   
 $Q_d = 2.29 \text{ lt/s}$        $\rightarrow$        $Q = 2.29 \text{ lt/s}$

Por lo tanto el diámetro de las tuberías de alimentación es **1 ''**

### 1.7. DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE IMPULSIÓN Y SUCCIÓN

Se determina en función del  $Q_b$ , en pulgadas según el IS.010 Anexo N°5, diámetros de las tuberías de impulsión.

Para la tubería de succión se toma el diámetro inmediatamente superior al de la tubería de impulsión.

**Cuadro N° 14. Diámetros de las tuberías de impulsión en función del gasto de bombeo**

Gasto de bombeo en L/s	Diámetro de la tubería de impulsión (mm)
Hasta 0.50	20 ( 3/4" )
Hasta 1.00	25 ( 1" )
Hasta 1.60	32 ( 1 1/4" )
Hasta 3.00	40 ( 1 1/2" )
Hasta 5.00	50 ( 2" )
Hasta 8.00	65 ( 2 1/2" )
Hasta 15.00	75 ( 3" )
Hasta 25.00	100 ( 4" )

Fuente: RNE

Para,  $Q = 2.29 \text{ L/s}$   
 Se obtiene:  
**Diámetro de impulsión : 1 1/2 ''**  
**Diámetro de succión : 2 ''**

### 1.8. DESAGUE Y VENTILACIÓN (IS. 010 - 6.0)

Los diámetros de las tuberías de las redes de desagüe, se han determinado de acuerdo al número de unidades de descarga de los aparatos sanitarios.

Las dimensiones de las cajas de registros se han obtenido de acuerdo a la profundidad de cada uno de ellos (según IS. 010 - 6.2).

## MEMORIA DE CÁLCULO: INSTALACIONES SANITARIAS

**PROYECTO:** DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA

**FECHA:** JULIO DEL 2019

### 1. PROBABLE CONSUMO DE AGUA

Según reglamento nacional de edificaciones la dotación de consumo diario se detalla a continuación:

#### 1.1. CONSUMO PROMEDIO DIARIO

##### DOTACIÓN DE MÓDULO 3

•	6.00	L/m <sup>2</sup>	Área SALÓN DE JUEGOS =152.16 M <sup>2</sup>	= 912.96 lt/día
	6.00	L/m <sup>2</sup>	Área SALÓN DE REUNIÓN =152.16 M <sup>2</sup>	= 913.96 lt/día
			Consumo Diario Total	<hr/> = 1826.92 lt/día

#### 1.2. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN

Con la finalidad de absorber las variaciones de consumo, continuidad y regulación del servicio de agua fría en la edificación, se ha proyectado el uso de una cisterna y su correspondiente sistema de tanque Elevado, que operan de acuerdo a la demanda de agua de los usuarios:

##### CISTERNA

La construcción de la cisterna estará diseñada en combinación con la bomba de elevación y el tanque elevado, cuya capacidad estará calculada en función al consumo diario.



$$\text{VOL. DE CISTERNA} = 3/4 \times \text{CONSUMO DIARIO TOTAL}$$

Por lo tanto para garantizar el almacenamiento necesario de agua, se considerará:

Vol. Cisterna = 1.40 m<sup>3</sup>

Asumiremos una cisterna de polietileno de : 3.50 m<sup>3</sup>

##### TANQUE ELEVADO

Para el cálculo del volumen del tanque elevado, debemos de tener en cuenta que dicho volumen no debe de ser menor a 1/3 del volumen de la cisterna, según R.N.E. (acapite \*2.4. Almacenamiento y Regulación - Agua Fría).



$$\text{VOL. DE TANQUE} = 1/3 \times \text{VOLUMEN DE CISTERNA}$$

Por lo tanto para garantizar el almacenamiento necesario de agua, se considerará:

Vol. Tanque = 0.70 m<sup>3</sup>

Asumiremos dos tanques elevados de polietileno de : 1.10 m<sup>3</sup>

### 1.3. MÁXIMA DEMANDA SIMULTÁNEA

El sistema de abastecimiento de agua potable más adecuado para la construcción de la edificación, será con el Sistema Indirecto cisterna, tanque elevado y su correspondiente Equipo de Bombeo. La distribución de agua a los servicios será por presurización desde el referido tanque.

El cálculo hidráulico para el diseño de las tuberías de distribución se realizará mediante el Método de Hunter.

(Según el Anexo N° 2 de la Norma IS.010 -Instalaciones Sanitarias del R.N.E.)

**Se tomará en cuenta:**

Inodoro	4 U.H.	Urinario	0 U.H.
Lavadero	1 U.H.	Lavatorio	1 U.H.
Ducha	4 U.H.		

**Cuadro N° 15. Gasto del proyecto módulo 3**

CISTERNA	TIPO DE APARATO	N°	U.G.	U.H.
		INODORO	12	4
	URINARIO	6	3	18
	DUCHA	0	4	0
	LAVATORIO	12	2	24
	LAVADERO	0	1	0
	<b>TOTAL U.H. :</b>			<b>90</b>

Para obtener el gasto probable, se llevará el valor obtenido como Unidades Totales Hunter a las tablas del Anexo N° 3 de la Norma IS.10 - Instalaciones Sanitarias del R.N.P., entonces:

Interpolando Valores:

N° de Unidades	Gasto Probable
90	1.56

Por lo tanto :

$$Q_{m\acute{d}s} = 1.56 \text{ L/s}$$

### 1.4. EQUIPO DE BOMBEO

El equipo de bombeo que se instalará tendrá una potencia y capacidad de impulsar el caudal suficiente para la máxima demanda requerida.

**DETERMINACIÓN DE LA BOMBA**

- Caudal de bombeo  
Caudal de agua necesario para llenar el tanque elevado en dos horas o para suplir la M.D.S. en lt/s.

$$Q_{\text{bombeo}} = V_{\text{tanque}} / \text{Tiempo de llenado}$$

volumen tanque elevado = 1100.00 L/s  
Tiempo de llenado = 2 h (según R.N.E.)

$$Q_{\text{bombeo}} = 1100.00 \text{ L/s} / 2 \text{ h}$$

$$Q_{\text{bombeo}} = 0.15 \text{ lt/s}$$

Entonces al comparar el  $Q_{\text{bombeo}}$  y  $Q_{m\acute{d}s}$ , se adopta el mayor.

$$Q_{\text{bombeo}} = 0.15 \text{ lt/s}$$

$$Q_{m\acute{d}s} = 1.56 \text{ lt/s}$$

➔ Q = 1.56 lt/s



- Altura dinámica Total (H.D.T.)
 

Hg	=	HT Succión + HT Impulsión
HT Succión	=	1.50 m
HT Impulsión	=	7.18 m
Hg	=	<u>8.68 m</u>

$$\begin{aligned} \text{Hf Total} &= \text{Hf T Succión} + \text{Hf T Impulsión} \\ \text{Hf T Succión} &= 2.15 \text{ m} \\ \text{Hf T Impulsión} &= 20.82 \text{ m} \\ P_{\text{salida}} &= 4.30 \text{ m} \end{aligned}$$

H.D.T.	=	35.95 m
--------	---	---------

Se adopta 

H.D.T.	=	36.00 m
--------	---	---------

- Potencia del equipo de bombeo en HP

<b>POT. DE BOMBA = (Q<sub>bomba</sub> x H.D.T.) / (75 x E)</b>
--

Q <sub>bomba</sub>	=	1.56 lt/s
H.D.T.	=	36.00 m
E	=	60 % (eficiencia de la bomba)

Potencia	=	1.56 lt/s x 36.00 m / 75 x 60 %
Potencia	=	1.25 HP

Se adopta 

Potencia	=	1.50 HP
----------	---	---------

### 1.5. DIÁMETRO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN

Se asumirá un caudal promedio que pasa por las instalaciones sanitarias, según IS.010 - R.N.E.

$$Q_p = 0.12 \text{ lt/s}$$

➔ (Según acápite 2.4. Red de Distribución - IS.010 - R.N.E)

Para el cálculo del diámetro de las tuberías de distribución, la velocidad mínima será de 0.60 m/s y la velocidad máxima según la siguiente tabla.

➔ 

D	=	1/2"
V	=	1.9 m/s
Q <sub>d</sub>	=	0.34 lt/s

Entonces se cumplirá que  $Q_d > Q_p$ ,

Q <sub>p</sub>	=	0.12 lt/s
Q <sub>d</sub>	=	0.34 lt/s

➔ 

Q = 0.34 lt/s
---------------

Por lo tanto el diámetro de las tuberías de distribución es = 1/2"

### 1.6. DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN

Para garantizar el volumen mínimo útil de almacenamiento de agua en la cisterna, por el tiempo de llenado de 4 horas, en pulgadas

$$\text{volumen cisterna} = 3.50 \text{ m}^3$$

$$\text{Tiempo de llenado} = 4 \text{ h} \quad (\text{según R.N.E.})$$

$$Q_{\text{bombeo}} = 3500.00 \text{ L/s} / 4 \text{ h}$$

$$Q_{\text{bombeo}} = 0.24 \text{ lt/s}$$

Se esoge el diámetro más apropiado:

$$\text{Para, } Q = 1.56 \text{ L/s}$$

$$D = 1 \text{ ''}$$

$$V = 2.85 \text{ m/s}$$

$$Q_d = 2.29 \text{ lt/s}$$

Entonces se cumplirá que  $Q_d > Q_{\text{bombeo}}$ .

$$Q_p = 0.24 \text{ lt/s}$$

$$Q_d = 2.29 \text{ lt/s}$$



$$Q = 2.29 \text{ lt/s}$$

Por lo tanto el diámetro de las tuberías de Alimentación es 1 ''

### 1.7. DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE IMPULSIÓN Y SUCCIÓN

Se determina en función del  $Q_b$ , en pulgadas según el IS.010 Anexo N°5, diámetros de las tuberías de impulsión.

Para la tubería de succión se toma el diámetro inmediatamente superior al de la tubería de impulsión.

$$\text{Para, } Q = 1.56 \text{ L/s}$$

Se obtiene:

**Diámetro de impulsión : 1 1/4 ''**

**Diámetro de succión : 2 ''**

### 1.8. DESAGUE Y VENTILACIÓN (IS. 010 - 6.0)

Los diámetros de las tuberías de las redes de desagüe, se han determinado de acuerdo al número de unidades de descarga de los aparatos sanitarios.

Las dimensiones de las cajas de registros se han obtenido de acuerdo a la profundidad de cada uno de ellos (según IS. 010 - 6.2).



Cuadro N° 16. Resumen de metrados estructuras

PROYECTO	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA"															
COMPLEJO	CÉSAR VALLEJO															
ÍTEM	DESCRIPCION	UND	TOTAL	MÓDULO 01	MÓDULO 02	MÓDULO 03	MÓDULO 04	MÓDULO 05	MÓDULO 06	MÓDULO 07	MÓDULO 08	MÓDULO 09	CERCO PERIMÉTRICO	PÓRTICO	CISTERNA	PAVIMENTOS, ARDINELES, LOSA
<b>1</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD</b>															
<b>1.1</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>															
<b>1.1.1</b>	<b>CONSTRUCCIONES PROVISIONALES</b>															
1.1.1.1	OFICINA DE OBRA	M2	16.00													
1.1.1.2	ALMACÉN DE OBRA	M2	20.00													
1.1.1.3	CASETA DE GUARDIAÑIA	M2	6.00													
1.1.1.4	BAÑOS PORTÁTILES PARA OBREROS	MES	4.00													
1.1.1.5	CERCO PERIMÉTRICO PROVISIONAL DE TRIPLAY	M	313.20													
1.1.1.6	CARTEL DE OBRA 7.20X3.60M	UND	1.00													
<b>1.1.2</b>	<b>INSTALACIONES PROVISIONALES</b>															
1.1.2.1	AGUA PARA LA CONTRUCCION	MES	4.00													
1.1.2.2	ENERGIA ELÉCTRICA PROVISIONAL	MES	4.00													
<b>1.1.3</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>															
1.1.3.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	4,704.78													
<b>1.1.4</b>	<b>MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINA.</b>															
1.1.4.1	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINA.	GLB	1.00													
<b>1.1.6</b>	<b>TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEOS</b>															
1.1.6.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEOS	M2	4,704.78													
<b>1.1.7</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ALCANZAR NIVEL</b>															
1.1.7.1	EXCAVACIÓN MASIVA PARA ALCANZAR NTN	M3	1,699.87													
1.1.7.2	ACARREO Y ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	1,869.86													
<b>1.2</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>															
<b>1.2.1</b>	<b>ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>															
1.2.1.1	EQUIPAMIENTO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	UND	20.00													
1.2.1.2	EQUIPAMIENTO DE PROTECCIÓN COLECTIVA	GLB	1.00													
1.2.1.3	SEÑALIZACIÓN PARA SEGURIDAD EN OBRA	GLB	1.00													
1.2.1.4	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00													
<b>1.2.2</b>	<b>RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO</b>															
1.2.2.1	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00													
<b>2</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>															
<b>2.1</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>															
<b>2.1.1</b>	<b>EXCAVACIONES</b>															
2.1.1.1	EXCAVACIÓN EN ZAPATAS Y CIMIENTOS	M3	1,098.15	113.79	113.79	99.06	26.10	49.70	93.25	153.56	85.24	76.35	130.37	3.09	6.84	147.01
<b>2.1.2</b>	<b>RELLENOS</b>															
2.1.2.1	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO	M3	116.18	11.73	12.81	4.59	7.02	9.64	15.27	3.17	3.17	3.17	44.54	1.06		
2.1.2.2	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO - AFIR.	M3	231.14	13.27	13.27	16.44	4.19	9.66	21.60	25.92	10.01	12.14				104.63
2.1.2.3	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO - ARENA	M3	84.34	8.85	8.85	10.96	2.79	6.44	14.40	17.28	6.68	8.09				0.00
2.1.2.4	RELLENO C/PIEDRA CHANCADA 1/2"	M3	-													
2.1.2.5	RELLENO C/PIEDRA 6"	M3	-													
<b>2.1.3</b>	<b>NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO</b>															
2.1.3.1	CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE	M2	1,626.66	88.48	88.48	109.62	27.93	64.40	144.00	172.81	66.76	80.94	154.49	0.94	4.41	623.41
<b>2.1.4</b>	<b>ELIMINACIÓN DE EXCAVACIONES</b>															
2.1.4.1	ACARREO Y ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	3,637.66		1078.88			1207.96			1078.88		100.77	1.94	7.52	161.72
<b>2.2</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>															
<b>2.2.1</b>	<b>CIMENTOS CORRIDOS</b>															

Cuadro N° 16. Resumen de metrados estructuras

PROYECTO	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA"															
COMPLEJO	CÉSAR VALLEJO															
ÍTEM	DESCRIPCION	UND	TOTAL	MÓDULO 01	MÓDULO 02	MÓDULO 03	MÓDULO 04	MÓDULO 05	MÓDULO 06	MÓDULO 07	MÓDULO 08	MÓDULO 09	CERCO PERIMÉTRICO	PÓRTICO	CISTERNA	PAVIMENTOS, SARDINELES, LOSA
2.2.1.1	CONCRETO CICLÓPEO C:H 1:10+30% P.G.	M3	145.57			21.08	8.32	8.03					108.14			
2.2.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CIMIENTO CORRIDO	M2	435.33			42.17	16.64	16.05					360.47			
<b>2.2.2</b>	<b>SOLADO</b>															
2.2.2.1	SOLADO CONCRETO F'C=100KG/CM2, E=4"	M2	663.93	34.49	34.49	32.62	45.21	187.49	32.62	45.21	187.49	34.49		1.40	4.66	23.77
<b>2.2.3</b>	<b>SOBRECIMIENTO</b>															
2.2.3.1	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2	M3	0.09		0.09											
2.2.3.2	SOBRECIMIENTO C:H=1:8 + 25% PM	M3	0.25												0.25	
2.2.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTOS	M2	1.71		1.71											
<b>2.2.4</b>	<b>FALSO PISO</b>															
2.2.4.1	FALSO PISO MEZCLA E=4", 1:8 (C:H)	M2	717.77	57.39	112.04	76.05	112.04	57.39	76.05	57.39	112.04	57.39				
<b>2.2.5</b>	<b>SARDINELES</b>															
2.2.5.1	SARDINEL DE CONCRETO FC=175kg/cm2, INCLUYE PINTADO	M	46.90													46.90
2.2.5.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	M2	75.05													75.05
<b>2.2.6</b>	<b>LOSAS DE CONCRETO</b>															
2.2.6.1	CONCRETO FC=175KG/CM2	M3	56.32													56.32
2.2.6.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE CONCRETO	M2	13.27													13.27
2.2.6.3	CURADO DE SUPERFICIES DE CONCRETO	M2	375.48													375.48
<b>2.2.7</b>	<b>RAMPAS</b>															
2.2.7.1	CONCRETO FC=175kg/cm2	M3	2.93													2.93
2.2.7.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE RAMPAS Y VEREDAS	M2	0.42													0.42
2.2.7.3	CURADO DE SUPERFICIES DE CONCRETO	M2	19.50													19.50
<b>2.2.8</b>	<b>GRADAS</b>															
2.2.8.1	CONCRETO FC=175kg/cm2	M3	1.36													1.36
2.2.8.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE GRADAS	M2	2.25													2.25
2.2.8.3	CURADO DE SUPERFICIES DE CONCRETO	M2	7.89													7.89
<b>2.3</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>															
<b>2.3.1</b>	<b>ZAPATAS</b>															
2.3.1.1	CONCRETO FC=210KG/CM2 - ZAPATAS	M3	147.62	16.88	16.88	15.46	15.46	16.88	16.88	15.46	16.88	15.46	-	1.40		
2.3.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ZAPATAS	M2	904.80	112.50	146.25	58.80	58.80	146.25	112.50	58.80	146.25	58.80	-	5.85		
2.3.1.3	ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2	KG	3,560.94	400.95	400.95	373.38	373.38	400.95	400.95	373.38	400.95	400.95	-	35.11		
<b>2.3.2</b>	<b>VIGAS DE CONEXIÓN</b>															
2.3.2.1	CONCRETO FC=210KG/CM2 - VIGAS DE CONEXIÓN	M3	29.42	5.00	6.01			6.69	5.00	6.01				0.71		
2.3.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - VIGAS DE CONEXIÓN	M2	228.57	40.00	48.10			50.96	40.00	48.10				1.41		
2.3.2.3	ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2-VIGA CONEXIÓN	KG	3,223.17	579.60	658.67			697.32	579.60	658.67				49.30		
<b>2.3.3</b>	<b>SOBRECIMIENTO REFORZADO</b>															
2.3.3.1	CONCRETO FC=175KG/CM2	M3											19.64			
2.3.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTOS	M2											324.80			
2.3.3.3	ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2	KG	2,051.32	201.61	342.52	315.61							1191.58			
2.3.3.4	CURADO DE CONCRETO EN SOBRECIMIENTOS	M2	391.48	12.56	34.67	19.45							324.80			
<b>2.3.4</b>	<b>COLUMNAS</b>															
<b>2.3.4.1</b>	<b>COLUMNAS ESTRUCTURALES</b>															
2.3.4.1.1	CONCRETO FC = 210 KG/CM2	M3	51.36	7.36	8.69			8.69	8.69	7.58	7.36			1.38	1.63	
2.3.4.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	556.85	64.26	97.03			97.03	97.03	64.26	97.03			22.00	18.20	
2.3.4.1.3	ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2	KG	8,026.35	1187.30	1308.34			1187.30	1187.30	1308.34	1416.04			147.36	284.37	
2.3.4.1.4	CURADO DE CONCRETO EN COLUMNAS	M2	538.54	64.26	97.03			97.03	96.92	64.26	97.03			22.00		
<b>2.3.4.2</b>	<b>COLUMNAS DE CONFINAMIENTO</b>															
2.3.4.2.1	CONCRETO FC = 175 KG/CM2	M3	30.29			2.27	3.12	3.25					21.66			
2.3.4.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNETAS	M2	400.86			46.51	64.45	67.88					222.02			
2.3.4.2.3	ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2	KG	1,849.64			316.45	416.51	438.17					678.51			
2.3.4.2.4	CURADO DE CONCRETO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO	M2	400.86			46.51	64.45	67.88					222.02			

Cuadro N° 16. Resumen de metrados estructuras

PROYECTO	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA"															
COMPLEJO	CÉSAR VALLEJO															
ÍTEM	DESCRIPCION	UND	TOTAL	MÓDULO 01	MÓDULO 02	MÓDULO 03	MÓDULO 04	MÓDULO 05	MÓDULO 06	MÓDULO 07	MÓDULO 08	MÓDULO 09	CERCO PERIMÉTRICO	PÓRTICO	CISTERNA	PAVIMENTOS, ARDINELES, LOSA
<b>2.3.5</b>	<b>VIGAS</b>															
2.3.5.1	CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN VIGAS	M3	46.17	5.25	8.74				5.25	8.74	6.73	8.74		1.92	0.80	
2.3.5.2	CONCRETO F'c=175 KG/CM2 EN VIGAS DE CONFINAMIENTO	M3	12.26			0.22	0.18	0.26					11.60			
2.3.5.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2	438.51	36.13	62.65				49.92	62.65	36.13	49.92	122.96	7.68	10.48	
2.3.5.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CONFINAMIENTO	M2	8.76			2.91	2.40	3.45								
2.3.5.5	VIGAS - ACERO F'Y=4200 KG/CM2	KG	6,977.95	780.10	1406.02				1064.00	1064.00	1406.02	780.10		291.87	185.82	
2.3.5.6	VIGAS DE CONFINAMIENTO - ACERO F'Y=4200 KG/CM2	KG	1,103.98			26.33	22.85	28.19					1026.62			
2.3.5.7	CURADO DE CONCRETO EN VIGAS	M2	278.54	36.13	62.65				49.92	36.13	36.13	49.92		7.68		
2.3.5.8	CURADO DE CONCRETO EN VIGAS DE CONFINAMIENTO	M2	131.72			2.91	2.40	3.45					122.96			
<b>2.3.6</b>	<b>LOSA ALIGERADA</b>															
2.3.6.1	LOSA ALIGERADA - CONCRETO F'c= 210 KG/CM2	M3	80.70	6.38	12.12	8.40	12.12	8.40	6.38	6.38	12.12	8.40				
2.3.6.2	LOSA ALIGERADA - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	960.38	80.42	149.26	105.15	149.26	105.15	80.42	80.42	105.15	105.15				
2.3.6.3	LOSA ALIGERADA - LADR. HUECO 15X30X30	UND	7,946.00	613.00	1160.00	810.00	810.00	1160.00	613.00	1160.00	810.00	810.00				
2.3.6.4	LOSA ALIGERADA - ACERO F'Y = 4200 KG/CM2	KG	5,701.02	453.65	805.65	558.74	453.65	805.65	558.74	805.65	453.65	805.65				
2.3.6.5	CURADO DE CONCRETO EN LOSA ALIGERADA	M2	1,201.84	97.85	177.76	125.01	177.76	97.85	125.01	97.85	125.01	177.76				
<b>2.3.8</b>	<b>CISTERNA</b>															
2.3.8.1	CISTERNA - CONCRETO F'c=210 KG/CM2	M3	2.99												2.99	
2.3.8.2	CISTERNA-ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	11.36												11.36	
2.3.8.3	CISTERNA-ACERO F'Y=4200 KG/CM2	KG	226.88												226.88	
2.3.8.4	CURADO DE CONCRETO CISTERNA Y TANQUE ELEVADO	M2	40.04												40.04	
<b>2.3.11</b>	<b>SARDINELES ARMADOS</b>															
2.3.11.1	CONCRETO F'c=175Kg/m2	M3	14.97													14.97
2.3.11.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	M2	112.31													112.31
2.3.11.3	ACERO CORRUGADO fy=4200kg/cm2	KG	349.62													349.62
2.3.11.4	CURADO DE SUPERFICIE DE CONCRETO SARDINELES	M2	112.31													112.31
<b>2.5</b>	<b>VARIOS</b>															
<b>2.5.1</b>	<b>JUNTAS</b>															
2.5.1.1	JUNTA DE DILATACIÓN DE COSTRUCCIÓN CON TECKNOPORT	M	225.83						67.80	48.88	26.65		82.50			
2.5.1.1	JUNTA DE DILATACIÓN CON ESPUMA PLÁSTICA	M	225.83						67.80	48.88	26.65		82.50			
<b>2.5.2</b>	<b>FLETES</b>															
2.5.2.1	FLETE ESTRUCTURAS	GLB	1.00													

Fuente: Elaboración propia



Cuadro N° 17. Resumen de metrados arquitectura

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA"															
COMPLEJO	CÉSAR VALLEJO															
PARTIDAS	ESPECIFICACIONES	UND	METRADO	MÓDULO 1	MÓDULO 2	MÓDULO 3	MÓDULO 4	MÓDULO 5	MÓDULO 6	MÓDULO 7	MÓDULO 8	MÓDULO 9	CERCO PERIMÉTRICO	TANQUE ELEVADO Y CISTERNA	OBRAS EXTERIORES	COBERTURA METÁLICA
ÍTEM	DESCRIPCIÓN															
<b>03.00.00</b>	<b>ARQUITECTURA</b>															
<b>03.01.00.</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA</b>															
03.01.02	MUROS DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA M:1:1:4 E=1.5CM	M2	1243.99	160.70	160.70	229.38	82.08	82.08	82.08	198.44	82.08	137.62		28.85		
03.01.03	MUROS DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA DOS CARAVISTA M:1:1:4E=1.5CM (INCL. PINTADO)	M2	653.02										653.02			
03.01.04	ACERO CORRUGADO FY=4200kg/cm2 - MECHAS	KG	340.13			7.50	82.88	82.88					166.88			
<b>03.02.00</b>	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>															
03.02.01	TARRAJEO PRIMARIO, MORTERO E=1.5 CM, C:A 1:5	M2	681.16	135.45	135.45	35.70	56.43	59.87	73.87	24.58	55.27	104.55				
03.02.02	TARRAJEO EN MURO: INTERIOR E=1.5cm, C:A; 1:5	M2	869.18	100.49	100.49	145.92	85.15	71.97	31.51	145.92	76.57	78.37		28.85		3.96
03.02.03	TARRAJEO EN MURO: EXTERIOR, E=1.5cm, C:A 1:5	M2	792.11	105.69	105.69	222.07	34.18	18.28	24.13	128.28	18.28	96.33	10.34	28.85		
03.02.04	TARRAJEO DE COLUMNAS, E=1.5cm, C:A; 1:5	M2	538.95	38.92	38.92	63.70	95.75	13.52	13.78	11.76	21.58	38.92	187.40	14.70		
03.02.05	TARRAJEO DE VIGAS, E=1.5cm, C:A; 1:5	M2	404.44	12.98	12.98	12.50	59.49	56.35	48.05	12.50	37.94	12.98	130.04	8.64		
03.02.06	VESTIDURA DE DERRAMES, C:A, 1:5	M	586.26	59.80	59.80	80.85	84.74	50.66	40.00	66.15	84.46	59.80				
03.02.07	BRUÑAS SEGUN DETALLE (1 x 1 cm)	M	2023.75	350.40	350.40	173.02	209.70	187.75	196.61	173.02	209.70	173.15				
03.02.08	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	27.96				3.73	3.73	3.73		3.73					13.06
03.02.09	REVESTIMIENTO DE CERÁMICO DE 20 X 30 CM - CISTERNA	M2	7.04											7.04		
03.02.10	REVESTIMIENTO DE CERÁMICO DE 20 X 30 CM	M2	30.73	1.55	1.55	2.34	2.96	7.18	4.09	2.34	7.18	1.55				
03.02.11	TARRAJEO DE SARDINELES ARMADOS	M2	60.40													60.40
<b>03.03.00</b>	<b>CIELO RASO</b>															
03.03.02	CIELO RASO CON MEZCLA E=1.5 CM, C:A 1:5	M2	477.09	88.48	88.48	26.27	48.99	28.67	32.47	26.27	48.99	88.48				
<b>03.04.00</b>	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>															
<b>03.04.01.</b>	<b>CONTRAPISOS</b>															
03.04.01.01	CONTRAPISOS	M2	557.83	64.92	64.92	57.39	15.73	77.52	77.52	57.39	77.52	64.92				
<b>03.04.02</b>	<b>PISOS</b>															
03.04.02.01	PISO CERÁMICO 45x45 CM	M2	297.39	45.20	45.20	57.39	15.73	10.43	10.43	57.39	10.43	45.20				
03.04.02.02	PISO DE PORCELANATO DE 60*60 CM	M2	293.10	19.73	19.73	0.00	0.00	70.56	70.56	22.24	70.56	19.73				
03.04.02.03	PISO DE CEMENTO PULIDO E=2" MEZ=1:4	M2	2.56											2.56		
<b>03.04.03</b>	<b>VEREDAS DE CONCRETO</b>															
03.04.03.01	VEREDAS DE CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 E=4", SEMIPULIDO	M2	223.17											1.26	221.91	
03.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE RAMPAS Y VEREDAS	M2	58.46											0.54	57.92	
<b>03.04.04</b>	<b>JUNTAS EN PISOS</b>															
03.04.04.01	JUNTA DE DILATACIÓN RELLENO CON MORTERO ASFÁLTICO E=1"	M	537.57												537.57	
<b>03.05.00</b>	<b>ZÓCALOS Y CONTRAZÓCALOS</b>															
<b>03.05.01</b>	<b>ZÓCALOS</b>															
03.05.01.01	ZÓCALO DE CERÁMICA DE 0.20X0.30 M. (h=1.60M)	M2	464.42	68.64	68.64	22.24	56.43	52.69	66.69	28.20	48.09	52.80				
<b>03.05.02</b>	<b>CONTRAZÓCALOS</b>															
03.05.02.01	CONTRAZÓCALO DE CEMENTO PULIDO H=0.20 M	M	337.59	35.29	35.29	28.20	43.83	43.83	43.83	28.20	43.83	35.29				
03.05.02.02	CONTRAZÓCALO INTERIOR CERÁMICO H=0.10 M	M	352.94	22.27	22.27	75.10	33.98	33.98	33.98	75.10	33.98	22.27				
03.05.02.03	CONTRAZÓCALO INTERIOR C/PORCELANATO H=0.10 M	M	228.73	25.11	25.11		31.30	31.30	31.30	28.20	31.30	25.11				
03.05.02.03	CONTRAZÓCALO DE CEMENTO PULIDO PARA CERCO PERIMÉTRICO	M2	364.85										364.85			

Cuadro N° 17. Resumen de metrados arquitectura

"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA"																
PROYECTO:																
COMPLEJO	CÉSAR VALLEJO															
PARTIDAS	ESPECIFICACIONES	UND	METRADO	MÓDULO 1	MÓDULO 2	MÓDULO 3	MÓDULO 4	MÓDULO 5	MÓDULO 6	MÓDULO 7	MÓDULO 8	MÓDULO 9	CERCO PERIMÉTRICO	TANQUE ELEVADO Y CISTERNA	OBRAS EXTERIORES	COBERTURA METÁLICA
ÍTEM	DESCRIPCIÓN															
<b>03.06.00</b>	<b>COBERTURAS</b>															
03.06.01	COBERTURA DE TEJA ANDINA C/BASE DE MADERA	M2	3411.97	1188.00	1188.00	97.85	177.57	177.57	177.57	97.85	177.57	130.00				
03.06.02	CUMBRERAS TEJA ANDINA	M	214.40	40.00	40.00	9.50	18.85	18.85	18.85	9.50	18.85	40.00				
03.06.03	IMPERMEABILIZANTE DE TECHO CON PINTURA ASFÁLTICA	M2	1867.97	416.00	416.00	97.85	177.57	177.57	177.57	97.85	177.57	130.00				
03.06.04	COBERTURA DE PLANCHAS DE FIBRA VEGETAL	M2	68.08													68.08
<b>03.07.00</b>	<b>CARPINTERÍA DE MADERA</b>															
<b>03.07.01</b>	<b>PUERTAS</b>															
03.07.01.01	PUERTA DE MADERA	M2	98.58	8.46	8.46	14.79	7.92	13.20	13.20	10.89	13.20	8.46				
<b>03.07.02</b>	<b>VENTANAS</b>															
03.07.02.01	VENTANAS DE MADERA	M2	145.57	5.00	5.00	10.62	26.58	27.59	27.59	10.62	27.59	5.00				
<b>03.08.00</b>	<b>CARPINTERÍA METÁLICA Y HERRERÍA</b>															
<b>03.08.01</b>	<b>PUERTAS</b>															
03.08.01.01	PUERTA METÁLICA 2.0 x 0.70	UND	1.00											1.00		
03.08.01.02	PUERTA DE INGRESO 2.80x3.00 m	UND	1.00										1.00			
03.08.01.03	PUERTA DE INGRESO 1.20x2.50 m	UND	1.00										1.00			
03.08.01.04	PORTÓN 2.80 X 3.00	UND	1.00										1.00			
<b>03.08.03</b>	<b>TABIQUERÍA DE ALUMINIO PARA SERVICIOS HIGIÉNICOS</b>															
03.08.03.01	TABIQUERÍA DE ALUMINIO PARA SERVICIOS HIGIÉNICOS	M	24.00	4.60	4.60	1.30	1.90	1.90	1.90	1.30	1.90	4.60				
<b>03.08.04</b>	<b>PASAMANOS AISLADOS</b>															
03.08.04.01	BARRA DE APOYO DE ACERO INOX. DESCAPACITADO	M	4.80	1.60	1.60							1.60				
<b>03.09.00</b>	<b>CERRAJERÍA</b>															
<b>03.09.01</b>	<b>BISAGRAS</b>															
03.09.01.01	BISAGRA ALUMINIZADA DE 3 1/2" PESADA EN PUERTA	UND	207.00	20.00	20.00	36.00	12.00	24.00	24.00	24.00	24.00	20.00		3.00		
03.09.01.02	BISAGRA ALUMINIZADA DE 2" PESADA EN VENTANA	UND	180.00	16.00	16.00	20.00	20.00	24.00	24.00	20.00	24.00	16.00				
<b>03.09.02</b>	<b>CERRADURAS</b>															
03.09.02.01	CERRADURA DOS GOLPES EN PUERTA CON TIRADOR	UND	55.00	5.00	5.00	9.00	3.00	6.00	6.00	9.00	6.00	5.00		1.00		
03.09.02.02	CERROJO DE 2" PARA PUERTAS	UND	57.37	5.00	5.00	9.00	3.00	6.00	6.00	9.00	6.00	8.37				
<b>03.09.03</b>	<b>ACCESORIOS DE CIERRE</b>															
03.09.03.01	CANDADO TIPO FORTE 60MM	UND	1.00											1.00		
<b>03.10.00</b>	<b>VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES</b>															
03.10.01	VIDRIO TEMPLADO DE 8 MM	M2	159.02	8.37	8.37	12.28	26.58	27.59	27.59	12.28	27.59	8.37				
03.10.02	ESPEJO 6 mm/INC. COLOCACIÓN	M2	7.92	1.68	1.68	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	1.68				
<b>03.11.00</b>	<b>PINTURA</b>															
03.11.01	PINTURA LÁTEX 2 MANOS EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	M2	1513.29	194.38	194.38	354.83	104.03	74.96	40.34	261.05	79.56	162.90	10.34	32.55		3.96
03.11.02	PINTURA LÁTEX 2 MANOS EN CIELO RASO	M2	477.09	88.48	88.48	26.27	48.99	28.67	32.47	26.27	48.99	88.48				
03.11.03	PINTURA LÁTEX 2 MANOS EN VIGAS	M2	400.44	12.98	12.98	12.50	59.49	56.35	48.05	12.50	37.94	12.98	130.04	4.64		
03.11.04	PINTURA LÁTEX 2 MANOS EN COLUMNAS	M2	534.66	38.92	38.92	63.70	95.75	13.52	13.78	11.76	21.58	38.92	187.40	10.42		
03.11.05	PINTURA LÁTEX 2 MANOS EN VESTIDURA DE DERRAMES	M	1280.81	350.40	350.40	80.85	84.74	50.66	40.00	66.15	84.46	173.15				
03.11.06	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZÓCALOS	M	337.59	35.29	35.29	28.20	43.83	43.83	43.83	28.20	43.83	35.29				
03.11.07	PINTURA DE LETRAS EN PÓRTICO	M2	1.50												1.50	

Cuadro N° 17. Resumen de metrados arquitectura

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA"															
COMPLEJO	CÉSAR VALLEJO															
PARTIDAS	ESPECIFICACIONES	UND	METRADO	MÓDULO 1	MÓDULO 2	MÓDULO 3	MÓDULO 4	MÓDULO 5	MÓDULO 6	MÓDULO 7	MÓDULO 8	MÓDULO 9	CERCO PERIMÉTRICO	TANQUE ELEVADO Y CISTERNA	OBRAS EXTERIORES	COBERTURA METÁLICA
ÍTEM	DESCRIPCIÓN															
<b>03.12.00</b>	<b>VARIOS LIMPIEZA Y JARDINERÍA</b>															
03.12.01	LIMPIEZA DE OBRA FINAL	M2	1356.80													1356.80
03.12.02	SEMBRADO DE GRASS NATURAL	M2	408.00													408.00
03.12.03	SEMBRADO DE PLANTAS ORNAMENTALES	UND	19.00													19.00
<b>03.13.00</b>	<b>OTROS</b>															
03.13.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARANDA DE Ø 2"	ml	83.24													83.24
03.13.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARANDA DE Ø 1"	ml	43.34													43.34
03.13.01	ASTA DE BANDERA	UND	1.00													1.00
03.13.02	BANCA DE CONCRETO SEGÚN DETALLE	UND	2.00													2.00
03.13.03	SEÑALIZACIÓN PARA RUTAS DE EVACUACIÓN Y SEÑALES PREVENTIVAS	GLIB	1.00													1.00
03.13.04	JUEGOS INFANTILES	UND	1.00													1.00
03.13.05	RELLENO CON ARENA PARA JUEGOS	M3	13.72													13.72
03.13.06	PLACA RECORDATORIA, INCLUYE MURETE	UND	1.00													1.00
03.13.07	BASURERO METÁLICO	UND	4.00													4.00
03.13.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METÁLICA 0.60x0.60 m - P/CISTERNA	UND	1.00											1.00		
<b>03.14.00</b>	<b>FLETE</b>															
03.14.01	FLETE ARQUITECTURA	GLB	1.00													1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 18. Resumen de metrados sanitarias

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA"												
COMPLEJO	CÉSAR VALLEJO												
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO	MÓDULO 1	MÓDULO 2	MÓDULO 3	MÓDULO 5	MÓDULO 7	MÓDULO 8	OBRAS EXTERIORES	PISCINA	CISTERNA	
<b>04</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>												
<b>04.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS DE SANEAMIENTO</b>												
04.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS P/ INSTALACIONES SANITARIAS	ML	45.65							45.65			
04.01.02	COLOCACIÓN DE LA CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA DE DESAGUE, E= 0.10 m	ML	40.25							40.25			
04.01.03	COLOCACIÓN DE LA CAMA DE PROTECCIÓN PARA TUBERÍA DE DESAGUE E=0.20M	ML	40.25							40.25			
04.01.04	COLOCACIÓN DE LA CAPA DE APOYO PARA TUBERÍA DE AGUA, E= 0.10 m	ML	74.55							74.55			
04.01.05	COLOCACIÓN DE LA CAPA DE PROTECCIÓN PARA TUBERÍA DE AGUA, E=0.20M	ML	74.55							74.55			
04.01.06	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO	ML	4.00							4.00			
04.01.07	ACARREO Y ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	17.83							17.83			
<b>04.02</b>	<b>APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS</b>												
<b>04.02.01</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE APARATOS SANITARIOS</b>												
04.02.01.01	SUM. E INST. DE INODORO TANQUE BAJO NORMAL, (NAC. BLANCO) INC. ACCESORIOS.	PZA	43.00	5.00	5.00	4.00	5.00	12.00	12.00	-			
04.02.01.02	SUM. E INST. DE URINARIO DE LOSA BLANCA ADULTO INC/ACCESORIO	PZA	16.00	-	-	1.00	3.00	6.00	6.00	-			
04.02.01.03	SUM. E INST. DE LAVATORIO TIPO OVALIN C/BLANCO	PZA	52.00	5.00	5.00	4.00	6.00	16.00	16.00	-			
<b>04.02.02</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS</b>												
04.02.02.01	SUM. E INST. DE PAPELERA DE BAÑO	UND	43.00	5.00	5.00	4.00	5.00	12.00	12.00	-			
04.02.02.02	SUM. E INST. DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA	UND	12.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	-			
<b>04.03</b>	<b>SALIDA DE AGUA</b>												
<b>04.03.01</b>	<b>SISTEMA DE AGUA FRÍA</b>												
04.03.01.01	SALIDA DE AGUA FRÍA	PTO	111.00	10.00	10.00	9.00	14.00	34.00	34.00	-			
<b>04.03.02</b>	<b>REDES DE DISTRIBUCIÓN</b>												
04.03.02.01	SUMIN. E INSTALAC. DE TUBERÍA PVC C10 - Ø 1 1/4"	M	72.00	-	-	-	-	-	-	-	15.40	56.60	
04.03.02.02	SUMIN. E INSTALAC. DE TUBERÍA PVC C10 - Ø 1"	M	184.17	35.89	25.70	32.67	26.78	12.65	17.98	-	6.70	25.80	
04.03.02.03	SUMIN. E INSTALAC. DE TUBERÍA PVC C10 - Ø 3/4"	M	160.98	19.70	16.45	11.35	16.89	24.65	21.89	50.05			
04.03.02.04	SUMIN. E INSTALAC. DE TUBERÍA PVC C10 - Ø 1/2"	M	155.19	19.50	16.70	21.60	26.32	26.89	19.68	24.50			
04.03.02.05	TUBERÍA DE REBOSE DE FcGo (Cisterna)	M	3.60								0.80	2.80	
<b>04.03.03</b>	<b>ACCESORIOS DE REDES DE AGUA FRÍA</b>												
04.03.03.01	SUMINISTRO E INST. DE ACCESORIOS PARA INSTALACIÓN DE RED DE AGUA	GLB	2.00								1.00	1.00	
<b>04.03.04</b>	<b>VÁLVULAS</b>												
04.03.04.01	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1/2"	UND	9.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	1.00	-			
04.03.04.02	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 3/4"	UND	8.00	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	-			
04.03.04.03	VÁLVULA DE PIE CON CANASTILLA DE Ø 1 1/4" BRONCE	UND	2.00								1.00	1.00	
04.03.04.04	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø 1"	UND	2.00	-	-	-	-	-	-		1.00	1.00	
04.03.04.05	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø 1 1/4"	UND	4.00								2.00	2.00	
04.03.04.06	VÁLVULA CHECK DE BRONCE PESADO Ø 1 1/4"	UND	4.00								2.00	2.00	
04.03.04.07	VÁLVULA FLOTADOR DE BRONCE 1"	UND	2.00								1.00	1.00	
<b>04.03.05</b>	<b>ADITAMIENTOS VARIOS</b>												
04.03.05.01	ELECTROBOMBA MONOFÁSICO 0.75HP	UND	2.00								1.00	1.00	
04.03.05.02	PLANCHA ANTIVIBRATORIA(para sistema. 60x.60m)	UND	2.00								1.00	1.00	
04.03.05.03	TANQUE POLIETILENO 750 lts	PZA	2.00								1.00	1.00	
04.03.05.04	ESCALERA DE GATO EN CISTERNA	M	3.50								1.10	2.40	
04.03.05.05	ESCALERA MARINERO	M	10.40								4.50	5.90	
04.03.05.06	CAJA DE REBOSE (45X.50X.60)	UND	2.00								1.00	1.00	
04.03.05.07	CAJA DE MADERA PARA VÁLVULA	UND	17.00	3.00	4.00	2.00	2.00	3.00	3.00	-			
04.03.05.08	GRIFOS DE RIEGO 1/2" INC/CAJA DE CONCRETO	UND	6.00							6.00			
04.03.05.09	ABRAZADERA DE FIJACIÓN DE TUBO	UND	6.00							6.00			

Cuadro N° 18. Resumen de metrados sanitarias

PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA"												
COMPLEJO	CÉSAR VALLEJO											
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO	MÓDULO 1	MÓDULO 2	MÓDULO 3	MÓDULO 5	MÓDULO 7	MÓDULO 8	OBRAS EXTERIORES	PISCINA	CISTERNA
<b>04</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>											
<b>04.03.06</b>	<b>OTROS</b>											
04.03.06.01	TUBERÍA PVC-SAP 4" - PARA TANQUE SÉPTICO Y POZO PERCOLADOR	M	9.00							9.00		
04.03.06.02	ACCESORIOS TANQUE SÉPTICO Y POZO PERCOLADOR	GLB	1.00							1.00		
04.03.06.03	PRUEBA HIDRÁULICA EN TUBERÍA DE AGUA	GLB	1.00							1.00		
<b>04.04</b>	<b>SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL</b>											
04.04.01	CANAleta DE F° G° D=8" - 1%	ML	250.10							250.10		
04.04.02	TUBERÍA PVC Ø 3"	ML	46.50							46.50		
04.04.03	ABRAZADERA DE F° G° PARA TUBERÍA	UND	24.00							24.00		
<b>04.05</b>	<b>SISTEMA DE DESAGUE Y VENTILACIÓN</b>											
<b>04.05.01</b>	<b>SALIDA DE DESAGUE</b>											
04.05.01.01	SALIDA DE DESAGUE PVC 4"	PTO	43.00	5.00	5.00	4.00	5.00	12.00	12.00	-		
04.05.01.02	SALIDA DE DESAGUE PVC 2"	PTO	68.00	5.00	5.00	5.00	9.00	22.00	22.00	-		
04.05.01.03	SALIDA PARA VENTILACIÓN 2"	PTO	33.00	6.00	6.00	4.00	4.00	6.00	6.00	1.00		
<b>04.05.02</b>	<b>REDES DE DERIVACIÓN</b>											
04.05.02.01	TUB. PVC-SAP 2"	M	37.30	4.50	3.00	3.00	6.00	5.00	4.00	11.80		
04.05.02.02	TUB. PVC-SAP 4"	M	155.59	17.09	27.53	12.79	28.50	19.58	21.65	28.45		
<b>04.05.03</b>	<b>ACCESORIOS DE REDES DE DESAGUE</b>											
04.05.03.01	SUMINISTRO E INST. DE ACCESORIOS PARA INSTALACIÓN DE RED DE DESAGUE	GLB	1.00							1.00		
<b>04.05.04</b>	<b>ADITAMIENTOS VARIOS</b>											
04.05.04.01	REGISTRO ROSCADO BRONCE 4"	UND	27.00	5.00	5.00	3.00	4.00	6.00	4.00	-		
04.05.04.02	SUMIDERO BRONCE 2"	UND	88.00	12.00	12.00	26.00	4.00	26.00	8.00	-		
04.05.04.03	REJILLA BRONCE 2"	UND	88.00	12.00	12.00	26.00	4.00	26.00	8.00	-		
04.05.04.04	CAJA DE REGISTRO PREFAB. 12"X24"	UND	1.00								1.00	
04.05.04.05	ACCESORIOS EN TRAMPA DE GRASAS	GLB	7.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
<b>04.06</b>	<b>VARIOS</b>											
04.06.01	PRUEBA HIDRÁULICA EN TUBERÍA DE DESAGUE	GLB	1.00							1.00		
04.06.02	FLETE INST. SANITARIAS	GLB	1.00							1.00		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 19. Resumen de metrados eléctricas			
PROYECTO	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA"		
COMPLEJO	CÉSAR VALLEJO		
Ítem	Descripción	Und.	Metrado
<b>05.00.00</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>		
<b>05.01.00</b>	<b>CONEXIÓN A LA RED EXTERNA DE MEDIDORES</b>		
05.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL, P/INSTALACIONES ELÉCTRICAS, h= 0.65m	m	45.75
05.01.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL, P/INSTALACIONES ELÉCTRICAS, h= 0.75m	m	34.89
05.01.03	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE FONDO DE ZANJAS	m	80.64
05.01.04	COLOCACIÓN DE LA CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA DE INST. ELÉCTRICAS, con arena fina e=0.05m	m	45.75
05.01.05	COLOCACIÓN DE LA CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA DE INST. ELÉCTRICAS, con solado e=0.05m	m	34.89
05.01.06	COLOCACIÓN DE LA CAMA DE PROTECCIÓN PARA TUBERÍA DE INST. ELÉCTRICAS, con arena fina e=0.10m	m	45.75
05.01.07	COLOCACIÓN DE LA CAMA DE PROTECCIÓN PARA TUBERÍA DE INST. ELÉCTRICAS, con arenilla e=0.30m	m	34.89
05.01.08	COLOCACIÓN DE LA CAMA DE PROTECCIÓN PARA TUBERÍA DE INST. ELÉCTRICAS, con tierra cernida e=0.15m	m	45.75
05.01.09	COLOCACIÓN DE LA CAMA DE PROTECCIÓN PARA TUBERÍA DE INST. ELÉCTRICAS, con tierra cernida e=0.40m	m	34.89
05.01.10	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO	m	45.75
05.01.11	ACARREO Y ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	24.73
<b>05.02</b>	<b>SALIDA PARA ALUMBRADO , TOMACORRIENTE, FUERZA Y SEÑALES DÉBILES</b>		
<b>05.02.01</b>	<b>SALIDA</b>		
05.02.01.01	SALIDA PARA ALUMBRADO DE TECHO (CENTRO DE LUZ)	pto	51.00
05.02.01.02	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DOBLE C/LÍNEA TIERRA	pto	82.00
05.02.01.03	SALIDA TOMACORRIENTE DOBLE A PRUEBA DE AGUA, H=1.40M	pto	34.00
05.02.01.04	SALIDA TOMACORRIENTE DOBLE PARA LÁMPARA DE EMERGENCIA, H=2.5M	pto	8.00
05.02.01.05	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	pto	21.00
05.02.01.06	SALIDA PARA INTERRUPTOR DOBLE	pto	13.00
05.02.01.09	SALIDA PARA FAROLAS DE CONCRETO	pto	2.00
05.02.01.10	SALIDA PARA SIRENA ACTIVADA	pto	1.00
05.02.01.11	SALIDA PARA PULSADOR MANUAL DE SIRENA	pto	1.00
05.02.01.12	SALIDA PARA ELECTROBOMBA TANQUE - CISTERNA	pto	1.00
<b>05.02.02</b>	<b>CAJAS DE PASE</b>		
05.02.02.01	CAJA DE PASE 200X200X150	u	16.00

Cuadro N° 19. Resumen de metrados eléctricas			
PROYECTO	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA"		
COMPLEJO	CÉSAR VALLEJO		
Ítem	Descripción	Und.	Metrado
<b>05.03</b>	<b>CANALIZACIONES, CONDUCTOS O TUBERÍAS</b>		
05.03.01	TUBERÍA PVC Ø 20mm	m	168.51
05.03.02	TUBERÍA PVC Ø 25 mm	m	54.90
05.03.03	TUBERÍA PVC Ø 35 mm	m	255.32
<b>05.04</b>	<b>CONDUCTORES Y CABLES DE ENERGÍA EN TUBERÍAS</b>		
05.04.01	SUMINISTRO E INST. DE ALIM.CAB. N2XH (3-1x16+ 1x10(T))mm2	m	9.80
05.04.02	SUMINISTRO E INST. DE ALIM.CAB. N2XH (1x10+1x10(N)+1x10 (T))mm2	m	187.95
05.04.04	SUMINISTRO E INST. DE ALIM.CAB. N2XH 16mm2	m	100.89
05.04.05	SUMINISTRO E INST. DE CABLE DE COBRE DESNUDO 1X25mm2 TEMPLE BLANCO	m	55.90
05.04.06	SUMINISTRO E INST. DE CABLE DE COBRE DESNUDO 1X50mm2 TEMPLE BLANCO	m	55.90
<b>05.05</b>	<b>SISTEMA DE CONDUCTOS</b>		
05.05.01	BUZONETA DE CONCRETO PARA INST. ELÉCTRICAS	u	9.00
<b>05.06</b>	<b>TABLEROS PRINCIPALES</b>		
05.06.01	TG-01, TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN	u	1.00
<b>05.07</b>	<b>TABLERO DE DISTRIBUCIÓN</b>		
05.07.01	SUB TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD -01	u	5.00
05.07.02	SUB TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD -02	u	4.00
05.07.03	SUB TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD -03	u	1.00
<b>05.08</b>	<b>INSTALACIONES DEL SISTEMA A PUESTA A TIERRA</b>		
05.08.01	INST. DEL SISTEMA PUESTA A TIERRA	u	9.00
<b>05.09</b>	<b>ARTEFACTOS</b>		
<b>05.09.01</b>	<b>LÁMPARAS</b>		
05.09.01.01	ART.FLUOR PARA ENDOZAR.3/36W C/REJ.MET.EMPOTRADO AF similar al tipo RAS -A-3x36	u	46.00
05.09.01.02	ART.FLUOR CIRCULAR ADOZADO DE 32 W.	u	54.00
05.09.01.04	LUCES DE EMERGENCIA 24 LED ULTRA BRILLANTE LUZ BLANCA 220 VAC 60hz	u	9.00
<b>05.09.02</b>	<b>REFLECTORES</b>		
05.09.02.01	FAROLAS DE CONCRETO CON REFLECTORES PARA ALUMBRADO EXTERIOR	pza	6.00
<b>05.10</b>	<b>VARIOS</b>		
05.10.01	CAJA PORTAMEDIDOR Y MEDIDOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA	u	1.00
05.10.02	PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD RED GENERAL	u	1.00
05.10.03	FLETE TERRESTRE DE INST. ELÉCTRICAS	u	1.00

Fuente: Elaboración propia





**ESC: 1/7500**



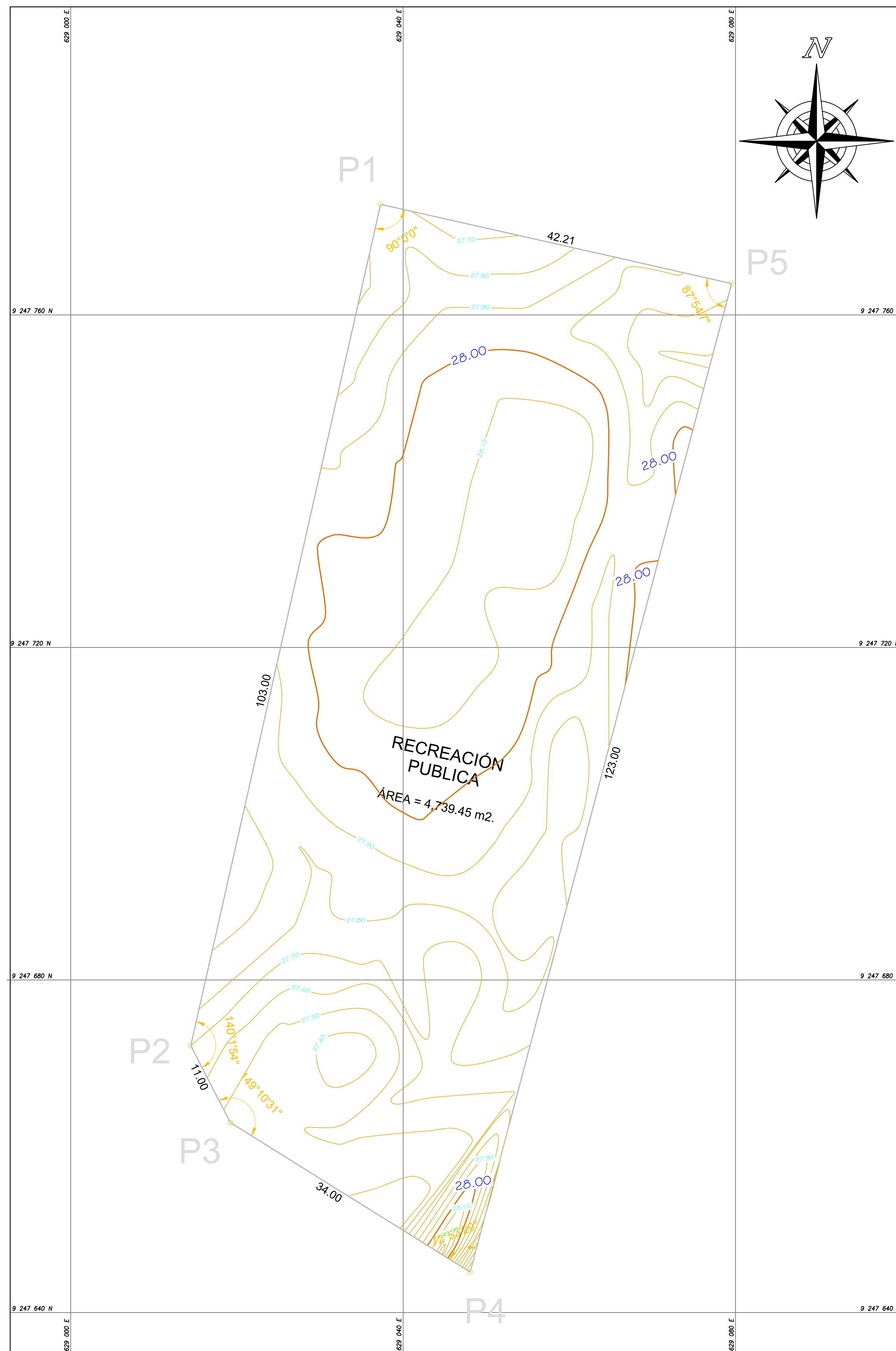
**ESC: 1/500**

**LEYENDA**

 UBICACIÓN DEL PROYECTO

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
TESIS : <b>DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA</b>		ESCALA: INDICADA	
PLANO: <b>UBICACIÓN</b>		DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	FECHA: JULIO 2019
AUTOR: <b>ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO</b>		PROVINCIA: CHICLAYO	LÁMINA: <b>U-01</b>
ASESOR: <b>MG. ING. JULIO BENITES CHERO</b> <b>MG. ING. NOE MARIN BARDALES</b>		LOCALIDAD: URB. STA. ROSA	





CUADRO DE CONSTRUCCIÓN					
VÉRTICE	LADO	DIST.	ÁNGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	103.00	90°0'0"	629037.295	9247773.305
P2	P2 - P3	11.00	140°1'54"	629014.450	9247672.100
P3	P3 - P4	34.00	149°10'31"	629019.217	9247662.842
P4	P4 - P5	123.00	72°53'29"	629048.074	9247644.862
P5	P5 - P1	42.21	87°54'7"	629079.532	9247763.771

**DATOS GENERALES**

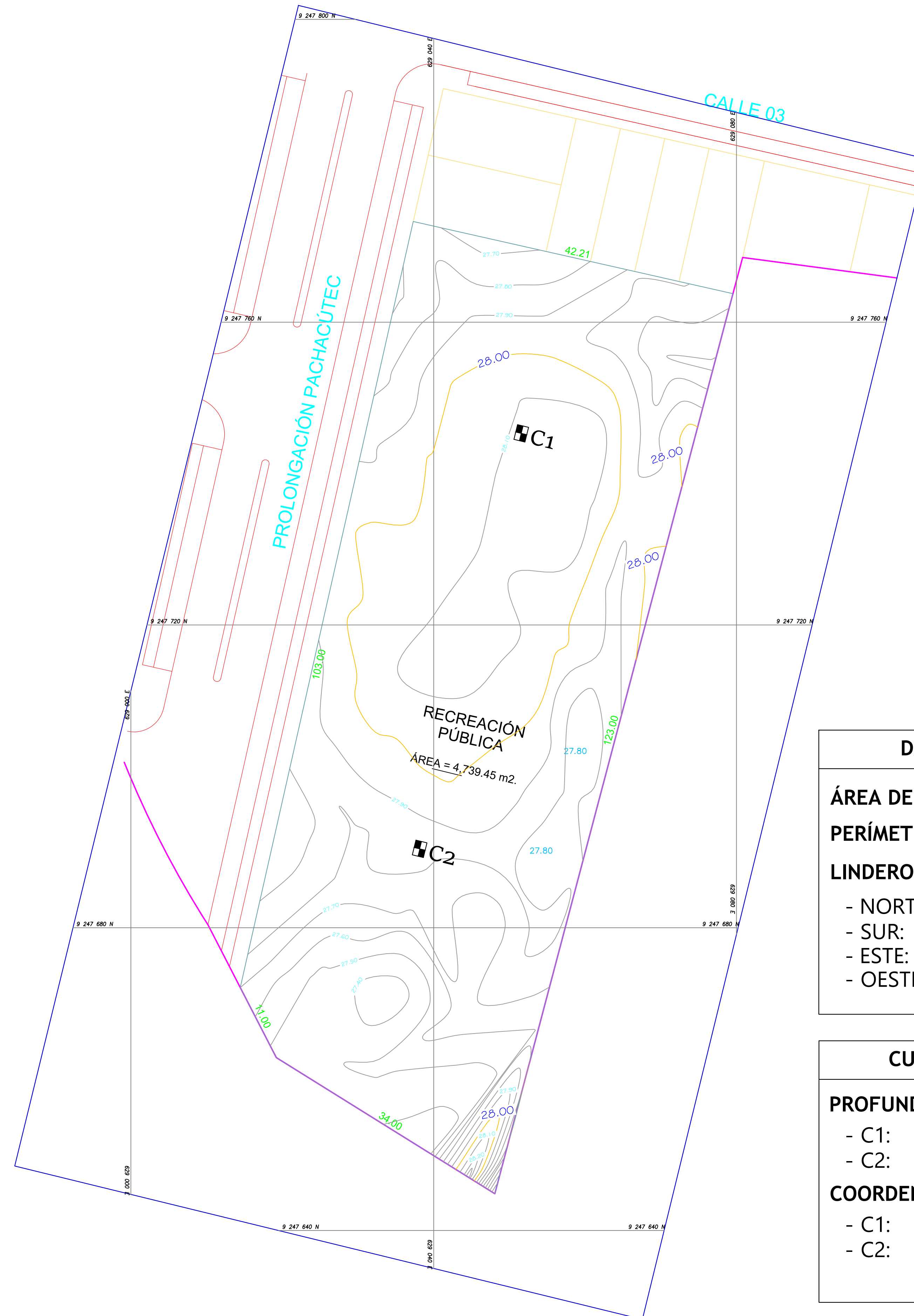
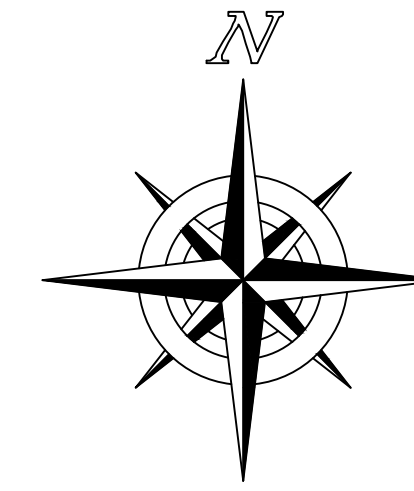
**ÁREA DEL TERRENO:** 4,739.45 m<sup>2</sup>  
**PERÍMETRO:** 313.21 m  
**LINDEROS:**

- NORTE: Propiedad de terceros
- SUR: Propiedad de terceros
- ESTE: Propiedad de terceros
- OESTE: Prolongación Pachacútec

**ÁREA TECHADA:** 1,120.89 m<sup>2</sup>  
**ÁREA LIBRE:** 3,618.56 m<sup>2</sup>  
**PROPIETARIO:** Municipalidad Distrital de La Victoria  
**DIRECCIÓN:** Calle Quives y Prolongación Pachacútec

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

TESS : <b>DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA</b>	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	FECHA: JULIO 2019	ESCALA: 1/350
PLANO: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	PROVINCIA: CHICLAYO	LÁMINA: <b>LT-01</b>	
AUTOR: ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO	DISTRITO: LA VICTORIA		
ASESOR: MG. ING. JULIO BENITES CHERO MG. ING. NOE MARIN BARDALES	LOCALIDAD: URB. STA. ROSA		



#### DATOS GENERALES

**ÁREA DEL TERRENO:** 4,739.45 m<sup>2</sup>

**PERÍMETRO:** 313.21 m

#### LINDEROS:

- NORTE: Propiedad de terceros
- SUR: Propiedad de terceros
- ESTE: Propiedad de terceros
- OESTE: Prolongación Pachacútec

#### CUADRO DE CALICATAS

#### PROFUNDIDAD:

- C1: 2.50 m
- C2: 2.50 m

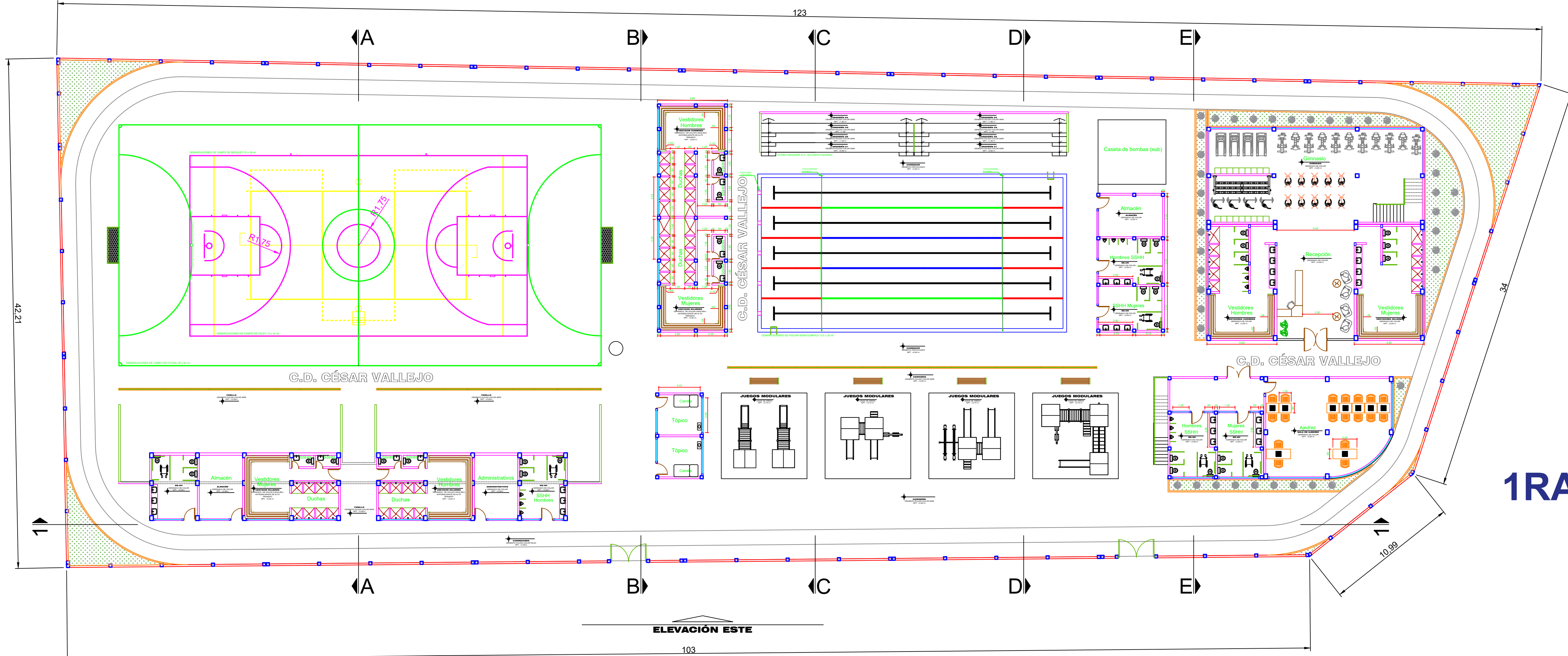
#### COORDENADAS UTM:

- C1: E: 628792 N: 9247393
- C2: E: 628780 N: 9247336

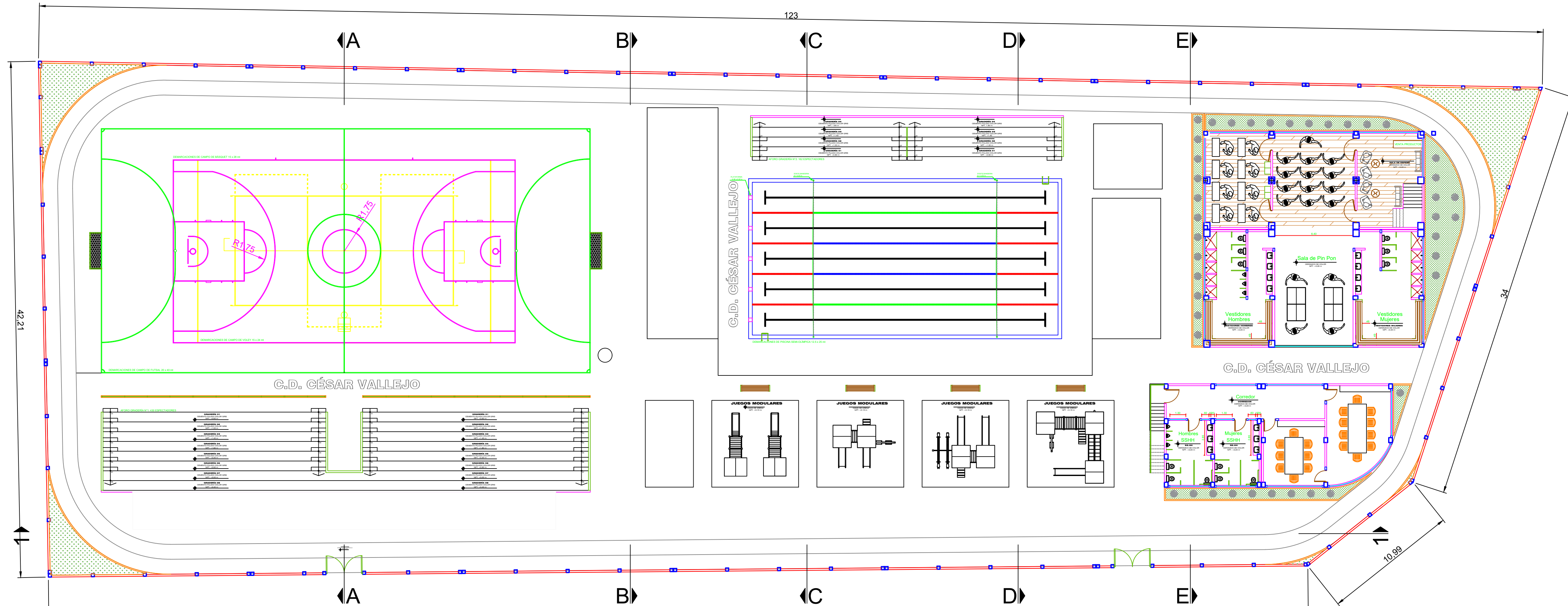
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

TESIS : <b>DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA</b>		ESCALA: 1/350
PLANO: <b>CALICATAS</b>	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	FECHA: MAYO 2019
AUTOR: <b>ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO</b>	PROVINCIA: CHICLAYO	LÁMINA: <b>C-01</b>
ASESOR: <b>MG. ING. JULIO BENITES CHERO</b> <b>MG. ING. NOE MARIN BARDALES</b>	LOCALIDAD: URB. STA. ROSA	





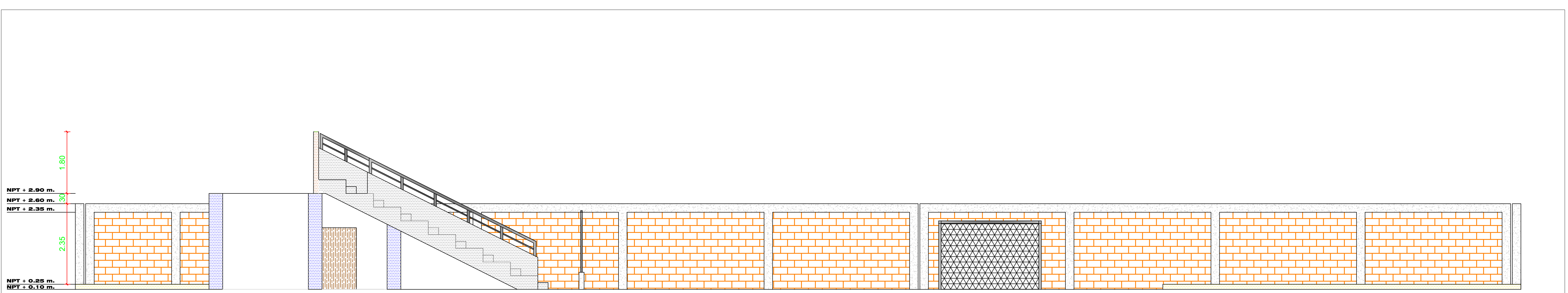
**1RA PLANTA**



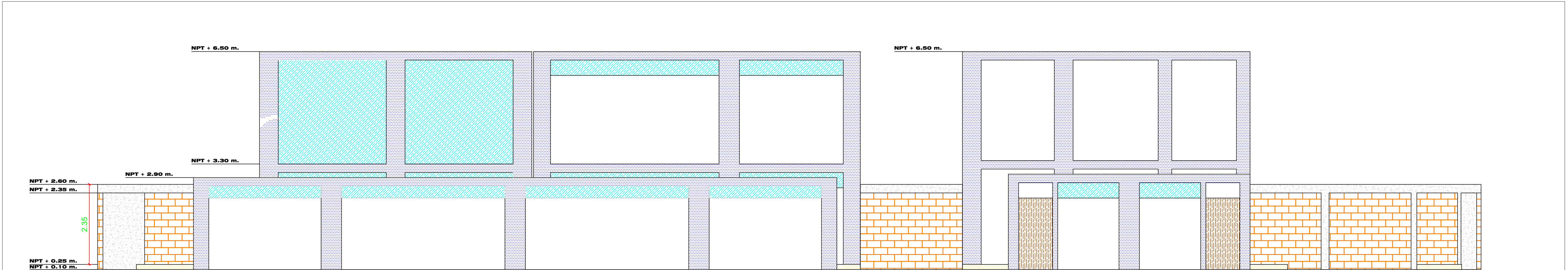
**2DA PLANTA**

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		ESCALA:
		1/200
TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA		FECHA:
PLANO: ARQUITECTURA - PLANTA GENERAL DE DISTRIBUCIÓN		JULIO 2019
AUTOR: ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO		DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE
ASESOR: MG. ING. JULIO BENITES CHERO MG. ING. NOE MARIN BARDALES		PROVINCIA: CHICLAYO
		DISTRITO: LA VICTORIA
		LOCALIDAD: URB. STA. ROSA
		LÁMINA: <b>A-01</b>





**CORTE A-A**  
**ESC. 1:75**

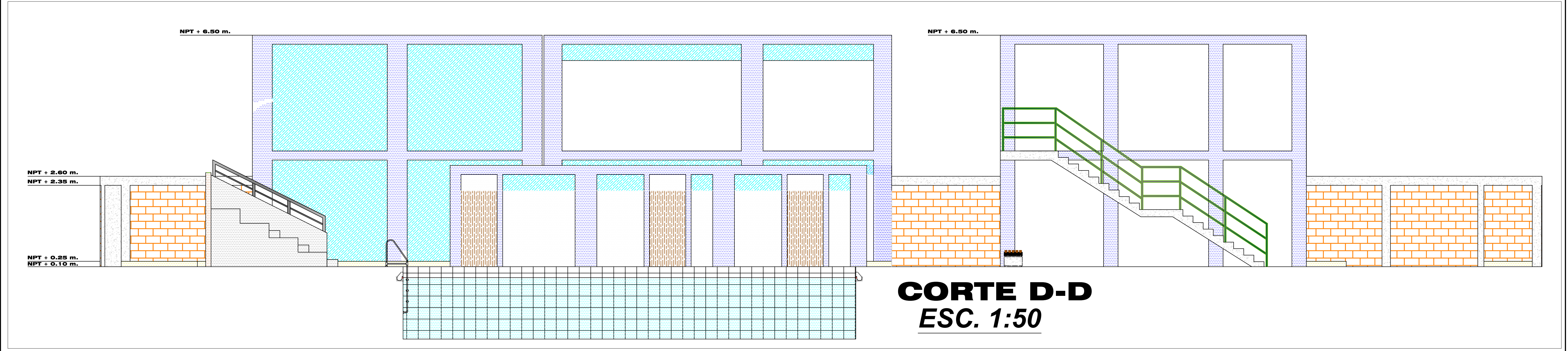
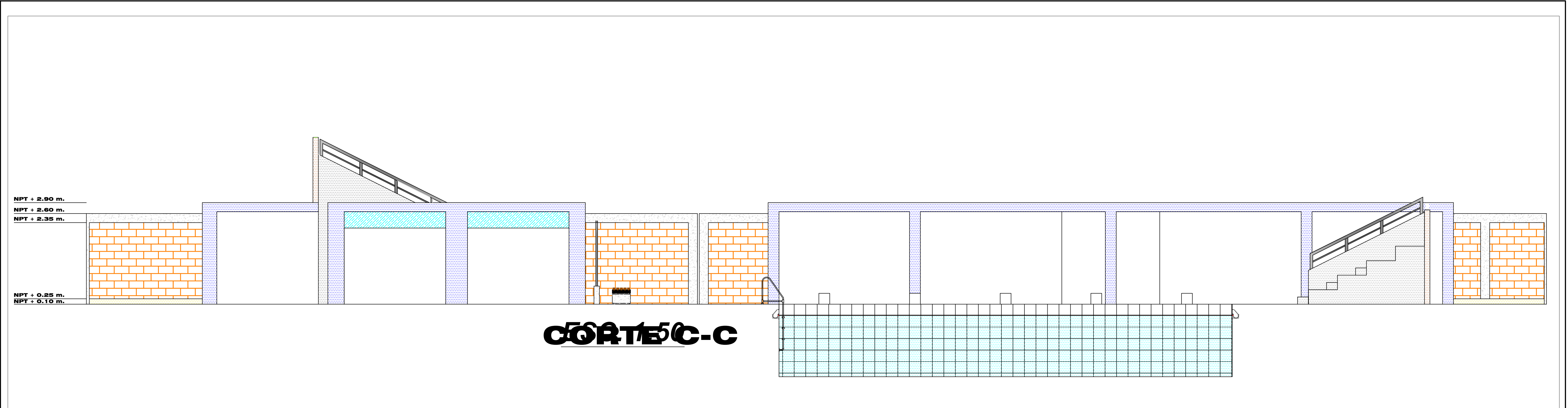


**CORTE B-B**  
**ESC. 1:75**

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

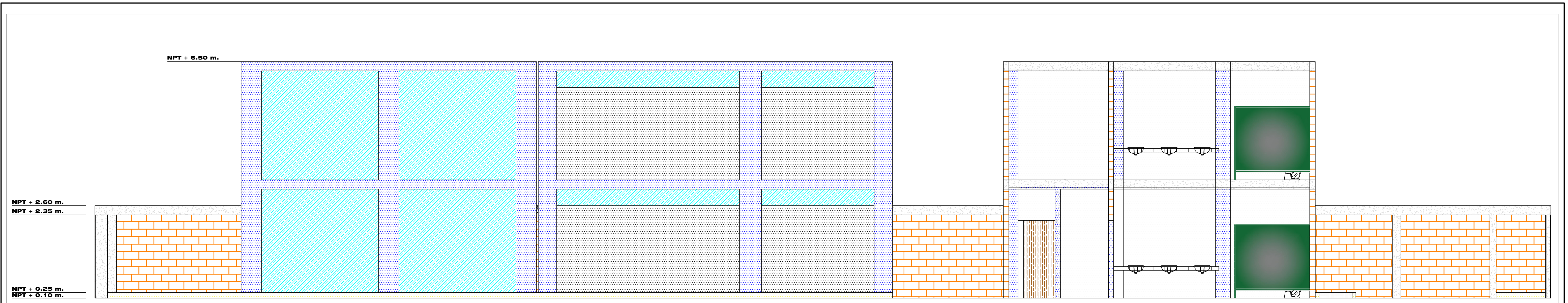
TESIS : <b>DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA</b>		ESCALA: INDICADA
PLANO: <b>CORTES Y ELEVACIONES</b>	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	FECHA: JULIO 2019
AUTOR: <b>ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO</b>	PROVINCIA: CHICLAYO	LÁMINA: <b>CE-01</b>
ASESOR: <b>MG. ING. JULIO BENITES CHERO</b> <b>MG. ING. NOE MARIN BARDALES</b>	DISTRITO: LA VICTORIA	LOCALIDAD: URB. STA. ROSA



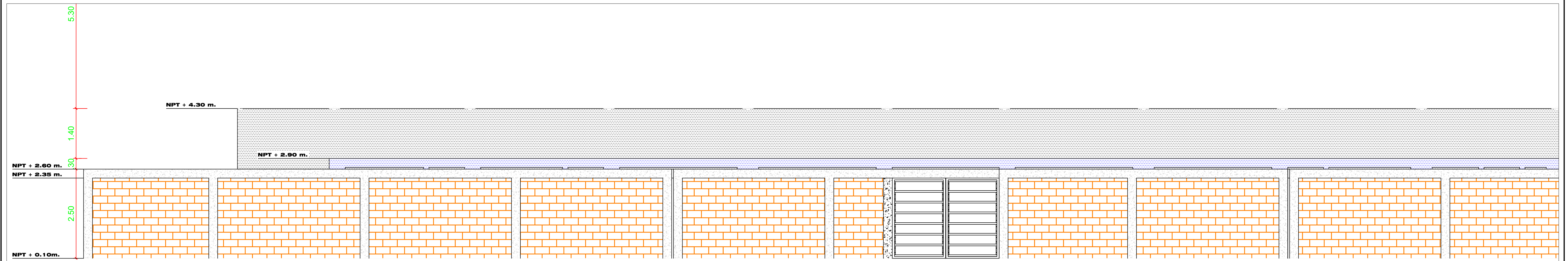


 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		ESCALA:	INDICADA
TESIS : <b>DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA</b>		FECHA:	JULIO 2019
PLANO:	<b>CORTES Y ELEVACIONES</b>	DEPARTAMENTO:	LAMBAYEQUE
AUTOR:	<b>ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO</b>	PROVINCIA:	CHICLAYO
ASESOR:	<b>MG. ING. JULIO BENITES CHERO</b> <b>MG. ING. NOE MARIN BARDALES</b>	DISTRITO:	LA VICTORIA
		LOCALIDAD:	URB. STA. ROSA
			<b>CE-02</b>





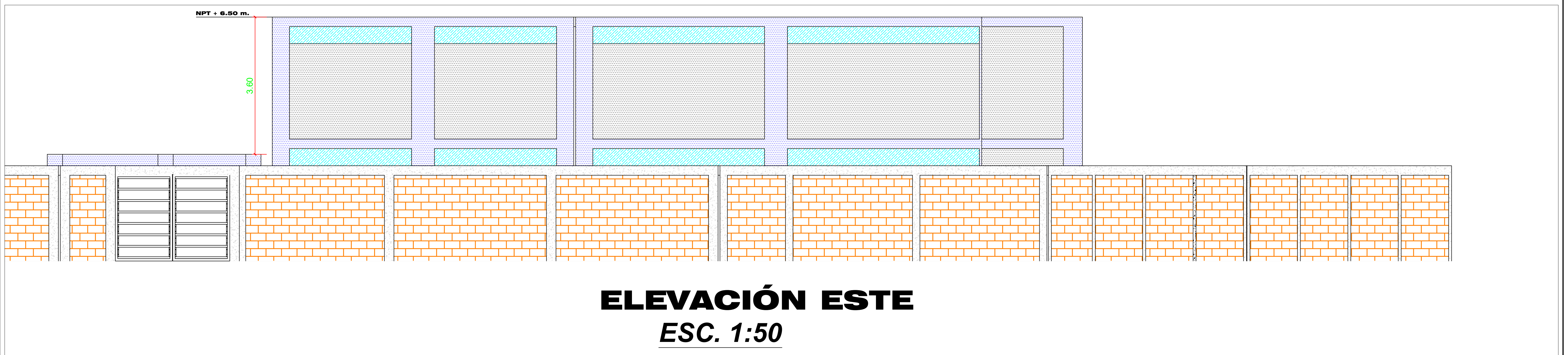
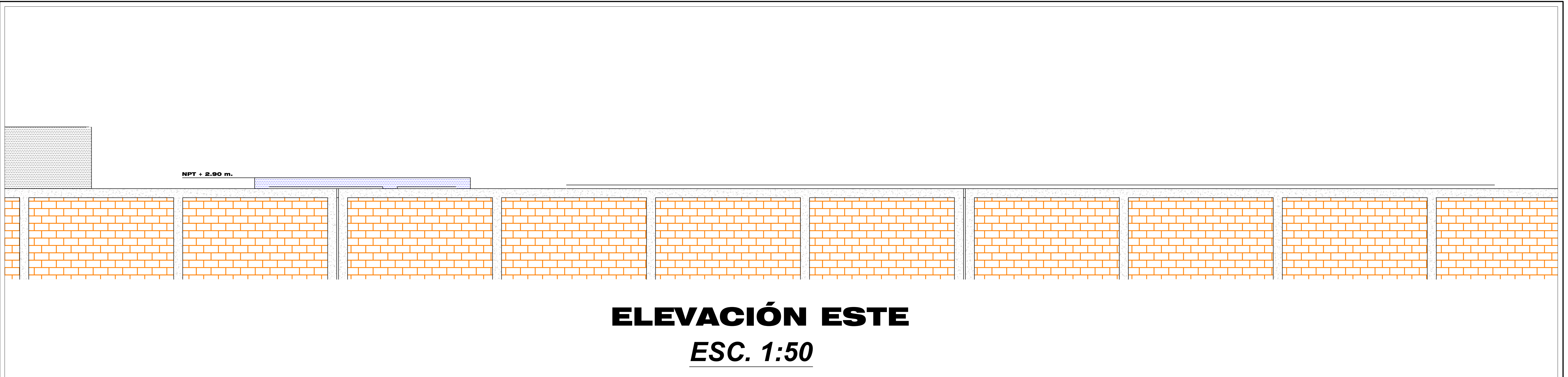
**CORTE E-E**  
**ESC. 1:50**



**ELEVACIÓN ESTE**  
**ESC. 1:50**

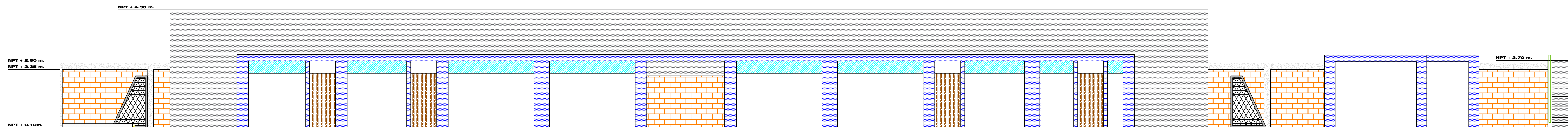
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	FECHA: JULIO 2019	ESCALA: INDICADA
PLANO: CORTES Y ELEVACIONES	PROVINCIA: CHICLAYO	LÁMINA: <b>CE-03</b>	
AUTOR: ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO	DISTRITO: LA VICTORIA		
ASESOR: MG. ING. JULIO BENITES CHERO MG. ING. NOE MARIN BARDALES	LOCALIDAD: URB. STA. ROSA		



 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
TESIS : <b>DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA</b>	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	FECHA: JULIO 2019	ESCALA: INDICADA
PLANO: <b>CORTES Y ELEVACIONES</b>	PROVINCIA: CHICLAYO	LÁMINA: <b>CE-04</b>	
AUTOR: <b>ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO</b>	DISTRITO: LA VICTORIA	LOCALIDAD: URB. STA. ROSA	
ASESOR: <b>MG. ING. JULIO BENITES CHERO</b> <b>MG. ING. NOE MARIN BARDALES</b>			





**CORTE 1-1**  
**ESC. 1:75**

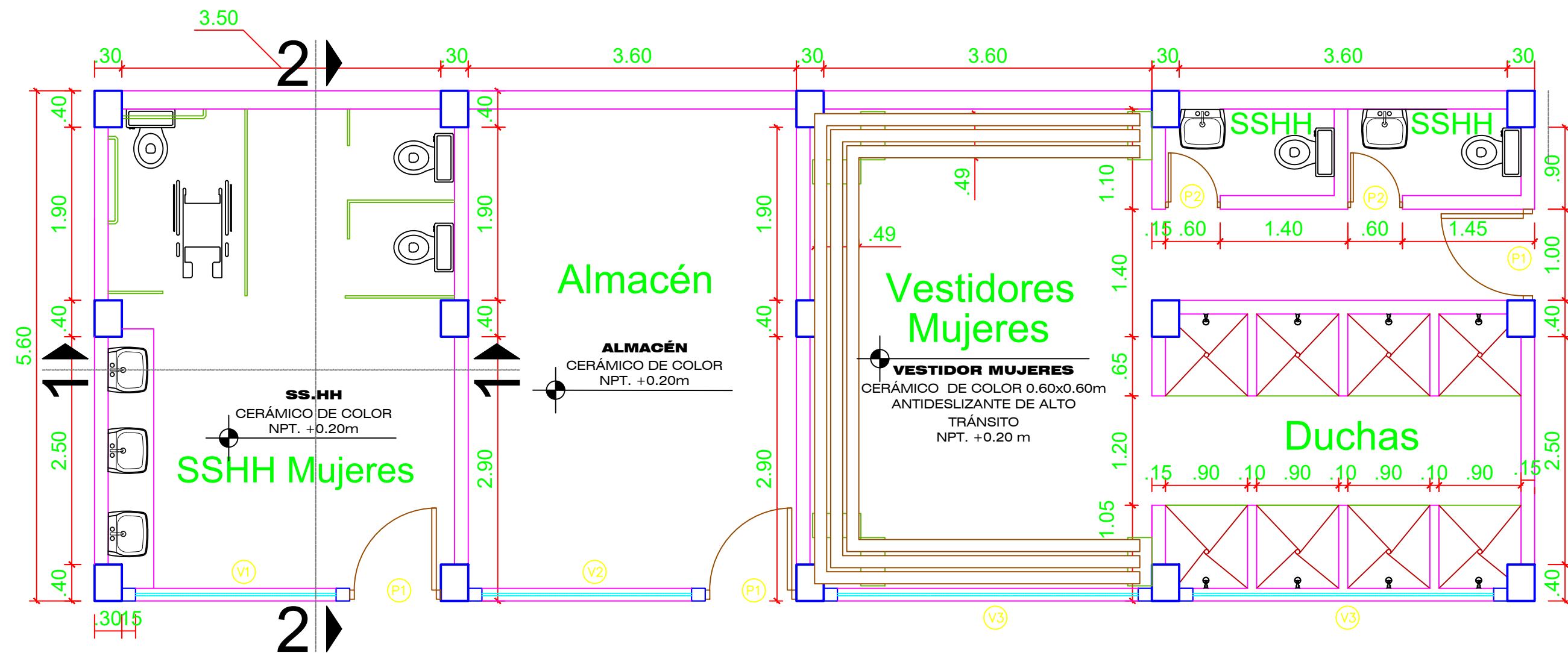


**CORTE 1-1**  
**ESC. 1:75**

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

TESIS : <b>DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA</b>		ESCALA: INDICADA
PLANO: <b>CORTES Y ELEVACIONES</b>	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	FECHA: JULIO 2019
AUTOR: <b>ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO</b>	PROVINCIA: CHICLAYO	LÁMINA: <b>CE-05</b>
ASESOR: <b>MG. ING. JULIO BENITES CHERO</b> <b>MG. ING. NOE MARIN BARDALES</b>	DISTRITO: LA VICTORIA	LOCALIDAD: URB. STA. ROSA



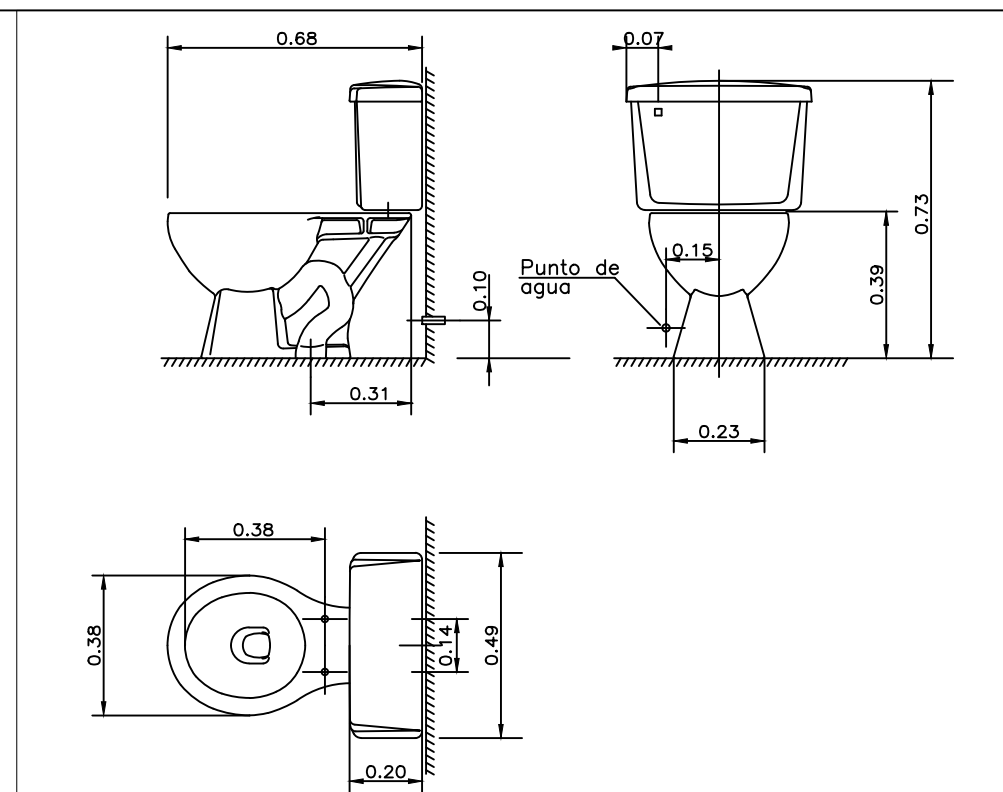
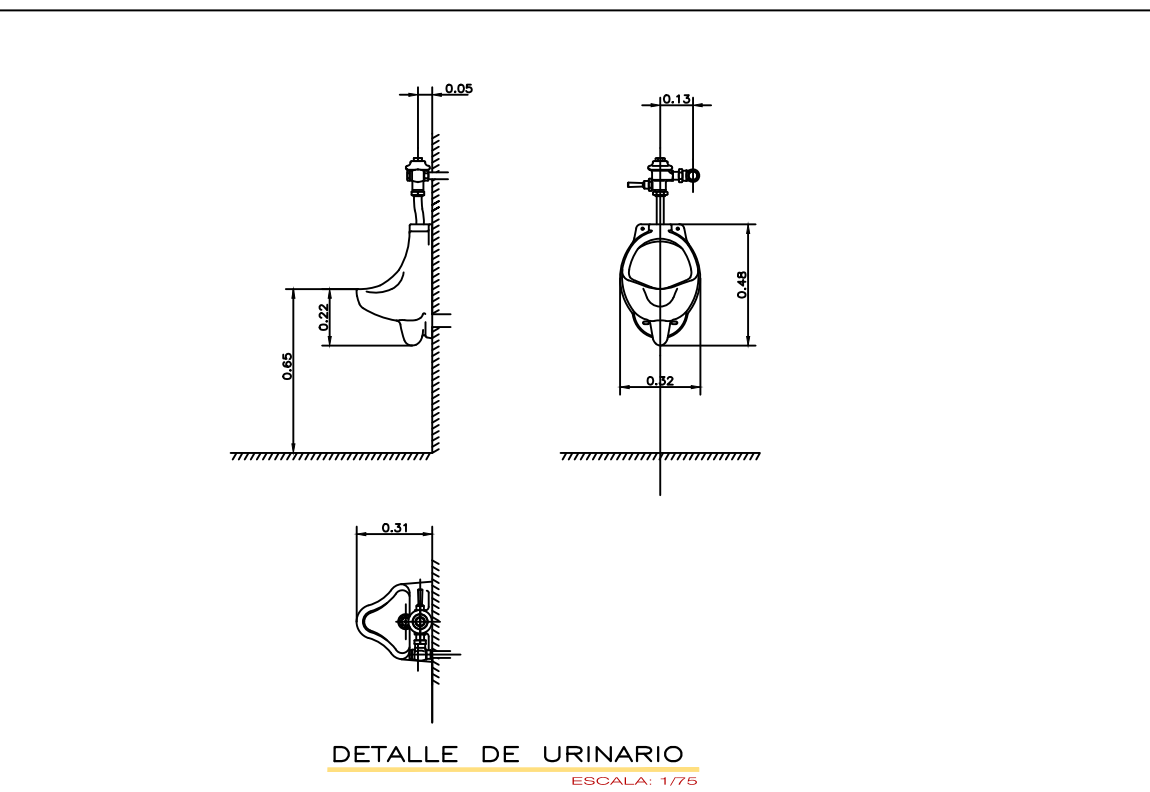
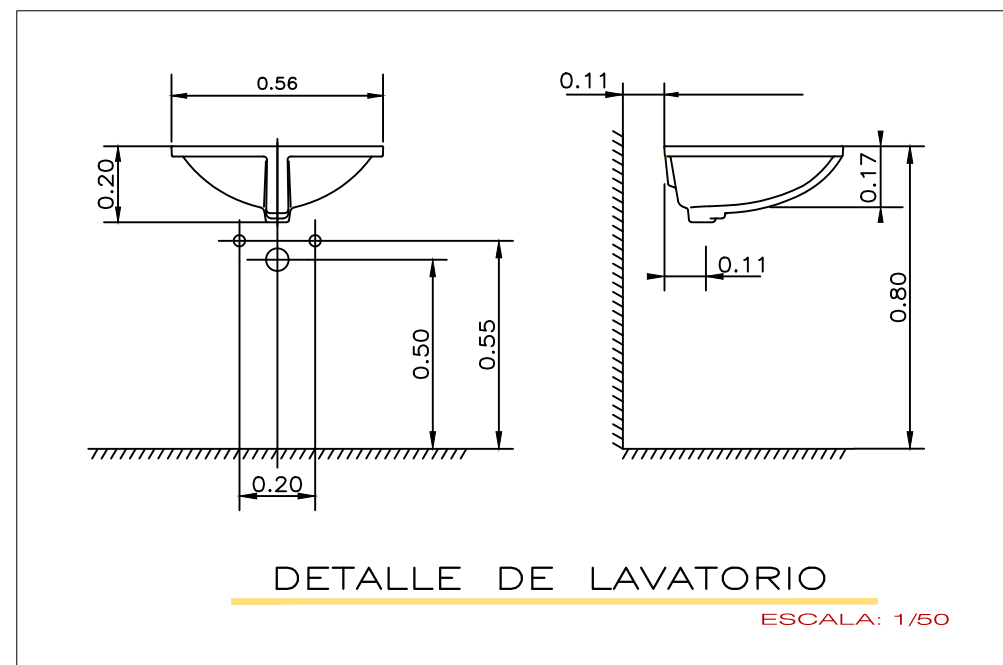
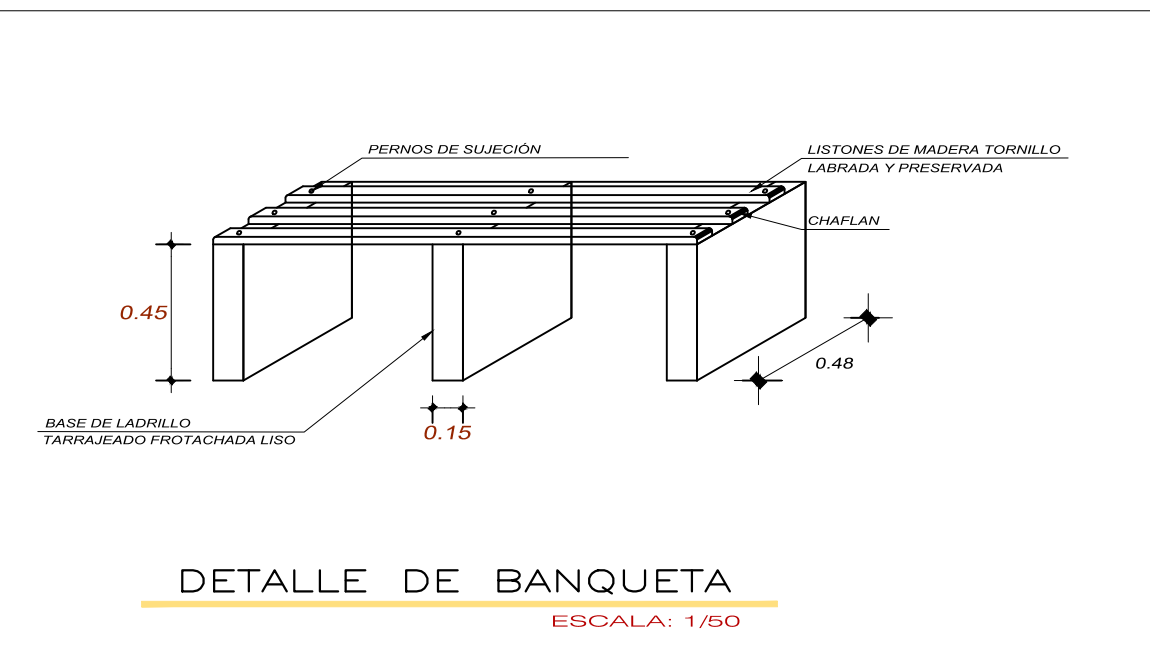
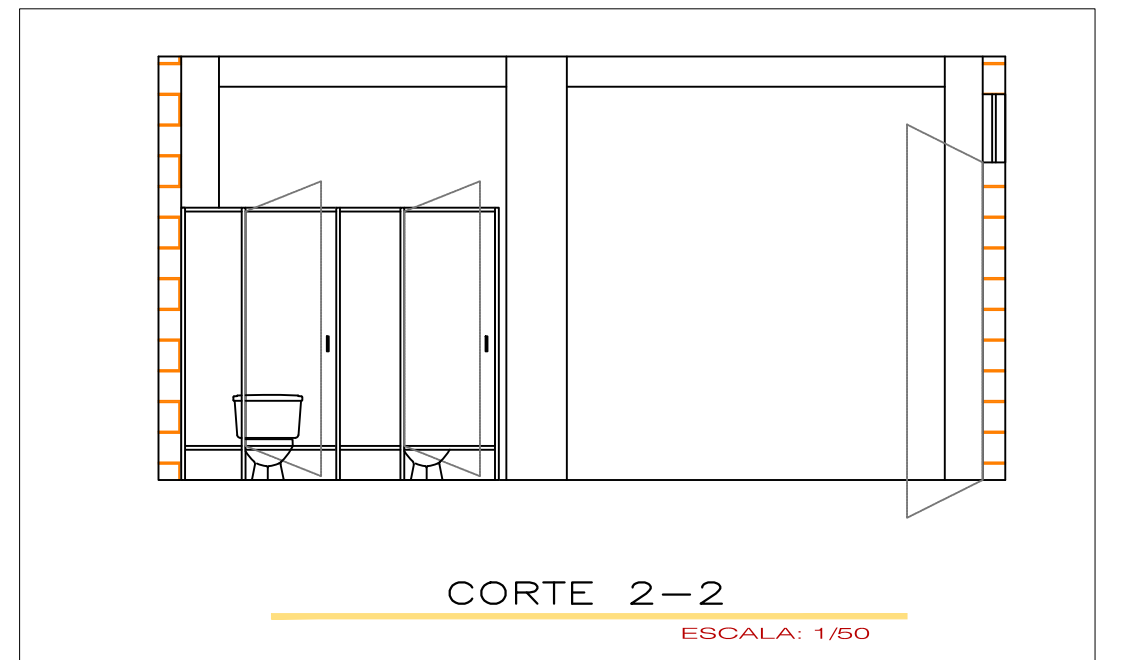
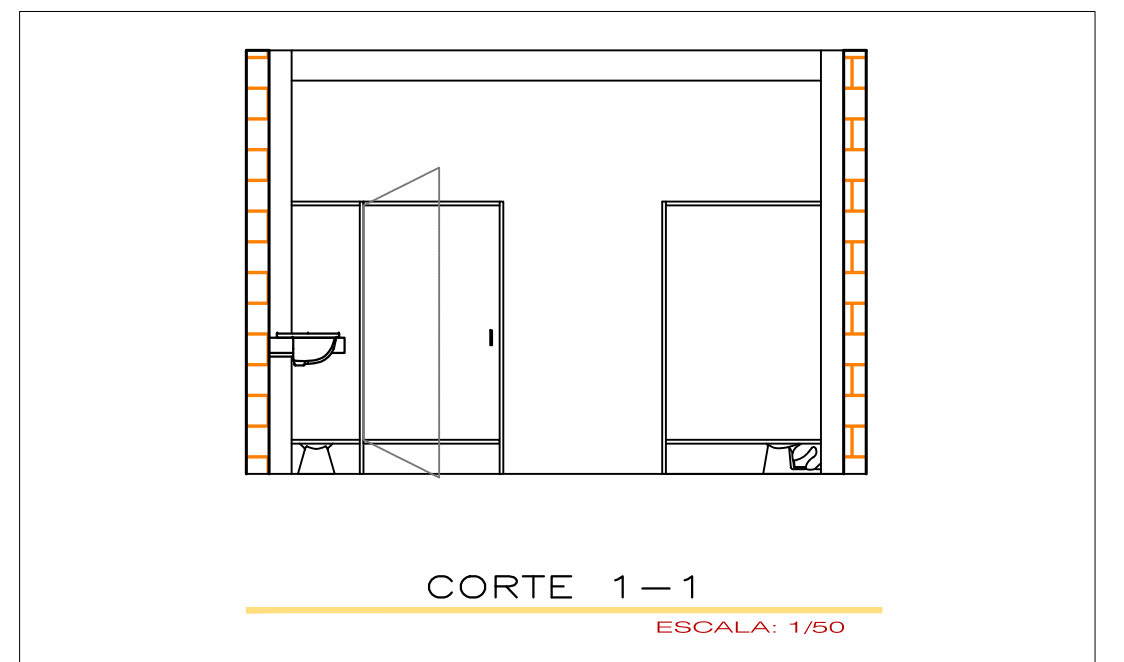
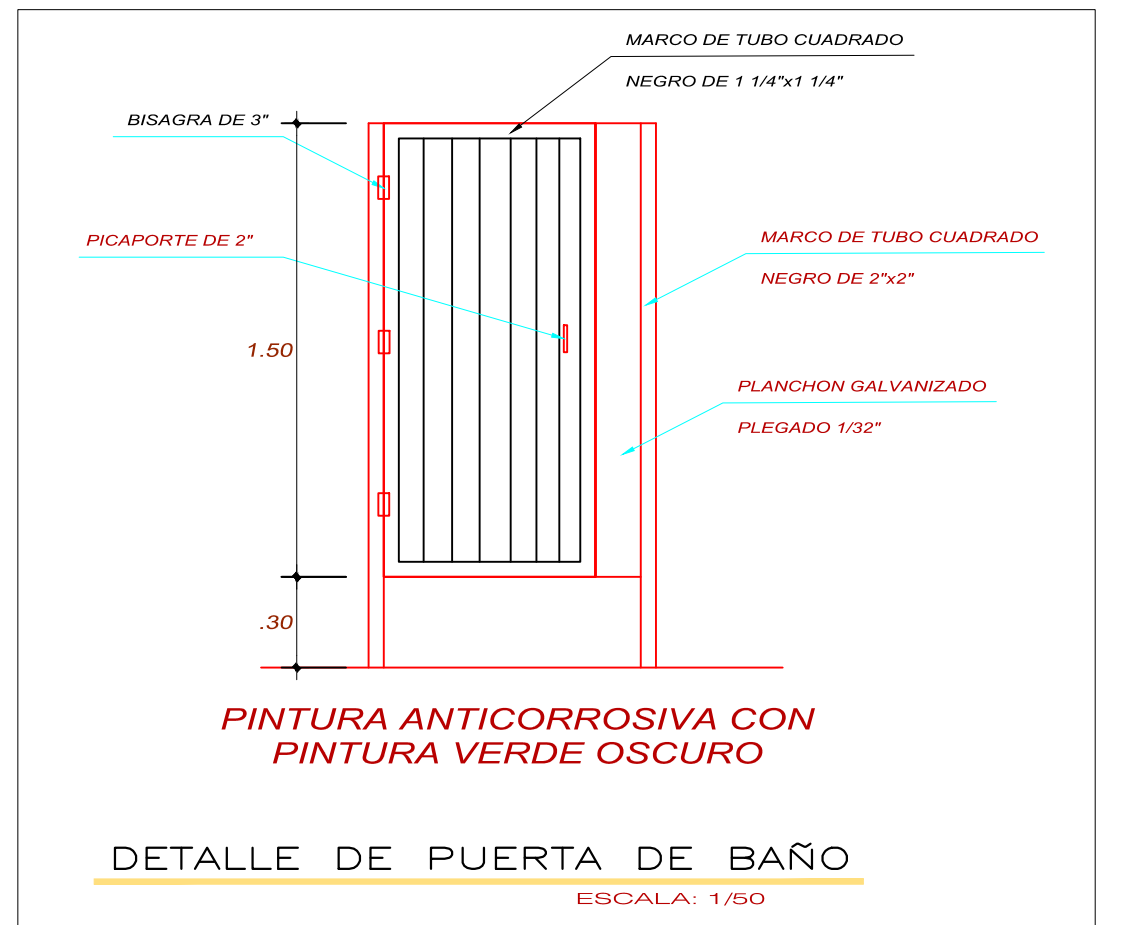


CUADRO DE VANOS-PUERTAS

TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES	UBICACIÓN
P1	1.00	2.10	3	MURO SUPERIOR h=0.45m	SSH/ALMACÉN/VESTIDORES
P2	0.60	1.80	2	MURO SUPERIOR h=0.10m	SSH DE VESTIDORES

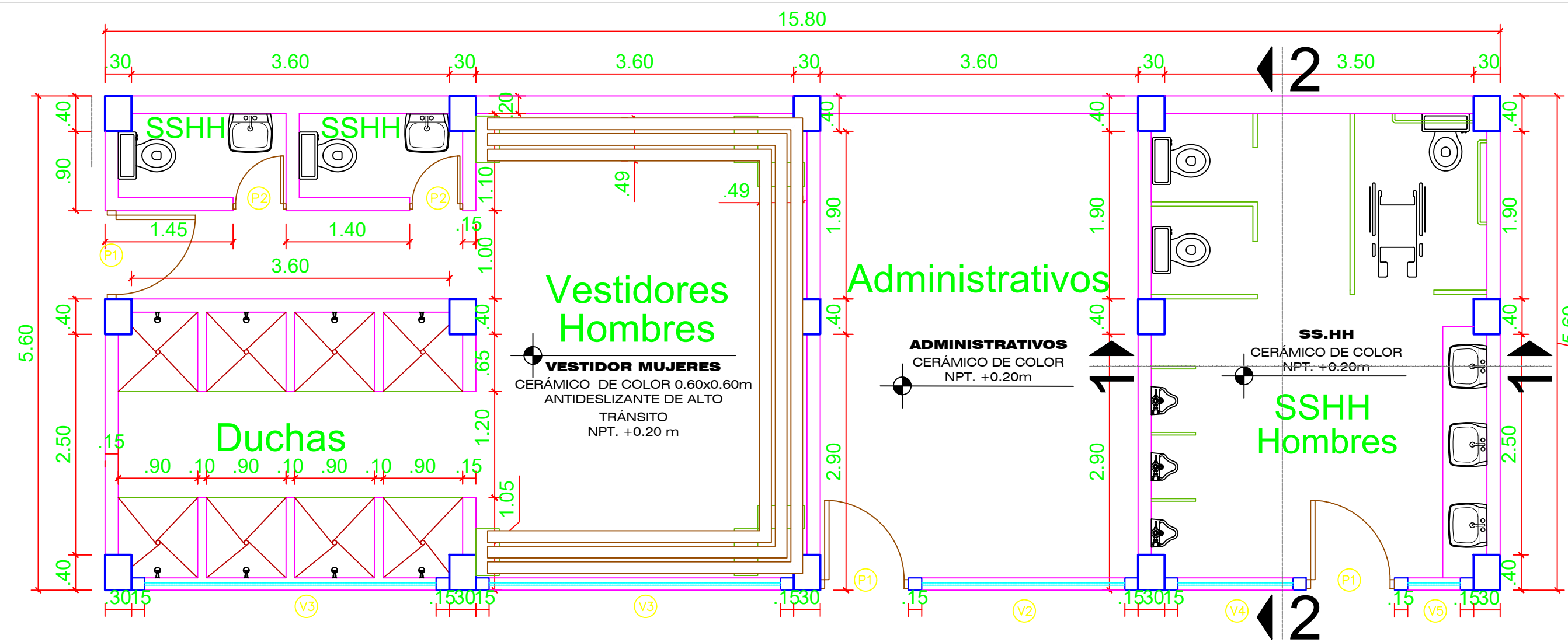
CUADRO DE VANOS-VENTANAS

TIPO	ANCHO	ALFEIZ.	ALTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES	UBICACIÓN
V1	2.20	2.10	0.45	1	VENTANA ALTA	SSH.
V2	2.30	2.10	0.45	1	VENTANA ALTA	ALMACÉN
V3	3.30	2.10	0.45	2	VENTANA ALTA	VESTIDORES MUJERES



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

TESIS : <b>DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA</b>	ESCALA: INDICADA
PLANO: <b>DETALLES MÓDULO I (SSH-ALMACÉN-VESTUARIO)</b>	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE FECHA: JULIO 2019
AUTOR: <b>ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO</b>	PROVINCIA: CHICLAYO LÁMINA: <b>D-01</b>
ASESOR: <b>MG. ING. JULIO BENITES CHERO</b> <b>MG. ING. NOE MARIN BARDALES</b>	DISTRITO: LA VICTORIA LOCALIDAD: URB. STA. ROSA

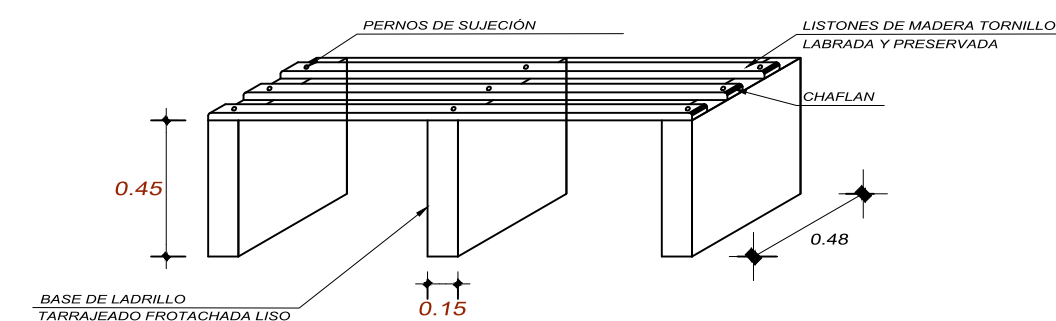


CUADRO DE VANOS-PUERTAS

TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES	UBICACIÓN
P1	1.00	2.10	3	MURO SUPERIOR h=0.45m	SSH/ALMACÉN/VESTIDORES
P2	0.60	1.80	2	MURO SUPERIOR h=0.10m	SSH DE VESTIDORES

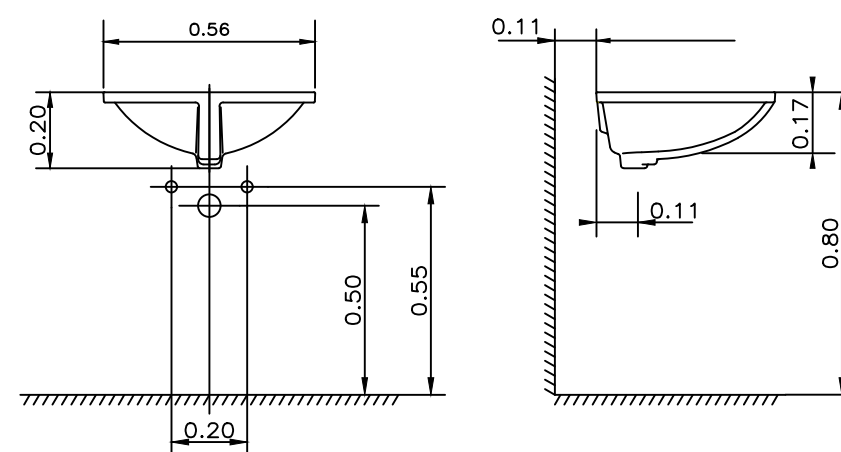
CUADRO DE VANOS-VENTANAS

TIPO	ANCHO	ALFEIZ.	ALTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES	UBICACIÓN
V2	2.30	2.10	0.45	1	VENTANA ALTA	ALMACÉN
V3	3.30	2.10	0.45	2	VENTANA ALTA	VESTIDORES HOMBRES
V4	1.30	2.10	0.45	1	VENTANA ALTA	SSH HOMBRES
V5	0.60	2.10	0.45	1	VENTANA ALTA	SSH HOMBRES



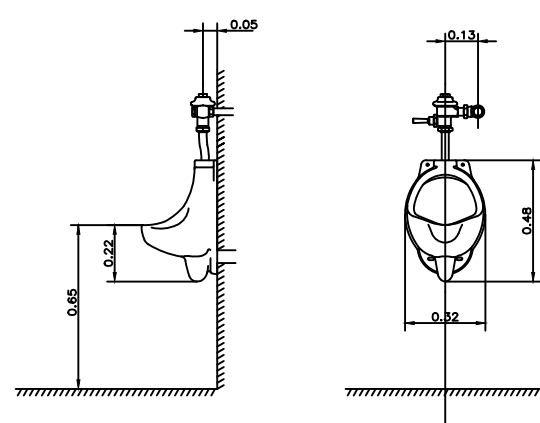
DETALLE DE BANQUETA

ESCALA: 1/50



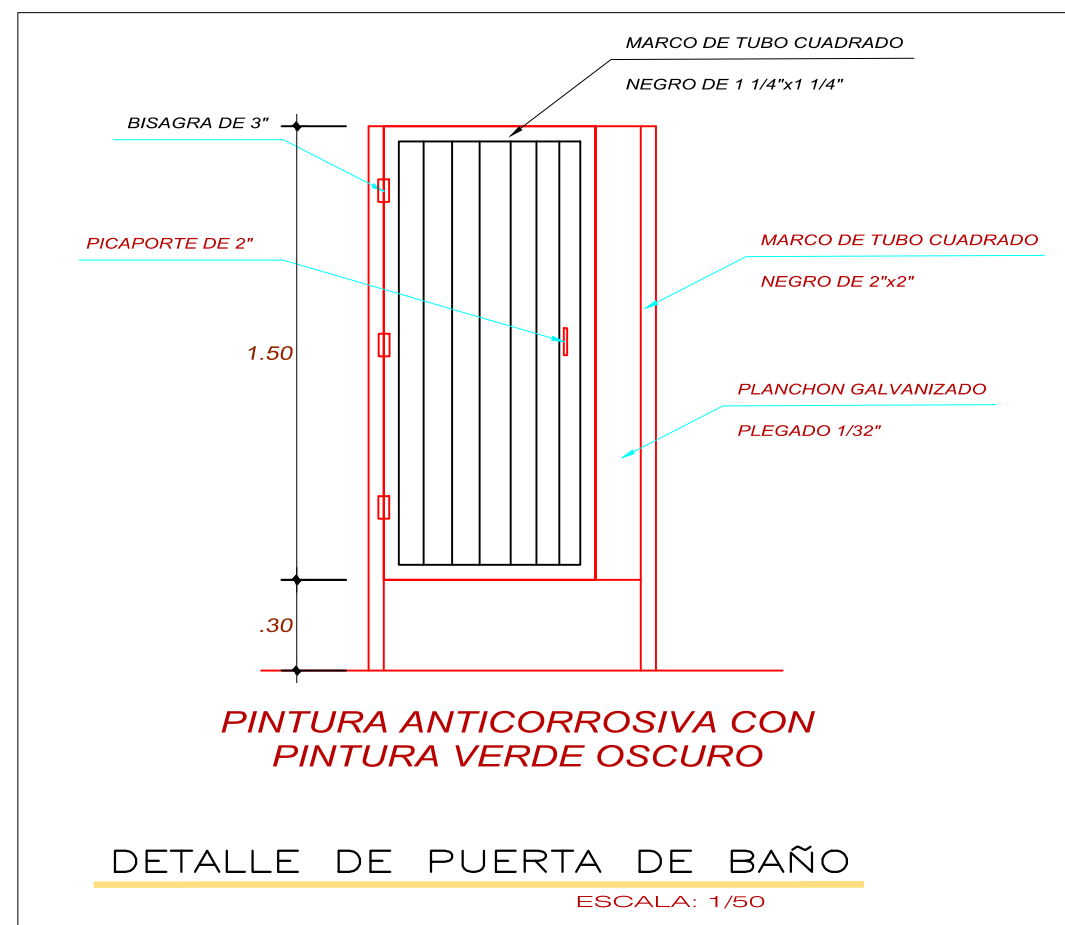
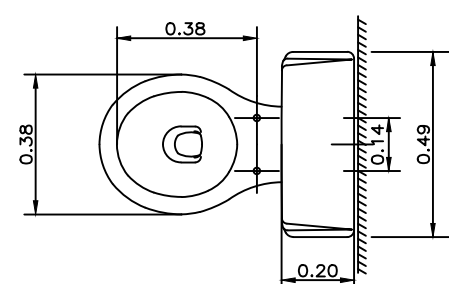
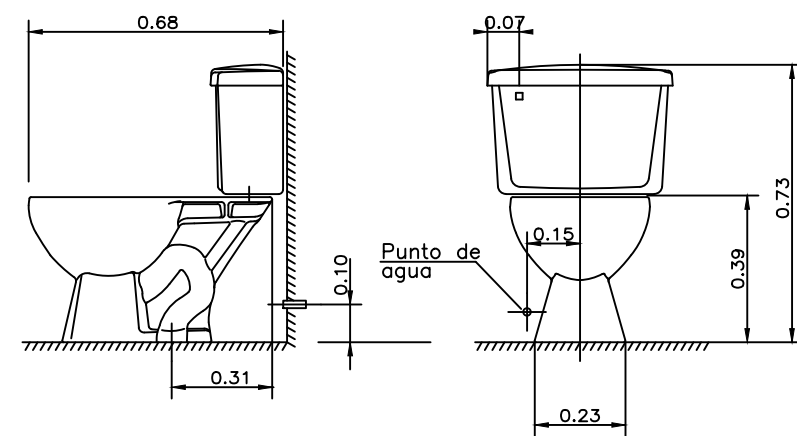
DETALLE DE LAVATORIO

ESCALA: 1/50



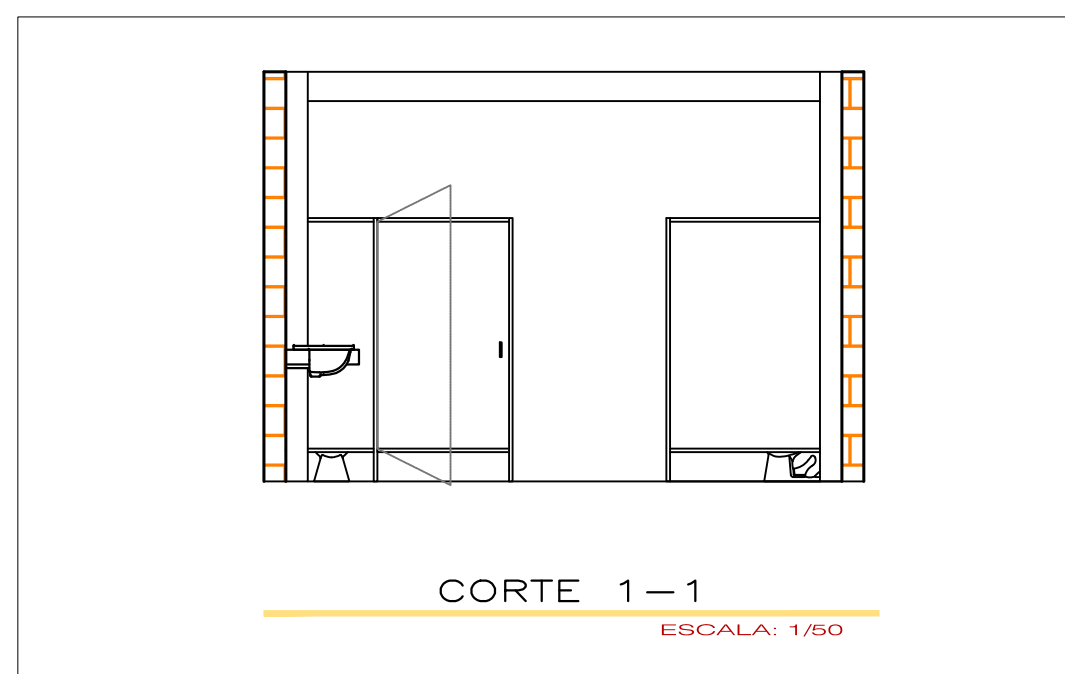
DETALLE DE URINARIO

ESCALA: 1/75



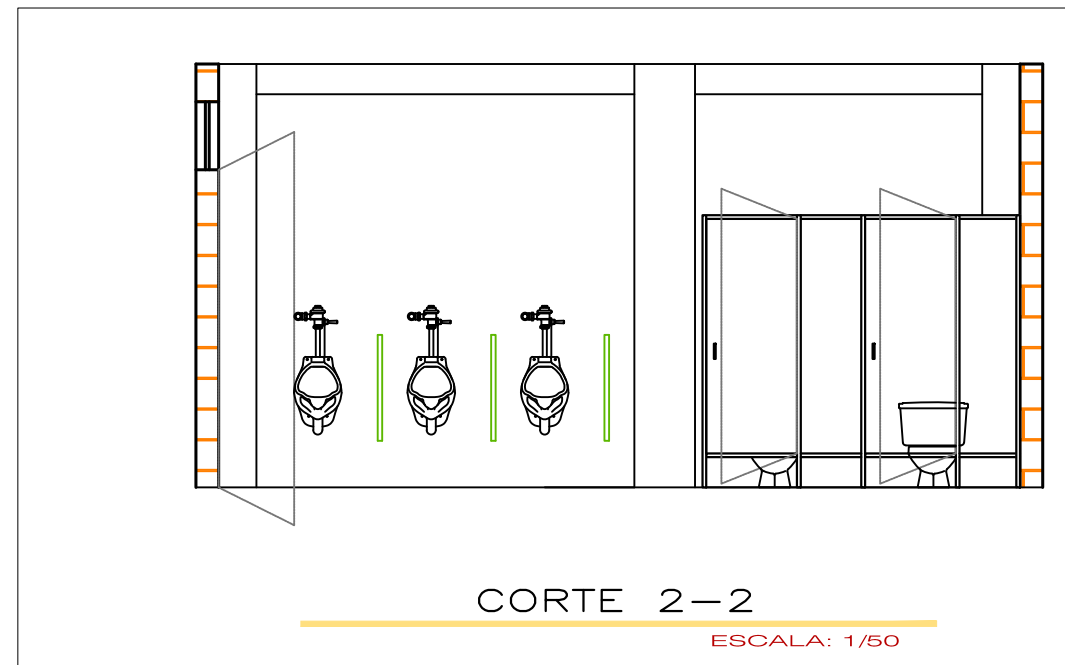
DETALLE DE PUERTA DE BAÑO

ESCALA: 1/50



CORTE 1-1

ESCALA: 1/50



CORTE 2-2

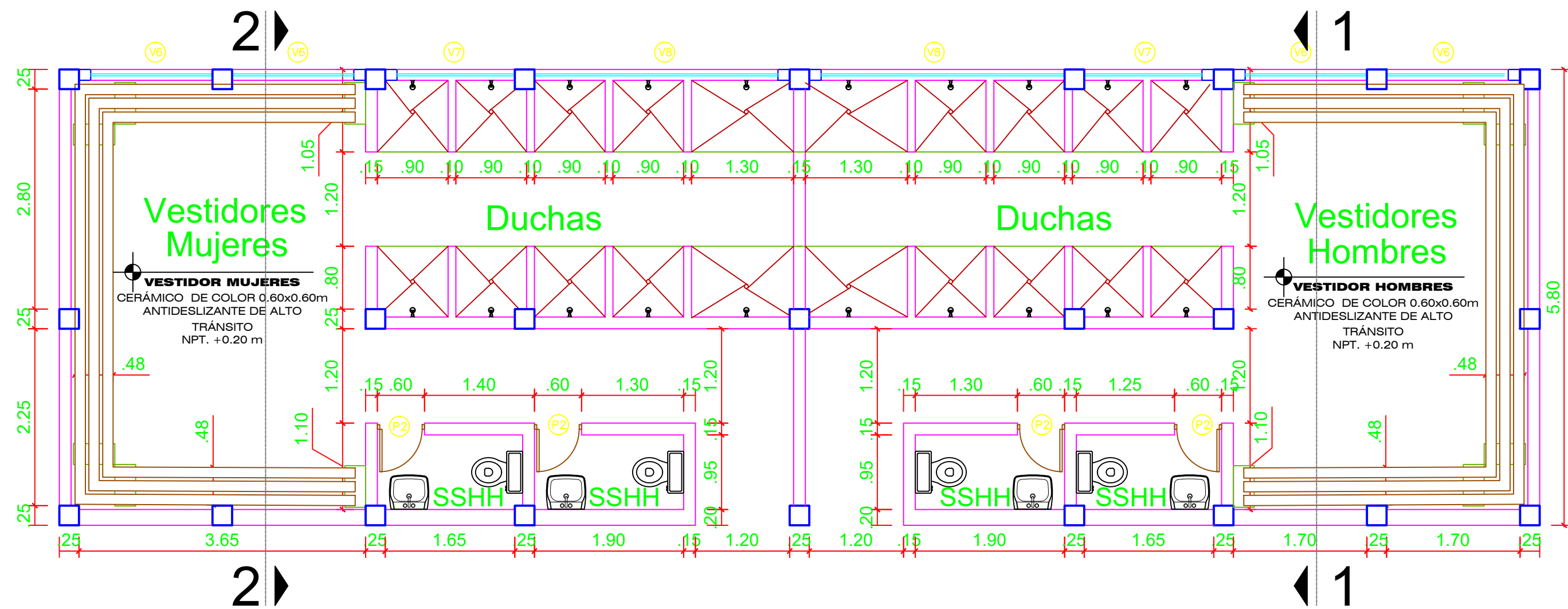
ESCALA: 1/50



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA		ESCALA:	INDICADA	
PLANO:	DETALLES MÓDULO II (SSH-ALMACÉN-VESTUARIO)	DEPARTAMENTO:	LAMBAYEQUE	FECHA:	JULIO 2019
AUTOR:	ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO	PROVINCIA:	CHICLAYO	LÁMINA:	<b>D-02</b>
ASESOR:	MG. ING. JULIO BENITES CHERO MG. ING. NOE MARIN BARDALES	DISTRITO:	LA VICTORIA		
		LOCALIDAD:	URB. STA. ROSA		

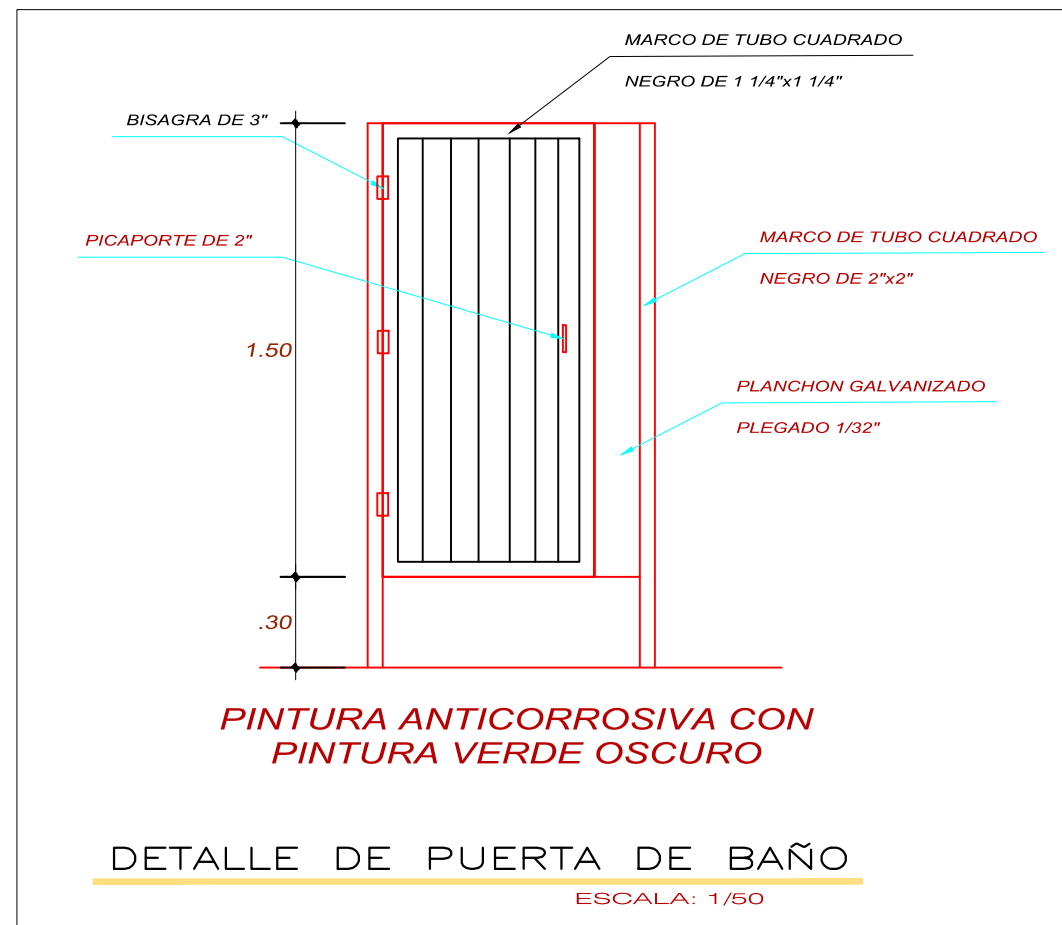


CUADRO DE VANOS-PUERTAS

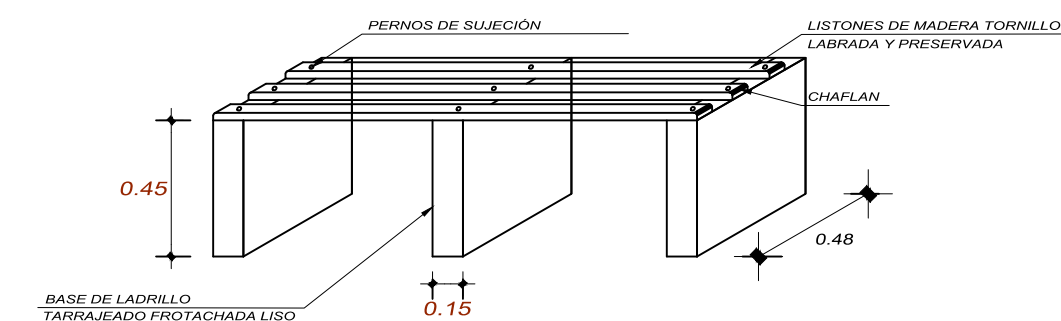
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES	UBICACION
P2	0.60	1.80	4	MURO SUPERIOR h=0.10m	SSH de VESTIDORES

CUADRO DE VANOS-VENTANAS

TIPO	ANCHO	ALFEIZ.	ALTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES	UBICACION
V6	1.55	2.10	0.45	1	VENTANA ALTA	VESTIDORES
V7	1.50	2.10	0.45	2	VENTANA ALTA	DUCHAS
V8	3.10	2.10	0.45	1	VENTANA ALTA	DUCHAS

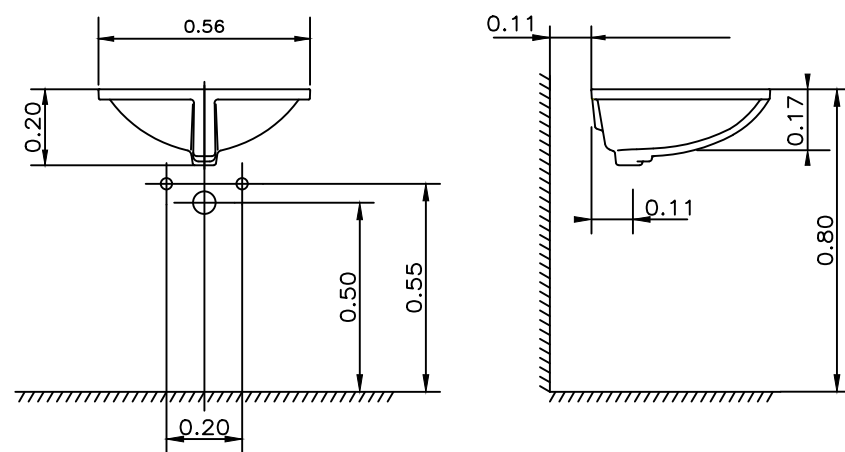


DETALLE DE PUERTA DE BAÑO  
ESCALA: 1/50



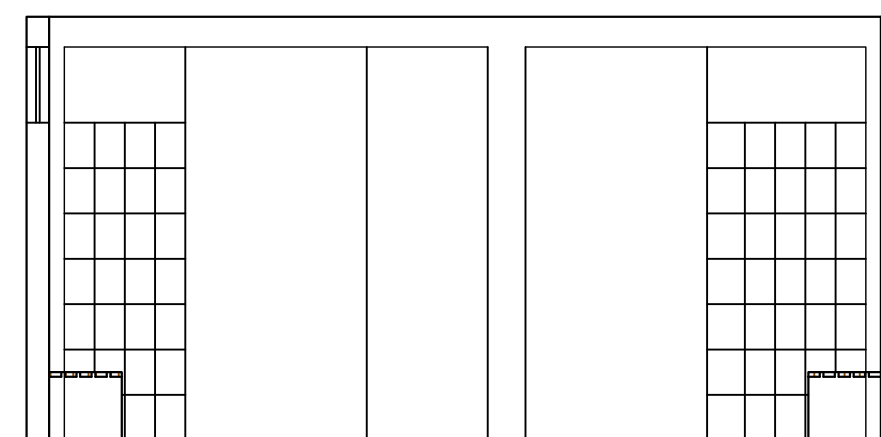
DETALLE DE BANQUETA

ESCALA: 1/50



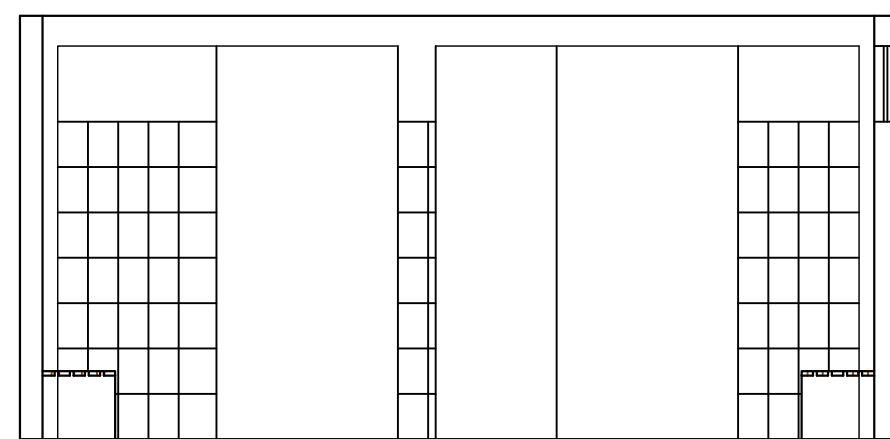
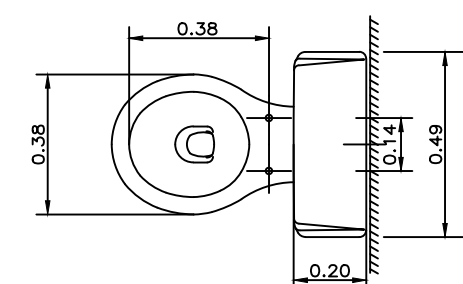
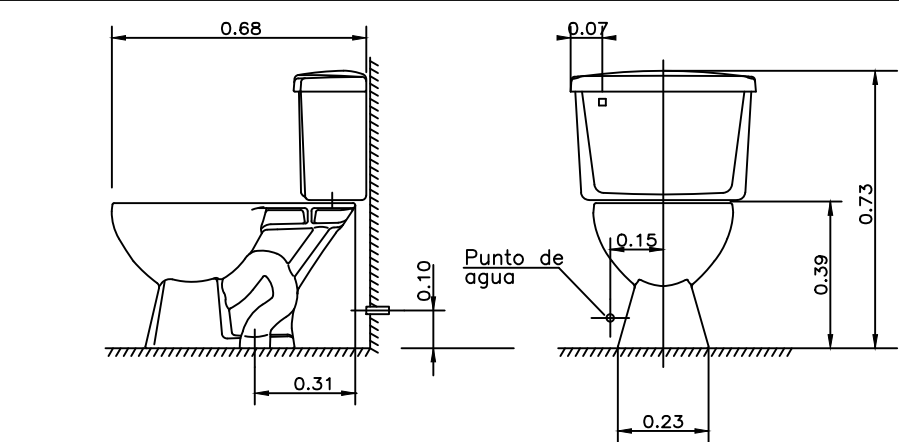
DETALLE DE LAVATORIO

ESCALA: 1/50



CORTE 2-2

ESCALA: 1/50



CORTE 1-1

ESCALA: 1/50

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS : **DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA**

ESCALA: INDICADA

PLANO: **DETALLES MÓDULO III (SSH-ALMACÉN-VESTUARIO)**

DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE

FECHA: JULIO 2019

AUTOR: **ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO**

PROVINCIA: CHICLAYO

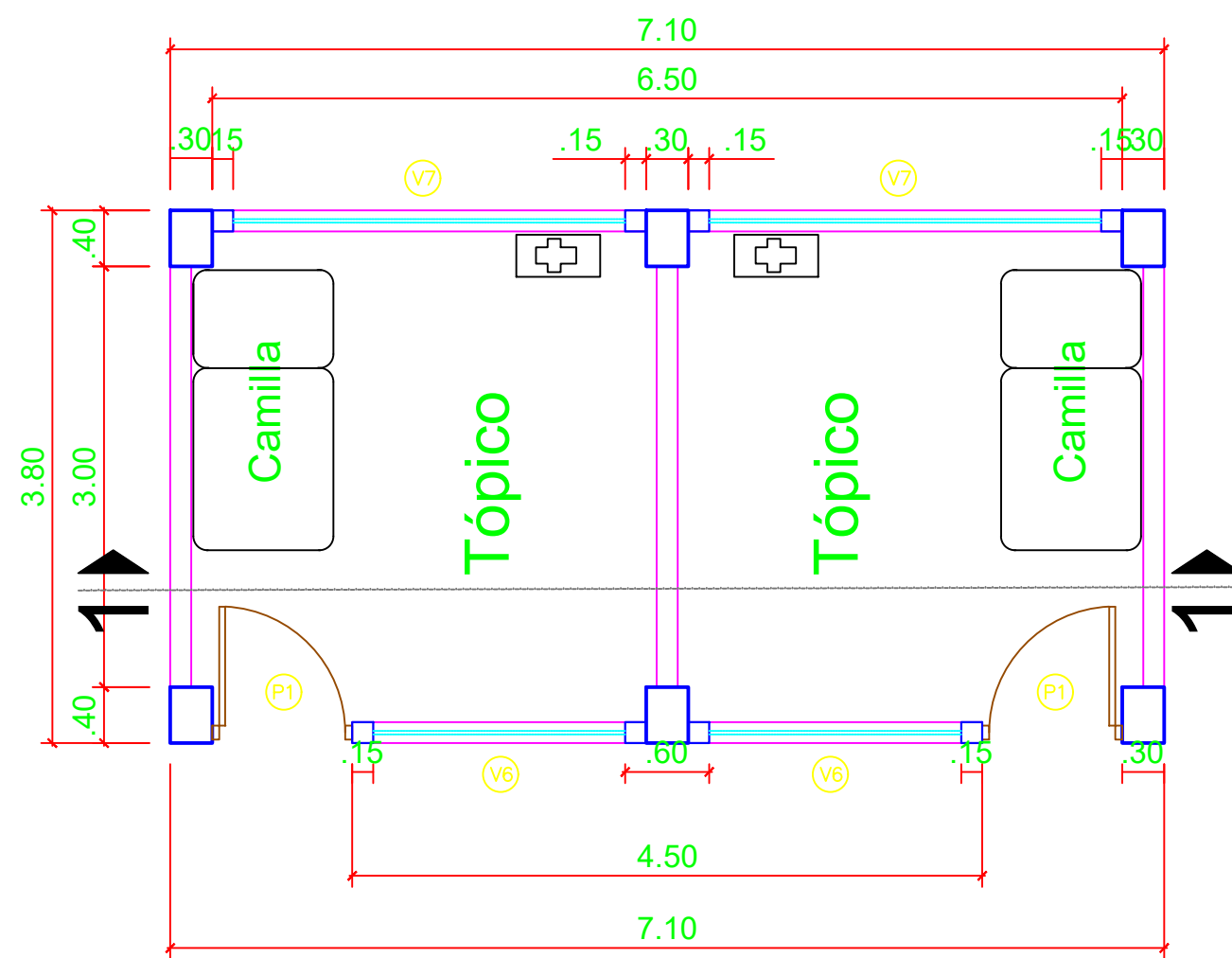
LÁMINA:

ASESOR: **MG. ING. JULIO BENITES CHERO**  
**MG. ING. NOE MARIN BARDALES**

DISTRITO: LA VICTORIA

**D-03**

LOCALIDAD: URB. STA. ROSA

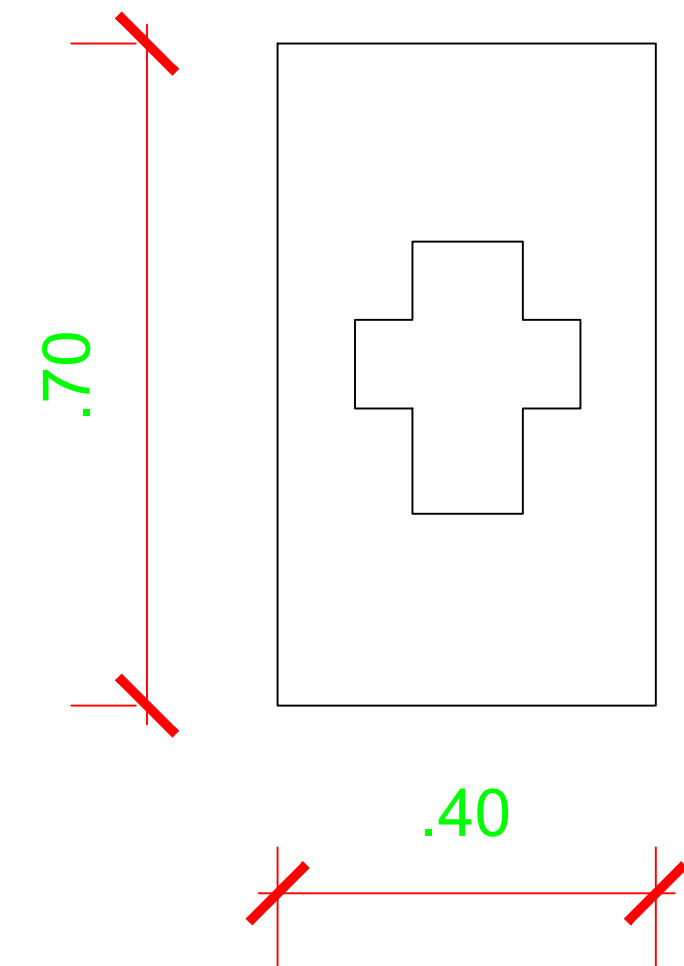


CUADRO DE VANOS-PUERTAS

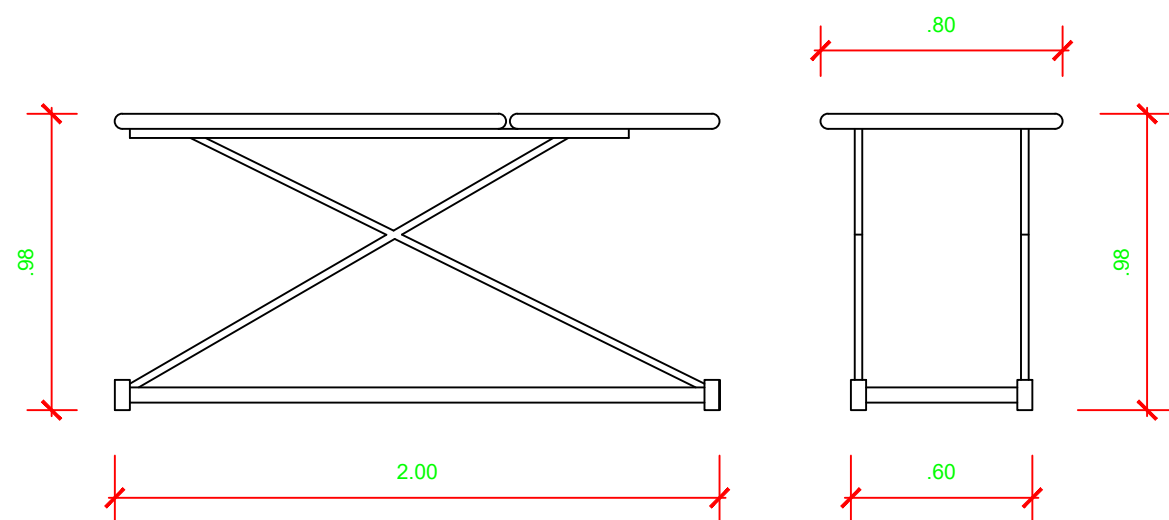
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES	UBICACIÓN
P1	1.00	2.10	2	MURO SUPERIOR h=0.25m	TÓPICO

CUADRO DE VANOS-VENTANAS

TIPO	ANCHO	ALFEIZ.	ALTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES	UBICACIÓN
V9	1.80	2.10	0.45	2	VENTANA ALTA	TÓPICO
V10	2.80	2.10	0.45	2	VENTANA ALTA	TÓPICO

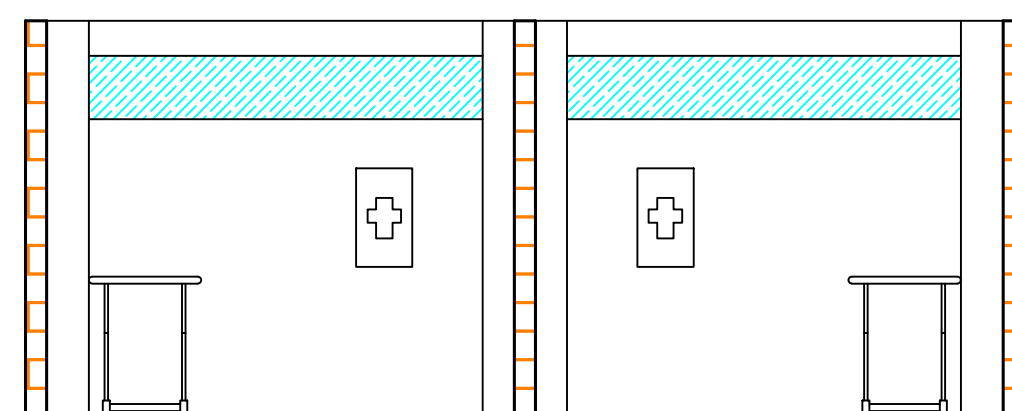


**DETALLE BOTIQUIN**  
**ESC.: 1/5**



**DETALLE DE CAMILLA**

**ESCALA: 1/25**



**CORTE 1-1**

**ESCALA: 1/50**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

TESIS : **DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA**

ESCALA: INDICADA

PLANO: **DETALLES MÓDULO IV (TÓPICOS)**

DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE

FECHA: JULIO 2019

AUTOR: **ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO**

PROVINCIA: CHICLAYO

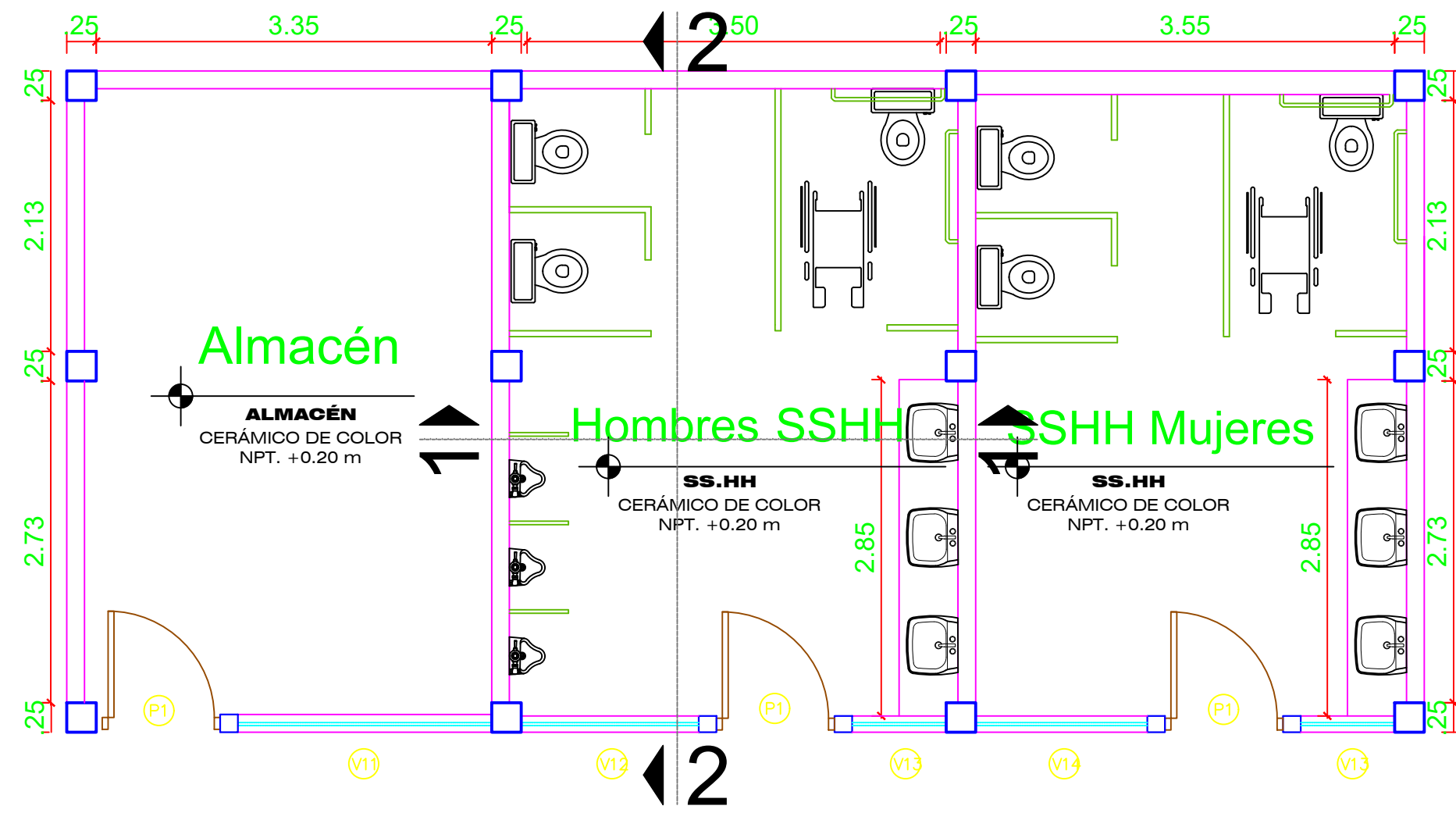
LÁMINA: **D-04**

ASESOR: **MG. ING. JULIO BENITES CHERO**  
**MG. ING. NOE MARIN BARDALES**

DISTRITO: LA VICTORIA

LOCALIDAD: URB. STA. ROSA



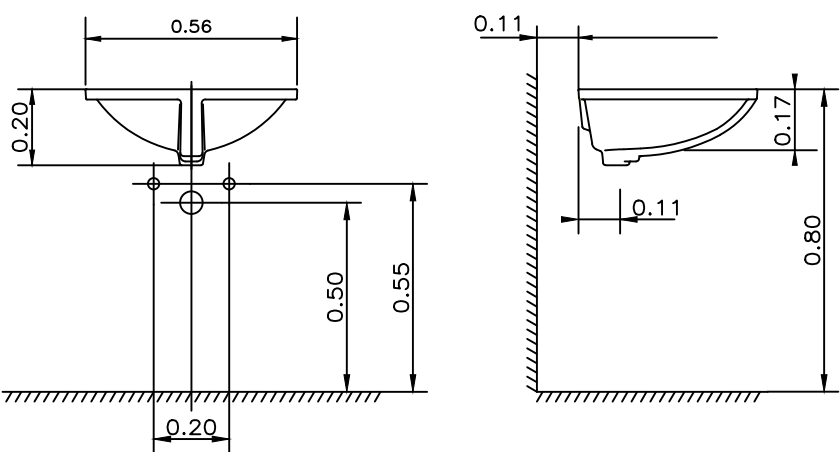


CUADRO DE VANOS-PUERTAS

TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES	UBICACIÓN
P1	1.00	2.10	2	MURO SUPERIOR h=0.25m	TÓPICO

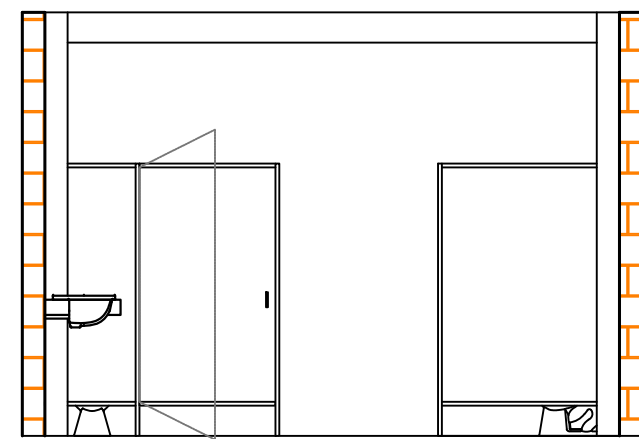
CUADRO DE VANOS-VENTANAS

TIPO	ANCHO	ALFEIZ.	ALTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES	UBICACIÓN
V11	2.15	2.10	0.45	1	VENTANA ALTA	ALMACÉN
V12	1.50	2.10	0.45	1	VENTANA ALTA	BAÑO HOMBRES
V13	0.80	2.10	0.45	2	VENTANA ALTA	BAÑOS HOMBRES/MUJERES
V14	1.45	2.10	0.45	1	VENTANA ALTA	BAÑO MUJERES



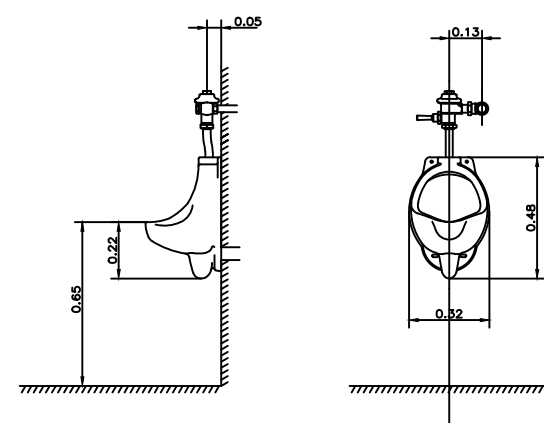
DETALLE DE LAVATORIO

ESCALA: 1/50



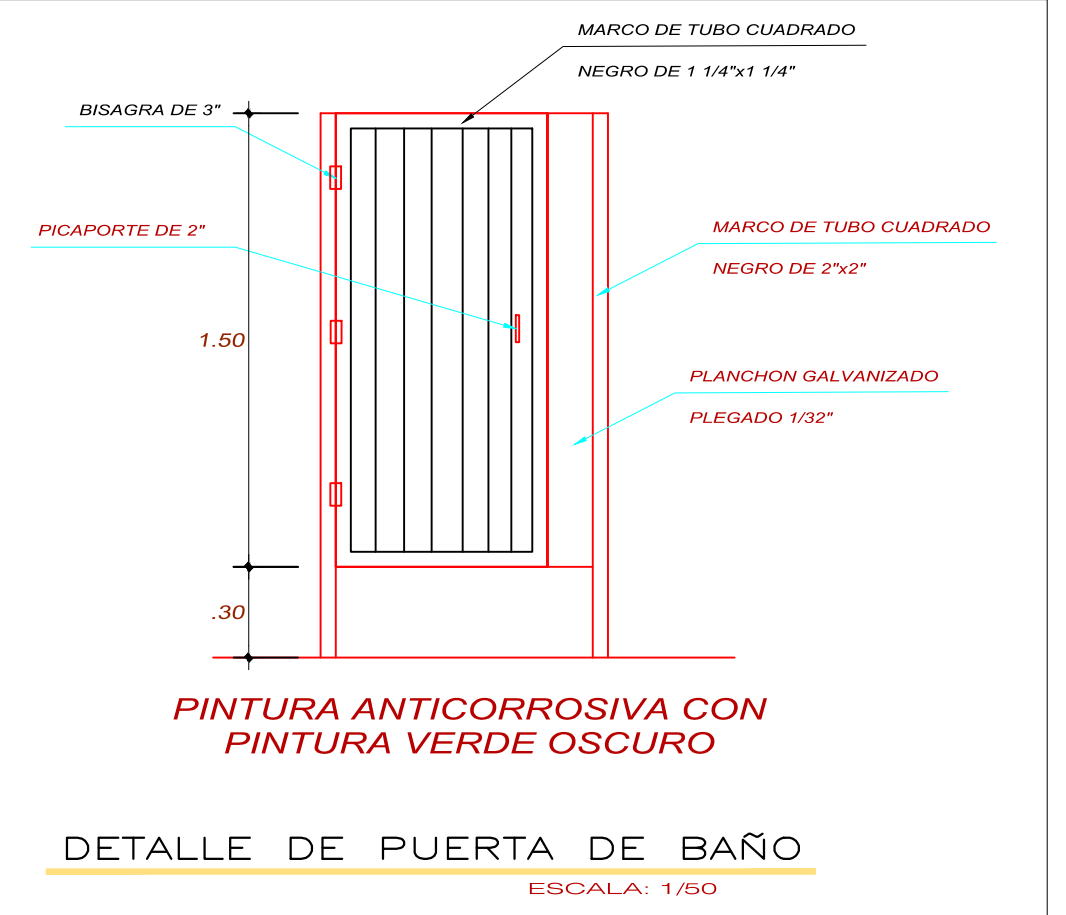
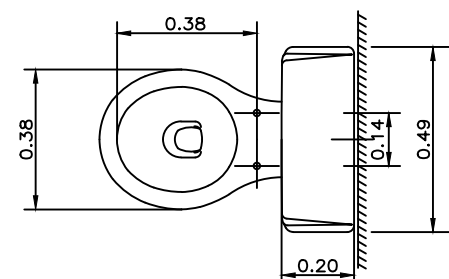
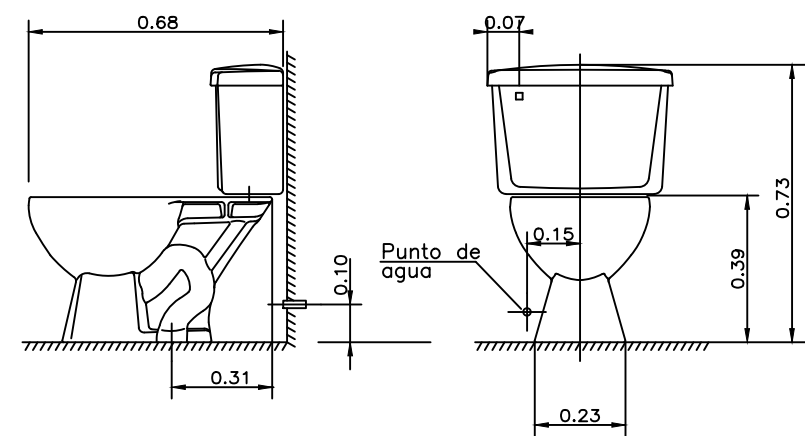
CORTE 1-1

ESCALA: 1/50



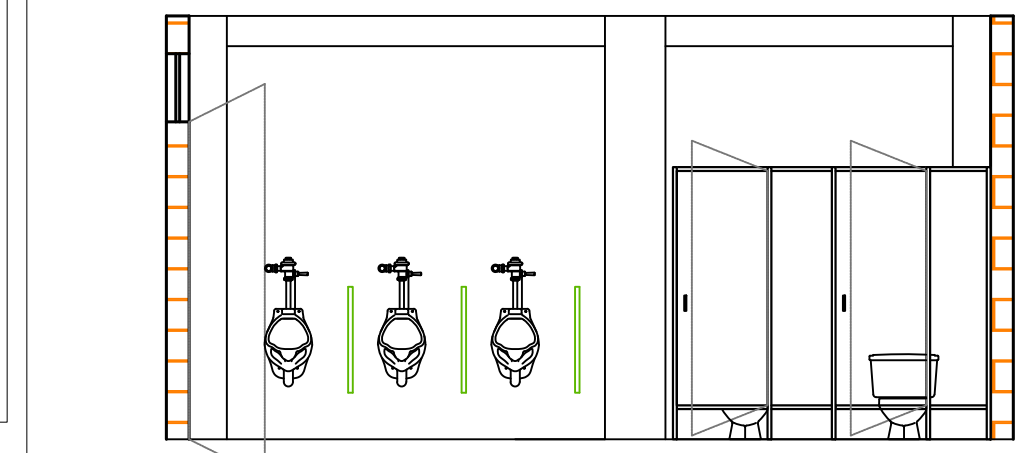
DETALLE DE URINARIO

ESCALA: 1/75



DETALLE DE PUERTA DE BAÑO

ESCALA: 1/50



CORTE 2-2

ESCALA: 1/50



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA

ESCALA: INDICADA

PLANO: DETALLES MÓDULO V (SSH-ALMACÉN)

DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE

FECHA: JULIO 2019

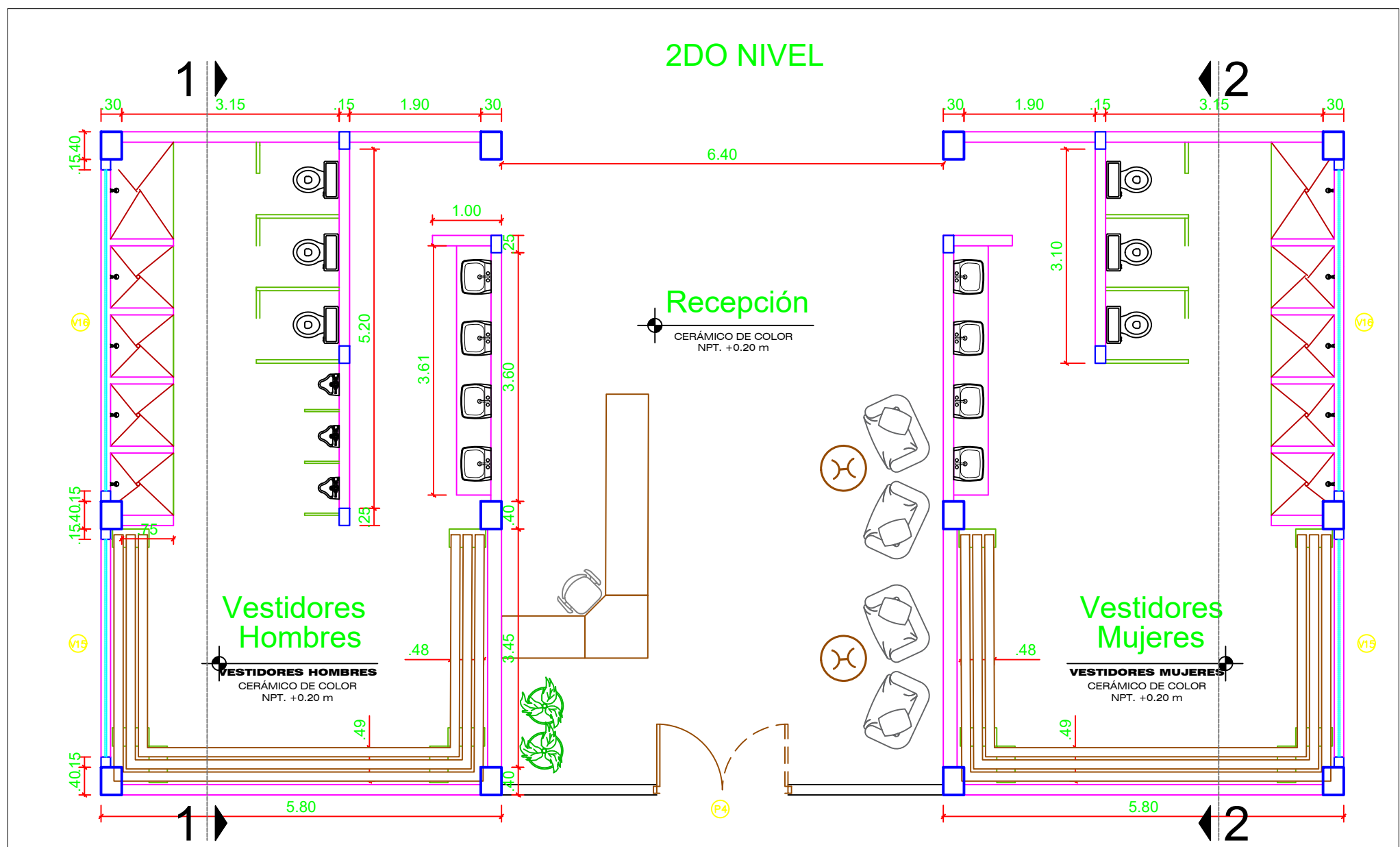
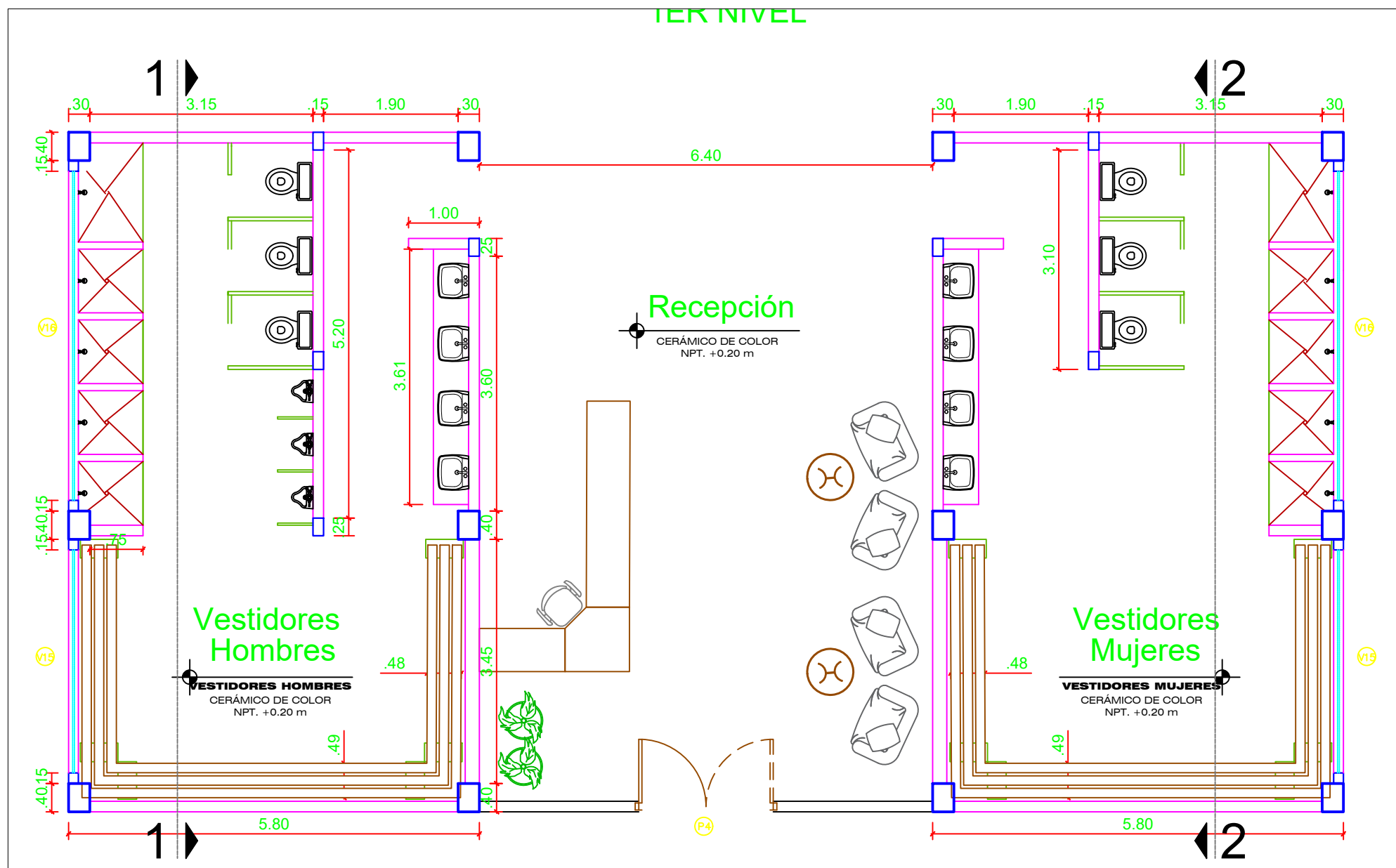
AUTOR: ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO

PROVINCIA: CHICLAYO

LÁMINA: D-05

ASESOR: MG. ING. JULIO BENITES CHERO  
MG. ING. NOE MARIN BARDALES

DISTRITO: LA VICTORIA  
LOCALIDAD: URB. STA. ROSA



CUADRO DE VANOS-PUERTAS

TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES	UBICACIÓN
P4	2.00	2.10	1	MURO SUPERIOR h=0.45m	RECEPCIÓN

CUADRO DE VANOS-VENTANAS

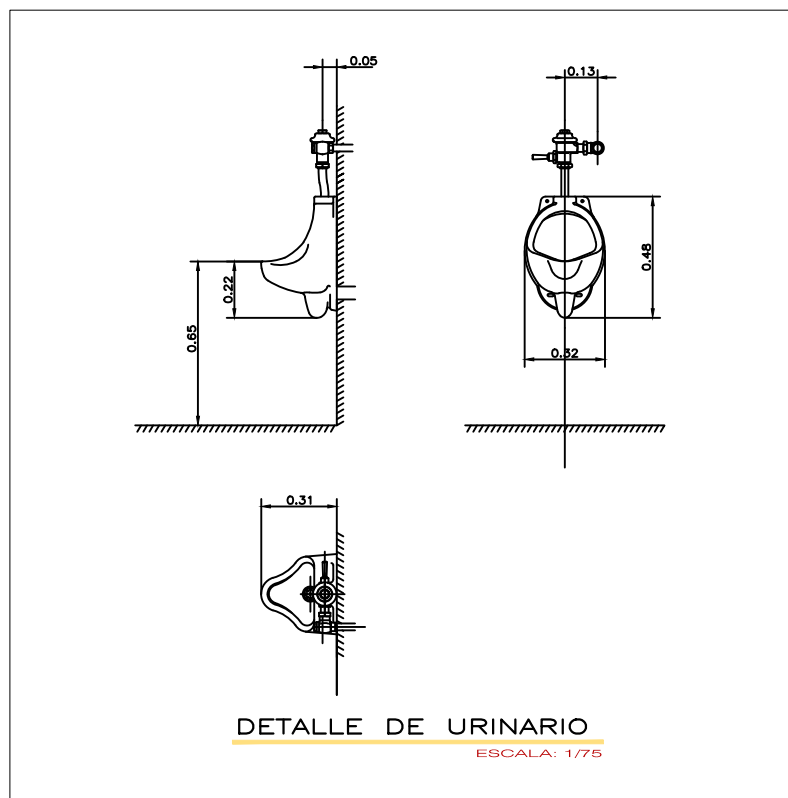
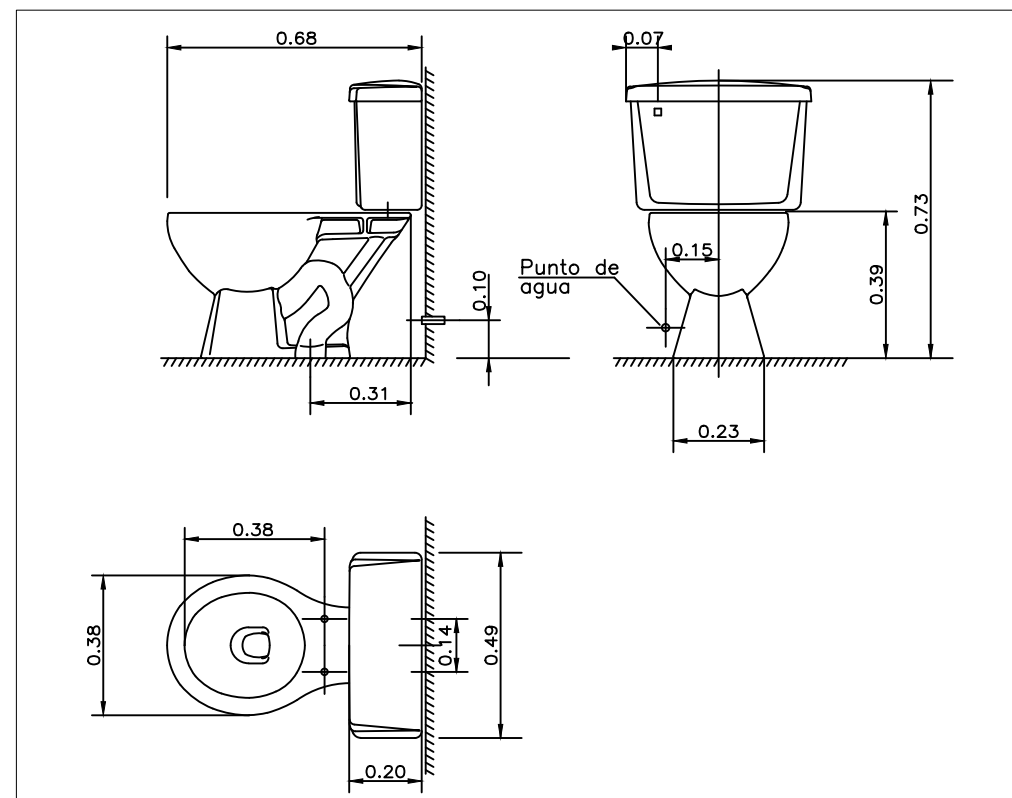
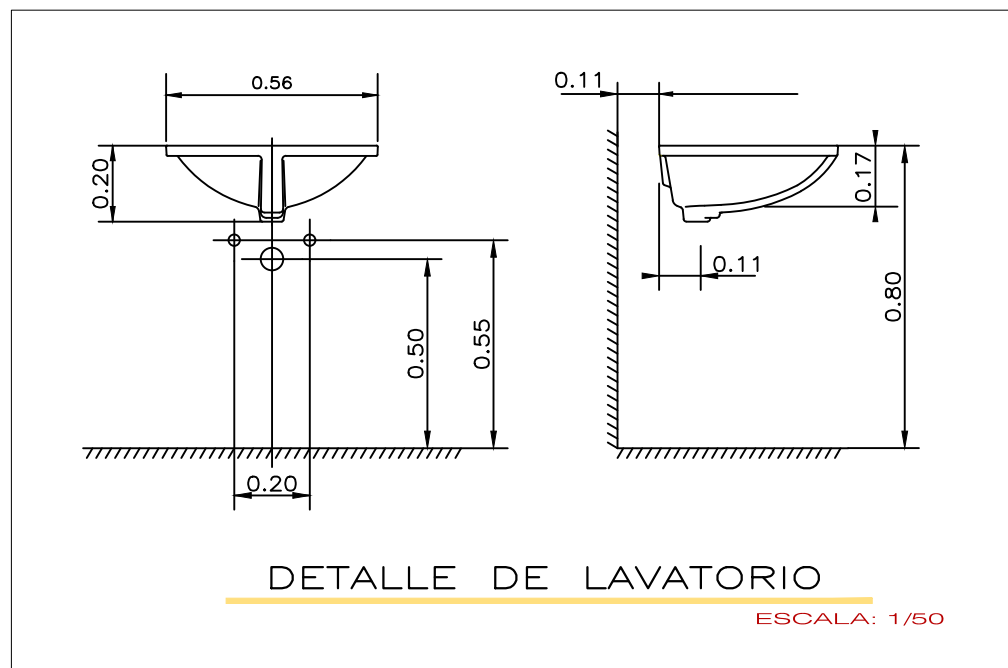
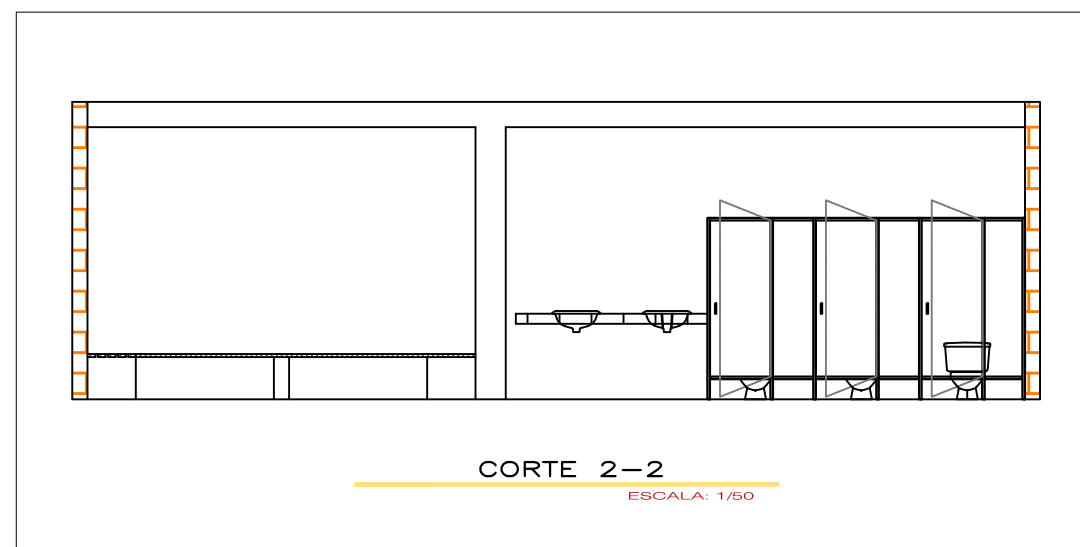
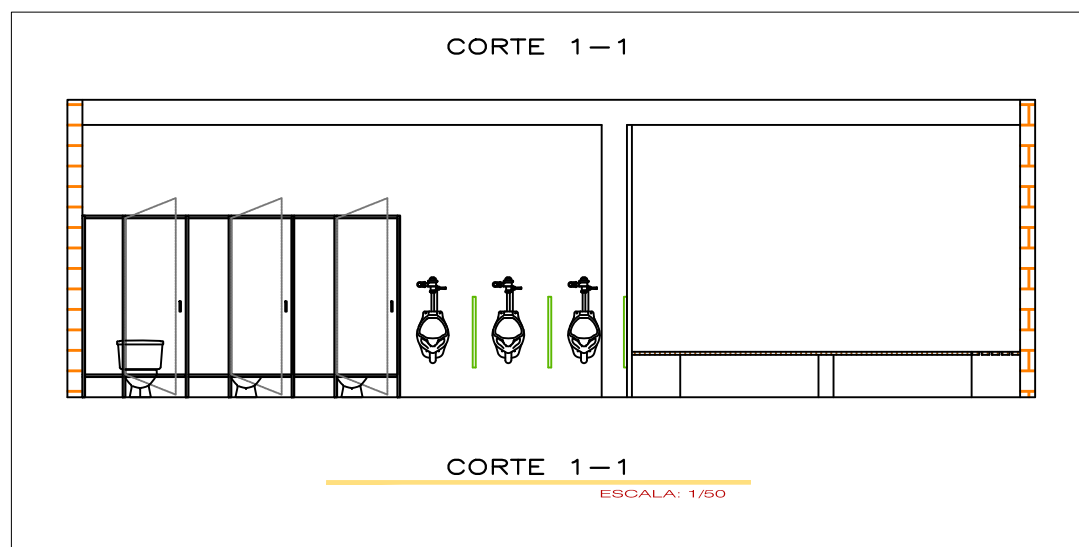
TIPO	ANCHO	ALFEIZ.	ALTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES	UBICACIÓN
V15	3.15	2.50	0.45	2	VENTANA ALTA	ALMACÉN
V16	4.65	2.50	0.45	2	VENTANA ALTA	BAÑO HOMBRÉS

CUADRO DE VANOS-PUERTAS

TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES	UBICACIÓN
P4	2.00	2.10	1	MURO SUPERIOR h=0.45m	RECEPCIÓN

CUADRO DE VANOS-VENTANAS

TIPO	ANCHO	ALFEIZ.	ALTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES	UBICACIÓN
V15	3.15	2.50	0.45	2	VENTANA ALTA	ALMACÉN
V16	4.65	2.50	0.45	2	VENTANA ALTA	BAÑO HOMBRÉS



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

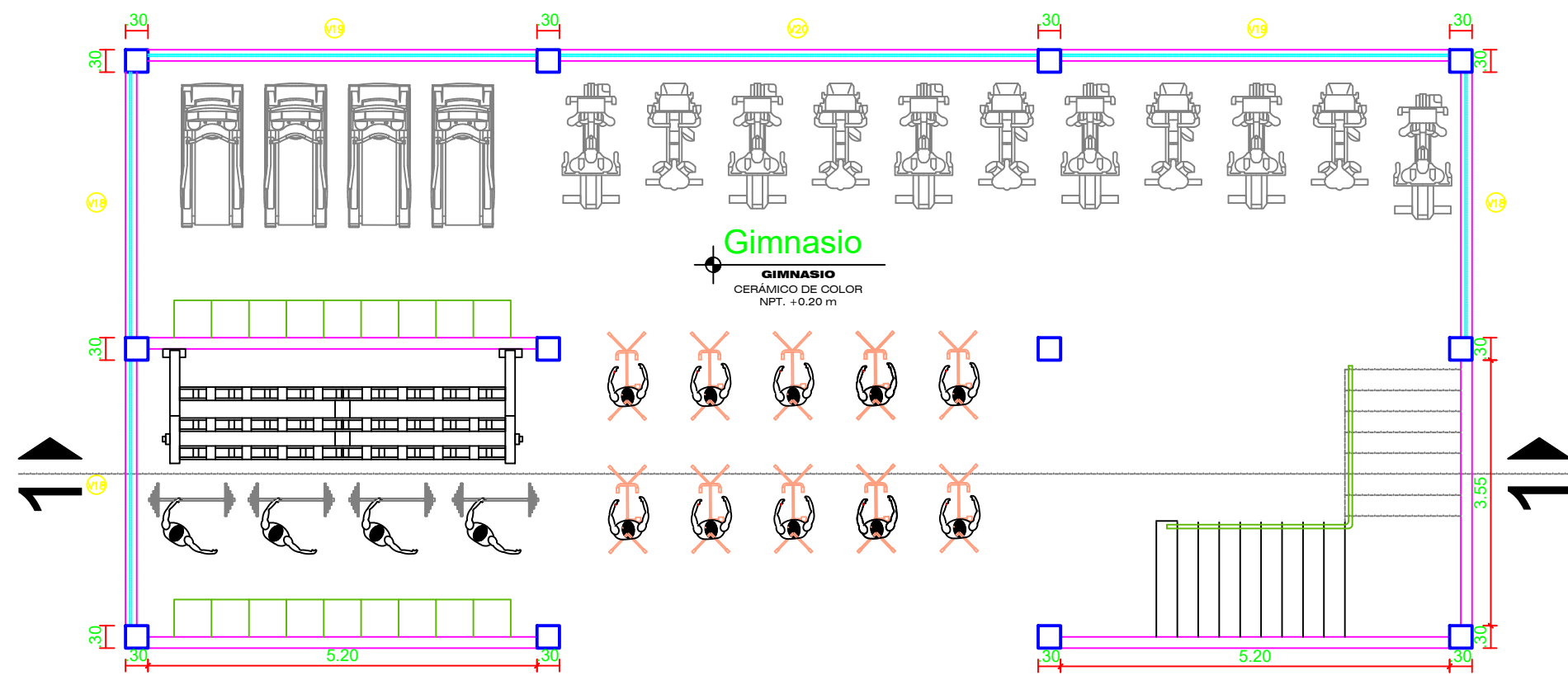
TESIS : **DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA** ESCALA: INDICADA

PLANO: **DETALLES MÓDULO VI (DUCHAS-VESTUARIO-RECEPCIÓN)** DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE FECHA: JULIO 2019

AUTOR: **ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO** PROVINCIA: CHICLAYO LÁMINA: **D-06**

ASESOR: **MG. ING. JULIO BENITES CHERO** LOCALIDAD: LA VICTORIA  
**MG. ING. NOE MARIN BARDALES** URB. STA. ROSA

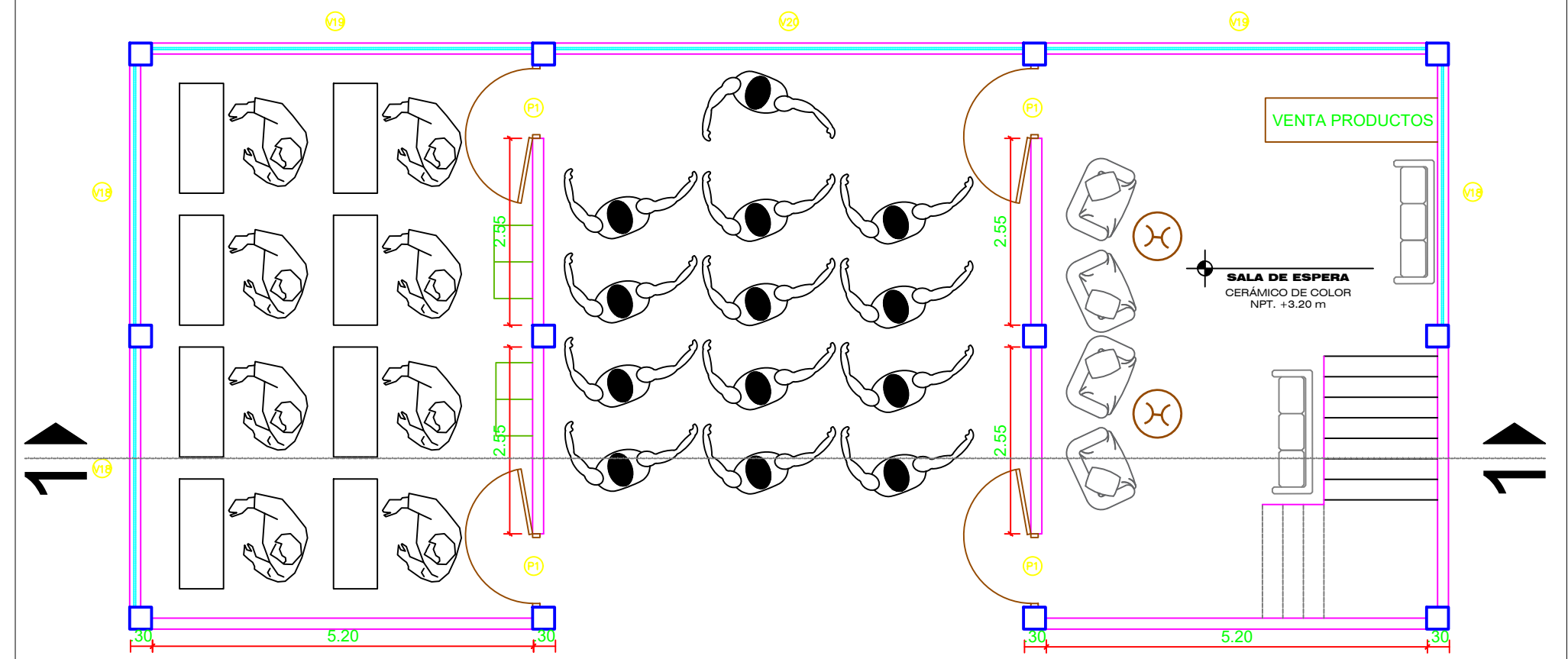
### 1ER NIVEL



CUADRO DE VANOS-VENTANAS

TIPO	ANCHO	ALFEIZ.	ALTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES	UBICACIÓN
V18	3.55	0.30	2.50	2	VENTANA ALTA	GIMNASIO
V19	5.20	2.50	0.45	2	VENTANA ALTA	GIMNASIO
V20	6.40	2.50	0.45	2	VENTANA ALTA	GIMNASIO

### 2DO NIVEL

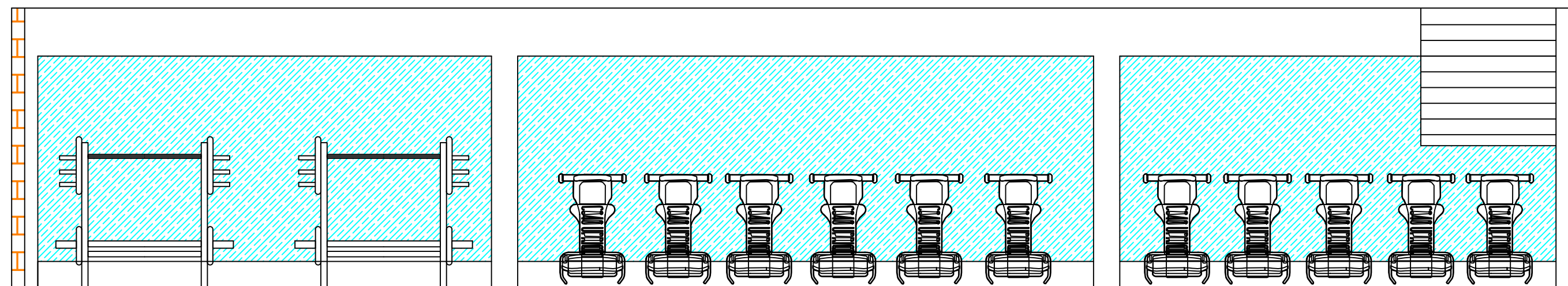


CUADRO DE VANOS-PUERTAS

TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES	UBICACIÓN
P1	1.00	2.10	4	MURO SUPERIOR h=0.65m	SALA DE BAILE

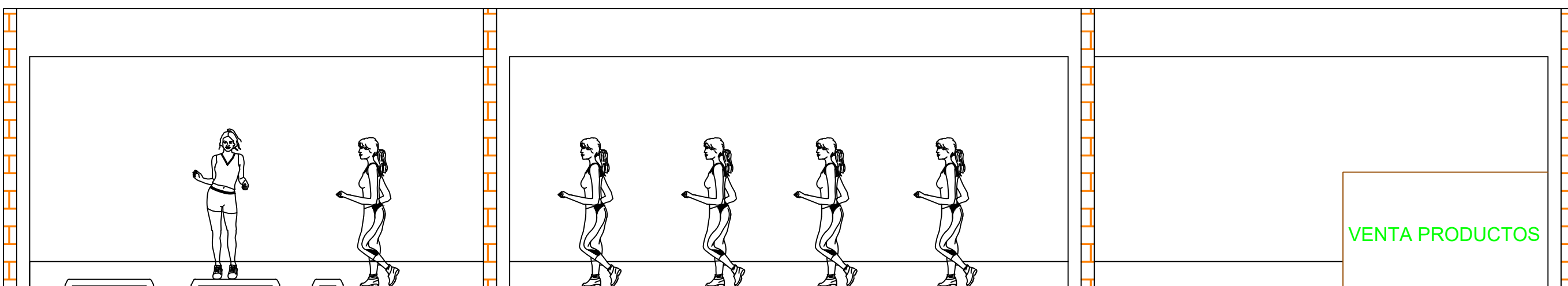
CUADRO DE VANOS-VENTANAS

TIPO	ANCHO	ALFEIZ.	ALTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES	UBICACIÓN
V18	3.55	0.30	2.50	2	VENTANA ALTA	SALÓN DE BAILE
V19	5.20	2.50	0.45	2	VENTANA ALTA	SALÓN DE BAILE
V20	6.40	2.50	0.45	2	VENTANA ALTA	SALÓN DE BAILE



CORTE 1-1 1er NIVEL

ESCALA: 1/50



CORTE 1-1 2DO NIVEL

ESCALA: 1/50



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

TESIS : **DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA**

ESCALA: INDICADA

PLANO: **DETALLES MÓDULO VII (GIMNASIO 1° y 2° NIVEL)**

DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE

FECHA: JULIO 2019

AUTOR: **ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO**

PROVINCIA: CHICLAYO

LÁMINA: **D-07**

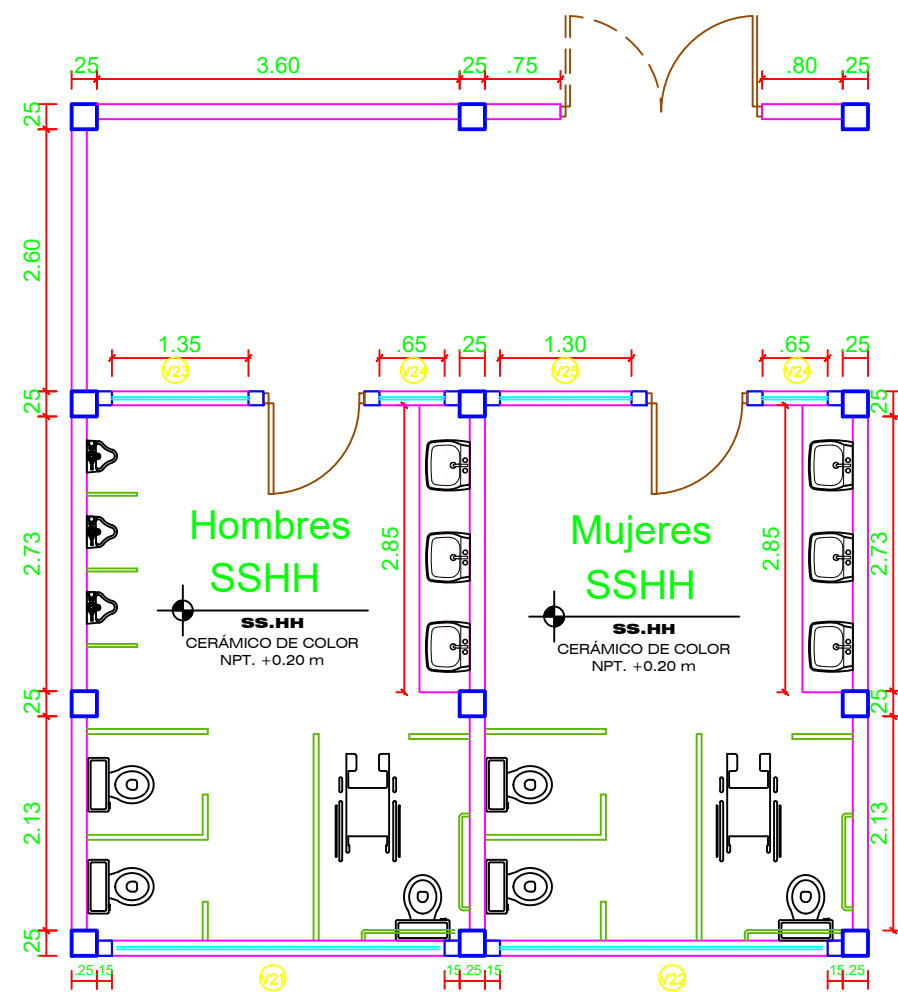
ASESOR: **MG. ING. JULIO BENITES CHERO**  
**MG. ING. NOE MARIN BARDALES**

DISTRITO: LA VICTORIA

LOCALIDAD: URB. STA. ROSA



### 1ER NIVEL



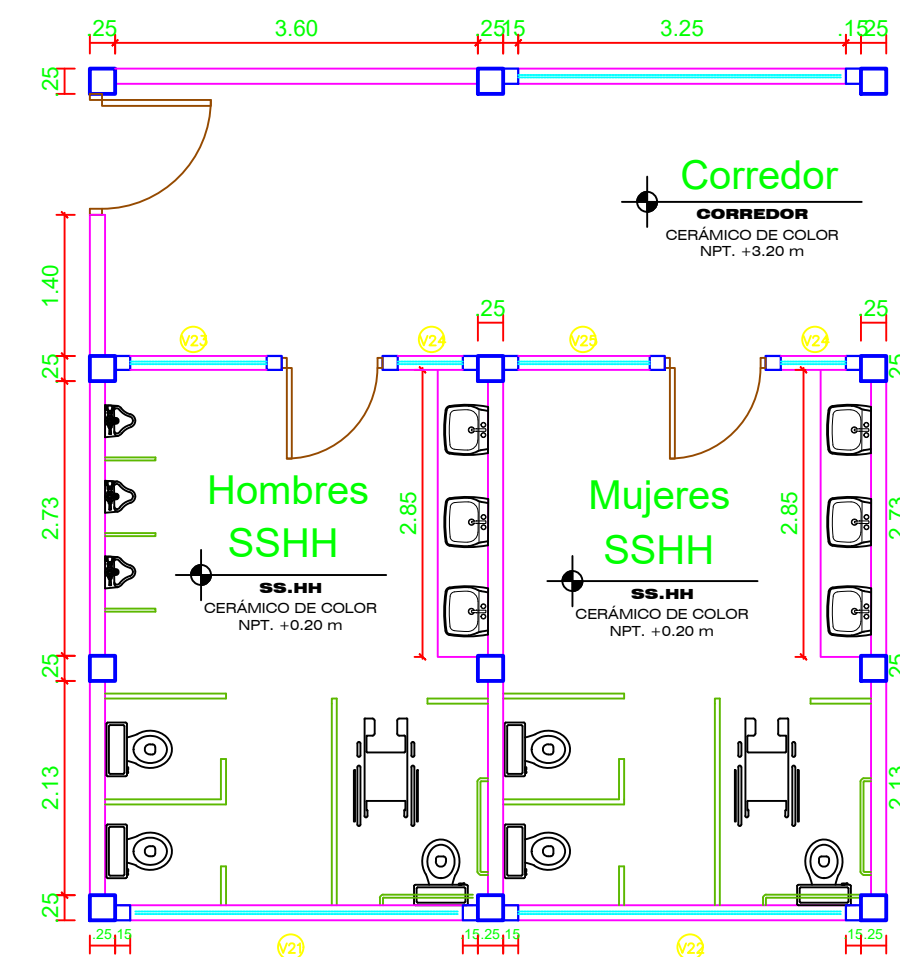
CUADRO DE VANOS-PUERTAS

TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES	UBICACIÓN
P1	1,00	2,10	2	MURO SUPERIOR h=0.80m	RECEPCIÓN
P4	2,00	2,10	1	MURO SUPERIOR h=0.80m	RECEPCIÓN

CUADRO DE VANOS-VENTANAS

TIPO	ANCHO	ALFEIZ.	ALTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES	UBICACIÓN
V21	3,30	2,45	0,45	1	VENTANA ALTA	BAÑO HOMBRES
V22	3,25	2,45	0,45	1	VENTANA ALTA	BAÑO MUJERES
V23	1,35	2,45	0,45	1	VENTANA ALTA	BAÑO HOMBRES
V24	0,65	2,45	0,45	1	VENTANA ALTA	BAÑO HOMBRES
V25	1,30	2,45	0,45	1	VENTANA ALTA	BAÑO HOMBRES

### 2DO NIVEL

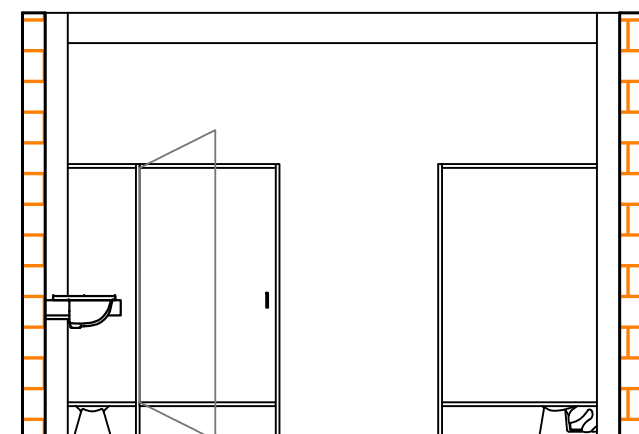


CUADRO DE VANOS-PUERTAS

TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES	UBICACIÓN
P1	1,00	2,10	3	MURO SUPERIOR h=0.80m	2DO NIVEL MÓDULO 8

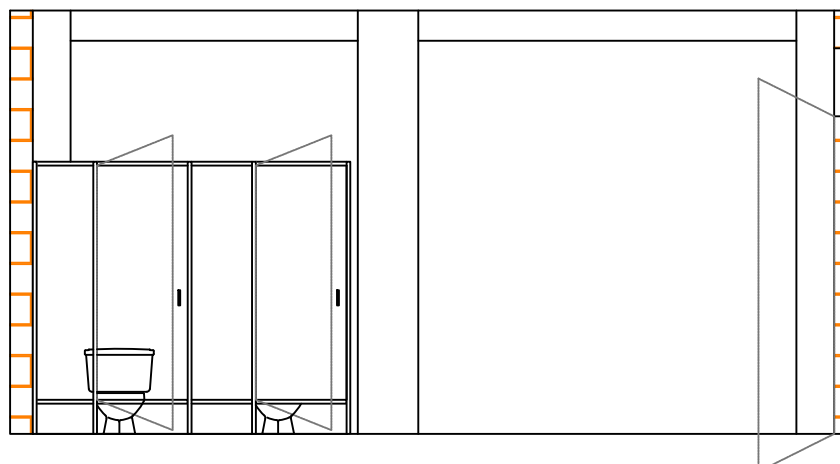
CUADRO DE VANOS-VENTANAS

TIPO	ANCHO	ALFEIZ.	ALTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES	UBICACIÓN
V21	3,30	2,45	0,45	1	VENTANA ALTA	BAÑO HOMBRES
V22	3,25	2,45	0,45	1	VENTANA ALTA	BAÑO MUJERES
V23	1,35	2,45	0,45	1	VENTANA ALTA	BAÑO HOMBRES
V24	0,65	2,45	0,45	1	VENTANA ALTA	BAÑO HOMBRES
V25	1,30	2,45	0,45	1	VENTANA ALTA	BAÑO HOMBRES
V26	3,25	1,30	1,00	1	VENTANA ALTA	BAÑO HOMBRES



CORTE 1-1

ESCALA: 1/50



CORTE 2-2

ESCALA: 1/50



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

TESIS : **DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA**

ESCALA: INDICADA

PLANO: **DETALLES MÓDULO VIII (SSH)**

DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE  
 FECHA: JULIO 2019

AUTOR: **ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO**

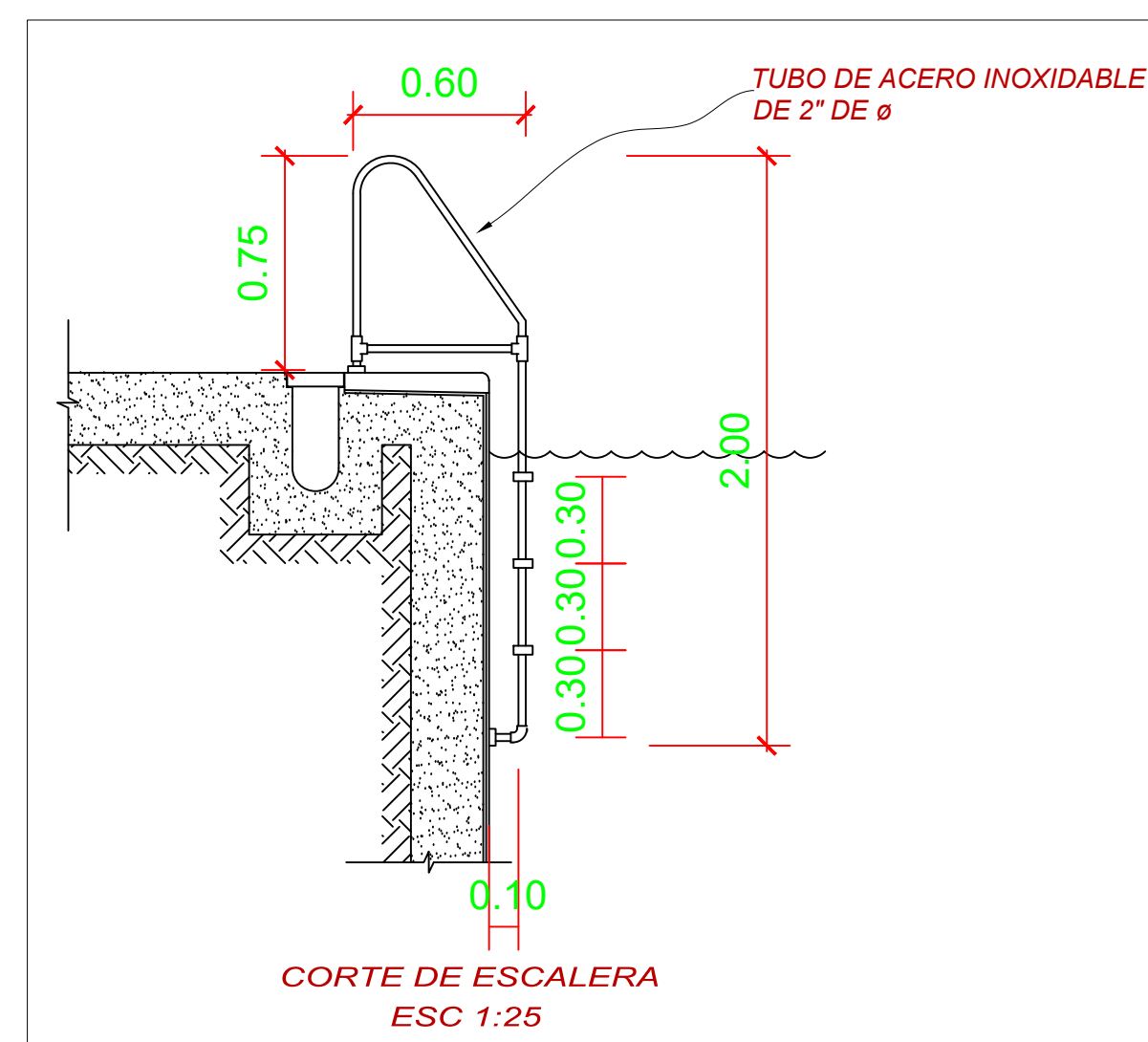
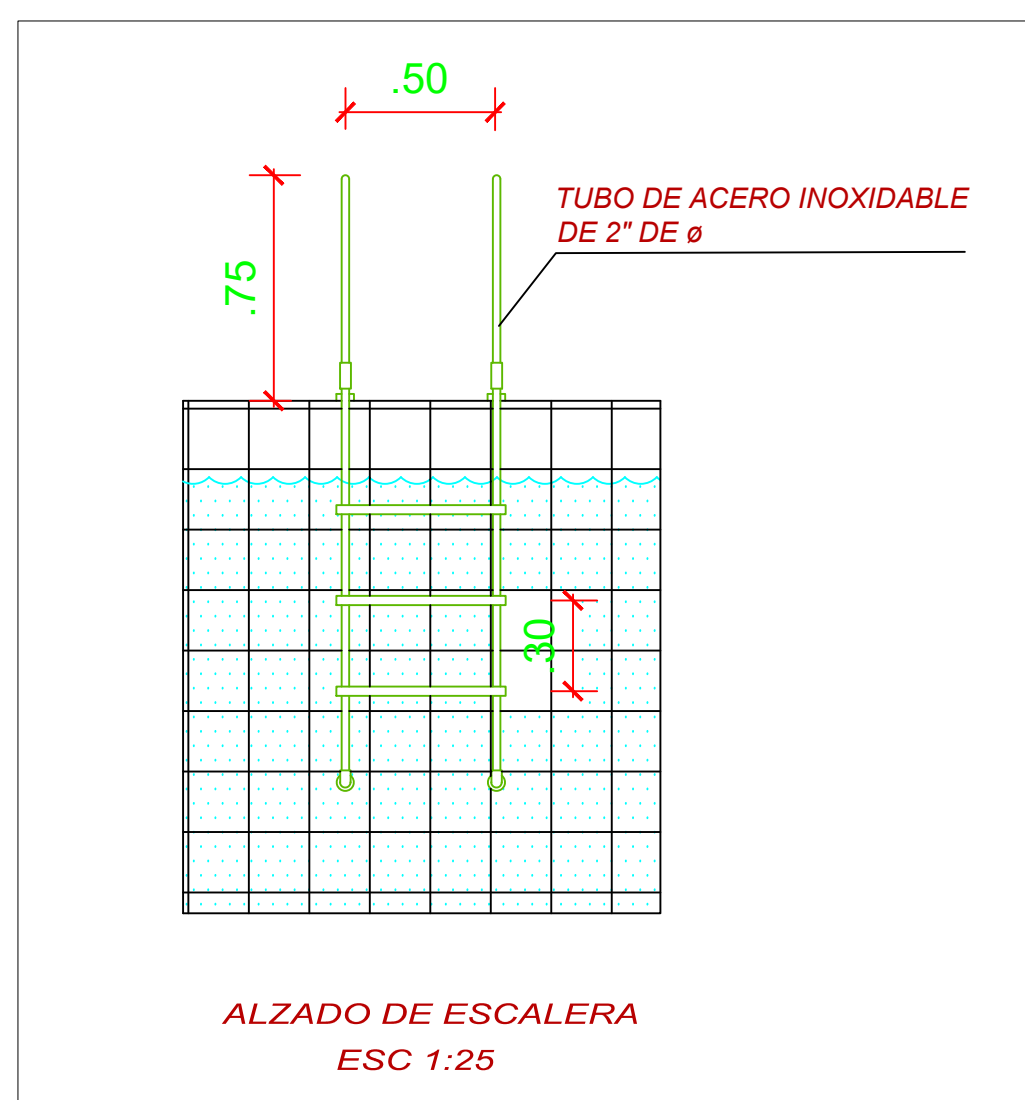
PROVINCIA: CHICLAYO  
 LÁMINA: **D-08**

ASESOR: **MG. ING. JULIO BENITES CHERO**  
**MG. ING. NOE MARIN BARDALES**

DISTRITO: LA VICTORIA  
 LOCALIDAD: URB. STA. ROSA

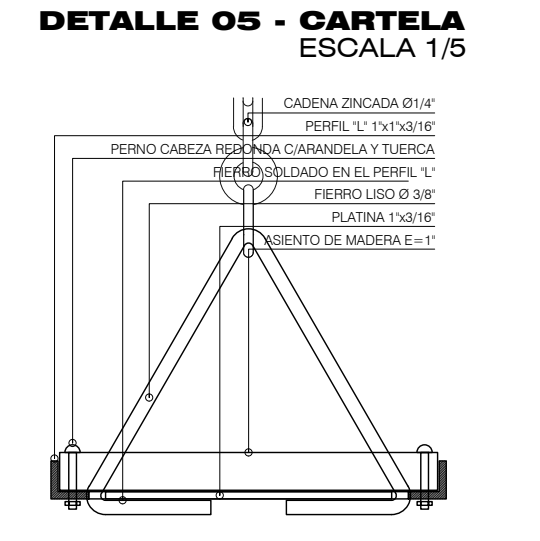
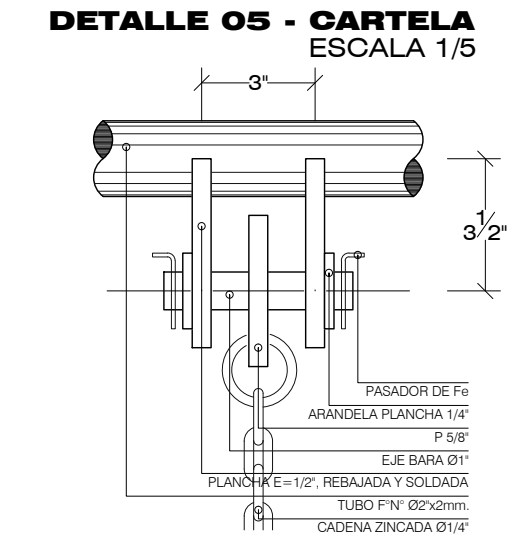
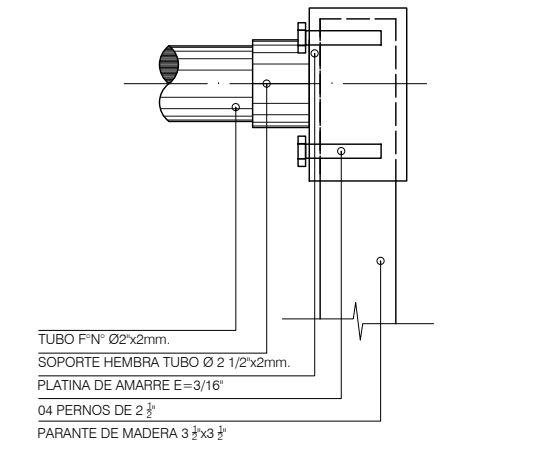
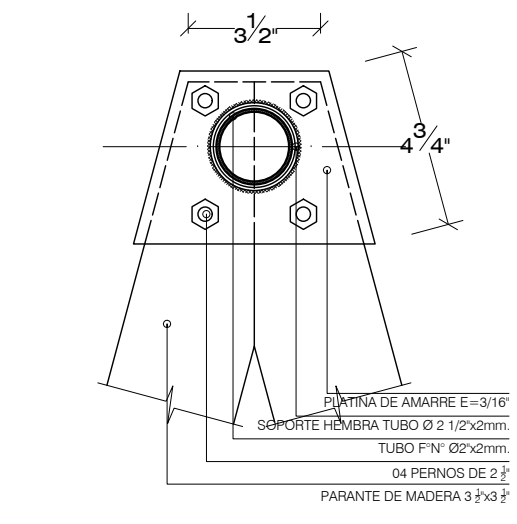
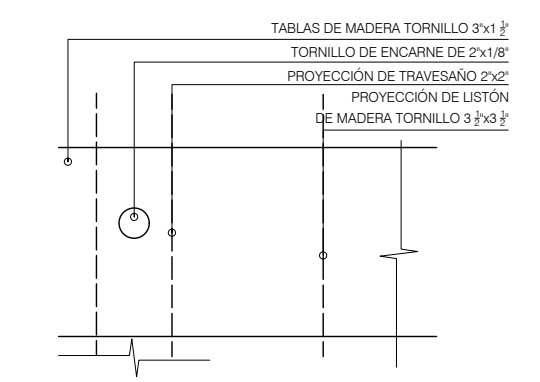
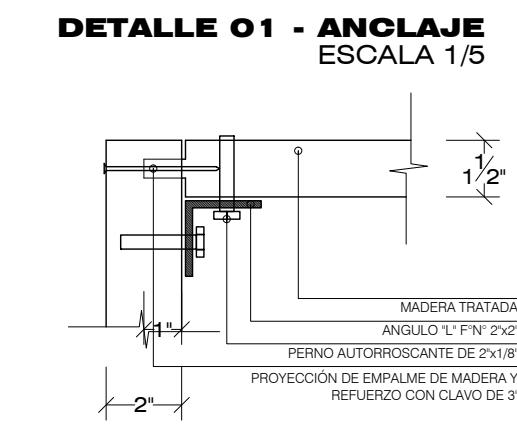
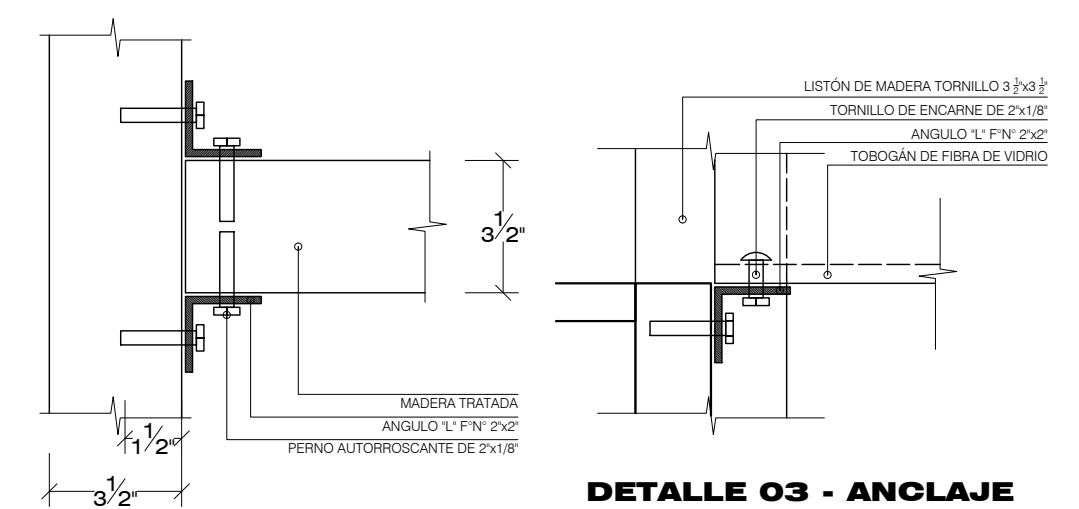
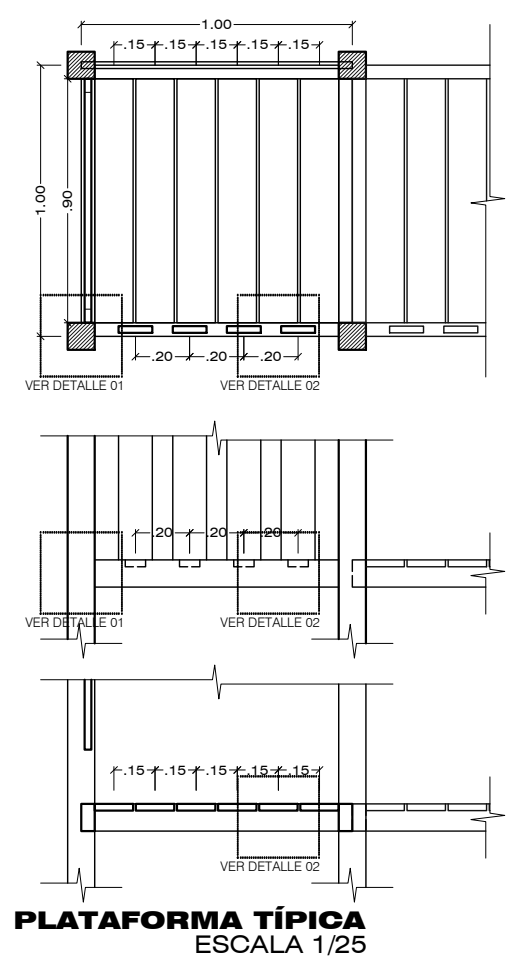
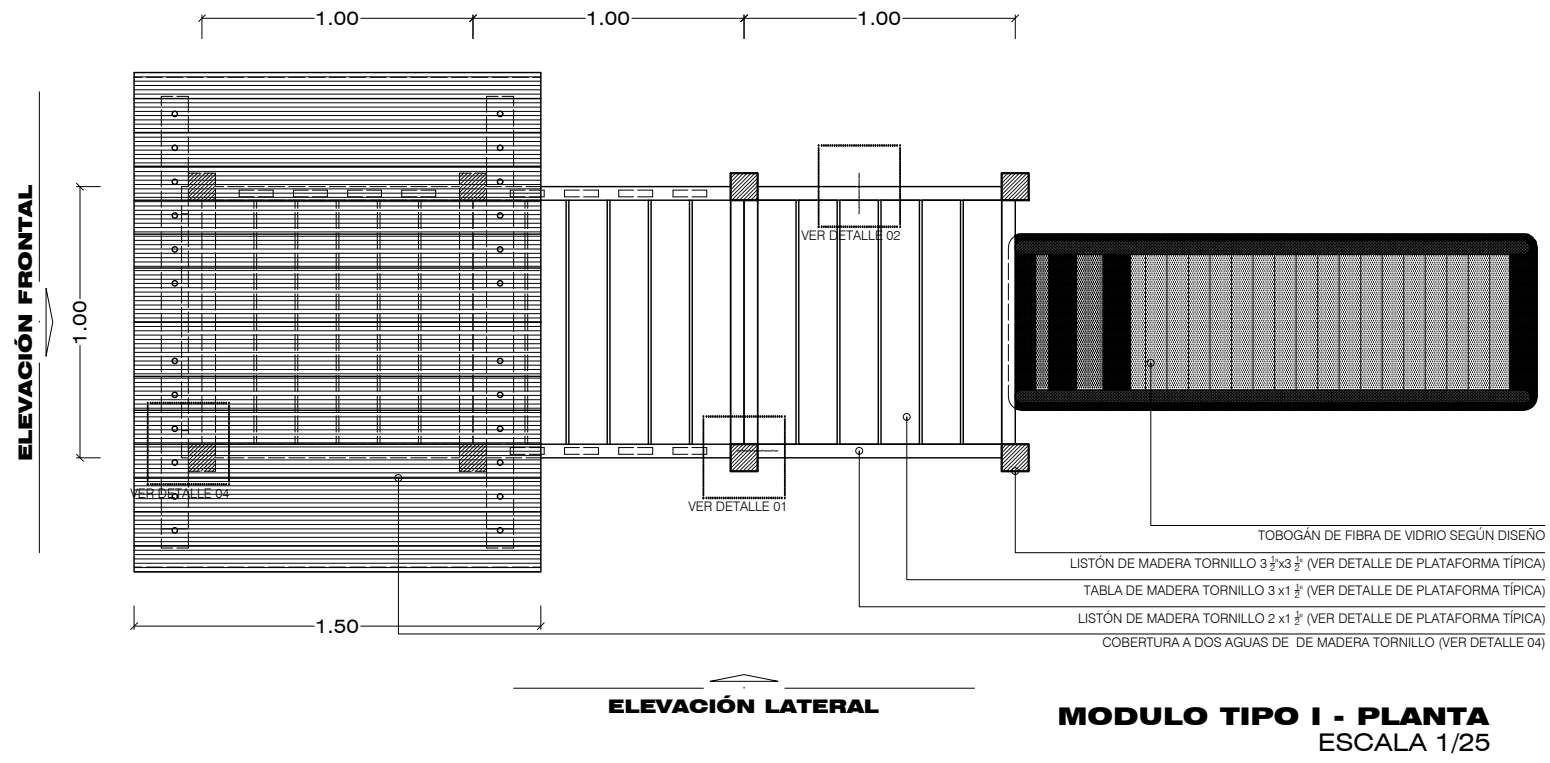
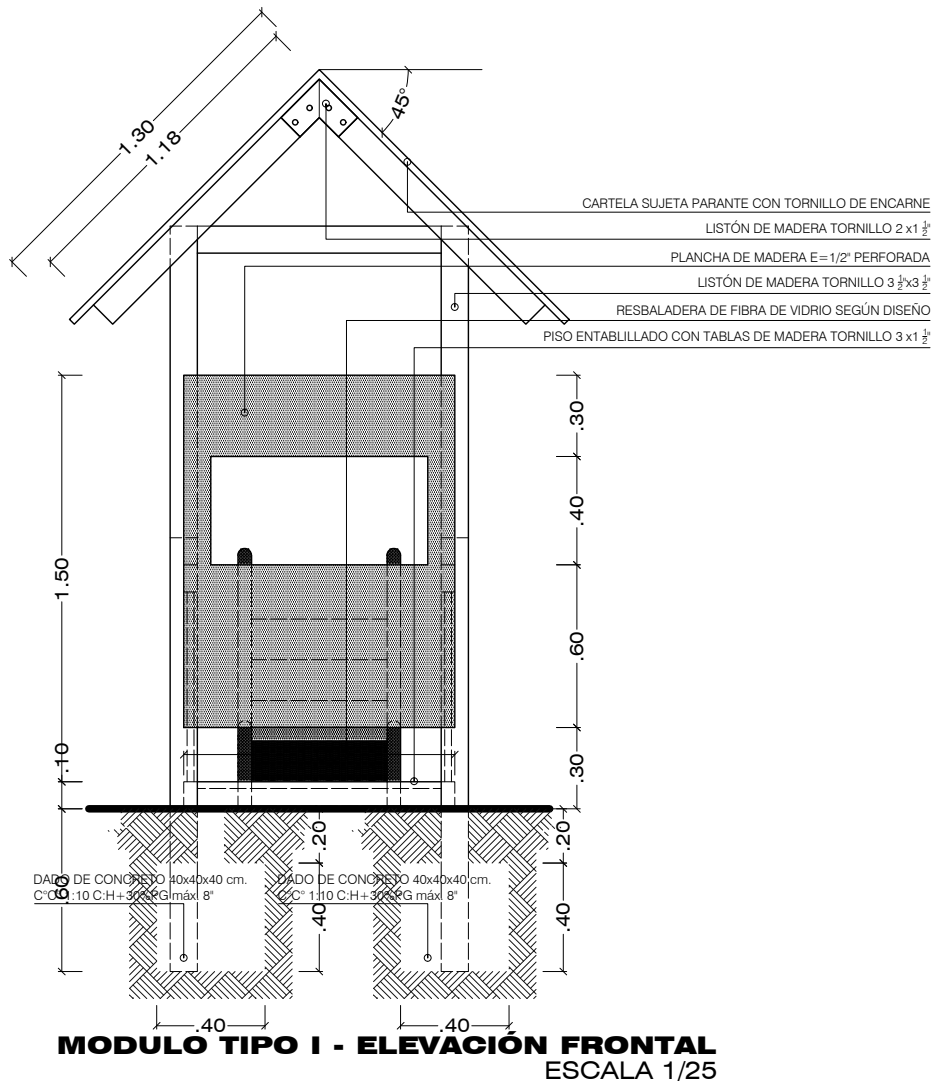
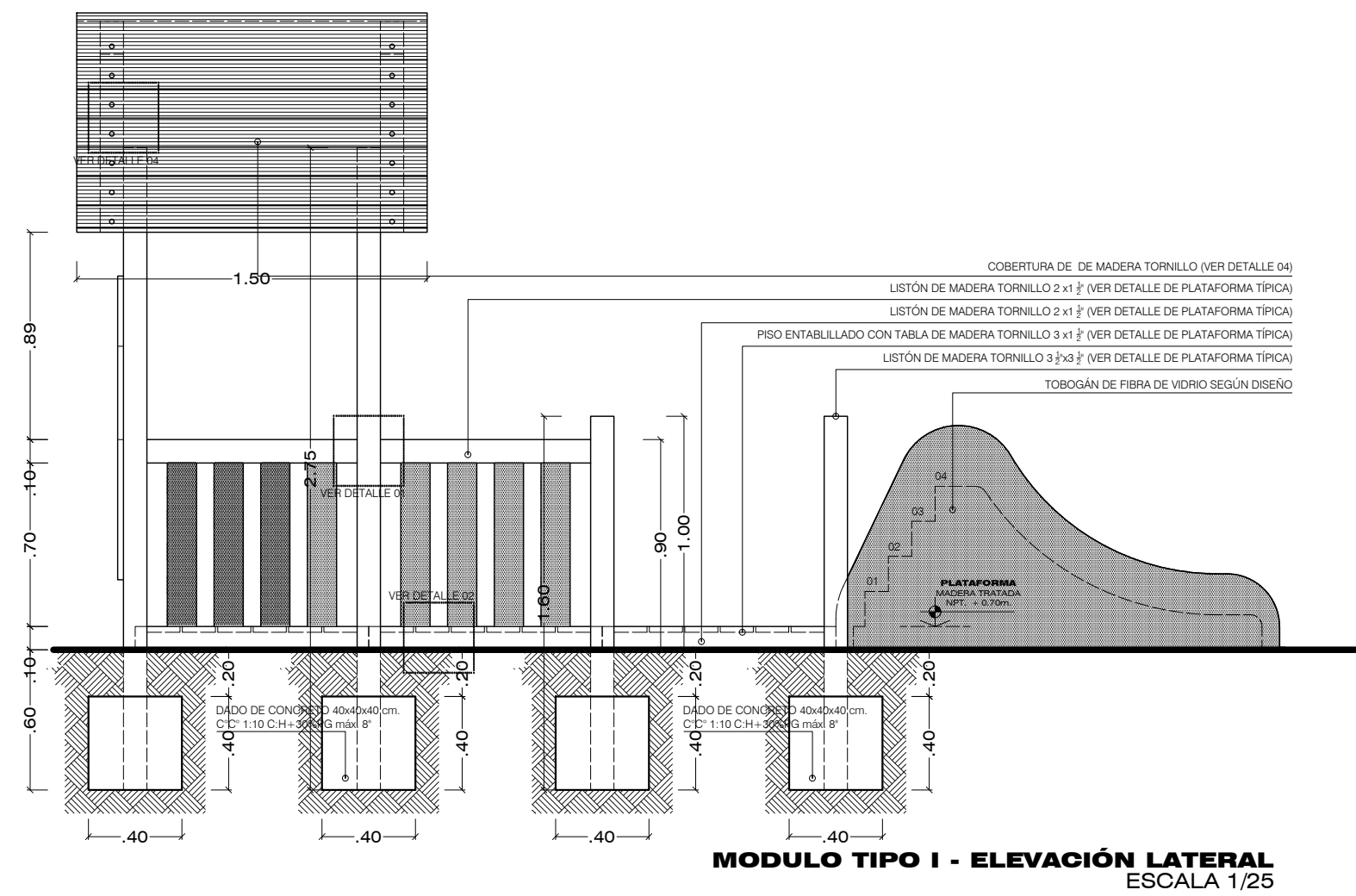






 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
TESIS : <b>DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA</b>		ESCALA: INDICADA
PLANO: <b>DETALLES PISCINA SEMIOLÍMPICA</b>	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	FECHA: JULIO 2019
AUTOR: <b>ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO</b>	PROVINCIA: CHICLAYO	LÁMINA:
ASESOR: <b>MG. ING. JULIO BENITES CHERO</b> <b>MG. ING. NOE MARIN BARDALES</b>	DISTRITO: LA VICTORIA	<b>D-10</b>
	LOCALIDAD: URB. STA. ROSA	





# DETALLE DE JUEGOS MODULARES

ESCALA: 1/50

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS : **DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA** ESCALA: INDICADA

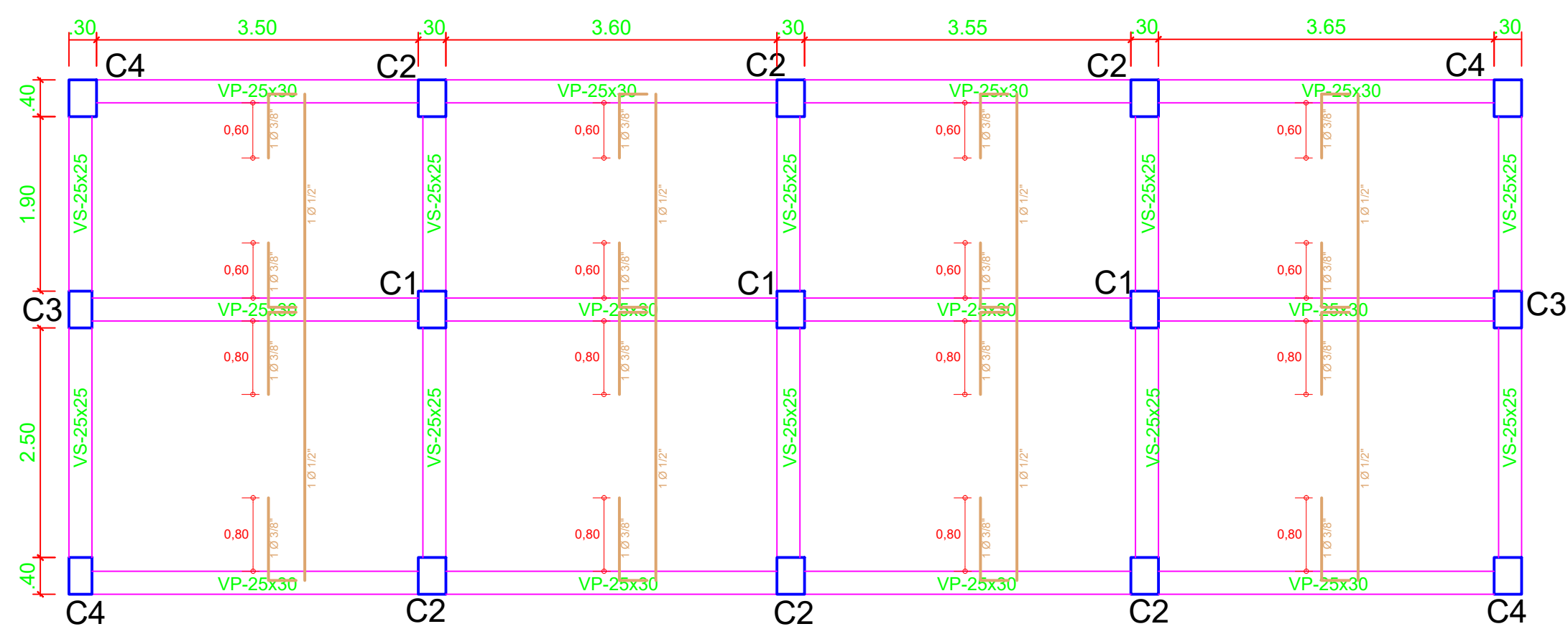
PLANO: **DETALLES JUEGOS MODULARES** DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE FECHA: JULIO 2019

AUTOR: **ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO** PROVINCIA: CHICLAYO LÁMINA:

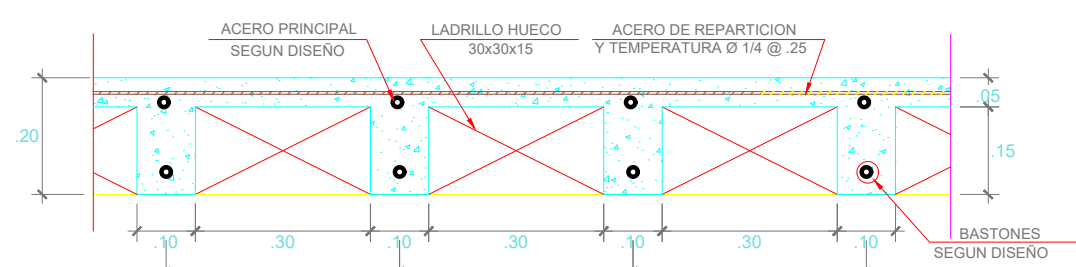
ASESOR: **MG. ING. JULIO BENITES CHERO** DISTRITO: LA VICTORIA **D-11**

**MG. ING. NOE MARIN BARDALES** LOCALIDAD: URB. STA. ROSA

# MODULO N°01



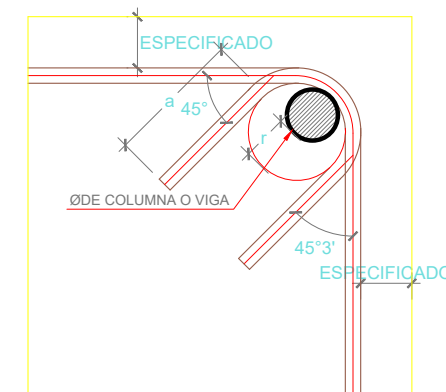
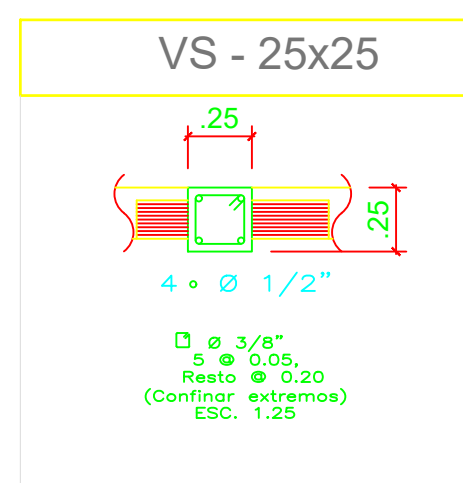
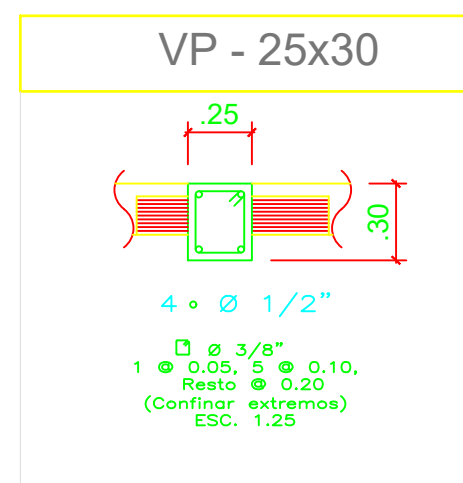
**LOSA ALIGERADA**



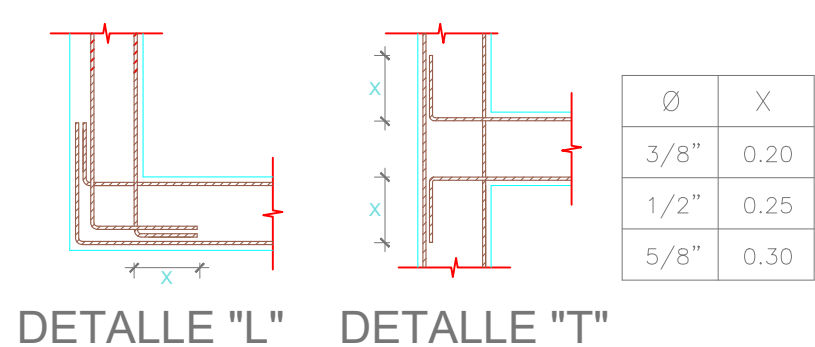
**DETALLE ALIGERADO TIPICO**  
ESC: 1/10

VALORES DE M		VALORES DE M	
M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>
1.0	1.0	1.0	1.0
1.0	1.0	1.0	1.0

TRANSVERSALES Y EMPALMES PARA VIGAS Y ALIGERADOS  
NOTAS:  
1.- Las barras deben ser del tipo HRB 60.  
2.- Las barras deben ser del tipo HRB 60.  
3.- Las barras deben ser del tipo HRB 60.  
4.- Las barras deben ser del tipo HRB 60.  
5.- Las barras deben ser del tipo HRB 60.  
6.- Las barras deben ser del tipo HRB 60.  
7.- Las barras deben ser del tipo HRB 60.  
8.- Las barras deben ser del tipo HRB 60.  
9.- Las barras deben ser del tipo HRB 60.  
10.- Las barras deben ser del tipo HRB 60.



Ø	f	a
8mm	2 cm	10 cm
3/8"	3 cm	15 cm



**DETALLE "L" DETALLE "T"**

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### CONCRETO CICLOPEO

CIMENTOS CORRIDOS : CONCRETO CICLOPEO 1:10  
(CEMENTO-HORMIGON MAS 30% PG (6"max.)  
SOBRECIMENTOS : CONCRETO CICLOPEO 1:8  
(CEMENTO-HORMIGON MAS 25% PG (3"max.)

CONCRETO ARMADO : f'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup>  
ACERO REFUERZO : fy = 4200 Kg/cm<sup>2</sup>

### RECUBRIMIENTOS

VIGAS PERALTIADAS Y COLUMNAS : 4 Cm  
VIGAS CHATAS : 2.5 Cm  
ESCALERAS Y ALIGERADOS : 2 Cm  
ZAPATAS : 7.5 Cm

SOBRECARGAS : S/C : INDICADA EN LOS PLANOS DE ALIGERADOS  
1ER NIVEL : 300 Kg / m<sup>2</sup>

### TERRENO

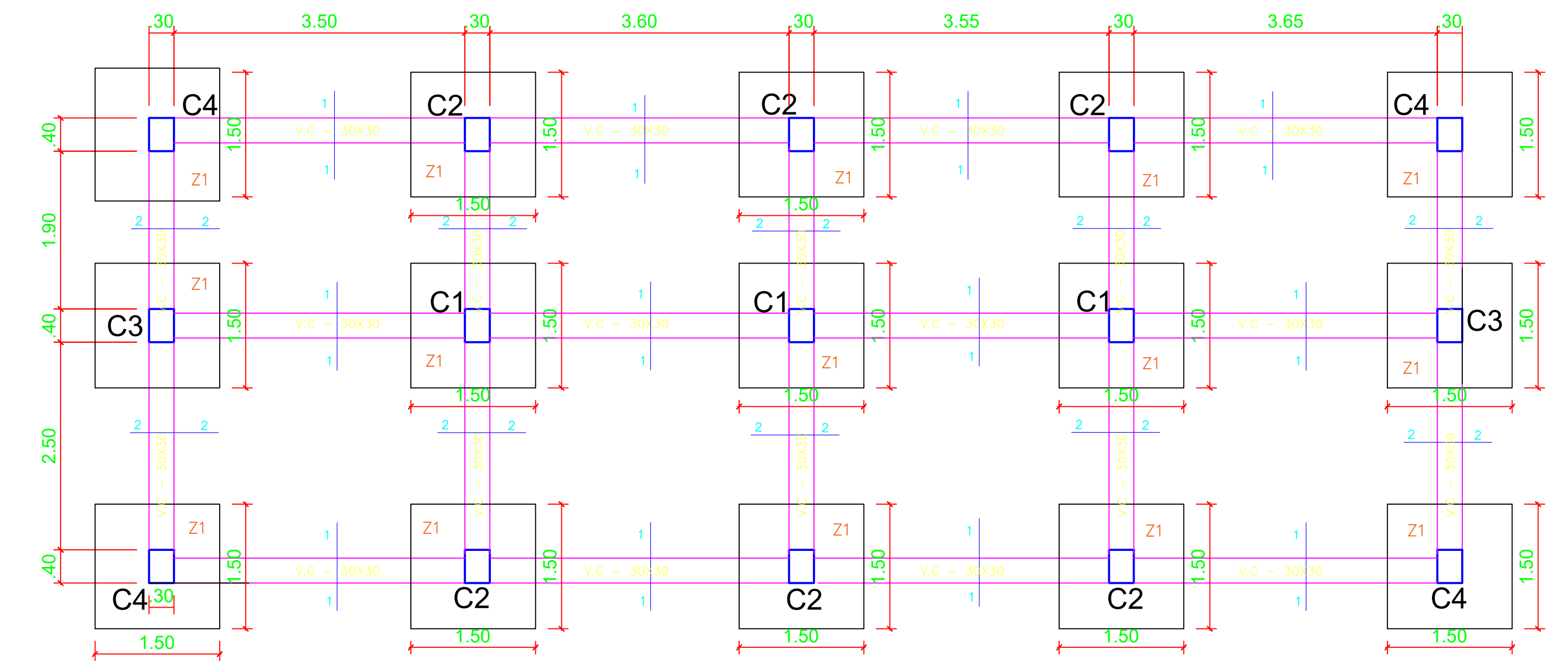
NORMAS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE

### ESPECIFICACIONES DE DISEÑO Y CONSTRUCCION :

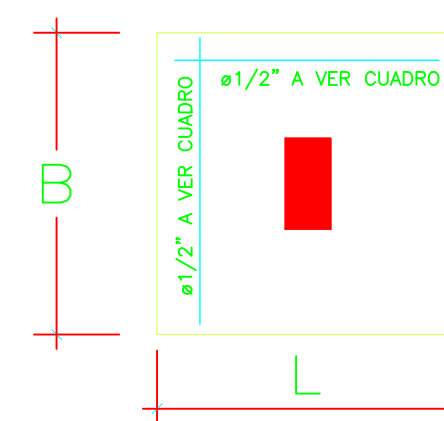
REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES  
NORMAS TECNICAS DE EDIFICACION E-020, E-030, E-050, E-060, E070

### NOTA : CIMENTACION :

- 1) - EL NIVEL DE CIMENTACION SERA INDICADO EN PLANTA.
- 2) - PARA EL TRAZO DE CIMENTACION VER LOS PLANOS DE ARQUITECTURA.



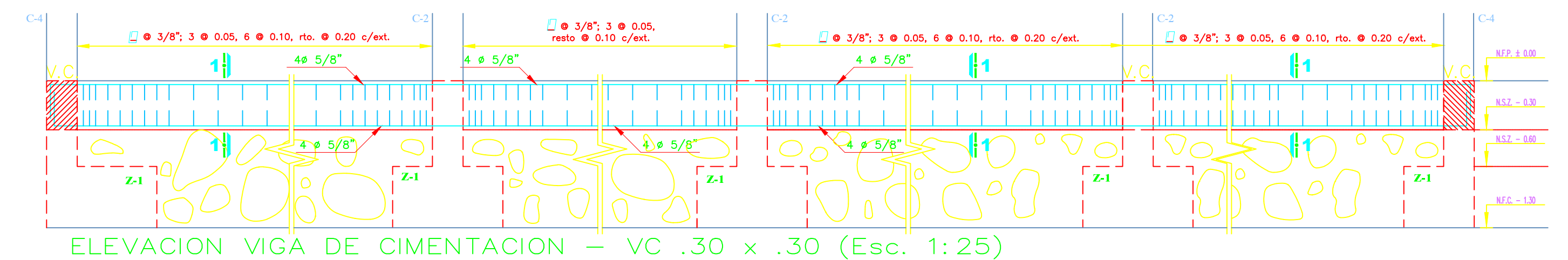
**CIMENTACION**



**PLANTA TIPICA DE ZAPATA**  
ESC. 1/25

CUADRO DE ZAPATAS			
TIPO	B	L	β
Z1	1.50	1.50	H=1/2" Ø 0.15 V=1/2" Ø 0.15

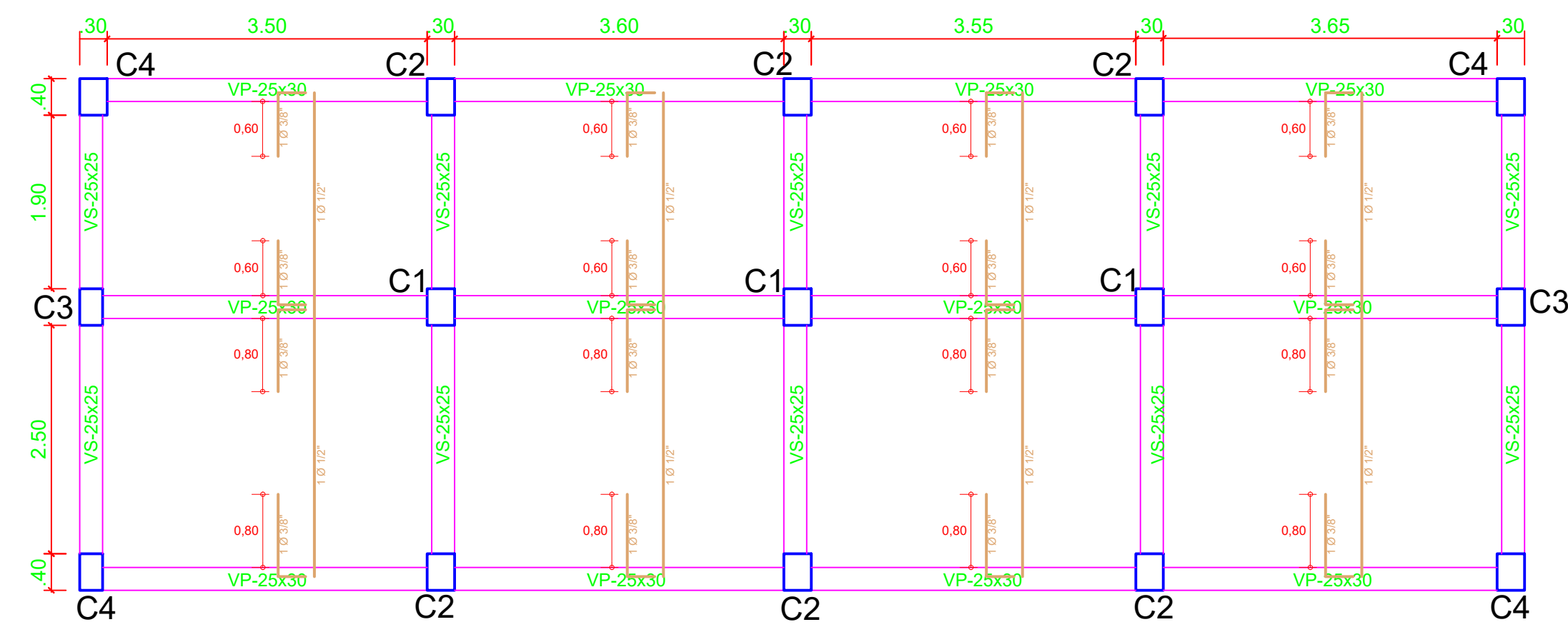
CUADRO DE COLUMNAS			
TIPO	C-1	C-2 / C-3	C-4
DIMENSION	.30 .40	.30 .40	.30 .40
ESTRIBOS	6 ∅ 5/8" + 2 ∅ 1/2"	6 ∅ 5/8" + 2 ∅ 1/2"	6 ∅ 5/8" + 2 ∅ 1/2"



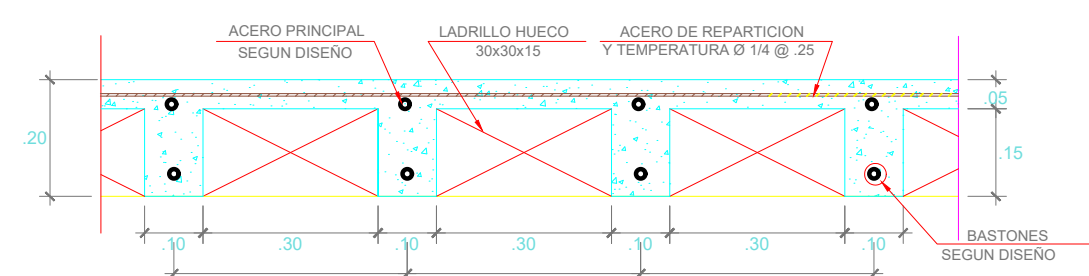
**ELEVACION VIGA DE CIMENTACION - VC .30 x .30 (Esc. 1:25)**



# MODULO N°02



LOSA ALIGERADA

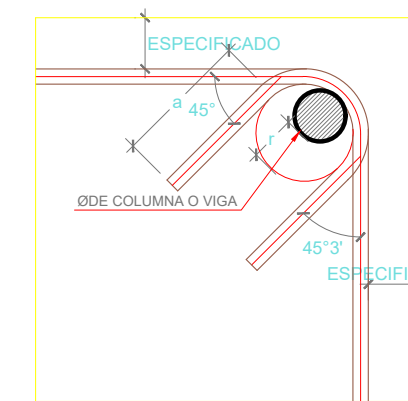
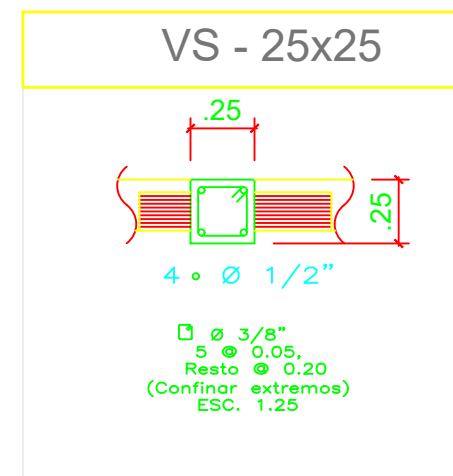
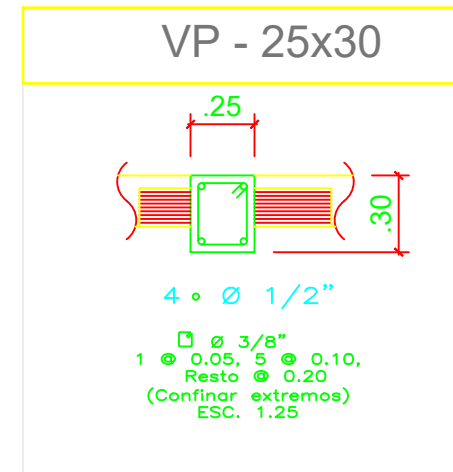


DETALLE ALIGERADO TÍPICO

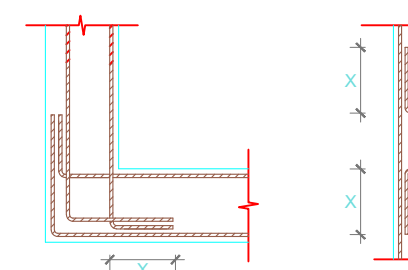
ESC: 1 / 10

VALORES DE  $\alpha$

h	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	h <sub>3</sub>
100	10	10	10
150	15	15	15
200	20	20	20
250	25	25	25
300	30	30	30



$\phi$	r	a
8mm	2 cm	10 cm
3/8"	3 cm	15 cm



$\phi$	X
3/8"	0.20
1/2"	0.25
5/8"	0.30

DETALLE "L" DETALLE "T"

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### CONCRETO CICLOPEO

CIMENTOS CORRIDOS : CONCRETO CICLOPEO 1:10  
(CEMENTO-HORMIGON MAS 30% PG (6"max.)  
SOBRECIMENTOS : CONCRETO CICLOPEO 1:8  
(CEMENTO-HORMIGON MAS 25% PG (3"max.)

CONCRETO ARMADO :  $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
CONCRETO :  $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
ACERO REFUERZO :  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

RECUBRIMIENTOS  
VIGAS PERALTADAS Y COLUMNAS : 4 Cm  
VIGAS CHATAS : 2,5 Cm  
ESCALERAS Y ALIGERADOS : 2 Cm  
ZAPATAS : 7,5 Cm

SOBRECARGAS : S/C : INDICADA EN LOS PLANOS DE ALIGERADOS  
1ER NIVEL : 300 Kg / m<sup>2</sup>

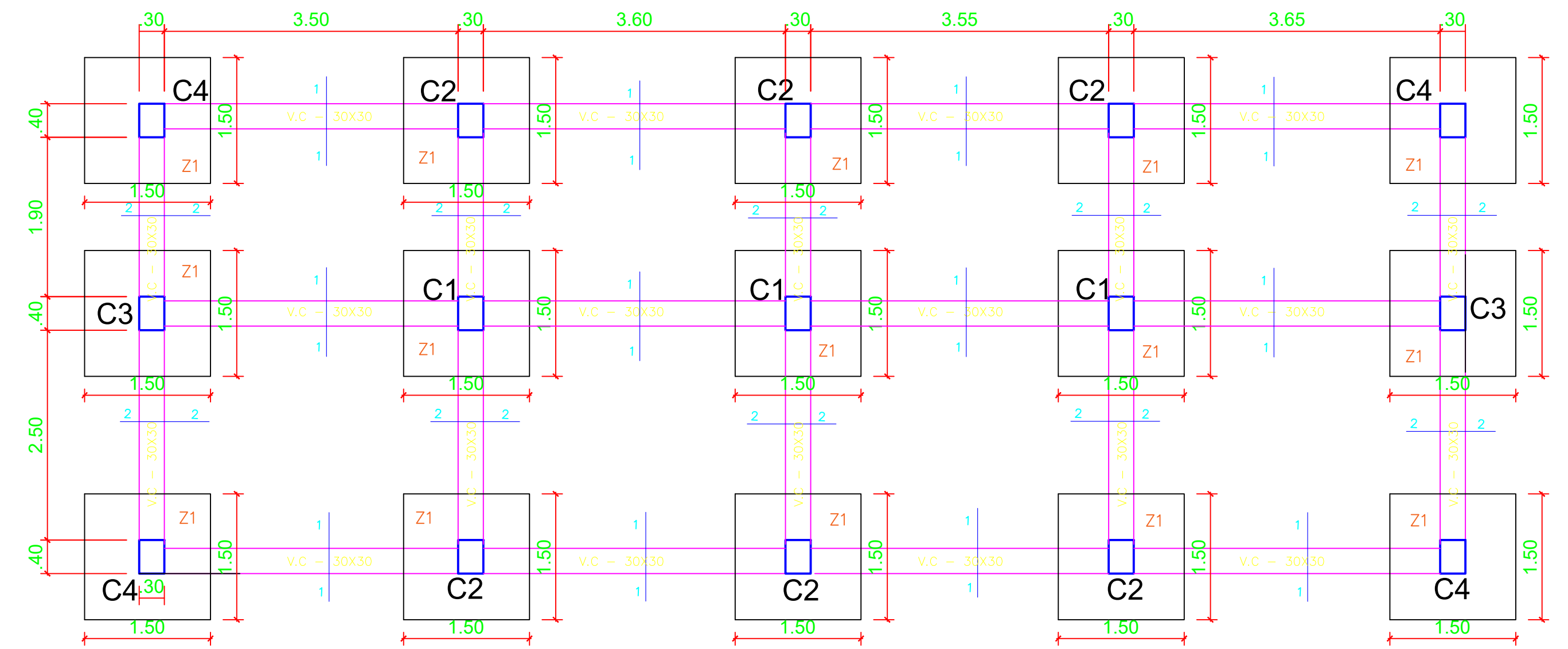
### TERRENO

NORMAS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE

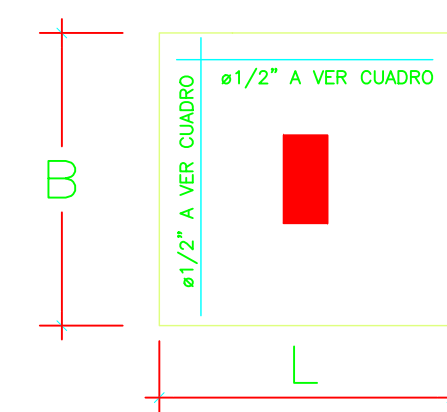
ESPECIFICACIONES DE DISEÑO Y CONSTRUCCION :  
REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES  
NORMAS TECNICAS DE EDIFICACION E-020, E-030, E-050, E-060, E070

### NOTA : CIMENTACION :

- 1) - EL NIVEL DE CIMENTACION SERA INDICADO EN PLANTA.
- 2) - PARA EL TRAZO DE CIMENTACION VER LOS PLANOS DE ARQUITECTURA.



CIMENTACION



PLANTA TIPICA DE ZAPATA

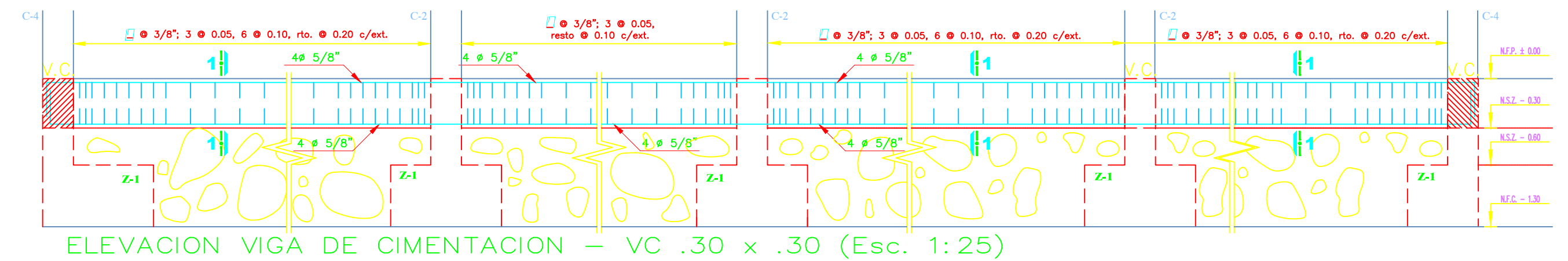
ESC. 1/25

CUADRO DE ZAPATAS

TIPO	B	L	$\beta$
Z1	1.50	1.50	H: $\phi$ 1/2" $\phi$ 0.15 V: $\phi$ 1/2" $\phi$ 0.15

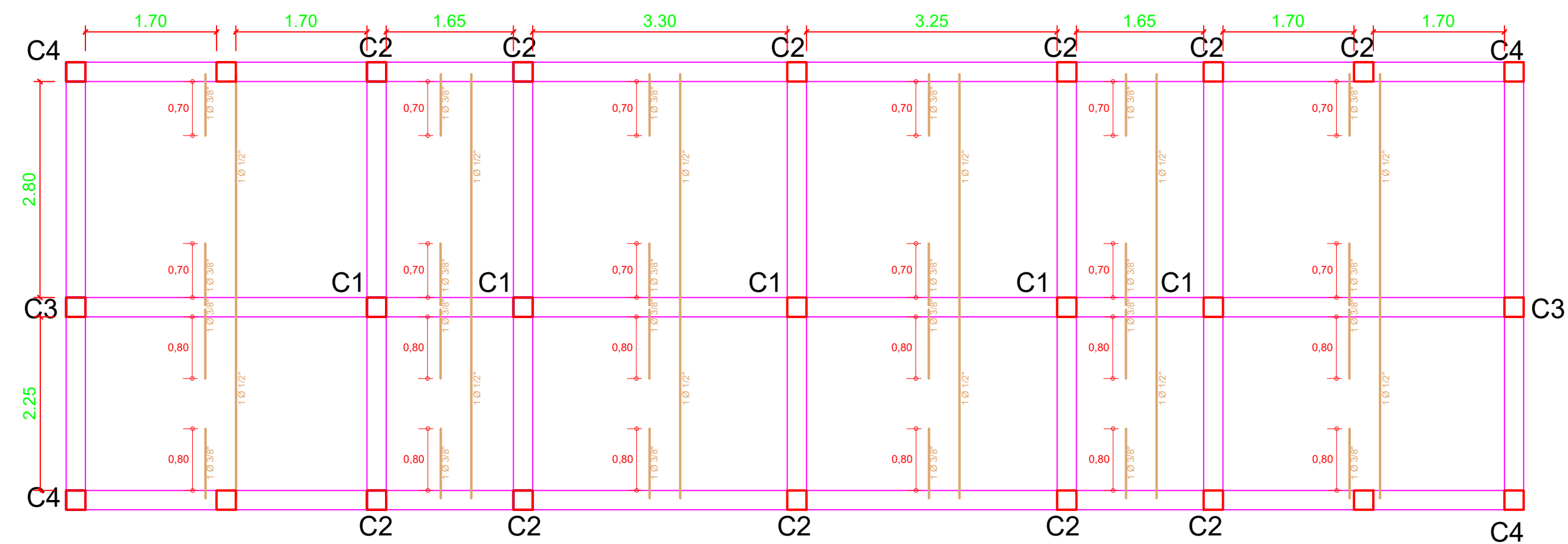
CUADRO DE COLUMNAS

TIPO	C-1	C-2 / C-3	C-4
DIMENSION	0.30 x 0.40	0.30 x 0.40	0.30 x 0.40
ESTRIBOS	6 $\phi$ 5/8" + 2 $\phi$ 1/2"	6 $\phi$ 5/8" + 2 $\phi$ 1/2"	6 $\phi$ 5/8" + 2 $\phi$ 1/2"

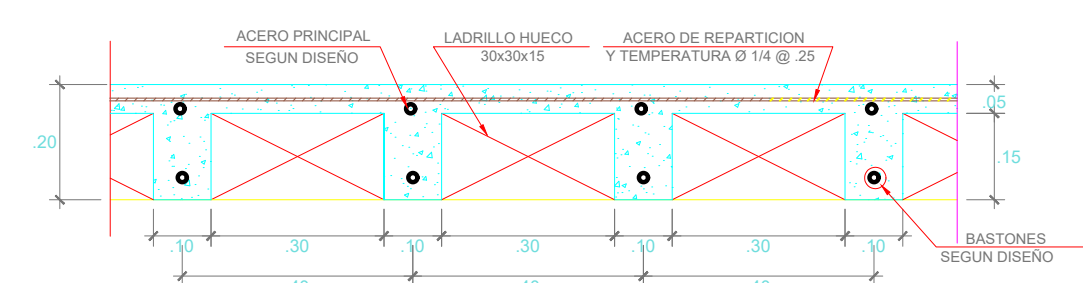


ELEVACION VIGA DE CIMENTACION - VC .30 x .30 (Esc. 1:25)

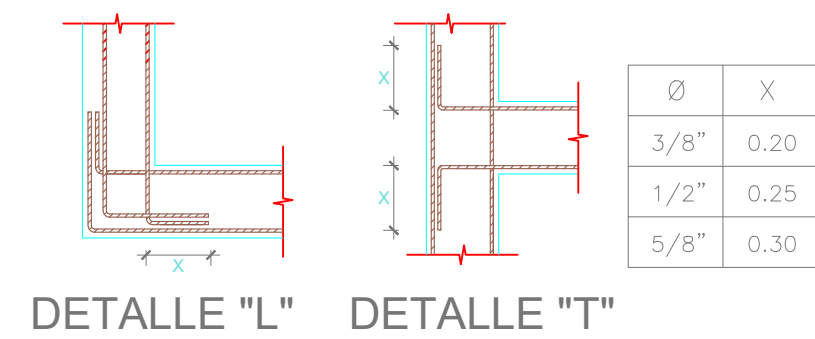
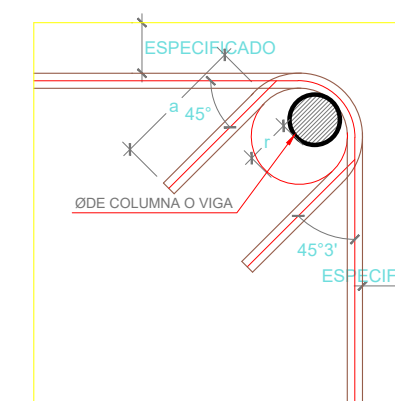
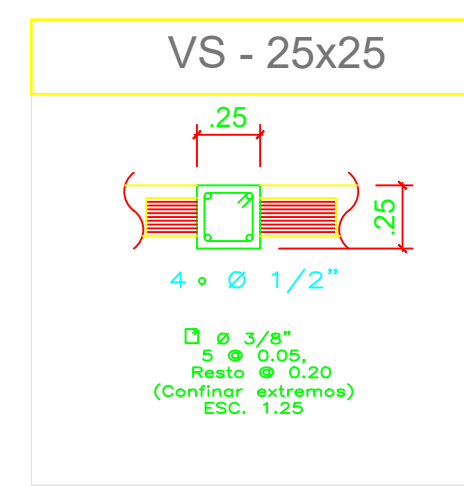
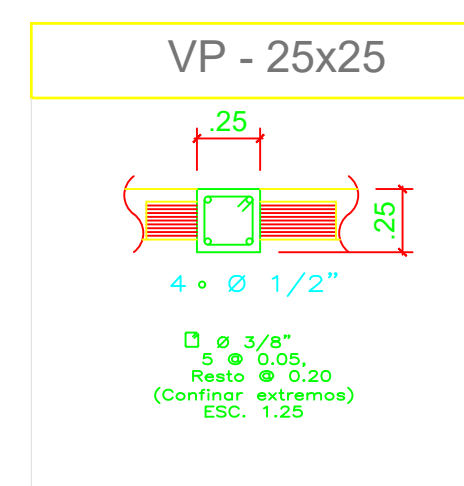
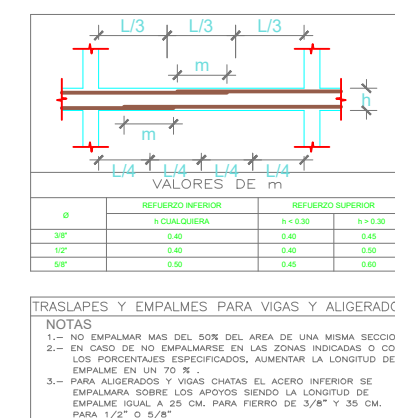
# MODULO N°03



**LOSA ALIGERADA**



**DETALLE ALIGERADO TÍPICO**  
ESC: 1/10



## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### CONCRETO CICLOPEO

CIMENTOS CORRIDOS : CONCRETO CICLOPEO 1:10  
(CEMENTO-HORMIGON MAS 30% PG (6"max.)  
SOBRECIMENTOS : CONCRETO CICLOPEO 1:8  
(CEMENTO-HORMIGON MAS 25% PG (3"max.)

### CONCRETO ARMADO

CONCRETO :  $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
ACERO REFUERZO :  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

### RECUBRIMIENTOS

VIGAS PERALTIADAS Y COLUMNAS : 4 Cm  
VIGAS CHATAS : 2.5 Cm  
ESCALERAS Y ALIGERADOS : 2 Cm  
ZAPATAS : 7.5 Cm

SOBRECARGAS : S/C : INDICADA EN LOS PLANOS DE ALIGERADOS  
1ER NIVEL : 250 Kg / m<sup>2</sup>  
2DO NIVEL : 150 Kg / m<sup>2</sup>

### TERRENO

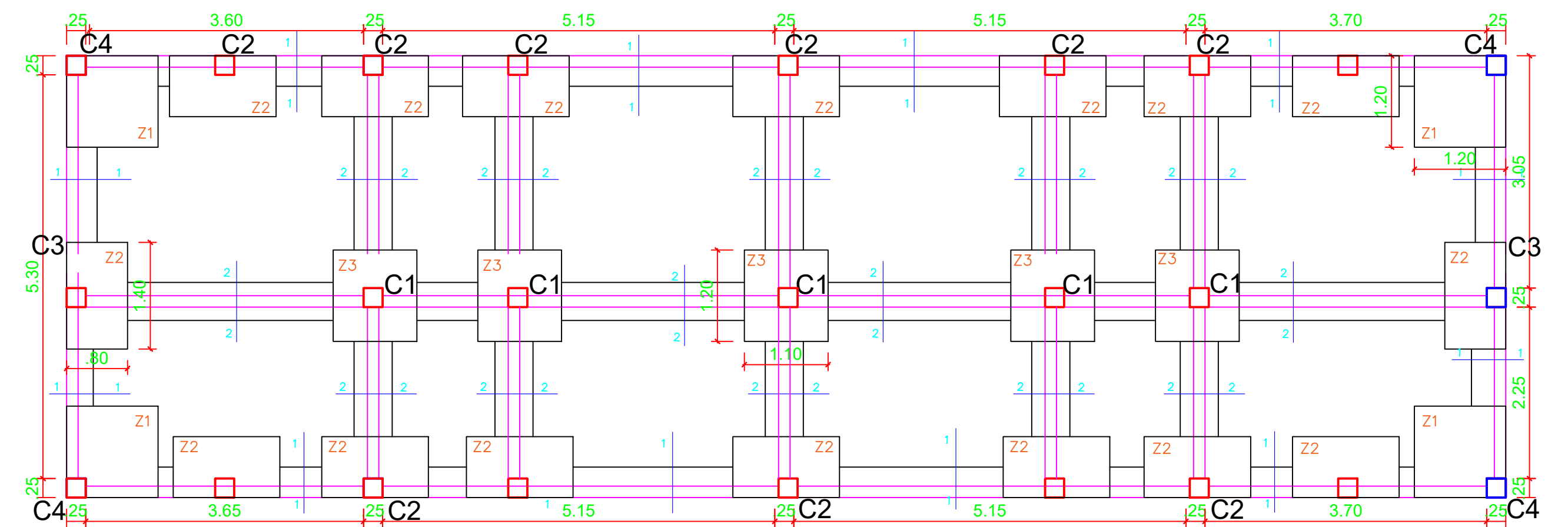
NORMAS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE

### ESPECIFICACIONES DE DISEÑO Y CONSTRUCCION :

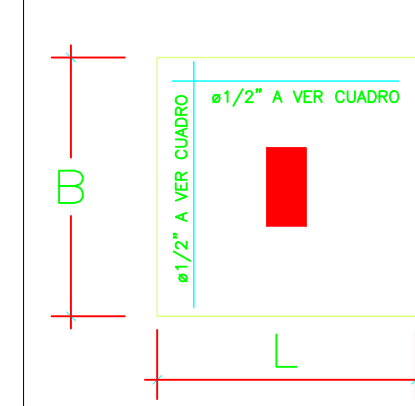
REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES  
NORMAS TECNICAS DE EDIFICACION E-020, E-030, E-050, E-060, E070

### NOTA : CIMENTACION :

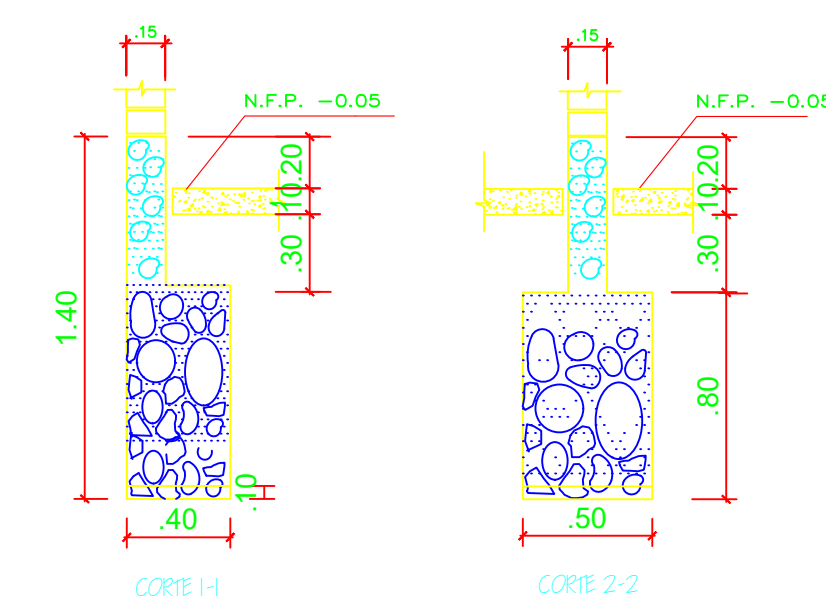
1) - EL NIVEL DE CIMENTACION SERA INDICADO EN PLANTA.  
2) - PARA EL TRAZO DE CIMENTACION VER LOS PLANOS DE ARQUITECTURA.



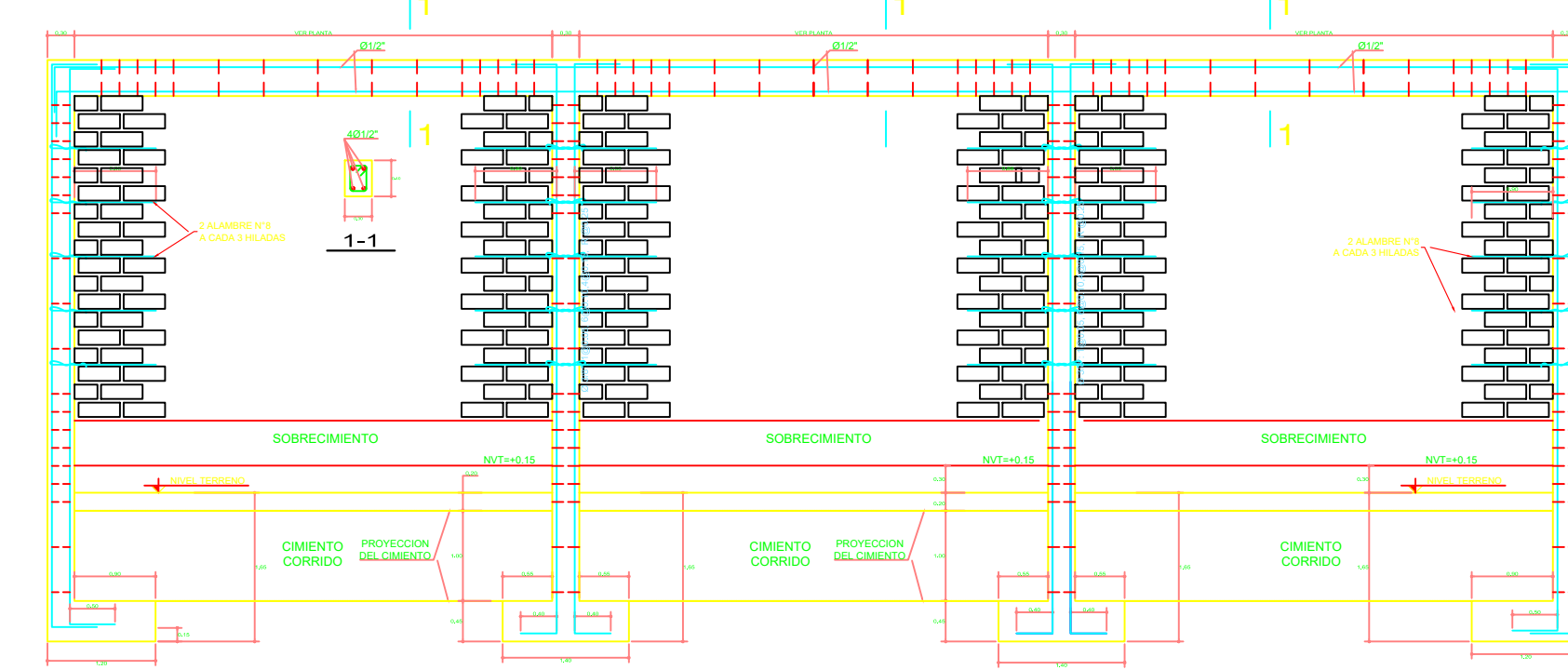
**CIMENTACION**



TIPO	B	L	H	β
Z1	1.20	1.20	.45	H:Ø1/2" Ø 0.15 V:Ø1/2" Ø 0.15
Z2	.80	1.40	.45	H:Ø1/2" Ø 0.16 V:Ø1/2" Ø 0.17
Z3	1.10	1.20	.45	H:Ø1/2" Ø 0.15 V:Ø1/2" Ø 0.14



TIPO	C-1	C-2 / C-3	C-4
DIMENSION	25x25	25x25	25x25
ESTRIBOS	Ø 3/8" # 3/8" Ø 18, 05, 48 Ø 10, Rto Ø .20	Ø 3/8" # 3/8" Ø 18, 05, 48 Ø 10, Rto Ø .20	Ø 3/8" # 3/8" Ø 18, 05, 48 Ø 10, Rto Ø .20



**DETALLE DE ESTRUCTURAS DE MURO TÍPICO**  
MURO DE LADRILLO  
ESCALA 1/25

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA

PLANO: ESTRUCTURAS - MÓDULO 3

AUTOR: ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO

ASESOR: MG. ING. JULIO BENITES CHERO  
MG. ING. NOE MARIN BARDALES

DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE

FECHA: JULIO 2019

PROVINCIA: CHICLAYO

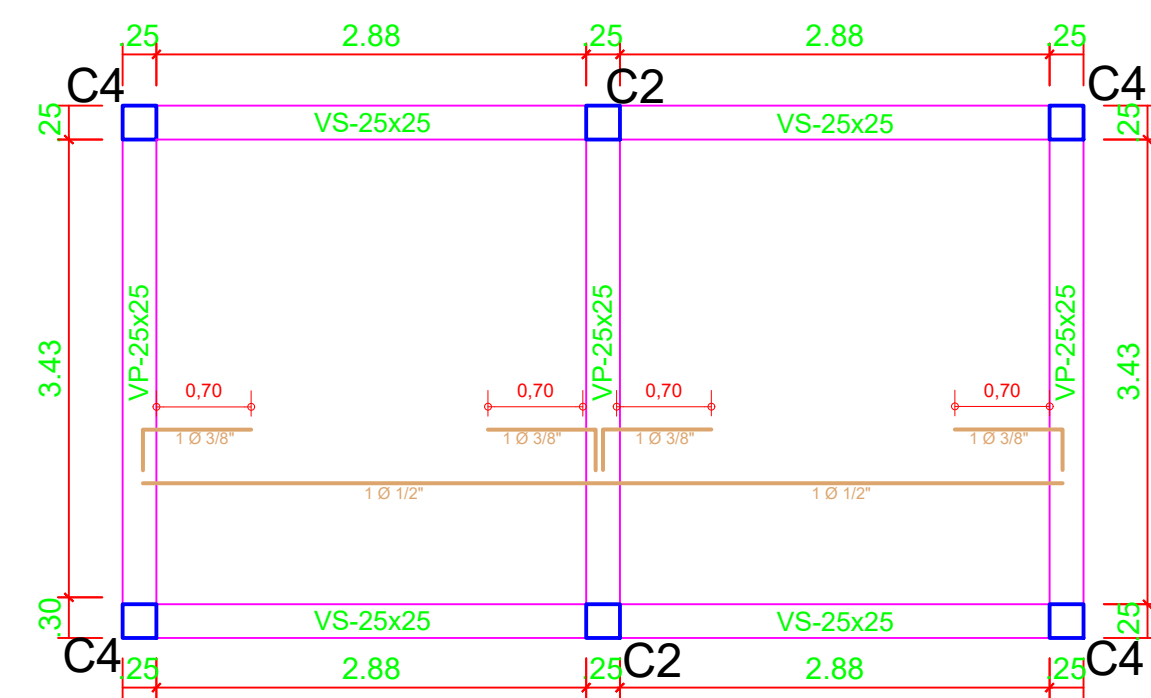
DISTRITO: LA VICTORIA

LOCALIDAD: URB. STA. ROSA

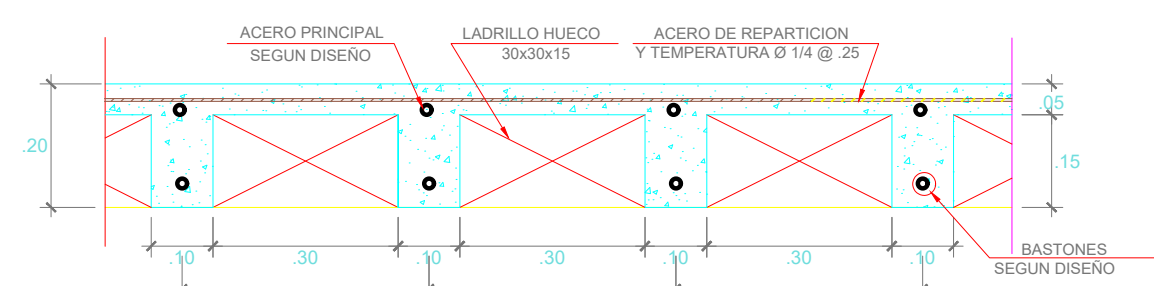
ESCALA: INDICADA

LÁMINA: E-03

# MODULO N°04

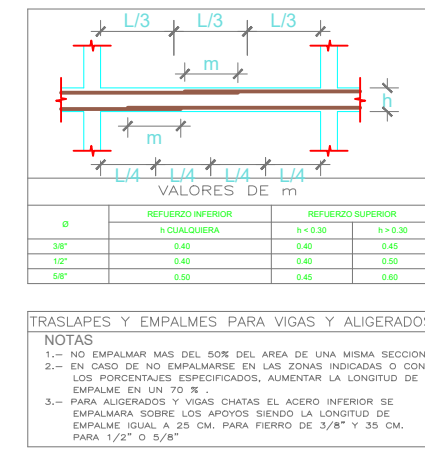


LOSA ALIGERADA

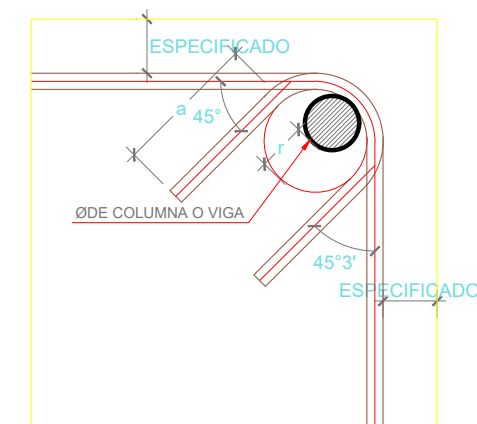
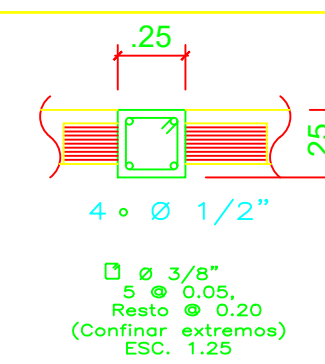


DETALLE ALIGERADO TÍPICO

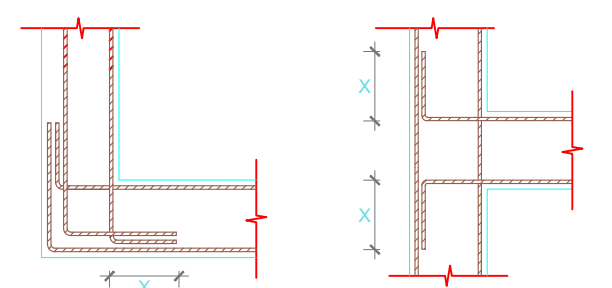
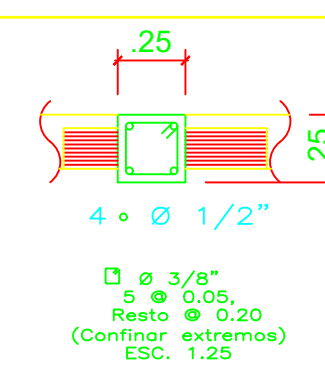
ESC: 1 / 10



VP - 25x25



VS - 25x25



DETALLE "L" DETALLE "T"

Ø	X
3/8"	0.20
1/2"	0.25
5/8"	0.30

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### CONCRETO CICLOPEO

CIMENTOS CORRIDOS : CONCRETO CICLOPEO 1:10  
(CEMENTO-HORMIGON MAS 30% PG (6"max.)  
SOBRECIMENTOS : CONCRETO CICLOPEO 1:8  
(CEMENTO-HORMIGON MAS 25% PG (3"max.)

CONCRETO ARMADO :  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
CONCRETO :  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
ACERO REFUERZO :  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

RECUBRIMIENTOS  
VICAS PERALTADAS Y COLUMNAS : 4 Cm  
VICAS CHATAS : 2.5 Cm  
ESCALERAS Y ALIGERADOS : 2 Cm  
ZAPATAS : 7.5 Cm

SOBRECARGAS : S/C : INDICADA EN LOS PLANOS DE ALIGERADOS  
1ER NIVEL : 250 Kg / m2  
TECHO : 150 Kg / m2

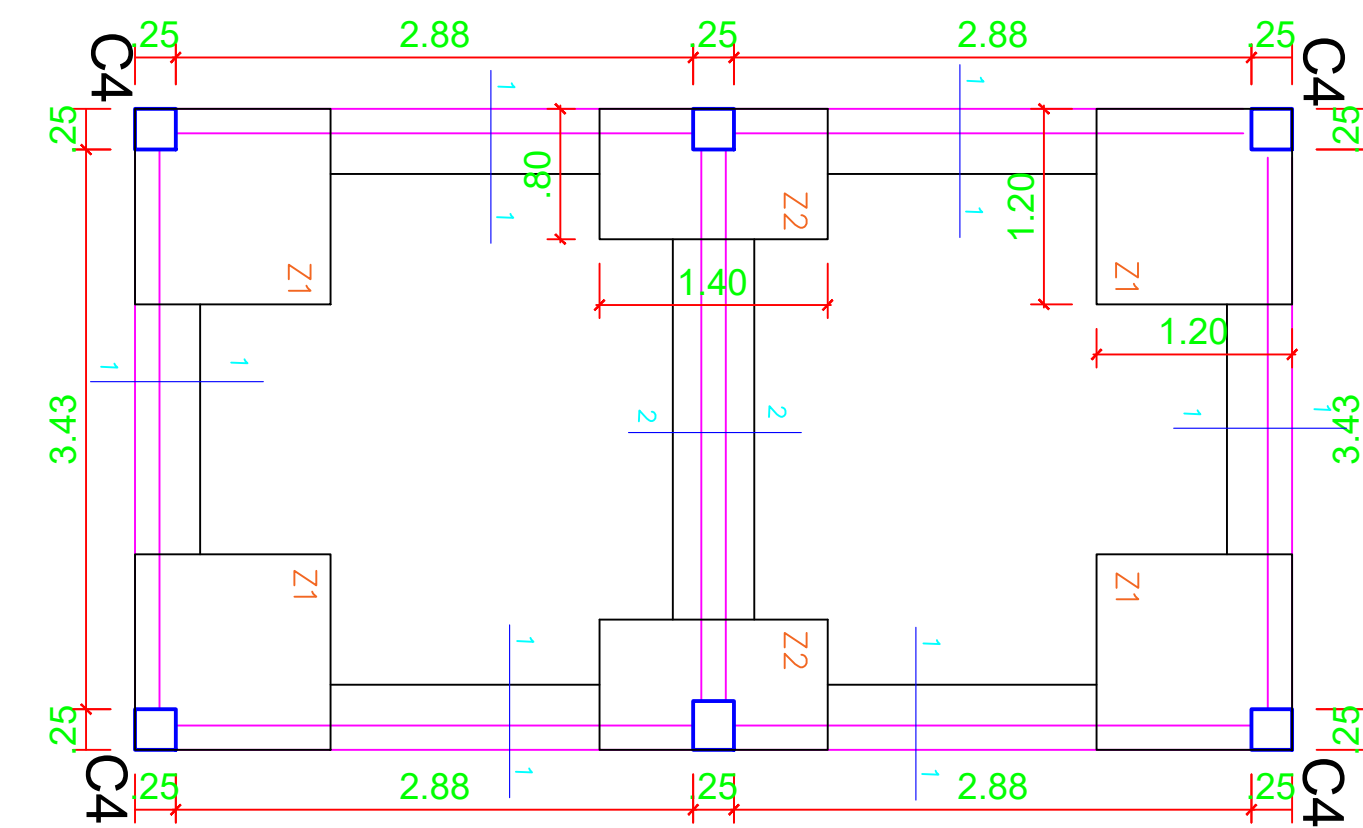
### TERRENO

NORMAS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE

ESPECIFICACIONES DE DISEÑO Y CONSTRUCCION :  
REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES  
NORMAS TECNICAS DE EDIFICACION E-020, E-030, E-050, E-060, E070

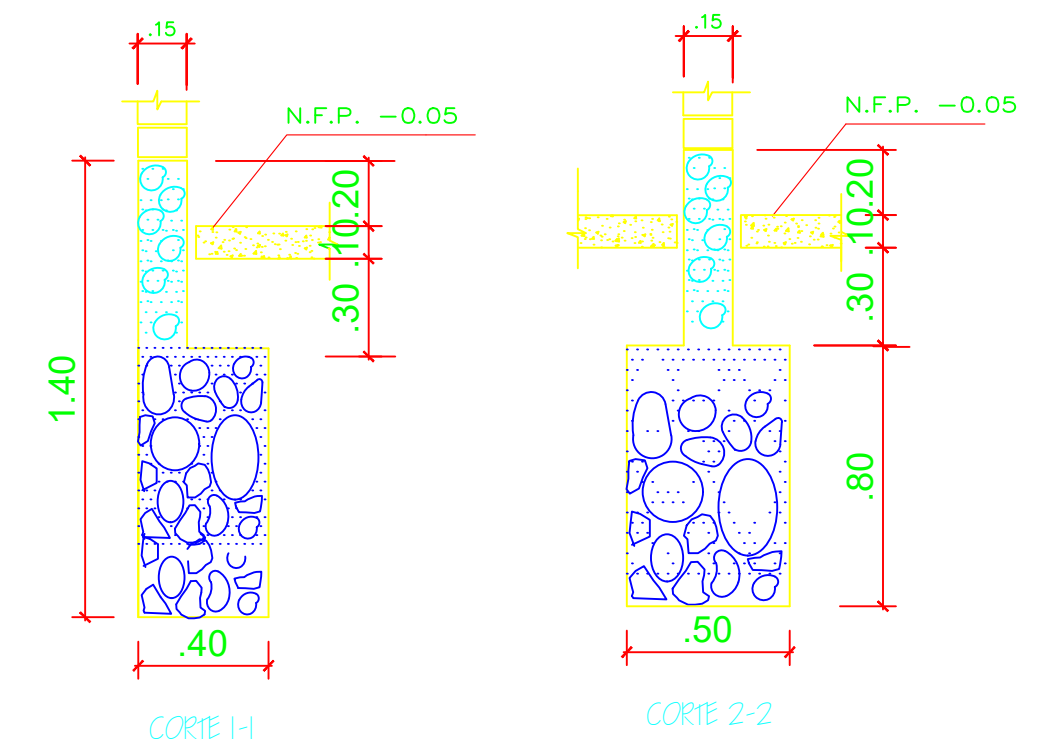
### NOTA : CIMENTACION :

- EL NIVEL DE CIMENTACION SERA INDICADO EN PLANTA.
- PARA EL TRAZO DE CIMENTACION VER LOS PLANOS DE ARQUITECTURA.

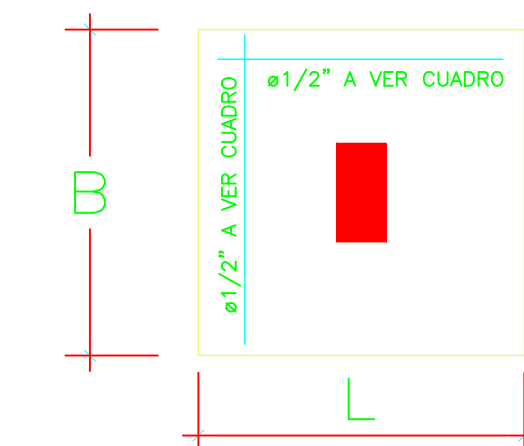


CIMENTACION

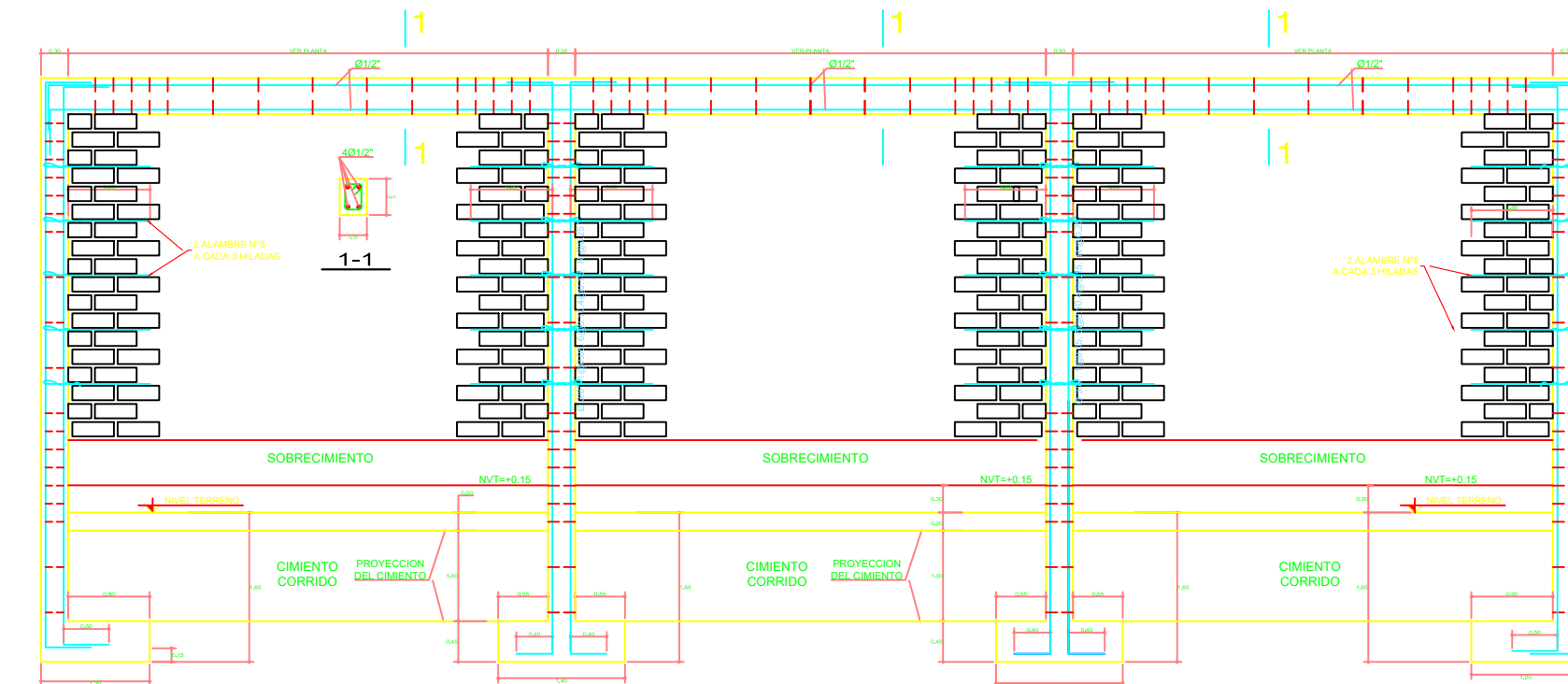
CUADRO DE COLUMNAS			
TIPO	C-1	C-2 / C-3	C-4
DIMENSION	0.25 x 0.25	0.25 x 0.25	0.25 x 0.25
ESTRIBOS	2 Ø 5/8" + 2 Ø 1/2"	2 Ø 5/8" + 2 Ø 1/2"	2 Ø 5/8" + 2 Ø 1/2"



CUADRO DE ZAPATAS				
TIPO	B	L	H	Ø
Z1	1.20	1.20	.45	H: Ø 1/2" Ø 0.15 V: Ø 1/2" Ø 0.15
Z2	.80	1.40	.45	H: Ø 1/2" Ø 0.16 V: Ø 1/2" Ø 0.17



PLANTA TÍPICA DE ZAPATA  
ESC. 1/25



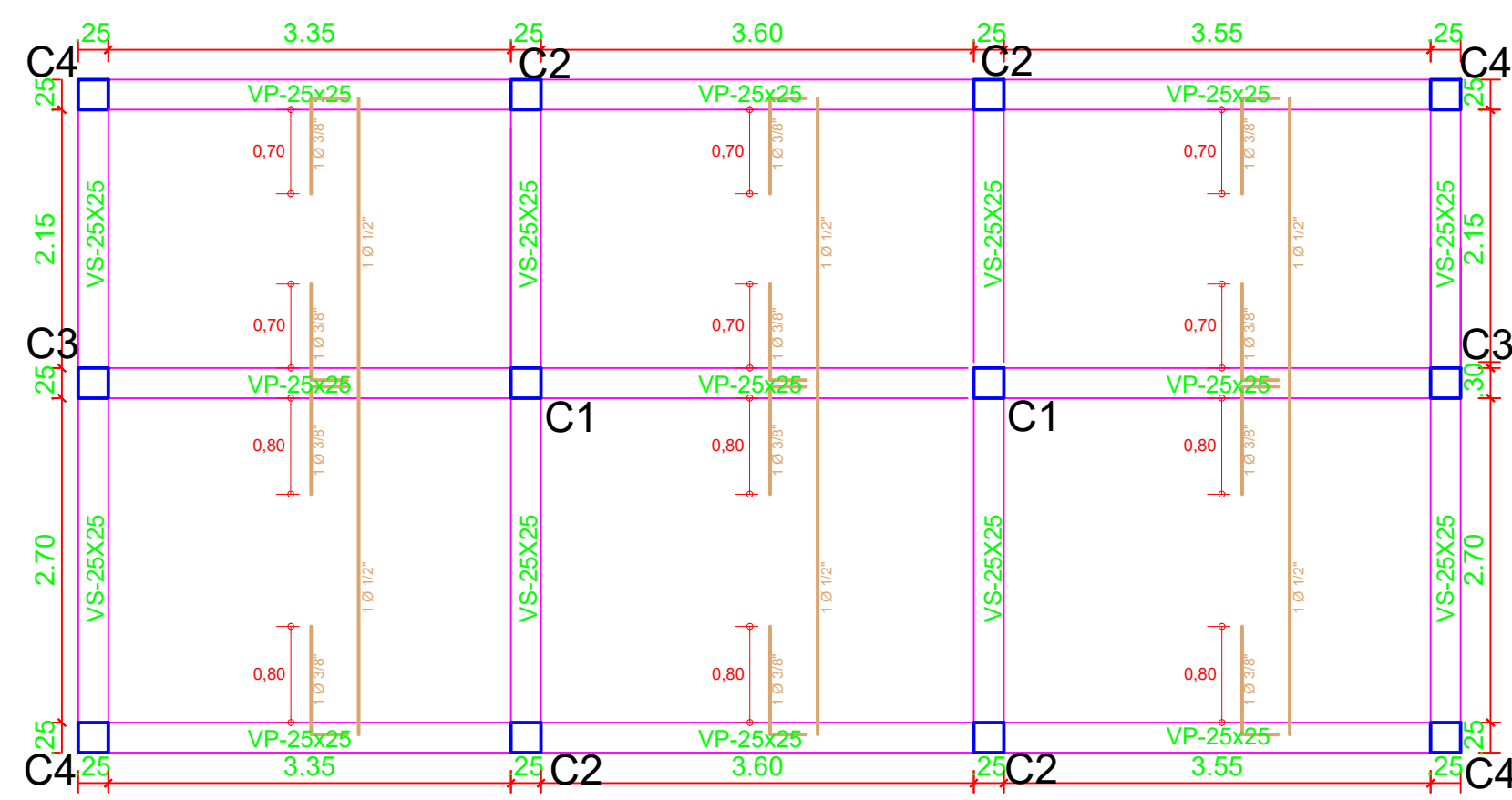
DETALLE DE ESTRUCTURAS DE MURO TÍPICO  
MURO DE LADRILLO  
ESCALA: 1/25

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

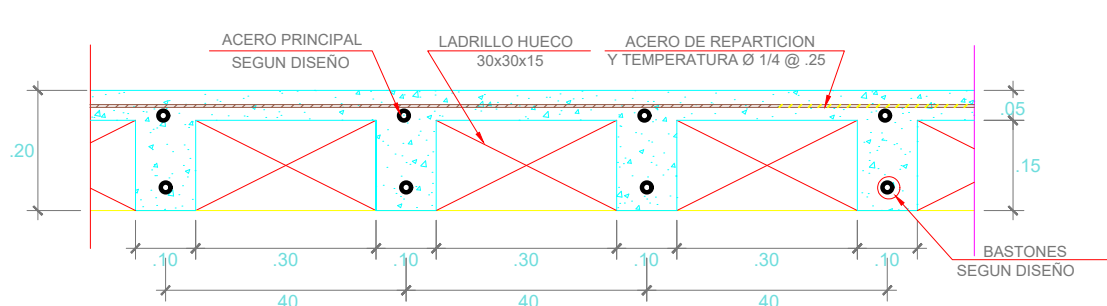
TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	FECHA: JULIO 2019
PLANO: ESTRUCTURAS - MÓDULO 4	PROVINCIA: CHICLAYO	LÁMINA: E-04
AUTOR: ARTUR MIGUEL BERRU TARRILLO	DISTRITO: LA VICTORIA	
ASESOR: MG. ING. JULIO BENITES CHERO MG. ING. NOE MARIN BARDALES	LOCALIDAD: URB. STA. ROSA	



# MODULO N°05

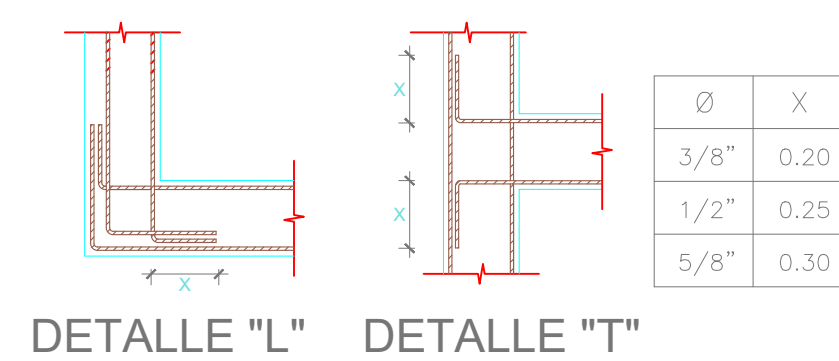
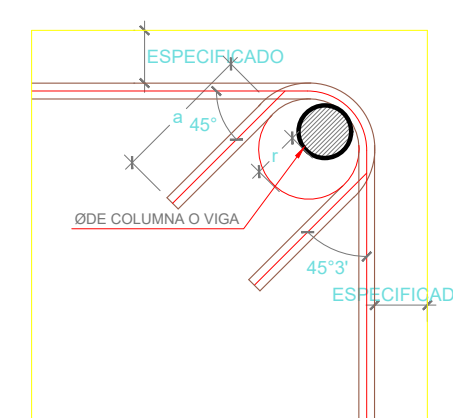
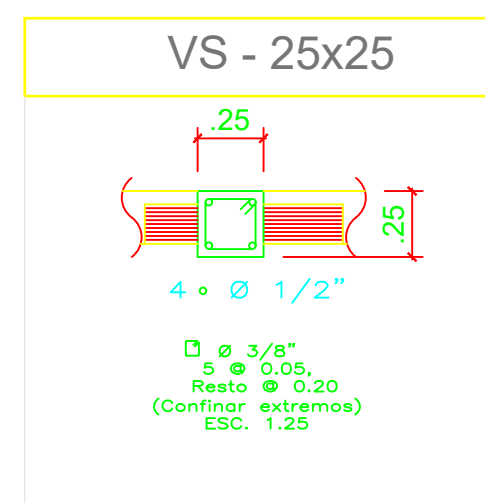
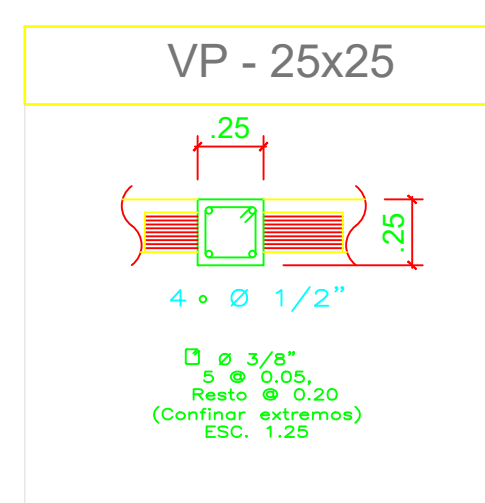
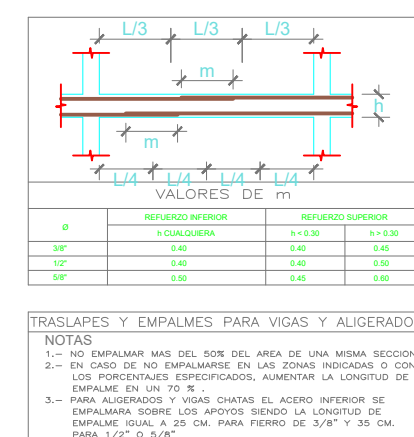


## LOSA ALIGERADA



DETALLE ALIGERADO TÍPICO

ESC: 1/10



## ESPECIFICACIONES TECNICAS

**CONCRETO CICLOPEO**  
 CIMENTOS CORRIDOS : CONCRETO CICLOPEO 1:10  
 (CEMENTO-HORMIGON MAS 30% PG (6"max.)  
 SOBRECIMENTOS : CONCRETO CICLOPEO 1:8  
 (CEMENTO-HORMIGON MAS 25% PG (3"max.)

**CONCRETO ARMADO**  
 CONCRETO : f'c = 210 Kg/cm2  
 ACERO REFUERZO : fy = 4200 Kg/cm2

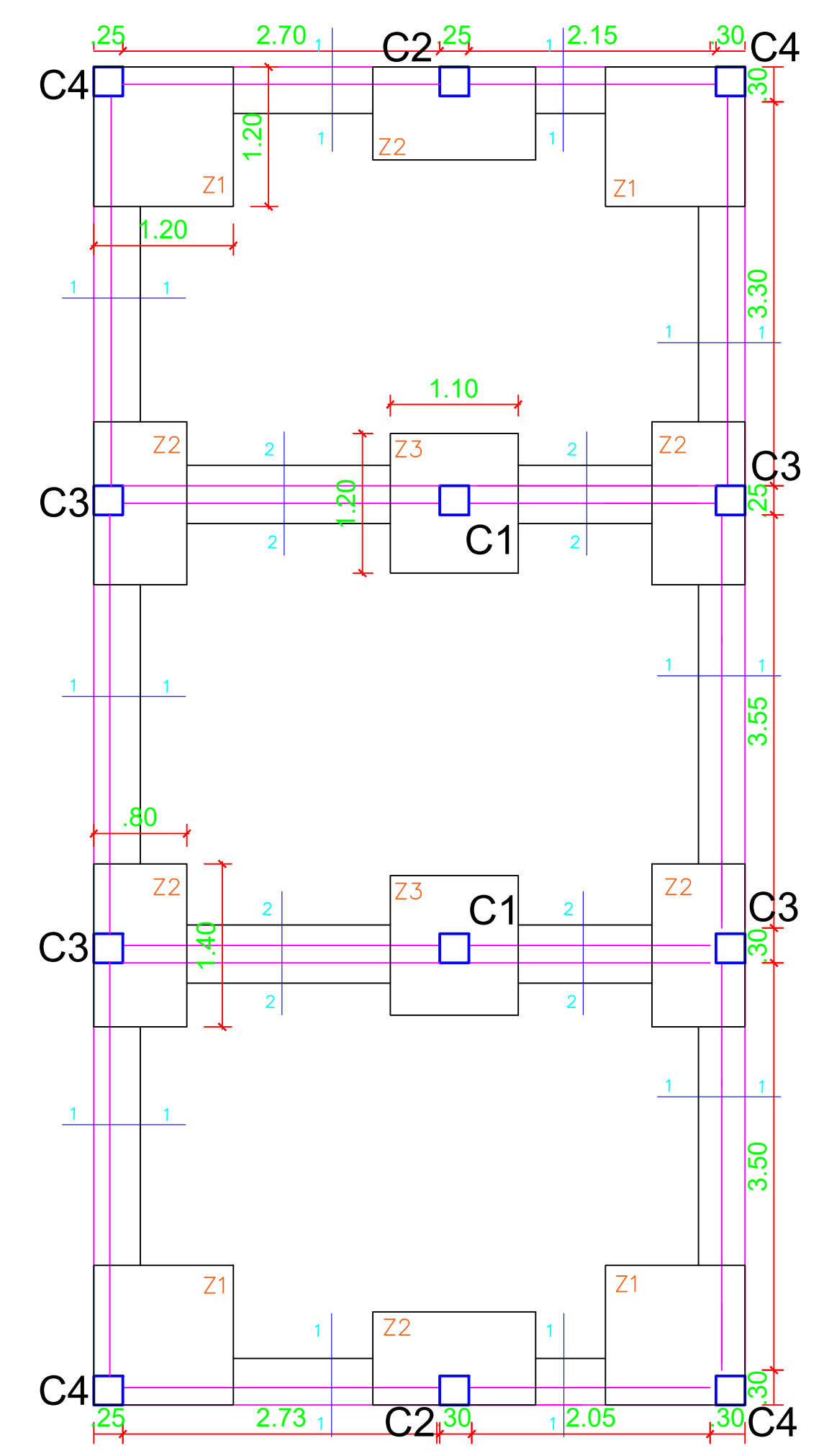
**RECUBRIMIENTOS**  
 VIGAS PERALTADAS Y COLUMNAS : 4 Cm  
 VIGAS CHATAS : 2.5 Cm  
 ESCALERAS Y ALIGERADOS : 2 Cm  
 ZAPATAS : 7.5 Cm

**SOBRECARGAS :** S/C : INDICADA EN LOS PLANOS DE ALIGERADOS  
 1ER NIVEL : 250 Kg / m2  
 TECHO : 150 Kg / m2

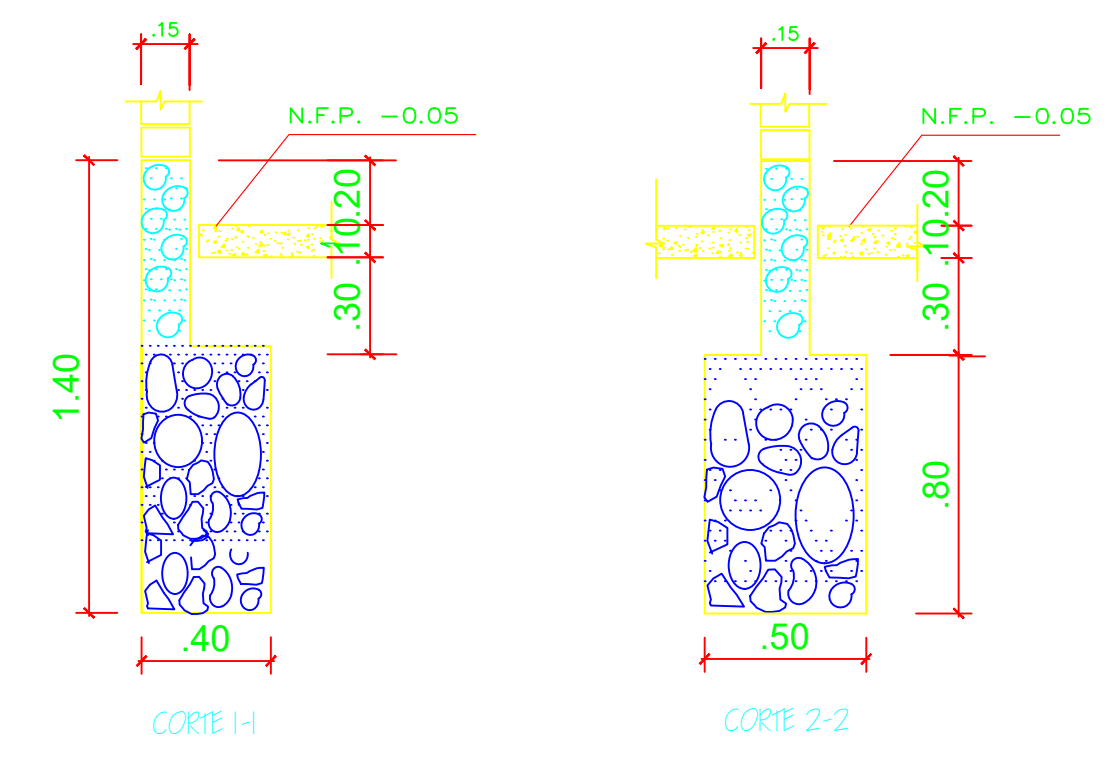
**TERRENO**  
 NORMAS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE

**ESPECIFICACIONES DE DISEÑO Y CONSTRUCCION :**  
 REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES  
 NORMAS TECNICAS DE EDIFICACION E-020, E-030, E-050, E-060, E070

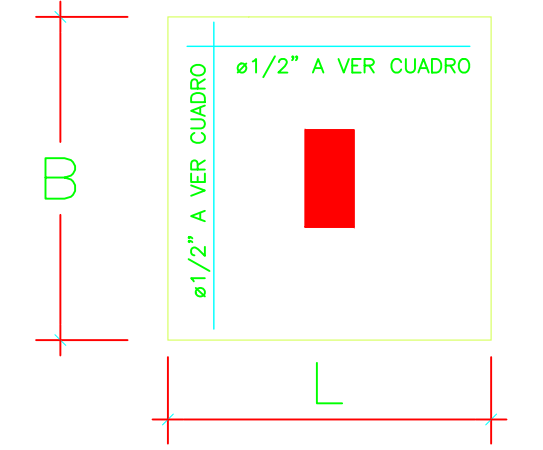
**NOTA : CIMENTACION :**  
 1) - EL NIVEL DE CIMENTACION SERA INDICADO EN PLANTA.  
 2) - PARA EL TRAZO DE CIMENTACION VER LOS PLANOS DE ARQUITECTURA.



## CIMENTACION



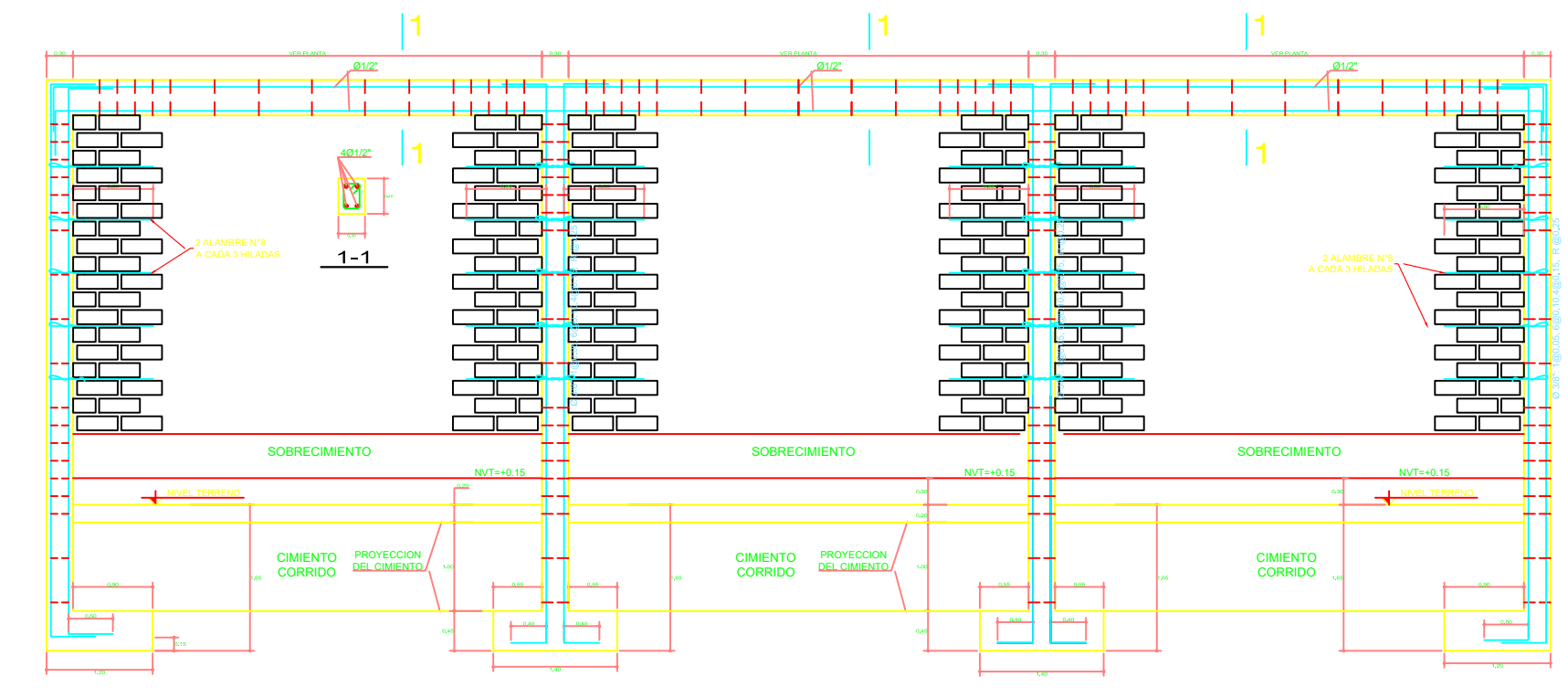
TIPO	B	L	H	β
Z1	1.20	1.20	.45	H: #1/2" @ 0.15 V: #1/2" @ 0.15
Z2	.80	1.40	.45	H: #1/2" @ 0.16 V: #1/2" @ 0.17
Z3	1.10	1.20	.45	H: #1/2" @ 0.15 V: #1/2" @ 0.14



PLANTA TIPICA DE ZAPATA  
 ESC. 1/25

## CUADRO DE COLUMNAS

TIPO	C-1	C-2 / C-3	C-4
DIMENSION	.25 x .25	.25 x .25	.25 x .25
ESTRIBOS	2 φ 5/8" + 2 φ 1/2" β 3/8"	2 φ 5/8" + 2 φ 1/2" β 3/8"	2 φ 5/8" + 2 φ 1/2" β 3/8"



DETALLE DE ESTRUCTURAS DE MURO TÍPICO  
 MURO DE LADRILLO  
 ESCALA 1/25

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
 FACULTAD DE INGENIERÍA  
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA

PLANO: ESTRUCTURAS - MÓDULO 5

AUTOR: ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO

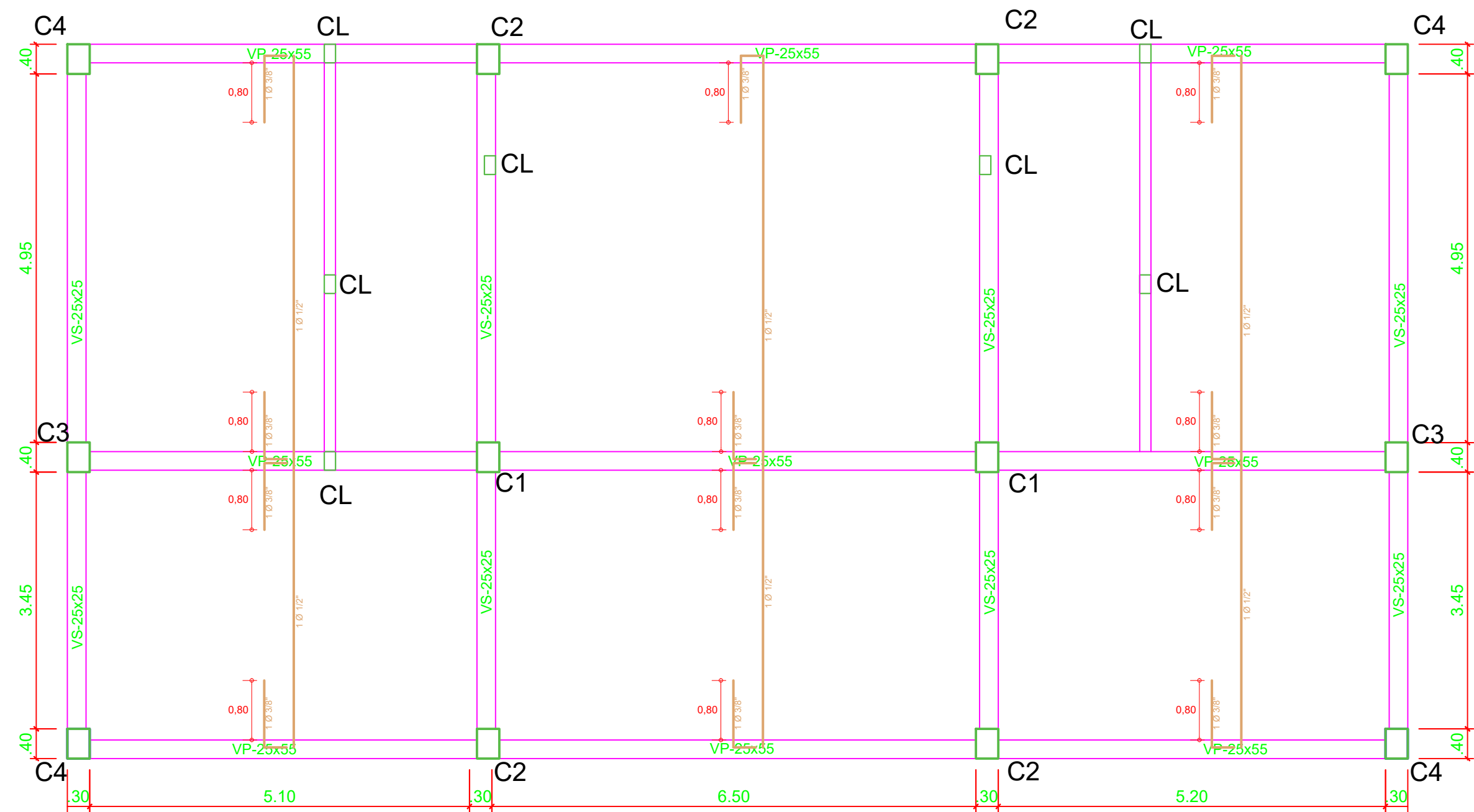
ASESOR: MG. ING. JULIO BENITES CHERO  
 MG. ING. NOE MARIN BARDALES

DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE  
 PROVINCIA: CHICLAYO  
 DISTRITO: LA VICTORIA  
 LOCALIDAD: URB. STA. ROSA

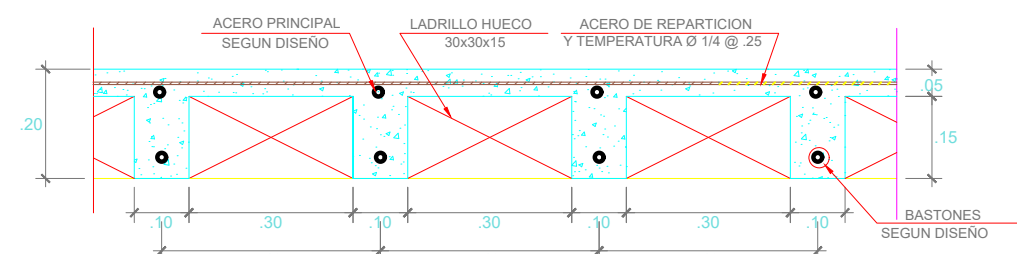
FECHA: JULIO 2019  
 LÁMINA: E-05



# MODULO N°06

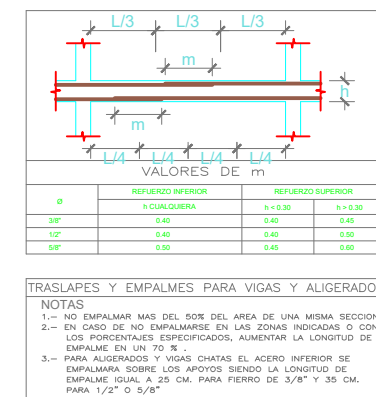


## LOSA ALIGERADA

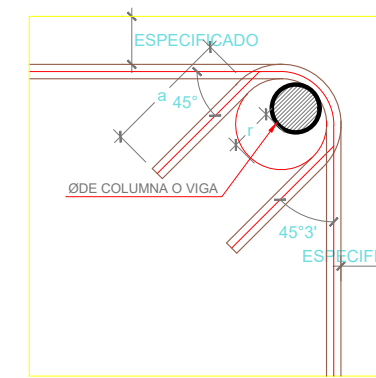
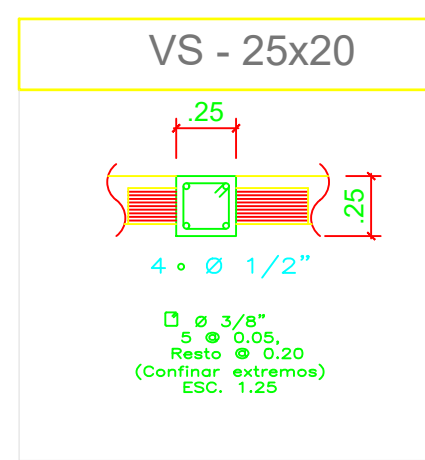
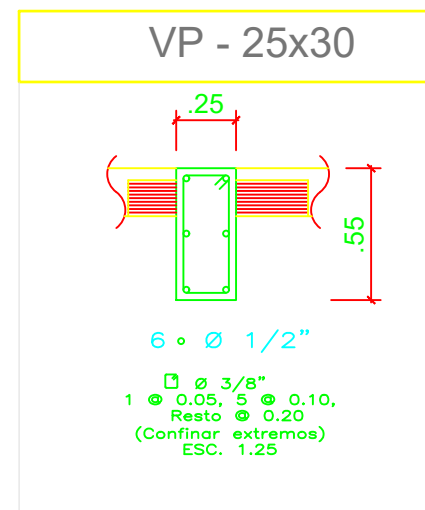


DETALLE ALIGERADO TÍPICO

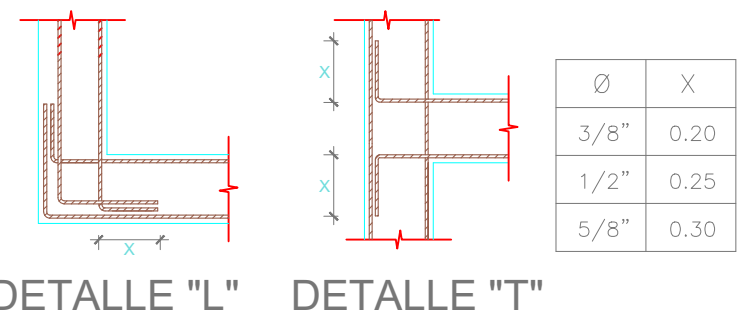
ESC. 1 / 10



TRAVESAJES Y EMPALMES PARA VIGAS Y ALIGERADOS



Ø	f	g
18mm	2 cm	10 cm
18"	3 cm	15 cm



## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### CONCRETO CICLOPEO

CIMENTOS CORRIDOS : CONCRETO CICLOPEO 1:10  
(CEMENTO-HORMIGON MAS 30% PG (6"max.)  
SOBRECIMENTOS : CONCRETO CICLOPEO 1:8  
(CEMENTO-HORMIGON MAS 25% PG (3"max.)

CONCRETO ARMADO :  $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
CONCRETO :  $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
ACERO REFUERZO :  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

RECUBRIMIENTOS  
VIGAS PERALTADAS Y COLUMNAS : 4 Cm  
VIGAS CHATAS : 2.5 Cm  
ESCALERAS Y ALIGERADOS : 2 Cm  
ZAPATAS : 7.5 Cm

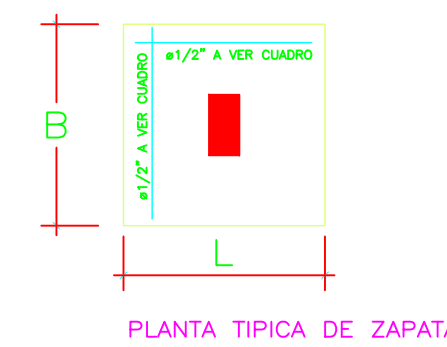
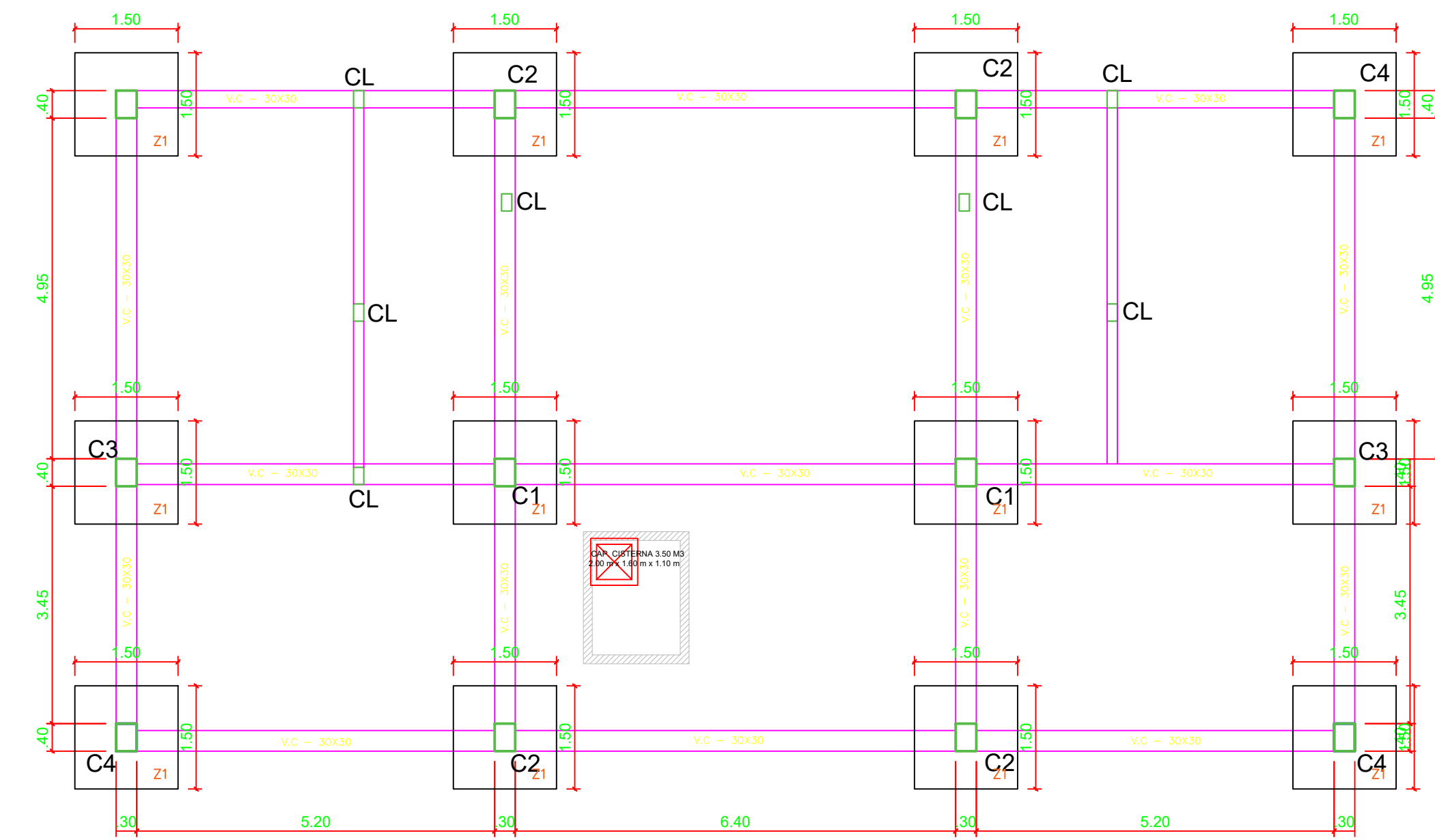
SOBRECARGAS : S/C : INDICADA EN LOS PLANOS DE ALIGERADOS  
1ER NIVEL : 300 Kg / m<sup>2</sup>  
2DO NIVEL : 300 Kg / m<sup>2</sup>  
TECHO : 150 Kg / m<sup>2</sup>

NORMAS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE

ESPECIFICACIONES DE DISEÑO Y CONSTRUCCION :  
REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES  
NORMAS TECNICAS DE EDIFICACION E-020, E-030, E-050, E-060, E070

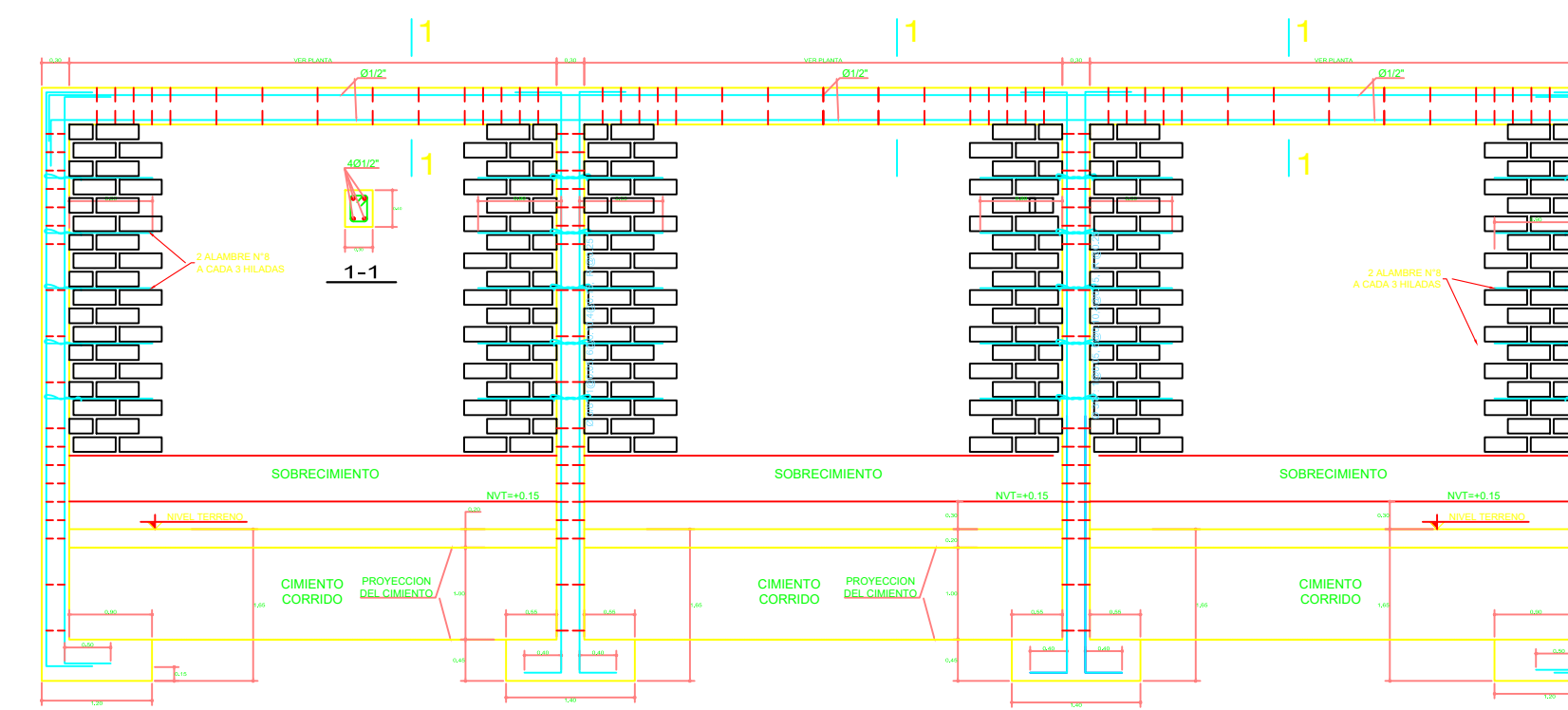
NOTA : CIMENTACION :

- 1) - EL NIVEL DE CIMENTACION SERA INDICADO EN PLANTA.
- 2) - PARA EL TRAZO DE CIMENTACION VER LOS PLANOS DE ARQUITECTURA.



TIPO	B	L	REQUISITOS
Z1	1.50	1.50	1/2" A VER CUADRO 1/2" A VER CUADRO

TIPO	C-1	C-2 / C-3	C-4	CL
DIMENSION	30x40	30x40	30x40	15x25
ESTRIBOS	Ø 3/8" @ 150mm	Ø 3/8" @ 150mm	Ø 3/8" @ 150mm	Ø 3/8" @ 150mm

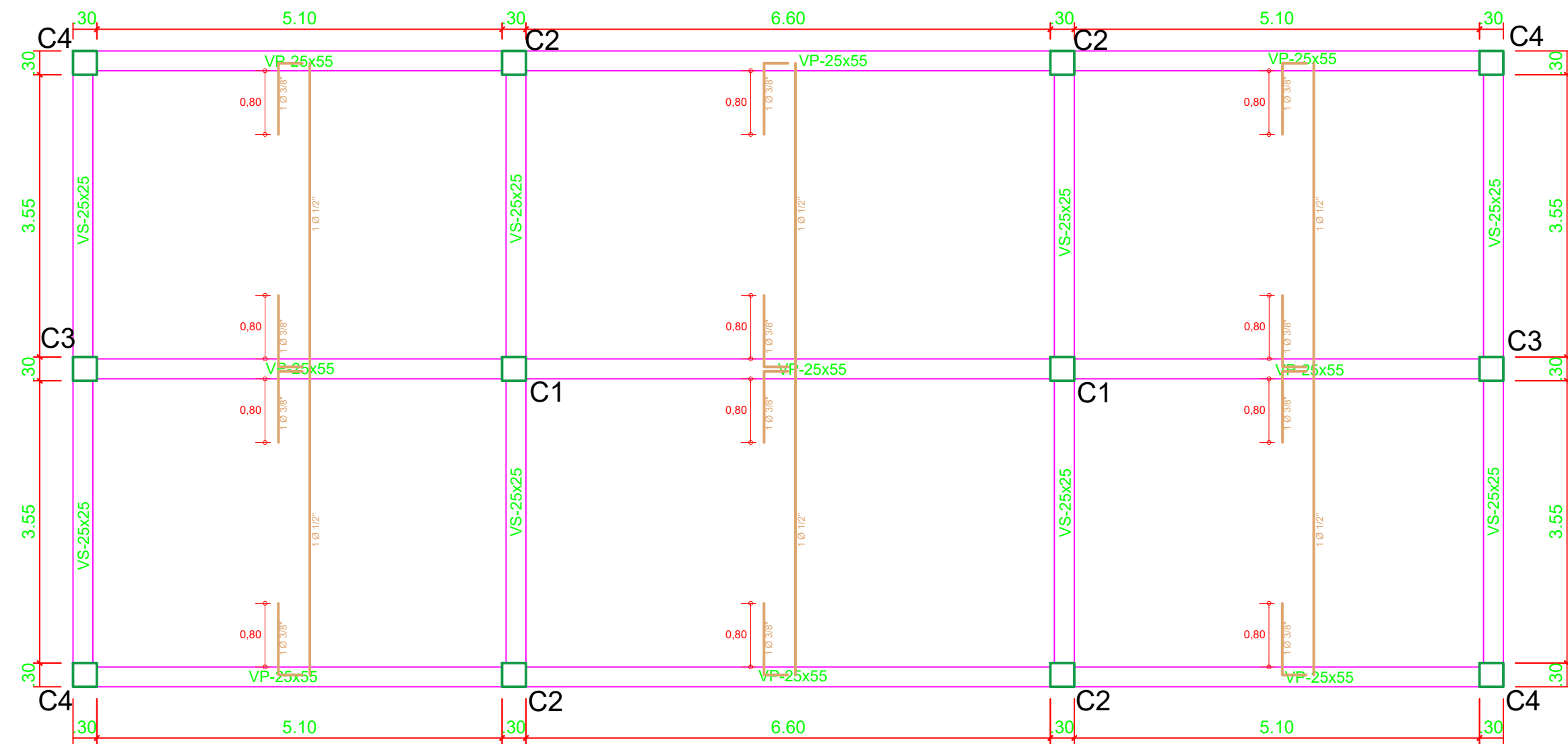


DETALLE DE ESTRUCTURAS DE MURO TÍPICO  
MURO DE LADRILLO  
ESCALA 1 / 25

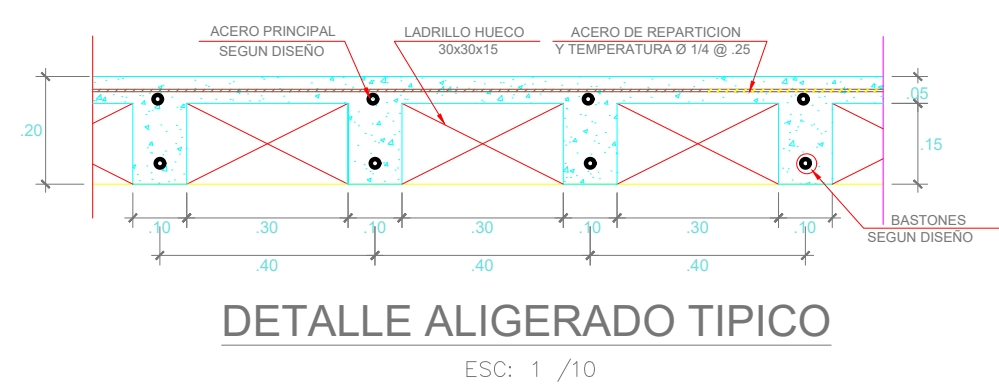
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	FECHA: JULIO 2019
PLANO: ESTRUCTURAS - MÓDULO 6	PROVINCIA: CHICLAYO	LÁMINA: <b>E-06</b>
AUTOR: ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO	DISTRITO: LA VICTORIA	LOCALIDAD: URB. STA. ROSA
ASESOR: MG. ING. JULIO BENITES CHERO MG. ING. NOE MARIN BARDALES		

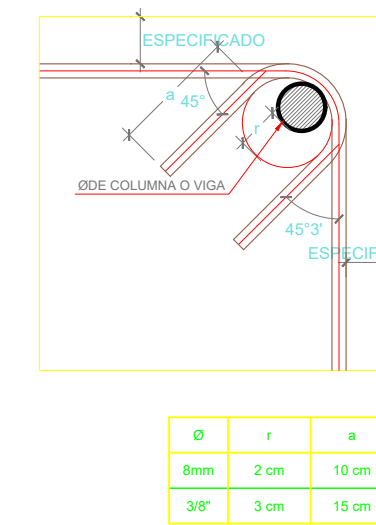
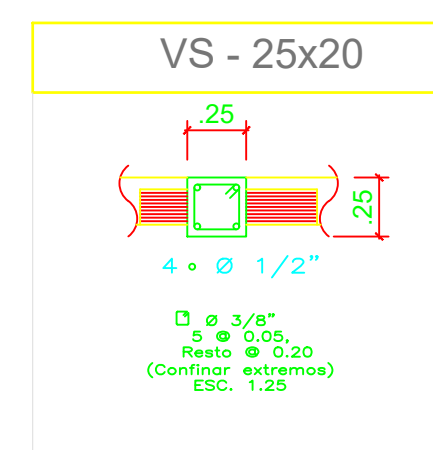
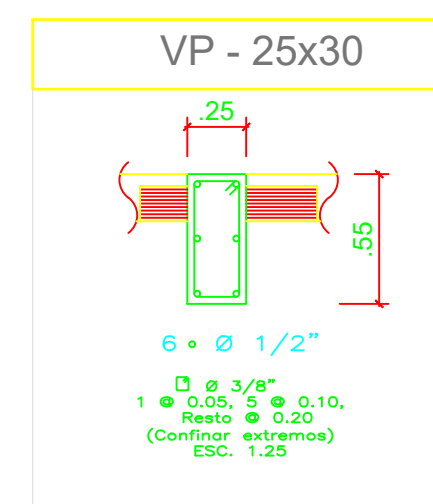
# MODULO N°07



LOSA ALIGERADA



VALORES DE	
1	1.25
2	1.25
3	1.25
4	1.25
5	1.25
6	1.25
7	1.25
8	1.25
9	1.25
10	1.25
11	1.25
12	1.25
13	1.25
14	1.25
15	1.25
16	1.25
17	1.25
18	1.25
19	1.25
20	1.25



Ø	X
3/8"	0.20
1/2"	0.25
5/8"	0.30

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### CONCRETO CICLOPEO

CIMENTOS CORRIDOS : CONCRETO CICLOPEO 1:10  
(CEMENTO-HORMIGON MAS 30% PG (6"max.)  
SOBRECIMENTOS : CONCRETO CICLOPEO 1:8  
(CEMENTO-HORMIGON MAS 25% PG (3"max.)

CONCRETO ARMADO :  $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
CONCRETO REFUERZO :  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

RECUBRIMIENTOS  
VIGAS PERALTADAS Y COLUMNAS : 4 Cm  
VIGAS CHATAS : 2.5 Cm  
ESCALERAS Y ALIGERADOS : 2 Cm  
ZAPATAS : 7.5 Cm

SOBRECARGAS : S/C : INDICADA EN LOS PLANOS DE ALIGERADOS  
1ER NIVEL : 300 Kg / m2  
2DO NIVEL : 300 Kg / m2

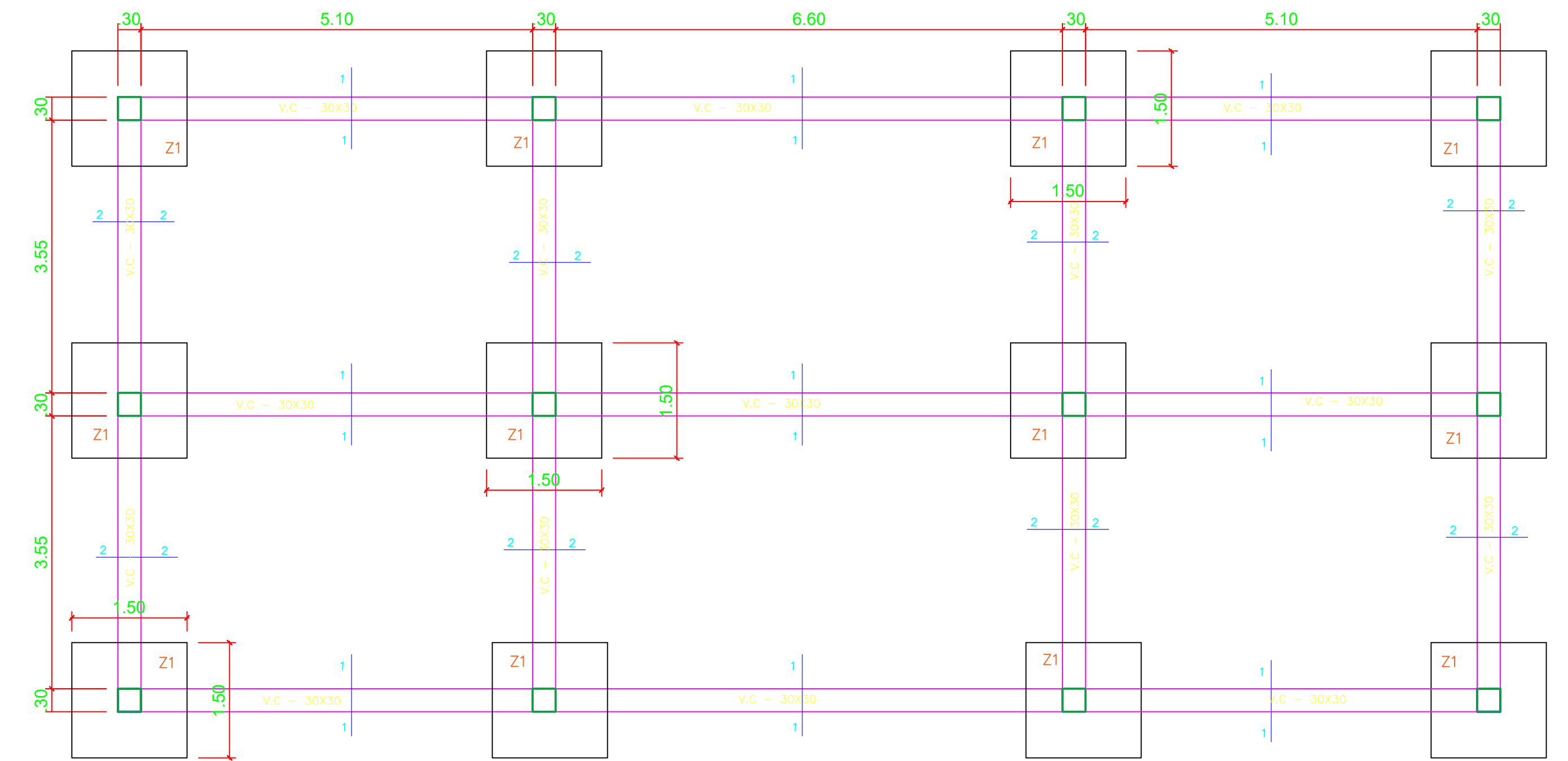
### TERRENO

NORMAS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE

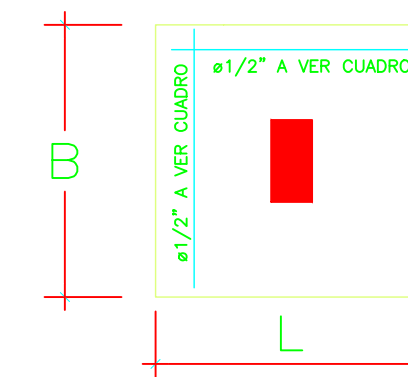
ESPECIFICACIONES DE DISEÑO Y CONSTRUCCION :  
REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES  
NORMAS TECNICAS DE EDIFICACION E-020, E-030, E-050, E-060, E070

### NOTA : CIMENTACION :

- 1) - EL NIVEL DE CIMENTACION SERA INDICADO EN PLANTA.
- 2) - PARA EL TRAZO DE CIMENTACION VER LOS PLANOS DE ARQUITECTURA.



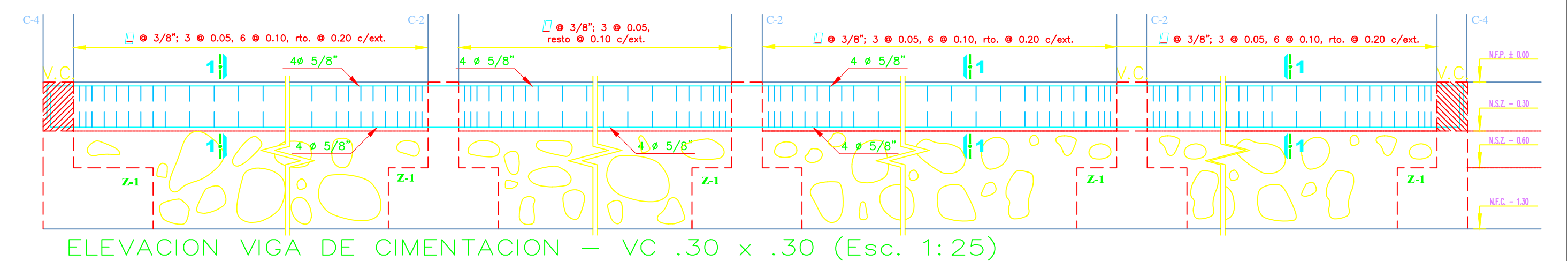
CIMENTACION



CUADRO DE ZAPATAS			
TIPO	B	L	β
Z1	1.50	1.50	H: 1/2" Ø 0.15 V: 1/2" Ø 0.15

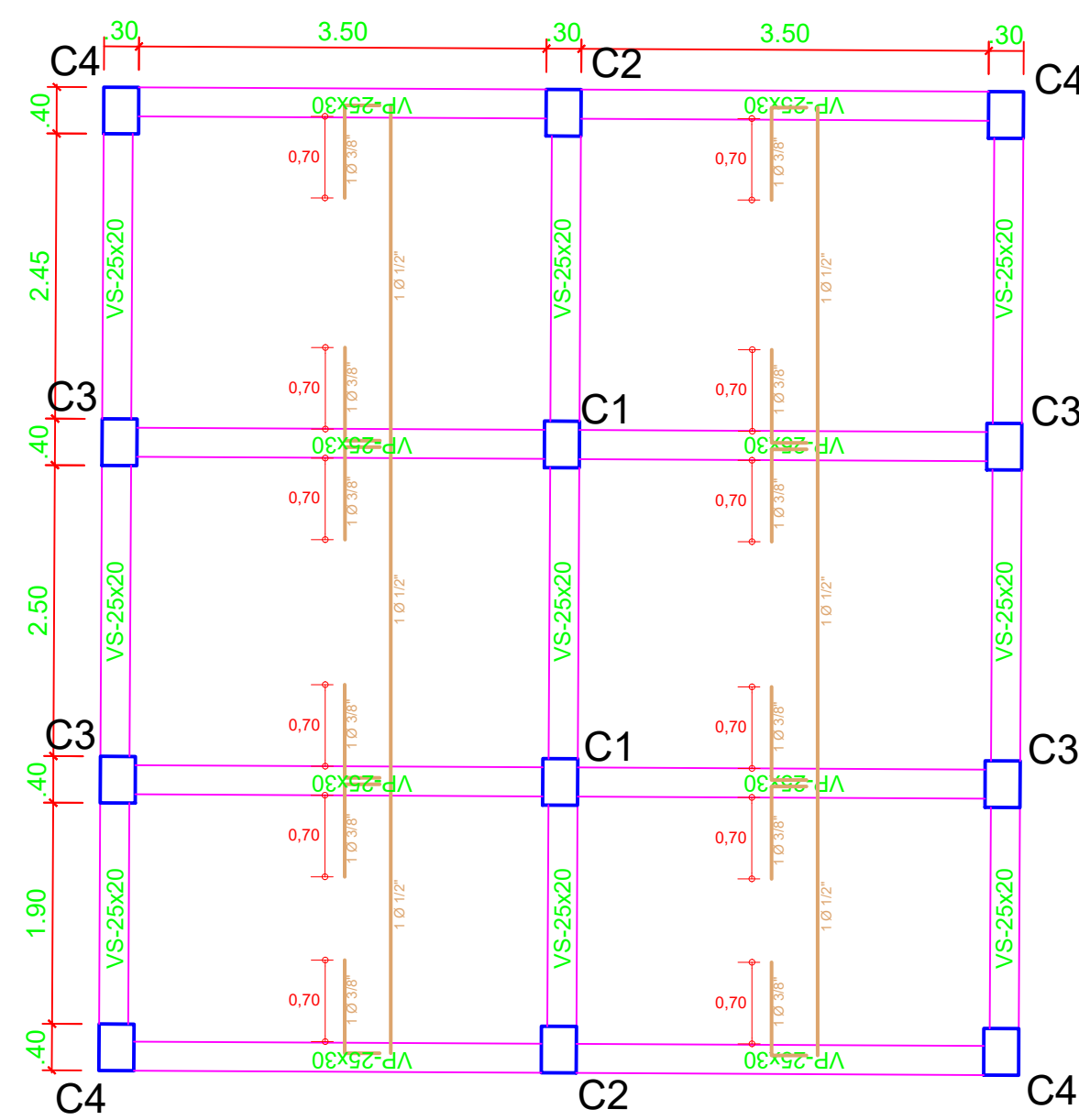
PLANTA TIPICA DE ZAPATA  
ESC. 1/25

CUADRO DE COLUMNAS			
TIPO	C-1	C-2 / C-3	C-4
DIMENSION	30x30	30x30	30x30
ESTRIBOS	6 # 5/8" + 2 # 1/2" # 3/8" Ø 0.18, 0.05, 4# 0.10, Rto # .20	6 # 5/8" + 2 # 1/2" # 3/8" Ø 0.18, 0.05, 4# 0.10, Rto # .20	6 # 5/8" + 2 # 1/2" # 3/8" Ø 0.18, 0.05, 4# 0.10, Rto # .20

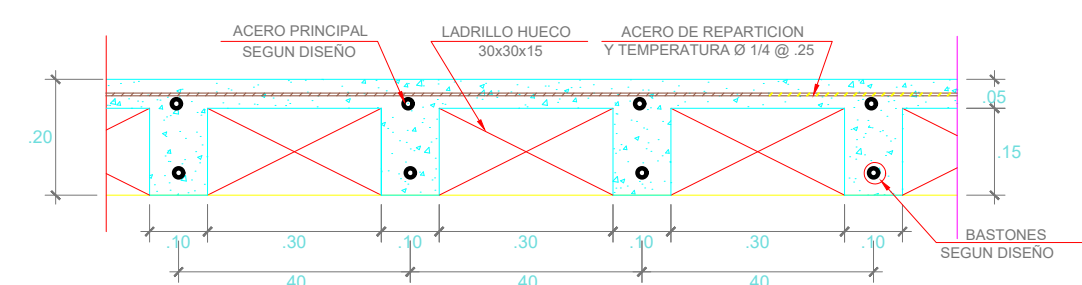


ELEVACION VIGA DE CIMENTACION - VC .30 x .30 (Esc. 1:25)

# MODULO N°08

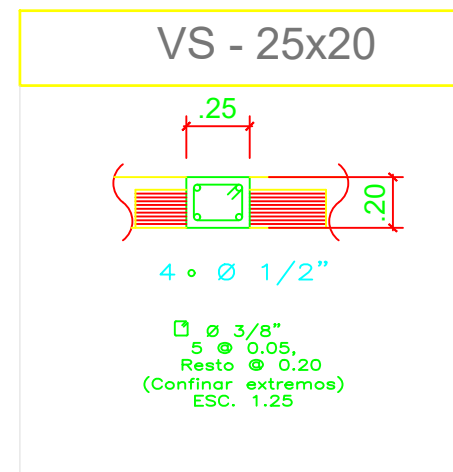
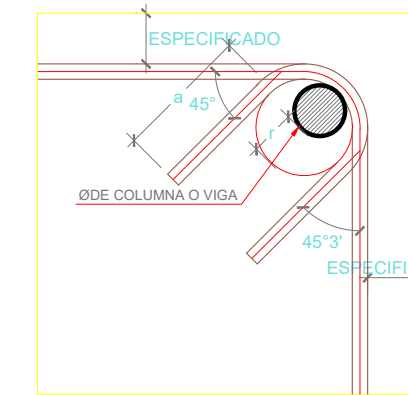
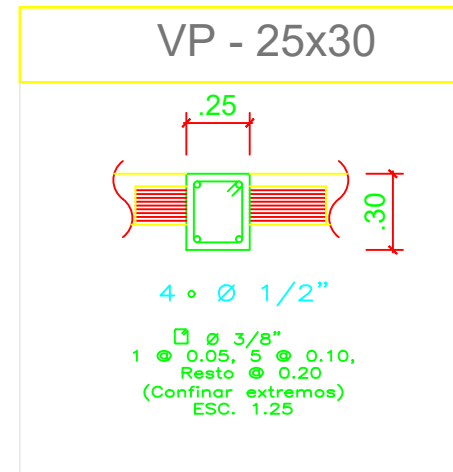
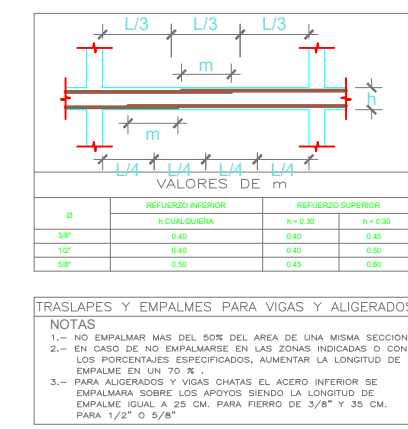


## LOSA ALIGERADA

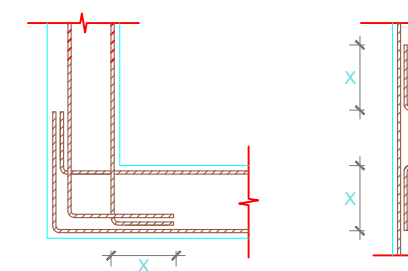


DETALLE ALIGERADO TÍPICO

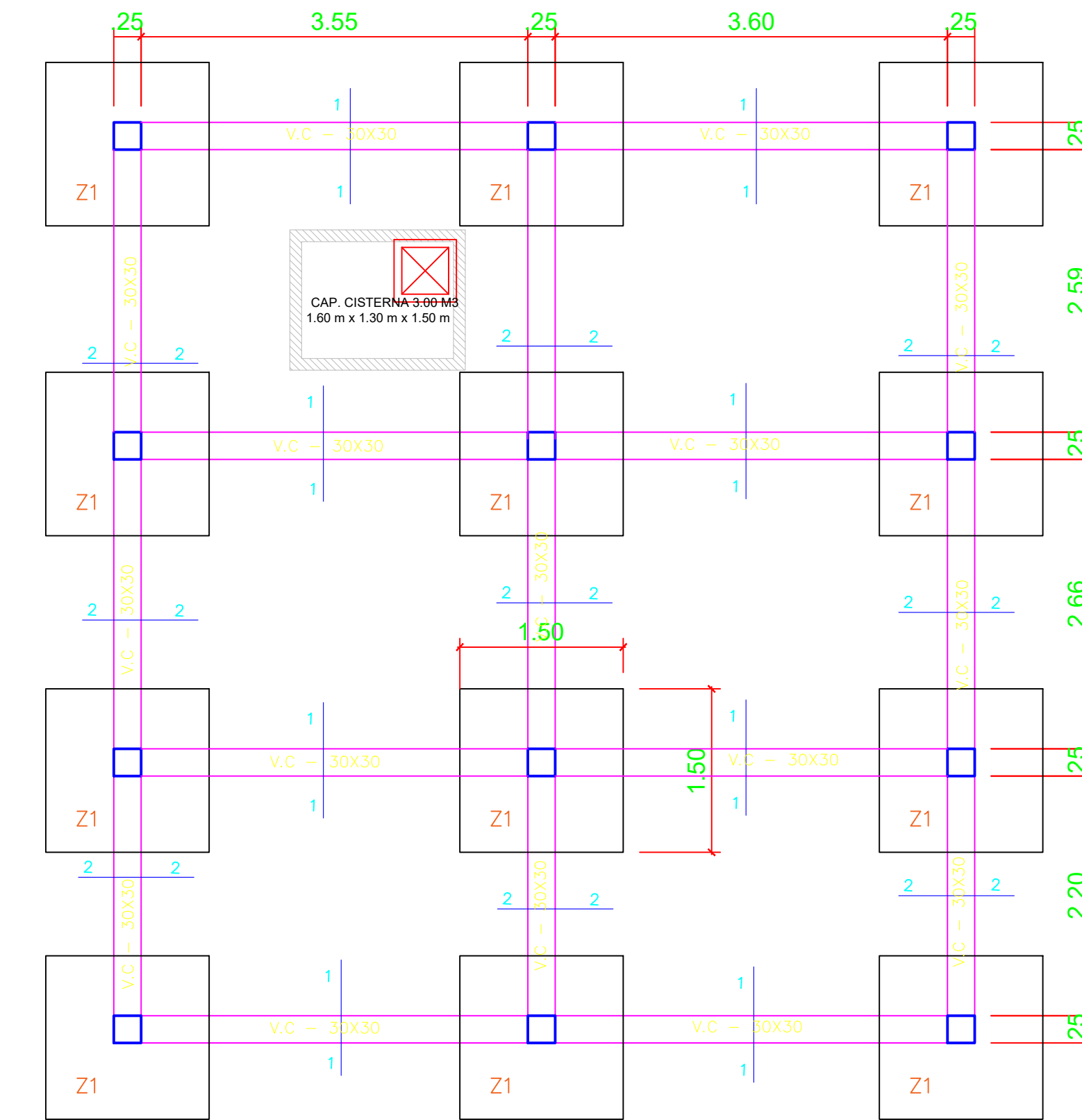
ESC: 1 / 10



Ø	r	a
8mm	2 cm	10 cm
3/8"	3 cm	15 cm

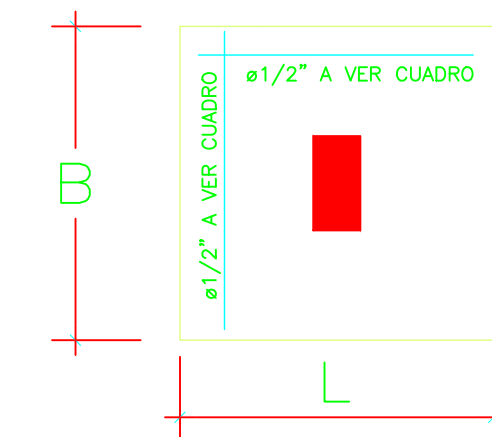


Ø	X
3/8"	0.20
1/2"	0.25
5/8"	0.30



## CIMENTACION

CUADRO DE ZAPATAS			
TIPO	B	L	Ø
Z1	1.20	1.20	H: Ø1/2" Ø 0.15 V: Ø1/2" Ø 0.15



PLANTA TÍPICA DE ZAPATA  
ESC. 1/25

CUADRO DE COLUMNAS			
TIPO	C-1	C-2 / C-3	C-4
DIMENSION			
ESTRIBOS	6 Ø 5/8" + 2 Ø 1/2" Ø 3/8" Ø 0.10, Rto Ø .20	6 Ø 5/8" + 2 Ø 1/2" Ø 3/8" Ø 0.10, Rto Ø .20	6 Ø 5/8" + 2 Ø 1/2" Ø 3/8" Ø 0.10, Rto Ø .20

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

**CONCRETO CICLOPEO**  
 CIMENTOS CORRIDOS : CONCRETO CICLOPEO 1:10  
 (CEMENTO-HORMIGON MAS 30% PG (6"max.)  
 SOBRECIMENTOS : CONCRETO CICLOPEO 1:8  
 (CEMENTO-HORMIGON MAS 25% PG (3"max.)

**CONCRETO ARMADO**  
 CONCRETO : f'c = 210 Kg/cm2  
 ACERO REFUERZO : fy = 4200 Kg/cm2

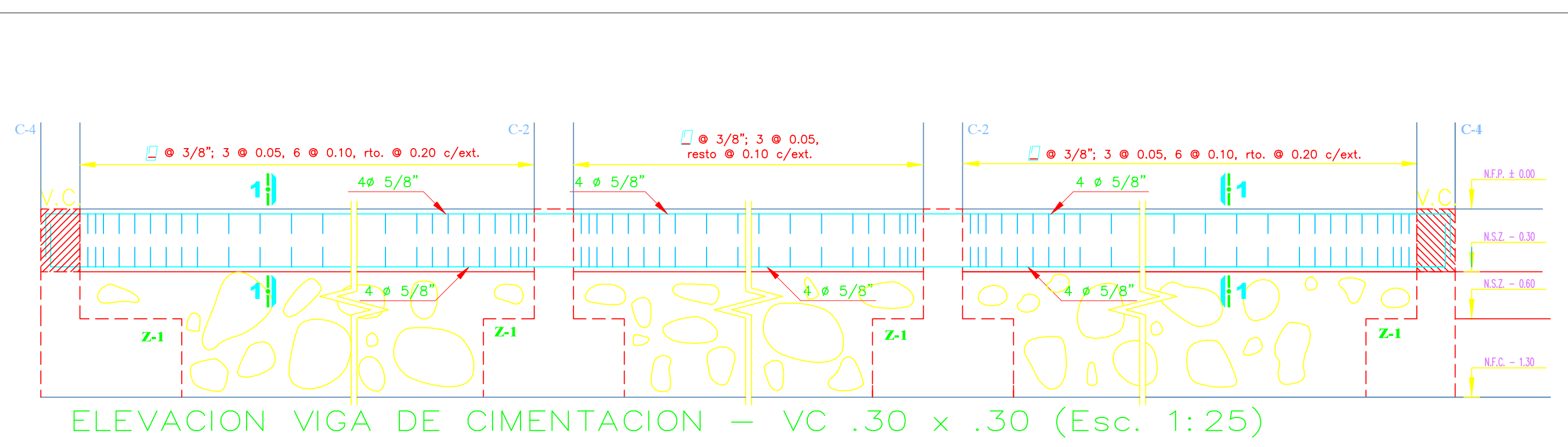
**RECUBRIMIENTOS**  
 VIGAS PERALTADAS Y COLUMNAS : 4 Cm  
 VIGAS CHATAS : 2.5 Cm  
 ESCALERAS Y ALIGERADOS : 2 Cm  
 ZAPATAS : 7.5 Cm

**SOBRECARGAS : S/C : INDICADA EN LOS PLANOS DE ALIGERADOS**  
 1ER NIVEL : 400 Kg / m2  
 2DO NIVEL : 400 Kg / m2  
 ESCALERA : 500 Kg / m2

**TERRENO**  
 NORMAS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE

**ESPECIFICACIONES DE DISEÑO Y CONSTRUCCION :**  
 REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES  
 NORMAS TECNICAS DE EDIFICACION E-020, E-030, E-050, E-060, E070

**NOTA : CIMENTACION :**  
 1) - EL NIVEL DE CIMENTACION SERA INDICADO EN PLANTA.  
 2) - PARA EL TRAZO DE CIMENTACION VER LOS PLANOS DE ARQUITECTURA.



ELEVACION VIGA DE CIMENTACION - VC .30 x .30 (Esc. 1:25)

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
 FACULTAD DE INGENIERÍA  
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA

PLANO: ESTRUCTURAS - MÓDULO 8

AUTOR: ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO

ASESOR: MG. ING. JULIO BENITES CHERO  
 MG. ING. NOE MARIN BARDALES

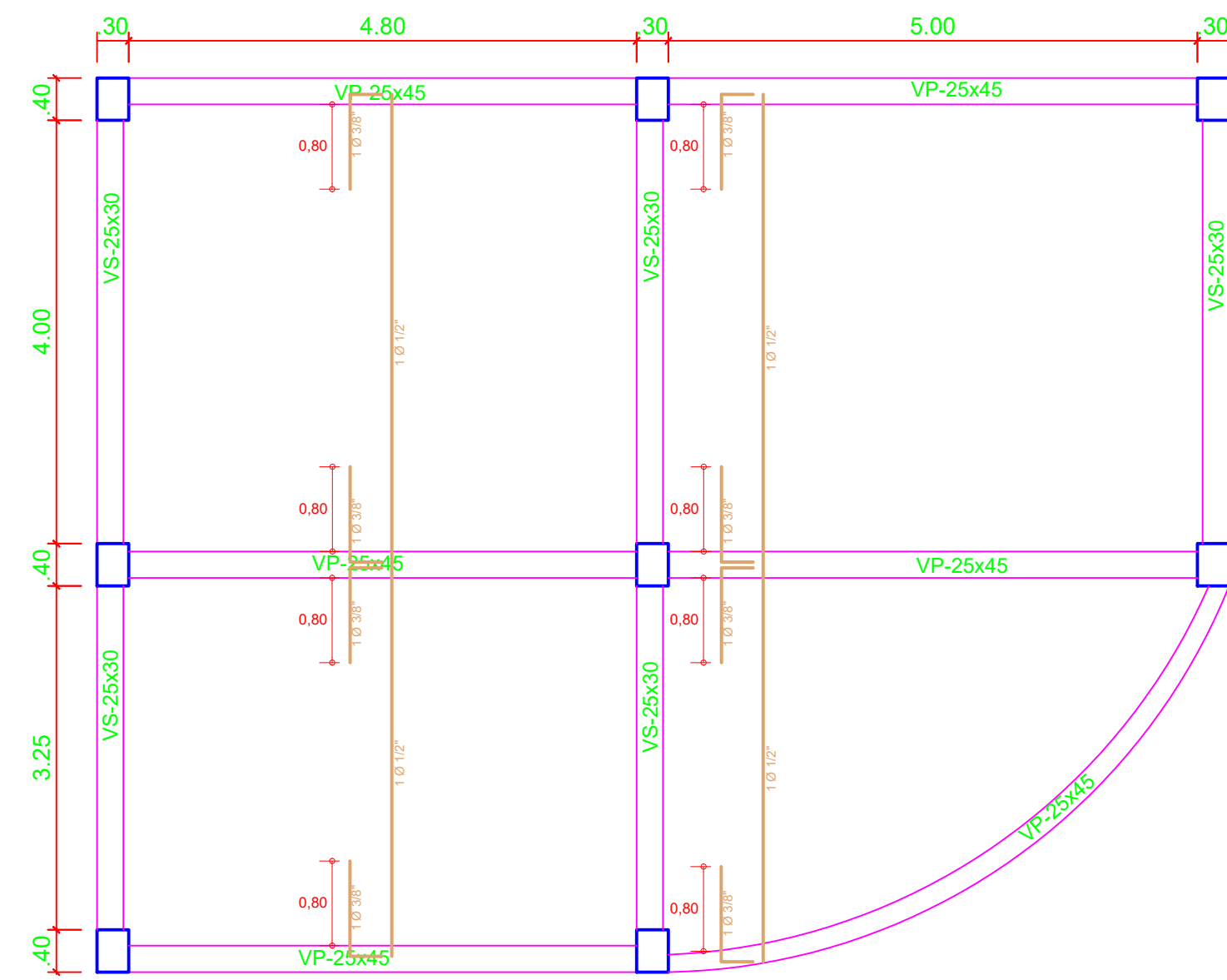
DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE  
 PROVINCIA: CHICLAYO  
 DISTRITO: LA VICTORIA  
 LOCALIDAD: URB. STA. ROSA

FECHA: JULIO 2019

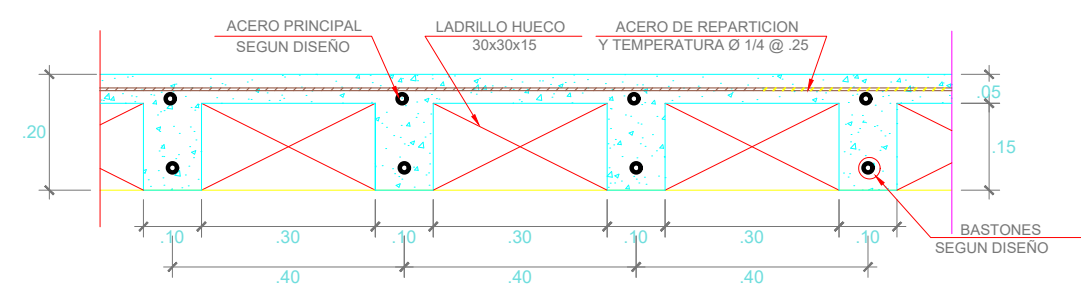
LÁMINA: **E-08**



# MODULO N°09

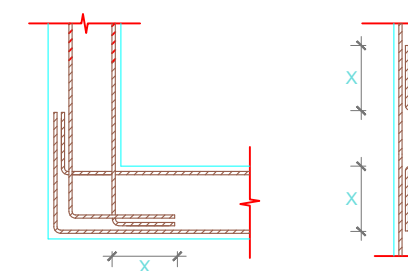
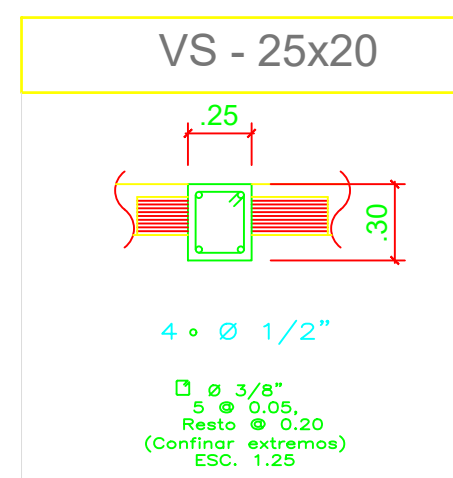
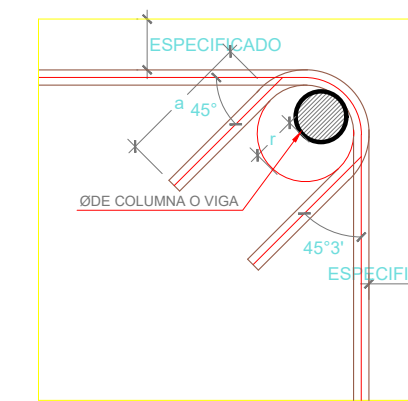
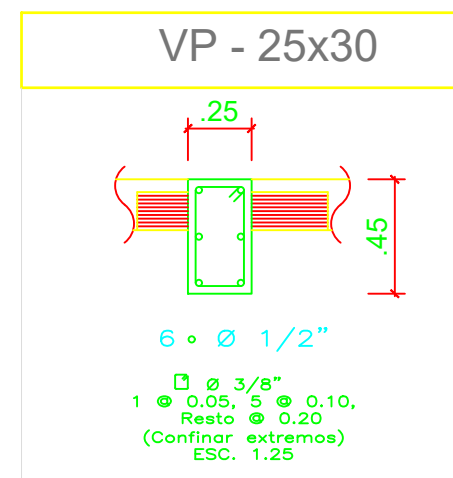
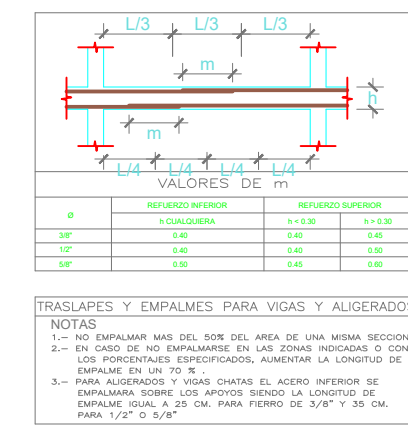


LOSA ALIGERADA



DETALLE ALIGERADO TIPICO

ESC: 1 / 10



DETALLE "L" DETALLE "T"

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### CONCRETO CICLOPEO

CIMENTOS CORRIDOS : CONCRETO CICLOPEO 1:10  
(CEMENTO-HORMIGON MAS 30% PG (6"max.)  
SOBRECIMENTOS : CONCRETO CICLOPEO 1:8  
(CEMENTO-HORMIGON MAS 25% PG (3"max.)

CONCRETO ARMADO :  $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
CONCRETO ACERO REFUERZO :  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

### RECUBRIMIENTOS

VIGAS PERALTADAS Y COLUMNAS : 4 Cm  
VIGAS CHATAS : 2.5 Cm  
ESCALERAS Y ALIGERADOS : 2 Cm  
ZAPATAS : 7.5 Cm

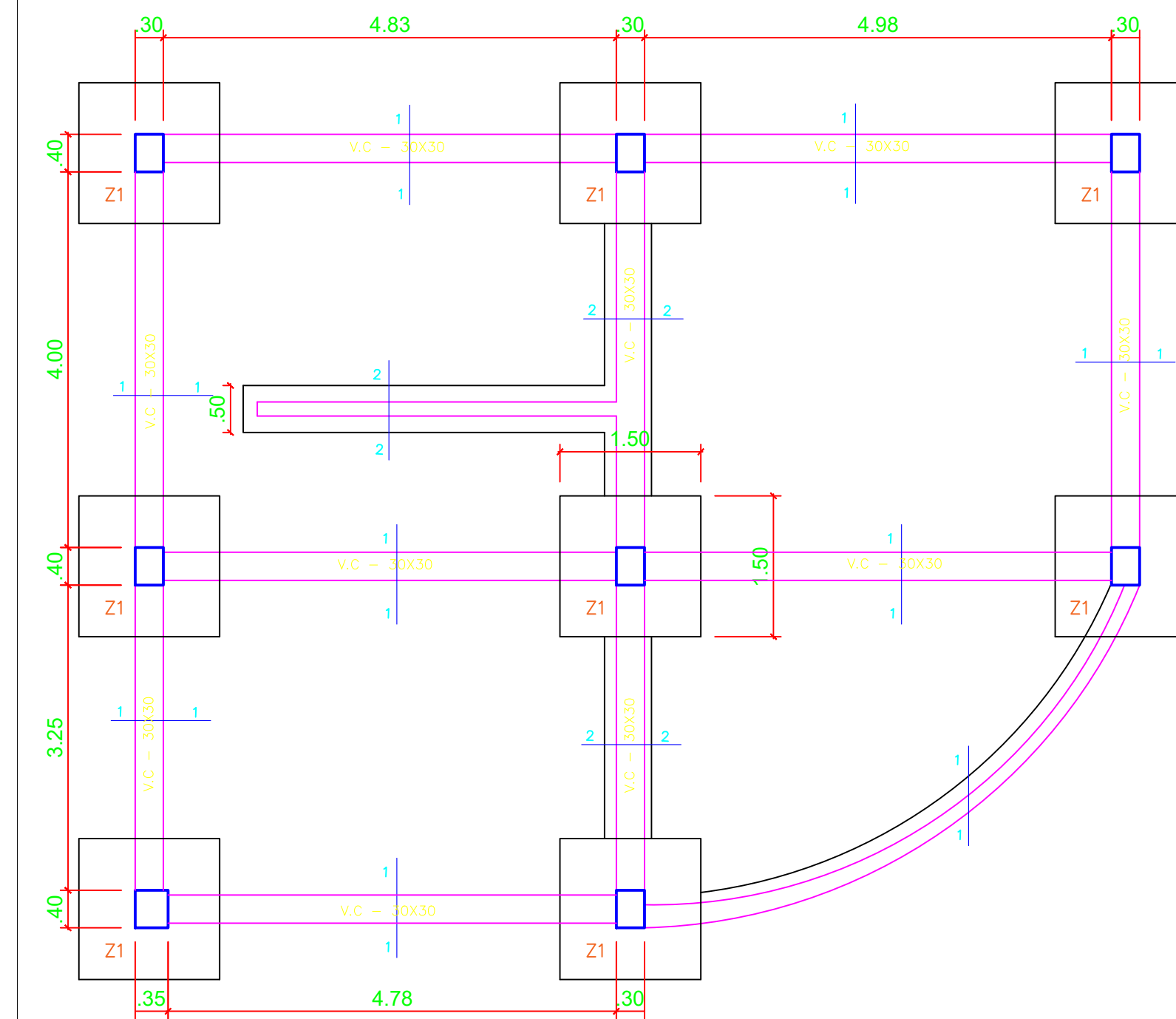
SOBRECARGAS : S/C : INDICADA EN LOS PLANOS DE ALIGERADOS  
1ER NIVEL : 300 Kg / m<sup>2</sup>  
2DO NIVEL : 300 Kg / m<sup>2</sup>  
ESCALERA : 500 Kg / m<sup>2</sup>  
TERRENO

NORMAS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE

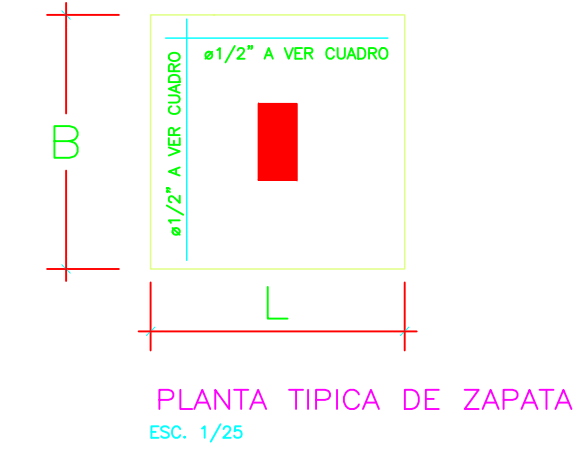
ESPECIFICACIONES DE DISEÑO Y CONSTRUCCION :  
REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES  
NORMAS TECNICAS DE EDIFICACION E-020, E-030, E-050, E-060, E070

### NOTA : CIMENTACION :

- 1) - EL NIVEL DE CIMENTACION SERA INDICADO EN PLANTA.
- 2) - PARA EL TRAZO DE CIMENTACION VER LOS PLANOS DE ARQUITECTURA.

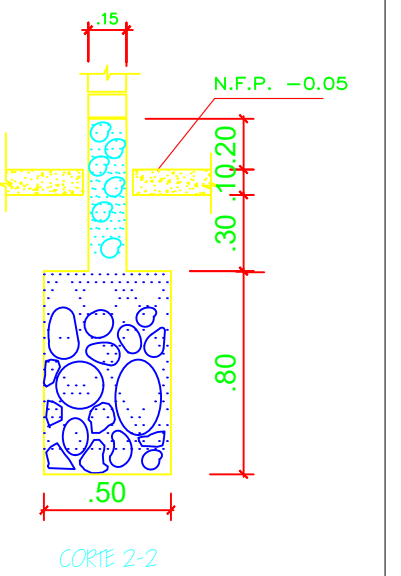


CIMENTACION

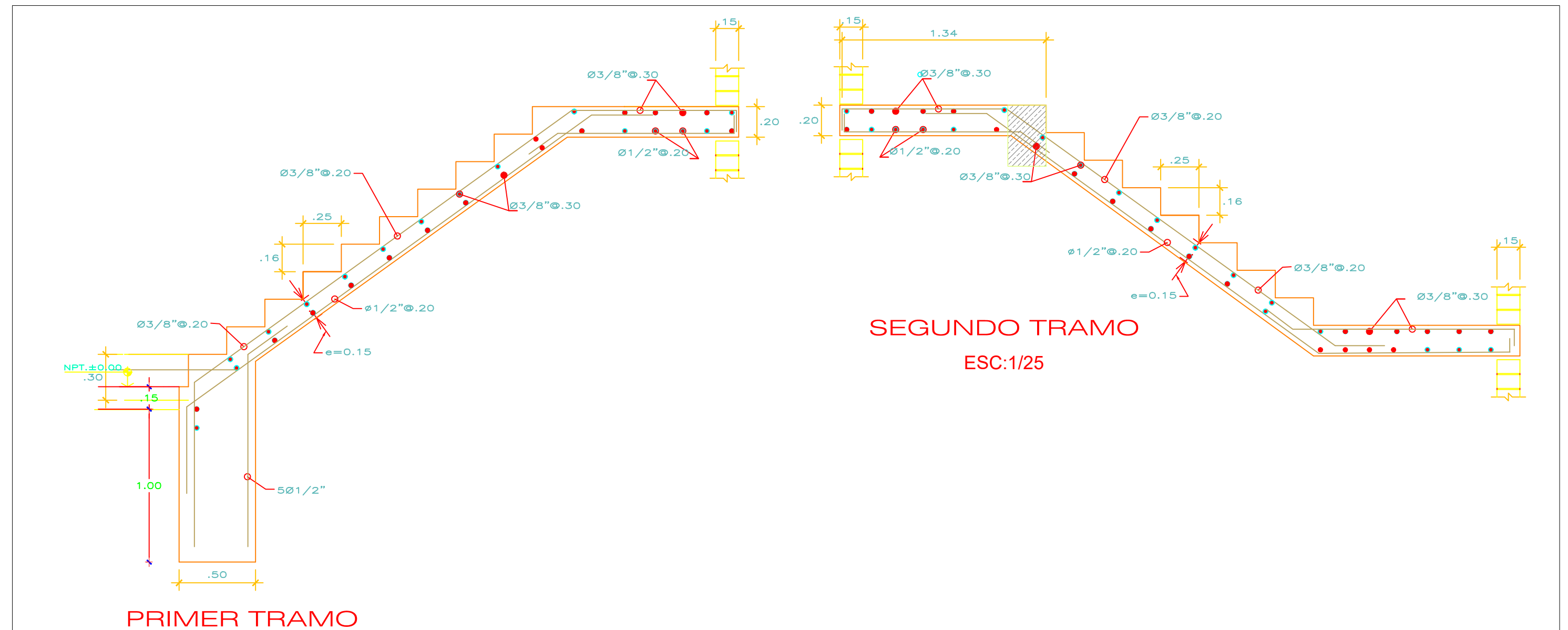


PLANTA TIPICA DE ZAPATA  
ESC. 1/25

CUADRO DE ZAPATAS			
TIPO	B	L	Ø
Z1	1.20	1.20	1/2" Ø 0.15



CUADRO DE COLUMNAS			
TIPO	C-1	C-2 / C-3	C-4
DIMENSION	0.30 x 0.40	0.30 x 0.40	0.30 x 0.40
ESTRIBOS	Ø 3/8" / 0.18.05.48 Ø 10.910 Ø .20	Ø 3/8" / 0.18.05.48 Ø 10.910 Ø .20	Ø 3/8" / 0.18.05.48 Ø 10.910 Ø .20

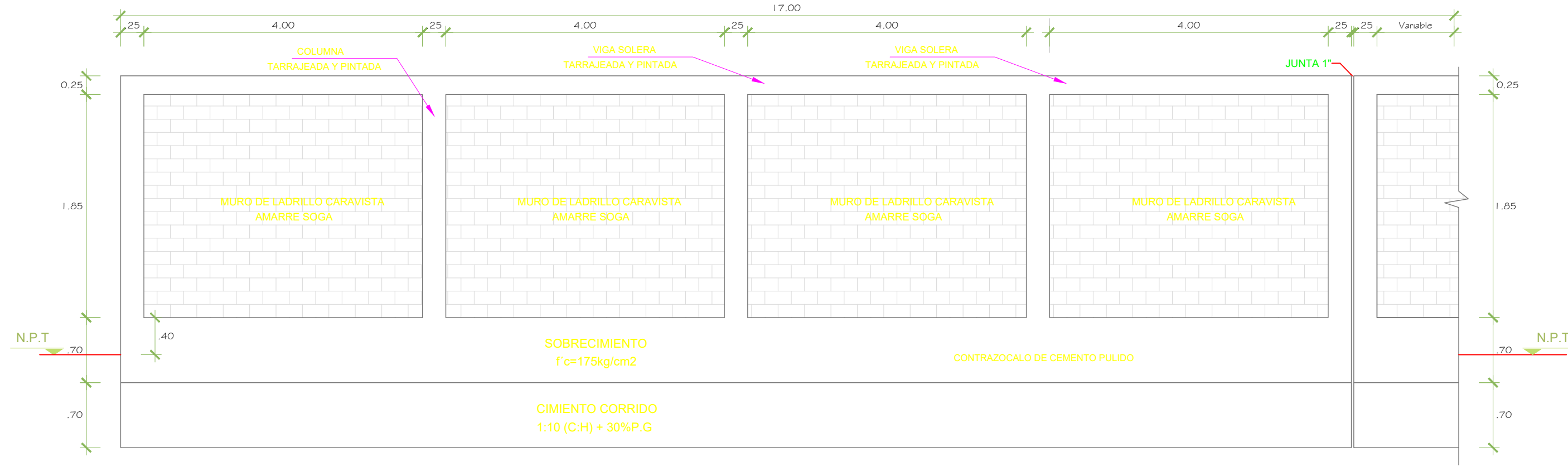


PRIMER TRAMO

SEGUNDO TRAMO  
ESC:1/25

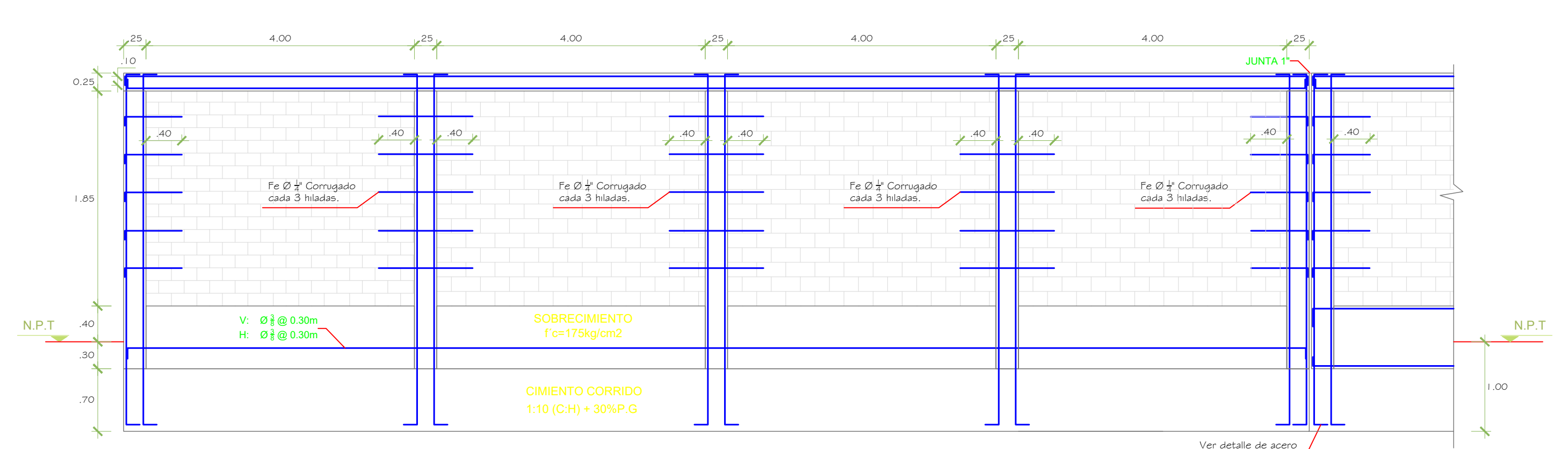
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	FECHA: JULIO 2019
PLANO: ESTRUCTURAS - MÓDULO 9	PROVINCIA: CHICLAYO	LÁMINA: E-09
AUTOR: ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO	DISTRITO: LA VICTORIA	
ASESOR: MG. ING. JULIO BENITES CHERO MG. ING. NOE MARIN BARDALES	LOCALIDAD: URB. STA. ROSA	



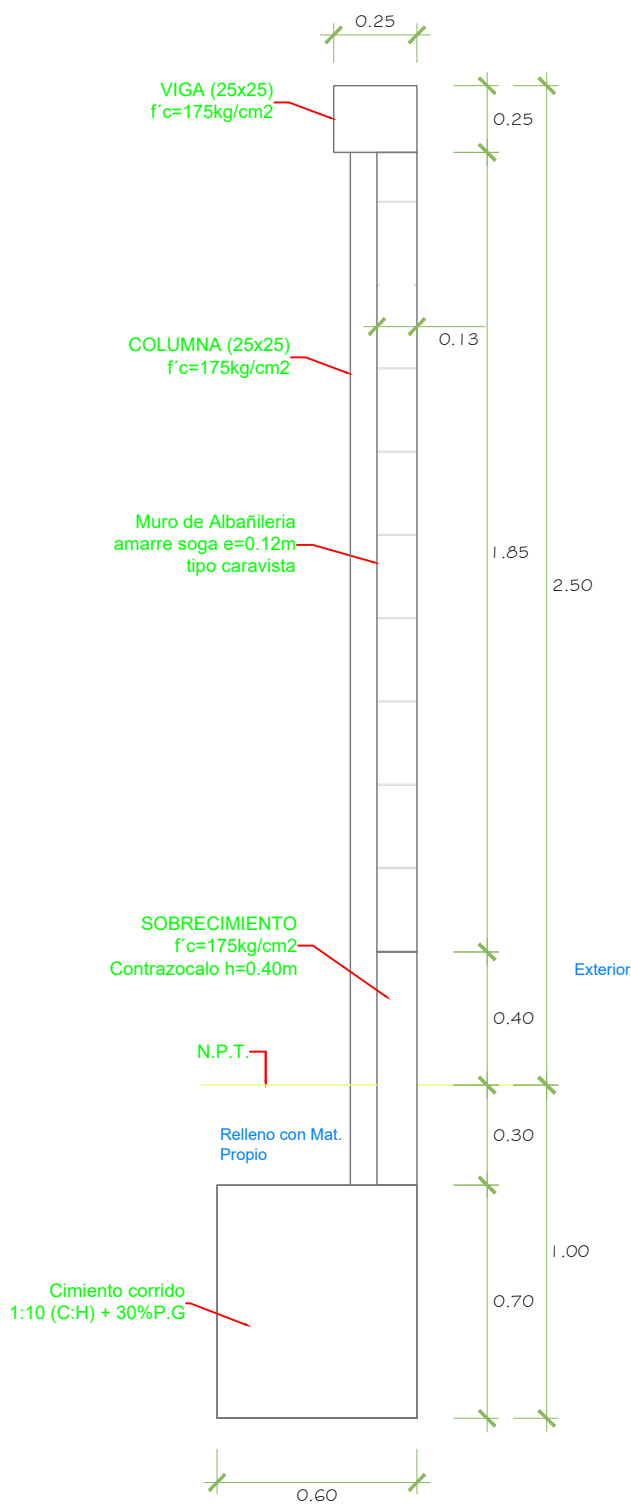
ELEVACIÓN CERCO PERIMETRICO

ESCALA 1/50



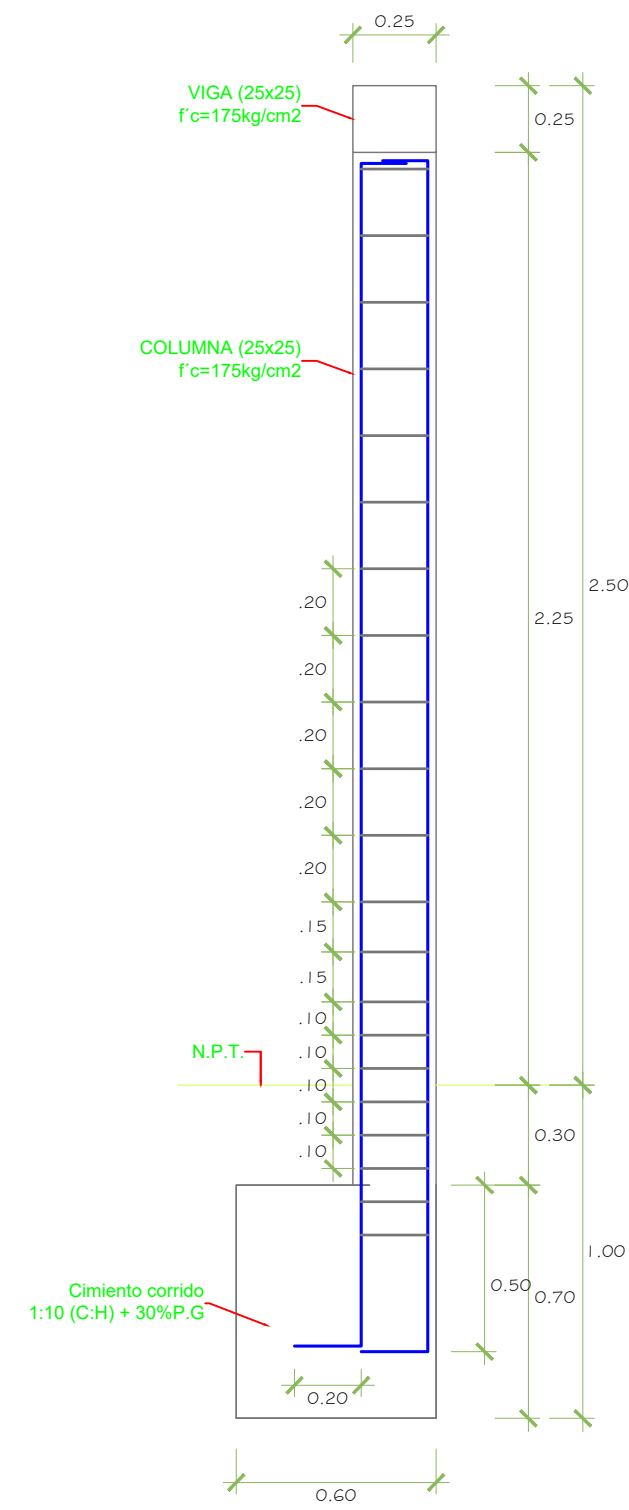
ARMADURA CERCO PERIMETRICO

ESCALA 1/50



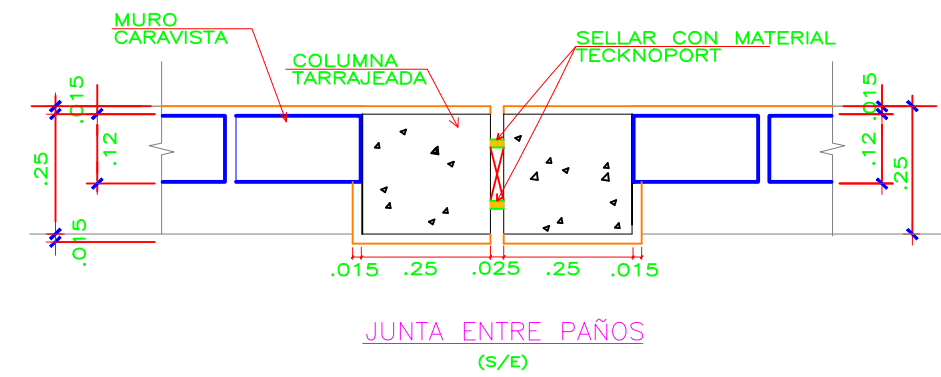
SECCIÓN TÍPICA CERCO PERIMETRICO

ESCALA 1/25

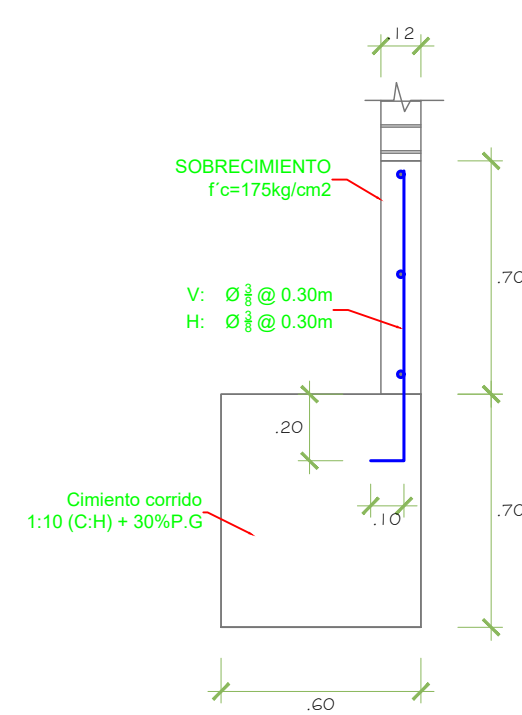


DETALLE ACERO EN COLUMNAS

ESCALA 1/25

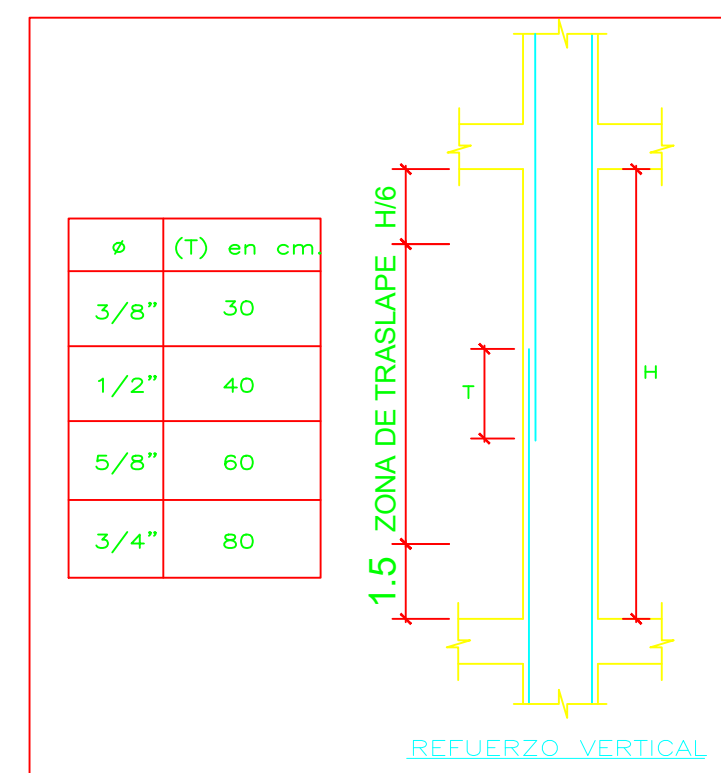


JUNTA ENTRE PAÑOS (S/E)



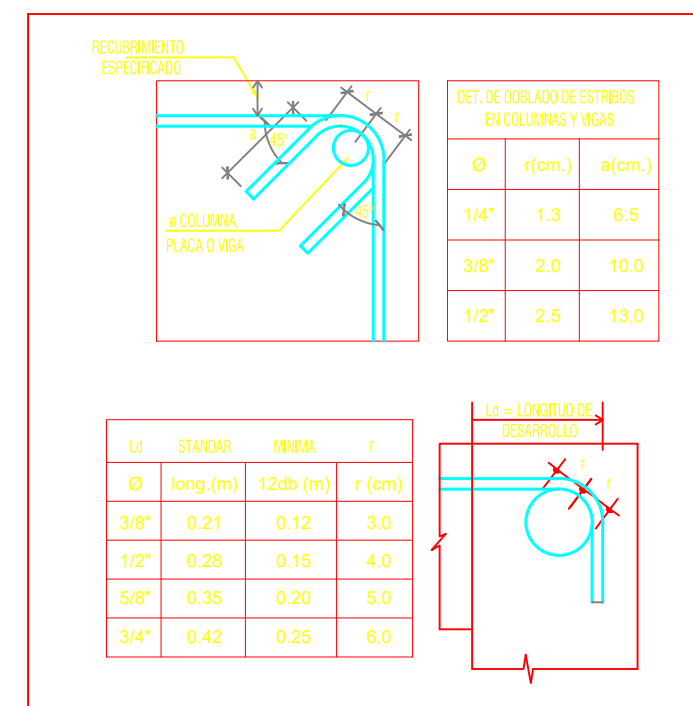
DETALLE ACERO EN S/CIMENTO

ESCALA 1/25

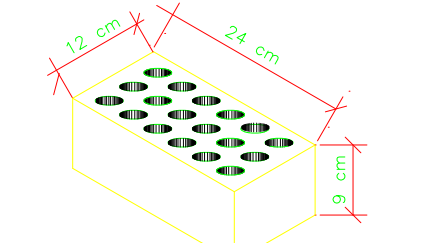


1.5 ZONA DE TRASLAPE H/6

REFUERZO VERTICAL



**UNIDAD DE ALBAÑILERIA.**  
LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA DE ARCILLA, CONSISTE EN ELEMENTOS PERFORADOS, SIENDO ESTOS PERPENDICULARES A LA CARA DE ASENTO. NO SE ACEPTARÁ UNIDADES RESQUEBRAJADAS, FRACTURADAS, CON HENDIDURAS U OTROS DEFECTOS QUE DEGRADEN SU DURABILIDAD Y/O RESISTENCIA. EN CUALQUIER PLANO PARALELO A LA SUPERFICIE DE ASENTO TIENE UN ÁREA EQUIVALENTE AL 75% O MÁS DEL ÁREA BRUTA EN EL MISMO PLANO R.N.E. N.T.E. E-070



**MORTERO:** EL MORTERO ESTARÁ CONSTITUIDO POR CEMENTO PORTLAND Y ARENA GRUESA, EN LA PROPORCIÓN VOLUMÉTRICA DE 1:3 (CEMENTO ARENA).

**RESISTENCIA Y ESFUERZO ADMISIBLE:**  
LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA SERÁ DE UNA TENSION MÍNIMA DE  $f_b = 130 \text{ kg/cm}^2$ .  
LA RESISTENCIA DEL MURO TERMINADO TENDRÁ UNA RESISTENCIA MÍNIMA A LA COMPRESIÓN DE  $f_m = 65 \text{ kg/cm}^2$ , COMPROBÁNDOSE MEDIANTE EL ENSAYO DE PILAS DE LADRILLOS ASENTADAS DE 4 O 5 UNIDADES, FABRICADAS CON LAS MISMAS CARACTERÍSTICAS UTILIZADAS EN OBRA.

**MANO DE OBRA:**  
SERÁ CALIFICADA CUMPLIENDO CON LAS SIGUIENTES EXIGENCIAS BÁSICAS:  
- MUROS CONTRUIDOS A PLOMO Y EN LÍNEA.  
- JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES COMPLETAMENTE LLENAS DE MORTERO.  
- ESPESOR DE JUNTAS DE MORTERO DE 15mm, COMO MÁXIMO Y MÍNIMO DE 10mm.  
- UNIDADES DE ALBAÑILERIA ASENTADAS CON LAS SUPERFICIES LIMPIAS Y SIN AGUA LIBRE.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE	
TARRAJEO EN COLUMNAS, VIGAS	: 1:5 ( cemento - arena fina)
CIMENTO CORRIDO	: 1:10 (Ch) + 30% P.G
SOLADO	: $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$

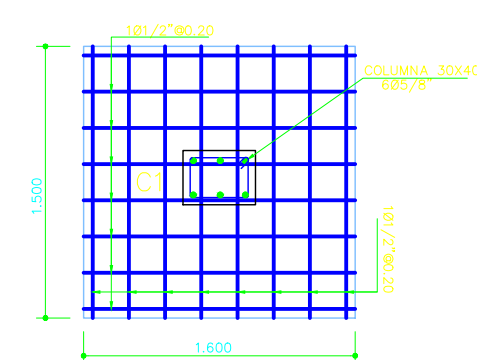
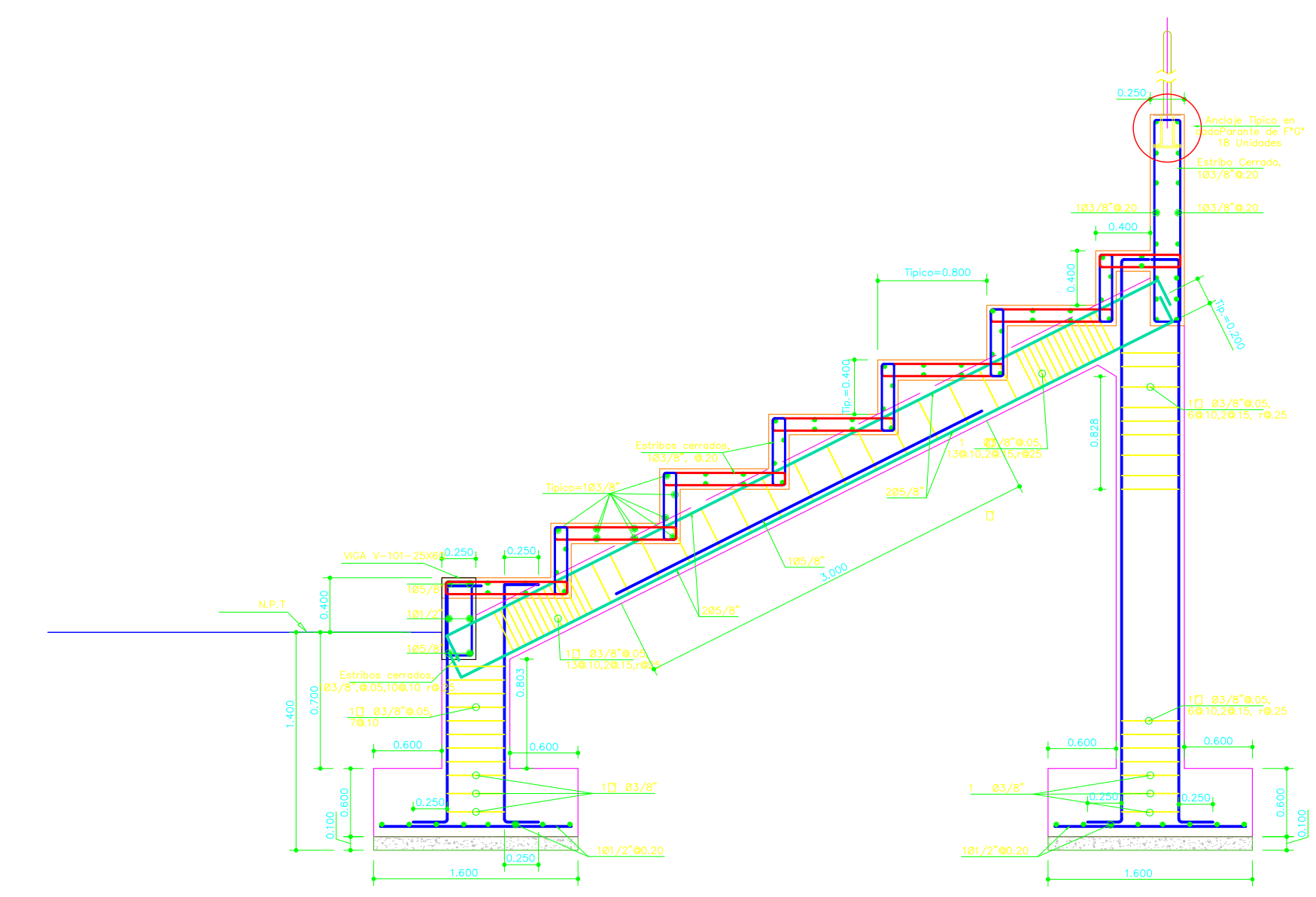
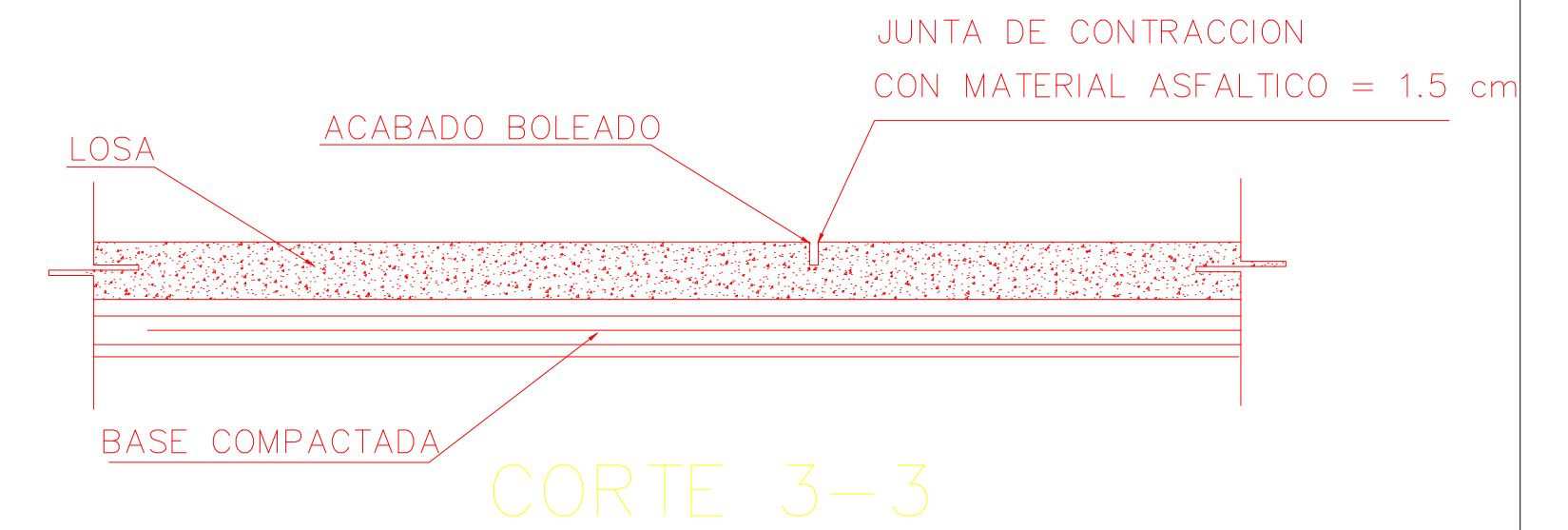
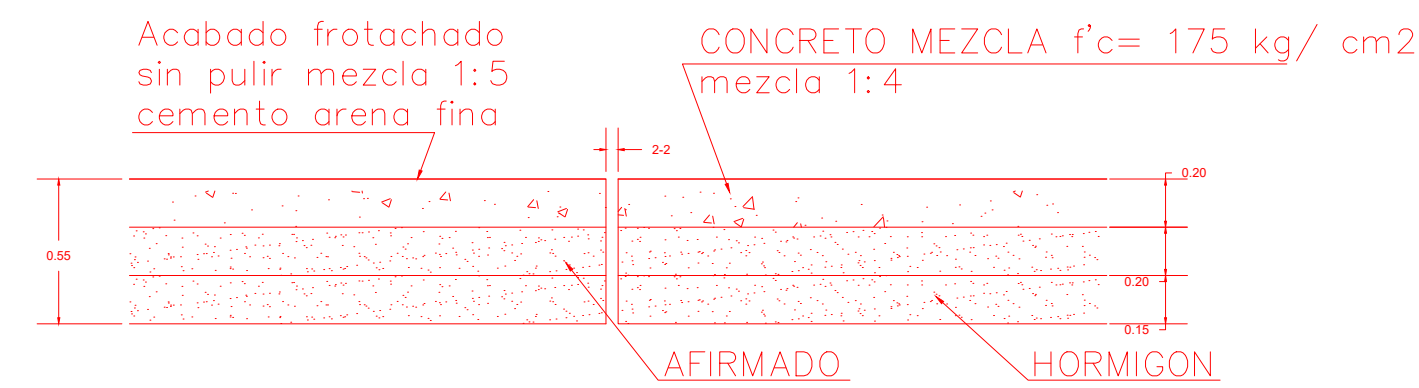
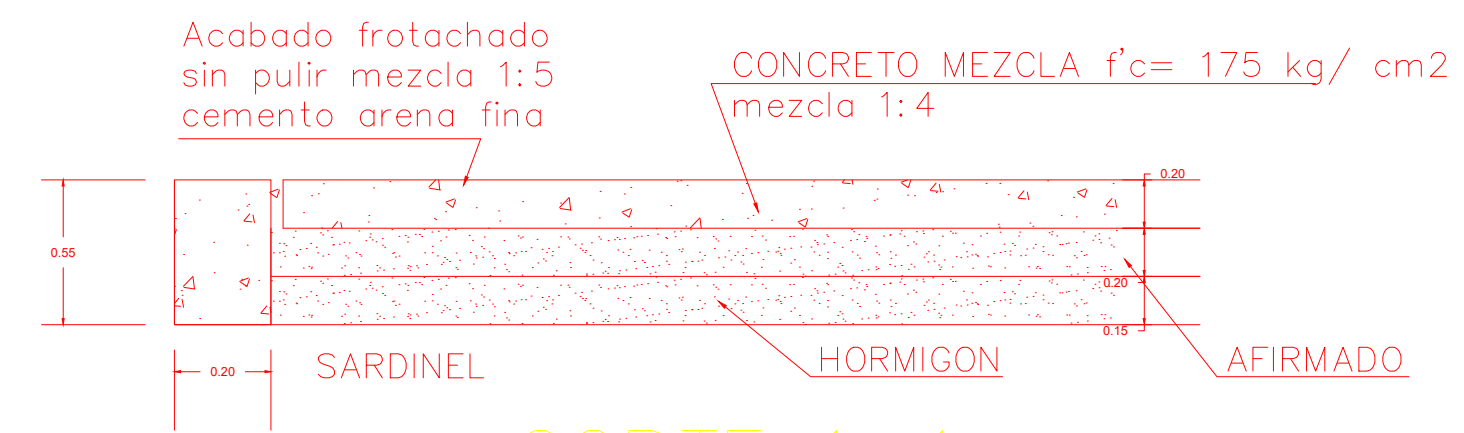
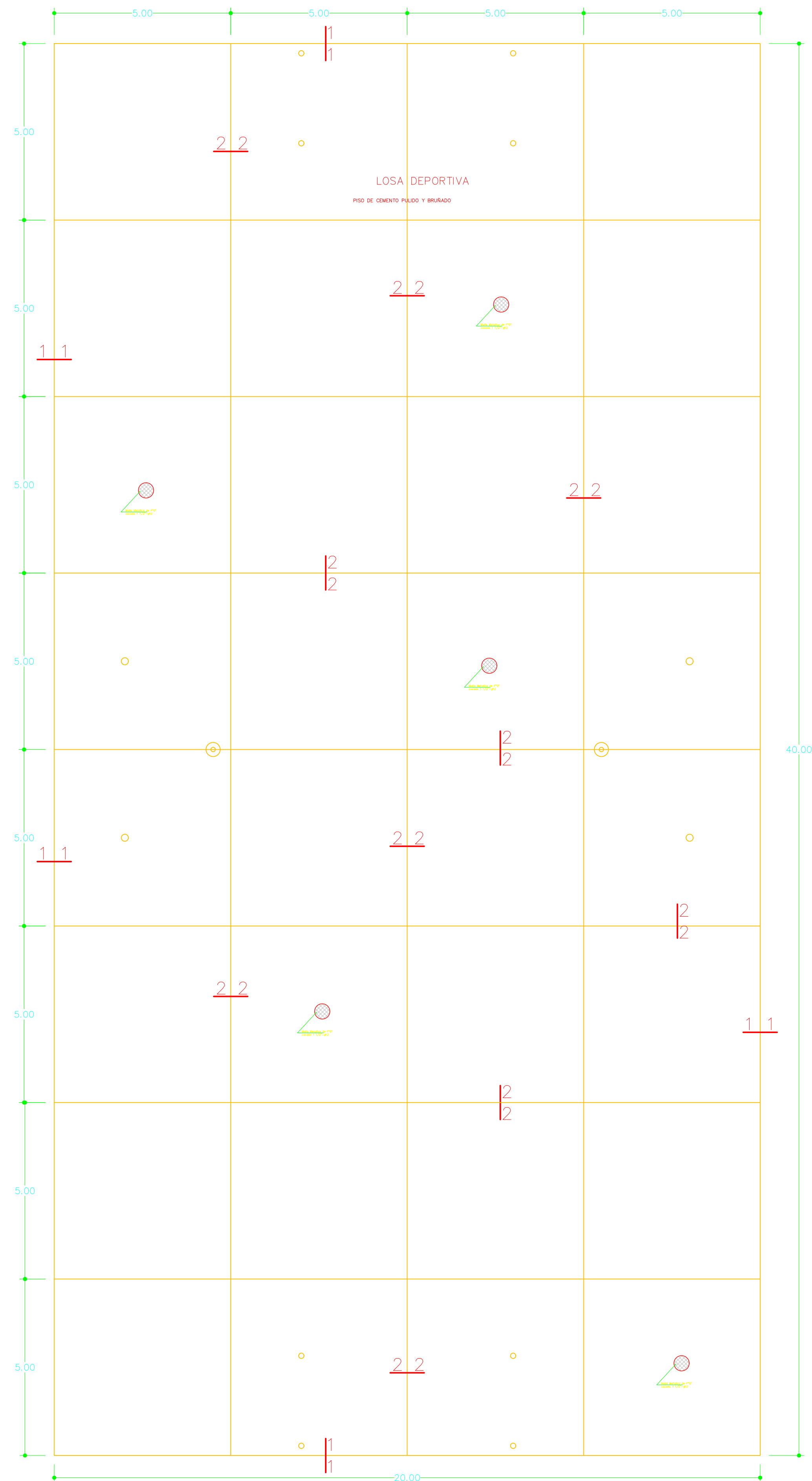
CONCRETO ARMADO	
SOBRECIMIENTO ARMADO	: $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$
COLUMNAS, VIGAS	: $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

RECUBRIMIENTOS	
ZAPATAS	: 7.5 cm.
VIGAS DE CIMENTACION	: 5 cm.
VIGAS Y COLUMNAS PERALTADAS	: 4 cm.

MATERIALES	
<b>CEMENTO</b>	
CEMENTO PORTLAND TIPO I	: SUPERESTRUCTURA
CEMENTO PORTLAND TIPO MS	: CIMENTACIONES
<b>ACERO</b>	
ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60:	: $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

MORTERO	
PARA LADRILLOS DE 18 huecos tipo IV de $f_m = 65 \text{ kg/cm}^2$ (1:5 CEMENTO, ARENA), LLENANDO COMPLETAMENTE LAS JUNTAS VERTICALES Y HORIZONTALES DE DILATACION 1" (USAR TECNOPORT)	

NORMAS DE DISEÑO	
PARA TODO LO NO ESPECIFICADO, RIGEN:	
REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES:	
NTE E.020	- CARGAS
NTE E.030	- DISEÑO SIMORRESISTENTE
NTE E.050	- SUELOS Y CIMENTACIONES
NTE E.060	- CONCRETO ARMADO
NTE E.070	- ALBAÑILERIA



CORTE V-V  
DETALLE DE ARMADURA  
LOS PASOS Y CONTRAPASOS  
DE LA TRIBUNA Y  
VIGA TRANSVERSAL  
ESCALA 1/25

ESPECIFICACIONES:

CONCRETO: f'c 175 kg/Cm2  
 MEZCLA : 1:4 Cemento Hormigon  
 JUNTA DE DILATACION CUBIERTAS  
 CON BREA Y ARENA  
 AFIRMADO : 20 CM  
 HORMIGON : 15 CM

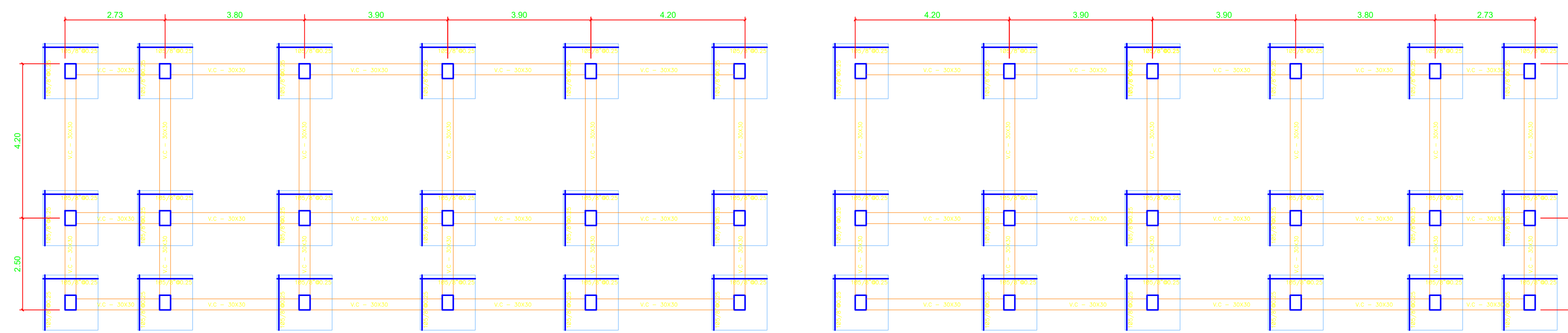
**NOTA:**  
 El Vaciado de la losa se hara por paños  
 alternados respetando el nivel entre paño  
 y paño.

CUADRO PINTADO DE LOSA DEPORTIVA

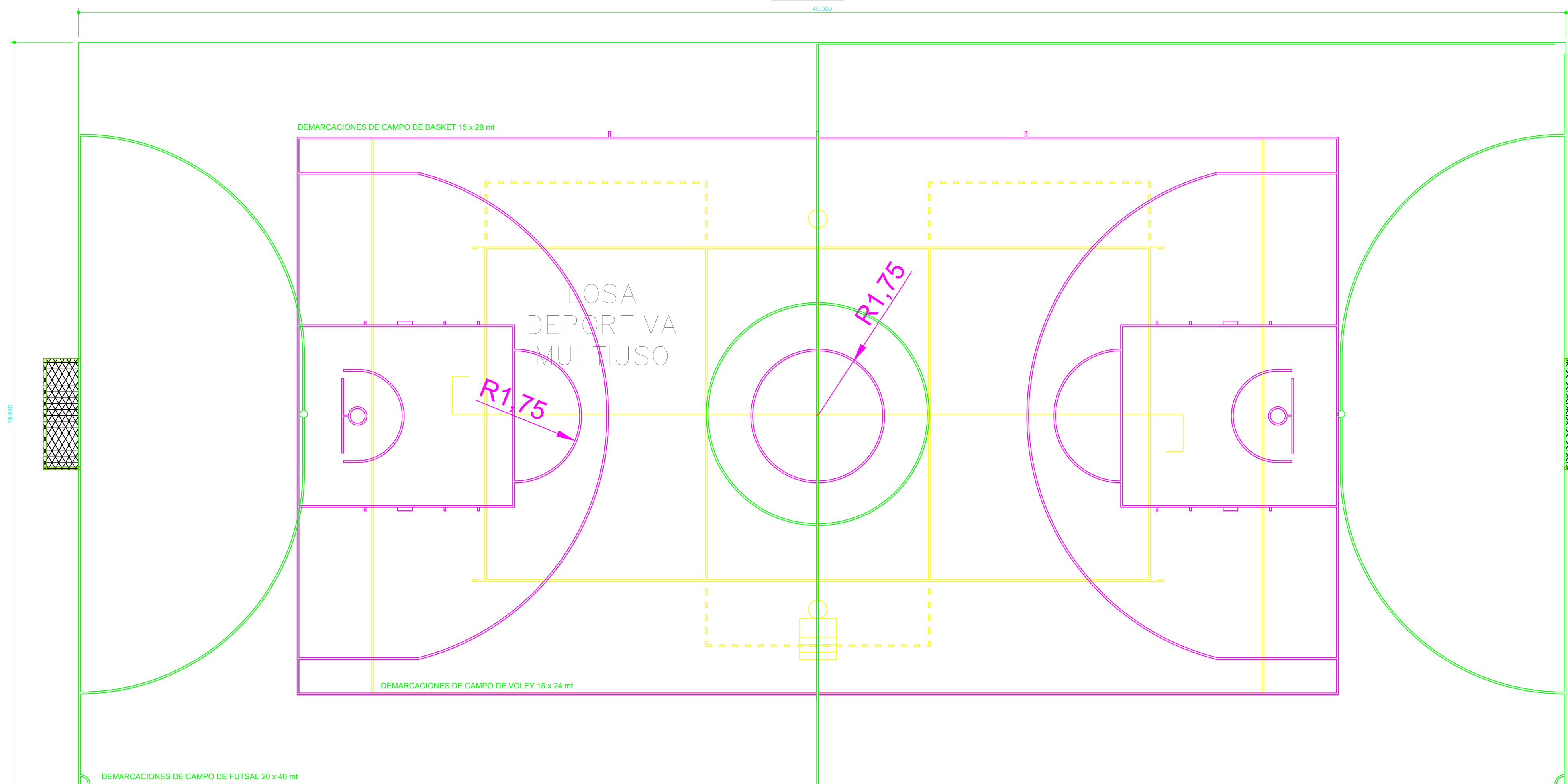
AREA DE JUEGO	AREA DE FRANJA	COLOR DE FRANJA	TIPO DE PINTURA
BASQUET	5 cm.	AZUL ELECT.	ESMALTE
VOLEY	5 cm.	AMARILLO	ESMALTE
FUTBOL	5 cm.	BLANCO	ESMALTE
LETRAS		AZUL ELECT.	ESMALTE

TESIS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	FECHA: JULIO 2019	ESCALA: INDICADA
PLANO: ESTRUCTURAS - LOSA DEPORTIVA	PROVINCIA: CHICLAYO	LÁMINA:	
AUTOR: ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO	DISTRITO: LA VICTORIA		<b>E-11</b>
ASESOR: MG. ING. JULIO BENITES CHERO MG. ING. NOE MARIN BARDALES	LOCALIDAD: URB. STA. ROSA		





PLANTA DE CIMENTACION  
TRIBUNA



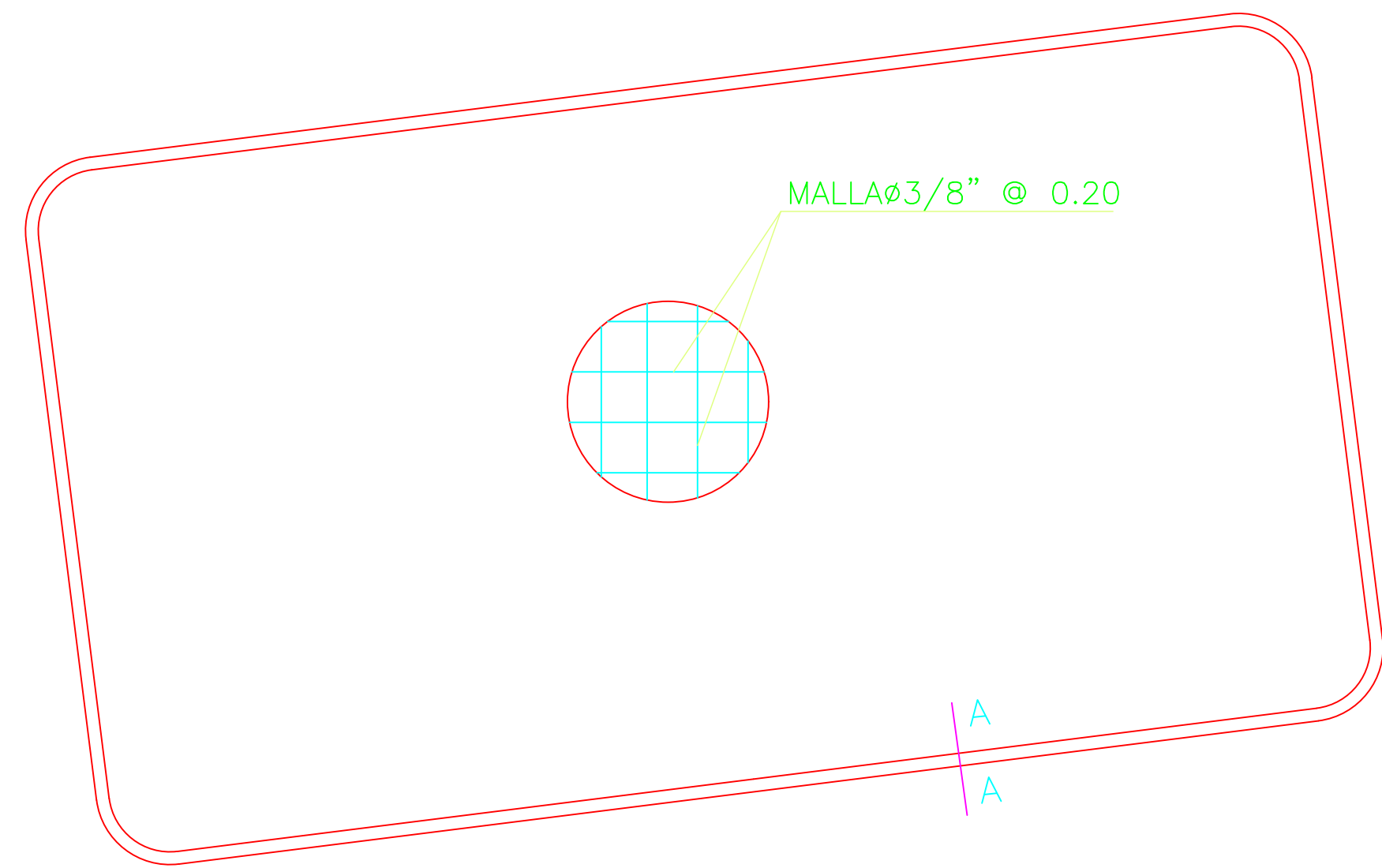
ESPECIFICACIONES TECNICAS

- 1.- CONCRETO CICLOPEO  
 $f'c=175 \text{ kg/cm}^2 + 30\% \text{ P.C.}(0.20\text{m TAM. MAX.})$
- 2.- CONCRETO ARMADO  
 $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$   
 $Fy=4200 \text{ kg/cm}^2$
- 3.- RECUBRIMIENTOS  
COLUMNAS: 4cm  
VIGAS: 4cm  
VIGA DE CIMENTACION: 5cm

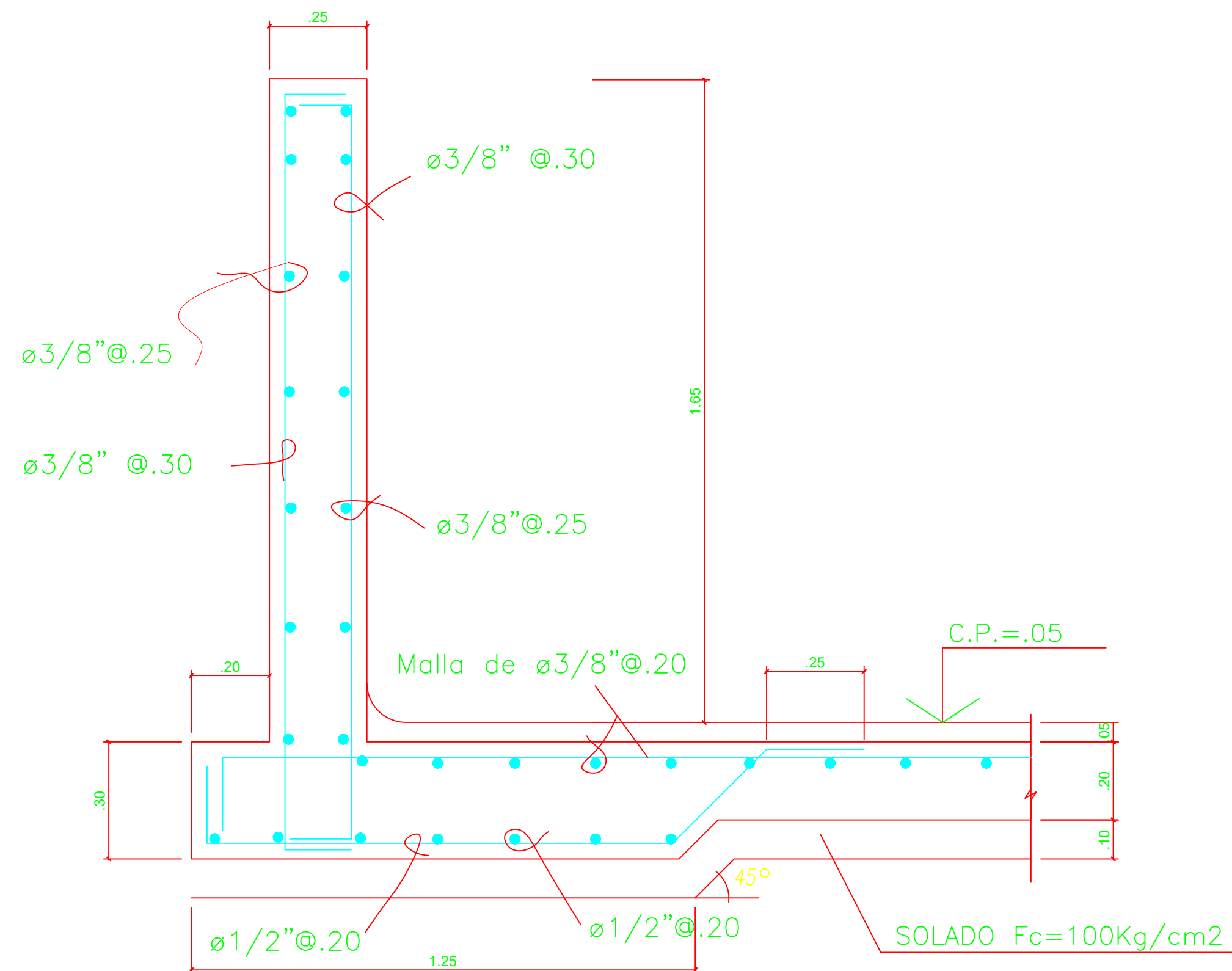
NOTA:

- 1.- LAS PRESIONES ADMISIBLES DEBERAN SER VERIFICADAS EN OBRA.
  - 2.- LAS SUPERFICIES EXPUESTAS DEBEN TENER UN ACABADO LISO.
  - 3.- LA ALTURA MINIMA DE VACIADO POR JORNADA SERA DE 1.00 m., LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION DEBEN SER ASPERAS Y TENDRAN PIEDRAS SOBRESALIENTES, A FIN DE OBTENER BUENA ADHERENCIA AL SIGUIENTE VACIADO; Y SERAN CADA 6m
  - 4.- EL MATERIAL EMPLEADO PARA EL RELLENO SERA PROVENIENTE DE CANTERAS, NO DEBIENDO CONTENER MATERIA ORGANICA, ELEMENTOS INESTABLES O DE FACIL ALTERACION, NI OTROS ELEMENTOS PERJUDICIALES.
- |                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| TAMAÑO MAXIMO                   | 75 mm        |
| % QUE PASA POR LA MALLA No. 200 | <25% EN PESO |
| LIMITE LIQUIDO                  | 30%          |

TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA		ESCALA:	INDICADA	
PLANO:	ESTRUCTURAS - GRADERÍA	DEPARTAMENTO:	LAMBAYEQUE	FECHA:	JULIO 2019
AUTOR:	ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO	PROVINCIA:	CHICLAYO	LÁMINA:	
ASESOR:	MG. ING. JULIO BENITES CHERO MG. ING. NOE MARIN BARDALES	DISTRITO:	LA VICTORIA		<b>E-12</b>
		LOCALIDAD:	URB. STA. ROSA		

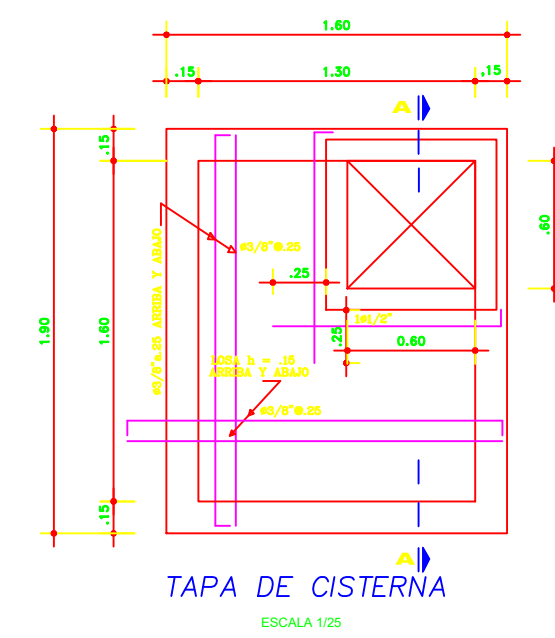


PLANTA DE PISCINA EN ESCALA REDUCIDA

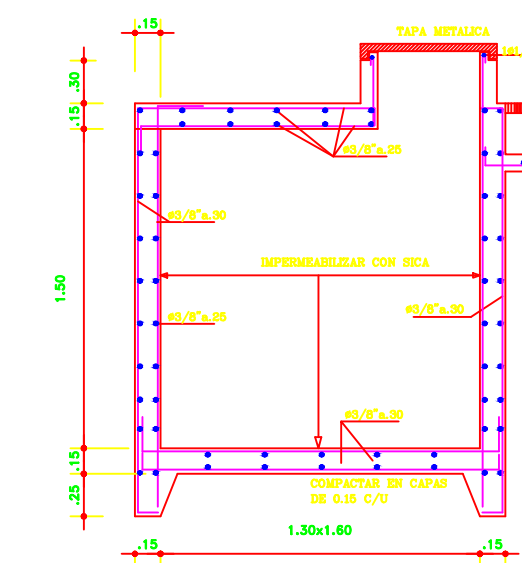


CORTE A-A

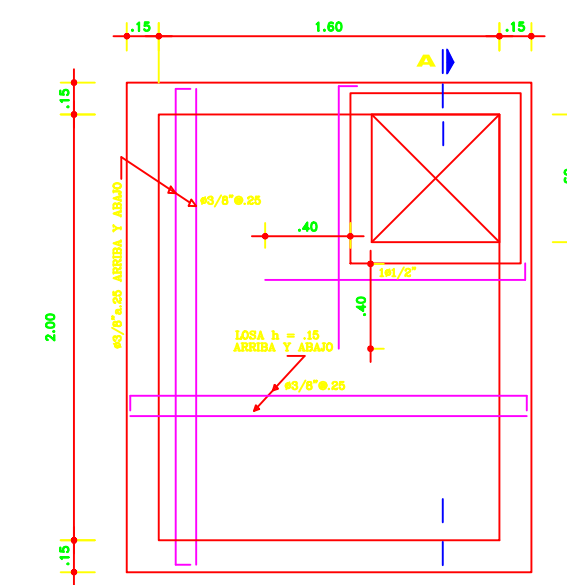
CORTE PISCINA SEMI-OLIMPICA



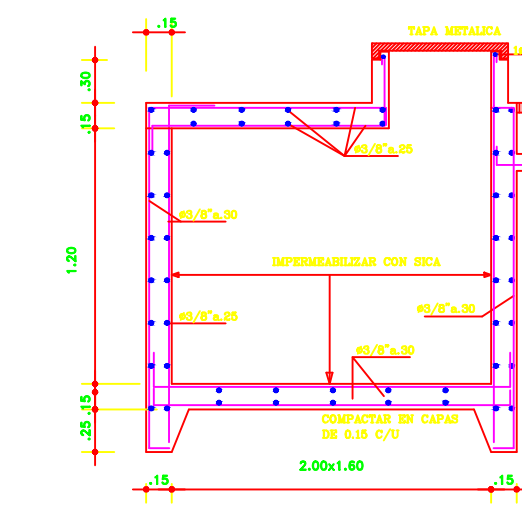
TAPA DE CISTERNA  
ESCALA 1/25



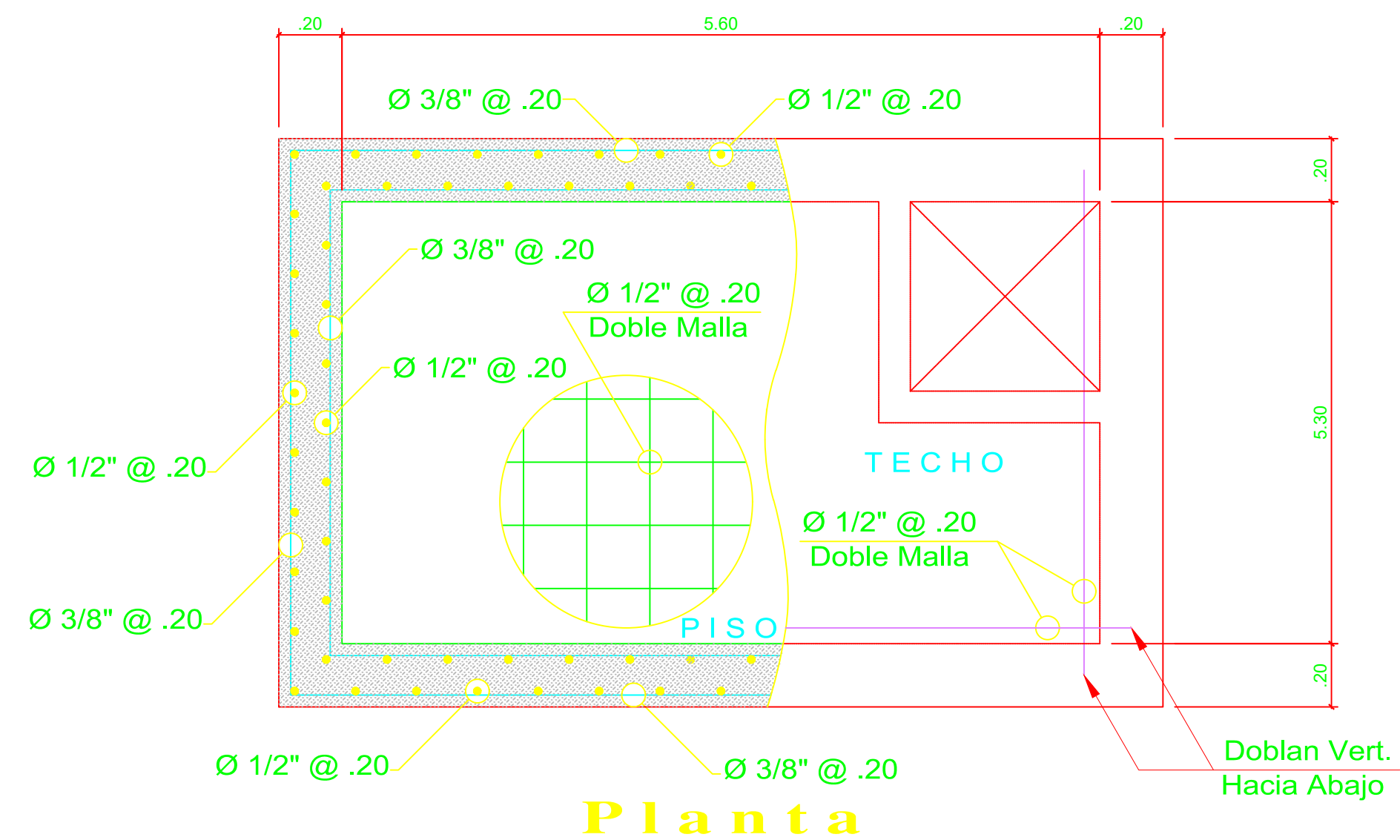
CORTE A-A CISTERNA  
CAP. 3.00 m<sup>3</sup>  
ESCALA 1/25



TAPA DE CISTERNA  
ESCALA 1/25



CORTE A-A CISTERNA  
CAP. 3.50 m<sup>3</sup>  
ESCALA 1/25



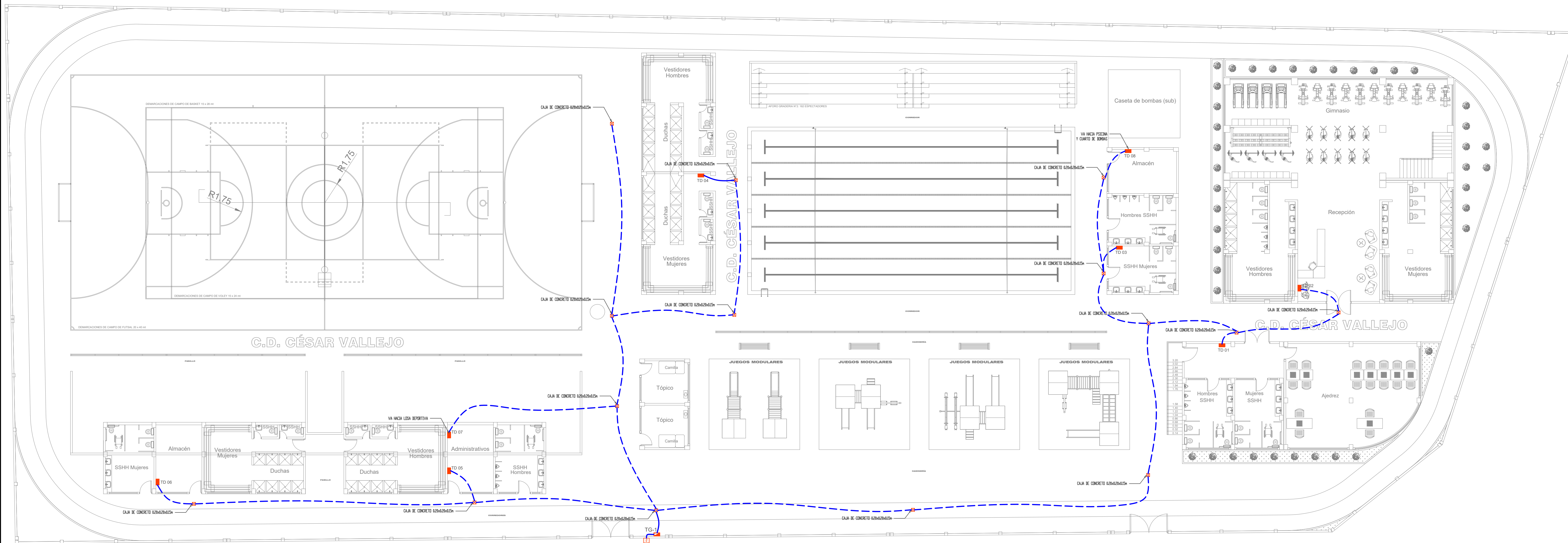
Planta

CASETA DE BOMBAS

ESCALA: 1/25

TESIS:	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA		ESCALA:	INDICADA	
PLANO:	ESTRUCTURAS - PISCINA Y CISTERNA	DEPARTAMENTO:	LAMBAYEQUE	FECHA:	JULIO 2019
AUTOR:	ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO	PROVINCIA:	CHICLAYO	LÁMINA:	
ASESOR:	MG. ING. JULIO BENITES CHERO MG. ING. NOE MARIN BARDALES	DISTRITO:	LA VICTORIA		<b>E-13</b>
		LOCALIDAD:	URB. STA. ROSA		





# PRIMER NIVEL

# P.G. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

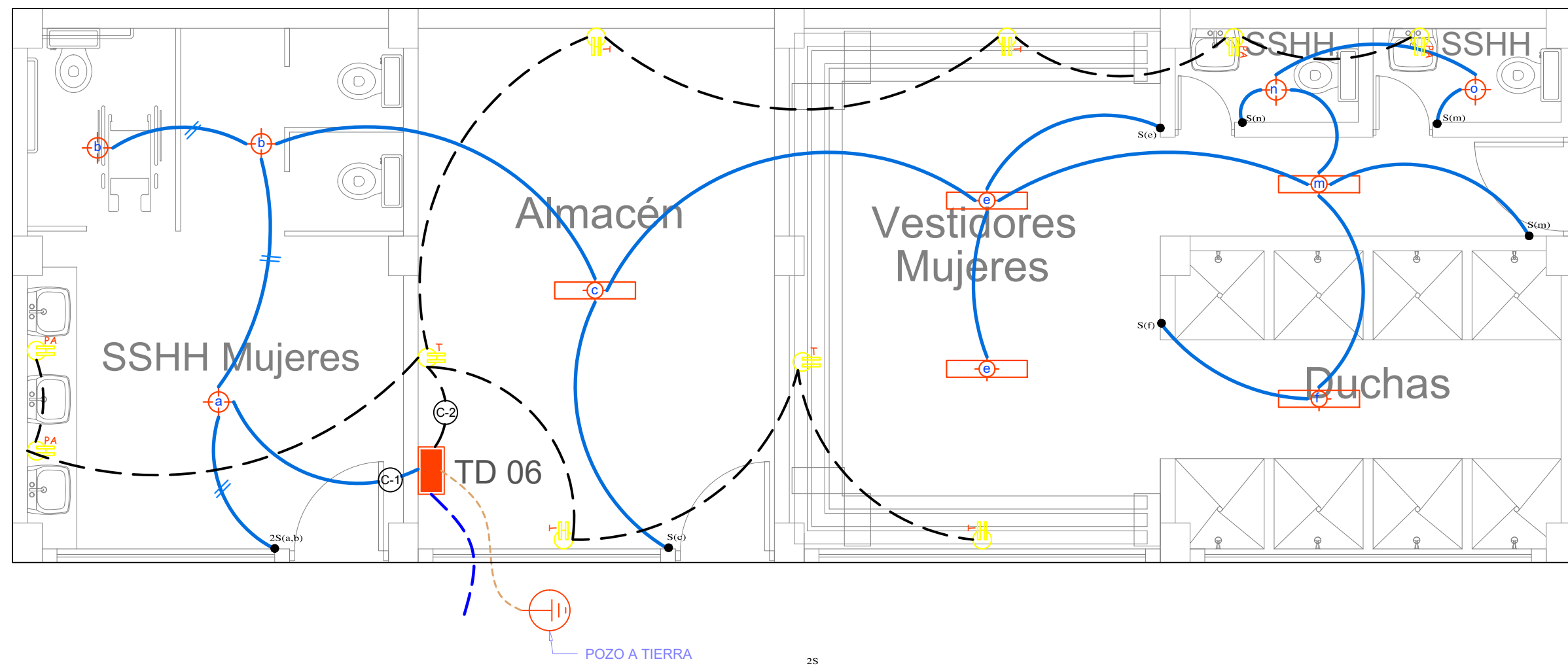
LEYENDA 02			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ALTURA (m) (Borde inferior)	TIPO DE CAJA (mm)
	TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	1.80 Borde Sup	ESPECIAL
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	1.80 Borde Sup	ESPECIAL
	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNÉTICO		
	MEDIDOR kWh		
	POZO DE TOMA A TIERRA		
	CAJA DE PASO CUADRADA DE 100x40mm +TAPA	PISO	ESPECIAL
	CONDUCTOR A TIERRA		
	ALIMENTADOR O CIRCUITO EN TUBERÍA EMPOTRADO EN TECHO O PARED		
	ALIMENTADOR O CIRCUITO EN TUBERÍA EMPOTRADO EN EL PISO		
	NÚMERO DE CONDUCTORES EN EL CIRCUITO		



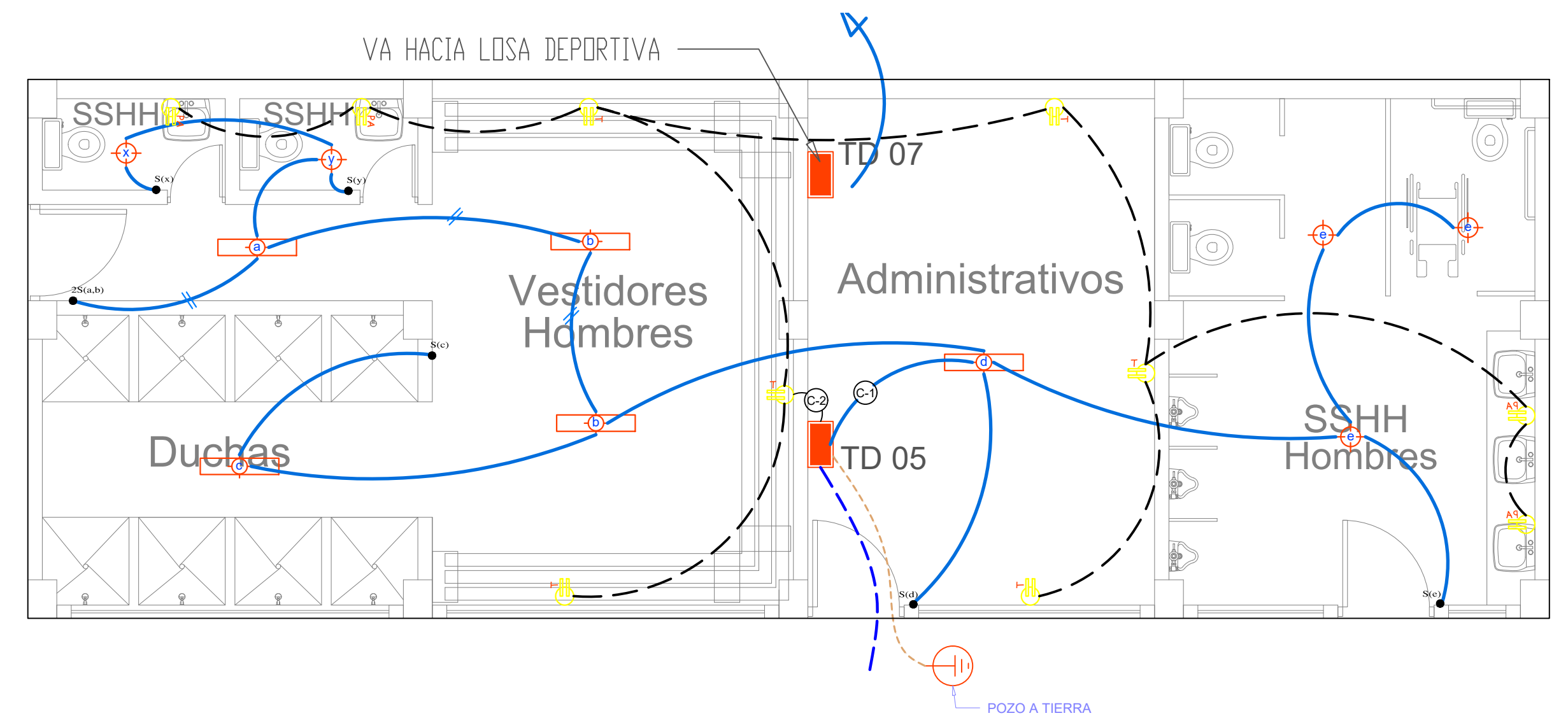
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

TESS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA		ESCALA: 1/200
PLANO: PLANTA GENERAL INSTALACIONES ELÉCTRICAS	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	FECHA: JULIO 2019
AUTORES: ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO	PROVINCIA: CHICLAYO	LÁMINA:
ASESOR: MG. ING. JULIO BENITES CHERO	DISTRITO: LA VICTORIA	<b>IEG-1</b>

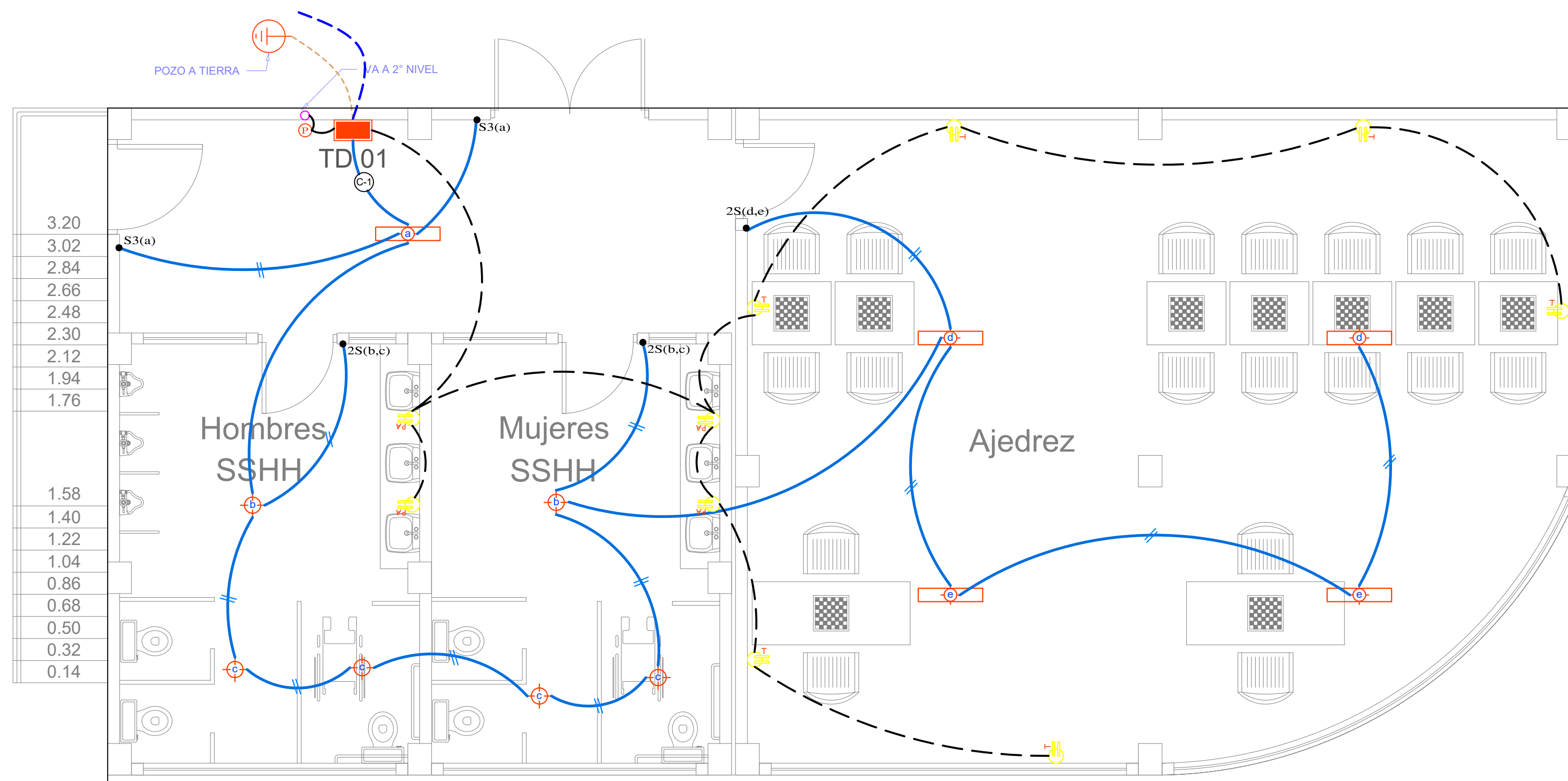




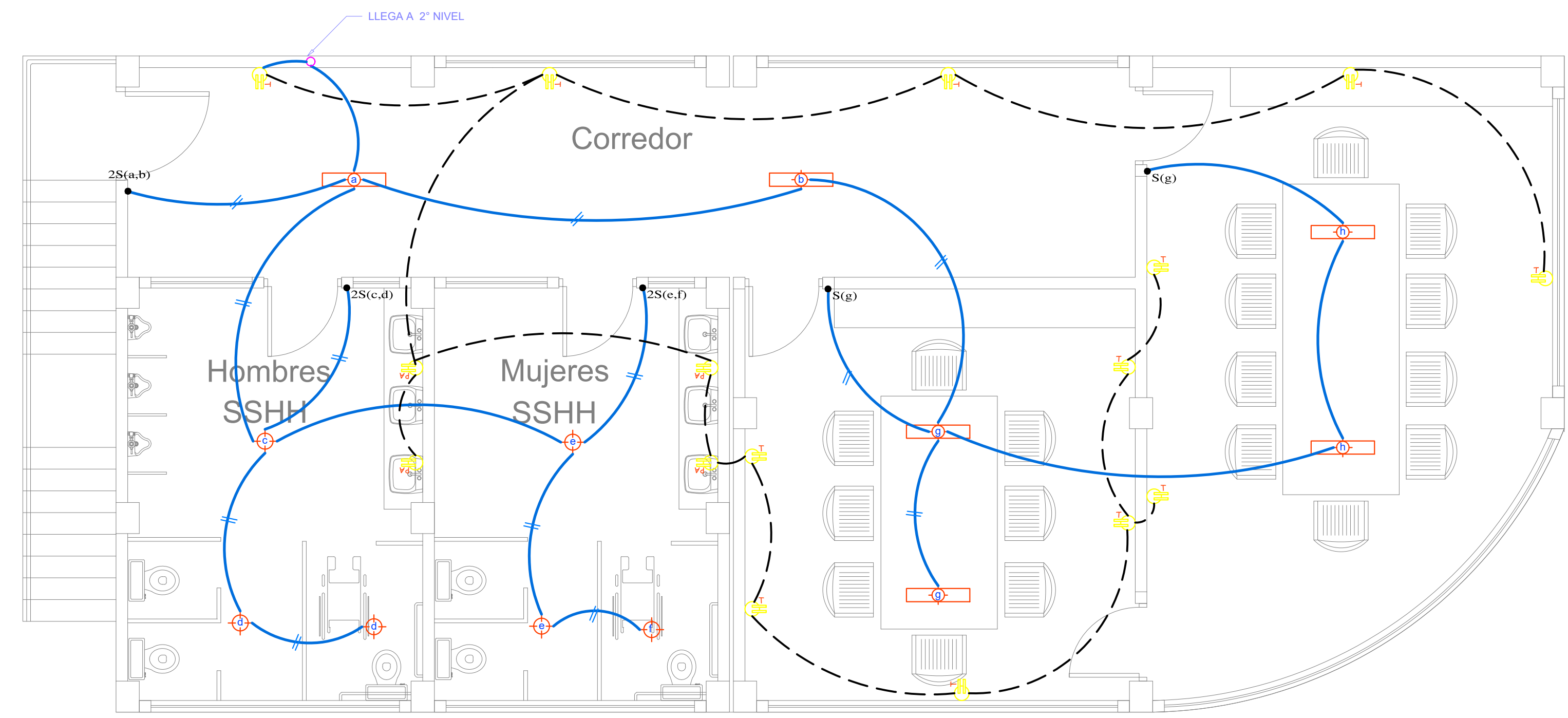
**MÓDULO 1:PRIMER NIVEL**  
ESC:1/50



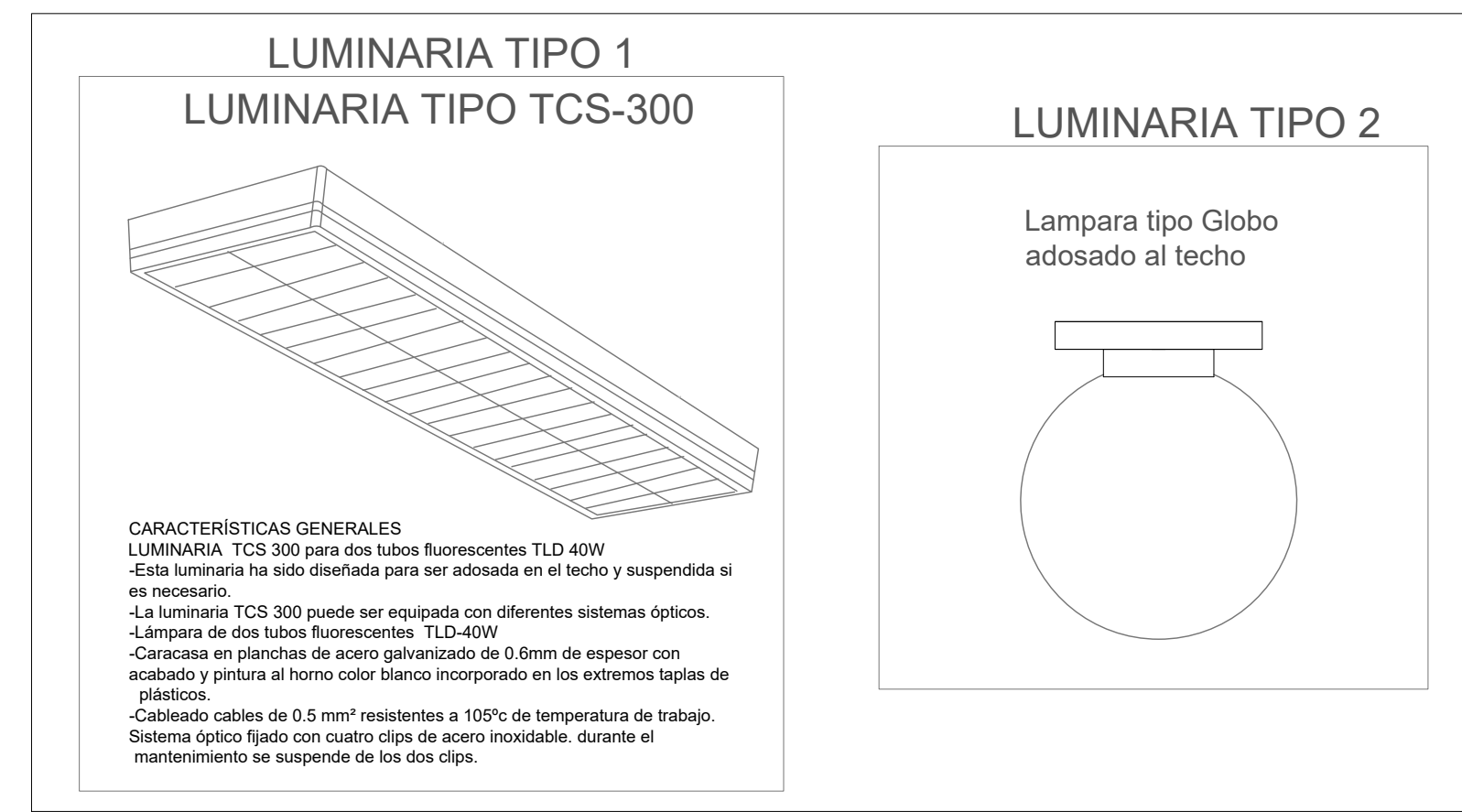
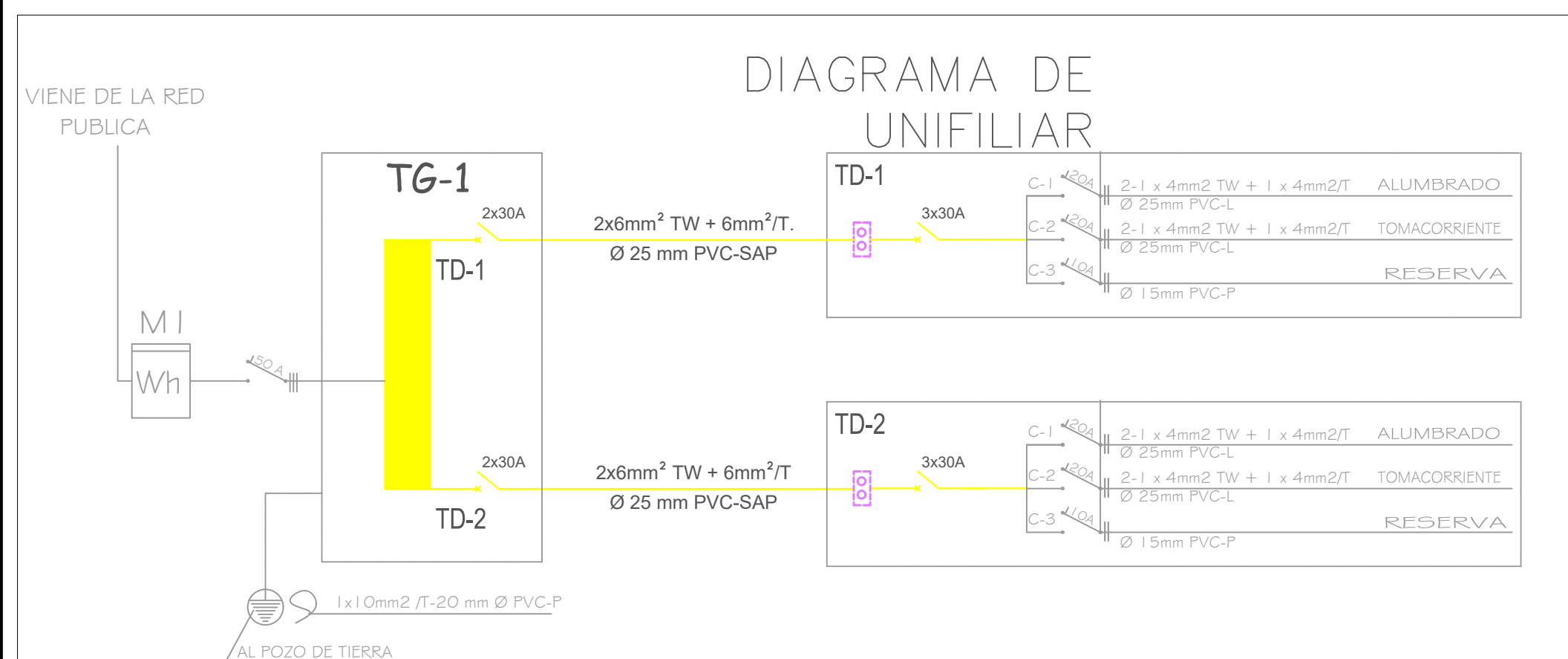
**MÓDULO 2:PRIMER NIVEL**  
ESC:1/50



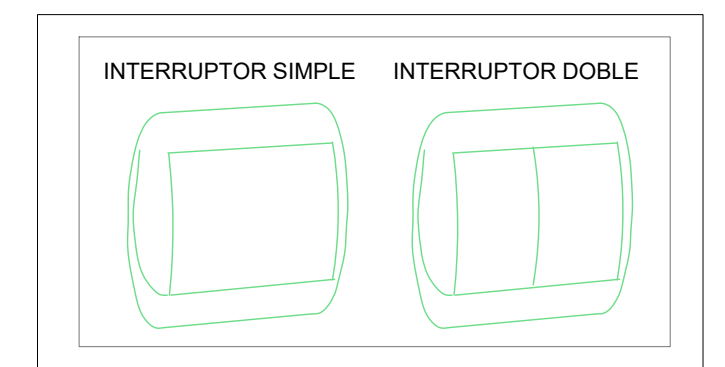
**MÓDULO 8 Y 9:PRIMER NIVEL**  
ESC:1/50



**MÓDULO 8 Y 9:SEGUNDO NIVEL**  
ESC:1/50



LEYENDA 02			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ALTIMETRIA (m) (Sobre Nivel)	TIPO DE CALA (m)
	SALIDA PARA ALUMBRADO EN EL TECHO	Techo	OCT-100x40
	ARTIFICIO FLUORESCENTE ADOSADO AL TECHO CON 4 LAMPARAS DE 30W, 220V, 80 Hz DEL TIPO BE-2 DE JOSEFO O SIMILAR, CON EQUIPOS DE ALTO FACTOR Y ARRANQUE NORMAL.	Techo	OCT-100x40 VO. ADOSADO
	SALIDA PARA ALUMBRADO EN EL TECHO-400x400	Techo	OCT-100x40
	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE (10A - 220V)	1.30	RECT-100x50mm
	INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE (10A - 220V)	1.30	RECT-100x50mm
	INTERRUPTOR UNIPOLAR TRIPOLAR (10A - 220V)	1.30	RECT-100x50mm
	INTERRUPTOR DE CORRIENTE DE 3145A	1.30	RECT-100x50mm
	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON TOMA A TIERRA (15A - 220V)	0.30	100x50x50mm
	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE A PRESIÓN DE AGUA (15A - 220V)	0.30	100x50x50mm
	SALIDA PARA CUCHARA ELECTRICA	0.60	OCT-100x40
	CAJA DE PASE O EMPALME EN TECHO O PARED	2.00	TECHO
	CAJA DE PASE CUADRADA DE 100x40mm SALVO INDICACION	0.30	CUADRO 100x40
	TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA	1.30	ESPECIAL
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA	1.30	ESPECIAL
	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNETICO		
	MEDIDOR kWh		
	POZO DE TOMA A TIERRA		
	CONDUCTOR A TIERRA		
	ALIMENTADOR O CIRCUITO EN TUBERIA EMPOTRADO EN TECHO O PARED		
	ALIMENTADOR O CIRCUITO EN TUBERIA EMPOTRADO EN EL PISO		
	ALIMENTADOR O CIRCUITO EN TUBERIA EMPOTRADO EN EL PISO (RESERVADO)		
	NÚMERO DE CONDUCTORES EN EL CIRCUITO		



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA

PLANO: PLANTA INSTALACIONES ELÉCTRICAS MÓDULOS

AUTORES: ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO

ASESOR: MG. ING. JULIO BENITES CHERO

DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE

PROVINCIA: CHICLAYO

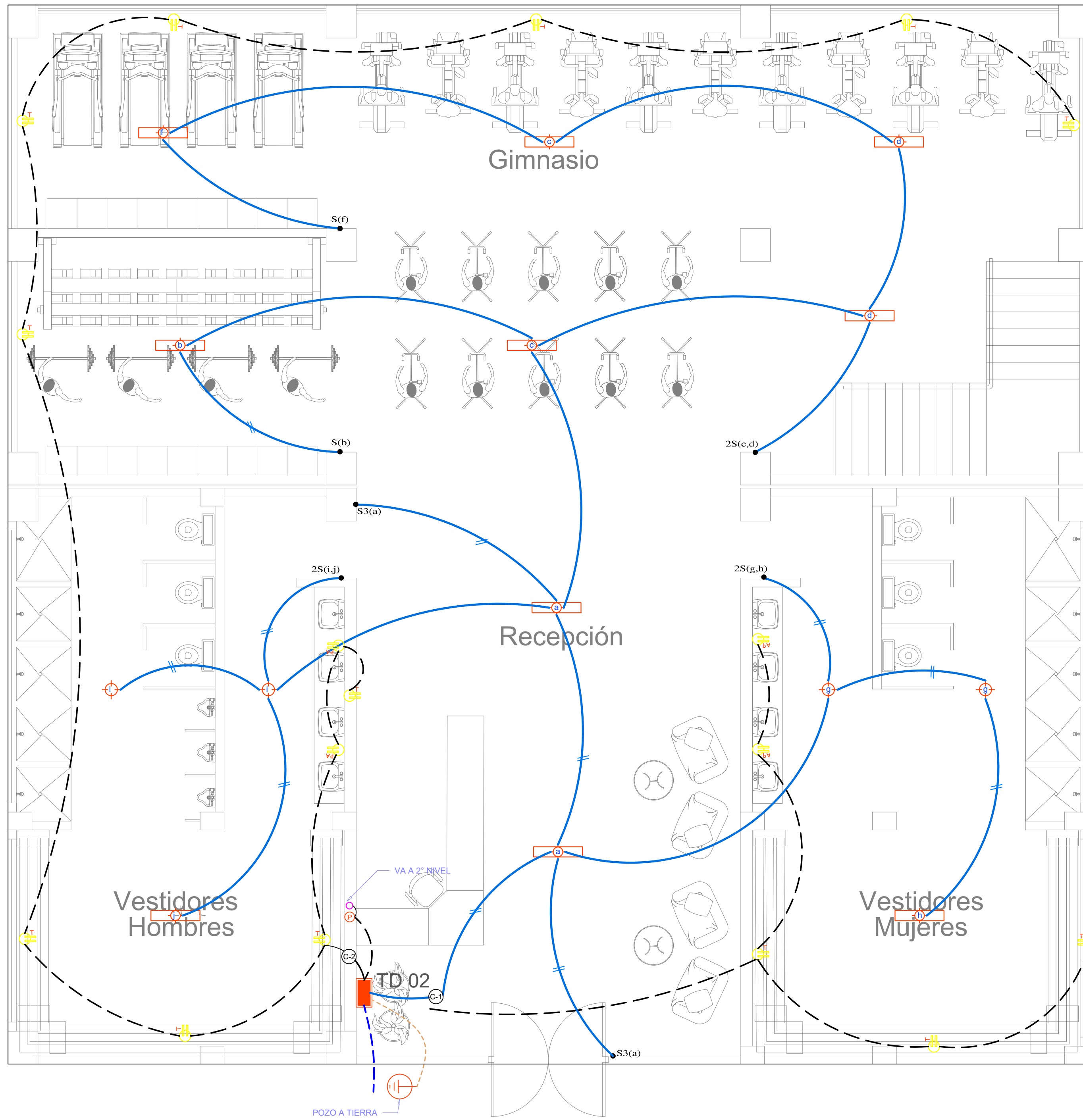
DISTRITO: LA VICTORIA

FECHA: JULIO 2019

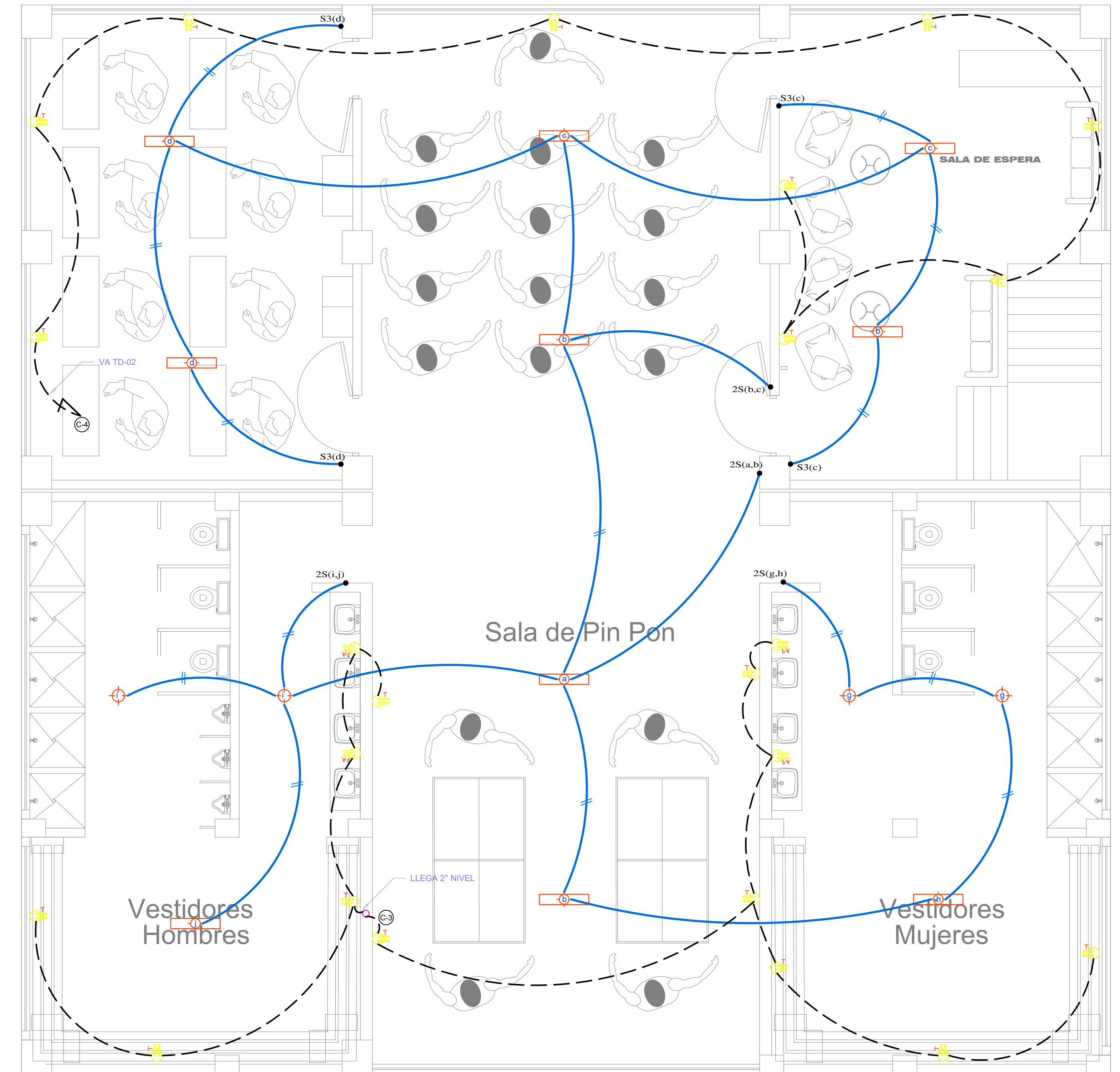
LÁMINA: IE-01

ESCALA: 1/50





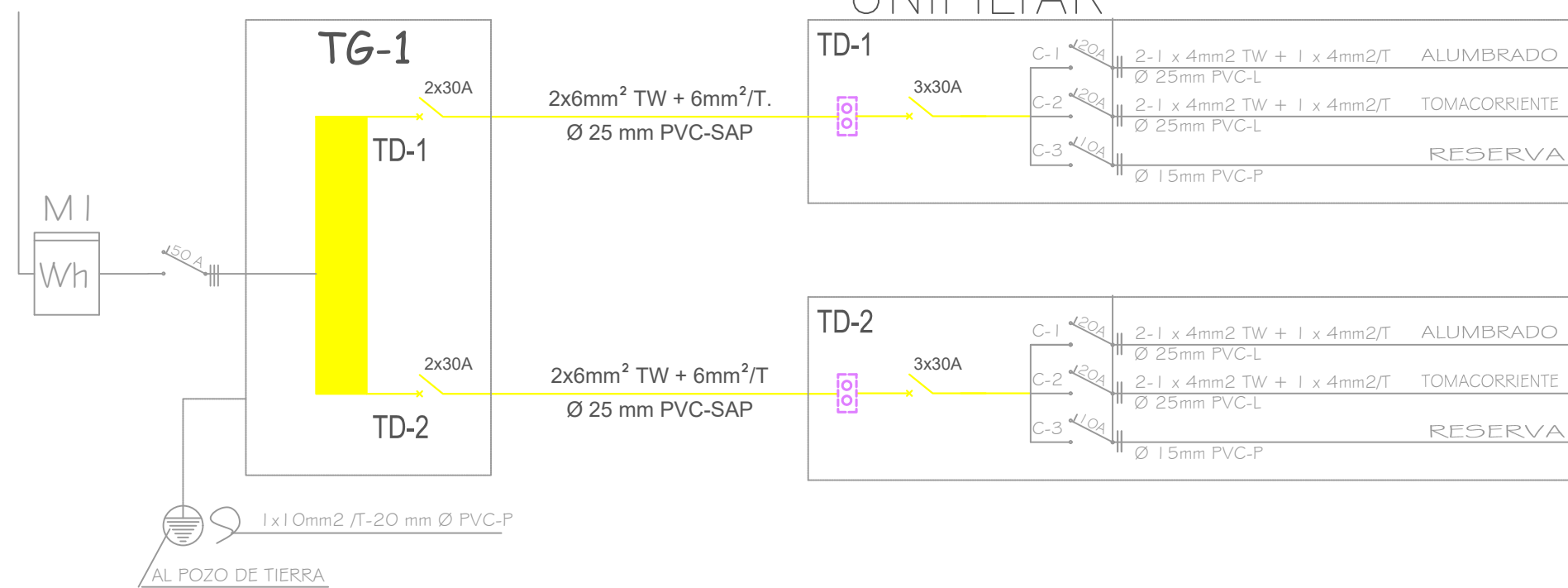
**MÓDULO 6 Y 7:PRIMER NIVEL**  
ESC:1/50



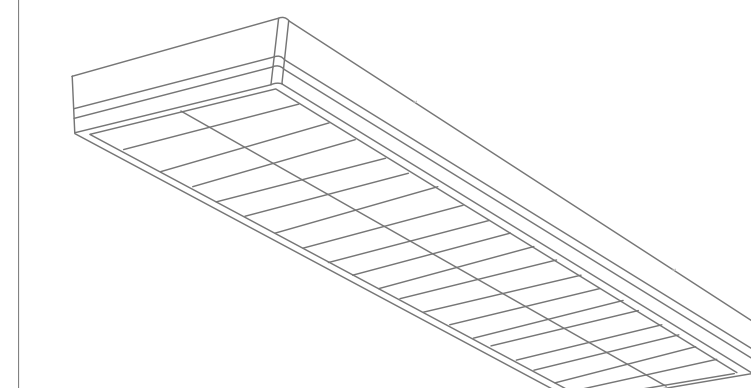
**MÓDULO 6 Y 7:SEGUNDO NIVEL**  
ESC:1/50

VIENE DE LA RED PUBLICA

**DIAGRAMA DE UNIFILIAR**



**LUMINARIA TIPO 1  
LUMINARIA TIPO TCS-300**



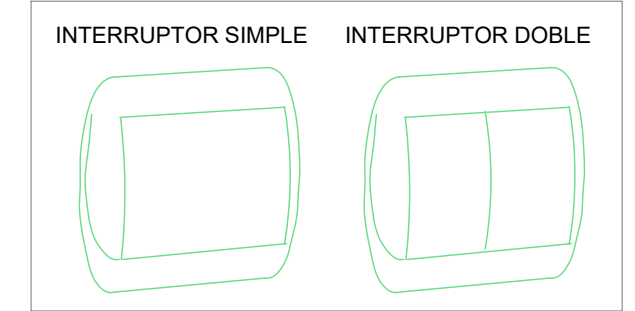
**CARACTERÍSTICAS GENERALES**  
LUMINARIA: TCS 300 para dos tubos fluorescentes TLD 40W  
-Esta luminaria ha sido diseñada para ser adosada en el techo y suspendida si es necesario.  
-La luminaria TCS 300 puede ser equipada con diferentes sistemas ópticos.  
-Lámpara de dos tubos fluorescentes TLD-40W  
-Carcasa en planchas de acero galvanizado de 0.6mm de espesor con acabado y pintura al horno color blanco incorporado en los extremos tapas de plásticos.  
-Cableado cables de 0.5 mm² resistentes a 105°C de temperatura de trabajo.  
Sistema óptico fijo con cuatro clips de acero inoxidable, durante el mantenimiento se suspende de los clips.

**LUMINARIA TIPO 2**



**LEYENDA 02**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ALTIMETRIA (m) (Borde inferior)	TIPO DE CAJA
	SALIDA PARA ALUMBRADO EN EL TECHO	Techo	OCT-10x40
	SALIDA PARA ALUMBRADO EN LA PARED (BRAQUETE)	2.00	OCT-10x40
	ARTIFACTO FLUORESCENTE ADOADO AL TECHO, CON 4 LAMPARAS DE 20W, 40 W, DEL TIPO BR-2 DE JOPPEL O SIMILAR, CON EQUIPOS DE FACTORY VARIACIION NORMAL.	Techo	OCT-10x40 VID ADOADO
	SALIDA PARA ALUMBRADO EN EL TECHO-SPOT LIGHT	Techo	OCT-10x40
	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE (1SA - 220V)	1.20	RECT-100x50x50mm
	INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE (1SA - 220V)	1.20	RECT-100x50x50mm
	INTERRUPTOR UNIPOLAR TRIPLE (1SA - 220V)	1.20	RECT-100x50x50mm
	INTERRUPTOR DE COMUTACION DE 3 VIAS	1.20	RECT-100x50x50mm
	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE (1SA - 220V)	0.30	RECT-100x50x50mm
	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON TOMA A TIERRA (1SA - 220V)	0.30 / 1.10	RECT-100x50x50mm
	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE A PRUEBA DE AGUA (1SA - 220V)	0.30	RECT-100x50x50mm
	SALIDA PARA COCINA ELECTRICA	0.60	OCT-10x40
	CAJA DE PASE O EMPALME EN TECHO O PARED	2.20 / TECHO	OCT-10x40
	CAJA DE PASE CUADRADA DE 100x45mm SALVO INDICACION	0.30	CUAD-10x40
	TABLEROS DE DISTRIBUCION ELECTRICA	1.60	ESPECIAL
	TABLEROS DE DISTRIBUCION ELECTRICA	1.60	ESPECIAL
	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNETICO		
	MEJORADOR KWH		
	POZO DE TOMA A TIERRA		
	CONDUCTOR A TIERRA		
	ALIMENTADOR O CABLEADO EN TUBERIA EMPOTRADO EN TECHO O PARED		
	ALIMENTADOR O CABLEADO EN TUBERIA EMPOTRADO EN EL PISO		
	ALIMENTADOR O CABLEADO EN TUBERIA EMPOTRADO EN EL PISO (INTERNET)		



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

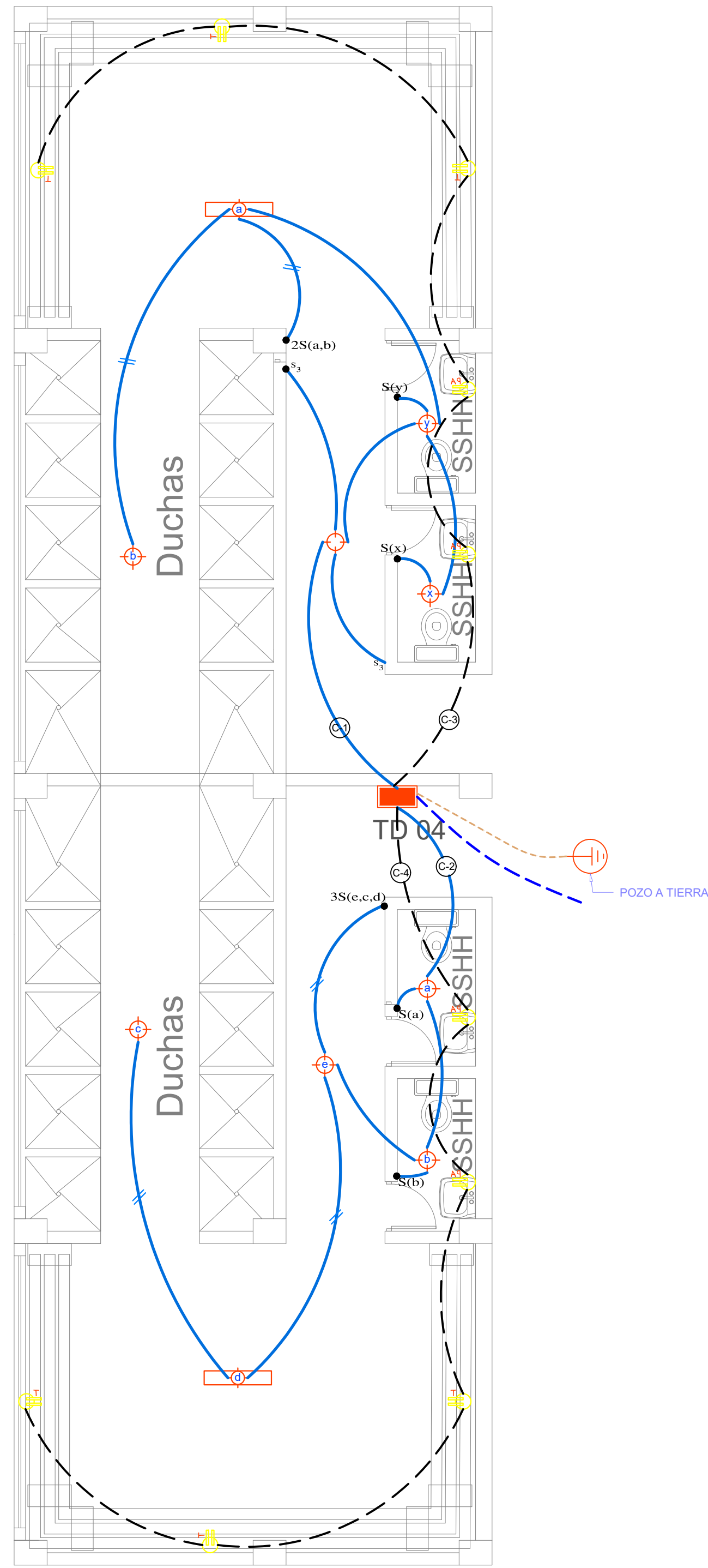
TESS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA ESCALA: 1/50

PLANO: PLANTA INSTALACIONES ELÉCTRICAS MÓDULOS DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE FECHA: JULIO 2019

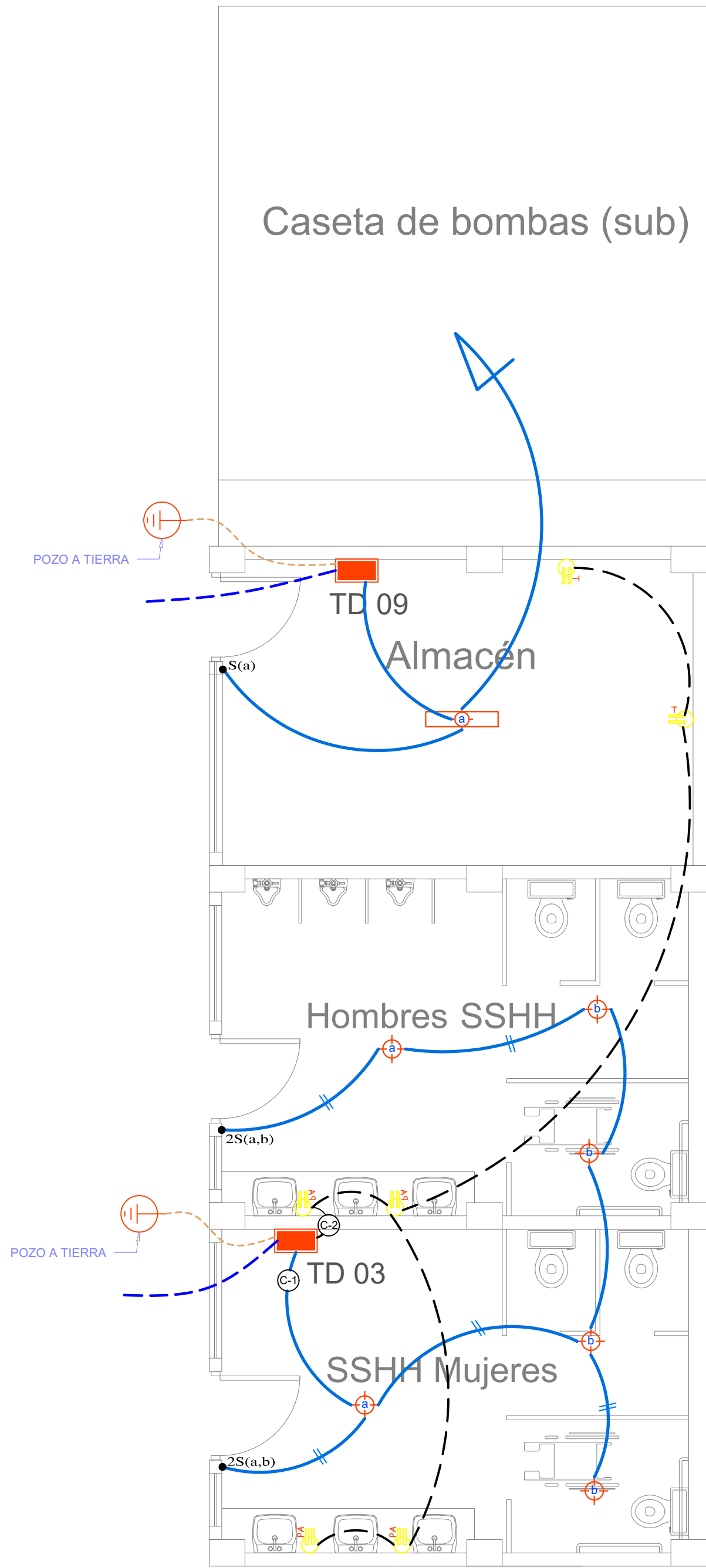
AUTORES: ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO PROVINCIA: CHICLAYO LÁMINA:

ASESOR: MG. ING. JULIO BENITES CHERO DISTRITO: LA VICTORIA **IE-02**

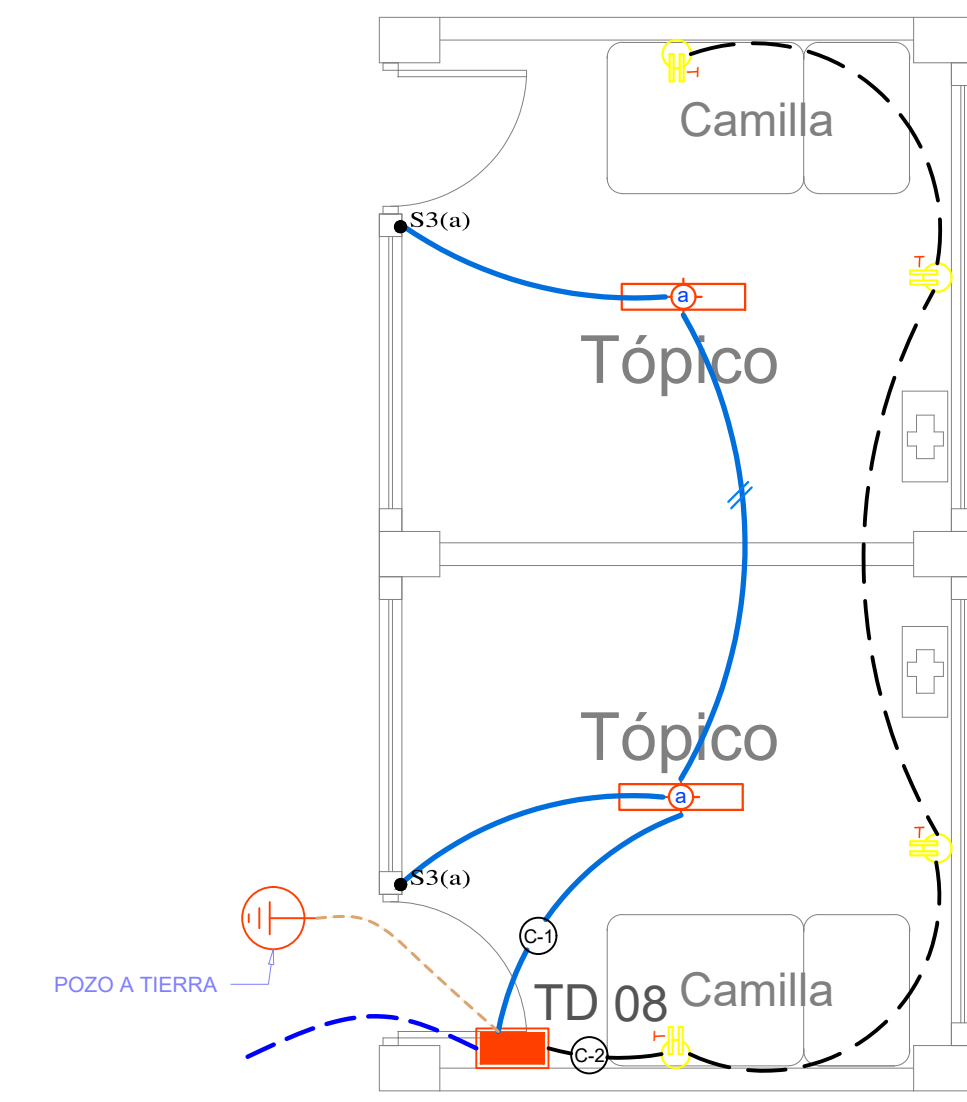




**MÓDULO 3:PRIMER NIVEL**  
ESC:1/50

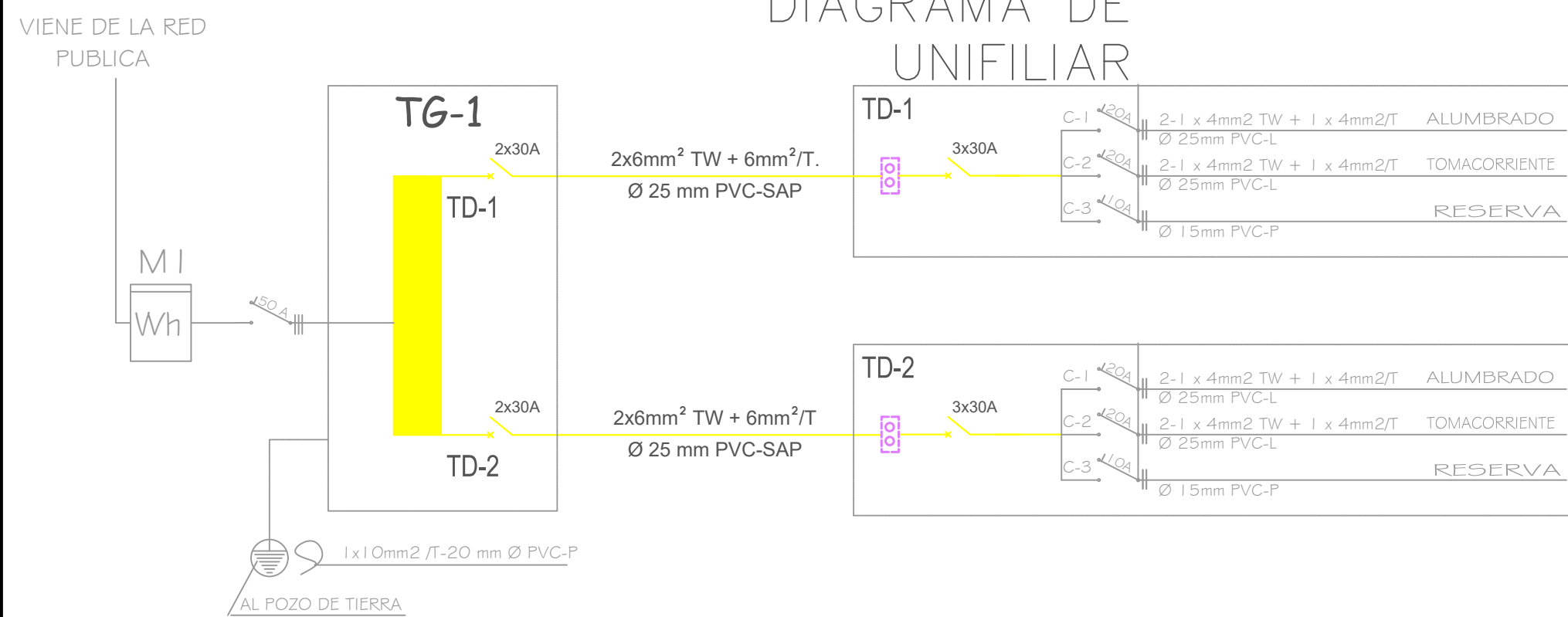


**MÓDULO 5:PRIMER NIVEL**  
ESC:1/50

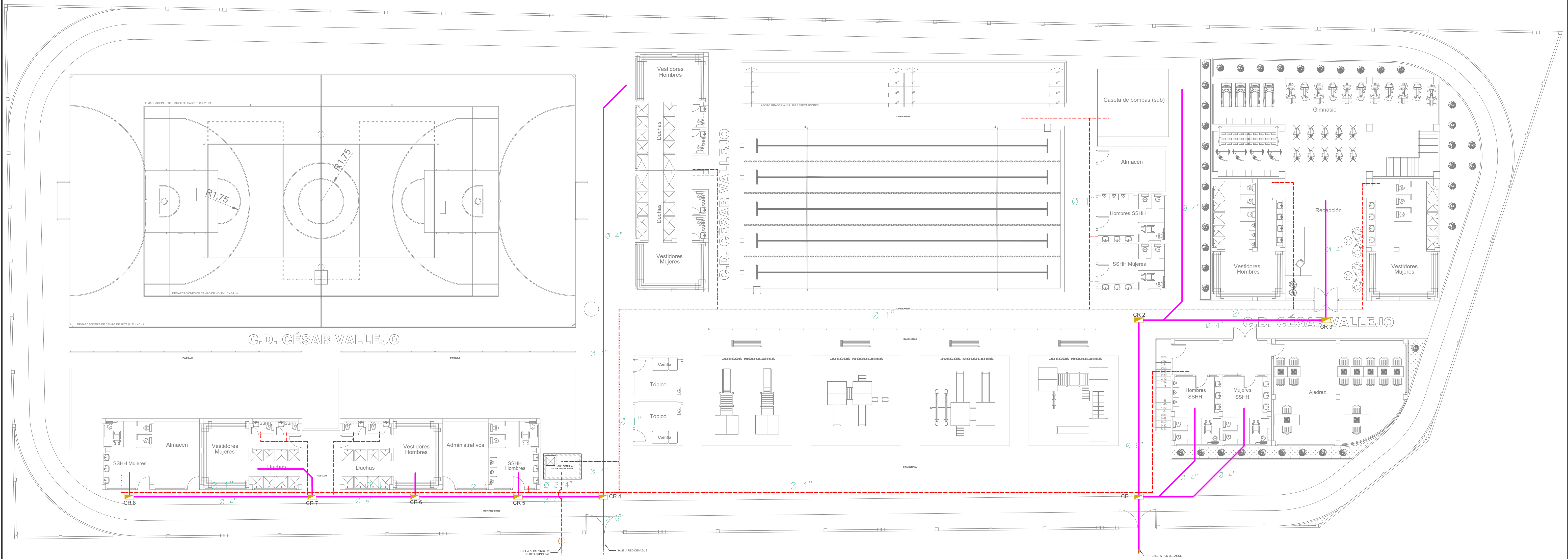


**MÓDULO 4:PRIMER NIVEL**  
ESC:1/50

LEYENDA 02			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ALTURA (m) (Borde inferior)	TIPO DE CAJA (mm)
	SALIDA PARA ALUMBRADO EN EL TECHO	Techo	OCT-100x40
	SALIDA PARA ALUMBRADO EN LA PARED (BRAQUETE)	2.00	OCT-100x40
	ARTEFACTO FLUORESCENTE ADOSADO AL TECHO, CON 4 LAMPARAS DE 36W, 220V, 60 Hz, DEL TIPO BE-2 DE JOSFEL O SIMILAR, CON EQUIPOS DE ALTO FACTOR Y ARRANQUE NORMAL.	Techo	OCT-100x40 Y/O ADOSADO
	SALIDA PARA ALUMBRADO EN EL TECHO-spot light	Techo	OCT-100x40
	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE (10A - 220V)	1.20	RECT. 100x55x50mm
	INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE (10A - 220V)	1.20	RECT. 100x55x50mm
	INTERRUPTOR UNIPOLAR TRIPLE (10A - 220V)	1.20	RECT. 100x55x50mm
	INTERRUPTOR DE COMMUTACION DE 3 VIAS	1.20	RECT. 100x55x50mm
	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE (15A - 220V)	0.30	RECT. 100x55x50mm
	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON TOMA A TIERRA (15A - 220V)	0.30 / 1.10	RECT. 100x55x50mm
	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE A PRUEBA DE AGUA (15A - 220V)	0.30	RECT. 100x55x50mm
	SALIDA PARA COCINA ELÉCTRICA	0.60	Oct.100x40
	CAJA DE PASE O EMPALME EN TECHO O PARED	2.20 / TECHO	OCT-100x40
	CAJA DE PASE CUADRADA DE 100x40mm SALVO INDICACION	0.30	CUAD-100x40
	TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	1.80 Borde Sup	ESPECIAL
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	1.80 Borde Sup	ESPECIAL
	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNÉTICO		
	MEDIDOR kWh		
	POZO DE TOMA A TIERRA		
	CONDUNTOR A TIERRA		
	ALIMENTADOR O CIRCUITO EN TUBERIA EMPOTRADO EN TECHO O PARED		
	ALIMENTADOR O CIRCUITO EN TUBERIA EMPOTRADO EN EL PISO		
	ALIMENTADOR O CIRCUITO EN TUBERIA EMPOTRADO EN EL PISO (INTERNET)		
	NÚMERO DE CONDUCTORES EN EL CIRCUITO		



<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
TESS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	FECHA: JULIO 2019	ESCALA: 1/50
PLANO: PLANTA INSTALACIONES ELÉCTRICAS MÓDULOS	PROVINCIA: CHICLAYO	LÁMINA: LA VICTORIA	<b>IE-03</b>
AUTORES: ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO	DISTRITO: LA VICTORIA	ASESOR: MG. ING. JULIO BENITES CHERO	



# PRIMER NIVEL

LEYENDA AGUA	
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	MEDIDOR DE AGUA
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CODO DE 90°
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	TEE
	REDUCCION CONCENTRICA

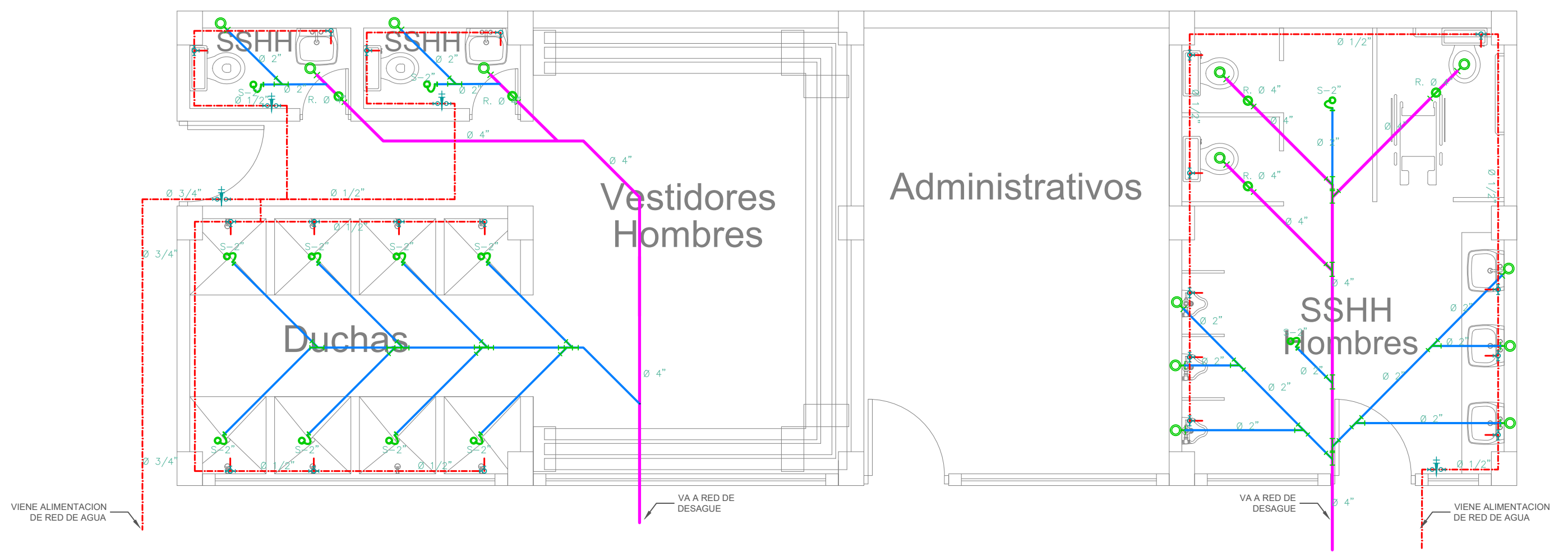
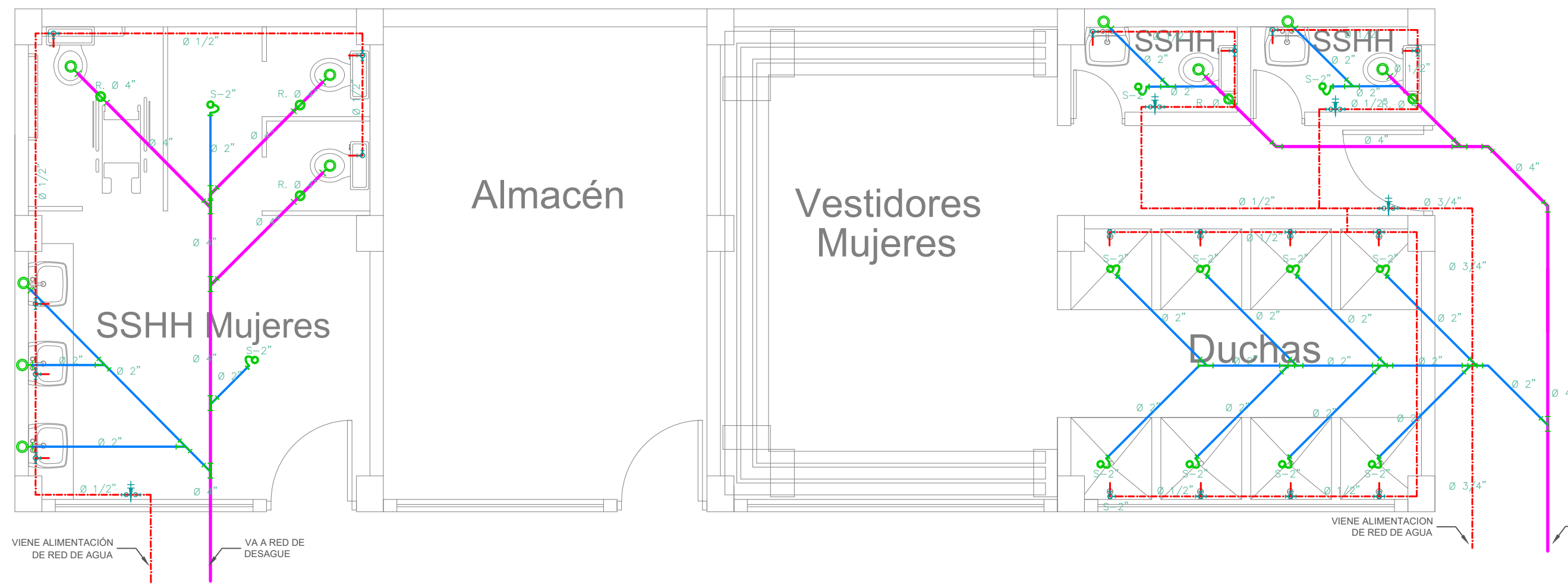
LEYENDA DESAGUE	
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	TUBERIA DE DESAGUE
	CODO DE 45°
	Y\"/>

## P.G. INSTALACIONES SANITARIAS

ESCALA: 1/150

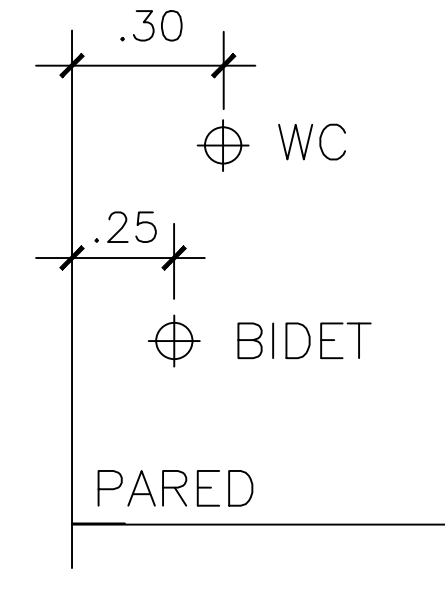
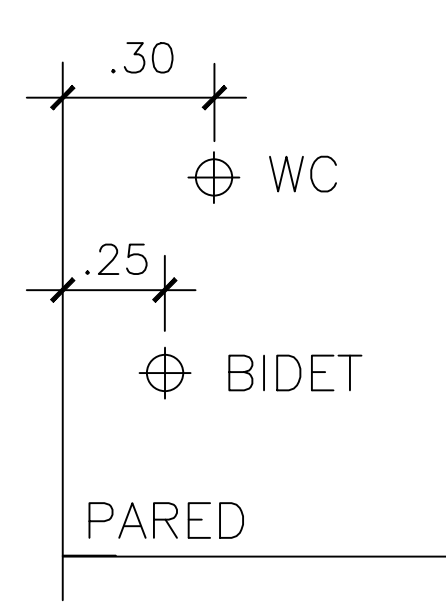
<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
TESS : <b>DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA</b>	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	FECHA: JULIO 2019	ESCALA: 1/200
PLANO: <b>PLANTA GENERAL INSTALACIONES SANITARIAS AGUA Y DESAGUE</b>	PROVINIA: CHICLAYO	LÁMINA: ISG-1	
AUTORES: <b>ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO</b>	DISTRITO: LA VICTORIA		
ASESOR: <b>MG. ING. JULIO BENITES CHERO</b>			





**MÓDULO 1:PRIMER NIVEL**  
ESC:1/50

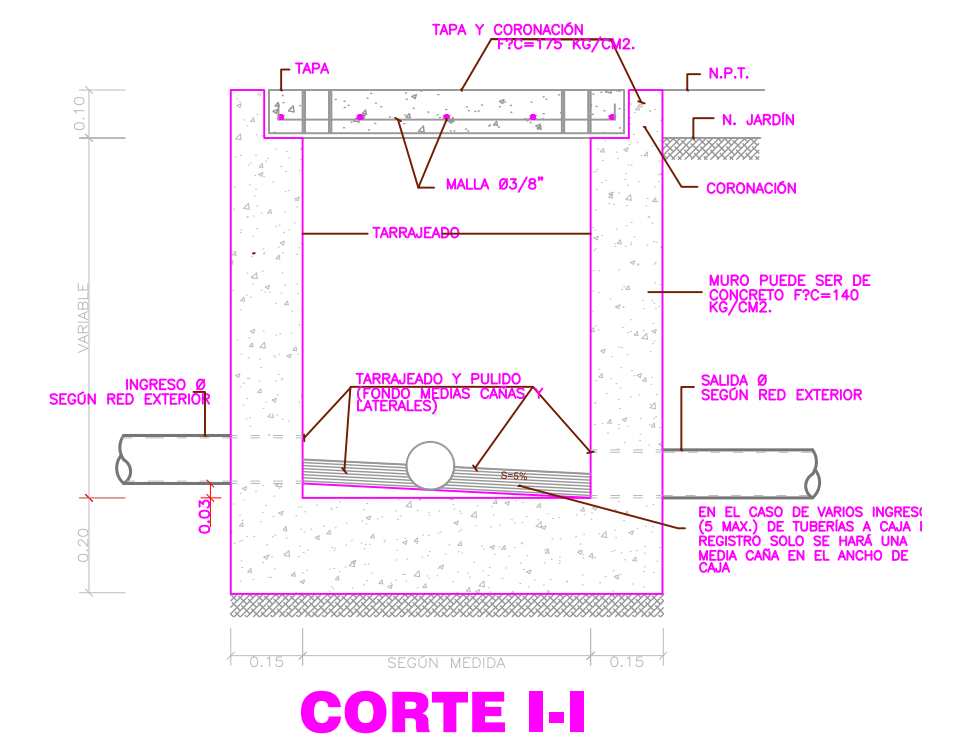
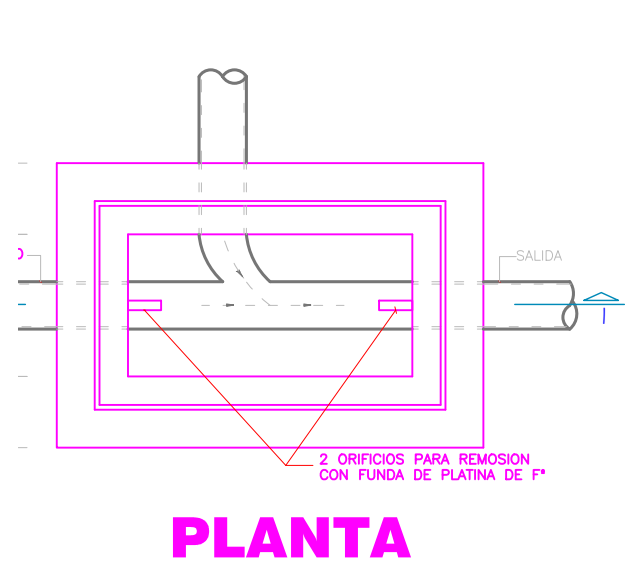
**MODULO 2:PRIMER NIVEL**  
ESC:1/50



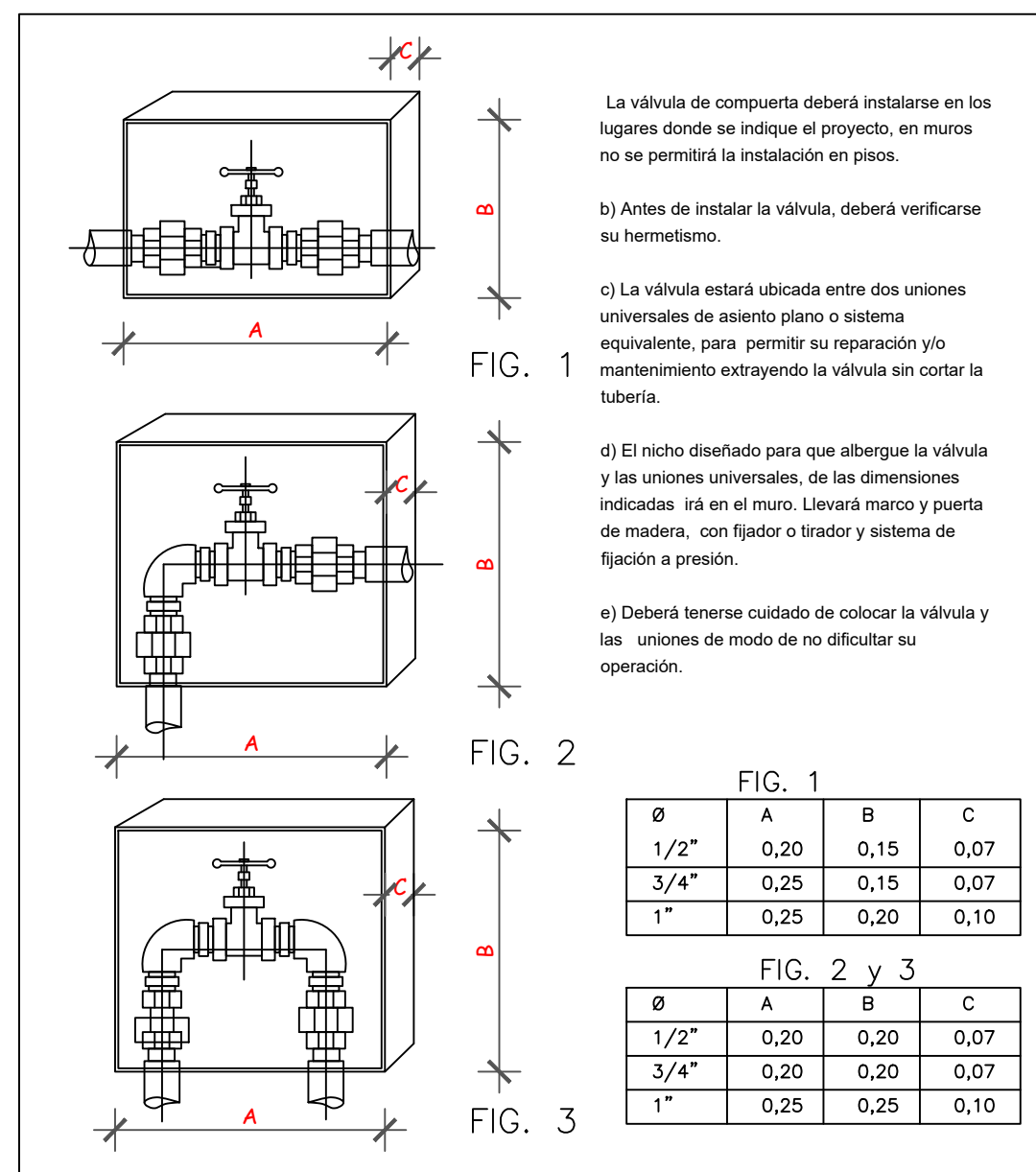
**SALIDAS DE DESAGÜE (PLANTA)**

**SALIDAS DE DESAGÜE (PLANTA)**

**DETALLE DE CAJA DE REGISTRO**  
ESCALA: 1/25



**DETALLE VÁLVULA DE COMPUERTA**



**LEYENDA DESAGUE**

SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA DE DESAGUE
	TUBERÍA DE VENTILACIÓN
	TUB. DE DESAGUE FLUVIAL
	CODO DE 45°
	CODO DE 90°
	CRUZ
	TEE RECTA
	TEE SANITARIA
	TEE SANITARIA DOBLE
	"Y" SANITARIA SIMPLE
	"Y" SANITARIA DOBLE
	SUMIDERO CON TRAMPA "P"
	CAJA DE REGISTRO
	CAJA DE REGISTRO CIEGO
	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE EN PISO
	BAJADA DE LLUVIA - PENDIENTE

**LEYENDA AGUA**

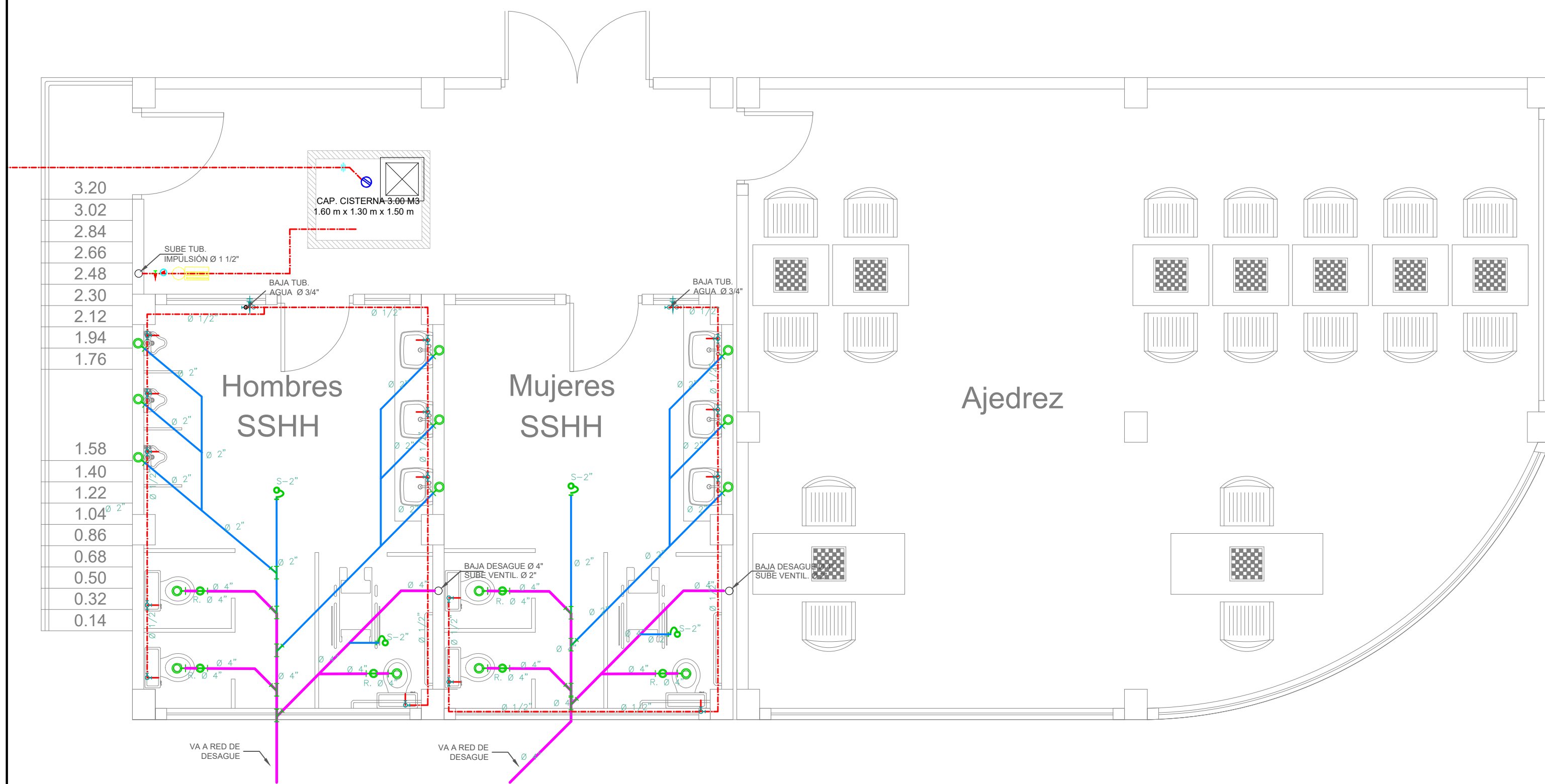
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	MEDIDOR DE AGUA
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
	CRUCE DE TUBERÍA SIN CONEXIÓN
	CODO DE 90°
	CODO DE 45°
	CRUZ
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	TEE
	TEE RECTA CON SUBIDA
	TEE RECTA CON BAJADA
	VÁLVULA DE COMPUERTA
	REDUCCIÓN CONCENTRICA
	SALIDA DE AGUA
	VÁLVULA DE GLOBO
	VÁLVULA CHECK
	VÁLVULA FLOTADOR
	GRIFO DE AGUA

**INSTALACIONES SANITARIAS:MODULOS**

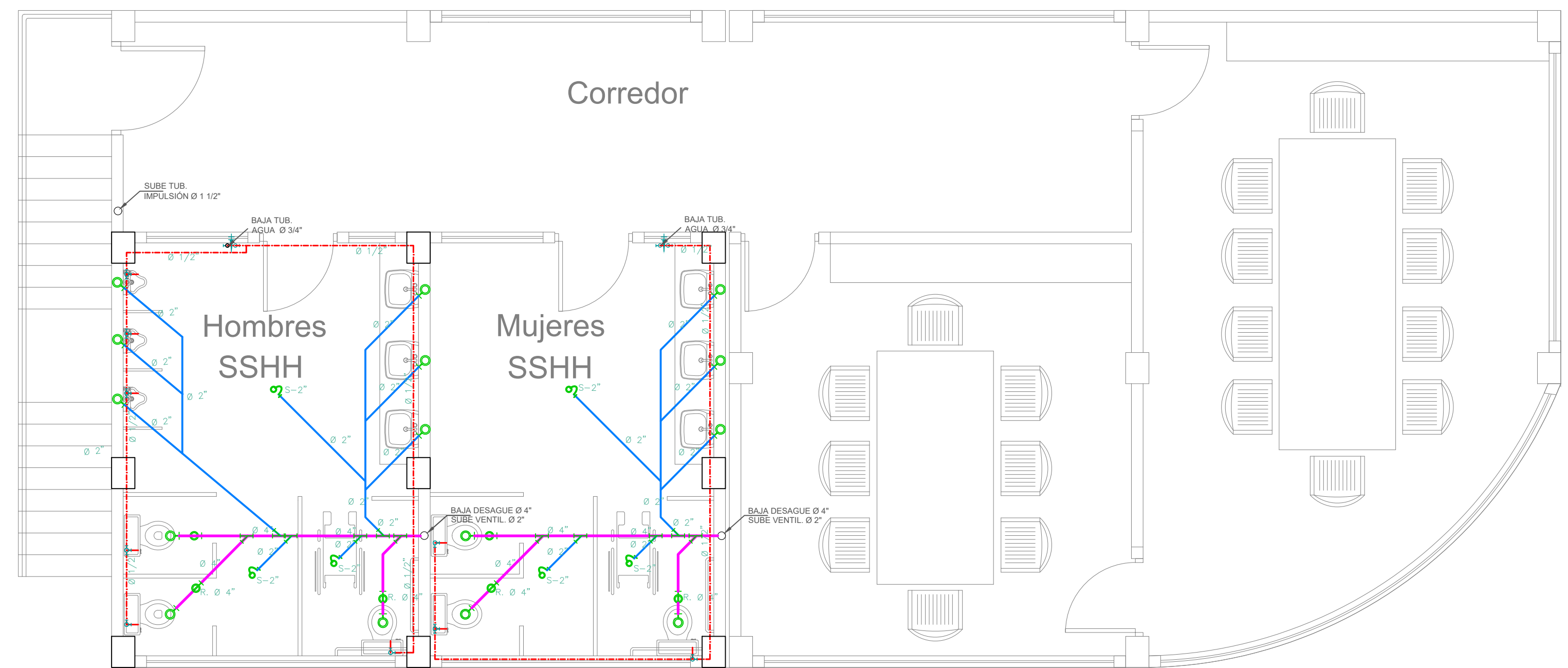
ESCALA: 1/50

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

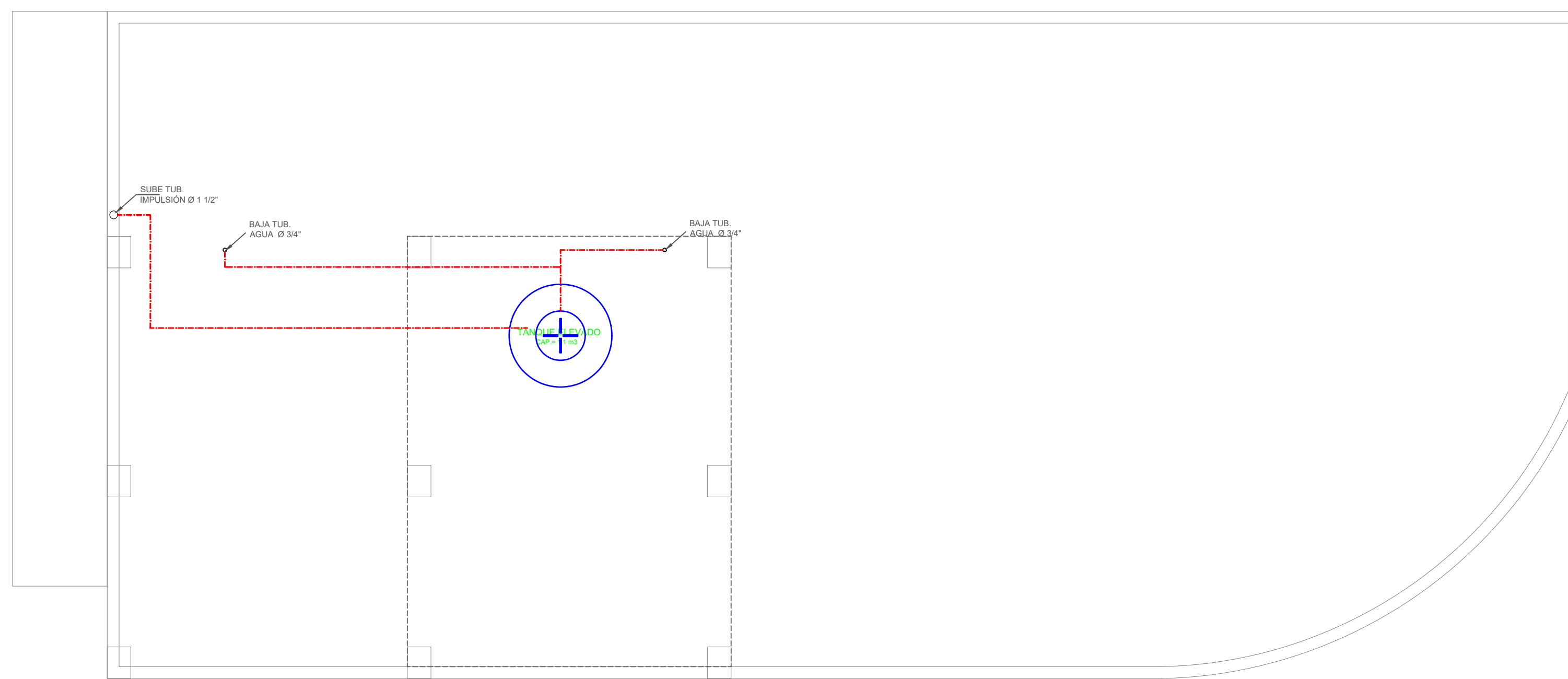
TESS : <b>DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA</b>	ESCALA: 1/50
PLANO: <b>PLANTA GENERAL INSTALACIONES SANITARIAS AGUA Y DESAGUE</b>	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE FECHA: JULIO 2019
AUTORES: <b>ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO</b>	PROVINCIA: CHICLAYO LÁMINA: LA VICTORIA <b>IS-01</b>
ASESOR: <b>MG. ING. JULIO BENITES CHERO</b>	



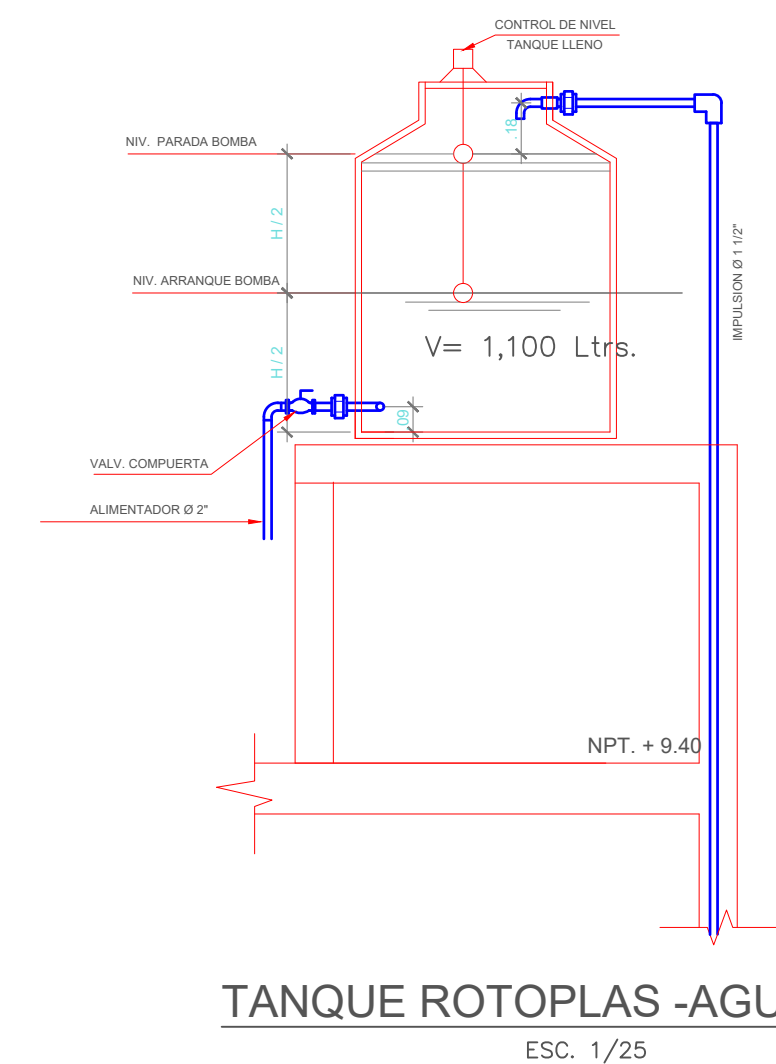
**MÓDULO 8:PRIMER NIVEL**  
ESC:1/50



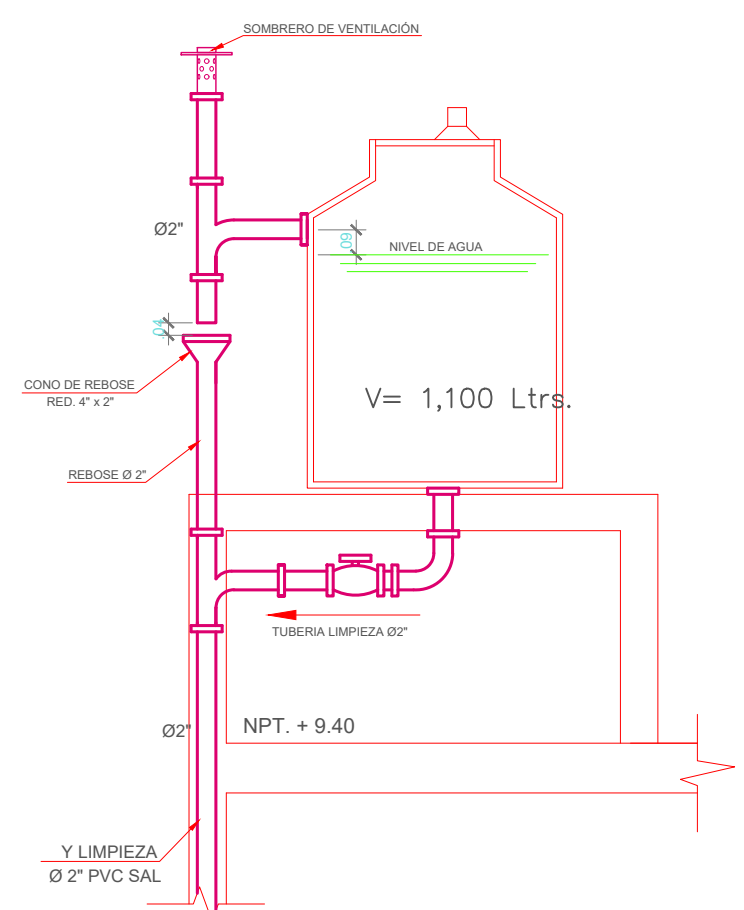
**MÓDULO 8:SEGUNDO NIVEL**  
ESC:1/50



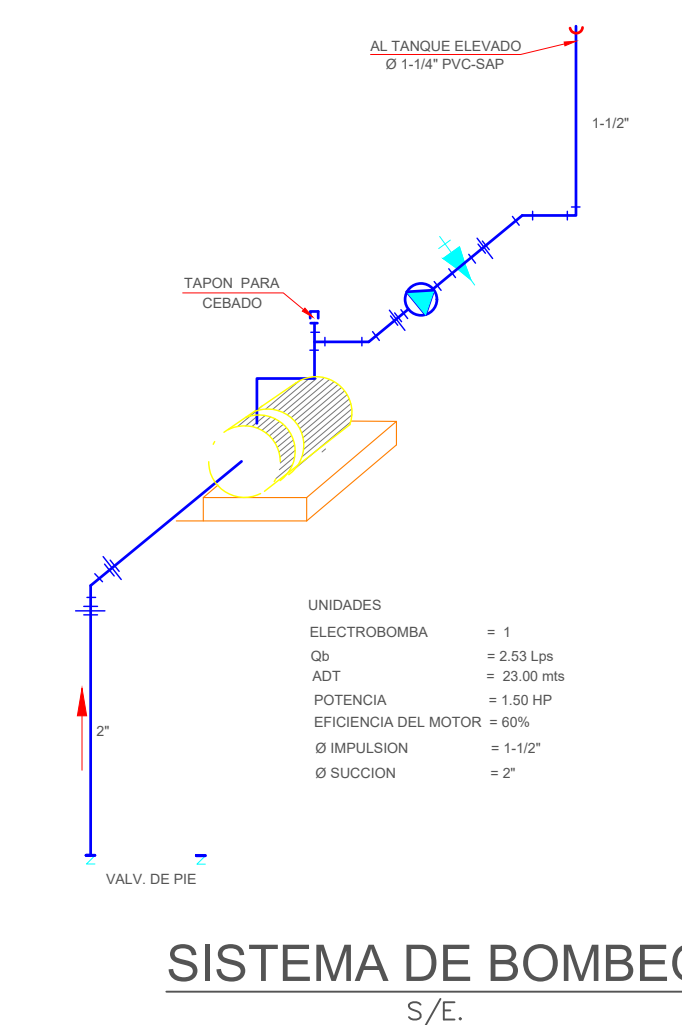
**MÓDULO 8:PLANTA TECHO**  
ESC:1/50



**TANQUE ROTOPLAS -AGUA**  
ESC. 1/25



**TANQUE ROTOPLAS -DESAGUE**  
ESC. 1/25



**SISTEMA DE BOMBEO**  
S/E.

LEYENDA DESAGUE	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA DE DESAGUE
	TUBERÍA DE VENTILACIÓN
	TUB. DE DESAGUE PLUVIAL
	CODO DE 45°
	CODO DE 90°
	CRUZ
	TEE RECTA
	TEE SANITARIA
	TEE SANITARIA DOBLE
	Y SANITARIA SIMPLE
	Y SANITARIA DOBLE
	SUMIDERO CON TRAMPA Y"
	CAJA DE REGISTRO
	CAJA DE REGISTRO CIEGO
	REGISTRO ROCADO DE BRONCE EN PISO
	BAJADA DE LLUVIA - PENDIENTE

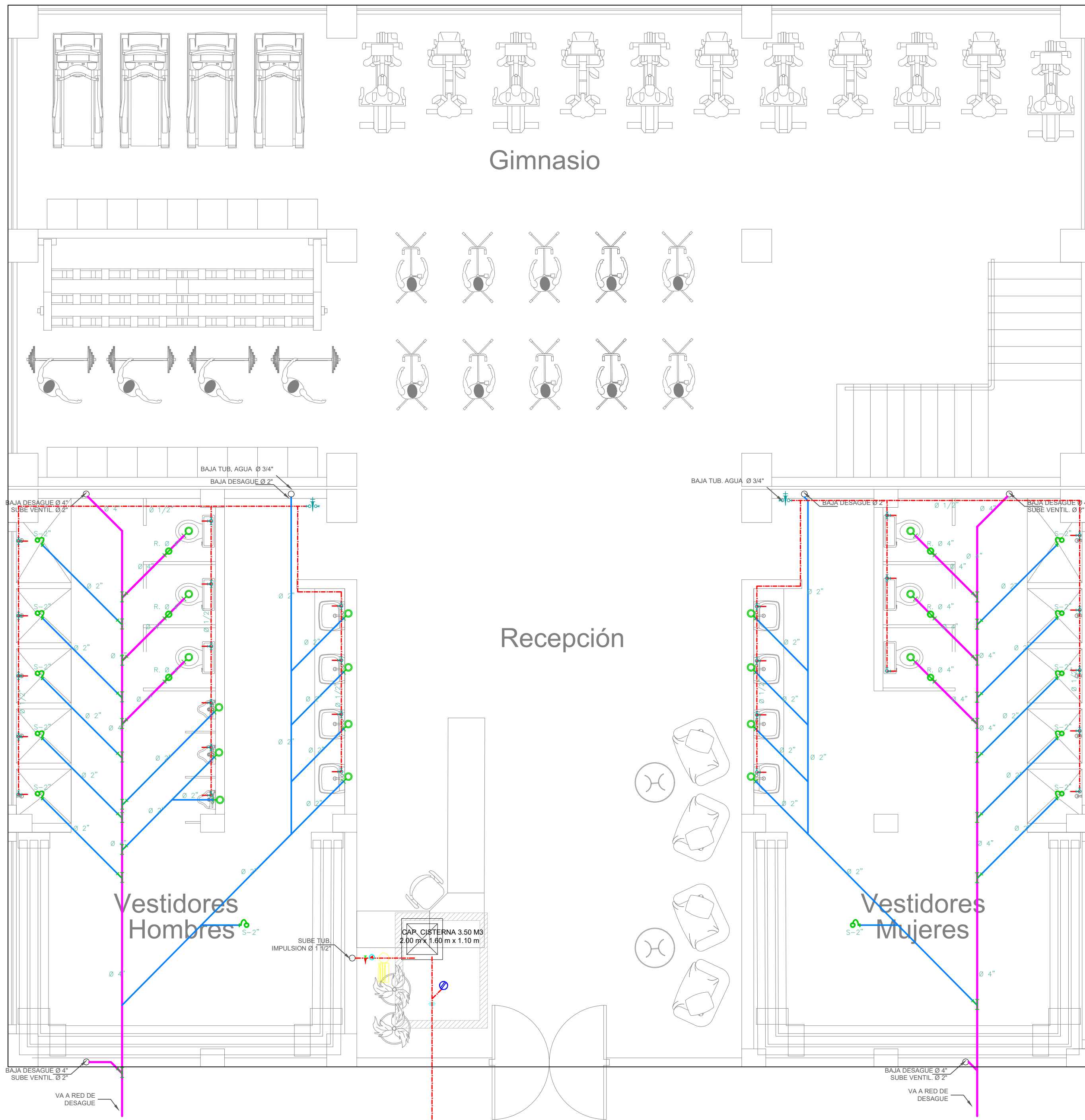
LEYENDA AGUA	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	MEDIDOR DE AGUA
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
	CRUCE DE TUBERÍA SIN CONEXIÓN
	CODO DE 90°
	CODO DE 45°
	CRUZ
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	TEE
	TEE RECTA CON SUBIDA
	TEE RECTA CON BAJADA
	VÁLVULA DE COMPUERTA
	REDUCCIÓN CONCENTRICA
	SALIDA DE AGUA
	VÁLVULA DE GLOBO
	VÁLVULA CHECK
	VÁLVULA PLOTADOR
	GRIFO DE AGUA

**INSTALACIONES SANITARIAS:MODULOS**

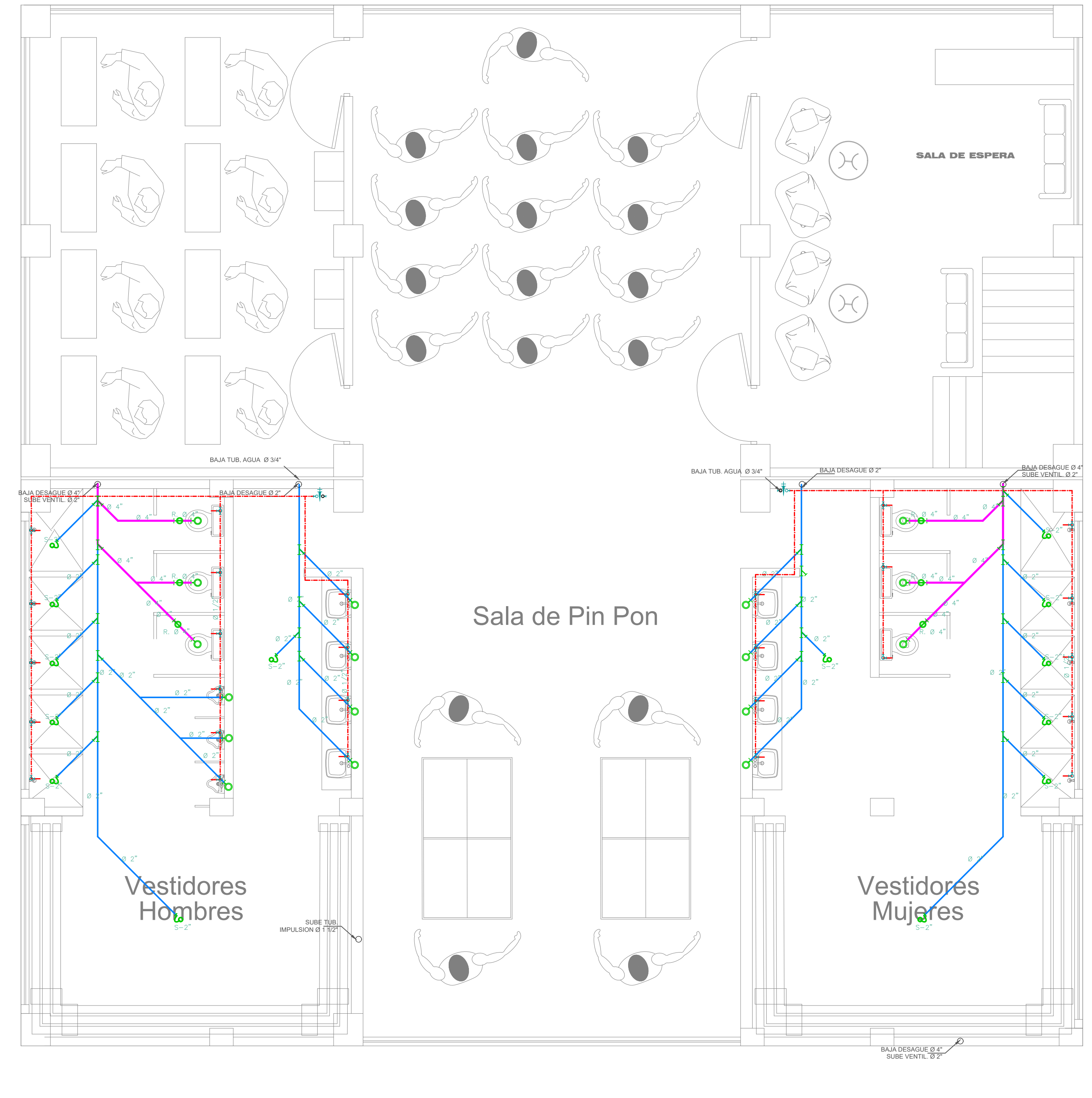
ESCALA: 1/100

		<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>	
FACULTAD DE INGENIERÍA		ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA	ESCALA: 1/50	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	FECHA: JULIO 2019
PLANO: PLANTA GENERAL INSTALACIONES SANITARIAS AGUA Y DESAGUE	PROVINCIA: CHICLAYO	LÁMINA: LA VICTORIA	<b>IS-02</b>
AUTORES: ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO	DISTRITO: LA VICTORIA	ASESOR: MG. ING. JULIO BENITES CHERO	



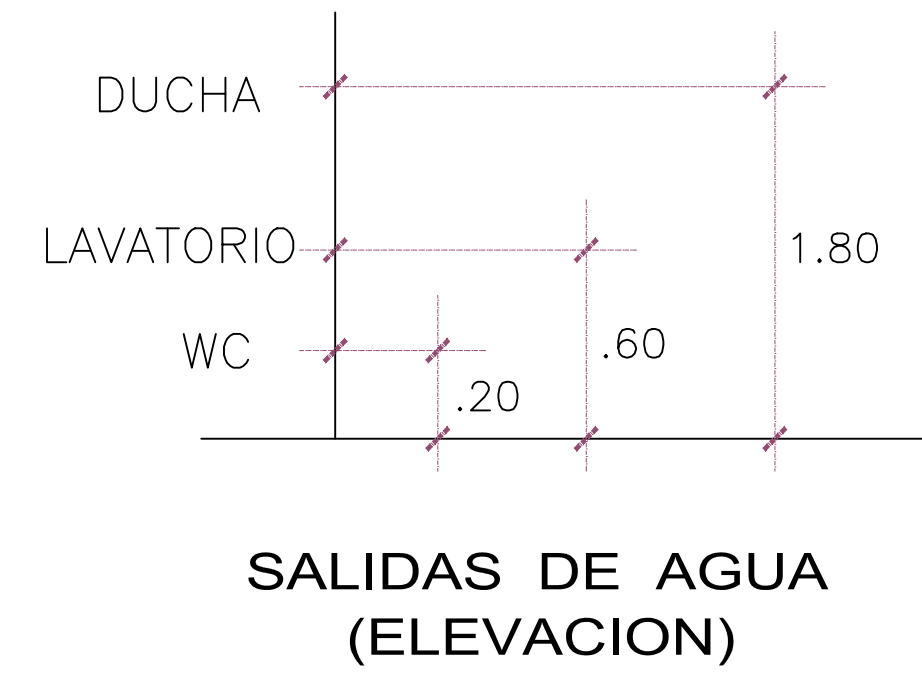
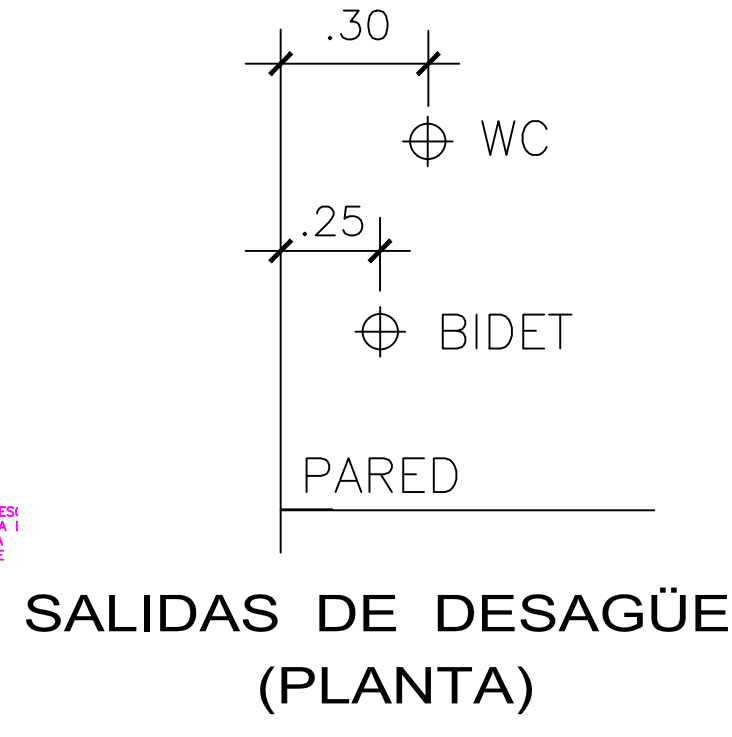
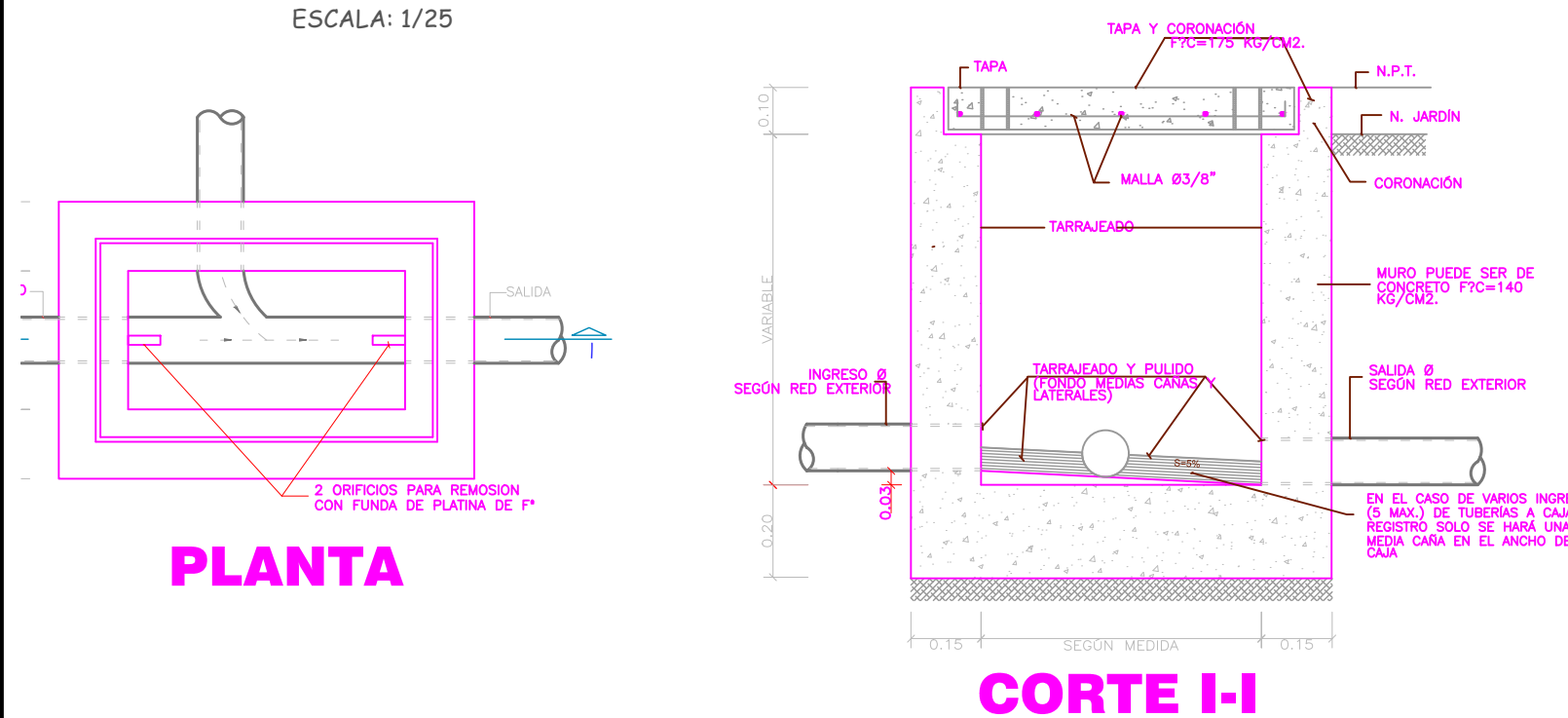


**MÓDULO 7:PRIMER NIVEL**  
ESC:1/50



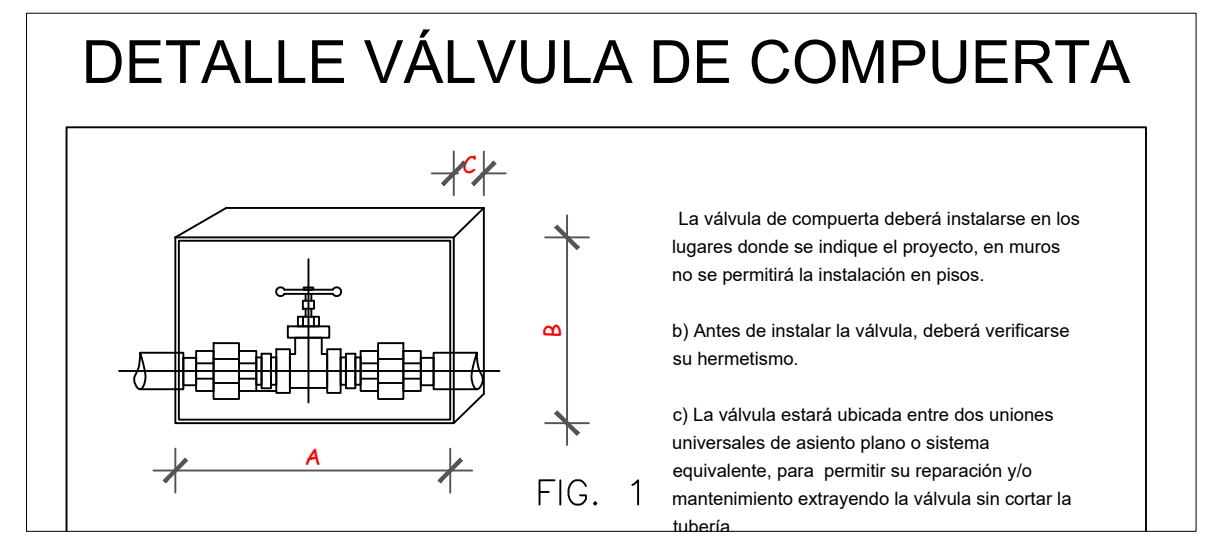
**MÓDULO 7:SEGUNDO NIVEL**  
ESC:1/50

**DETALLE DE CAJA DE REGISTRO**  
ESCALA: 1/25



LEYENDA DESAGÜE	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA DE DESAGÜE
	TUBERÍA DE VENTILACIÓN
	TUB. DE DESAGÜE PLUVIAL
	CODO DE 45°
	CODO DE 90°
	CRUZ
	TEE RECTA
	TEE SANITARIA
	TEE SANITARIA DOBLE
	Y<sup>S</sup> SANITARIA SIMPLE
	Y<sup>S</sup> SANITARIA DOBLE
	SUMIDERO CON TRAMPA Y<sup>S</sup>
	CAJA DE REGISTRO
	CAJA DE REGISTRO CIEGO
	REGISTRO ROSCADADO DE BRONCE EN PISO
	BAJADA DE LLUVIA - PENDIENTE

LEYENDA AGUA	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	MEDIDOR DE AGUA
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
	CRUCE DE TUBERÍA SIN CONEXIÓN
	CODO DE 90°
	CODO DE 45°
	CRUZ
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	TEE
	TEE RECTA CON SUBIDA
	TEE RECTA CON BAJADA
	VÁLVULA DE COMPUERTA
	REDUCCIÓN CONCENTRICA
	SALIDA DE AGUA
	VÁLVULA DE GLOBO
	VÁLVULA CHECK
	VÁLVULA FLOTADOR
	GRIFO DE AGUA



**INSTALACIONES SANITARIAS:MODULOS**  
ESCALA: 1/150

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

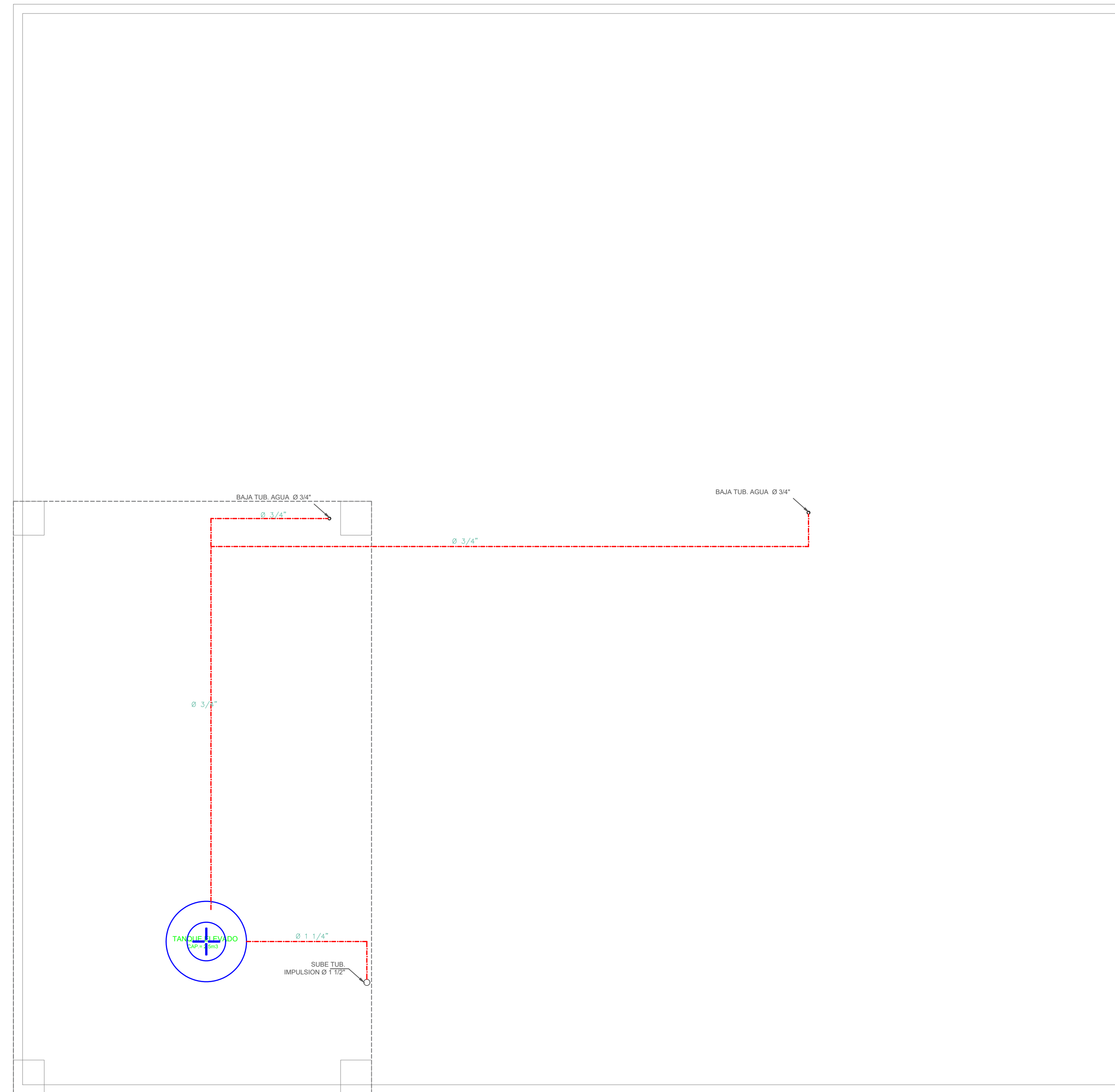
TESS : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA ESCALA: 1/50

PLANO: PLANTA GENERAL INSTALACIONES SANITARIAS AGUA Y DESAGÜE DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE FECHA: JULIO 2019

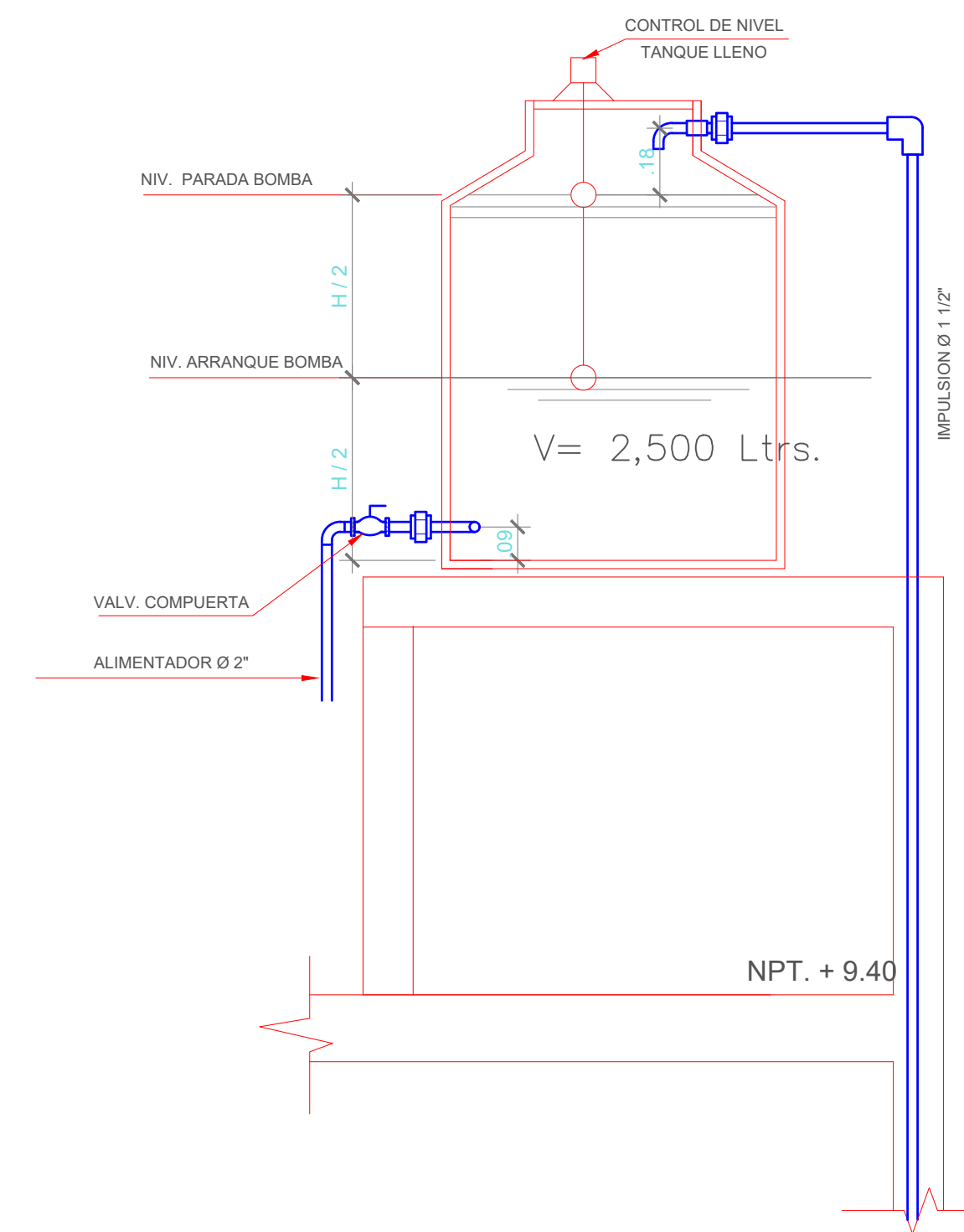
AUTORES: ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO PROVINCIA: CHICLAYO LÁMINA:

ASESOR: MG. ING. JULIO BENITES CHERO DISTRITO: LA VICTORIA **IS-03**

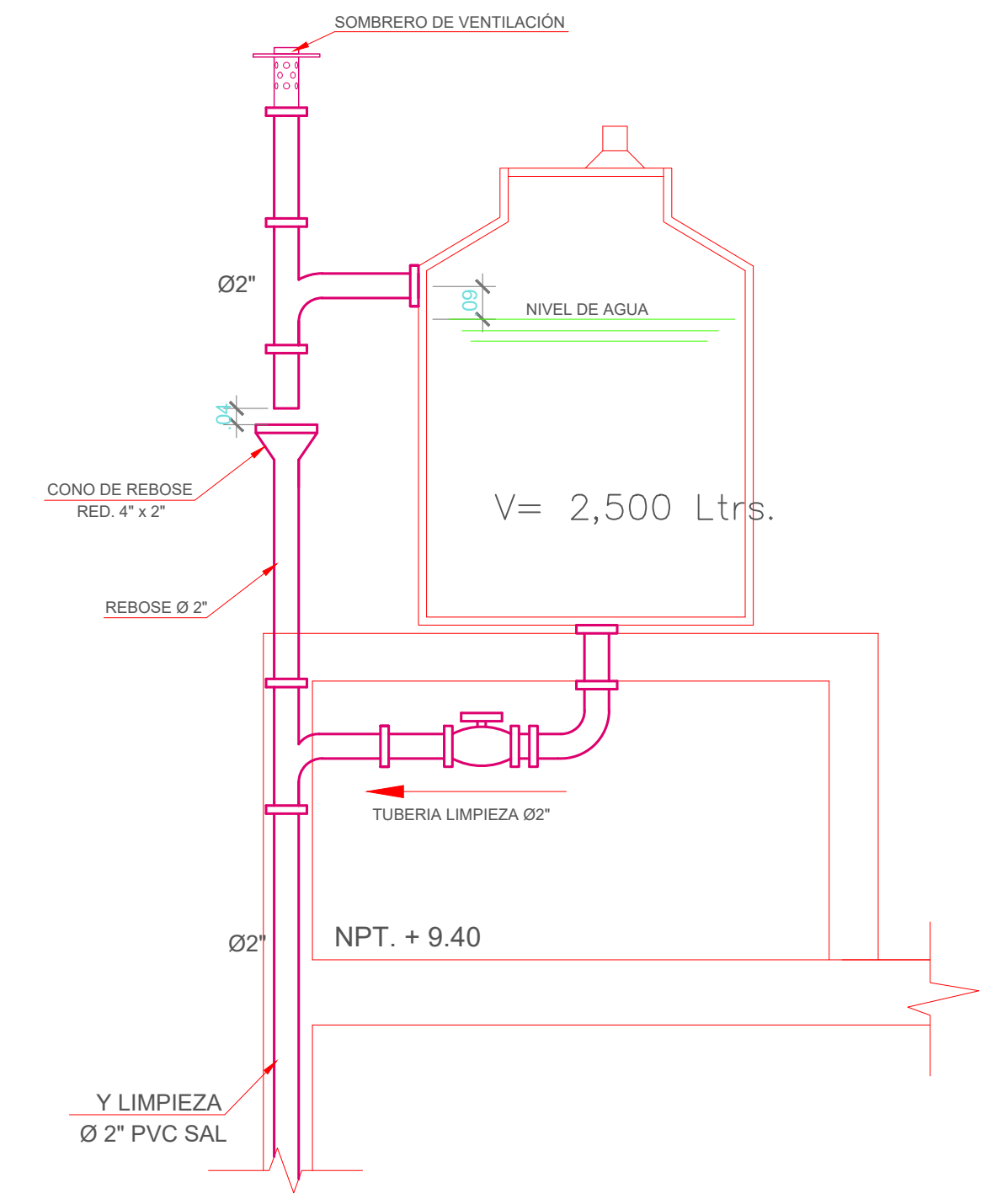




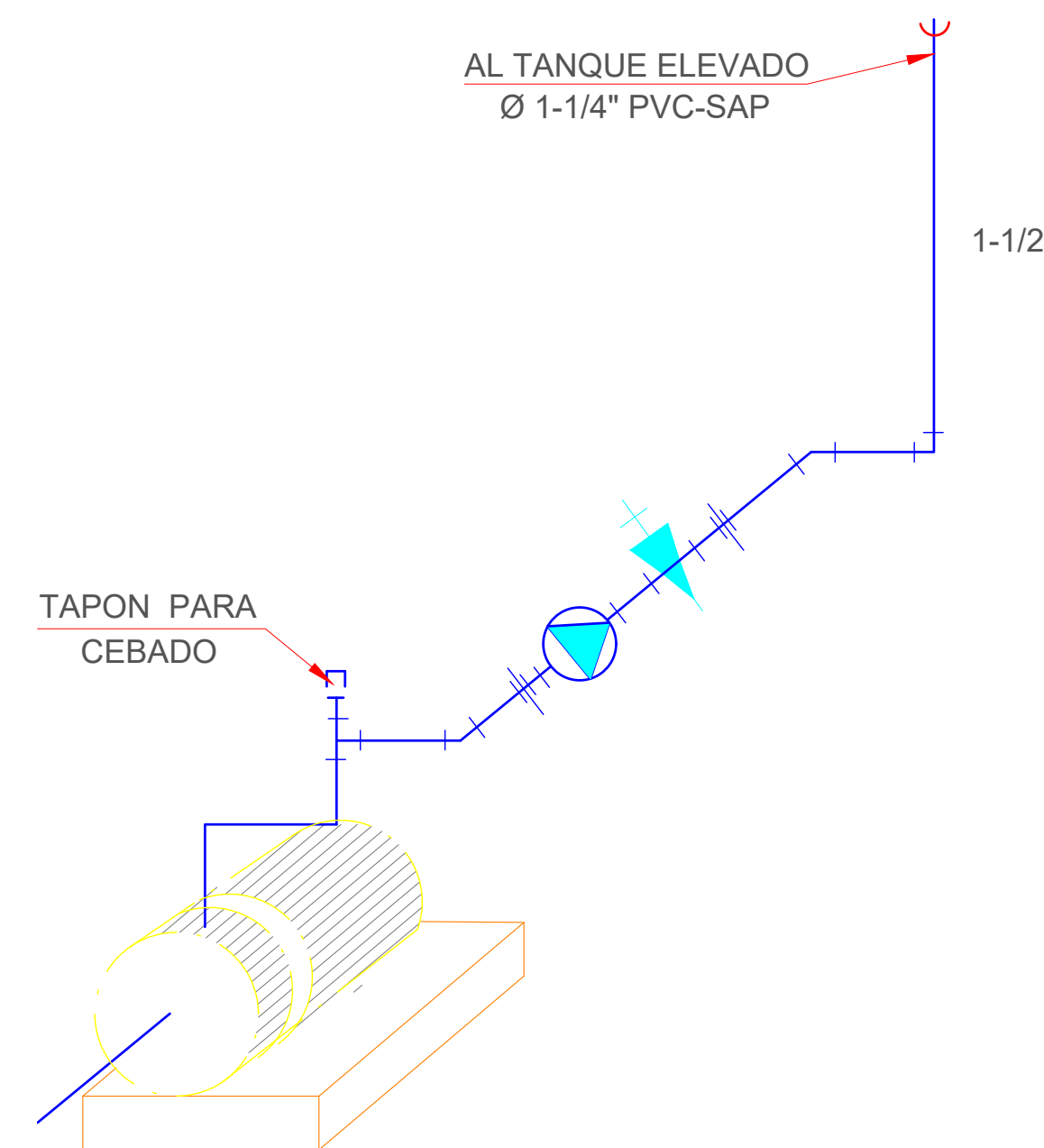
**MÓDULO 7: PLANTA TECHO**  
ESC: 1/50



**TANQUE ROTOPLAS -AGUA**  
ESC. 1/25



**TANQUE ROTOPLAS -DESAGUE**  
ESC. 1/25



LEYENDA DESAGUE	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA DE DESAGUE
	TUBERÍA DE VENTILACIÓN
	TUB. DE DESAGUE PLUVIAL
	CODO DE 45°
	CODO DE 90°
	CRUZ
	TEE RECTA
	TEE SANITARIA
	TEE SANITARIA DOBLE
	Y SANITARIA SIMPLE
	Y SANITARIA DOBLE
	SUMIDERO CON TRAMPA Y
	CAJA DE REGISTRO
	CAJA DE REGISTRO CIEGO
	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE EN PISO
	BAJADA DE LLUVIA - PENDIENTE

LEYENDA AGUA	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	MEDIDOR DE AGUA
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
	CRUCE DE TUBERÍA SIN CONEXIÓN
	CODO DE 90°
	CODO DE 45°
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	TEE
	TEE RECTA CON SUBIDA
	TEE RECTA CON BAJADA
	VÁLVULA DE COMPUERTA
	REDUCCIÓN CONCENTRICA
	SALIDA DE AGUA
	VÁLVULA DE GLOBO
	VÁLVULA CHECK
	VÁLVULA FLOTADOR
	GRIFO DE AGUA

- UNIDADES
- ELECTROBOMBA = 1
  - Qb = 2.53 Lps
  - ADT = 23.00 mts
  - POTENCIA = 1.50 HP
  - EFICIENCIA DEL MOTOR = 60%
  - Ø IMPULSION = 1-1/2"
  - Ø SUCCION = 2"

**INSTALACIONES SANITARIAS: MODULOS**

ESCALA: 1/150

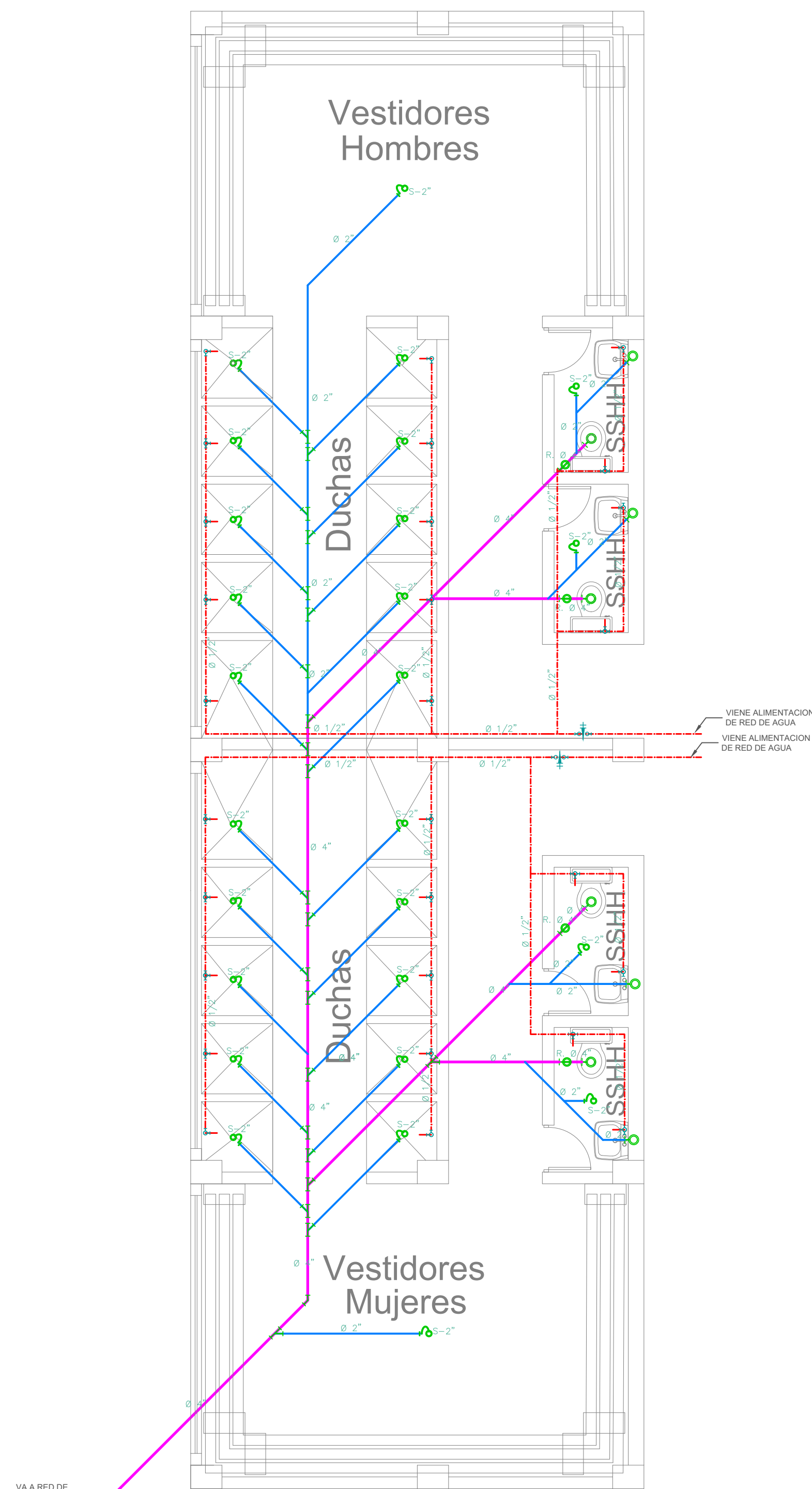
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESS: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA ESCALA: 1/50

PLANO: PLANTA GENERAL INSTALACIONES SANITARIAS AGUA Y DESAGUE DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE FECHA: JULIO 2019

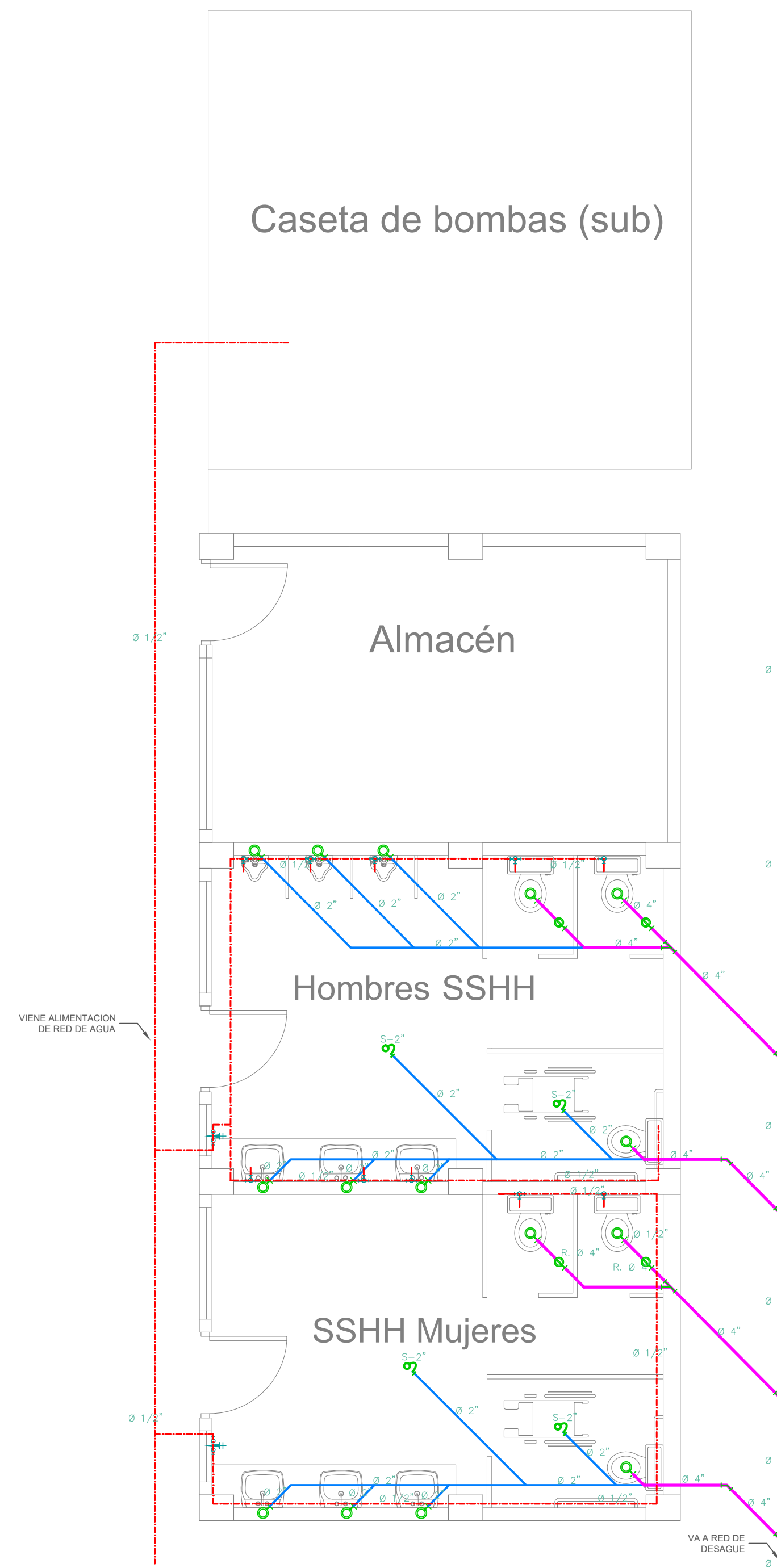
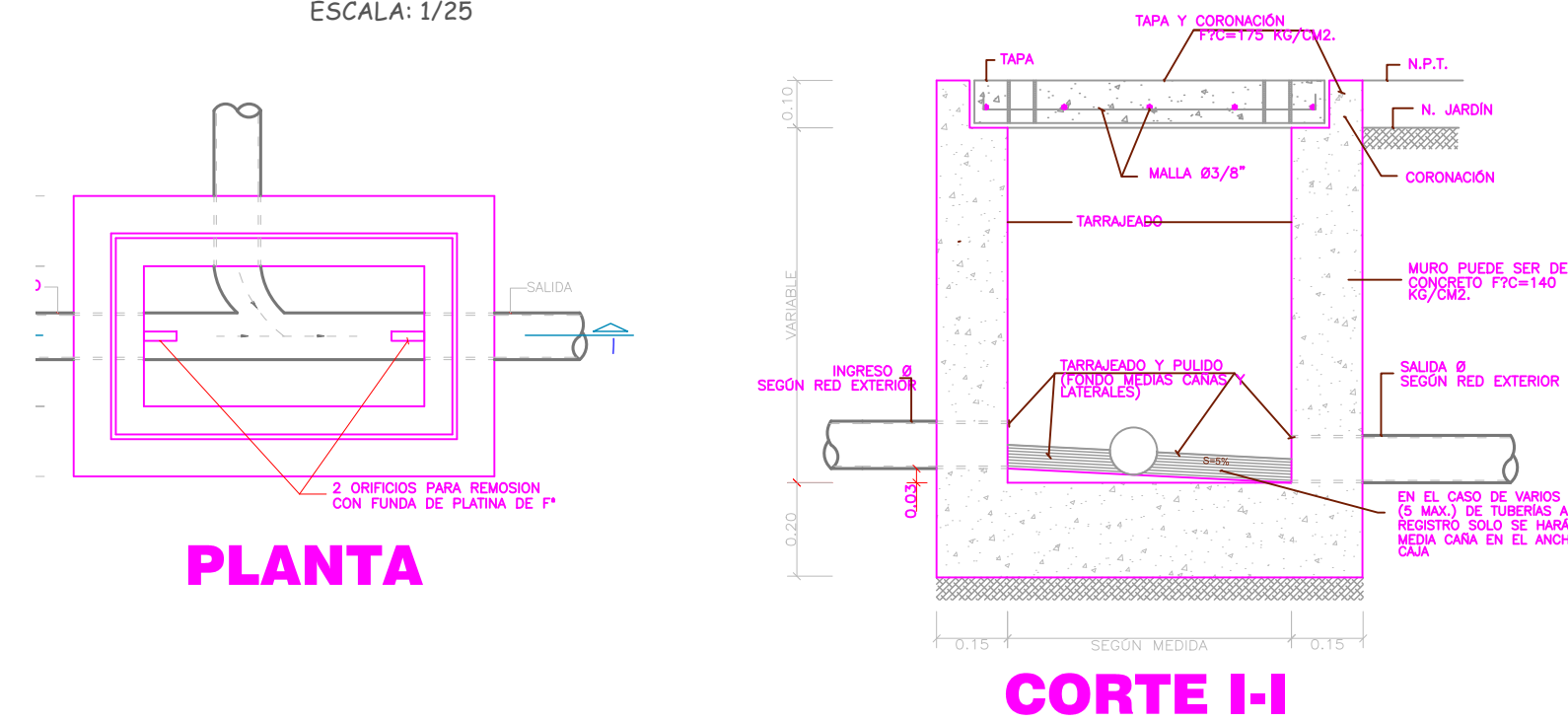
AUTORES: ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO PROVINCIA: CHICLAYO LÁMINA: IS-04

ASESOR: MG. ING. JULIO BENITES CHERO DISTRITO: LA VICTORIA



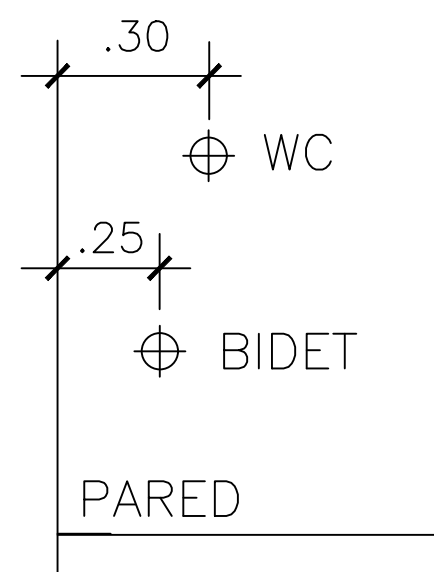
**MODULO 3:PRIMER NIVEL**  
ESC:1/50

**DETALLE DE CAJA DE REGISTRO**  
ESCALA: 1/25

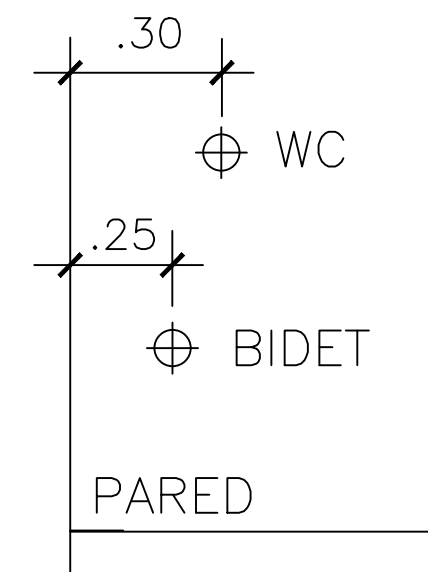


**MODULO 5:PRIMER NIVEL**  
ESC:1/50

**SALIDAS DE DESAGÜE (PLANTA)**



**SALIDAS DE DESAGÜE (PLANTA)**



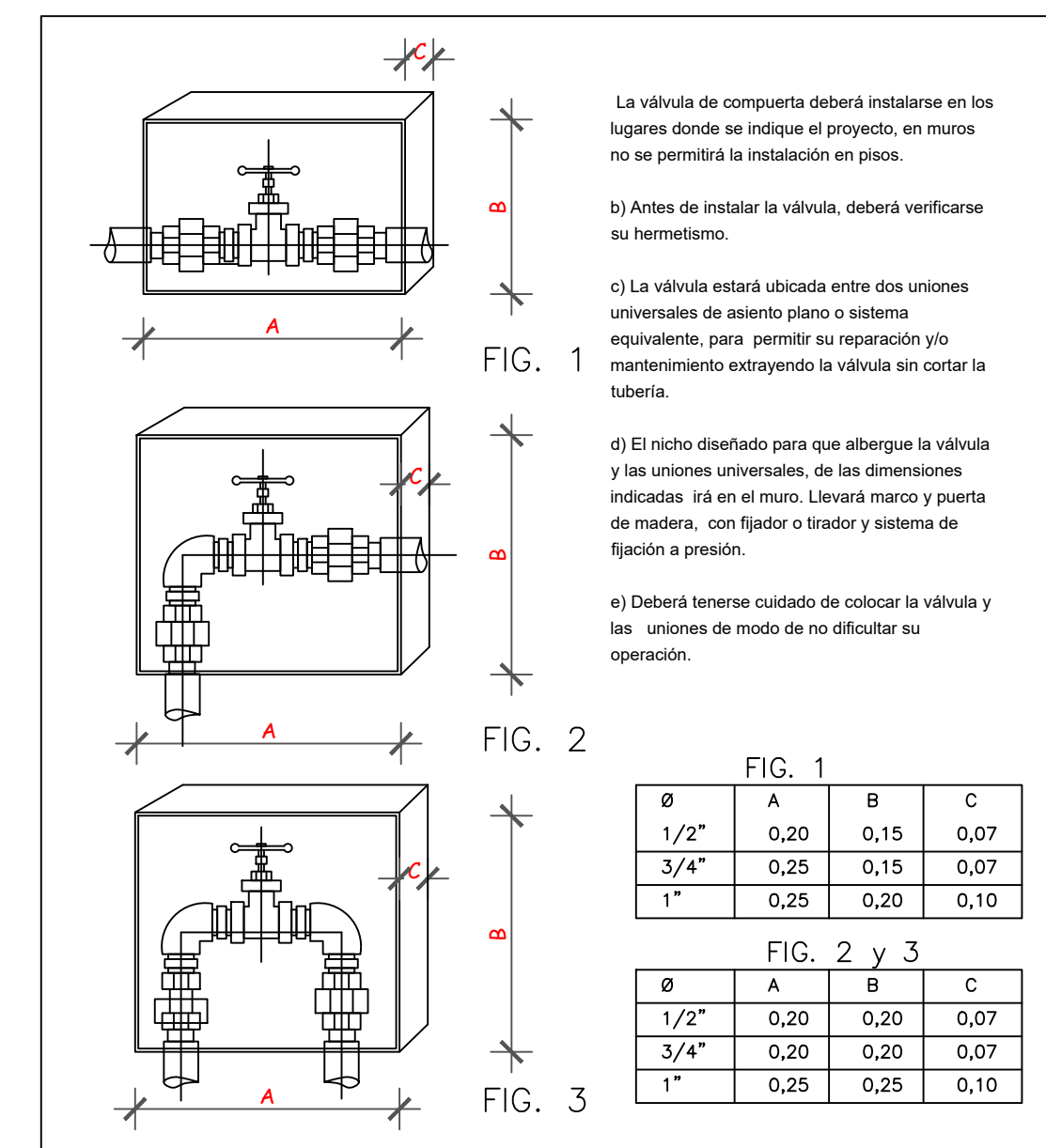
**LEYENDA DESAGUE**

SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA DE DESAGUE
	TUBERÍA DE VENTILACIÓN
	TUB. DE DESAGUE PLUVIAL
	CODO DE 45°
	CODO DE 90°
	CRUZ
	TEE RECTA
	TEE SANITARIA
	TEE SANITARIA DOBLE
	"Y" SANITARIA SIMPLE
	"Y" SANITARIA DOBLE
	SUMIDERO CON TRAMPA "P"
	CAJA DE REGISTRO
	CAJA DE REGISTRO CIEGO
	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE EN PISO
	BAJADA DE LLUVIA - PENDIENTE

**LEYENDA AGUA**

SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	MEDIDOR DE AGUA
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
	CRUCE DE TUBERÍA SIN CONEXIÓN
	CODO DE 90°
	CODO DE 45°
	CRUZ
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	TEE
	TEE RECTA CON SUBIDA
	TEE RECTA CON BAJADA
	VÁLVULA DE COMPUERTA
	REDUCCIÓN CONCENTRICA
	SALIDA DE AGUA
	VÁLVULA DE GLOBO
	VÁLVULA CHECK
	VÁLVULA FLOTADOR
	GRIFO DE AGUA

**DETALLE VÁLVULA DE COMPUERTA**



**INSTALACIONES SANITARIAS:MODULOS**

ESCALA: 1/100

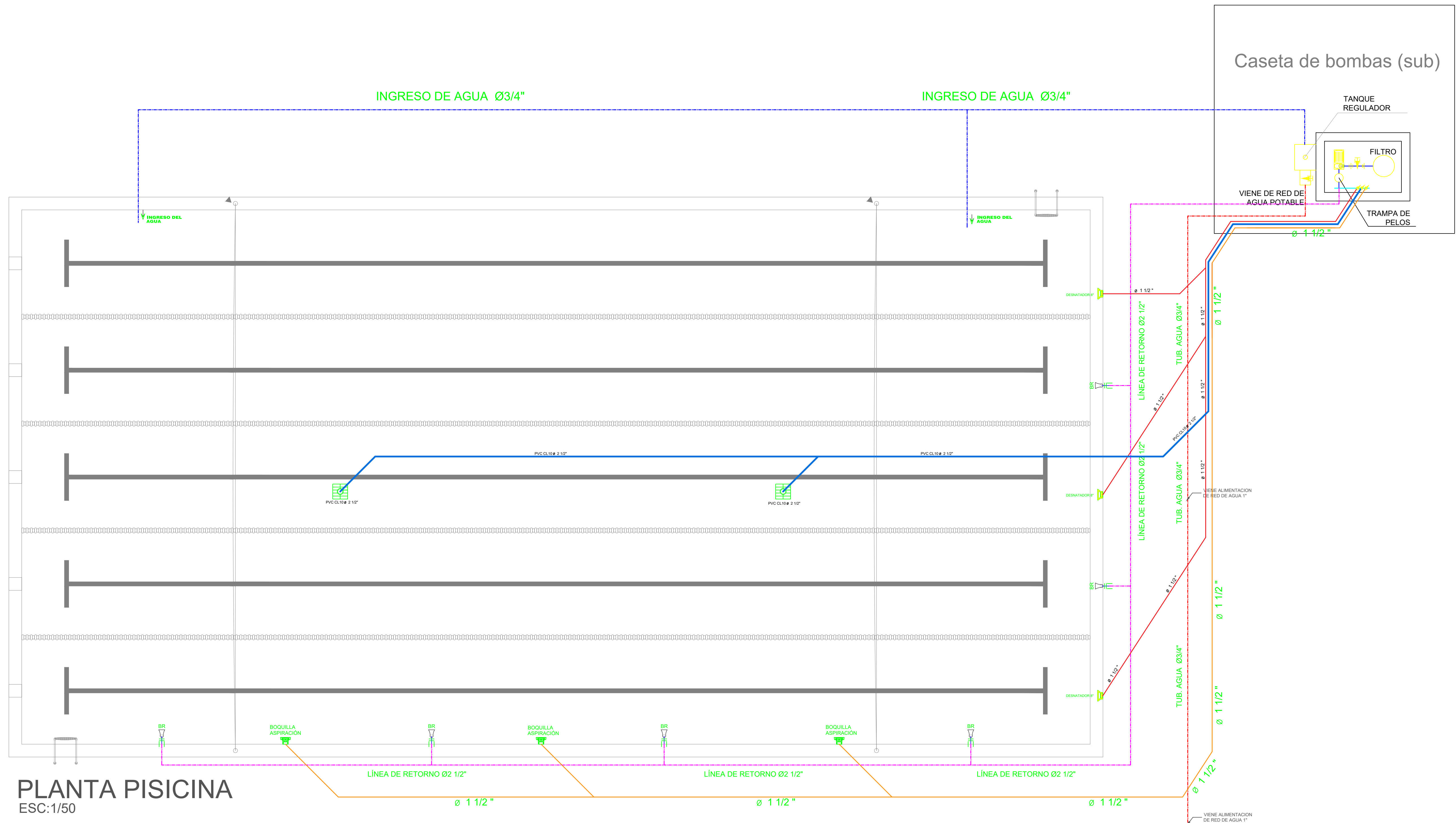
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESS: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA ESCALA: 1/50

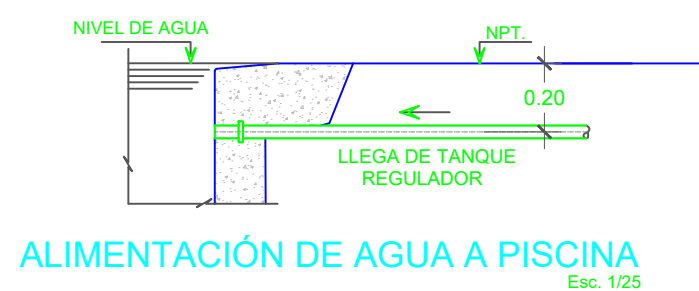
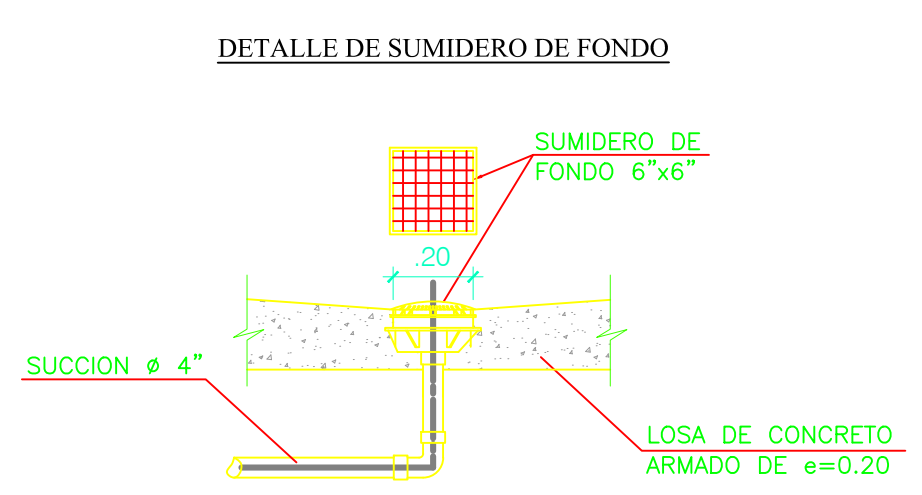
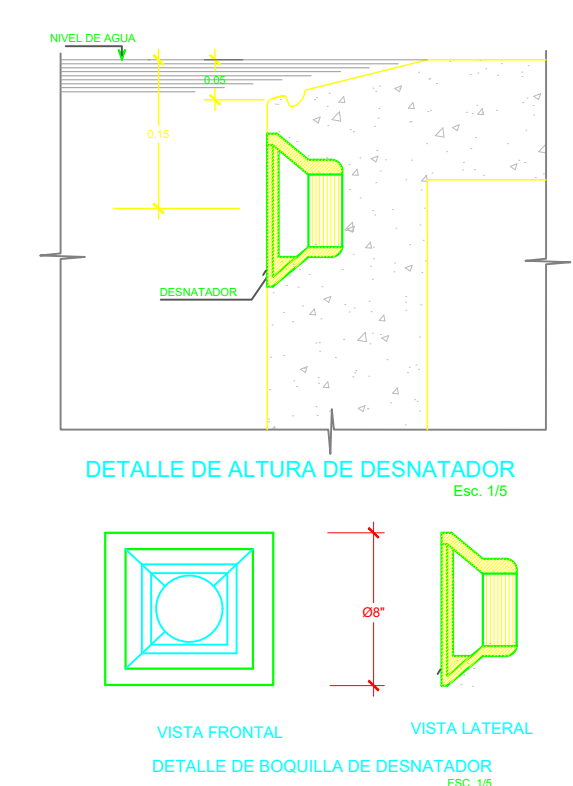
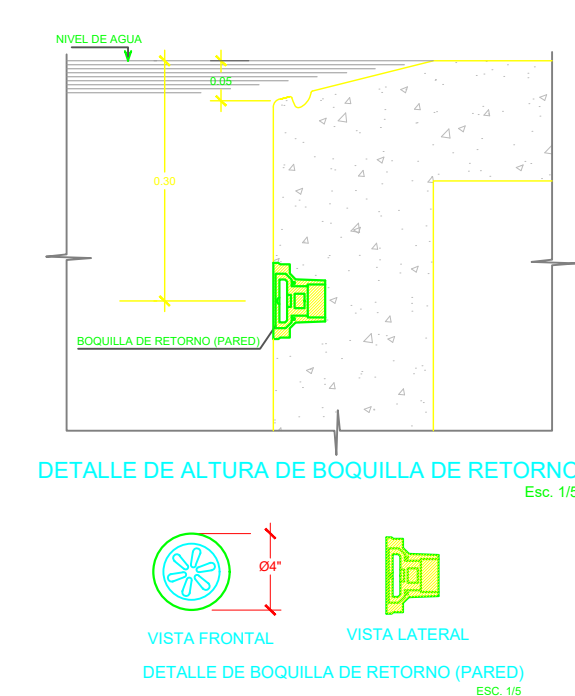
PLANO: PLANTA GENERAL INSTALACIONES SANITARIAS AGUA Y DESAGUE DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE FECHA: JULIO 2019

AUTORES: ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO PROVINCIA: CHICLAYO LÁMINA:

ASESOR: MG. ING. JULIO BENITES CHERO DISTRITO: LA VICTORIA **IS-05**



**PLANTA PISCINA**  
ESC:1/50



LEYENDA DESAGUE	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA DE DESAGUE
	TUBERÍA DE VENTILACIÓN
	TUB. DE DESAGUE FLUVIAL
	CODO DE 45°
	CODO DE 90°
	CRUZ
	TEE RECTA
	TEE SANITARIA
	TEE SANITARIA DOBLE
	™ SANITARIA SIMPLE
	™ SANITARIA DOBLE
	SUMIDERO CON TRAMPA 1"
	CAJA DE REGISTRO
	CAJA DE REGISTRO CIEGO
	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE EN PISO
	BAJADA DE LLUVIA - PENDIENTE

LEYENDA AGUA	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	MEDIDOR DE AGUA
	TUBERIA DE AGUA FRÍA
	TUBERIA DE AGUA CALIENTE
	CRUCE DE TUBERIA SIN CONEXIÓN
	CODO DE 90°
	CODO DE 45°
	CRUZ
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	TEE
	TEE RECTA CON SUBIDA
	TEE RECTA CON BAJADA
	VÁLVULA DE COMPUERTA
	REDUCCIÓN CONCENTRICA
	SALIDA DE AGUA
	VÁLVULA DE GLOBO
	VÁLVULA CHECK
	VÁLVULA FLOTADOR
	GRIFO DE AGUA

# INSTALACIONES SANITARIAS: PISCINA

ESCALA: 1/50

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESS: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA

PLANO: PLANTA GENERAL INSTALACIONES SANITARIAS AGUA Y DESAGUE: PISCINA

AUTORES: ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO

ASESOR: MG. ING. JULIO BENITES CHERO

DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE

PROVINCIA: CHICLAYO

DISTRITO: LA VICTORIA

FECHA: JULIO 2019

LÁMINA: IS-06



## Acta de aprobación de originalidad de tesis

	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, **MG. ING. JULIO CÉSAR BENITES CHERO**, docente de la Facultad **INGENIERÍA** y Escuela Profesional **INGENIERÍA CIVIL** de la Universidad César Vallejo Chiclayo, revisor (a) de la tesis titulada

**"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA"**, del (de la) estudiante **ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 30 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

CHICLAYO, 07 DE FEBRERO DEL 2020



Firma

Mg. Ing. Julio César Benites Chero

DNI: 16735658

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	-----------------------	--------	---------------------------------

# Reporte turnitin

feedback studio | "Diseño de la infraestructura del complejo deportivo César Vallejo del distrito de La Victoria"

Página: 1 de 28 | Número de palabras: 6649 | Text-only Report | High Resolution | Activado

11:11 a.m. 07/02/2020

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

"Diseño de la infraestructura del complejo deportivo César Vallejo del distrito de La Victoria"

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
Ingeniero Civil

**AUTOR:**  
Br. Armar Miguel Berni Tarrillo (ORCID: 0000-0003-0870-9674)

**ASESOR:**  
Mg. Ing. Julio César Benites Chero (ORCID: 0000-0002-6482-0505)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**  
Diseño sísmico y estructural

**CHICLAYO - PERÚ**  
2020

**Resumen de coincidencias**

**30 %**


Se están viendo fuentes estándar

[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

**Coincidencias**

Nº	Fuente	Porcentaje
1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	9 %
2	repository.unimilitar.ed... Fuente de Internet	2 %
3	planoarquitectonico.w... Fuente de Internet	2 %
4	pt.scribd.com Fuente de Internet	1 %
5	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
6	www.buenastareas.com Fuente de Internet	1 %
7	es.scribd.com Fuente de Internet	1 %
8	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %

## Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV


 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV</b>	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo **ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO**, identificado con DNI N° **71448503**, egresado de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL** de la Universidad César Vallejo, autorizo (X), No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado

**“DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA”**; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

  
FIRMA

DNI: 71448503

FECHA: 30 de enero del 2020

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	-----------------------------------	--------	---------------------------------



## Autorización de la versión final del trabajo de investigación



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL COORDINADOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE:

**INGENIERÍA CIVIL**

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

**ARTUR MIGUEL BERRÚ TARRILLO**

INFORME TITULADO:

**"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COMPLEJO DEPORTIVO CÉSAR VALLEJO DEL DISTRITO DE LA VICTORIA"**

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE: **INGENIERO CIVIL**

---

SUSTENTADO EN FECHA: **29 DE ENERO DE 2020**

NOTA O MENCIÓN: **APROBADO POR MAYORIA**



**DR. OMAR CORONADO ZULOETA**  
COORDINADOR ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
UCV – FILIAL CHICLAYO