



Universidad Nacional

SAN LUIS GONZAGA



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales Creative Commons, permitiendo a otras solo descargar sus obras y compartirlas con otras siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de forma comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
UNIDAD DE INVESTIGACION

EVALUACION DE ORIGINALIDAD - 2022

N° 143 – 91123621 / 2022

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se la realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento **INFORME FINAL DE TESIS** cuyo título es:

**APLICACIÓN DE LA NORMA SISMORRESISTENTE E.030 PARA
EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD DEL
CENTRO POBLADO YAURILLA – LOS AQUIJES – ICA**

presentado por:

FERNANDEZ MEDINA, YOHNNY LUIS

Bachiller del nivel de **PREGRADO** de la Facultad de Ingeniería Civil. El resultado obtenido es **7% de similitud** por el cual se otorga el calificativo de **APROBADO**, según Reglamento para la evaluación de la Originalidad de los documentos de investigación.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 30 Setiembre 2022


DAVID MOTTA HUAYANCA
Técnico Operador Tecnológico:


Universidad Nacional "San Luis Gonzaga" Ica
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
DR. ING. MARTIN HUANCACHUASI WILSON HUAMANCHUMO
Director de la Unidad de Investigación de la FIC

UNICA

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Facultad de ingeniería civil



“Aplicación de la norma sismorresistente E.030 para el diseño estructural del centro de salud del centro poblado Yaurilla – Los Aquijes – Ica”

Línea de investigación: ciencias naturales, ingeniería y tecnologías sostenibles

INFORME FINAL DE TESIS

BACH. YOHNNY LUIS FERNANDEZ MEDINA

Ica, Perú

2019

Dedicatoria

A mis padres, a mis hermanos y a todos mis familiares por darme su continuo apoyo, que con sus consejos y perseverancia cultivaron en mí valores, motivando a no desalentarme en conseguir el objetivo de ser profesional.

Agradecimientos

Mis agradecimientos a la Universidad Nacional San Luis Gonzaga, a toda la facultad de Ing. Civil, a mis profesores, quienes con la enseñanza de sus preciados conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional

Índice

| | |
|------------------------------------------------------------|------|
| Dedicatoria..... | ii |
| Agradecimientos | iii |
| Índice | iv |
| Índice de tablas | vi |
| Índice de figuras | viii |
| Resumen | ix |
| Abstract..... | x |
| I. Introducción..... | 1 |
| 1.1. Situación problemática..... | 1 |
| 1.2. Formulación de problemas | 1 |
| 1.2.1. Problema general..... | 1 |
| 1.2.2. Problemas específicos | 1 |
| 1.3. Antecedentes del problema de investigación..... | 1 |
| 1.3.1. Nivel internacional | 1 |
| 1.3.2. Nivel nacional | 2 |
| 1.3.3. Nivel local | 2 |
| 1.4. Justificación e importancia de la investigación | 2 |
| 1.4.1. Justificación | 2 |
| 1.4.2. Importancia | 2 |
| 1.5. Objetivos de la investigación..... | 3 |
| 1.5.1. Objetivo general | 3 |
| 1.5.2. Objetivos específicos..... | 3 |
| 1.6. Hipótesis de investigación..... | 3 |
| II. Estrategia metodológica | 5 |
| 2.1. Diseño metodológico..... | 5 |
| 2.1.1. Tipo de investigación | 5 |
| 2.1.2. Nivel de investigación..... | 5 |
| 2.1.3. Diseño de investigación..... | 5 |
| 2.1.4. Operacionalización de variables | 5 |
| 2.2. Universo y muestra | 5 |
| 2.2.1. Delimitación del proyecto | 5 |
| 2.2.2. Delimitación temporal..... | 6 |
| 2.2.3. Delimitación social..... | 6 |
| 2.2.4. Delimitación conceptual..... | 6 |
| 2.2.5. Población de investigación | 6 |

| | |
|------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.6. Muestra de investigación | 7 |
| 2.3. Instrumentos y técnicas de recolección de datos | 7 |
| 2.3.1. Instrumentos de recolección de datos | 7 |
| 2.3.2. Técnicas de recolección de datos..... | 7 |
| 2.4. Desarrollo de investigación | 7 |
| III. Resultados | 39 |
| IV. Discusión | 42 |
| V. Conclusiones | 43 |
| VI. Recomendaciones | 44 |
| VII. Referencias Bibliográficas | 45 |

Índice de tablas

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABLA I. Operacionalización de variables. | 5 |
| TABLA II. Medidas perimétricas..... | 6 |
| TABLA III. Cargas empleadas..... | 8 |
| TABLA IV. Segundo criterio de predimensionamiento. | 9 |
| TABLA V. Secciones de columnas..... | 9 |
| TABLA VI. Cargas asignadas (kg/m ²) a las distintas áreas de los bloques..... | 11 |
| TABLA VII. Parámetros sísmicos del bloque A. | 13 |
| TABLA VIII. Desplazamientos laterales en el bloque A – dirección X..... | 14 |
| TABLA IX. Desplazamientos laterales en el bloque A – dirección Y..... | 14 |
| TABLA X. Irregularidad torsional en el bloque A – dirección X..... | 14 |
| TABLA XI. Irregularidad torsional en el bloque A – dirección Y. | 14 |
| TABLA XII. Reporte de la verificación de la cortante basal - Bloque A. | 15 |
| TABLA XIII. Relación entre cortante estática y dinámica - Bloque A. | 15 |
| TABLA XIV. Parámetros sísmicos del bloque B..... | 17 |
| TABLA XV. Desplazamientos laterales en el bloque B – dirección X. | 17 |
| TABLA XVI. Desplazamientos laterales en el bloque B – dirección Y..... | 17 |
| TABLA XVII. Irregularidad torsional en el bloque B – dirección X. | 17 |
| TABLA XVIII. Irregularidad torsional en el bloque B – dirección Y..... | 17 |
| TABLA XIX. Reporte de verificación de la cortante basal - Bloque B..... | 18 |
| TABLA XX. Relación entre cortante estática y dinámica - Bloque B..... | 18 |
| TABLA XXI. Parámetros sísmicos del bloque C..... | 20 |
| TABLA XXII. Desplazamientos laterales en el bloque C – dirección X..... | 20 |
| TABLA XXIII. Desplazamientos laterales en el bloque C – dirección Y. | 20 |
| TABLA XXIV. Irregularidad torsional en el bloque C – dirección X..... | 20 |
| TABLA XXV. Irregularidad torsional en el bloque C – dirección Y..... | 21 |
| TABLA XXVI. Reporte de la verificación de la cortante basal - Bloque C..... | 21 |
| TABLA XXVII. Relación entre cortante estática y dinámica - Bloque C. | 21 |
| TABLA XXVIII. Combinación de cargas de la columna..... | 26 |
| TABLA XXIX. Valores de los resultados de diseño de muro en Etabs..... | 31 |
| TABLA XXX. Tipo de falla..... | 32 |
| TABLA XXXI. Corrección de carga ultima por corte local. | 32 |

| | |
|----------------------------------------------------|----|
| TABLA XXXII. Cargas en diseño de zapatas. | 33 |
| TABLA XXXIII. Método de esfuerzos uniaxiales. | 36 |
| TABLA XXXIV. Método trapezoidal biaxial. | 37 |
| TABLA XXXV. Método rectangular biaxial. | 37 |

Índice de figuras

| | |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Fig. 1. Imagen satelital del actual puesto de salud. | 6 |
| Fig. 2. Área tributaria de columnas - Bloque A. | 8 |
| Fig. 3. Primer criterio de predimensionamiento. | 9 |
| Fig. 4. Representación del bloque A en el software Etabs. | 12 |
| Fig. 5. Representación gráfica de los elementos estructurales - Bloque A. | 12 |
| Fig. 6. Representación del bloque B en el software Etabs. | 15 |
| Fig. 7. Estructura del bloque B en Etabs – vista en planta. | 16 |
| Fig. 8. Representación del bloque C en el software Etabs. | 19 |
| Fig. 9. Estructura del bloque C en <i>Etabs</i> – vista en planta. | 19 |
| Fig. 10. Área requerida en vigas. | 23 |
| Fig. 11. Diagrama de momentos. | 23 |
| Fig. 12. Análisis del acero en vigas eje A4 entre ejes AC y AD. | 24 |
| Fig. 13. Análisis de viga VA-104. | 24 |
| Fig. 14. Análisis de vigueta entre los ejes AA-AF. | 24 |
| Fig. 15. Diagrama de momento flector en viguetas diseñadas. | 25 |
| Fig. 16. Acero en viguetas en el sentido X. | 25 |
| Fig. 17. Acero en viguetas en el sentido Y. | 25 |
| Fig. 18. Diagrama de interacción - excentricidad Y. | 26 |
| Fig. 19. Diagrama de interacción - excentricidad X. | 26 |
| Fig. 20. Distribución de estribo en columna. | 28 |
| Fig. 21. Disposición final en planta del acero en la columna. | 29 |
| Fig. 22. Vista en planta de muro de concreto. | 30 |
| Fig. 23. Vista en elevación de muro de concreto. | 30 |
| Fig. 24. Distribución de acero en muro de concreto. | 32 |
| Fig. 25. Dimensionamiento de zapata. | 37 |
| Fig. 26. Detalle de zapata diseñada | 38 |

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo determinar la influencia de la aplicación de la norma sismorresistente E.030 para el diseño análisis del centro de salud del centro poblado Yaurilla - Los Aquijes - Ica.

Respecto al método o procedimiento empleado se indica que, primeramente, se optó por una investigación cualitativa, la cual incluyo entrevistas con el jefe del puesto de salud y algunos dirigentes del centro poblado, de donde se pudo tener acceso a información y documentos de las condiciones en las que se encuentra el puesto de salud.

Seguidamente según la documentación del proyecto diseñado se determinó los parámetros para el análisis estructural y conforme se desarrollaba se verificaba el análisis estructural, para la verificación de los elementos estructurales inicialmente propuestos y realizar las correcciones que hubiese.

Palabras clave: fuerza cortante, diseño de estructuras, análisis dinámico, espectro de diseño.

Abstract

The objective of this research is to determine the influence of the application of the seismic-resistant standard E.030 for the structural design of the health center of the Yaurilla – Los Aquijes – Ica populated center.

Regarding the method of procedure used, it is indicated that, first, qualitative research was chosen, which includes interviews with the head of the health post and some leaders of the populated center, from where it was possible to have access to information and documents of the conditions where the health post is located.

Next, it was developed according to the documentation of the designed project, the parameters for the structural analysis were modified and the structural analysis was verified, for the verification of the proposed structural elements, and the corrections were made.

Keywords: shear force, structural design, dynamic analysis, design spectrum.

I. Introducción

1.1. Situación problemática

Respecto a la situación problemática, se puede manifestar que actualmente el puesto de salud cuenta con ambientes precarios para satisfacer su demanda, conformado por un módulo de albañilería y otro de *drywall*, lo cual genera que la población debe acudir a los centros de salud de la ciudad de Ica, esto también se refleja en el deseo de las autoridades del centro de salud y centro poblado de contar con un adecuado establecimiento de salud, con ambientes más amplios, arquitectura y análisis estructural adecuado considerando que en la región de Ica los sismos fuertes son muy frecuentes.

1.2. Formulación de problemas

1.2.1. Problema general

¿En que medida influye la Aplicación de la Norma Sismorresistente E.030 para el Diseño Estructural del Centro de Salud del Centro Poblado Yaurilla – Los Aquijes – Ica?

1.2.2. Problemas específicos

¿En qué medida influye el predimensionamiento de los elementos estructurales para el Diseño Estructural del Centro de Salud del Centro Poblado Yaurilla – Los Aquijes – Ica?

¿En qué medida influye la verificación de los desplazamientos laterales en ambas direcciones de la estructura para el Diseño Estructural del Centro de Salud del Centro Poblado Yaurilla – Los Aquijes – Ica?

¿En qué medida influye los factores de la cortante basal en la obtención de las fuerzas sísmicas en los niveles de la estructura para el Diseño Estructural del Centro de Salud del Centro Poblado Yaurilla – Los Aquijes – Ica?

¿En qué medida influye el espectro de respuesta de la estructura para el Diseño Estructural del Centro de Salud del Centro Poblado Yaurilla – Los Aquijes – Ica?

1.3. Antecedentes del problema de investigación

1.3.1. Nivel internacional

M. F. Guzmán Gómez de la Torre [1] busco comparar el espectro elástico de distintas normas. Para ello utilizo las normas de Ecuador, México, Colombia, Perú, Chile, Nueva Zelanda y Estados Unidos. Se analizo los resultados del análisis estático, análisis dinámico, derivas y torsión, concluyo que el espectro de mayor exigencia entre los propuestos resulta ser el de la norma peruana, mientras que el menos exigente fue el de la norma mexicana.

G. A Jaramillo Guerra, M. V. Rocha Andino [2], decidieron comparar 2 códigos sísmicos. Para ello compararon los códigos sísmicos de Ecuador y la norma americana (ASCE 07-10). Se analizaron el uso de los parámetros sísmicos de ambos códigos, concluyeron que el nivel de exigencia para el diseño sismo resistente de la Norma ASCE 07-10 es mayor.

1.3.2. Nivel nacional

J.D. Orrillo Rojas [3] decidió realizar la evaluación sísmica de una edificación. Para ello considero en su estudio al Edificio 2J de la Escuela Académico Profesional de Zootecnia de la Universidad Nacional de Cajamarca. Para realizar la evaluación sísmica utilizo el software *Etabs* y *Sap 2000*, determino que el nivel de riesgo sísmico es Alto.

L. M. Valdivia Motta [4] decidió analizar el comportamiento de las estructuras inelásticas en las zonas de periodos cortos. Para ello empleo 10 registros de la región para construir espectros de ductilidad constante. Se utilizaron los programas *Seismosignal*, *Matlab*, *SeimoSpect*, como resultado se presenta una expresión de ajuste de resultados que permite construir espectros de ductilidad constante.

1.3.3. Nivel local

H. Quispe Gutiérrez [5] decidió realizar el análisis y diseño estructural de una edificación de albañilería confinada. Para ello considero un edificio de 4 niveles en la ciudad de Ica. Utilizo el programa *Etabs*, concluyo en su tesis que un diseño simétrico de la estructura presenta mejor comportamiento ante los eventos sísmicos, sobre todo si este cuenta con muros de concreto armado.

F. M. Saldaña Cruzado [6] decidió realizar una evaluación del desempeño sísmico de edificaciones esenciales. Para ello tomo el sector de emergencias del hospital regional de Ica. Para realizar la evaluación del desempeño sísmico hizo uso del programa *SAP200*, concluyo que la estructura demuestra un comportamiento aceptable en el rango no lineal para un evento sísmico muy raro, el servicio es ocupacional lo cual demuestra que se puede continuar el servicio post sismo.

1.4. Justificación e importancia de la investigación

1.4.1. Justificación

El estudio en mención se justifica, toda vez que permitirá que se cuente con una infraestructura moderna desarrollada en base a las normas de arquitectura del sector salud vigente, además en cumplimiento de la norma sismo resistente peruana, lo cual permitirá proporcionar al centro poblado una alternativa de proyecto de salud, ya que de esta manera se contara con mejores ambientes de salud para los distintos casos clínicos que se presenten, trayendo como resultado una mejora en la atención, de esa manera los pobladores no tendrían que ir a centros de salud alejados, donde no serían bien atendidos por la gran demanda del servicio del servicio de salud.

1.4.2. Importancia

Los resultados permitirán a los pobladores contar con una nueva estructura de centro de salud para la localidad, así mismo se vera como influye la aplicación de la norma sismorresistente E.030. mejorando la capacidad estructural de la edificación en respuesta a un sismo, en donde se busca que este pueda continuar en uso después del sismo.

1.5. Objetivos de la investigación

1.5.1. Objetivo general

- Determinar la influencia de la aplicación de la norma sismorresistente E.0.30 para el diseño estructural del centro de salud del centro poblado de Yaurilla - Los Aquijes - Ica.

1.5.2. Objetivos específicos

- Determinar la influencia del predimensionamiento de los elementos estructurales para el análisis estructural del centro de salud del centro poblado de Yaurilla - Los Aquijes - Ica.
- Determinación de la influencia de la verificación de los desplazamientos laterales en ambas direcciones de la estructura para el análisis estructural del centro de salud del centro poblado de Yaurilla - Los Aquijes - Ica.
- Determinar la influencia de los factores de la cortante basal en la obtención de las fuerzas sísmicas en los niveles de la estructura para el análisis estructural del centro de salud del centro poblado de Yaurilla - Los Aquijes - Ica.
- Determinar la influencia del espectro de respuesta de la estructura para el diseño estructural del centro de salud del centro poblado de Yaurilla - Los Aquijes - Ica.

1.6. Hipótesis de investigación

1.6.1. Hipótesis general

- La aplicación de la Norma Sismorresistente E.030 influye en el Diseño Estructural del Centro de Salud del Centro Poblado Yaurilla – Los Aquijes – Ica.

1.6.2. Hipótesis específicas

- El predimensionamiento de los elementos estructurales influye en el Diseño Estructural del Centro de Salud del Centro Poblado Yaurilla – Los Aquijes – Ica.
- La verificación de los desplazamientos laterales en ambas direcciones de la estructura influye en el Diseño Estructural del Centro de Salud del Centro Poblado Yaurilla – Los Aquijes – Ica.
- Los factores de la cortante basal en la obtención de las fuerzas sísmicas en los niveles de la estructura influye en el Diseño Estructural del Centro de Salud del Centro Poblado Yaurilla – Los Aquijes – Ica.
- El espectro de respuesta de la estructura influye en el Diseño Estructural del Centro de Salud del Centro Poblado Yaurilla – Los Aquijes – Ica.

1.7. Descripción del contenido de cada capítulo

La presente investigación comprende ocho capítulos, que se mencionan: en el capítulo I, Introducción, comprende: la problemática, justificación, objetivos y descripción de lo tratado en la investigación. En el desarrollo del capítulo II, Estrategia Metodológica, corresponde a la descripción del desarrollo del procedimiento, ubicación del estudio, instrumentos de medición utilizados, parámetros sísmicos que afectan al periodo de vibración, desarrollo arquitectónico, análisis estructural, predimensionamiento de elementos estructurales , análisis estático y

dinámico, desplazamientos laterales, verificaciones por irregularidad , estudio de suelos, análisis de elementos estructurales como: columnas, vigas, losas, zapatas, muros de corte. En el capítulo III, Resultados, contiene los resultados de los análisis y dimensionamiento de los elementos estructurales, los resultados de los desplazamientos laterales de los bloques, los resultados de la fuerza cortante, la cortante de diseño, los distintos periodos de vibración en las direcciones X y Y de los distintos bloques. Capítulo IV, Discusión, contiene las similitudes y diferencias encontradas con algunas de las investigaciones de referencias de la presente investigación. Capítulo V, Conclusiones, de la investigación. Capítulo VI, Recomendaciones, sobre la investigación. Capítulo VII, Referencias Bibliográficas, se indican las bibliografías consultadas en el desarrollo del estudio. Capítulo VIII, Anexos, comprende la documentación justificadora del estudio.

II. Estrategia metodológica

2.1. Diseño metodológico

2.1.1. Tipo de investigación

El estudio de investigación presenta una investigación cualitativa, debido a que buscar comprender la realidad que se investiga mediante la recolección de datos no estandarizados como encuestas o entrevistas.

2.1.2. Nivel de investigación

La investigación presenta un nivel de investigación descriptivo y explicativo, por cuanto se validó la problemática de la investigación, presentándose una alternativa de solución.

2.1.3. Diseño de investigación

La investigación presenta un diseño de investigación no experimental, debido a que los datos de la investigación se han obtenido en entornos reales.

2.1.4. Operacionalización de variables

TABLA I. Operacionalización de variables.

| Variables | Definición conceptual | Definición operacional | Indicadores |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Aplicación de la norma sismorresistente E.030 | Consiste en el uso de todos los parámetros y solicitudes expedidas por dicha norma para evaluar la capacidad estructural de la edificación | Técnica: emplear el análisis estático y dinámico, para evaluar la capacidad estructural de la edificación. Instrumento: Uso de software Etabs. | Desplazamientos laterales Cortante basal Espectro de respuesta |
| Diseño Estructural del Centro de Salud del Centro Poblado Yaurilla – Los Aquijes – Ica. | Indica el diseño estructural de una edificación destinada a un centro de salud | Técnica: Observación de los ambientes del centro de salud, EMS, entrevistas. Instrumento: Libreta de apuntes, fotografías, instrumentos de medición. | Predimensionamiento de elementos estructurales |

2.2. Universo y muestra

2.2.1. Delimitación del proyecto

El centro poblado Yaurilla se encuentra ubicado en el distrito de Los Aquijes, provincia y departamento de Ica. Dista de unos 7 km de la ciudad de Ica. Tiene una altitud de 435msnm, se ubica en la latitud sur 14°04'03'', en la longitud oeste 75°41'02'' del meridiano de Greenwich.

TABLA II. Medidas perimétricas.

| LINDEROS | MEDIDAS | COLINDANCIA |
|-------------|---------|--------------------|
| Frente | 41.75 m | Av. San Martín |
| Derecha | 56.1 m | Lote 6 |
| Izquierda | 56.0 m | Lotes 4,3,2,1 |
| Colindancia | 41.3 m | Ca. Alfonso Ugarte |



Fig. 1. Imagen satelital del actual puesto de salud.

2.2.2. Delimitación temporal

La búsqueda de información para mi investigación se dio entre los meses de agosto y noviembre del 2019, gran parte de la información fue recolectada en el mismo centro poblado, gracias a las entrevistas con los dirigentes y el medico en jefe del puesto de salud.

2.2.3. Delimitación social

El puesto de salud cuenta con una población asignada de por parte del INEI de aproximadamente 1600 pobladores, sin embargo, es usado por mas pobladores de las poblaciones anexas al centro poblado, como: Las Lomas, 28 de Julio, Huamanguilla, Orongo, Las piedras de Buenavista, fundo Pedregal, fundo Andrea, barrio San Martín, Ex Cooperativa Sánchez Cerro.

2.2.4. Delimitación conceptual

En el desarrollo de la investigación han sido aplicado conocimientos adquiridos en las aulas universitarias a través del desarrollo de la carrera de ingeniería civil, tales como:

- Análisis estructural
- Concreto armado
- Mecánica de suelos
- Resistencia de materiales
- Análisis sísmico

2.2.5. Población de investigación

La población de estudio será las estructuras de concreto en el distrito de Los Aquijes.

2.2.6. Muestra de investigación

La muestra de estudio para este proyecto serán las estructuras de concreto del centro poblado Yaurilla.

2.3. Instrumentos y técnicas de recolección de datos

2.3.1. Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos fueron libreta de apuntes, fotografías, equipos de mecánica de suelos.

Los elementos utilizados para la evaluación estructural son en este caso, programas como *autocad*, *etabs* y hojas de cálculo Excel.

2.3.2. Técnicas de recolección de datos

Entrevista con la directora y medico en jefe de la posta médica. observación de la actual edificación y el área disponible. entrevistas con los dirigentes del centro poblado y ensayos de mecánica de suelos

2.4. Desarrollo de investigación

En el desarrollo de la investigación, se realizó el análisis estructural y arquitectónico de la propuesta que permita atender la demanda de la infraestructura del centro de salud. El análisis se inició teniendo en cuenta el área disponible, se tuvo acceso a esta información en la SUNARP, Considerando el 50% del área para la arquitectura, 20% a obras exteriores y 30% a áreas libres, se ha considerado 2 frentes libres para facilitar los accesos diferenciados considerando la ubicación del terreno, por el frente con la avenida San Martín y por la parte posterior la calle Alfonso Ugarte, es importante también mencionar que el terreno cuenta con una topografía plana lo cual facilito el distribución.

- Para los corredores de circulación interna se respetó el ancho mínimo de 2.40m como también para los corredores técnicos que es de 1.60m.
- Se ha considerado 2 escaleras con las siguientes dimensiones 30cm para los pasos y los contrapasos de 16.5cm.
- Un ascensor debido a que la edificación propuesta tiene 2 niveles.
- Una altura libre de 3.00m.
- En las puertas se optó por tener un vano mayor a mínimo de 2.10m.

Los ambientes considerados fueron: UPSS (Unidades Productoras de Servicios de salud), ambientes de actividades de atención directa de soporte, que dan apoyo a las UPSS, UPS (Unidad Productoras de Servicio).

En cuanto a la propuesta estructural para el centro de salud del centro poblado Yaurilla, corresponde al primer nivel de complejidad con categoría II-2 por lo que la zonificación de áreas, están correctamente zonificados e interrelacionados entre sí, con el objeto de una adecuada circulación de los usuarios, que comprende 3 bloques de 2 niveles cada uno, de forma regular, con la finalidad de cumplir con la norma sismorresistente que menciona priorizar por edificaciones regulares y simétricas, los tres bloques están relacionados entre sí, también se

considera un módulo, para uso de las UPS como, tablero general, subestación eléctrica, grupo electrógeno y taller de mantenimiento y adicionalmente , por la parte frontal una caseta para la guardianía Y por la parte posterior otra caseta de guardianía.

La etapa de conceptualización se inició con la ubicación de los elementos estructurales y su predimensionamiento utilizando el programa Excel.

Para el predimensionamiento de las columnas se analizó el bloque A, de la misma manera se realizó para los otros 2 bloques, se consideró área tributaria y las cargas que corresponden a este tipo de edificación según la norma E.020 (cargas) del reglamento nacional de edificaciones [7]

Los cálculos se realizaron en una hoja de cálculo en Excel, de los cuales se obtuvieron las siguientes secciones de columnas:

Columna C1: 30X30, Columna C2: 30X40, Columna C3: 30X40, Columna C4: 30x50,
Columna C5: 50x50, Columna C6: 30x60.

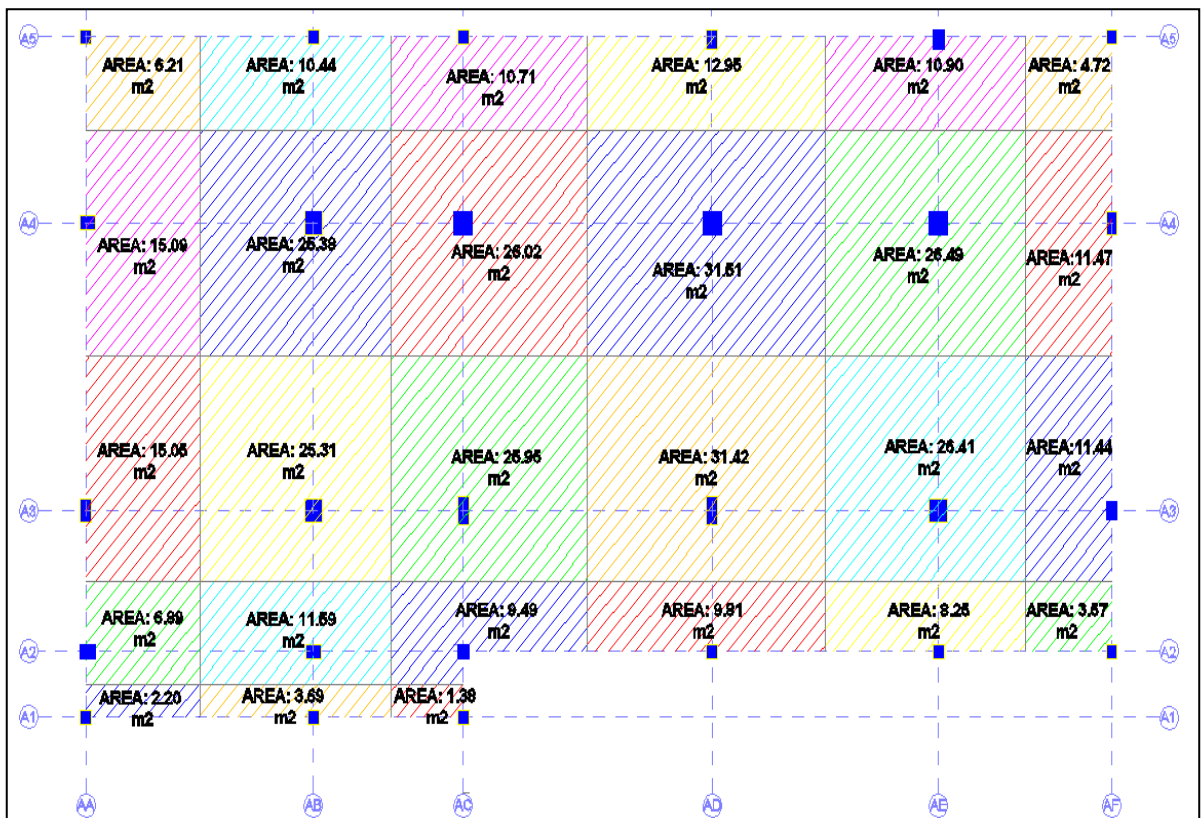


Fig. 2. Área tributaria de columnas - Bloque A.

TABLA III. Cargas empleadas.

| Cargas para predimensionamiento de columnas | |
|---------------------------------------------|---------------------------------|
| Primer piso | |
| Carga muerta | |
| Tabiquería | 150.00 kg/m ² |
| Acabados | 120.00 kg/m ² |
| Losa aligerada (25cm) | 350.00 kg/m ² |
| Carga viva | |
| s/c | 300.00 kg/m ² |
| Segundo piso | |
| Carga muerta | |
| Losa aligerada (25cm) | 350.00 kg/m ² |
| Techo | 100.00 kg/m ² |
| | |
| Carga total | 1370.00 kg/m² |

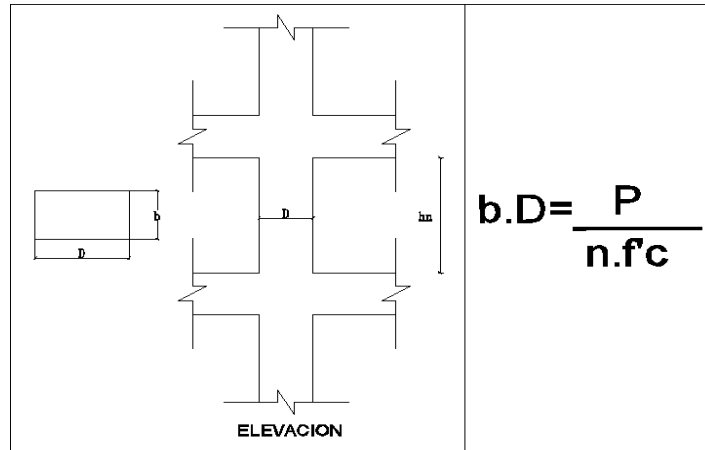


Fig. 3. Primer criterio de predimensionamiento.
Fuente: Ing. Roberto Morales Morales [8].

TABLA IV. Segundo criterio de predimensionamiento.

| | | |
|-------------|------------------------------------------|--------------------------|
| Tipo C1 | Columna interior | P = 1.10 Pg. n = 0.30 |
| Tipo C2, C3 | Columnas externas de pórticos interiores | P = 1.25 Pg. n = 0.25 |
| Tipo C4 | Columna de esquina | P = 1.50 Pg. N = 0.20 |

TABLA V. Secciones de columnas.

| Eje | | Área m ² | yt | n | Pg (Kg) | b*D | Dimensiones a usar | | | Tipo |
|-----|----|------------------------|------|------|---------|--------|--------------------|-------|---------------------|------|
| X | Y | | | | | | b(cm) | D(cm) | A(cm ²) | |
| AA | A1 | 2.2 | 1.5 | 0.20 | 3168.0 | 113.14 | 30 | 30 | 900 | C-1 |
| | A2 | 6.89 | 1.25 | 0.25 | 9921.6 | 236.23 | 40 | 30 | 1200 | C-2 |
| | A3 | 15.05 | 1.25 | 0.25 | 21672.0 | 516.00 | 30 | 50 | 1500 | C-3 |
| | A4 | 15.09 | 1.25 | 0.25 | 21729.6 | 517.37 | 40 | 30 | 1200 | C-2 |

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-------|------|------|---------|--------|----|----|------|-----|
| | A5 | 6.21 | 1.50 | 0.20 | 8942.4 | 319.37 | 30 | 30 | 900 | C-1 |
| AB | A1 | 3.69 | 1.25 | 0.25 | 5313.6 | 126.51 | 30 | 30 | 900 | C-1 |
| | A2 | 11.59 | 1.10 | 0.30 | 16689.6 | 291.41 | 40 | 30 | 1200 | C-2 |
| | A3 | 25.31 | 1.10 | 0.30 | 36547.2 | 636.37 | 50 | 50 | 2500 | C-4 |
| | A4 | 25.38 | 1.10 | 0.30 | 36547.2 | 638.13 | 50 | 50 | 2500 | C-4 |
| | A5 | 10.44 | 1.25 | 0.25 | 15033.6 | 357.94 | 30 | 30 | 900 | C-1 |
| AC | A1 | 1.38 | 1.50 | 0.20 | 1987.2 | 70.97 | 30 | 30 | 900 | C-1 |
| | A2 | 9.49 | 1.50 | 0.20 | 13665.6 | 488.06 | 30 | 30 | 900 | C-1 |
| | A3 | 25.95 | 1.10 | 0.30 | 37368 | 652.46 | 30 | 60 | 1800 | C-5 |
| | A4 | 26.02 | 1.10 | 0.30 | 37468.8 | 654.22 | 50 | 50 | 2500 | C-4 |
| | A5 | 10.71 | 1.25 | 0.25 | 15422.4 | 367.20 | 30 | 30 | 900 | C-1 |
| AD | A2 | 9.81 | 1.25 | 0.25 | 14126.4 | 336.34 | 30 | 30 | 900 | C-1 |
| | A3 | 31.42 | 1.10 | 0.30 | 45244.8 | 768.99 | 30 | 60 | 1800 | C-5 |
| | A4 | 31.51 | 1.10 | 0.30 | 45374.4 | 792.25 | 50 | 50 | 2500 | C-4 |
| | A5 | 12.95 | 1.25 | 0.25 | 18648 | 444.00 | 30 | 40 | 1200 | C-2 |
| AE | A2 | 8.25 | 1.25 | 0.25 | 11880 | 282.86 | 30 | 30 | 900 | C-1 |
| | A3 | 26.41 | 1.10 | 0.30 | 38030.4 | 664.02 | 50 | 50 | 2500 | C-4 |
| | A4 | 26.49 | 1.10 | 0.30 | 38145.6 | 666.03 | 50 | 50 | 2500 | C-4 |
| | A5 | 10.90 | 1.25 | 0.25 | 15696 | 373.71 | 30 | 40 | 1200 | C-2 |
| AF | A2 | 3.57 | 1.50 | 0.20 | 5140.8 | 183.60 | 30 | 30 | 900 | C-1 |
| | A3 | 11.44 | 1.25 | 0.25 | 16473.6 | 392.23 | 30 | 40 | 1200 | C-2 |
| | A4 | 11.47 | 1.25 | 0.25 | 16516.8 | 393.26 | 30 | 50 | 1500 | C-3 |
| | A5 | 4.72 | 1.50 | 0.20 | 6796.8 | 242.74 | 30 | 30 | 900 | C-1 |

Las vigas con mayor luz libre son las que se encuentran entre los ejes AC y AD. Por lo tanto, se considerará un peralte de 0.60 m para el tramo ubicado en el eje A4 ubicado entre los ejes antes mencionados el cual cuenta con una luz de 6.75m debido a que es la viga que concentra mayor carga.

Este peralte es considerado solo para esta viga, para las demás vigas se considera un peralte de 0.50m con el objetivo de homogenizar la estructura y evitar cambios bruscos de sección, sin embargo, se considera su posible cambio de peralte en caso lo necesite.

Con respecto al ancho se tomará 0.30 m para todas las vigas.

Respecto al predimensionamiento de losa aligerada en dos direcciones, están constituidas por una estructura modelo losa aligerada que interviene en forma monolítica con las vigas de los pórticos, configurando un diafragma rígido en su plano, vinculando los pórticos entre sí, se tomara en cuenta una losa en 2 direcciones.

La luz libre (L) máxima es de 6.75 m entre los ejes AC y AD donde se considerará una losa de $h=0.25$ m según la recomendación de predimensionamiento.

Con objetivo de homogenizar toda la estructura, considerando que también cuentan con grandes luces, aunque menor a la mencionada, se tomara en cuenta una losa de 25cm para todo el bloque. Para realizar el análisis estructural se tuvo en cuenta criterios mencionados en la norma del MINSA NTS N°113 MINSA/DGIEM-V01 (Infraestructura y equipamiento de los establecimientos de salud del primer nivel de atención) [8], tales como: simetría en la edificación, continuidad de sus elementos en planta y elevación, realizar un análisis estructural estático y

dinámico, realizar el modelamiento estructural con un software que reporte las principales documentaciones que relacione la norma E.030 (diseño sismorresistente) del reglamento nacional de edificaciones [9].

Al momento de realizar el modelamiento de la estructura en el software *etabs*, se vio la necesidad de cambiar elementos estructurales con los que inicialmente se contó, como dimensiones de algunas columnas, peralte de vigas, dirección de las losas y la inclusión de muros estructurales, todo esto con el objetivo de cumplir con [9].

Al iniciar el uso del software se tuvo en cuenta lo siguiente:

- Los bloques están diseñados para una edificación de salud, por esta razón las sobrecargas usadas son, para cuartos o consultorios $200\text{kg}/\text{m}^2$, zonas de servicio $300\text{kg}/\text{m}^2$, corredores $400\text{kg}/\text{m}^2$.
- La altura total es de 7.1 m de altura.
- Se consideran losas de 25 cm, modeladas como elementos tipo *membrane*.
- Las vigas y columnas son modeladas como elementos *frame*.
- Se ha considerado placas de 30 cm.
- La base se ha considerado como tipo empotrado.

TABLA VI. Cargas asignadas (kg/m^2) a las distintas áreas de los bloques.

| Tipo de carga | Descripción | Corredores | Sala de observación | Cuartos de limpieza y servicios | Ultimo nivel |
|---------------|-------------------|------------|---------------------|---------------------------------|--------------|
| Carga muerta | Tabiquería | 0.00 | 150.00 | 120.00 | 0.00 |
| | Acabados | 120.00 | 120.00 | 120.00 | 120.00 |
| | Ladrillo de techo | 62.50 | 62.50 | 62.50 | 62.50 |
| | Total | 182.50 | 332.50 | 302.50 | 182.50 |
| Carga viva | s/c | 400.00 | 300.00 | 200.00 | 100.00 |

Parámetros sísmicos

Zonificación

A cada zona le es asignado un valor de acuerdo con la tabla N°1 de [9].

Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en el suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

La edificación propuesta en esta tesis se encuentra en la ciudad de Ica, ubicada en la zona 4, donde el parámetro Z tiene un valor de 0.45.

Parámetros de sitio (S, TP, TL)

Para poder tener un valor que se adapte a los requisitos locales de la edificación, usé la zonificación y los requisitos geotécnicos para poder obtener los parámetros de sitio, según [9] factor de sitio (s) igual a 1.05, período límite de la meseta (tp) igual a 0.6 y el período del inicio del comportamiento inelástico del suelo (tl) igual a 2.00.

Categoría de la edificación y factor de uso

Este edificio por ser un establecimiento de salud [10] y cuya falla produciría pérdida de vidas humanas, califica en la categoría **A**, edificaciones esenciales. ($u = 1.5$).

Sistema estructural

Se considera un sistema estructural de muros estructurales, tomando como coeficiente de reducción sísmica un valor $R = 6$, inicialmente se ha tomado la edificación como regular, sin afectar el valor de R (coeficiente de reducción sísmica) [11], sin embargo, este valor será evaluado luego de realizar el análisis estático y dinámico.

Análisis estructural del bloque A

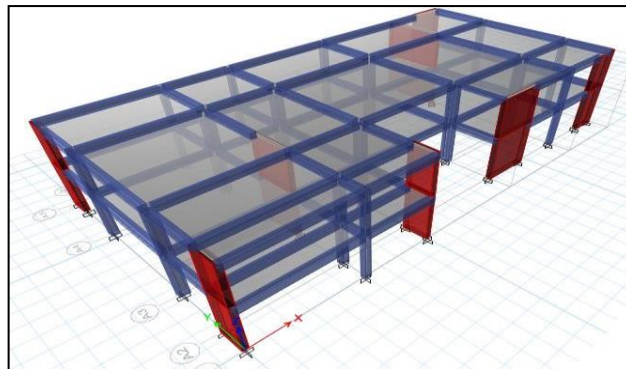


Fig. 4. Representación del bloque A en el software *Etabs*.

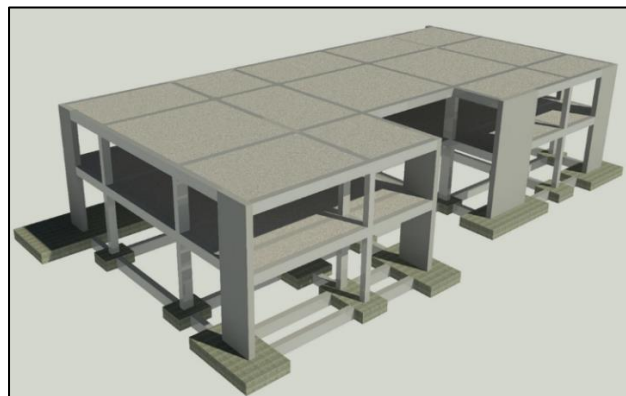


Fig. 5. Representación gráfica de los elementos estructurales - Bloque A.

En el bloque A se definen 6 ejes en la dirección X (AA, AB, AC, AD, AE Y AF) y 5 ejes en la dirección Y (A1, A2, A3, A4 Y A5).

El sistema estructural empleado se basa en muros estructurales de concreto armado, las columnas son conectadas por vigas peraltadas de concreto armado, que a su vez logran sostener losas aligeradas en dos direcciones, teniendo así un sistema sismorresistente.

Factor de Amplificación Sísmica para el bloque A.

De acuerdo con las particularidades del lugar, se determina el factor de amplificación sísmica C [12] por las siguientes ecuaciones.

$$T < T_p \quad c = 2.5$$

$$T_p < T < TL \quad C = 2.5x\left(\frac{T_p}{T}\right)$$

$$T > TL \quad C = 2.5x\left(\frac{T_p \times TL}{T^2}\right)$$

Para el periodo en la dirección X se obtuvo un valor $T_x = 0.216$ segundos, debido que el porcentaje de participación de masa es de 75.56%, y para para el periodo en la dirección Y se obtuvo un valor $T_y = 0.192$ segundos, debido que el porcentaje de participación de masa es de 48.31%.

Se considera un valor de $C = 2.5$ para ambos ejes, debido a que $0.216 < 0.6$ en la dirección X, en la dirección Y $0.192 < 0.6$.

Como el período fundamental de la estructura en los dos sentidos es menor al período límite de la meseta (T_p) el valor del factor de amplificación sísmica es hallada por la siguiente expresión:

$$T < T_p \quad C = 2.5 \quad C_x = 2.50 \quad C_y = 2.5$$

Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

TABLA VII. Parámetros sísmicos del bloque A.

| Parámetros Sísmicos | Sentido | Valor |
|-------------------------------------------------------------------|---------|-------|
| Z = Factor de Zona | X e Y | 0.45 |
| S = Factor de Sitio | X e Y | 1.05 |
| T_p = Periodo Limite de la Meseta | X e Y | 0.6 |
| T_l = Periodo de Inicio del Comportamiento Inelástico del Suelo | X e Y | 2.0 |
| C = Factor de amplificación Sísmica | X e Y | 2.5 |
| U = Coeficiente de uso | X e Y | 1.5 |
| R = Coeficiente de reducción | X e Y | 6 |

Análisis estático

Con las cargas y parámetros ya obtenidos se procedió a ingresarlos al software *etabs* y realizar el análisis estático, en donde se obtuvo los siguientes valores.

Cortante estática en la dirección X: 212.99 Tn.

Cortante estática en la dirección Y: 212.99 Tn.

Análisis dinámico

En la mayoría de las normas de construcción, uno de los métodos más utilizado en el análisis dinámico es el Análisis Modal Espectral.

Según [9], el espectro de aceleraciones se obtiene con la siguiente expresión:

$$s_a = \frac{ZUCS}{R} \cdot g$$

Donde Z, U, S, R son parámetros conocidos que se vieron en el análisis estático de la estructura. Y g es la aceleración de la gravedad y donde C está en función al periodo, al variar el periodo se puede encontrar el espectro de pseudo aceleraciones.

El criterio de superposición utilizado para obtener la respuesta es el de Combinación Cuadrática Completa (CQC), para el cual se emplea un 5% de amortiguamiento y una excentricidad accidental perpendicular a la dirección del sismo igual a 0.05.

El análisis modal espectral obtiene la respuesta máxima de la estructura por medio de la separación del sistema en sus formas o modos de vibrar, combinando las respuestas máximas de cada uno de sus modos mediante la aplicación de un espectro de respuesta; es decir, obtiene las respuestas máximas mediante una superposición de todos los modos. Las respuestas máximas de cada modo se encuentran afectadas por un coeficiente de participación modal, factor que indica el porcentaje en que cada modo contribuye a la respuesta total de la estructura.

Las Fuerzas Cortantes en la Base obtenidas en el análisis dinámico son los siguientes:

Cortante dinámica en la dirección X: 170.22 Tn.

Cortante dinámica en la dirección Y: 136.03 Tn.

Desplazamientos Laterales

Para hallar los desplazamientos máximos esperados se multiplican los resultados hallados por el coeficiente de reducción sísmica (R) y además por 0.75 según indica la norma. Para el caso de edificios de Concreto Armado, la Norma Peruana establece que el máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado en los puntos de máximo desplazamiento, de dos pisos consecutivos, no deberá exceder de 0.007 la altura de entrepiso.

Los desplazamientos relativos se encuentran dentro del margen estipulado en [9] que es 0.007.

TABLA VIII. Desplazamientos laterales en el bloque A – dirección X.

| Nivel | Desp. (m) | Δ Desp. (m) | H (m) | R | Δ Rel | Resultado |
|-------|-----------|--------------------|-------|---|--------------|-----------|
| 2 | 0.004764 | 0.002659 | 3.3 | 6 | 0.003626 | Ok |
| 1 | 0.002105 | 0.002105 | 3.8 | 6 | 0.002493 | Ok |

TABLA IX. Desplazamientos laterales en el bloque A – dirección Y.

| Nivel | Desp. (m) | Δ Desp. (m) | H (m) | R | Δ Rel | Resultado |
|-------|-----------|--------------------|-------|---|--------------|-----------|
| 2 | 0.004479 | 0.002527 | 3.3 | 6 | 0.003446 | Ok |
| 1 | 0.001952 | 0.001952 | 3.8 | 6 | 0.002312 | Ok |

Verificación por irregularidad torsional

TABLA X. Irregularidad torsional en el bloque A – dirección X.

| Nivel | Δ maximo | Δ minimo | Δ promedio | H entrepiso | R | Δ promedio inelastico | Δ max/ Δ prom | 0.5 Δ permisible | Irregularidad torsional |
|-------|-----------------|-----------------|-------------------|----------------|---|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| 2 | 0.004464 | 0.00353 | 0.004147 | 3.3 | 6 | 0.00565 | 1.1487 | 0.0035 | NO |
| 1 | 0.002105 | 0.001398 | 0.001751 | 3.8 | 6 | 0.00207 | 1.2018 | 0.0035 | NO |

TABLA XI. Irregularidad torsional en el bloque A – dirección Y.

| Nivel | Δ maximo | Δ minimo | Δ promedio | H entrepiso | R | Δ promedio inelastico | Δ max/ Δ prom | 0.5 Δ permisible | Irregularidad torsional |
|-------|-----------------|-----------------|-------------------|----------------|---|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| 2 | 0.004479 | 0.002946 | 0.0037125 | 3.3 | 6 | 0.005 | 1.2064 | 0.0035 | NO |
| 1 | 0.001952 | 0.001924 | 0.001924 | 3.8 | 6 | 0.002 | 1.0145 | 0.0035 | NO |

Luego de realizar el análisis de estas dos irregularidades, se garantiza que no existen irregularidades en la estructura en estudio por lo que el factor de reducción sísmica R se mantendrá con un valor de 6.

Corrección de fuerzas para diseño

Luego de haber realizado el análisis estático y dinámico del bloque A y haber realizado la verificación de los desplazamientos, la norma indica que debemos verificar que la cortante dinámica obtenido, debe ser igual a por lo menos lo indicado en [9].

TABLA XII. Reporte de la verificación de la cortante basal - Bloque A.

| Fuerza Cortante | V dinámica (Tn) | V estático (Tn) |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| Dirección X | 170.22 | 212.99 |
| Dirección Y | 136.03 | 212.99 |

TABLA XIII. Relación entre cortante estática y dinámica - Bloque A.

| V dinámica / V estática | |
|-------------------------|------|
| Dirección X | 0.79 |
| Dirección Y | 0.63 |

De acuerdo a los datos obtenidos el bloque A es totalmente regular tanto en planta como en altura, por lo tanto, $V_{diseño} = 0.8 V_{estático}$.

$$V_{diseño} = 0.80(212.99)$$

Se observa que la cortante dinámica es menor a la cortante de diseño por lo tanto será necesario amplificarla.

$$\text{Factor de amplificación en X} = \left(\frac{V_{estática}}{V_{dinámica}} \right) = 0.8 \left(\frac{212.99}{170.22} \right) = 1.01$$

$$\text{Factor de amplificación en Y} = \left(\frac{V_{estática}}{V_{dinámica}} \right) = 0.8 \left(\frac{212.99}{136.03} \right) = 1.26$$

Factor de amplificación en el sentido X = 1.01

Factor de amplificación en el sentido Y = 1.26

Análisis estructural bloque B.

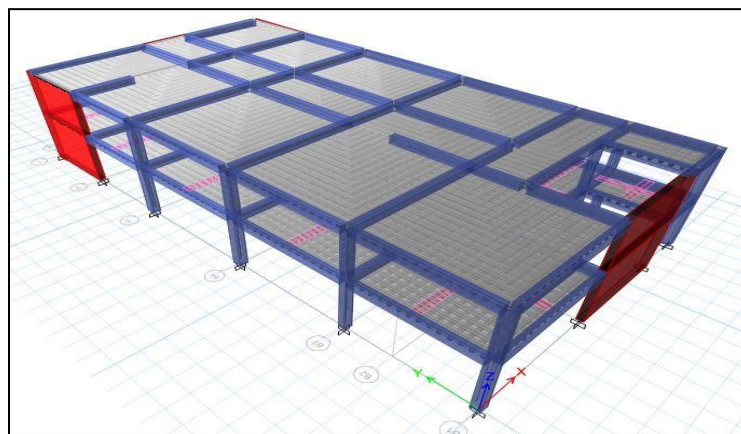


Fig. 6. Representación del bloque B en el software *Etabs*.

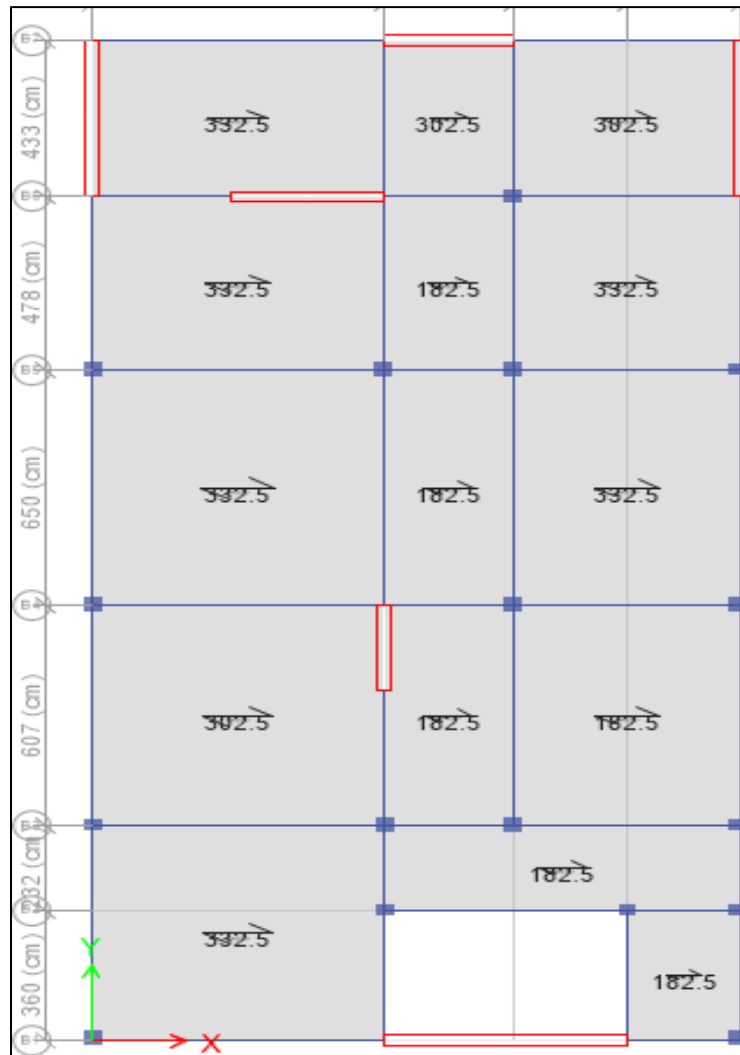


Fig. 7. Estructura del bloque B en Etabs – vista en planta.

En el bloque B se definen 5 ejes en la dirección X (BA, BB, BC, BD y BE) y 7 ejes en la dirección Y (B1, B2, B3, B4, B5, B6 Y B7).

A diferencia del bloque A, en este bloque se tomó como base la experiencia del predimensionamiento del bloque A para predimensionar de forma más rápida los elementos estructurales y acelerar el proceso de desarrollo.

Factor de amplificación sísmica

Para el periodo en la dirección X se consideró un valor $T_x = 0.145$ segundos, debido que el porcentaje de participación de masa es de 68.33%, y para para el periodo en la dirección Y se consideró un valor $T_y = 0.143$ segundos, debido que el porcentaje de participación de masa es de 76.16%.

Se considera un valor de $C = 2.5$ para ambos ejes, debido a que $0.145 < 0.6$ en la dirección X, en la dirección Y $0.143 < 0.6$.

TABLA XIV. Parámetros sísmicos del bloque B.

| Parámetros Sísmicos | Sentido | Valor |
|----------------------------------------------------------------|---------|-------|
| Z = Factor de Zona | X e Y | 0.45 |
| S = Factor de Sitio | X e Y | 1.05 |
| Tp = Periodo Limite de la Meseta | X e Y | 0.6 |
| Tl = Periodo de Inicio del Comportamiento Inelástico del Suelo | X e Y | 2.0 |
| C = Factor de amplificación Sísmica | X e Y | 2.5 |
| U = Coeficiente de Uso | X e Y | 1.5 |
| R = Coeficiente de Reducción | X e Y | 6 |

Análisis estático

Con las cargas y parámetros ya obtenidos se procedió a ingresarlos al programa y realizar el análisis estático, en donde se obtuvo los siguientes valores.

Cortante estática en la dirección X: 233.14 Tn.

Cortante estática en la dirección Y: 233.14 Tn.

Análisis Dinámico

Cortante dinámica en la dirección X: 179.61 Tn.

Cortante dinámica en la dirección Y: 196.38 Tn.

Desplazamientos Laterales

Los desplazamientos relativos se encuentran dentro del margen estipulado en la norma que es 0.007.

TABLA XV. Desplazamientos laterales en el bloque B – dirección X.

| Nivel | Desp. (m) | Δ Desp. (m) | H (m) | R | Δ Rel | Resultado |
|-------|-----------|--------------------|-------|---|--------------|-----------|
| 2 | 0.002696 | 0.00152 | 3.3 | 6 | 0.002073 | Ok |
| 1 | 0.001173 | 0.001176 | 3.8 | 6 | 0.001393 | Ok |

TABLA XVI. Desplazamientos laterales en el bloque B – dirección Y.

| Nivel | Desp. (m) | Δ Desp. (m) | H (m) | R | Δ Rel | Resultado |
|-------|-----------|--------------------|-------|---|--------------|-----------|
| 2 | 0.001951 | 0.001081 | 3.3 | 6 | 0.001474 | Ok |
| 1 | 0.00087 | 0.00087 | 3.8 | 6 | 0.001030 | Ok |

Verificación por irregularidad torsional

TABLA XVII. Irregularidad torsional en el bloque B – dirección X.

| Nivel | Δ maximo | Δ minimo | Δ promedio | H entepiso | R | Δ promedio inelastico | Δ max/ Δ prom | 0.5 Δ permisible | Irregularidad torsional |
|-------|-----------------|-----------------|-------------------|------------|---|------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 2 | 0.002696 | 0.00353 | 0.003113 | 3.3 | 6 | 0.004245 | 0.86604 | 0.0035 | NO |
| 1 | 0.001176 | 0.001398 | 0.001287 | 3.8 | 6 | 0.001524 | 0.91375 | 0.0035 | NO |

TABLA XVIII. Irregularidad torsional en el bloque B – dirección Y.

| Nivel | Δ maximo | Δ minimo | Δ promedio | H entepiso | R | Δ promedio inelastico | Δ max/ Δ prom | 0.5 Δ permisible | Irregularidad torsional |
|-------|-----------------|-----------------|-------------------|------------|---|------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 2 | 0.001951 | 0.002946 | 0.0024485 | 3.3 | 6 | 0.00333 | 0.7968 | 0.0035 | NO |
| 1 | 0.00087 | 0.001896 | 0.001383 | 3.8 | 6 | 0.00163 | 0.6290 | 0.0035 | NO |

Luego de realizar el análisis de estas dos irregularidades, se garantiza que no existen irregularidades en la estructura en estudio por lo que el factor de reducción sísmica R se mantendrá con un valor de 6.

Corrección de fuerzas para diseño

Luego de haber realizado el análisis estático y dinámico del bloque A y haber realizado la verificación de los desplazamientos, la norma indica que debemos verificar que la cortante dinámica obtenido, debe ser igual a por lo menos lo indicado en [9].

TABLA XIX. Reporte de verificación de la cortante basal - Bloque B.

| Fuerza Cortante | V dinámica (Tn.) | V estatico (Tn.) |
|-----------------|------------------|------------------|
| Dirección X | 179.61 | 233.14 |
| Dirección Y | 196.38 | 233.14 |

TABLA XX. Relación entre cortante estática y dinámica - Bloque B.

| V dinámica / V estática | |
|-------------------------|------|
| Dirección X | 0.77 |
| Dirección Y | 0.84 |

De acuerdo a los datos obtenidos el bloque B es totalmente regular tanto en planta como en altura, por lo tanto, $V_{diseño} = 0.8 V_{estatico}$.

$$V_{diseño} = 0.80(233.14)$$

Se observa que la cortante dinámica es menor a la cortante de diseño por lo tanto será necesario amplificarla.

$$\text{Factor de amplificación en X} = 0.8 \left(\frac{V_{estatica}}{V_{dinamica}} \right) = 0.8 \left(\frac{233.14}{179.61} \right) = 1.03$$

$$\text{Factor de amplificación en Y} = 0.8 \left(\frac{V_{estatica}}{V_{dinamica}} \right) = 0.8 \left(\frac{233.14}{196.38} \right) = 0.95$$

En el caso de la dirección X solo se amplificará por 1.03.

Análisis estructural bloque C.

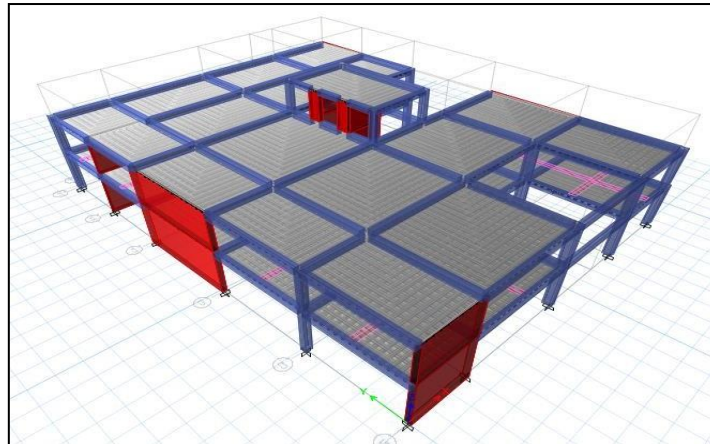


Fig. 8. Representación del bloque C en el software *Etabs*.

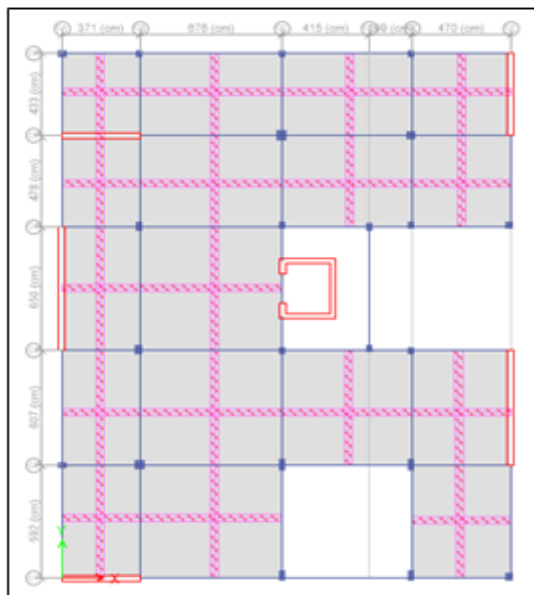


Fig. 9. Estructura del bloque C en *Etabs* – vista en planta.

En el bloque C se definen 6 ejes en la dirección X (CA, CB, CC, CD, CE y BF) y 6 ejes en la dirección Y (C1, C2, C3, C4, C5 y C6).

En este bloque se tomó como base la experiencia del predimensionamiento del bloque A para predimensionar de forma más rápida los elementos estructurales y acelerar el proceso de desarrollo.

Factor de amplificación sísmica

Para el periodo en la dirección X se consideró un valor $T_x = 0.162$ segundos, debido que el porcentaje de participación de masa es de 81.49%, y para para el periodo en la dirección Y se consideró un valor $T_y = 0.106$ segundos, debido que el porcentaje de participación de masa es de 64.73%.

Se considera un valor de $C = 2.5$ para ambos ejes, debido a que $0.162 < 0.6$ en la dirección X, en la dirección Y $0.106 < 0.6$.

TABLA XXI. Parámetros sísmicos del bloque C.

| Parámetros Sísmicos | Sentido | Valor |
|-------------------------------------------------------------------|---------|-------|
| Z = Factor de Zona | X e Y | 0.45 |
| S = Factor de Sitio | X e Y | 1.05 |
| T_p = Periodo Limite de la Meseta | X e Y | 0.6 |
| T_I = Periodo de Inicio del Comportamiento Inelástico del Suelo | X e Y | 2.0 |
| C = Factor de amplificación Sísmica | X e Y | 2.5 |
| U = Coeficiente de Uso | X e Y | 1.5 |
| R = Coeficiente de Reducción | X e Y | 6 |

Análisis estático

Con las cargas y parámetros ya obtenidos se procedió a ingresarlos al programa y realizar el análisis estático, en donde se obtuvo los siguientes valores.

Cortante estática en la dirección X: 313.78 Tn.

Cortante estática en la dirección Y: 313.78 Tn.

Análisis Dinámico

Cortante dinámica en la dirección X: 260.38 Tn.

Cortante dinámica en la dirección Y: 226.20 Tn.

Desplazamientos Laterales

Los desplazamientos relativos se encuentran dentro del margen estipulado en la norma que es 0.007.

TABLA XXII. Desplazamientos laterales en el bloque C – dirección X.

| Nivel | Desp. (m) | Δ Desp. (m) | H (m) | R | Δ Rel | Resultado |
|-------|-----------|--------------------|-------|---|--------------|-----------|
| 3 | 0.003415 | 0.00088 | 2.65 | 6 | 0.001494 | Ok |
| 2 | 0.002535 | 0.001397 | 3.25 | 6 | 0.001934 | Ok |
| 1 | 0.001138 | 0.001138 | 3.8 | 6 | 0.001348 | Ok |

TABLA XXIII. Desplazamientos laterales en el bloque C – dirección Y.

| Nivel | Desp. (m) | Δ Desp. (m) | H (m) | R | Δ Rel | Resultado |
|-------|-----------|--------------------|-------|---|--------------|-----------|
| 3 | 0.001249 | 0.0003 | 2.65 | 6 | 0.000051 | Ok |
| 2 | 0.001219 | 0.000659 | 3.25 | 6 | 0.000912 | Ok |
| 1 | 0.00056 | 0.00056 | 3.8 | 6 | 0.000663 | Ok |

Verificación por irregularidad torsional

TABLA XXIV. Irregularidad torsional en el bloque C – dirección X.

| Nivel | Δ maximo | Δ minimo | Δ promedio | H entepiso | R | Δ promedio inelastico | $\frac{\Delta_{max}}{\Delta_{prom}}$ | $0.5\Delta_{permisible}$ | Irregularidad torsional |
|-------|-----------------|-----------------|-------------------|------------|---|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 3 | 0.003415 | 0.003365 | 0.00339 | 2.65 | 6 | 0.00576 | 1.0073 | 0.0035 | NO |
| 2 | 0.002535 | 0.002259 | 0.002397 | 3.3 | 6 | 0.00326 | 1.0575 | 0.0035 | NO |
| 1 | 0.00138 | 0.000994 | 0.001066 | 3.8 | 6 | 0.00126 | 1.0675 | 0.0035 | NO |

TABLA XXV. Irregularidad torsional en el bloque C – dirección Y.

| Nivel | Δ_{maximo} | Δ_{minimo} | Δ_{promedio} | H entrepiso | R | Δ promedio inelastico | $\Delta_{\text{max}}/\Delta_{\text{prom}}$ | $0.5\Delta_{\text{permisible}}$ | Irregularidad torsional |
|-------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------|---|---------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| 3 | 0.001249 | 0.000985 | 0.00111 | 2.65 | 6 | 0.001 | 1.1181 | 0.0035 | NO |
| 2 | 0.001219 | 0.000684 | 0.000951 | 3.3 | 6 | 0.001 | 1.2811 | 0.0035 | NO |
| 1 | 0.00056 | 0.000322 | 0.000441 | 3.8 | 6 | 0.0005 | 1.2698 | 0.0035 | NO |

Luego de realizar el análisis de estas dos irregularidades, se garantiza que no existen irregularidades en la estructura en estudio por lo que el factor de reducción sísmica R se mantendrá con un valor de 6.

Corrección de la cortante de diseño

Luego de haber realizado el análisis estático y dinámico del bloque A y haber realizado la verificación de los desplazamientos, la norma indica que debemos verificar que la cortante dinámica obtenido, debe ser igual a por lo menos lo indicado en [9].

TABLA XXVI. Reporte de la verificación de la cortante basal - Bloque C.

| Fuerza Cortante | V dinámica (Tn.) | V estatico (Tn.) |
|-----------------|------------------|------------------|
| Dirección X | 260.38 | 313.78 |
| Dirección Y | 226.20 | 313.78 |

TABLA XXVII. Relación entre cortante estática y dinámica - Bloque C.

| V dinámica / V estática | |
|-------------------------|------|
| Dirección X | 0.82 |
| Dirección Y | 0.72 |

De acuerdo con los datos obtenidos el bloque C es totalmente regular tanto en planta como en altura, por lo tanto, $V_{\text{diseño}} = 0.8 V_{\text{estatico}}$.

$$V_{\text{diseño}} = 0.80(313.78)$$

Se observa que la cortante dinámica es menor a la cortante de diseño por lo tanto será necesario amplificarla.

$$\text{Factor de amplificación en X} = 0.80 \left(\frac{V_{\text{estatica}}}{V_{\text{dinamica}}} \right) = 0.80 \left(\frac{313.78}{260.38} \right) = 0.96$$

$$\text{Factor de amplificación en Y} = 0.80 \left(\frac{V_{\text{estatica}}}{V_{\text{dinamica}}} \right) = 0.80 \left(\frac{313.78}{226.20} \right) = 1.11$$

En el caso de la dirección Y solo se amplificará por 1.11.

Análisis de elementos estructurales

Las combinaciones de carga que se usarán para el diseño de los elementos estructurales serán las indicadas en la norma E 0.60.(concreto armado) del reglamento nacional de edificaciones [13].

$$\begin{aligned} &1.4CM + 1.7CV \\ &1.25 (CM + CV) \pm SX \\ &1.25(CM + CV) \pm SY \\ &0.9CM \pm SX \\ &0.9CM \pm SY \end{aligned}$$

Análisis de vigas

Este tipo de elementos se diseñan para responder a demandas por flexión y cortante, considerando el diseño por flexión el más importante.

El diseño se realizará por diseño de rotura o resistencia última, donde, las cargas de servicio o las fuerzas internas serán amplificadas mediante factores, mientras que las resistencias nominales serán reducidas por factores de reducción de resistencia.

Las condiciones generales que se deben cumplir en el diseño de esta clase de elementos se dan en el Reglamento Nacional de Edificaciones, [13].

Se presentará como ejemplo el diseño de la viga ubicado en el eje A4 perteneciente al primer nivel del bloque.

Diseño por flexión

- La viga tiene una sección de 0.30x0.60 y tiene un peralte efectivo de 0.54.
- Se está considerando $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ y $f_y = 4200\text{kg/cm}^2$.
- Acero mínimo:

$$As_{min} = 14/f_y * b * d = 14 \times 30 \times 54 / 4200 = 5.4\text{cm}^2.$$

El valor del acero máximo es el 75% de la cuantía balanceada - As_b :

$$\begin{aligned} \rho_b &= 0.85 \times \beta_1 \cdot \frac{f'c}{f_y} \times \frac{6000}{6000 + f_y} \\ \rho_b &= 0.85 \times 0.85 \cdot \frac{210}{4200} \times \frac{6000}{6000 + f_y} = 0.0212 \end{aligned}$$

$$As_{max} = 0.75 \times 0.0212 \cdot b \cdot d = 0.75 \cdot 0.0212 \cdot 30 \cdot 54 = 25.75\text{cm}^2.$$

Al diseñar el programa Etabs se encarga de obtener el área de acero de los elementos estructurales, en este caso de las vigas, con la siguiente formula:

$$A_s = \frac{0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{f_y} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_u}{\phi \cdot 0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}}\right)$$

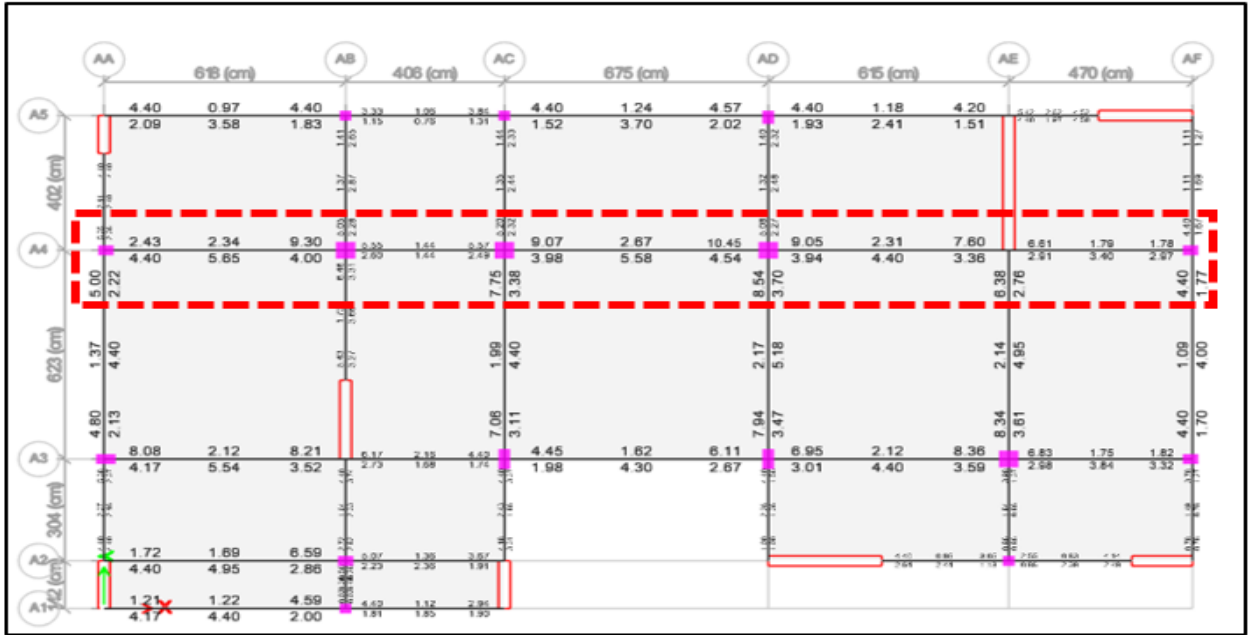


Fig. 10. Área requerida en vigas.

En la imagen se muestra el área de acero requerida en la parte superior e inferior de la viga.

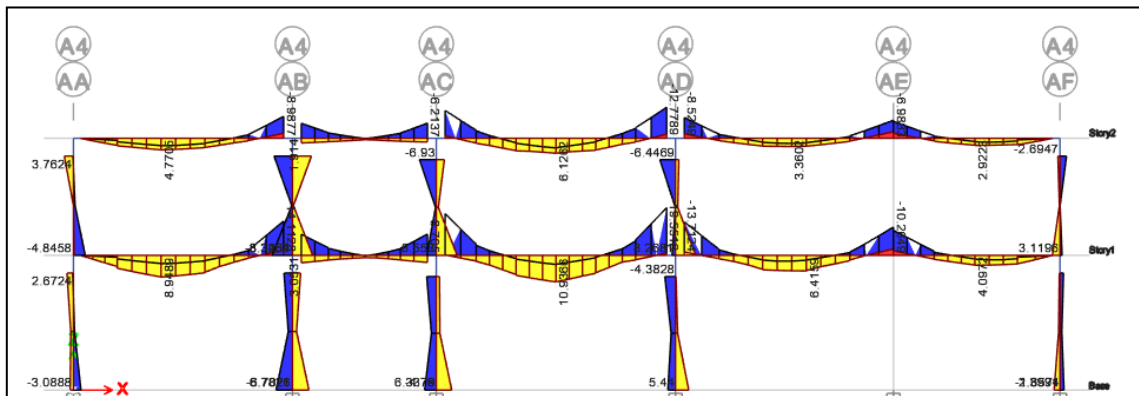


Fig. 11. Diagrama de momentos.

Diseño por fuerza cortante

Analizando la sección tenemos: $V_u = 15.60 \text{ tn}$

$\phi V_c = (0.85)0.53\sqrt{210} \times 30 \times 54 = 10.57 \text{ Ton} \leq 15.60 \text{ Tn}$, requiere refuerzo por corte

$$V_s = \frac{15600}{0.85} - 12435 = 5917.94 \text{ kg}$$

Con estribos de 3/8" se tiene: $S = \frac{1.42(4200)(54)}{5917.94} = 54.42 \text{ cm}$

Diseño del acero transversal en vigas de en base a [13]

El espaciamiento de los estribos cerrados de confinamiento no debe exceder del menor de los siguientes valores:

- 10db menor longitudinal = $10 \times 5/8'' \times 2.54 = 15.87 \text{ cm}$.
- 24db estribo = $24 \times 3/8'' \times 2.54 = 22.86 \text{ cm}$.
- 30 cm.

El espaciamiento del refuerzo transversal en la zona de confinamiento es $2h = 2 \times 60 = 1.20\text{m}$, para la zona central el espaciamiento no debe ser mayor a $0.5d = 0.5 \times 0.54\text{m} = 0.27\text{m}$, se considerará 0.20m .

Por lo tanto, la distribución del refuerzo transversal será considerada de la siguiente forma:

$$3/8", 1@0.05\text{m}, 5@0.10\text{m}, 5@0.15\text{m resto}@0.20\text{m}$$

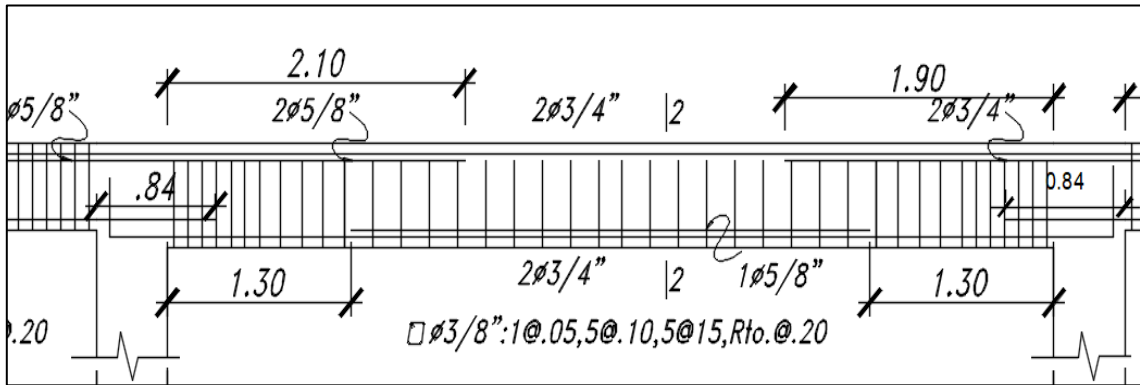


Fig. 12. Análisis del acero en vigas eje A4 entre ejes AC y AD.

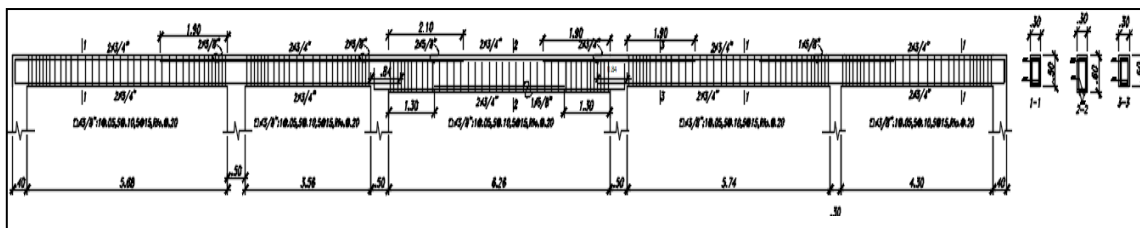


Fig. 13. Análisis de viga VA-104.

Análisis de losa

Se diseñarán losas aligeradas en 2 direcciones y en algunos casos en 1 dirección, las cuales presentan viguetas tradicionales en forma de T y son diseñadas para poder resistir los requerimientos a flexión producidos por su peso propio, el piso terminado, las sobrecargas y tabiques u otros elementos apoyados.

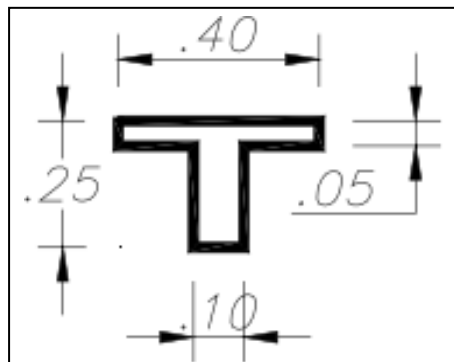


Fig. 14. Análisis de vigueta entre los ejes AA-AF.

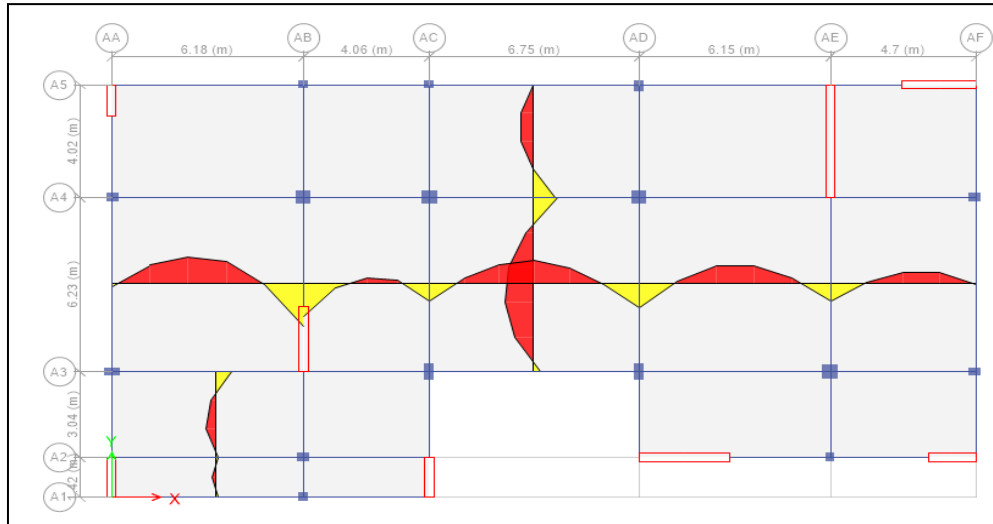


Fig. 15. Diagrama de momento flector en viguetas diseñadas.

Al igual que el desarrollo de la viga se usó un comando del programa *etabs* para obtener el diagrama de momentos flectores, dicho valor se usó en una hoja de cálculo para calcular el área de acero requerido en el cual se podrá diseñar por flexión el acero longitudinal. Se considera una losa de 2 direcciones entre los ejes A3 y A5

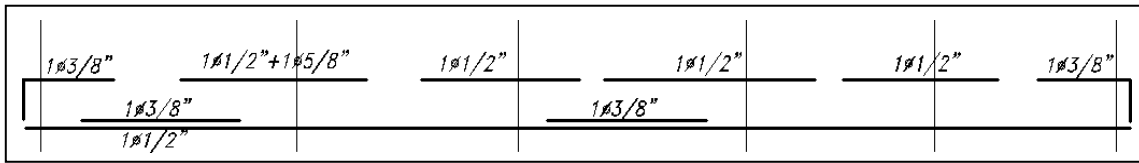


Fig. 16. Acero en viguetas en el sentido X.

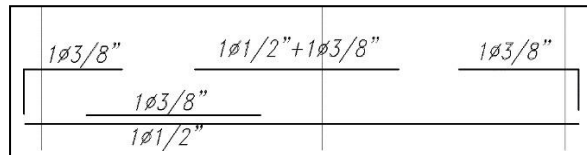


Fig. 17. Acero en viguetas en el sentido Y.

Así mismo se considera acero por temperatura y contracción en la parte superior del aligerado, se considera $h = 5\text{cm}$ y un metro de ancho de losa. La cuantía mínima es de 0.25%.

$$A_{st} = 0.0025(100)(5).$$

$$A_{st} = 1.25\text{cm}^2/\text{ml}$$

Se considera barras lisas de $\frac{1}{4}'' @ 0.25$

Análisis de columnas

Las columnas son elementos estructurales que tienen solicitación por flexión, compresión y corte, por lo que se diseña considerando las combinaciones a estas solicitaciones. Se realiza de acuerdo a los mismos criterios que en el diseño por flexión, utilizando secciones planas, un bloque equivalente de compresión en el concreto y una plataforma infinita de fluencia en el acero.

Ejemplo de análisis

A modo de ejemplo se presentará el diseño de la columna C5 (50x50cm) columna ubicada entre los ejes A4 Y AD, la cual tiene una cuantía de 1.4% ($4\phi 3/4'' + 12\phi 5/8''$).

TABLA XXVIII. Combinación de cargas de la columna.

| Sentido | P (tn) | P | M2 | M3 |
|---------|---------------------|--------|-------|--------|
| X y Y | 1.4CM+1.7CV | 98.195 | -1.11 | 1.96 |
| SIS XX | 1.25(CM+CV) + SISXX | 84.85 | 5.85 | 2.42 |
| | 1.25(CM+CV)-SISXX | 16.53 | -7.6 | 0.8 |
| | 0.9CM+SISXX | 48.79 | 6.52 | 1.5 |
| | 0.9CM-SISXX | 46.79 | -6.93 | -0.113 |
| SIS YY | 1.25(CM+CV) + SISYY | 85.07 | 0.413 | 5.44 |
| | 1.25(CM+CV) - SISYY | 82.79 | -2.16 | -2.21 |
| | 0.9CM+SISYY | 49.02 | 1.07 | 4.52 |
| | 0.9CM-SISYY | 46.74 | -1.49 | -3.13 |

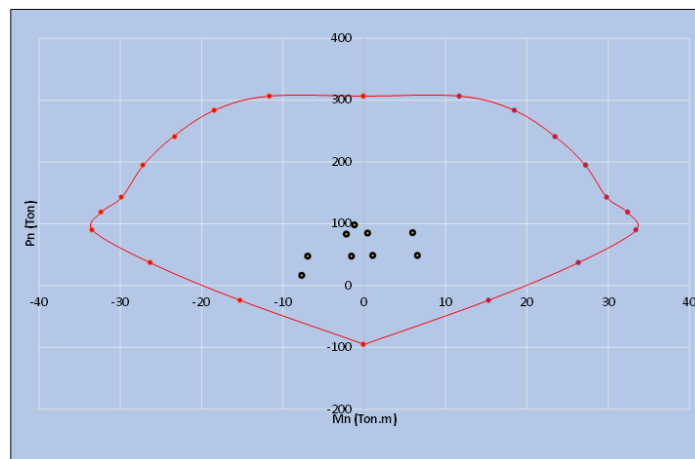


Fig. 18. Diagrama de interacción - excentricidad Y.

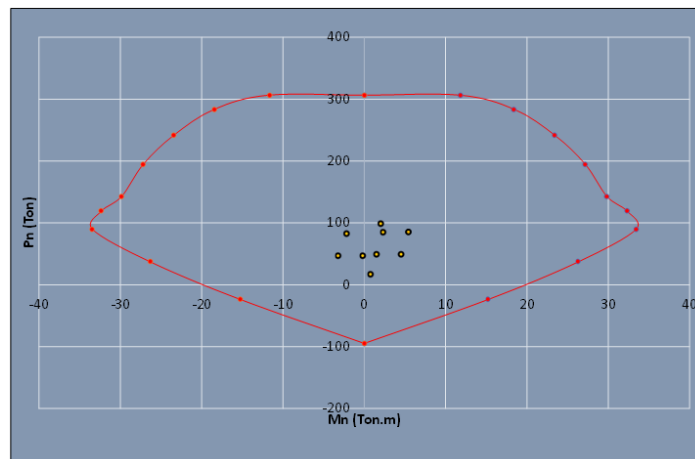


Fig. 19. Diagrama de interacción - excentricidad X.

Los pares de cargas ultimas (M_u , P_u) están dentro del diagrama, por lo que se concluye que es un diseño adecuado.

Análisis por fuerza cortante

Para el diseño por cortante es necesario hallar la fuerza cortante ultima. Esta será hallada por capacidad de la sección y será la menor de:

- $V_u = M_{nx2}/luz$
 $V_u = 31 \times 2 / 3.2 = 19.37 \text{ tn.m}$
- $V_u = 0.9V_m + 2.5V_{sx}$
 $V_u = 0.9(0.17) + 2.5(2.98) = 7.60 \text{ tn.m}$

Como el menor es $V_u = 7.60 \text{ tn.m}$, se diseña para esa fuerza cortante.

$$\phi V_c = \phi 0.53 \sqrt{f'c} * (1 + 0.0071 \frac{N_u}{A_g}) * b * d$$

$$\phi V_c = \phi 0.53 \sqrt{210} * (1 + 0.13) * (44.1) * (50)$$

$$\phi V_c = \phi 19.13 \text{ tn.m}$$

Al ser $\phi V_c > V_u$, se concluye que no necesitan estribos más que los mínimos.

En cuanto a columnas con responsabilidad sísmica, el modelo estructural en estudio pertenece a muros estructurales o dual tipo I, a continuación, se presenta el gráfico con las solicitaciones sísmicas de [13].

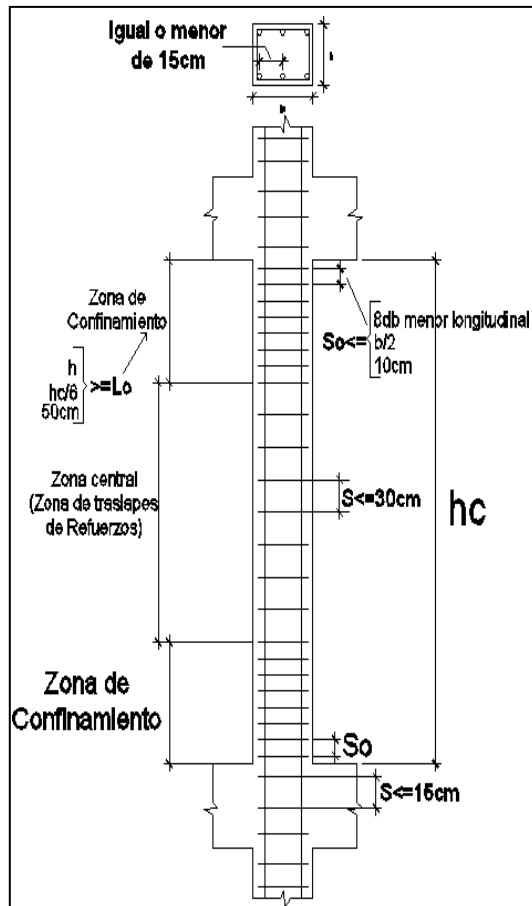


Fig. 20. Distribución de estribo en columna.

Fuente: [13]

Análisis del acero transversal en la columna en base a [13]

Para la longitud de la zona de confinamiento se debe escoger el mayor valor de L_o :

- Altura de columna/6 = $3.00/6 = 50\text{cm}$.
- Menor dimensión = 50cm.
- 50 cm.

Se considerará 50cm para la longitud de confinamiento. Para el espaciamiento S_o se escogerá el menor valor de:

- $8db = 8 \cdot 5/8'' = 12.7\text{cm}$
- $50/2 = 25\text{cm}$.
- 10cm.

Se considerará 10 cm.

Por lo tanto, la distribución del refuerzo transversal será considerada de la siguiente forma:

$3/8''$, $1@0.05m$, $5@0.10m$, $resto@0.25m$.

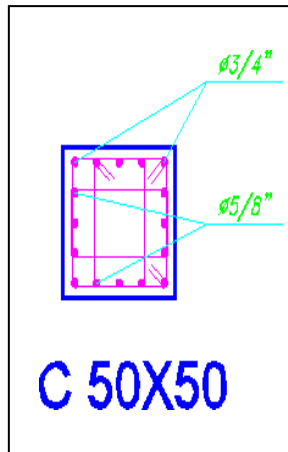


Fig. 21. Disposición final en planta del acero en la columna.

Análisis de muros de concreto armado

Las placas o muros de concreto armado reciben ese nombre por el gran porcentaje de cortante basal que asume. Se caracterizan entonces por tener carga vertical, mucho cortante y mucho momento flector, sobre todo en los primeros pisos.

Para obtener los esfuerzos en los muros se usó el modelo tridimensional desarrollado en el programa *etabs*. En estos elementos las combinaciones críticas en el diseño por resistencia son aquellas que consideran el efecto del sismo.

Para el diseño de los muros se usará el programa *etabs*, el cual brinda dos metodologías de desarrollo para los muros de concreto armado, una de ella consiste en una distribución del acero de forma uniforme en la sección del concreto, es decir que se obtendrán los diagramas de interacción y luego se verificará que el refuerzo usado es suficiente para que todas las combinaciones de carga no se encuentren en la zona de falla, la segunda es considerando como diseño una sección simplificada por tracción y compresión, que consiste en concentrar los esfuerzos en los extremos, llamados elementos de borde, que son los que principalmente están recibiendo las cargas de tracción y compresión.

También cabe mencionar que se tomara en cuenta todos los criterios de diseño de [13] llamado disposiciones generales para diseño sísmico.

Ejemplo de análisis

A modo de ejemplo se diseñará el muro ubicado en el eje AE del bloque A. se considerará un diseño de sección simplificada por tracción y compresión.

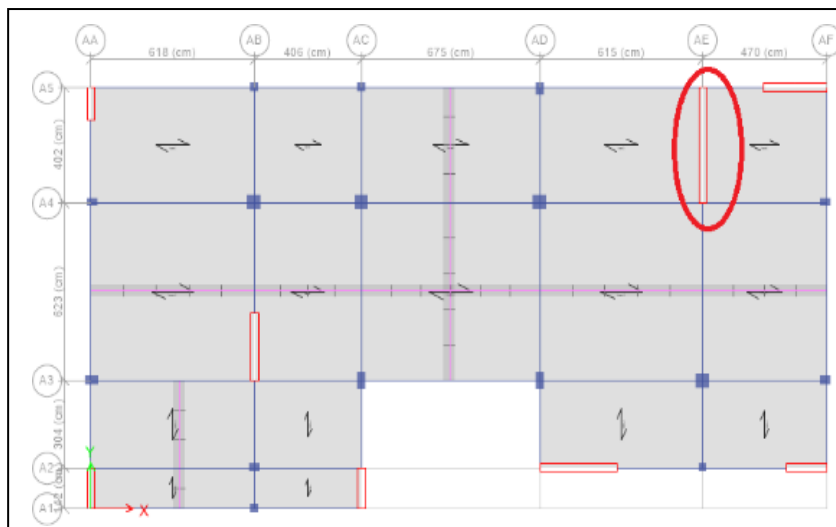


Fig. 22. Vista en planta de muro de concreto.

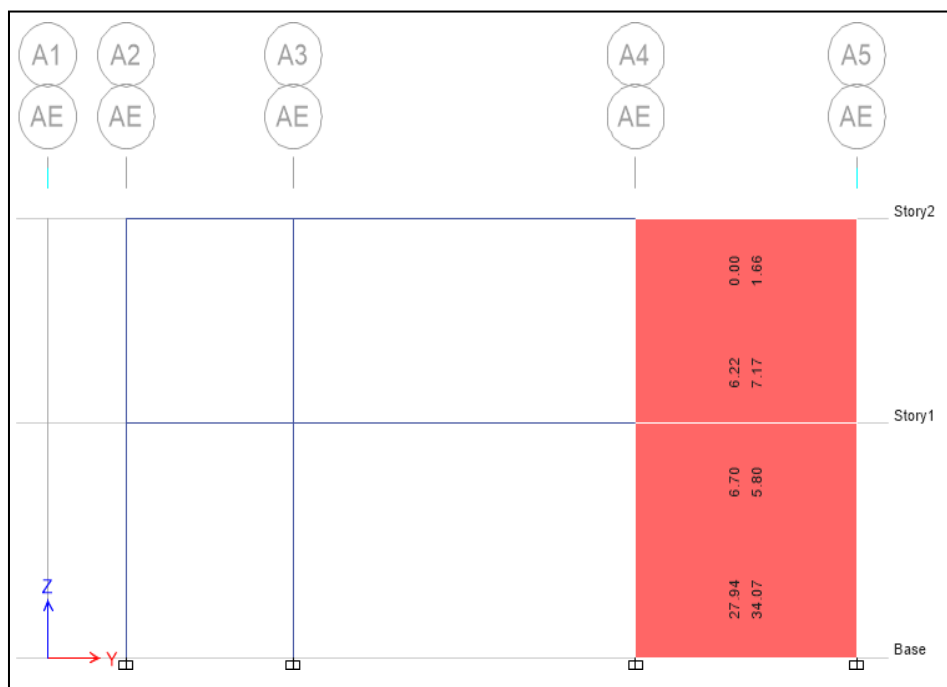


Fig. 23. Vista en elevación de muro de concreto.

Resultados del análisis etabs 2016 Shear Wall Design
ACI 318-14 Pier Design
Material Properties

TABLA XXIX. Valores de los resultados de diseño de muro en Etabs.

| E_c (kgf/cm ²) | f'_c (kgf/cm ²) | Lt. Wt Factor (Unitless) | f_y (kgf/cm ²) | f_{ys} (kgf/cm ²) |
|------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 217370.65 | 210 | 1 | 4200 | 4200 |

| Design Code Parameters | | | | | | | |
|-------------------------------|----------|----------|--------------------|-------------------|-------------------|------------------|--|
| Φ_T | Φ_C | Φ_v | Φ_v (Seismic) | IP _{MAX} | IP _{MIN} | P _{MAX} | |
| 0.9 | 0.7 | 0.85 | 0.6 | 0.04 | 0.0025 | 0.8 | |

| Flexural Design for P and M₃ – Tension Reinforcement | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------|---------------|--------------------|------------------------|
| Station Location | Edge Length cm | Rebar Area cm ² | Tension Combo | P _u kgf | M _{u3} kgf-cm |
| Left Top | 30 | 0 | 0.9CM + SY | 63932.73 | -18105575.94 |
| Right Top | 30 | 5.8 | 0.9CM + SY | 53328.23 | -18105575.94 |
| Left Bot | 45 | 22.38 | 0.9CM + SY | 63227.07 | 42486943.69 |
| Right Bot | 30 | 27.61 | 0.9CM + SY | 63227.07 | -49725625.2 |

| Flexural Design for P and M₃ – Compression Reinforcement | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------|--------------------|--------------------|------------------------|
| Station Location | Edge Length cm | Rebar Area cm ² | Compression Combo | P _u kgf | M _{u3} kgf-cm |
| Left Top | 30 | 6.7 | 1.25(CM + CV) + SY | 98467.69 | -20794332.91 |
| Right Top | 30 | 0 | 0.9CM + SY | 63932.73 | -18105575.94 |
| Left Bot | 45 | 27.94 | 1.25(CM + CV) + SY | 112216.09 | -51780286.51 |
| Right Bot | 30 | 34.07 | 1.25(CM + CV) + SY | 112216.09 | 40432282.37 |

| Shear Design | | | | | | | | |
|---------------------|-------|---------------------------|-----------------|---------------------|-----------------------|--------------------|----------------|----------------|
| Station Location | ID | Rebar cm ² /cm | Shear Combo | P _u kg f | M _u kgf-cm | V _u kgf | ΦV_c kgf | ΦV_n kgf |
| Top | Leg 1 | 0.075 | 1.25(CM+CV) +SY | 8786 3.19 | 6466656.09 | 92587.39 | 118923.72 | 205409. 73 |
| Bottom | Leg 1 | 0.075 | 1.25(CM+CV) +SY | 10161 1.59 | 40432282.37 | 92587.39 | 109659 | 196145 |

Para la longitud de borde se puede considerar el valor 0.45m, he optado por considerar 0.60m.

En esta metodología toda la cantidad de acero se concentra en los elementos de borde, y esos son los que terminan compensando los momentos en esa dirección.

Para el modelo de ejemplo tenemos un área de acero de 34.07cm² en los elementos de borde, se puede considerar 14 varillas de ¾” que equivale a 34.20cm², cumpliendo con el área solicitada.

Con esta metodología se considera las varillas del centro con cuantía mínima, que vendría a ser el acero por corte, el cual es igual en sentido vertical y horizontal, cuyo valor es de 0.075.

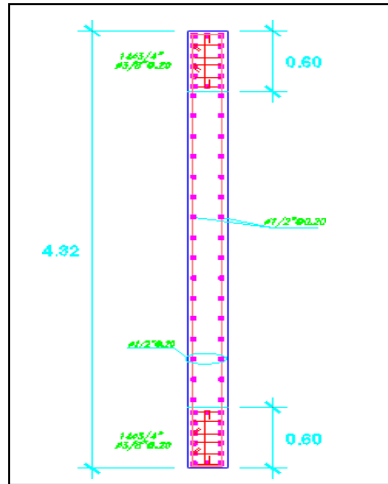


Fig. 24. Distribución de acero en muro de concreto.

Con la finalidad de determinar la capacidad portante del suelo se realizó el estudio de suelos correspondiente en el laboratorio de suelos de la Facultad de Ingeniería Civil de la UNICA y de los resultados obtenidos se determinó que el tipo de falla predominante es la localizada, dependiendo del tipo de estructura se indica:

$$\gamma = 2.11 \text{ ton/m}^3$$

$$D_f = 1.00 \text{ m}$$

$$C = 0.02 \text{ ton/m}^2$$

$$\Phi = 30.96$$

TABLA XXX. Tipo de falla.

| Densidad relativa | Descripción | n | ϕ | Tipo de falla |
|-------------------|--------------|---------|---------|---------------|
| 0 - 15 | Muy suelto | 0 - 4 | 28 | Asentamiento |
| 15 - 35 | Suelto | 5 - 10 | 28 - 30 | |
| 35 - 65 | Medio denso | 11 - 30 | 30 - 36 | Localizada |
| 35 - 85 | Denso | 31 - 50 | 36 - 45 | Generalizada |
| 85 - 100 | Muy compacto | > 50 | > 45 | |

Fuente: Tesis renovación del sistema de agua potable y alcantarillado de la urbanización La Angostura – Ica.

Resultados por falla por corte local

$$\phi' = \text{arcTg}(2/3 * \text{Tg}\phi) = 21.79^\circ$$

$$N'_q = e^{\pi \tan \phi'} \tan^2(45 + \frac{\phi'}{2}) = 7.65$$

$$N'_c = (N_q - 1) \cot \phi' = 16.63$$

$$N'_y = 2(N_q + 1) \tan \phi' = 6.91$$

TABLA XXXI. Corrección de carga ultima por corte local.

| Entonces | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Cimiento corrido | |
| $q_u = 2/3 \times C_x N_c' + \gamma \times D_f \times N_q' + 1/2 \times \gamma \times B \times N_y' =$ | 28.02 tn/m ² |
| Cimiento/zapata cuadrada | |
| $q_u = 0.867 \times C_x N_c' + \gamma \times D_f \times N_q' + 0.4 \times \gamma \times B \times N_y' =$ | 25.76 tn/m ² |

Considerando factor de seguridad 3, tendría 0.93kg/cm^2 para cimiento corrido y 0.86kg/cm^2 para zapatas cuadradas

Análisis de zapata aislada

Se diseña la zapata de la columna C 50x50 del bloque A, entre los ejes A4 y AD.

Datos generales

$$q_a = 8.59 \text{ tn/m}^2$$

$$\gamma_{\text{concreto}} = 2.4 \text{ tn/m}^3$$

$$\gamma_{\text{suelo}} = 2.11 \text{ tn/m}^3$$

$$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

Datos de la zapata:

$$h = 60\text{cm}, S/C = 0.5 \text{ tn/m}^2$$

Datos de la columna:

$$b=0.5 \text{ m}, L=0.5 \text{ m}, D_f= 1.00\text{m}$$

Cargas

TABLA XXXII. Cargas en diseño de zapatas.

| Carga muerta | Carga viva | Sismo |
|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| $P_m = 53.20 \text{ tn}$ | $P_y = 13.95 \text{ tn}$ | $M_{sx} = 0.8 \text{ tn}$ |
| $M_{mx} = 0.77 \text{ tn.m}$ | $M_{yy} = 0.52 \text{ tn.m}$ | $M_{sy} = 1.02 \text{ tn}$ |
| $M_{my} = -0.23 \text{ tn.m}$ | $M_{yy} = -0.47 \text{ tn.m}$ | $P_{sy} = 0.9$ |

Considerando inicialmente una zapata de $1.60*1.60$.

Con el método de esfuerzos trapezoidal uniaxial

Se tomará la dirección con mayor inercia

$$\sigma_{1,2} = \frac{P}{A} \pm \frac{6M_y}{BL^2}$$

1° Cm + Cv

$$P = (P_m + P_v) * ppz = (53.20 + 13.95) * 1.05 = 70.51 \text{ tn}$$

$$M_y = M_{my} + M_{vy} = -0.23 - 0.47 = -0.7 \text{ tn.m}$$

$$\sigma_{1,2} = \frac{70.51}{2.56} \pm \frac{6(-0.7)}{1.60*1.60^2}$$

$$\sigma_1 = \frac{70.51}{2.56} + \frac{6(-0.7)}{1.60*1.60^2} = 26.52 > 8.59 \text{ tn/m}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{70.51}{2.56} - \frac{6(-0.7)}{1.60*1.60^2} = 28.56 > 8.59 \text{ tn/m}^2$$

Debido a que el $\sigma_{zapata} > \sigma_{suelo}$, se aumentara las dimensiones de la zapata: $B = 3.00\text{m}$ $L = 3.00\text{m}$

$$A = 3.00*3.00 = 9.00\text{m}^2.$$

$$\sigma_{1,2} = \frac{70.51}{9.00} \pm \frac{6(-0.7)}{3.00*3.00^2}$$

$$\sigma_1 = \frac{70.51}{9.00} + \frac{6(-0.7)}{3.00 \cdot 3.00^2} = 7.67 < 8.59 \text{ tn/m}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{70.51}{9.00} - \frac{6(-0.7)}{3.00 \cdot 3.00^2} = 7.99 < 8.59 \text{ tn/m}^2$$

2° Cm + Cv + 0.8*Sy

$$P_{\text{total}} = (P_m + P_v + S_y \cdot 0.8) \cdot \text{ppz} = (53.20 + 13.95 + 0.8 \cdot 0.9) \cdot 1.05 = 71.26 \text{ tn}$$

$$M_y = M_{my} + M_{vy} + M_{sy} \cdot 0.8 = -0.23 - 0.47 + 0.8 \cdot 1.02 = 0.116$$

$$\sigma_{1,2} = \frac{71.26}{3.24} \pm \frac{6(0.116)}{1.80 \cdot 1.80^2}$$

$$\sigma_1 = \frac{71.26}{9.00} + \frac{6(0.116)}{3.00 \cdot 3.00^2} = 7.94 < 10.31 \text{ tn/m}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{71.26}{9.00} - \frac{6(0.116)}{3.00 \cdot 3.00^2} = 7.89 < 10.31 \text{ tn/m}^2$$

Con el método de esfuerzos Meyerhoff uniaxial

Se tomará la dirección con mayor inercia

$$\sigma = \frac{P}{2(0.5L - e)B}$$

1° Cm + Cv

$$P = (P_m + P_v) \cdot \text{ppz} = (53.20 + 13.95) \cdot 1.05 = 70.51 \text{ tn}$$

$$M_y = M_{my} + M_{vy} = -0.23 - 0.47 = -0.7 \text{ tn.m}$$

$$e = \frac{M}{P} = \frac{0.7 \text{ ton.m}}{70.51} = 0.009$$

$$\sigma_{\text{max}} = \frac{70.51}{2 \cdot (0.5 \cdot 3.00 - 0.009) \cdot 3.00} = 7.88 \text{ tn} < 8.59 \text{ tn/m}^2$$

2° Cm + Cv + 0.8*Sy

$$P_{\text{total}} = (P_m + P_v + S_y \cdot 0.8) \cdot \text{ppz} = (53.20 + 13.95 + 0.8 \cdot 0.9) \cdot 1.05 = 71.26 \text{ tn}$$

$$M_y = M_{my} + M_{vy} + M_{sy} \cdot 0.8 = -0.23 - 0.47 + 0.8 \cdot 1.02 = 0.116$$

$$e = \frac{M}{P} = \frac{0.116 \text{ tn.m}}{71.26} = 0.009$$

$$\sigma_{\text{max}} = \frac{71.26}{2 \cdot (0.5 \cdot 3.00 - 0.116) \cdot 3.00} = 8.58 \text{ tn} < 10.31 \text{ tn/m}^2$$

Con el método de esfuerzos trapezoidal biaxial

1° Cm + Cv

$$P_{\text{total}} = (P_m + P_v) \cdot \text{ppz} = (53.20 + 13.95) \cdot 1.05 = 70.51 \text{ tn}$$

$$A = B \cdot B$$

$$\sigma = \frac{P}{B \cdot B}$$

$$8.59 \text{ tn/m}^2 = \frac{70.51 \text{ tn}}{B^2}$$

$$B = 2.86, \text{ asumo } 3.00 \text{ m.}$$

1° Cm + Cv

$$M_x = M_{mx} + M_{vx} = 0.77 + 0.52 = 1.29 \text{ tn.m}$$

$$M_y = M_{my} + M_{vy} = -0.23 - 0.47 = -0.70 \text{ tn.m}$$

$$\sigma_1 = \frac{P}{B \cdot L} + \frac{6 \cdot M_x}{B \cdot L^2} + \frac{6 \cdot M_y}{B^2 \cdot L} = \frac{70.51}{3.0 \cdot 3.0} + \frac{6 \cdot 1.29}{3.0 \cdot 3.0^2} + \frac{6 \cdot (-0.7)}{3.0^2 \cdot 3.0} = 7.96 \text{ tn/m}^2 < 8.59 \text{ tn/m}^2$$

Si cumple, luego:

$$\sigma_2 = \frac{P}{B*L} + \frac{6*Mx}{B*L^2} - \frac{6*My}{B^2*L} = \frac{70.51}{3.0*3.0} + \frac{6*1.29}{3.0*3.0} - \frac{6*(-0.7)}{3.0^2*3.0} = 8.27 \text{ tn/m}^2 < 8.59 \text{ tn/m}^2$$

Si cumple, luego:

$$\sigma_3 = \frac{P}{B*L} - \frac{6*Mx}{B*L^2} + \frac{6*My}{B^2*L} = \frac{70.51}{3.0*3.0} - \frac{6*1.29}{3.0*3.0^2} + \frac{6*(-0.7)}{3.0^2*3.0} = 7.39 \text{ tn/m}^2 < 8.59 \text{ tn/m}^2$$

Si cumple, luego:

$$\sigma_4 = \frac{P}{B*L} - \frac{6*Mx}{B*L^2} - \frac{6*My}{B^2*L} = \frac{70.51}{3.0*3.0} - \frac{6*1.29}{3.0*3.0^2} - \frac{6*(-0.7)}{3.0^2*3.0} = 7.70 \text{ tn/m}^2 < 8.59 \text{ tn/m}^2$$

Si cumple, luego:

$$\sigma_{max1} = 8.27 \text{ tn/m}^2$$

2° Cm + Cv + 0.8Sx

$$P_{total} = (P_m + P_v + 0.8 * PSy) * 1.05 = (53.20 + 13.95 + 0.8 * 0.9) * 1.05 = 71.26 \text{ ton}$$

$$M_x = M_{mx} + M_{vx} + M_{sx} * 0.8 = 0.77 + 0.52 + 0.8 * 0.8 = 1.93 \text{ tn.m}$$

$$M_y = M_{my} + M_{vy} = -0.23 - 0.47 = -0.70 \text{ tn.m}$$

$$\sigma_1 = \frac{P}{B*L} + \frac{6*Mx}{B*L^2} + \frac{6*My}{B^2*L} = \frac{71.26}{3.0*3.0} + \frac{6*1.93}{3.0*3.0^2} + \frac{6*(-0.7)}{3.0^2*3.0} = 8.19 \text{ tn/m}^2 < 10.31 \text{ tn/m}^2$$

Si cumple, luego:

$$\sigma_2 = \frac{P}{B*L} + \frac{6*Mx}{B*L^2} - \frac{6*My}{B^2*L} = \frac{71.26}{3.0*3.0} + \frac{6*1.93}{3.0*3.0^2} - \frac{6*(-0.7)}{3.0^2*3.0} = 8.50 \text{ tn/m}^2 < 10.31 \text{ tn/m}^2$$

Si cumple, luego:

$$\sigma_3 = \frac{P}{B*L} - \frac{6*Mx}{B*L^2} + \frac{6*My}{B^2*L} = \frac{71.26}{3.0*3.0} - \frac{6*1.93}{3.0*3.0^2} + \frac{6*(-0.7)}{3.0^2*3.0} = 7.33 \text{ tn/m}^2 < 10.31 \text{ tn/m}^2$$

Si cumple, luego:

$$\sigma_3 = \frac{P}{B*L} - \frac{6*Mx}{B*L^2} - \frac{6*My}{B^2*L} = \frac{71.26}{3.0*3.0} - \frac{6*1.93}{3.0*3.0^2} - \frac{6*(-0.7)}{3.0^2*3.0} = 7.64 \text{ tn/m}^2 < 10.31 \text{ tn/m}^2$$

Si cumple, luego:

$$\sigma_{max2} = 8.50 \text{ tn/m}^2$$

3° Cm + Cv + 0.8Sy

$$P_{total} = (P_m + P_v + 0.8 * PSy) * 1.05 = (53.20 + 13.95 + 0.8 * 0.9) * 1.05 = 71.26 \text{ tn}$$

$$M_x = M_{mx} + M_{vx} = 0.77 + 0.52 = 1.29 \text{ tn.m}$$

$$M_y = M_{my} + M_{vy} + M_{sy} * 0.8 = -0.23 - 0.47 + 1.02 * 0.8 = -0.56 \text{ tn.m}$$

$$\sigma_1 = \frac{P}{B*L} + \frac{6*Mx}{B*L^2} + \frac{6*My}{B^2*L} = \frac{71.26}{3.0*3.0} + \frac{6*1.29}{3.0*3.0^2} + \frac{6*(-0.56)}{3.0^2*3.0} = 8.08 \text{ tn/m}^2 < 10.31 \text{ tn/m}^2$$

Si cumple, luego:

$$\sigma_2 = \frac{P}{B*L} + \frac{6*Mx}{B*L^2} - \frac{6*My}{B^2*L} = \frac{71.26}{3.0*3.0} + \frac{6*1.29}{3.0*3.0^2} - \frac{6*(-0.56)}{3.0^2*3.0} = 8.33 \text{ tn/m}^2 < 10.31 \text{ tn/m}^2$$

Si cumple, luego:

$$\sigma_3 = \frac{P}{B*L} - \frac{6*Mx}{B*L^2} + \frac{6*My}{B^2*L} = \frac{71.26}{3.0*3.0} - \frac{6*1.29}{3.0*3.0^2} + \frac{6*(-0.56)}{3.0^2*3.0} = 7.76 \text{ tn/m}^2 < 10.31 \text{ tn/m}^2$$

Si cumple, luego:

$$\sigma_4 = \frac{P}{B*L} - \frac{6*Mx}{B*L^2} - \frac{6*My}{B^2*L} = \frac{71.26}{3.0*3.0} - \frac{6*1.29}{3.0*3.0^2} - \frac{6*(-0.56)}{3.0^2*3.0} = 7.75 \text{ tn/m}^2 < 10.31 \text{ tn/m}^2$$

Si cumple, luego:

$$\sigma_{max3} = 8.33 \text{ tn/m}^2$$

Con el método de esfuerzos rectangular biaxial

Combo 1: Cm + Cv

$$P_{x1s} = P_m + P_v = 53.20 + 13.95 = 67.15 \text{ tn}$$

$$M_{x1s} = M_{mx} + M_{vx} = 0.77 + 0.52 = 1.29 \text{ tn.m}$$

$$M_{x1s} = M_{my} + M_{vy} = -0.23 - 0.47 = 0.7 \text{ tn.m}$$

$$P_{xtotal1} = P_{x1s} * 1.05 = 67.15 * 1.05 = 70.51$$

$$ex_1 = \frac{M_{x1s}}{P_{xtotal1}} = 0.01 \text{ m}$$

$$ex_2 = \frac{M_{x1s}}{P_{xtotal1}} = 0.009 \text{ m}$$

$$\sigma_{x1} = \frac{P_{xtotal1}}{(L-2*ex_1)*(B-2*ex_2)} = \frac{70.51}{(3.00-2*0.01)*(3.00-2*0.009)} = 7.93 < 8.59 \text{ tn/m}^2 \text{ Si cumple}$$

Combo 2: Cm + Cv + 0.8Sx

$$P_{x2s} = (P_m + P_v + 0.8*P_{sx}) * 1.05 = (53.20 + 13.95 + 0.8*0.9) * 1.05 = 71.26 \text{ tn}$$

$$M_{x2sx} = M_{mx} + M_{vx} + 0.8*M_{sx} = 0.77 + 0.52 + 0.8*0.8 = 1.93 \text{ tn.m}$$

$$M_{x2sy} = M_{my} + M_{vy} = -0.23 - 0.47 = 0.7 \text{ tn.m}$$

$$ex_{2-1} = \frac{M_{x2sx}}{P_{xtotal2}} = 0.02 \text{ m}$$

$$ex_{2-2} = \frac{M_{x2sy}}{P_{xtotal2}} = 0.009 \text{ m}$$

$$\sigma_{x2} = \frac{P_{xtotal2}}{(L-2*ex_{2-1})*(B-2*ex_{2-2})} = \frac{71.26}{(3.00-2*0.02)*(3.00-2*0.009)} = 8.07 < 10.31 \text{ tn/m}^2 \text{ Si cumple}$$

Combo 3: Cm + Cv + 0.8Sy

$$P_{y2s} = (P_m + P_v + 0.8*P_{sy}) * 1.05 = (53.20 + 13.95 + 0.8*0.9) * 1.05 = 71.26 \text{ tn}$$

$$M_{y2sx} = M_{mx} + M_{vx} = 0.77 + 0.52 = 1.29 \text{ tn.m}$$

$$M_{y2sy} = M_{my} + M_{vy} + 0.8*M_{syy} = -0.23 - 0.47 + 1.02 = 0.32 \text{ tn.m}$$

$$ey_{2-1} = \frac{M_{y2sx}}{P_{xtotal2}} = 0.02 \text{ m}$$

$$ey_{2-2} = \frac{M_{y2sy}}{P_{xtotal2}} = 0.004 \text{ m}$$

$$\sigma_{y2} = \frac{P_{xtotal2}}{(L-2*ey_{2-1})*(B-2*ey_{2-2})} = \frac{71.26}{(3.00-2*0.02)*(3.00-2*0.004)} = 8.04 < 10.31 \text{ tn/m}^2 \text{ Si cumple}$$

TABLA XXXIII. Método de esfuerzos uniaxiales.

| Métodos de esfuerzos uniaxiales | $\sigma_1 \frac{tn}{m^2}$ (CM + CV) | $\sigma_1 \frac{tn}{m^2}$ (CM + CV+0.8*Sy) |
|---------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Trapezoidal | 7.67 | 7.89 |
| Meyerhoff | 7.88 | 8.58 |

TABLA XXXIV. Método trapezoidal biaxial.

| Método trapezoidal biaxial | |
|----------------------------|-------------------------------------|
| COMBO | σ_{max} (tn/m ²) |
| CM+CV | 8.27 |
| CM+CV+0.8SX | 8.50 |
| CM+CV+0.8SY | 8.33 |

TABLA XXXV. Método rectangular biaxial.

| Método rectangular biaxial | |
|----------------------------|-------------------------------------|
| COMBO | σ_{max} (tn/m ²) |
| CM+CV | 7.93 |
| CM+CV+0.8SX | 8.07 |
| CM+CV+0.8SY | 8.04 |

Diseño por punzonamiento

El diseño es por cargas ultimas, una manera de aproximar rápidamente es multiplicar por 1.6, es un valor intermedio entre 1.4 y 1.7.

| | |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------|
| $\sigma_{max2} = 8.58 \text{ ton/m}^2$ | $\sigma_{u2} = 1.6 * 8.58 = 13.73 \text{ tn/m}^2$ |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------|

Se tienen volados iguales de: $\text{volado} = \frac{B-l}{2} = \frac{3.00-0.5}{2} = 1.25$

Peralte efectivo "d = 0.5m" $\beta = \frac{50}{50} = 1$

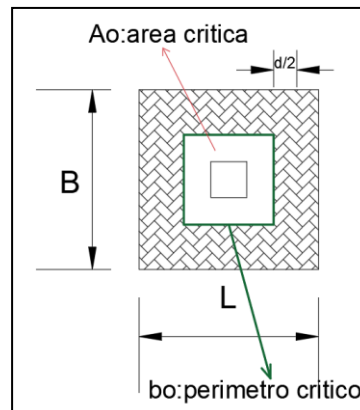


Fig. 25. Dimensionamiento de zapata.

$$b_o = 2*(b+d) + 2*(l+d) = 2*(0.5+0.5) + 2*(0.5+0.5) = 2.0 \text{ m.}$$

$$A_o = (b+d) * (l+d) = (0.5+0.5) * (0.5+0.5) = 1 \text{ m}^2.$$

$$A_{total} = B * L = 3.0 * 3.0 = 9.00 \text{ m}^2.$$

$$\text{Cortante: } V_u = \sigma_u * (A_{total} - A_o) = 13.73 * (9.00 - 1) = 109.84 \text{ tn}$$

β = relación de las dimensiones de la columna

Debe cumplir: $V_u \leq \phi V_c$

$$\phi V_{c1} = 0.85 * \frac{1.1 * \sqrt{f'c} * b_o * d}{1000}$$

$$\phi V_{c1} = 0.85 * (1.1 * \sqrt{210} * 200 * 50) / 1000$$

$$\phi V_{c1} = 135.49 \text{ ton} > V_u \text{ Si cumple}$$

$$\phi V_{c2} = 0.85 * \frac{0.53 * \left(1 + \frac{2}{\beta}\right) * \sqrt{f'c} * b_o * d}{1000}$$

$$\phi V_{c2} = 0.85 * (0.53 * \left(1 + \frac{2}{1}\right) * \sqrt{210} * 200 * 50) / 1000$$

$$\phi V_{c2} = 295.85 \text{ tn}$$

Diseño por cortante

$$V_u = \sigma_u * B * (\text{volado} - d) = 8.58 * 3.0 * (1.25 - 0.5) = 19.31 \text{ tn}$$

Debe cumplir: $V_u \leq \phi V_c$

$$\phi V_c = 0.85 * \frac{0.53 * \sqrt{f'c} * B * d}{1000}$$

$$\phi V_c = 0.85 * (1.53 * \sqrt{210} * 300 * 50) / 1000$$

$$\phi V_c = 282.69 \text{ tn} > V_u \text{ Si cumple}$$

Diseño por flexión

$$A_{smin} = 0.0018bh = 0.0018 * 300 * 60 = 32.4 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'c * b} = \frac{32.4 * 4200}{0.85 * 210 * 100} = 7.62$$

$$\phi M_n = \frac{\phi * A_s * f'c * y * (d - \frac{a}{2})}{10^5} = \frac{0.9 * 32.4 * 4200 * (50 - \frac{7.62}{2})}{10^5} = 56.57 \text{ tn.m}$$

$$M_u = \sigma_u * \text{volado}^2 * \frac{B}{2} = 8.58 * 1.25^2 * \frac{3.0}{2} = 20.11 \text{ tn.m}$$

Se utilizarán el acero mínimo fierros de 5/8" cada 15cm

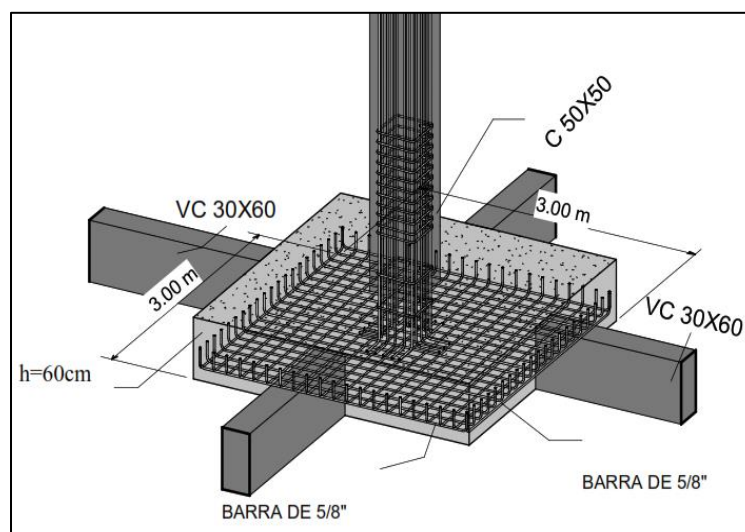


Fig. 26. Detalle de zapata diseñada

III. Resultados

- Sobre el predimensionamiento de los elementos estructurales realizado en el análisis, el diseño estructural está dividido en 3 bloques A, B, C, los cuales están separados por una junta de dilatación de 5cm. La estructura utiliza pórticos de concreto armado y muros estructurales de concreto armado, luego de realizar el análisis con los elementos estructurales predimensionados, se observó que no aportaban la rigidez suficiente por lo que se debió modificarse algunos de estos.

Columnas:

Se realizó el análisis por fuerza cortante de la columna ubicada en el bloque A entre los ejes A4 y AD, en la cual se consideró una cuantía de acero de 1.4%, la cual arrojó resultados positivos al realizar el análisis estructural, ubicando todas las combinaciones de carga dentro del diagrama de interacción de columna, tanto en sentido X como en el sentido Y, dicha columna está representada con el código C5 de dimensiones de 50cmx50cm, la cual está configurada por 4 varillas de $\frac{3}{4}$ " y 12 de $\frac{5}{8}$ ", con estribos cerrados de $\frac{3}{8}$ " distribuidos de la siguiente manera $\frac{3}{8}$ ", $1@0.05m$, $5@0.10m$, $resto@0.25m$., obteniendo como resultado que el refuerzo propuesto satisface todas las demandas combinadas de fuerza axial y momento flector en ambas direcciones.

Vigas:

Se ha tomado como ejemplo de análisis la viga VA-104 ubicada en el bloque A, en el eje A4, a la cual se le realizó el análisis por flexión y fuerza cortante, la viga está ubicada entre los tramos AA y AF, considerando una viga peraltada de sección de 30cmx60cm entre los ejes AC y AD, y en el resto 30cmx50cm, el proceso de diseño del acero es realizado luego del análisis estructural, en donde gracias a la ayuda del software empleado *etabs* se logra conocer el valor de los momentos negativos y momentos positivos, los cuales serán de ayuda para calcular mediante una hoja de cálculo excel, el área de acero necesario, obteniendo 3 tipos de secciones, para la sección 1-1 (2 varillas de $\frac{3}{4}$ " para momento positivo y 2 varillas de $\frac{3}{4}$ " para momento negativo), para la sección 2-2 (2 varillas de $\frac{3}{4}$ " para momento negativo y 2 varillas de $\frac{3}{4}$ " con una varilla de $\frac{5}{8}$ " para momento positivo), para la sección 3-3 (4 varillas de $\frac{3}{4}$ " para momento negativo y 2 varillas de $\frac{3}{4}$ " para momento positivo), en cuanto a la distribución de estribos se ha considerado su distribución por disposiciones sísmicas de acuerdo a [13].

Losas

Se ha considerado una losa de 25 cm de espesor en 2 direcciones, con el fin de distribuir mejor las cargas hacia las vigas peraltadas, para el análisis de las viguetas se utilizó el programa *etbas*, haciendo uso de un comando especial llamado *strips*, el cual se dibuja en la losa aligerada y proporciona los datos de los esfuerzos y momentos necesarios para el diseño de la vigueta de la misma manera que en el diseño de vigas. Se tomó una franja en la zona más desfavorable de cada una de las losas, obteniendo su diagrama de momento flector, utilizando los valores de los

momentos negativos y positivos se procedió a hallar el área de acero requerida para luego diseñar su sección transversal. (Se puede observar el diagrama de momento flector de la vigueta analizada en la Fig. 30)

Cimentación

Para el análisis de la cimentación se tuvo en cuenta el estudio de suelos, de cual obtuve los siguientes datos, $\gamma = 2.11 \text{ ton/m}^3$, $D_f = 1.00 \text{ m}$, $C = 0.02 \text{ ton/m}^2$, $\Phi = 30.96$ y el uso de la norma E.050 Suelos y Cimentaciones [14], en el tipo de terreno se presentará una falla por corte local, por lo tanto, se utilizarán las fórmulas adecuadas para obtener la capacidad admisible, como resultado final se obtuvo una capacidad admisible de 0.86 kg/cm^2 para el diseño de la cimentación.

La cimentación consta de zapatas aisladas todas conectadas mediante vigas de cimentación de $30 \text{ cm} \times 60 \text{ cm}$, para el ejemplo de diseño de zapata aislada presentado en la siguiente investigación se consideró las cargas de esfuerzo y momentos originados por el análisis estructural en dicho punto de la base de empotramiento, se estimó inicialmente un peralte de zapata de 60 cm con dimensiones de $1.60 \text{ m} \times 1.60 \text{ m}$, al evaluarlo con el método de esfuerzos trapezoidal uniaxial era necesario aumentar las dimensiones, para la siguiente evaluación se considere dimensiones de $3.00 \text{ m} \times 3.00 \text{ m}$, utilice los métodos de esfuerzos uniaxiales, método trapezoidal biaxial y método rectangular biaxial para corroborar que las dimensiones sean las adecuadas, luego se realizó el análisis por punzonamiento y por cortante, finalmente realice el análisis por flexión para acero en la zapata, quedando finamente una distribución de acero de varillas de $5/8''$ cada 15 cm .

Muros de concreto

Para el ejemplo de análisis de tomo como ejemplo el muro ubicado en eje AE del bloque A, he considerado un espesor de muro de 30 cm , para el análisis del muro también se hizo uso del software etabs, utilizando una metodología que permite el programa, el cual consiste en concentrar esfuerzos en los extremos, llamados elementos de borde, que son los que principalmente están recibiendo las cargas de tracción y compresión, luego de realizado el análisis el programa permite obtener una tabla de valores en los que se encuentran la longitud de borde y el área de acero necesario en dichos elementos de borde, obteniendo una concentración de acero de 34.07 cm^2 en donde he considerado 14 varillas de $3/4''$, considerando la parte central por cuantía mínima varillas de $1/2''$ cada 20 cm , para colocar el acero en los elementos de borde se tuvo en cuenta la norma [13].

Los elementos de concreto armado se han dimensionado y diseñado conforme a la norma [13].

- Sobre los desplazamientos, los desplazamientos laterales analizados para ambas direcciones pueden visualizarse en las figuras Fig. 9 y Fig. 10 para el bloque A, Fig. 15 y Fig. 16 para el bloque B, Fig. 21 y Fig. 22, obteniendo como resultado que todos los desplazamientos cumplen con los exigidos en la norma [9].

- Sobre la fuerza cortante Luego de realizar el análisis estructural, se obtiene como resultado que la fuerza cortante que actúa en los muros de concreto armado es mayor al 75% de la fuerza cortante basal total, para los 3 bloques, por lo tanto, el sistema estructural predominante es el de muros estructurales de concreto armado, correspondiéndole el factor de reducción $R = 6$.

En el caso del bloque A, se ha considerado aumentar en 1% la cortante dinámica para usarla como cortante de diseño en la dirección X, y 25% en el sentido Y (Relación entre cortante estática y dinámica en la TABLA III).

En el caso del bloque B, se ha considerado aumentar en 3% la cortante dinámica para usarla como cortante de diseño en la dirección X, en la dirección Y no será necesario aumentar la cortante de diseño (Relación entre cortante estática y dinámica en la TABLA VI).

En el caso del bloque C, se ha considerado aumentar en 11% la cortante dinámica para usarla como cortante de diseño en la dirección Y, en la dirección X no será necesario aumentar la cortante de diseño (Relación entre cortante estática y dinámica en la TABLA IX).

- Sobre el espectro de respuesta, Como resultados de los periodos de los distintos bloques se obtuvieron para el bloque A, un periodo $T_x = 0.216$ segundos en el sentido X y $T_y = 0.192$ segundos en el sentido Y, para el bloque B, un periodo $T_x = 0.145$ segundos en el sentido X y $T_y = 0.143$ segundos en el sentido Y, para el bloque C, un periodo $T_x = 0.162$ segundos en el sentido X y $T_y = 0.106$ segundos en el sentido Y.

Se considera un valor de amplificación sísmica $C = 2.5$ para ambos ejes, para ambos ejes en los 3 bloques debido a que sus periodos son menores a 0.6 en la dirección, obteniendo como resultado e mismo espectro de sísmico para todos los bloques.

IV. Discusión

- En los resultados de la investigación se pudo apreciar que el predimensionamiento de los elementos estructurales es una buena metodología por emplear para tener una estimación cercana a las dimensiones de los elementos estructurales finales, lo cual coincide con la investigación de Quipe Gutiérrez (2016), quien también realiza un predimensionamiento de la estructura de su investigación, sin embargo, en su caso emplea un sistema de albañilería confinada.
- Al momento de obtener la cortante de diseño, esta es considerada como mínimo hasta un 80% de la cortante basal, algo que no coincide con la investigación de Jaramillo y Rocha (2013), en donde se hace una comparación entre la norma ASCE 07-10 que considera este valor como 85% y la norma NEC-11 que no establece método de ajuste.
- Para obtener los resultados del análisis estático y dinámico se hizo uso de las normas [7] y [9], al igual que la investigación de Orrillo (2017), hizo uso de estas normas sin embargo el software empleado fue SAP2000.
- En la investigación se hizo uso de los parámetros de la norma [9], para crear el espectro sísmico, de forma similar lo hicieron Jaramillo y Rocha (2013) en su investigación, en la que ellos comparan 2 normas sísmicas en las cuales cada una cuenta con parámetros sísmicos similares a la norma [9], parámetros que ayudaran a conocer el espectro sísmico.

V. Conclusiones

- Se puede concluir que la norma sismorresistente E.030 si influye en el Diseño Estructural del Centro de Salud del Centro Poblado Yaurilla - Los Aquijes- Ica, debido a que al hacer uso de sus parámetros implico modificar las dimensiones de algunos elementos estructurales.
- El predimensionamiento de los elementos estructurales no influye de forma contundente, debido a que fue de uso inicial para dimensionar los elementos estructurales de la arquitectura propuesta.
- Los desplazamientos laterales en ambas direcciones si influyen en el diseño estructural, debido a que la norma E.030 exige que para estructuras sismorresistentes los desplazamientos laterales sean menores a los estipulados en norma.
- El valor de la cortante si influye, su influencia radica en el valor que la cortante de diseño obtenga, ya que esta proporcionara a la estructura esfuerzos y momentos a los elementos estructuras.
- El espectro de respuesta si influye en el dimensionamiento de la estructura, debido a que este representa las máximas respuestas ante los distintos modos de vibrar que presenta la estructura.

VI. Recomendaciones

- Como recomendación al objetivo general, sugiero aplicar la norma E. 030, debido a que la aplicación de su uso garantiza una buena respuesta de las edificaciones frente a eventos sísmicos.
- Recomiendo iniciar un predimensionamiento conociendo el tipo de edificación a diseñar basándose en su uso de acuerdo con lo indicado en la norma E.0.30, así como la coordinación con el profesional encargado del diseño arquitectónico basándose en las necesidades de la edificación.
- Hacer la verificación de los desplazamientos luego de realizar el análisis estructural, estos valores siempre deben estar dentro del rango permitido por la norma E.030, y si no es así, se debe modificar algunos elementos estructurales.
- Hacer uso de softwares de diseño estructural para hallar los valores de las cortantes, ya que en la actualidad estos programas ofrecen una gran confiabilidad con respecto a sus resultados.
- Usar los parámetros indicados en la norma (Z: zona sísmica, U: categoría de edificación, S: tipo de suelo, C: factor de amplificación sísmica, R: coeficiente de reducción de fuerzas) ya que el espectro de respuesta estará en función a los mencionados.

VII. Referencias Bibliográficas

- [1] M.F. Guzmán Gómez de la Torre, *Diseño sismo resistente de edificios de hormigón armado (cálculo de periodos de vibración y niveles de agrietamiento)* [tesis de grado]. Quito (Ecuador), Pontifica Universidad Católica del Ecuador, 2015.
- [2] G.A. Jaramillo Guerra, M. V. Rocha Andino, *Comparación entre la norma ecuatoriana de la construcción 2011 y la norma american society of civil engineers 07-10 para diseño sismo-resistente: corte basal* [tesis de grado]. Quito (Ecuador), Pontifica Universidad Católica del Ecuador, 2013.
- [3] J.D. Orillo Rojas, *Riesgo sísmico del edificio 2J de la universidad nacional de Cajamarca* [tesis de grado]. Cajamarca (Perú), Universidad Nacional de Cajamarca, 2017.
- [4] L.M. Valdivia Motta, *Relación entre el factor de reducción de fuerzas sísmicas y la demanda de ductilidad para terremotos peruanos en la zona de periodos cortos* [tesis de grado]. Lima (Perú), Pontifica Universidad Católica del Ecuador, 2021.
- [5] H. Quispe Gutiérrez, *Análisis y diseño de las estructuras de albañilería de cuatro niveles con diseño sísmico dinámico, en la ciudad de Ica, 2016* [tesis de grado]. Ica (Perú), Universidad Alas Peruanas, 2016.
- [6] F.M. Saldaña Cruzado, *Evaluación del desempeño sísmico de edificaciones esenciales - pabellón de emergencias del hospital regional de Ica – 2019* [tesis de grado]. Lima (Perú), 2019.
- [7] Norma E.020 Cargas R.N.E.
- [8] Ing. Roberto Morales Morales, *Diseño en Concreto Armado*. 10ma ed. Lima: Instituto de la Construcción y Gerencia, 2013.
- [9] Norma E.030 Diseño Sismoresistente R.N.E.
- [10] Minsa (2015, Ene 27). NTS N° 113 – MINSA/DGIEM-V01 [Online]. Available: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/3366.pdf>.
- [11] R coeficiente de reducción sísmica, conceptualmente desarrollado como un medio para tomar en cuenta el aspecto de la respuesta estructural ante demandas sísmicas con su capacidad para disipar energía, al incursionar en el rango inelástico.
- [12] C factor de amplificación Sísmica, es el cociente de la fuerza cortante horizontal que debe considerarse que actúa en la base de la edificación por efecto del sismo
- [13] Norma E.060 Concreto Armado R.N.E.
- [14] Norma E.050 Suelos y Cimentaciones R.N.E.

VIII. Anexos

ENSAYOS DE LABORATORIO



DENSIDAD IN SITU
METODO DEL CONO DE ARENA

CERTIFICADO N° 31-19
BOLETA N° 2429

SOLICITANTE : **Bach. FERNANDEZ MEDINA Yohnny Luis**
 OBRA : **APLICACION DE NORMA SISMORESISTENTE E.30 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD DEL CENTRO POBLADO YAURILLA - LOS AQUIJES - ICA**
 UBICACIÓN : **CENTRO POBLADO YAURILLA - LOS AQUIJES - ICA**
 MATERIAL : **SUELO NATURAL (C - 1; E - 2)**
 CANTERA
 FECHA : **Ica, Diciembre 2019**
 TECNICO OPERADOR : **TEJEDA CORDOVA Gonzalo**

| MUESTRA N° | 1 | | | |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------|--|--|--|
| CAPA | SUELO NATURAL | | | |
| LUGAR | C - 1; E - 2 CIUDAD DE ICA | | | |
| LADO: | EJE | | | |
| 1. Peso de la lata + suelo humedo | 6,577.40 | | | |
| 2. Peso de la lata | 115.70 | | | |
| 3. Peso del suelo humedo (1 - 2) | 6,461.70 | | | |
| 4. Peso de arena + frasco | 6,542.30 | | | |
| 5. Peso de la arena que queda + el frasco + el peso de arena embudo | 0.00 2,393.00 | | | |
| 6. Peso del arena empleada (4 - 5) | 4,149.30 | | | |
| 7. Densidad de la arena | 1.47 | | | |
| 8. Volumen del hueco (6/7) | 2,822.70 | | | |
| 9. Peso de la grava al aire | 2,611.40 | | | |
| 10. Volumen de la grava por desplaz. | 989.20 | | | |
| 11. Peso del suelo (3 - 9) | 3,850.30 | | | |
| 12. Volumen del, suelo (8 - 10) | 1,833.50 | | | |
| 13. Densidad del suelo humedo(11/12) | 2.10 | | | |
| 14. Humedad contenida en el suelo | 3.42 | | | |
| 15. Densidad del suelo seco | 2.03 | | | |
| 16. Densidad del suelo seco gr/cm3 | 0.00 | | | |
| 17. Max. Dens. determinada en la curva | 0.00 | | | |
| 18. Porcentaje de compactacion(16/17) | 0.00 | | | |
| 19. Compactacion especificada | 0.00 | | | |
| Espesor compactado (mt.) | 2.00 | | | |
| Control de humedad | | | | |
| RECIPIENTE N° | C - 1, E - 2 | | | |
| 1. Peso de la lata + suelo humedo | 2112.30 | | | |
| 2. Peso de la lata + suelo seco | 2044.20 | | | |
| 3. Peso de agua | 68.10 | | | |
| 4. Peso de lata | 53.00 | | | |
| 5. Suelo seco | 1991.20 | | | |
| 6. Porcentaje de humedad con Speedy | 3.42 | | | |



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 PRODUCCION DE BIENES Y SERVICIOS

 MAG. ING. RENE OSWALDO CANCHAIN VARGAS
 DIRECTOR



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Bach. FERNANDEZ MEDINA Yohnny Luis
Proyecto : Aplic. De la Norma Sismorresistente E.30 para el Diseño Estruct. del Centro de Salud del Cent. Poblado Yaurilla - Los Aquijes
Ubicación : CENTRO POBLADO YAURILLA - LOS AQUIJES - ICA

CERTIFICADO N° 040-B- 19
 BOLETA N° 2429

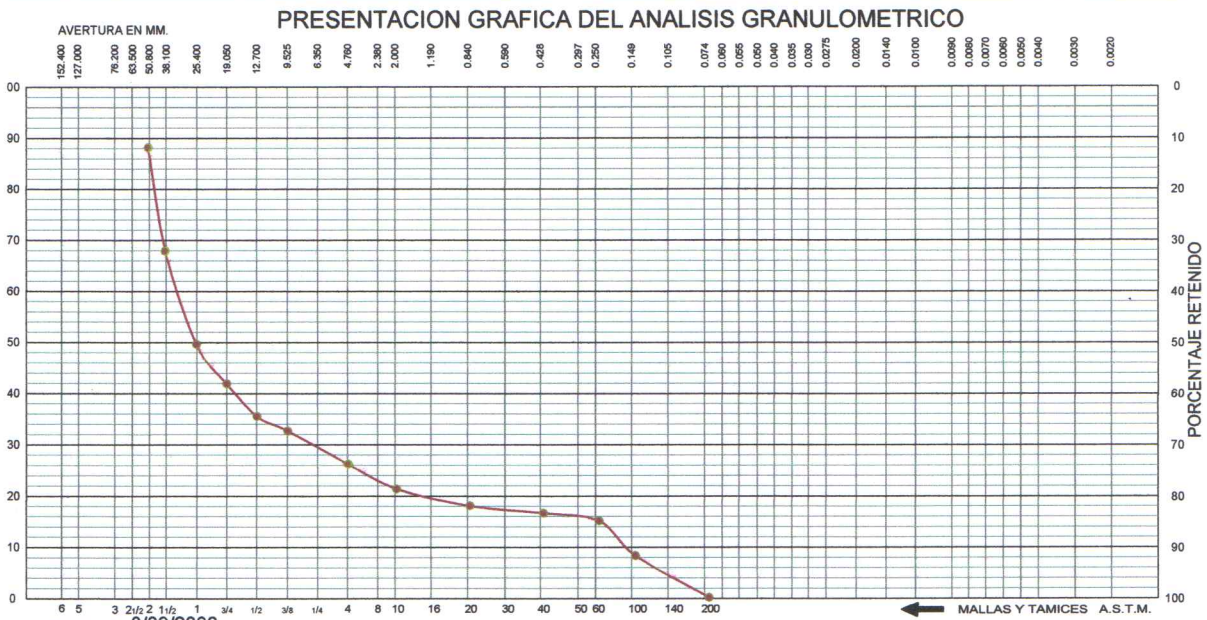
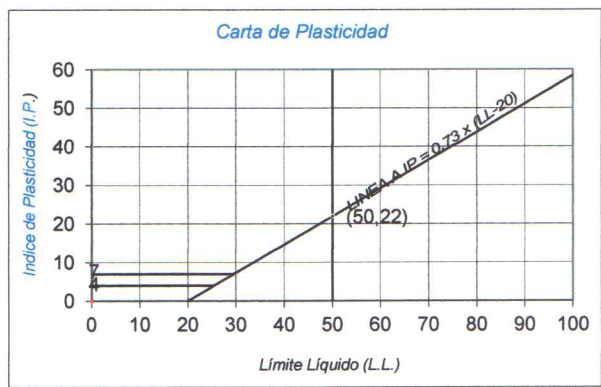
Tipo de Exploración A CIELO ABIERTO
Realizado por Bach. De Tesis
Fecha ICA, DICIEMBRE DEL 2019

Procedencia : CENTRO POBLADO YAURILLA
Muestra : C-3; E-1 0.00 a 1.50 mt.
Peso de Muestra : 3264.70 grs.

| ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO | | | | | | |
|--------------------------------------|-----------|-------------|----------------|--------|--------------|--|
| Tamicez ASTM | Aber. mm. | Peso reten. | % Reten. | % Pasa | % Ret. Acum. | |
| 2" | 50.800 | 368.226 | 11.279 | 88.72 | 11.279 | |
| 1 1/2" | 38.100 | 659.41 | 20.20 | 68.52 | 31.48 | |
| 1" | 25.400 | 595.63 | 18.24 | 50.28 | 49.72 | |
| 3/4" | 19.000 | 248.73 | 7.62 | 42.66 | 57.34 | |
| 1/2" | 12.700 | 209.32 | 6.41 | 36.25 | 63.75 | |
| 3/8" | 9.500 | 92.28 | 2.83 | 33.42 | 66.58 | |
| 1/4" | 6.350 | | | | | |
| N° 4 | 4.760 | 210.30 | 6.44 | 26.98 | 73.02 | |
| 8 | 2.300 | | | | | |
| 10 | 2.000 | 156.25 | 4.79 | 22.19 | 77.81 | |
| 16 | 1.190 | | | | | |
| 20 | 0.840 | 108.10 | 3.31 | 18.88 | 81.12 | |
| 30 | 0.590 | | | | | |
| 40 | 0.420 | 45.89 | 1.41 | 17.48 | 82.52 | |
| 50 | 0.297 | | | | | |
| 60 | 0.250 | 48.64 | 1.49 | 15.99 | 84.01 | |
| 80 | 0.177 | | | | | |
| 100 | 0.149 | 221.31 | 6.78 | 9.21 | 90.79 | |
| 140 | 0.105 | | | | | |
| 200 | 0.074 | 263.66 | 8.08 | 1.13 | 98.87 | |
| Fondo | | 36.95 | 1.13 | 0.00 | 100.00 | |
| Peso Total = | | 3264.70 | gr. | | | |
| D ₁₀ (mm) | | 0.161 | C _u | 200.04 | | |
| D ₃₀ (mm) | | 6.982 | C _c | 9.43 | | |
| D ₆₀ (mm) | | 32.167 | | | | |

| | | |
|------------------------|---------|------|
| HUMEDAD NATURAL (W) | % | 3.72 |
| LIMITE LIQUIDO (L.L.) | % | 0.00 |
| LIMITE PLASTICO (L.P.) | % | 0.00 |
| INDICE PLASTICO (I.P.) | % | 0.00 |
| PESO ESPECIFICO | (gr/cc) | |

| | |
|----------------------------|-------------|
| CLASIFICACION S.U.C.S. | G P |
| CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. | A-1-a (0) |



LMS-CAG 9/09/2006



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 PRODUCCION DE BIENES Y SERVICIOS
 MAG. ING. RENE OSWALDO CANCHA VEGA
 DIRECTOR



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Bach. FERNANDEZ MEDINA Yohhny Luis CERTIFICADO N° 040- 19
Proyecto : Aplic. De la Norma Sismorresistente E.30 para el Diseño Estruct. del Centro de Salud del Cent. Poblado Yaurilla - Los Aquijes
Ubicación : CENTRO POBLADO YAURILLA - LOS AQUIJES - ICA BOLETA N° 2429

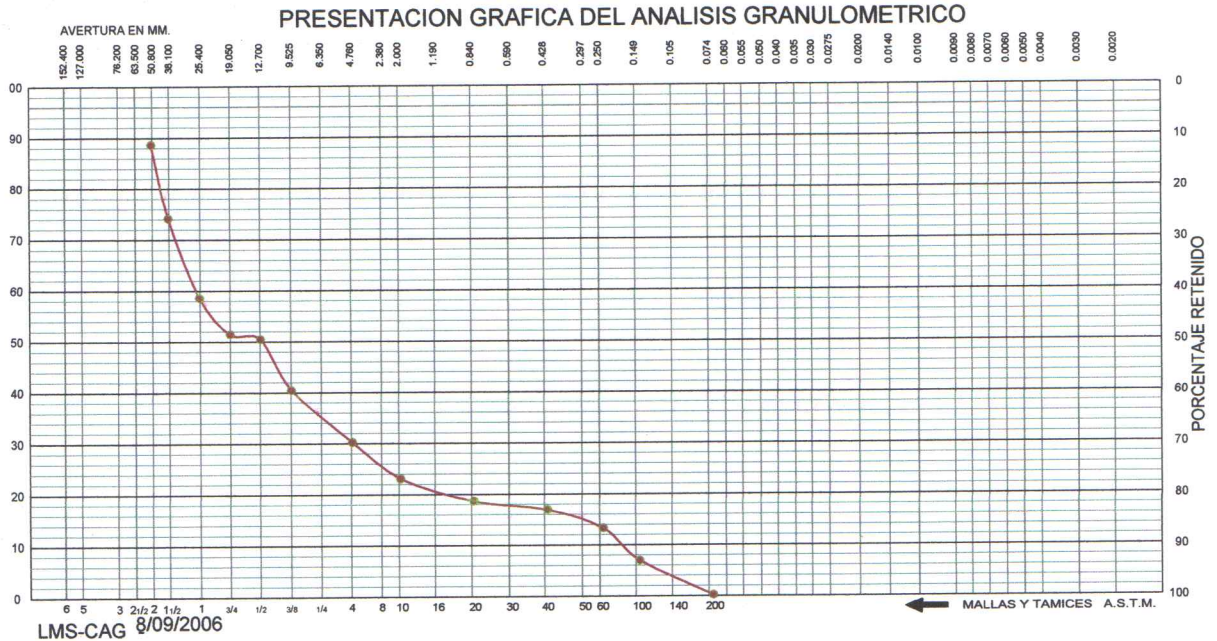
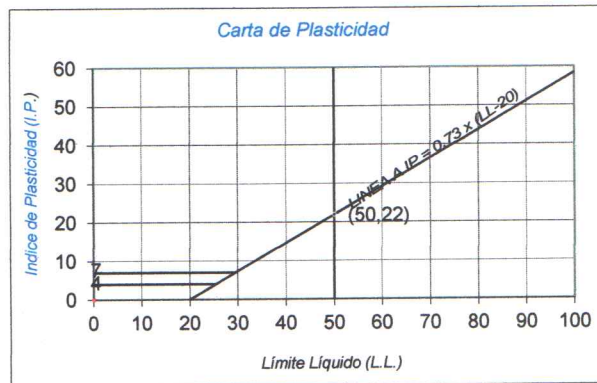
Tipo de Exploración A CIELO ABIERTO
Realizado por Bach. De Tesis
Fecha ICA, DICIEMBRE DEL 2019

Procedencia : CENTRO POBLADO YAURILLA
Muestra : C - 1; E - 1 0.00 a 1.50 mt.
Peso de Muestra : 3184.40 grs.

| ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO | | | | | |
|--------------------------------------|-----------|-------------|----------------|--------|-------------|
| Tamicez ASTM | Aber. mm. | Peso reten. | % Reten. | % Pasa | % Ret Acum. |
| 2" | 50.800 | 346.038 | 10.8667 | 89.13 | 10.8667 |
| 1 1/2" | 38.100 | 457.58 | 14.37 | 74.76 | 25.24 |
| 1" | 25.400 | 495.71 | 15.57 | 59.20 | 40.80 |
| 3/4" | 19.000 | 225.48 | 7.08 | 52.12 | 47.88 |
| 1/2" | 12.700 | 31.28 | 0.98 | 51.13 | 48.87 |
| 3/8" | 9.500 | 316.82 | 9.95 | 41.18 | 58.82 |
| 1/4" | 6.350 | | | | |
| N° 4 | 4.760 | 323.99 | 10.17 | 31.01 | 68.99 |
| 8 | 2.300 | | | | |
| 10 | 2.000 | 226.56 | 7.11 | 23.90 | 76.10 |
| 16 | 1.190 | | | | |
| 20 | 0.840 | 141.74 | 4.45 | 19.44 | 80.56 |
| 30 | 0.590 | | | | |
| 40 | 0.420 | 53.65 | 1.68 | 17.76 | 82.24 |
| 50 | 0.297 | | | | |
| 60 | 0.250 | 114.91 | 3.61 | 14.15 | 85.85 |
| 80 | 0.177 | | | | |
| 100 | 0.149 | 201.15 | 6.32 | 7.83 | 92.17 |
| 140 | 0.105 | | | | |
| 200 | 0.074 | 214.62 | 6.74 | 1.09 | 98.91 |
| Fondo | | 34.86 | 1.09 | 0.00 | 100.00 |
| Peso Total = | | 3184.40 | gr. | | |
| D ₁₀ (mm) | | 0.184 | C _u | 141.89 | |
| D ₃₀ (mm) | | 4.368 | C _c | 3.99 | |
| D ₆₀ (mm) | | 26.055 | | | |

| | | |
|------------------------|---------|------|
| HUMEDAD NATURAL (W) | % | 3.42 |
| LIMITE LIQUIDO (L.L.) | % | 0.00 |
| LIMITE PLASTICO (L.P.) | % | 0.00 |
| INDICE PLASTICO (I.P.) | % | 0.00 |
| PESO ESPECIFICO | (gr/cc) | |

| | |
|----------------------------|-----------|
| CLASIFICACION S.U.C.S. | G P |
| CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. | A-1-a (0) |



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 PRODUCCION DE BENS Y SERVICIOS
 ING. RENE OSWALDO CANCHARI YUCA
 DIRECTOR



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Bach. FERNANDEZ MEDINA Yohanny Luis CERTIFICADO N° 040-A- 19
Proyecto : Aplic.De la Norma Sismorresistente E.30 para el Diseño Estruct.del Centro de Salud del Cent. Poblado Yaurilla - Los Aquijes
Ubicación : CENTRO POBLADO YAURILLA - LOS AQUIJES - ICA BOLETA N° 2429

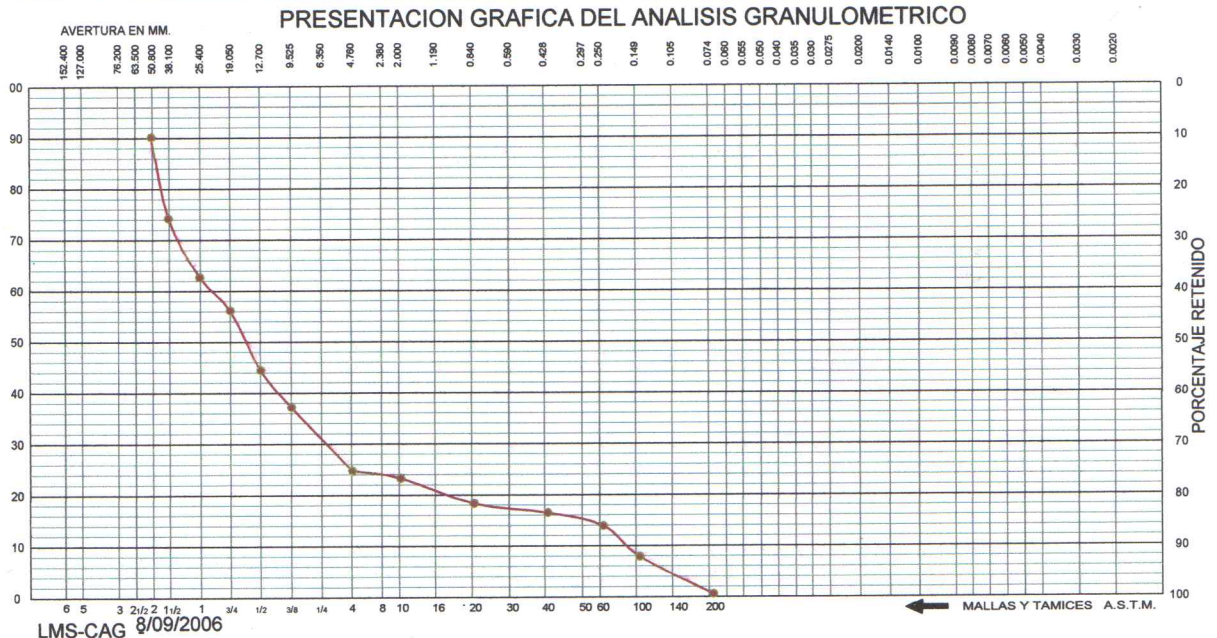
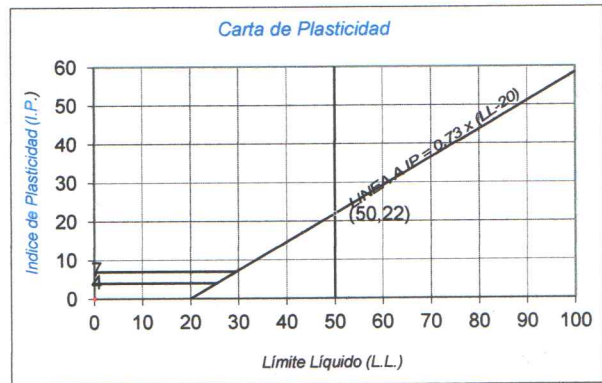
Tipo de Exploración A CIELO ABIERTO
Realizado por Bach. De Tesis
Fecha ICA, DICIEMBRE DEL 2019

Procedencia : CENTRO POBLADO YAURILLA
Muestra : C - 2; E - 1 0.00 a 1.50 mt.
Peso de Muestra : 3264.70 grs.

| ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO | | | | | |
|--------------------------------------|-----------|-------------|----------------|--------|-------------|
| Tamicez ASTM | Aber. mm. | Peso reten. | % Reten. | % Pasa | % Ret Acum. |
| 2" | 50.800 | 305.342 | 9.35282 | 90.65 | 9.35282 |
| 1 1/2" | 38.100 | 517.73 | 15.86 | 74.79 | 25.21 |
| 1" | 25.400 | 373.75 | 11.45 | 63.34 | 36.66 |
| 3/4" | 19.000 | 214.67 | 6.58 | 56.76 | 43.24 |
| 1/2" | 12.700 | 378.52 | 11.59 | 45.17 | 54.83 |
| 3/8" | 9.500 | 238.76 | 7.31 | 37.86 | 62.14 |
| 1/4" | 6.350 | | | | |
| N° 4 | 4.760 | 401.96 | 12.31 | 25.54 | 74.46 |
| 8 | 2.300 | | | | |
| 10 | 2.000 | 47.81 | 1.46 | 24.08 | 75.92 |
| 16 | 1.190 | | | | |
| 20 | 0.840 | 161.46 | 4.95 | 19.13 | 80.87 |
| 30 | 0.590 | | | | |
| 40 | 0.420 | 58.89 | 1.80 | 17.33 | 82.67 |
| 50 | 0.297 | | | | |
| 60 | 0.250 | 83.89 | 2.57 | 14.76 | 85.24 |
| 80 | 0.177 | | | | |
| 100 | 0.149 | 197.46 | 6.05 | 8.71 | 91.29 |
| 140 | 0.105 | | | | |
| 200 | 0.074 | 236.75 | 7.25 | 1.46 | 98.54 |
| Fondo | | 47.72 | 1.46 | 0.00 | 100.00 |
| Peso Total = | | 3264.70 | gr. | | |
| D ₁₀ (mm) | | 0.170 | C _u | 129.91 | |
| D ₃₀ (mm) | | 6.475 | C _c | 11.10 | |
| D ₆₀ (mm) | | 22.149 | | | |

| | | |
|------------------------|---------|------|
| HUMEDAD NATURAL (W) | % | 3.46 |
| LIMITE LIQUIDO (L.L.) | % | 0.00 |
| LIMITE PLASTICO (L.P.) | % | 0.00 |
| INDICE PLASTICO (I.P.) | % | 0.00 |
| PESO ESPECIFICO | (gr/cc) | |

| | |
|----------------------------|-------------|
| CLASIFICACION S.U.C.S. | G P |
| CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. | A-1-a (0) |



LMS-CAG 8/09/2006



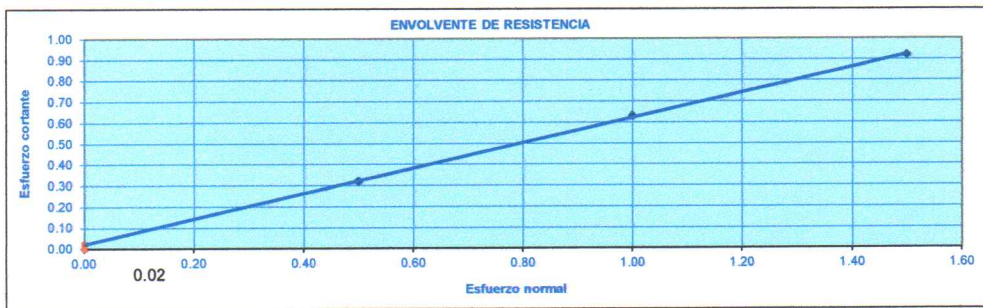
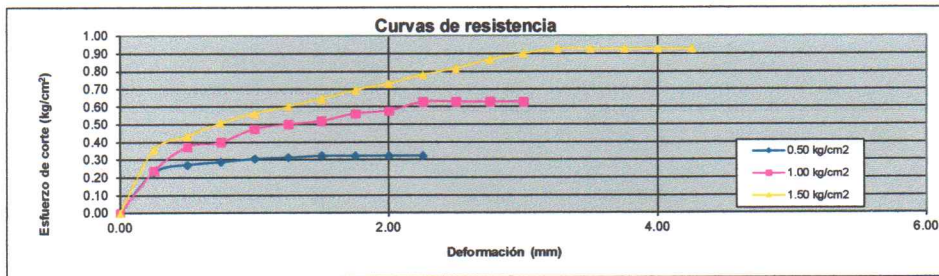
UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 PRODUCCION DE BIENES Y SERVICIOS
 MAG. ING. RENE USUALDO CANCHANI VEGA
 DIRECTOR



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
 NORMA ASTM - 3080

CERTIFICADO N° 19 -19
 TESISISTA

SOLICITANTE : Bach. FERNANDEZ MEDINA Yohhny Luis
PROYECTO : APLICACIÓN DE LA NORMA SISMORESISTENTE E.30 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD DEL CENTRO POBLADO YAURILLA - LOS AQUIJES - ICA
UBICACIÓN : CENTRO POBLADO YAURILLA - LOS AQUIJES - ICA
FECHA : ICA, DICIEMBRE DEL 2019
Sondaje : C - 1; **Clasif. (SUCS) :** GP/GRAVA MAL GRADUADA
Muestra : M - 1 **Velocidad (mm/min) :** 0.5
Profundidad : 0.00 a 2.00 mt. **Coef. Anillo CR (div/kg.) :** 0.306
Estado : Remoledeado



| Esf. Normal kg/cm ² | Esf. Cortante kg/cm ² |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 0.50 | 0.32 |
| 1.00 | 0.63 |
| 1.50 | 0.92 |

| RESULTADOS | |
|------------|-------|
| C = | 0.02 |
| φ = | 30.96 |



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 PRODUCCIÓN DE BIENES Y SERVICIOS
 ING. RENE OSWALDO CANCHA VEGA
 DIRECTOR

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO**
NORMA ASTM - 3080CERTIFICADO N° 20 -19
TESISTA

SOLICITANTE : Bach. FERNANDEZ MEDINA Yohnny Luis
PROYECTO : APLICACIÓN DE LA NORMA SISMORESISTENTE E.30 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD DEL CENTRO POBLADO Yaurilla - LOS AQUIJES - ICA
UBICACIÓN : CENTRO POBLADO Yaurilla - LOS AQUIJES - ICA
FECHA : ICA, DICIEMBRE DEL 2019
Sondaje : C - 1; Clasif. (SUCS) : GP/GRAVA MAL GRADUADA
Muestra : M - 1 Velocidad (mm/min) : 0.5
Profundidad : 0.00 a 1.50 mt. Coef. Anillo CR (div/kg.) : 0.306
Estado : Remoledeado

DATOS DEL ESPECIMEN 1

| | | | |
|---------------------------|-------|-----------------------------------|--------|
| Longitud (cm) | 6.00 | Peso del espec. (gr.) | 151.20 |
| Altura (cm) | 2.00 | Dens. Nat. (kg/cm ³) | 2.10 |
| Área (cm ²) | 36.00 | hum. final (%) | 3.42 |
| Volum. (cm ³) | 72.00 | Esf. Normal (kg/cm ²) | 0.50 |
| Hum. Inicial (%) | 3.42 | Carg. Normal (kg) | 20.00 |

| Deform. Tangencial | | desplaz. vertical | desplazam. horizontal | Fuerza de corte | Esfuerzo de corte |
|--------------------|-------|-------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|
| div. | mm | (divisiones) | (divisiones) | (kg) | (kg/cm ²) |
| 0 | 0.000 | 84 | 0 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | 0.250 | 73 | 27 | 8.26 | 0.23 |
| 20 | 0.500 | 60 | 32 | 9.79 | 0.27 |
| 30 | 0.750 | 40 | 34 | 10.40 | 0.29 |
| 40 | 1.000 | 10 | 36 | 11.02 | 0.31 |
| 50 | 1.250 | 92 | 37 | 11.32 | 0.31 |
| 60 | 1.500 | 0 | 38 | 11.63 | 0.32 |
| 70 | 1.750 | 0 | 38 | 11.63 | 0.32 |
| 80 | 2.000 | 0 | 38 | 11.63 | 0.32 |
| 90 | 2.250 | 0 | 38 | 11.63 | 0.32 |
| 100 | 2.500 | | | | |
| 110 | 2.750 | | | | |
| 120 | 3.000 | | | | |
| 130 | 3.250 | | | | |
| 140 | 3.500 | | | | |
| 150 | 3.750 | | | | |
| 160 | 4.000 | | | | |
| 170 | 4.250 | | | | |
| 180 | 4.500 | | | | |
| 190 | 4.750 | | | | |
| 200 | 5.000 | | | | |
| 210 | 5.250 | | | | |
| 220 | 5.500 | | | | |

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
PRODUCCIÓN DE BIENES Y SERVICIOSMAG. ING. RENE OSWALDO CANCHIANI VEGA
DIRECTOR

PANEL FOTOGRAFICO



CALICATA C-1, UBICACION Y PERFIL ESTRATIGRAFICO



INGRESO A LA CALICATA PARA TOMAR MEDIDAS Y MUESTRAS



CALICATA C-2, UBICACION Y PERFIL ESTRATIGRAFICO





CALICATA C-3, UBICACION Y PERFIL ESTRATIGRAFICO





CALICATA 1



CALICATA 2



CALICATA 3

**DOCUMENTOS
OBTENIDOS EN EL
DESARROLLO DE LA
PRESENTE TESIS**

COPIA LITERAL DEL TERRENO

CERTIFICADO LITERAL

CENTRO POBLADO YAURILLA MZ C1 LOTE 5
P07025876
DPTO: ICA PROV: ICA DIST: LOS AQUIJES

Uso: SERV. COMUNALES

Situación: NO CARG/GRAV

Estado: PARTIDA ACTIVA

Antecedente Registral : P07017067

Titular(es) Actual(es)

COMISION DE FORMALIZACION DE LA PROPIEDAD INFORMAL S/D

Medidas y Colindancias Actuales :

| TERRENO | Área: 2,327.3000 M2 | |
|-----------------|---------------------|--------------------|
| <u>LINDEROS</u> | <u>MEDIDAS</u> | <u>COLINDANCIA</u> |
| Frente | 41.7500 ML | AV. SAN MARTIN |
| Derecha | 56.1000 ML | LOTES 6D,6 |
| Izquierda | 56.0000 ML | LOTES 4,3,2,1 |
| Fondo | 41.3000 ML | CA. ALFONSO UGARTE |

Asiento(s) Registral(es) :

PREDIOS :

- 1 INSCRIPCION DE PLANO DE TRAZADO Y LOTIZACION AS. 00001
Asiento de Presentación Nro. 1999-07012191 del 14/12/1999 a horas 16:54:07
Registrador Público VILLANUEVA RIVERA, VICTOR RAUL
Fecha de Inscripción 19/12/1999
- 2 MODIFICACION DE PLANO DE TRAZADO Y LOTIZACION AS. 00002
Asiento de Presentación Nro. 2012-00006499 del 23/03/2012 a horas 09:40:07
Registrador Público CHACALCAJE PEÑA, KARIM LIZETH
Fecha de Inscripción 30/05/2012

Expediente(s) / Título(s) en Trámite :

No existe(n) título(s) pendiente(s).

El Registrador que suscribe deja constancia que la información transcrita en 3 página(s) corresponde literalmente al contenido de la partida registral que corre en los archivos de este registro.

Se expide el presente certificado a las 13:33:05 horas del día 10 de Julio del 2019.

LUIS FARPAN CAMPOS
Certificador Literal
Zona Registral N° XI - Sede Ica



CERTIFICADO LITERAL

CENTRO POBLADO YAURILLA MZ C1 LOTE 5
P07025876
DPTO: ICA PROV: ICA DIST: LOS AQUIJES

Uso: SERV. COMUNALES

Situación: NO CARG/GRAV

Estado: PARTIDA ACTIVA

Antecedente Registral : P07017067

Asiento 00001

Descripción : INSC. PLANO DE TRAZADO Y LOTIZ

Predio : CENTRO POBLADO YAURILLA
Ubigeo : 110103

MEDIDAS DEL LOTE SEGUN PLANO DE TRAZADO Y LOTIZACION (ACTUAL)

| Area | Piso | Lado | Frente | Fondo | Derecha | Izquierda |
|-----------|------|--------|--------|--------|---------|-----------|
| 2,327.300 | 01 | 41.750 | 41.750 | 41.300 | 56.100 | 56.000 |

SOBRE EL PREDIO MATRIZ DEL CUAL FORMA PARTE EL LOTE INSCRITO EN ESTA PARTIDA, POR RESOLUCION N°026-COFOPRI-ICA-99- DE FECHA 10/12/99 EMITIDA POR LA COMISION DE FORMALIZACION DE LA PROPIEDAD INFORMAL JEFATURA ICA, SE HA APROBADO LA INSCRIPCIÓN DEL PLANO DE TRAZADO Y LOTIZACION DEL CENTRO POBLADO DE YAURILLA, UBICADO EN EL DISTRITO DE LOS AQUIJES PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE ICA.

Asiento de presentación N° 0799012191 del 14/12/1999 a horas 16:54:07
Registrador VILLANUEVA RIVERA VICTOR RAUL.
Fecha de Inscripción 19/12/1999.

VICTOR RAUL VILLANUEVA RIVERA
Registrador Público (a)
REGISTRO PREDIAL URBANO

findeasientoofindeasientoofindeasientoofindeasientoofindeasientoofindeasientoofindeasientoofindeasientoofindeasientoofindeasiento

LUIS FARFAN CAMPOS
Certificador Literal
Zona Registral N° XI - Sede Ica

**RESOLUCION
DIRECTORAL QUE CREA
EL PUESTO DE SALUD
“YAURILLA”**

Resolución Directoral

Ica, 10 de JULIO del 2000

ACCHA VALENCIA
Oficina de Planificación
Pres. Int. y Rec.

CONSIDERANDO

Que, mediante Decreto Legislativo N° 584 Ley Orgánica del Sector Salud, se norma la Política General del Sector, se regula sus funciones, y de las Instituciones que la conforman;

Que, mediante Decreto Legislativo N° 002-S7-SA y sus modificatorias, se aprueba la Organización Básica del Ministerio de Salud;

Que, por Resolución Ministerial No 007-87 SA/DM, se aprueba la apertura EEP Servicios Periféricos No 1 Provincia de ICA;

Que, la Población Rural de "Yaurilla" y de sus anexos del mencionado Caserio requieren con carácter prioritario la creación de un establecimiento de Salud que atienda sus necesidades más elementales y básicas de salud;

Que, existiendo una infraestructura de material noble construida por la CTAR-ICA, para tal fin en dicho Caserio, y;

Que, de conformidad con lo establecido en los artículos 2, 3, y 4 del Decreto Legislativo No 584 Y;

En concordancia con las Resoluciones Ministeriales 179-94-SA/DM y No 708-94-SA/DM, que establecen nuevos dispositivos y normas técnicas que regirán para los Centros y Puestos de Salud del MINSA

En atención al estudio técnico realizado por la unidad de Planificación, Programación, Inversión y Racionalización, y con la opinión favorable de la Dirección Ejecutiva de la Unidad Territorial de Salud-Ica.

SE RESUELVE:

1° Crear el Puesto de Salud "Yaurilla" Tipo I, con fecha 10 de Julio de 2000 dependiente del Centro de Salud de "Los Aquiles"

2° Autorizar al Centro de Salud de Los Aquiles, para que en su Apertura Programática de su Presupuesto para el año 2001, solicite a la Unidad Territorial de Salud-Ica los recursos humanos, financieros y logísticos necesarios para su funcionamiento

3° Transcribir la presente Resolución a la CTAR ICA, Dirección Regional de Salud-Ica y establecimientos que integran la unidad territorial de salud de Ica, para su conocimiento.

Regístrese y comuníquese.

CONSTANCIA DE POSESION

CONSTANCIA DE POSESION

VISTO, El Expediente Administrativo N° 5348 de Fecha 02/12/2016, promovido por: **MINISTERIO DE SALUD - DIRESA - PUESTO DE SALUD YAURILLA**, quien está solicitando **Constancia de Posesión**, presentando la Documentación Sustentatoria y la ficha de Inspección Ocular efectuado por la Sub Gerencia de Obras e Infraestructura y Desarrollo Urbano, de la Municipalidad Distrital de Los Aquijes.

CERTIFICA

Que, **MINISTERIO DE SALUD - DIRESA - PUESTO DE SALUD YAURILLA**, es poseedor de un Predio Urbano con las siguientes características:

UBICACIÓN DEL PREDIO.

- a) CENTRO POBLADO: YAURILLA
- b) DIRECCION : MZ: C1
LOTE: 05
- c) AREA TOTAL : 2327.33 M2

DOCUMENTO DE POSESION: Quien, asegura que se encuentra posesionado en forma pública, pacífica y permanente desde el Año 1996 hasta la fecha.

Se expide la Presente **CONSTANCIA DE POSESION**, para fines que estime por conveniente.

Los Aquijes, 05 de Diciembre del 2016

**RESOLUCION DE
SUPERTINTENDENCIA
NACIONAL DE SALUD**

RESOLUCIÓN DE INTENDENCIA DE NORMAS Y AUTORIZACIONES
N° 098-2014-SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE SALUD/SAREFIS/INA

Santiago de Surco, 11 de Julio de 2014

VISTO:

La solicitud presentada a través del Sistema RIPRESS, de fecha 30 de Mayo de 2014, por Fernando Chumpitaz Uribe, a través de la cual solicita la inscripción en el Registro de IPRESS de un (1) establecimiento de salud; el Informe N° 00137-2014/INA de fecha 11 de Julio de 2014.

CONSIDERANDO:

Que, por Decreto Legislativo N° 1158 publicado el 06 de diciembre de 2013, se disponen medidas destinadas al fortalecimiento de las funciones y cambio de denominación de la Superintendencia Nacional de Aseguramiento en Salud por Superintendencia Nacional de Salud;

Que, el artículo 7° del Decreto Legislativo aludido, establece que las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud - IPRESS, son aquellos establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo, públicos, privados o mixtos, creadas o por crearse que realizan atención de salud con fines de prevención, diagnóstico, diagnóstico, tratamiento y /o rehabilitación de la salud; así como aquellos servicios complementarios o auxiliares de la atención médica, que tienen por finalidad coadyuvar en la prevención, diagnóstico, tratamiento y/o rehabilitación de salud;

Que, el mismo artículo señala que, en adición al cumplimiento de las normas de carácter general del Ministerio de Salud, para brindar servicios de salud deberán encontrarse registradas en la Superintendencia Nacional de Salud;

Que, el artículo 8° del precitado Decreto Legislativo establece las funciones generales de la Superintendencia Nacional de Salud, estableciendo en su numeral 7 la función de supervisar y registrar a las IPRESS;

Que, la Primera Disposición Complementaria Transitoria del Decreto Legislativo establece que los dispositivos legales vigentes referidos a la Superintendencia Nacional de Aseguramiento en Salud formarán parte de la Sistematización normativa de la Superintendencia Nacional de Salud;

Que, mediante Resolución N° 105-2012-SUNASA/CD de fecha 06 de noviembre del 2012, se aprobó el Reglamento de Registro de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud que tiene por objeto regular los procedimientos de registro que incluye la inscripción, caducidad, retiro y actualización; así como los procedimientos de renovación y cancelación de dicho registro; siendo que las solicitudes presentadas deberán ser ingresadas por el administrado a través del sistema informático de soporte al RIPRESS que se encuentra disponible en el portal web de la SUNASA, o excepcionalmente por medio físico.

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
 Reg. N° 237 Folios N° 5
 18 JUL 2014
 RUBEN WILFREDO ORELLANA TORPOCO
 FEDATARIO
 Colección de Superintendencia N° 1002013-SUSALUD
 Superintendencia Nacional de Aseguramiento en Salud

Que, mediante Decreto Supremo N° 008-2014-SA se aprobó el Reglamento de Organización y Funciones de la Superintendencia Nacional de Salud, estableciendo en su artículo 48° literal d) como una de las funciones de la Intendencia de Normas y Autorizaciones - INA, conducir y administrar los procedimientos de registro de las IAFAS, IPRESS y Unidades de Gestión de IPRESS, así como la renovación y cancelación de dicho registro, según corresponda; y en su literal f) la de expedir las Resoluciones que le correspondan en cumplimiento de sus funciones;

Que, la INA dará atención a dicha solicitud mediante un solo acto administrativo pudiendo aceptar o denegar parcialmente lo solicitado según corresponda a cada IPRESS dentro de los plazos establecidos de conformidad al artículo 6° del Reglamento de Registro de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud;

Que, la Superintendencia Nacional de Salud cumple con aplicar el principio de celeridad establecido en la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, el cual señala que quien participa en el procedimiento debe ajustar su accionar de tal modo que la gestión alcance la máxima dinámica y diligencia posible;

Que, mediante Decreto Supremo 002-2014-SA se aprobó el Texto Único de Procedimientos Administrativos de la Superintendencia Nacional de Salud, mediante el cual se determinan los requisitos para los procedimientos de inscripción, actualización, renovación y retiro en el Registro de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPRESS);

Que, la Superintendencia Nacional de Salud ha cumplido con la evaluación de la información presentada a través del sistema informático de soporte al RIPRESS de acuerdo al artículo 10° de su Reglamento y ante el cumplimiento de los requisitos establecido en el TUPA de SUSALUD, se procede a emitir el respectivo acto administrativo;

De conformidad a las funciones previstas en el artículo 48° literales d), e) y f) del Reglamento de Organización y Funciones de SUSALUD, aprobado mediante Decreto Supremo N° 008-2014-SA, y de la encargatura efectuada mediante el artículo 2° de la Resolución de Superintendencia N° 085-2014-SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE SALUD/S;

SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- Aprobar la INSCRIPCIÓN solicitada del establecimiento, bajo el siguiente detalle:

| NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO | CATEGORÍA (CLASIFICACIÓN) | UBICACIÓN | N° REGISTRO |
|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Yaurilla | 1-2 | CALLE SAN MARTIN S/N, DISTRITO DE LOS AQUIJES, PROVINCIA DE ICA, DEPARTAMENTO DE ICA | 1407216 |

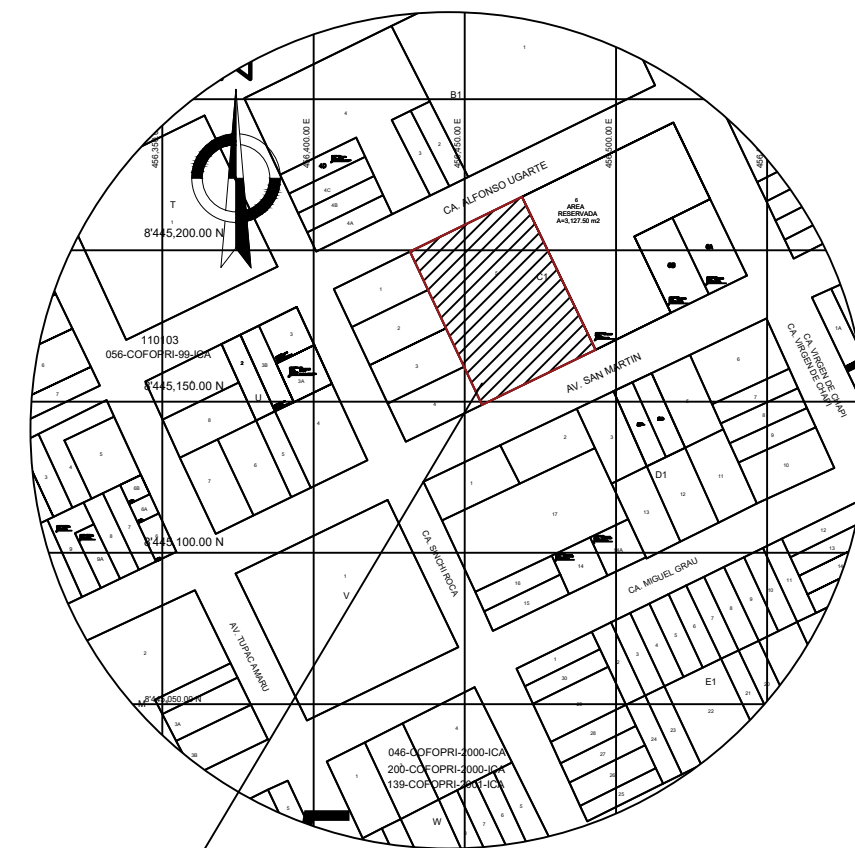
ARTICULO SEGUNDO. - La presente Inscripción en el Registro de IPRESS tiene una vigencia de tres (03) años y se encuentra sujeta a renovación.

ARTICULO TERCERO. - Notificar la presente Resolución al administrado, a la dirección electrónica o domiciliaria que haya señalado para el efecto.





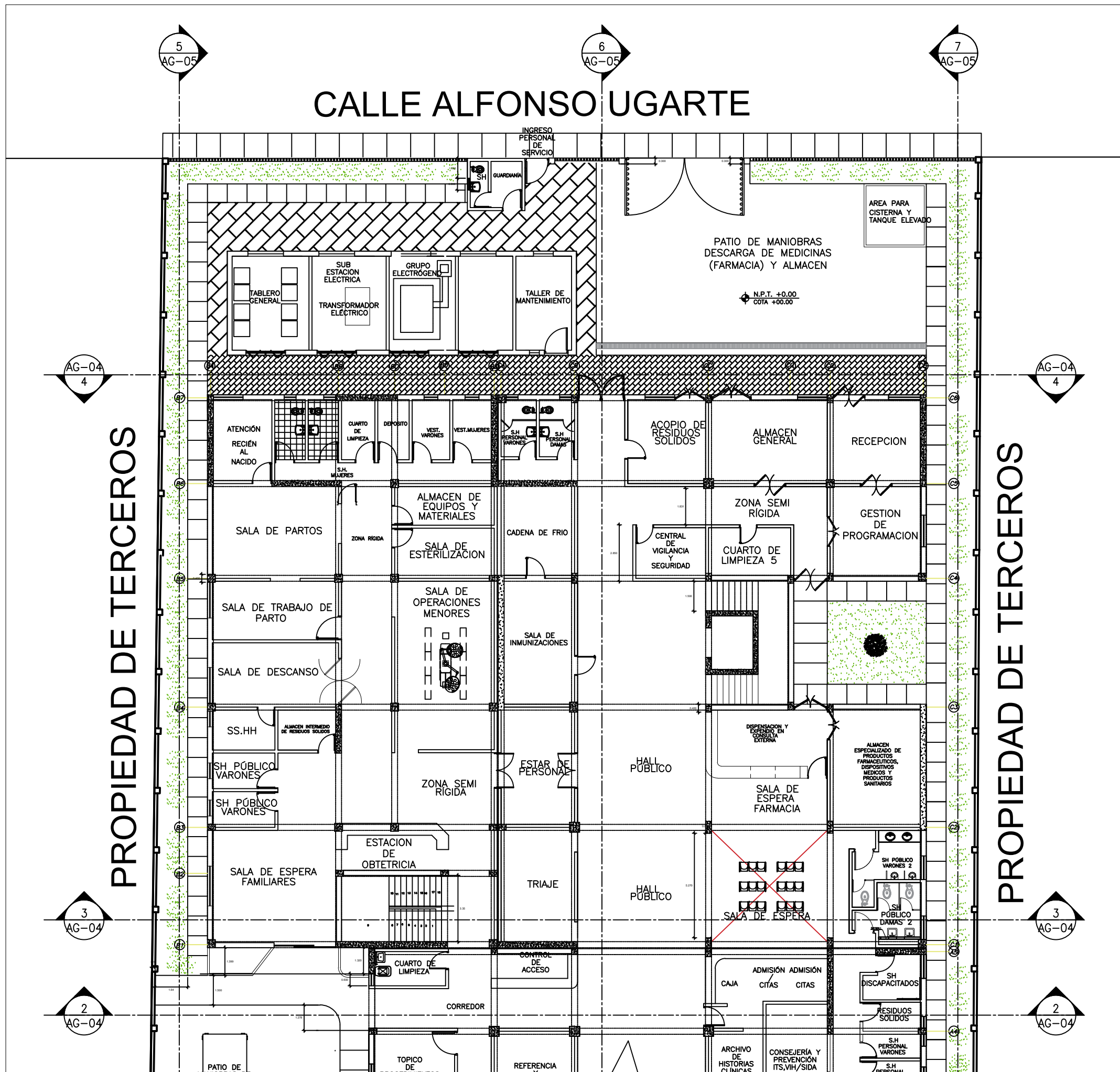
PLANO DE UBICACION
 ESC: 1/750



ESQUEMA DE LOCALIZACION
 ESC: 1/2500

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL | | | |
| TESIS: "APLICACION DE LA NORMA SISMORESISTENTE E.030 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD DEL CENTRO POBLADO YAURILLA - LOS AQUIJES - ICA" | | | |
| TESISTA: FERNANDEZ MEDINA YOHNNY LUIS | | | |
| PLANO: UBICACION - LOCALIZACION | | | |
| LOCALIZACION: DPTO: ICA | PROVINCIA: ICA | DISTRITO: LOS AQUIJES | LAMINA N°: UB-01 |
| N° PLANO: 1/18 | ESCALA: INDICADA | FECHA: SET-2020 | |

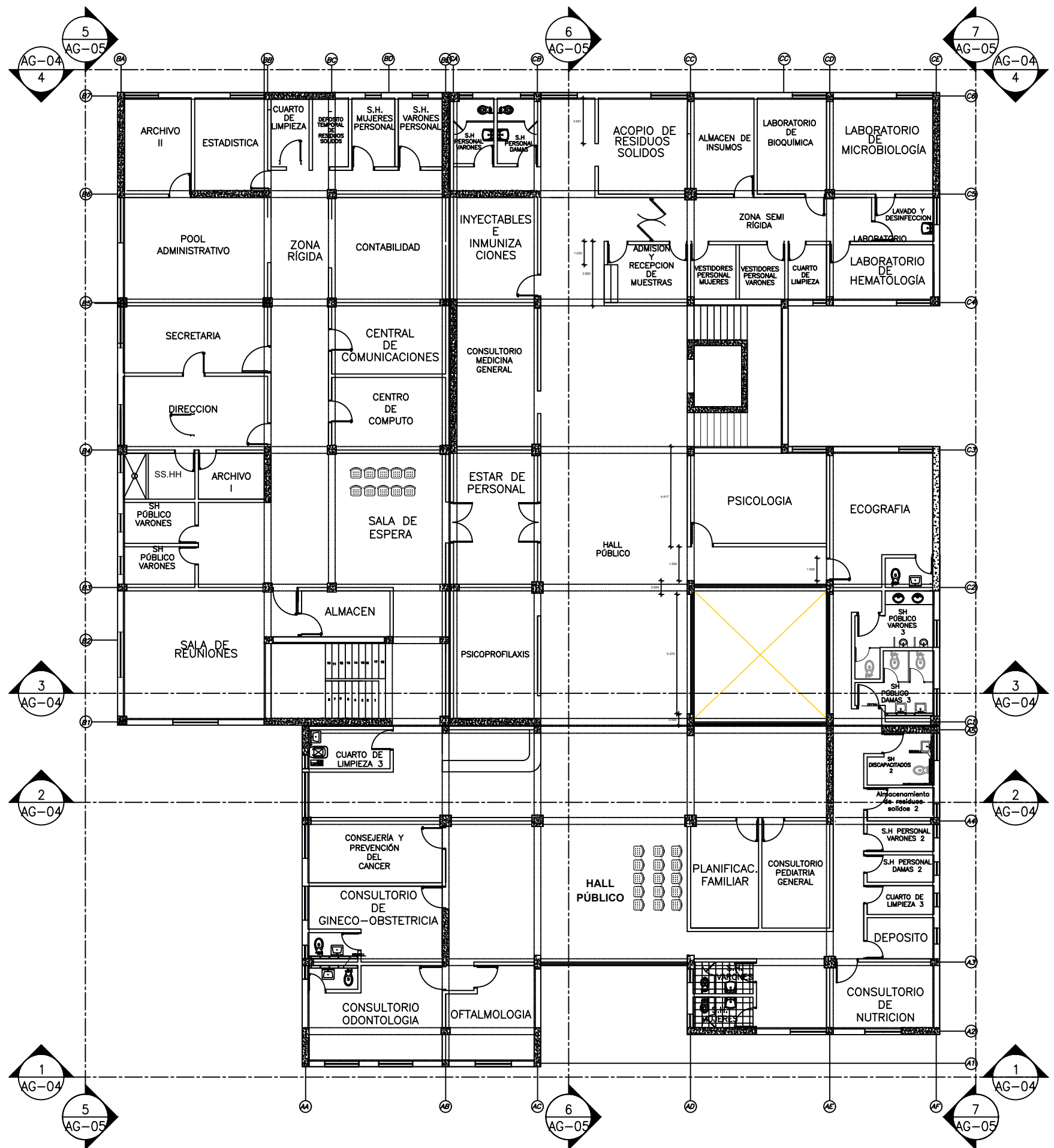
CALLE ALFONSO UGARTE



PRIMER NIVEL

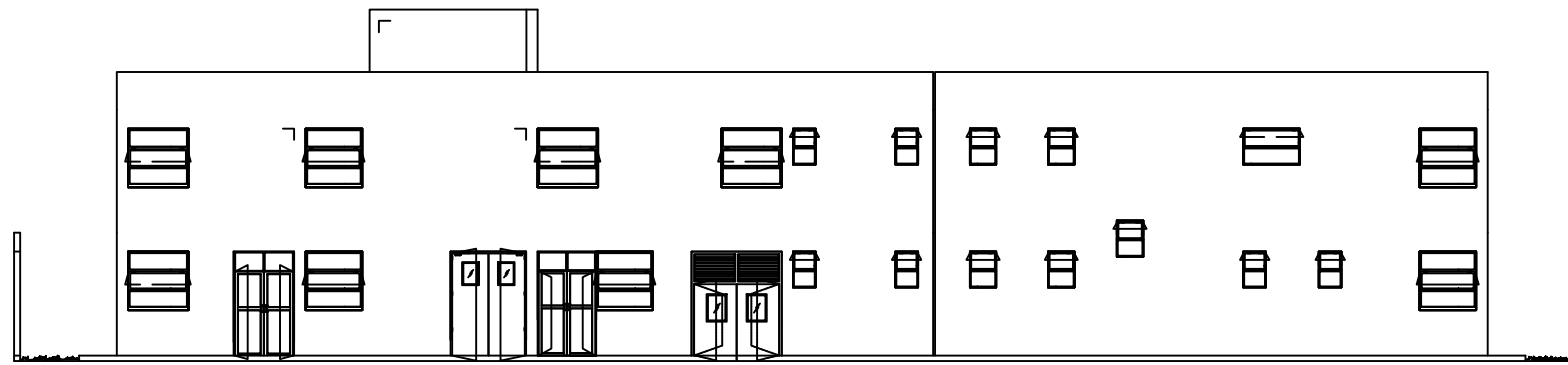
| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|------------------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL | | | |
| TESIS: "APLICACION DE LA NORMA SISMORESISTENTE E.030 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD DEL CENTRO POBLADO YAURILLA - LOS AQUIJES - ICA" | | | |
| TESISTA: FERNANDEZ MEDINA YOHNNY LUIS | | | |
| PLANO: ARQUITECTURA-PLANTA GENERAL-PRIMER PISO | | | |
| LOCALIZACION: DPTO: ICA | PROVINCIA: ICA | DISTRITO: LOS AQUIJES | LAMINA N°: 01 |
| N° DE PLANO 2/18 | ESCALA: 1/200 | FECHA: SET-2020 | 01 -01 |

EMPALME (VER LAMINA AG-02)

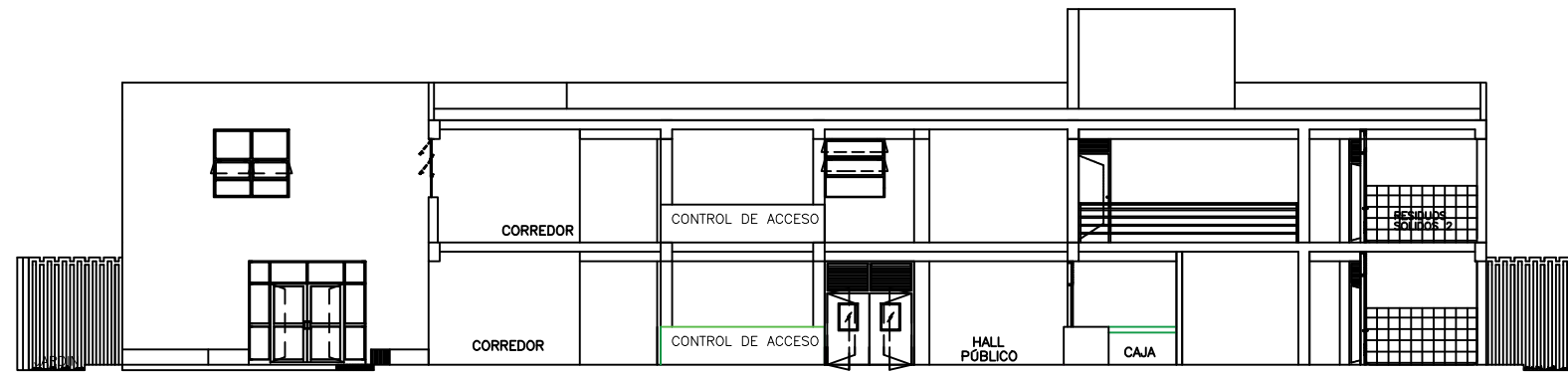


| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL | | | |
| TESIS: "APLICACION DE LA NORMA SISMORESISTENTE E.030 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD DEL CENTRO POBLADO YAURILLA - LOS AQUIJES - ICA" | | | |
| TESISTA: FERNANDEZ MEDINA YOHNNY LUIS | | | |
| PLANO: ARQUITECTURA-PLANTA SEGUNDO PISO | | | |
| LOCALIZACION: DPTO: | PROVINCIA: ICA | DISTRITO: LOS AQUIJES | LAMINA N°: -03 |
| N° DE PLANO 4/18 | ESCALA: 1/200 | FECHA: SET-2020 | |

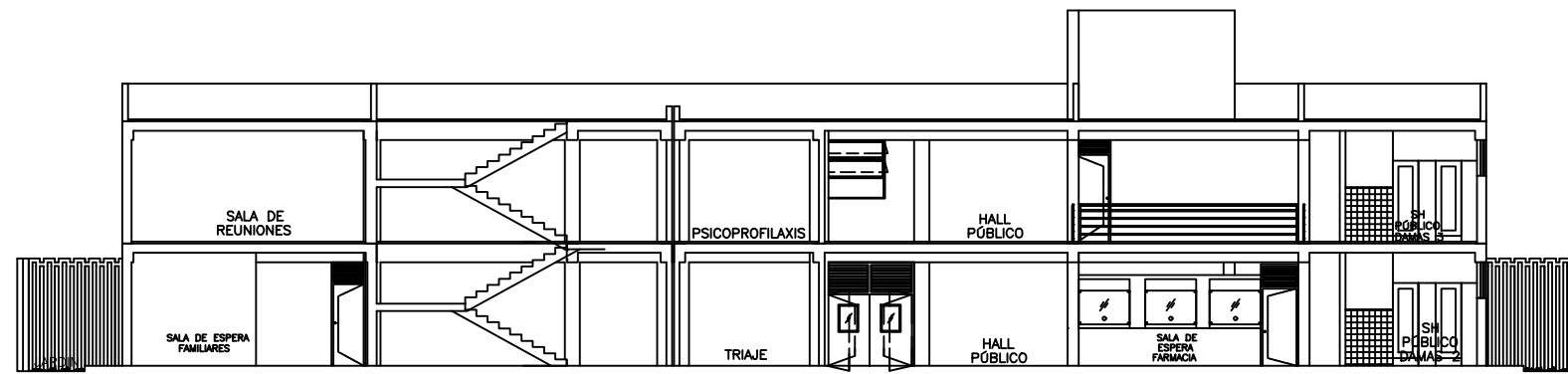
CORTE 4-4



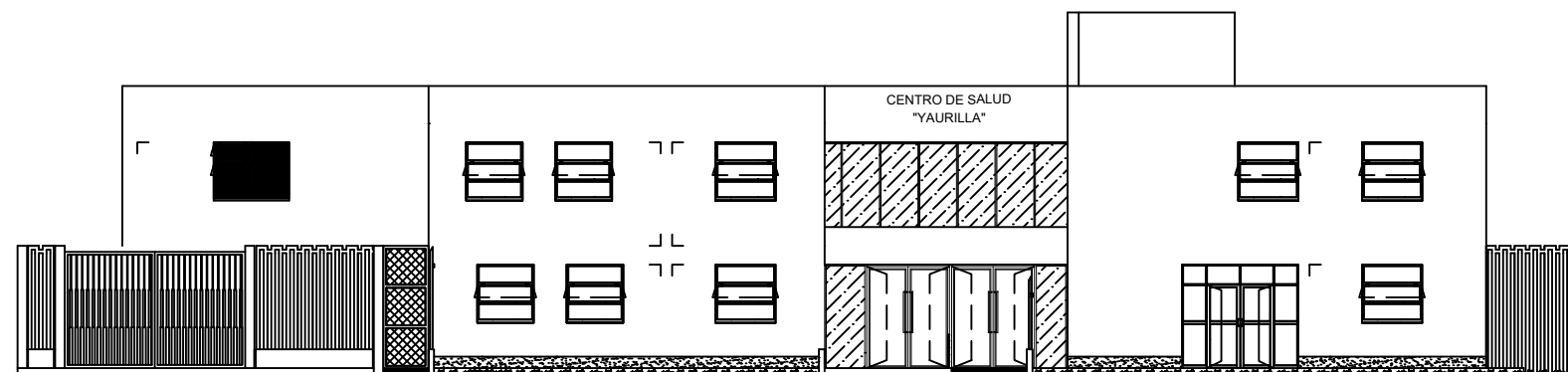
CORTE 2-2



CORTE 3-3

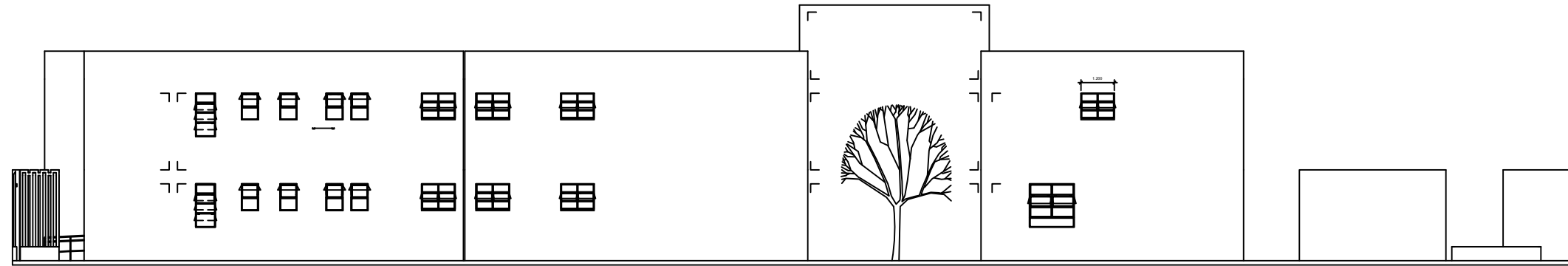


CORTE 1-1

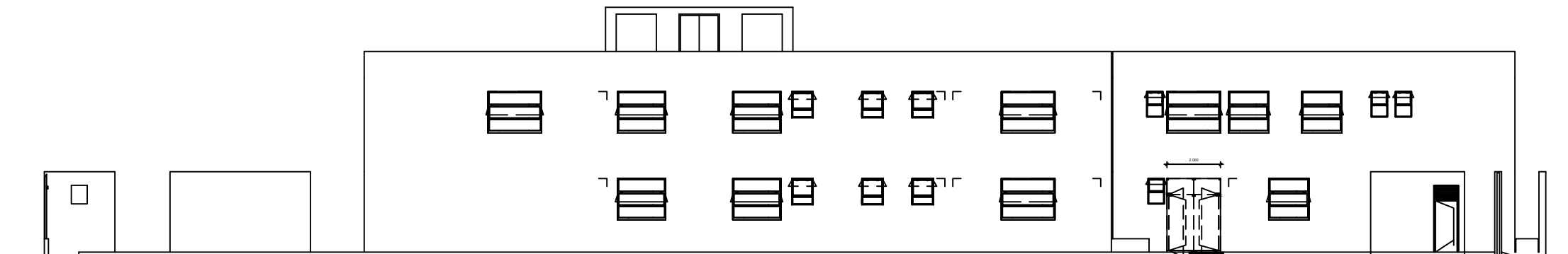


| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|--------------------------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL | | | |
| TESIS: "APLICACION DE LA NORMA SISMORESISTENTE E.030 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD DEL CENTRO POBLADO YAUILLA - LOS AQUIJES - ICA" | | | |
| TESISTA: FERNANDEZ MEDINA YOHNNY LUIS | | | |
| PLANO: CORTES 1-1 AL 4-4 | | | |
| LOCALIZACION: DPTO: | ICA | PROVINCIA: ICA | DISTRITO: LOS AQUIJES |
| Nº DE PLANO: 5/18 | ESCALA: 1/200 | FECHA: SET-2020 | LAMINA Nº: 04 |

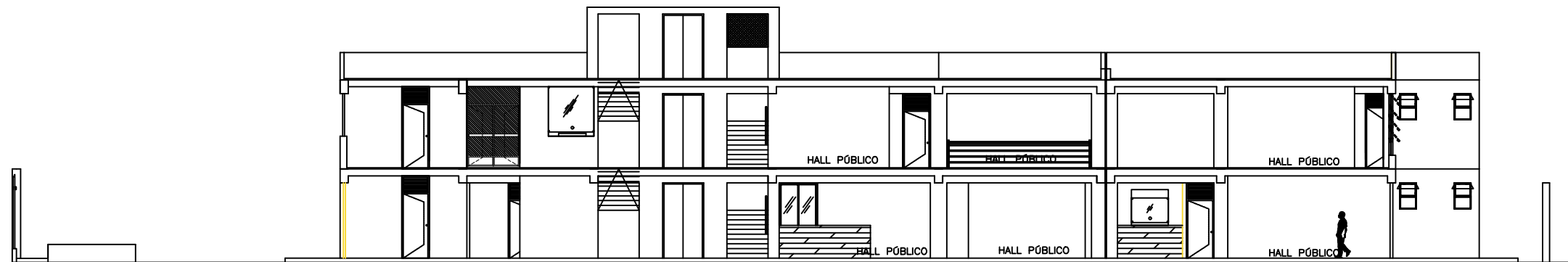
CORTE 7-7



CORTE 5-5

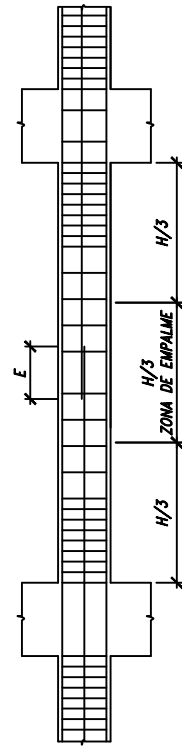


CORTE 6-6



| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|----------------------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL | | | |
| TESIS: "APLICACION DE LA NORMA SISMORESISTENTE E.030 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD DEL CENTRO POBLADO YAURILLA - LOS AQUIJES - ICA" | | | |
| TESISTA: FERNANDEZ MEDINA YOHNNY LUIS | | | |
| PLANO: CORTES 5-5 AL 7-7 | | | |
| LOCALIZACION: DPTO: ICA | PROVINCIA: ICA | DISTRITO: LOS AQUIJES | LAMINA N°: 05 -05 |
| N° DE PLANO 6/18 | ESCALA: 1/200 | FECHA: SET-2020 | |

EMPALMES EN PLACAS
LOCALIZACIÓN Y LONGITUD



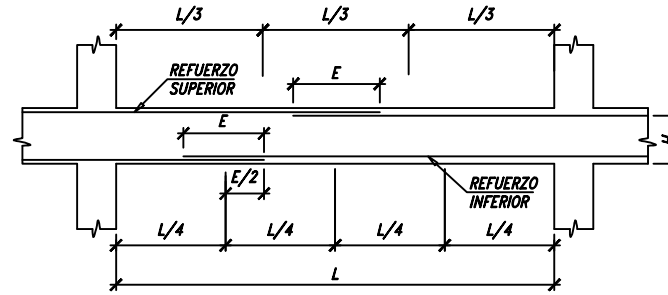
PLACAS

| VALORES DE E (cm) | | |
|-------------------|------|------|
| f'c=kg/cm2 | 210 | |
| #(pulg.) | H<3m | H>3m |
| 3/8" | 40 | 60 |
| 1/2" | 55 | 75 |
| 5/8" | 70 | 95 |
| 3/4" | 80 | 115 |
| 1" | 110 | 150 |
| 1.3/8" | 150 | 210 |

NOTAS:

- 1.- REALIZAR LOS EMPALMES EN EL TERCIO CENTRAL DE LA ALTURA LIBRE DE LA COLUMNA.
- 2.- NO EMPALMAR MÁS DEL 50% DEL ÁREA TOTAL EN UNA SECCIÓN.
- 3.- EN CASO DE EXCEDER DEL PORCENTAJE ESPECIFICADO AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME.
- 4.- EN CASO DE AUMENTAR MÁS DEL 30% DEL ÁREA TOTAL DE UNA MISMA SECCIÓN COLOCAR ESTRIBOS CERRADOS A UN ESPACIAMIENTO MÁXIMO DE 10cm. EN TODA LA LONGITUD DEL EMPALME.

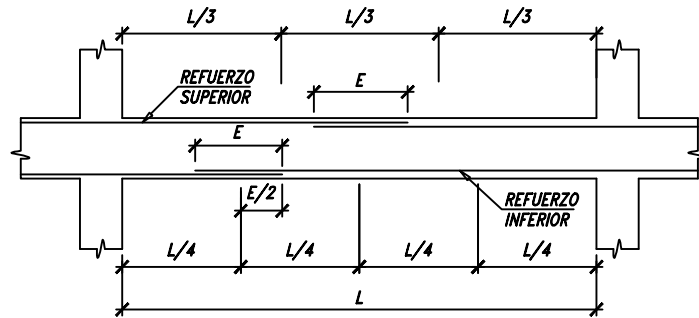
EMPALMES PARA VIGAS APOYADAS SOBRE PLACAS
LOCALIZACIÓN Y LONGITUD



NOTAS:

- 1.- NO EMPALMAR MÁS DEL 50% DEL ÁREA TOTAL DE UNA SECCIÓN
- 2.- EN CASO DE EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 30% O CONSULTAR AL PROYECTISTA.
- 3.- COLOCAR ESTRIBOS ADICIONALES # 3/8" Ø.10 EN TODA LA LONGITUD DEL EMPALME

EMPALMES PARA VIGAS APOYADAS SOBRE VIGAS Y VIGUETAS
LOCALIZACIÓN Y LONGITUD



| VALORES DE E (cm) EN VIGAS Y VIGUETAS | | |
|------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| f'c=kg/cm2 | 210 | |
| #(pulg.) | Refuerzo INFERIOR | Refuerzo SUPERIOR |
| 3/8" | 25 | 35 |
| 1/2" | 35 | 45 |
| 5/8" | 40 | 60 |
| 3/4" | 50 | 70 |
| 1" | 90 | 125 |

| VALORES DE E (cm) LOSAS Y ESCALERAS | |
|----------------------------------------|------------------------------|
| f'c=kg/cm2 | 210 |
| #(pulg.) | Refuerzo INFERIOR Y SUPERIOR |
| 8 mm | 30 |
| 3/8" | 35 |
| 1/2" | 45 |
| 5/8" | 60 |
| 3/4" | 70 |

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

f'c = 80 Kg/cm2 (falsas zapatas y falsos cimientos)
f'c = 100 Kg/cm2 (cimientos corridos)
f'c = 210 Kg/cm2 (zapatas, placas, columnas, vigas, aligerados y losas macizas)
fy = 4200 Kg/cm2
CEMENTO PORTLAND TIPO I

RECUBRIMIENTOS

| | |
|------------------------------------------|---------|
| ZAPATAS Y CIMIENTOS | 7 cm. |
| VIGAS DE CIMENTACIÓN | 4 cm. |
| VIGAS PERALTADAS Y COLUMNAS | 4 cm. |
| LOSAS MACIZAS, ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS | 2 cm. |
| PLACAS Y ESCALERAS | 2.5 cm. |

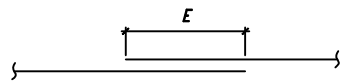
PARÁMETROS SISMORRESISTENTES

1. SISTEMA ESTRUCTURAL SISMO-RESISTENTE
PLACAS DE CONCRETO ARMADO Y PÓRTICOS (EN AMBAS DIRECCIONES)
2. PARÁMETROS PARA DEFINIR FUERZA SÍSMICA O ESPECTRO DE DISEÑO
 - FACTOR DE ZONA (ZONA 4) : Z=0.45g
 - FACTOR DE SUELO (TIPO S3) : S=1.05, Tp(S)=0.60"
 - FACTOR DE CATEGORÍA (CAT. A) : U=1.50
 - FACTOR DE REDUCCIÓN : R=6.00

PARÁMETRO DE SUELO

1. PRESIÓN ADMISIBLE : q_{ad} = 2.54 Kg/cm2.
2. PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN : D_f = - 1.00 m.

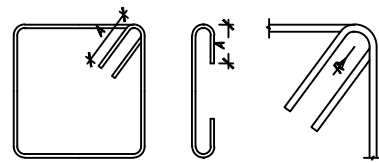
EMPALMES EN MUROS Y OTROS ELEMENTOS



| VALORES DE E (cm) | |
|-------------------|-----|
| f'c=kg/cm2 | 210 |
| #(pulg.) | |
| 3/8" | 40 |
| 1/2" | 50 |
| 5/8" | 60 |
| 3/4" | 75 |
| 1" | 120 |

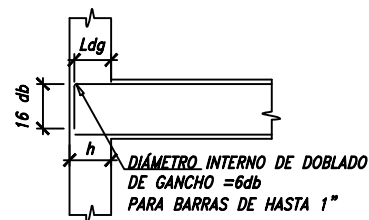
NOTA: NO EMPALMAR MÁS DEL 50% DE ÁREA TOTAL EN UNA SECCIÓN

DETALLE TÍPICO DE ESTRIBOS



| #(pulg.) | A | R (min.) |
|----------|-------|----------|
| 6mm | 80mm | 15mm |
| 3/8" | 150mm | 20mm |
| 1/2" | 175mm | 25mm |

DETALLE DE LONGITUDES DE GANCHOS ESTÁNDAR EN EXTREMOS DE VIGAS

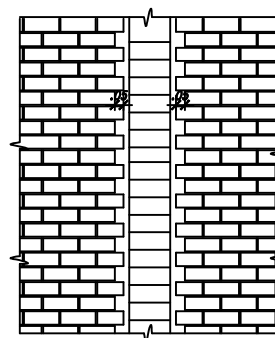


LONGITUD DE GANCHOS EN VIGAS Y VIGUETAS

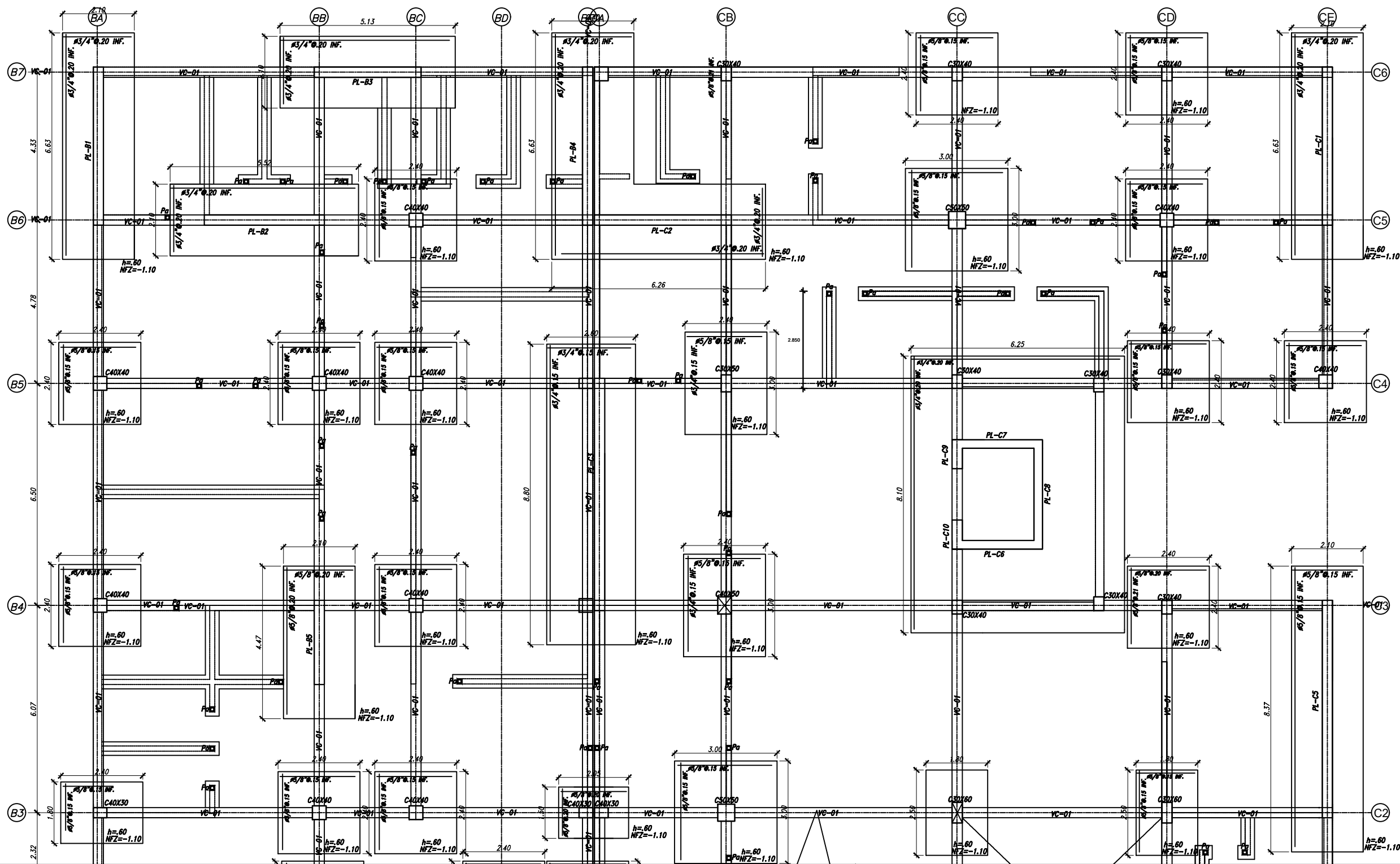
f'c=210 kg/cm2

| BARRA | db (cm) | Ldg (cm) |
|-------|---------|----------|
| 8mm | 0.80 | 20 |
| 3/8" | 0.95 | 25 |
| 1/2" | 1.27 | 30 |
| 5/8" | 1.59 | 35 |
| 3/4" | 1.91 | 45 |
| 1" | 2.54 | 60 |

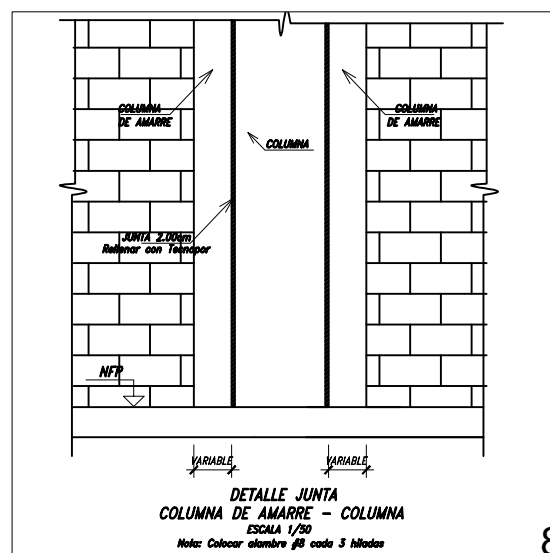
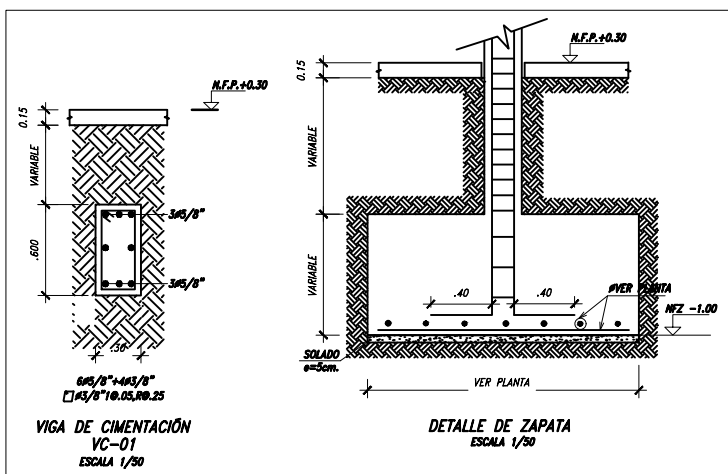
DETALLE DE AMARRE DE COLUMNETAS EN ALBAÑILERÍA



| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL | | | |
| TESIS: "APLICACION DE LA NORMA SISMORRESISTENTE E.030 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD DEL CENTRO POBLADO YAURILLA - LOS AQUIJES - ICA" | | | |
| TESTISTA: FERNANDEZ MEDINA YOHNNY LUIS | | | |
| PLANO: ESTRUCTURA-ESPECIFICACIONES TECNICAS | | | |
| LOCALIZACION: DPTD: ICA | PROVINCIA: ICA | DISTRITO: LOS AQUIJES | LAMINA N°: E-01 |
| N° DE PLANO: 7/18 | ESCALA: | FECHA: SET-2020 | |



EMPALME (VER LAMINA E-03)



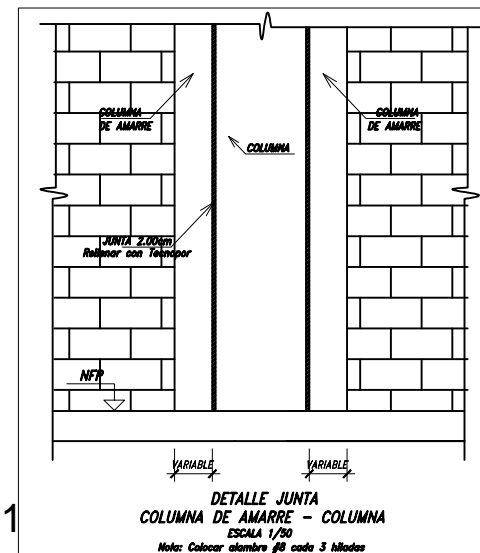
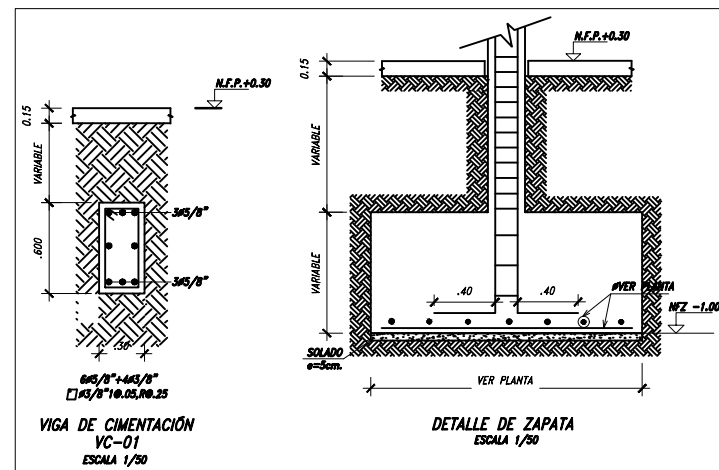
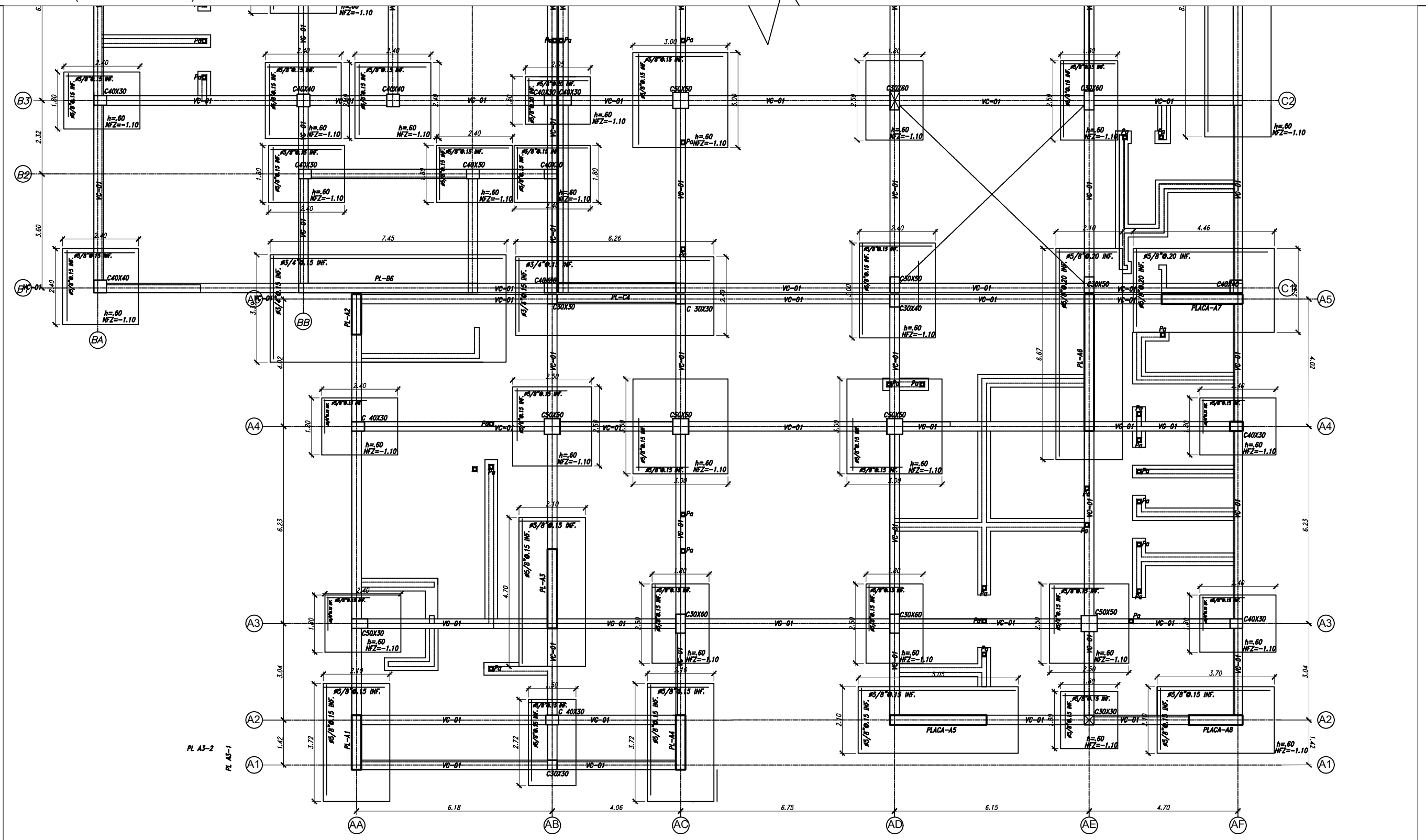
UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: "APLICACION DE LA NORMA SISMORESISTENTE E.030 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD DEL CENTRO POBLADO YAURILLA - LOS AQUIJES - ICA"

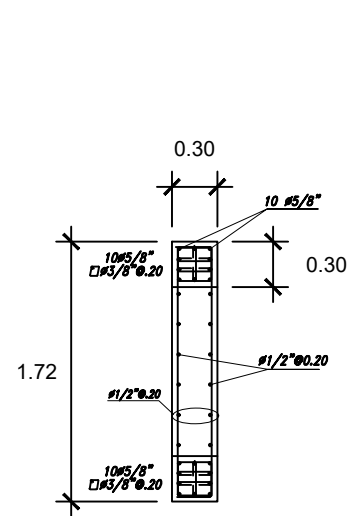
TESISTA: FERNANDEZ MEDINA YOHNNY LUIS

PLANO: CIMENTACION

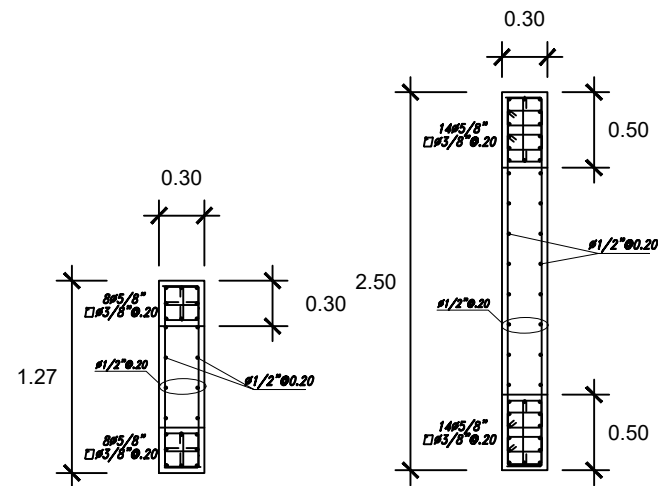
| | | | |
|----------------------------|-------------------|--------------------------|----------------------|
| LOCALIZACION: DPTO: ICA | PROVINCIA: ICA | DISTRITO: LOS AQUIJES | LAMINA N°: ÔT .02 |
| N° DE PLANO: 8/18 | ESCALA: 1/125 | FECHA: SET-2020 | |



| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|-------------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA | | | |
| FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL | | | |
| TESIS: "APLICACION DE LA NORMA SISMORESISTENTE E.030 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD DEL CENTRO POBLADO YAURILLA - LOS AQUIJES - ICA" | | | |
| TESISTA: FERNANDEZ MEDINA YOHNNY LUIS | | | |
| PLANO: CIMENTACION | | | |
| LOCALIZACION: ICA | PROVINCIA: ICA | DISTRITO: LOS AQUIJES | 1 AMINA N°: |
| N° DE PLANO: 9/18 | ESCALA: 1/125 | FECHA: SET-2020 | ÔT -03 |

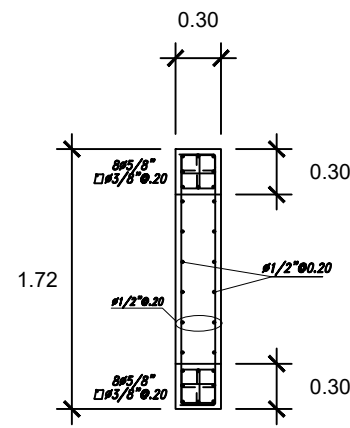


PLACA 1

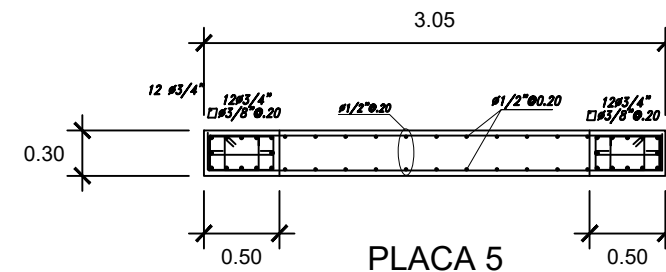


PLACA 2

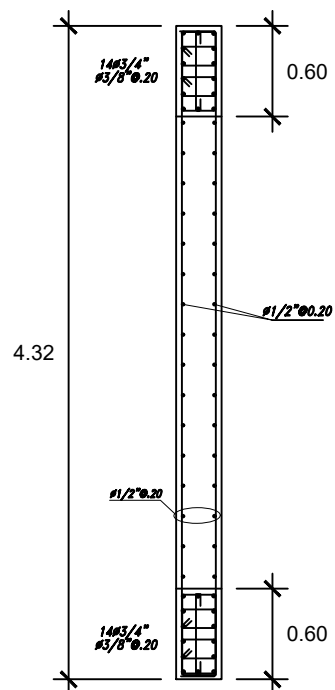
PLACA 3



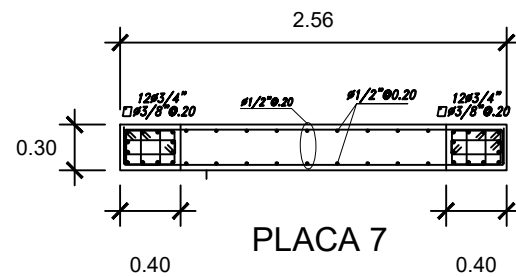
PLACA 4



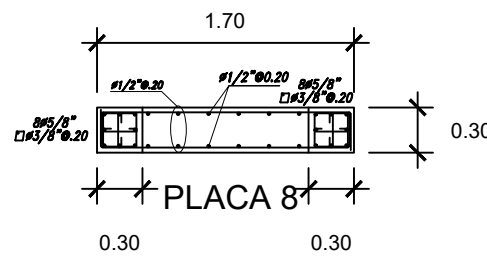
PLACA 5



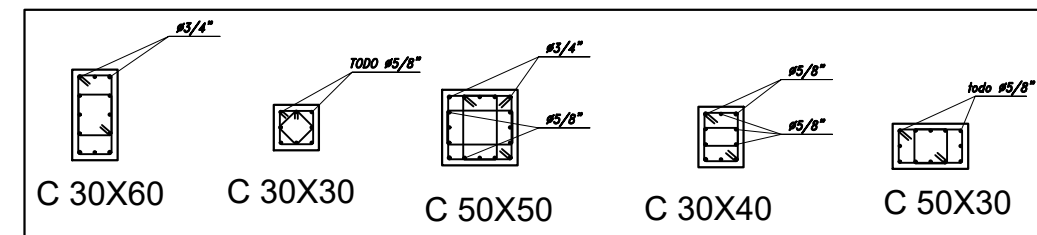
PLACA 6



PLACA 7

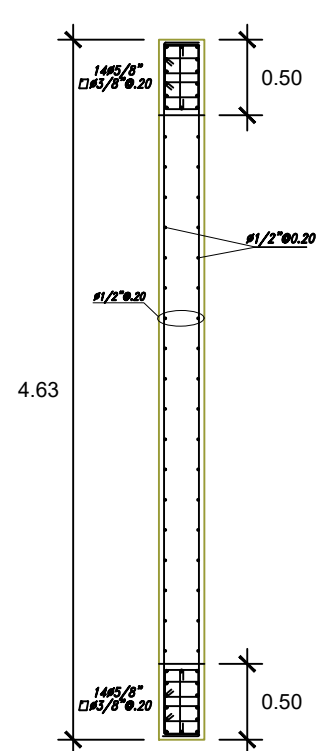


PLACA 8

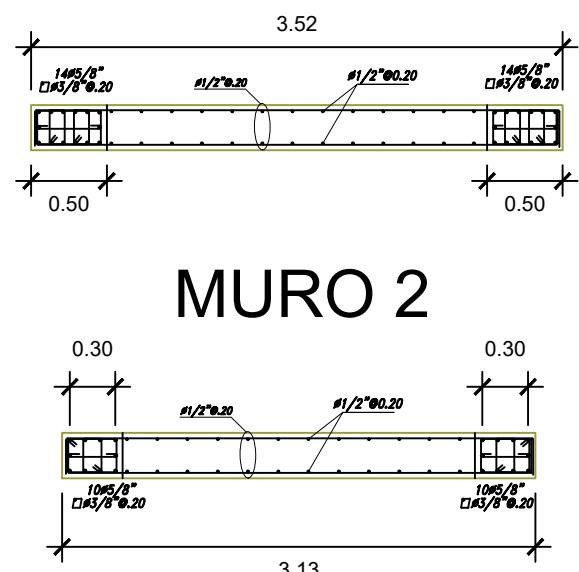


| CUADRO DE COLUMNAS | | | | | | | |
|--------------------|------|---------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| PISO | COL. | f'c (kg/cm ²) | C30X30 | C30X60 | C50X50 | C30X40 | C50X30 |
| 1° PISO | | 210 | 8 #5/8 □ #3/8"10.05,500.10 R00.25 | 4 #3/4" + 8 #5/8" □ #3/8"10.05,500.10 R00.25 | 4 #3/4" + 12 #5/8" □ #3/8"10.05,500.10 R00.25 | 10 #5/8" □ #3/8"10.05,500.10 R00.25 | 12 #5/8" □ #3/8"10.05,500.10 R00.25 |
| 2° PISO | | 210 | 8 #5/8" □ #3/8"10.05,500.10 R00.25 | 4 #3/4" + 8 #5/8" □ #3/8"10.05,500.10 R00.25 | 4 #3/4" + 12 #5/8" □ #3/8"10.05,500.10 R00.25 | 10 #5/8" □ #3/8"10.05,500.10 R00.25 | 12 #5/8" □ #3/8"10.05,500.10 R00.25 |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|----------------------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL | | | |
| TESIS: "APLICACION DE LA NORMA SISMORESISTENTE E.030 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD DEL CENTRO POBLADO YAURILLA - LOS AQUIJES - ICA" | | | |
| TESISTA: FERNANDEZ MEDINA YOHNNY LUIS | | | |
| PLANO: COLUMNAS Y PLACAS - BLOQUE A | | | |
| LOCALIZACION: DPTO: ICA | PROVINCIA: ICA | DISTRITO: LOS AQUIJES | LAMINA N°: ÔU -04 |
| N° DE PLANO: 10/18 | ESCALA: 1/50 | FECHA: SET-2020 | |

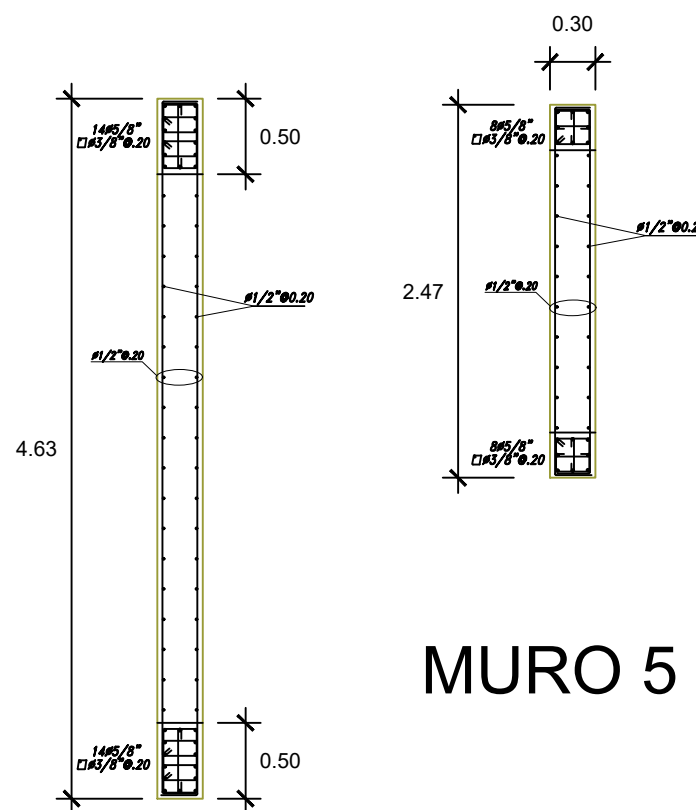


MURO 1

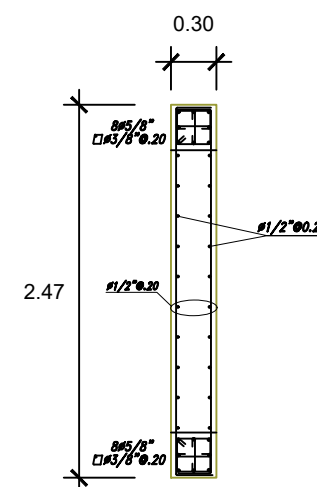


MURO 2

MURO 3

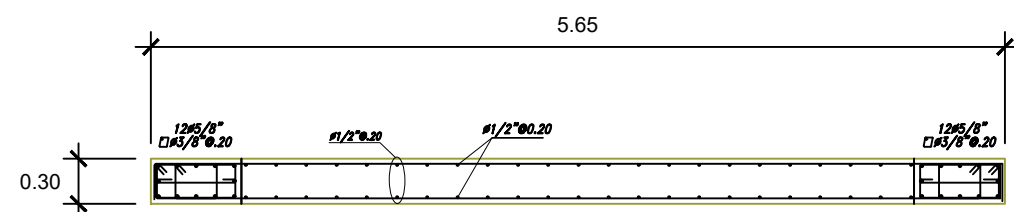
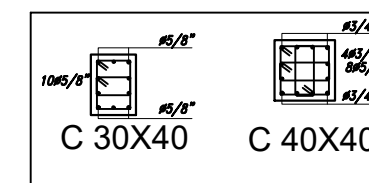


MURO 4



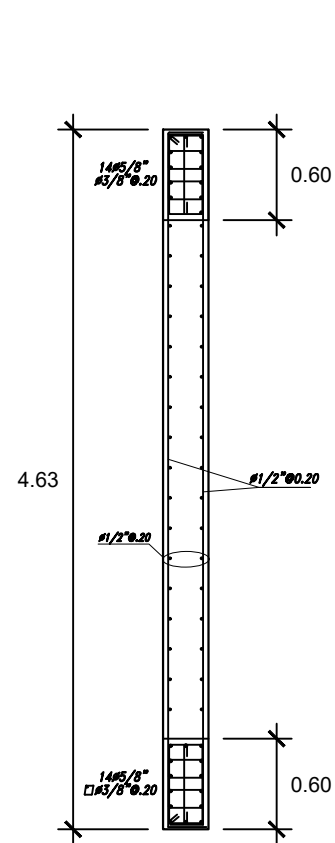
MURO 5

| CUADRO DE COLUMNAS | | | | |
|--------------------|------|---------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| PISO | COL. | f'c (kg/cm ²) | C30X30 | C40X40 |
| 1° PISO | | 210 | 10 #5/8" □ #3/8" 1@.05, 5@0.10 R@0.25 | 4 #3/4" + 8 #5/8" □ #3/8" 1@.05, 5@0.10 R@0.25 |
| 2° PISO | | 210 | 10 #5/8" □ #3/8" 1@.05, 5@0.10 R@0.25 | 4 #3/4" + 8 #5/8" □ #3/8" 1@.05, 5@0.10 R@0.25 |

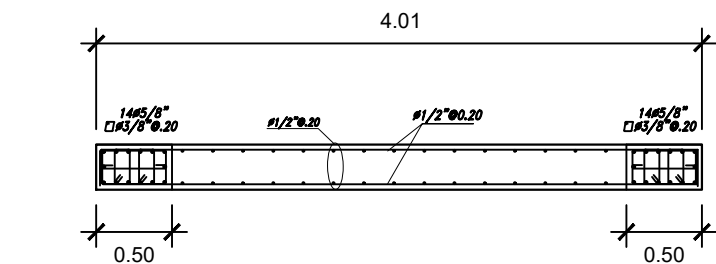


MURO 6

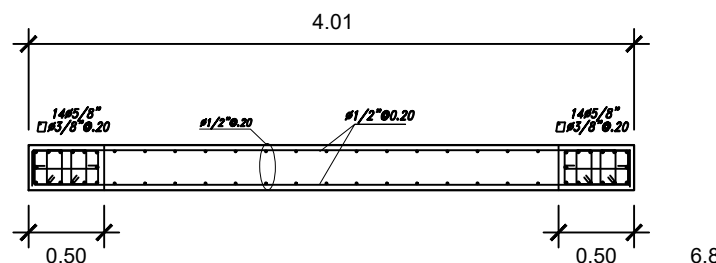
| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|----------------------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL | | | |
| TESIS: "APLICACION DE LA NORMA SISMORESISTENTE E.030 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD DEL CENTRO POBLADO YAURILLA - LOS AQUIJES - ICA" | | | |
| TESISTA: FERNANDEZ MEDINA YOHNNY LUIS | | | |
| PLANO: COLUMNAS Y PLACAS - BLOQUE B | | | |
| LOCALIZACION: DPTO: ICA | PROVINCIA: ICA | DISTRITO: LOS AQUIJES | LAMINA N°: ÔU -05 |
| N° DE PLANO: 11/18 | ESCALA: 1/50 | FECHA: SET-2020 | |



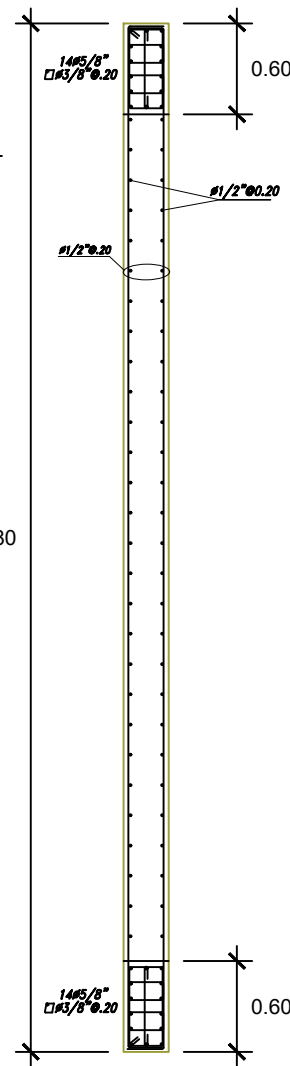
MURO 1



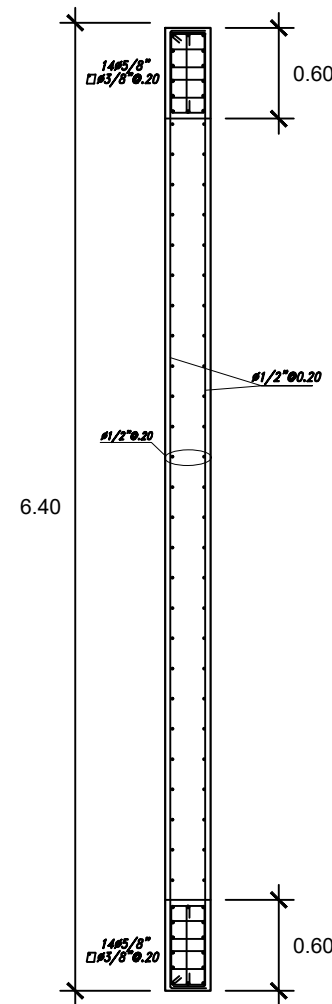
MURO 2



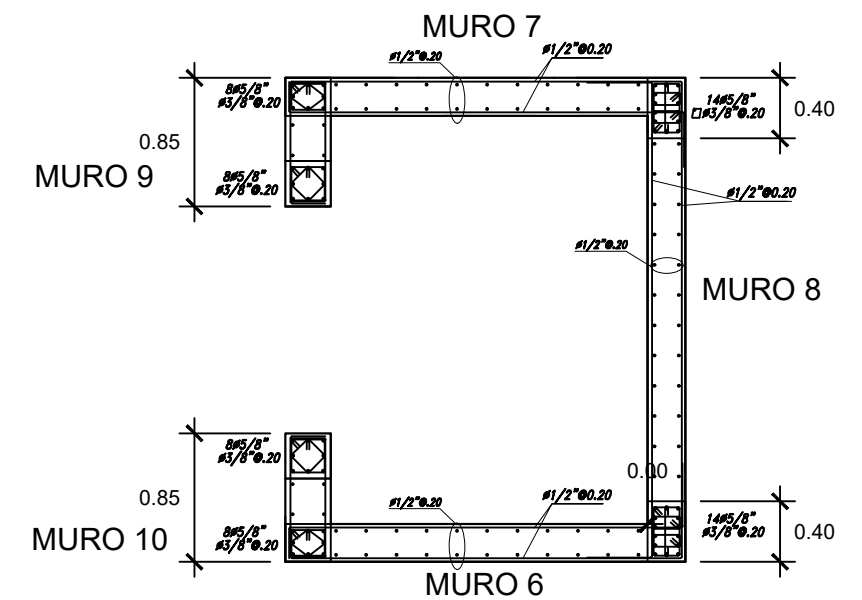
MURO 4



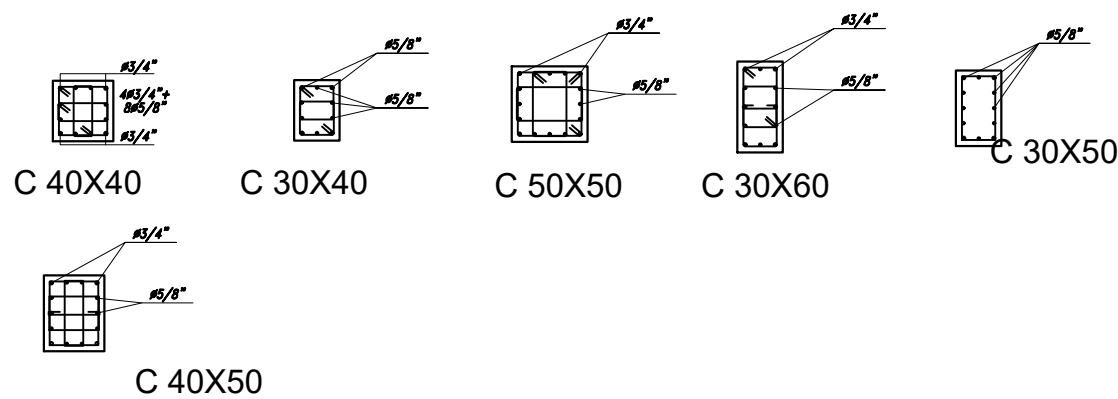
MURO 3



MURO 5

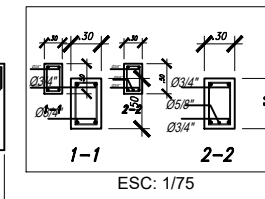
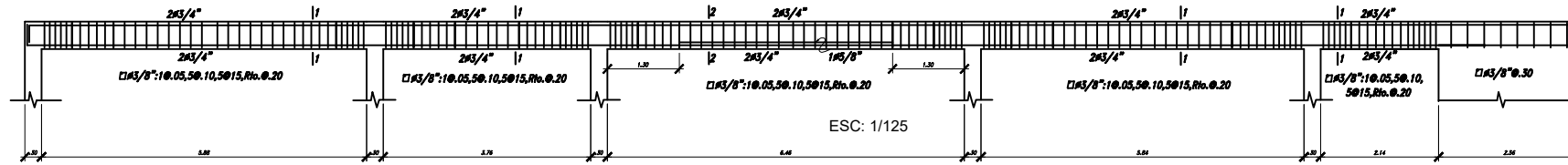


| CUADRO DE COLUMNAS | | | | | | | |
|--------------------|---------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| COL. | f'c (kg/cm ²) | C30X40 | C30X50 | C40X40 | C50X50 | C30X60 | C40X50 |
| 1° PISO | 210 | 10 #5/8" □ #3/8"1@0.05,5@0.10 R@0.25 | 12 #5/8" □ #3/8"1@0.05,5@0.10 R@0.25 | 4 #3/4" + 8 #5/8" □ #3/8"1@0.05,5@0.10 R@0.25 | 4 #3/4" + 12 #5/8" □ #3/8"1@0.05,5@0.10 R@0.25 | 4 3#/4" + 8 #5/8" □ #3/8"1@0.05,5@0.10 R@0.25 | 4 3#/4" + 10 #5/8" □ #3/8"1@0.05,5@0.10 R@0.25 |
| 2° PISO | 210 | 10 #5/8" □ #3/8"1@0.05,5@0.10 R@0.25 | 12 #5/8" □ #3/8"1@0.05,5@0.10 R@0.25 | 4 #3/4" + 8 #5/8" □ #3/8"1@0.05,5@0.10 R@0.25 | 4 #3/4" + 12 #5/8" □ #3/8"1@0.05,5@0.10 R@0.25 | 4 3#/4" + 8 #5/8" □ #3/8"1@0.05,5@0.10 R@0.25 | 4 3#/4" + 10 #5/8" □ #3/8"1@0.05,5@0.10 R@0.25 |

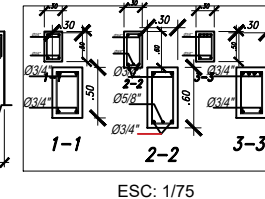
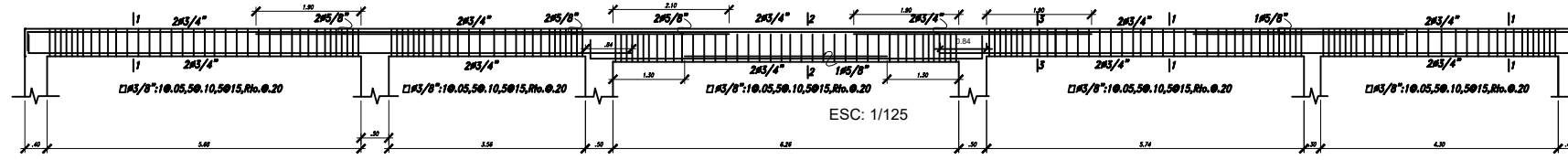


| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|----------------------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL | | | |
| TESIS: "APLICACION DE LA NORMA SISMORESISTENTE E.030 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD DEL CENTRO POBLADO YAURILLA - LOS AQUIJES - ICA" | | | |
| TESISTA: FERNANDEZ MEDINA YOHNNY LUIS | | | |
| PLANO: COLUMNAS Y PLACAS - BLOQUE C | | | |
| LOCALIZACION: DPTO: ICA | PROVINCIA: ICA | DISTRITO: LOS AQUIJES | LAMINA N°: ÔU -06 |
| N° DE PLANO: 12/18 | ESCALA: 1/50 | FECHA: SET-2020 | |

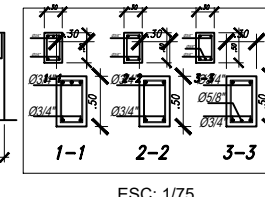
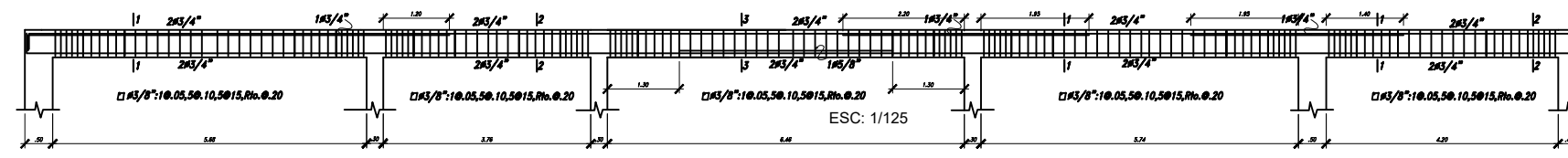
VA-105



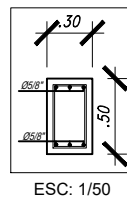
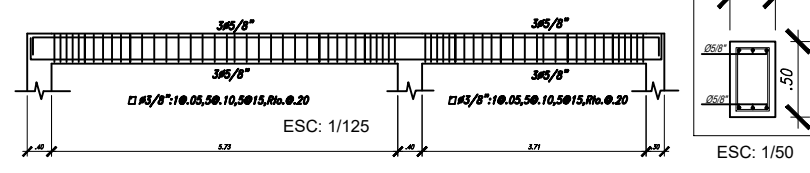
VA-104



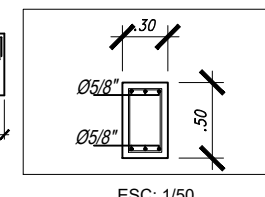
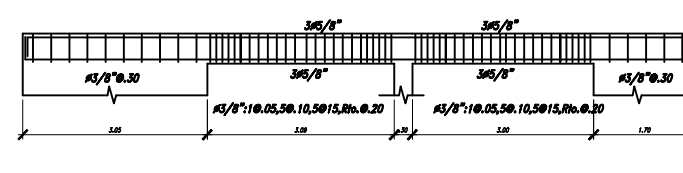
VA-103



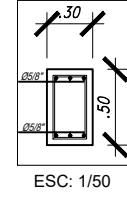
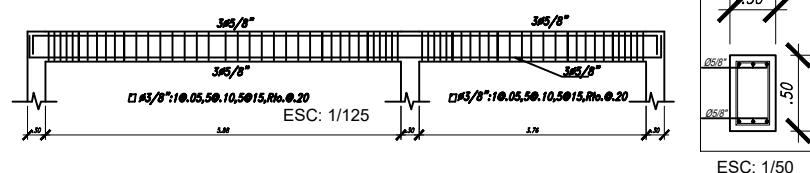
VA-102



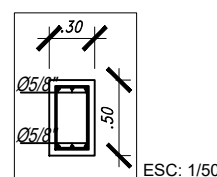
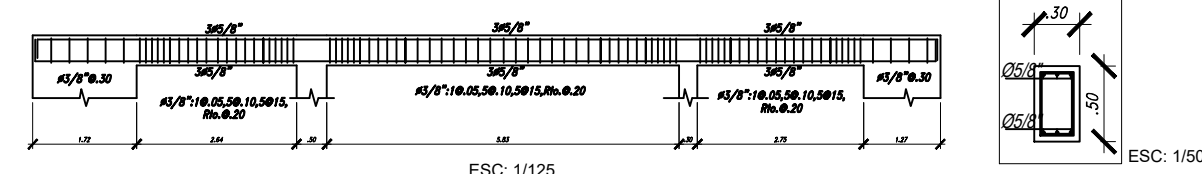
VA-102B



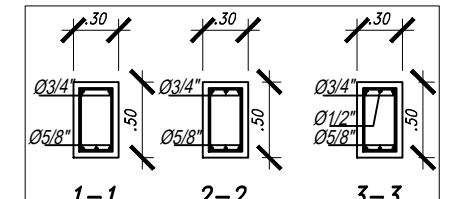
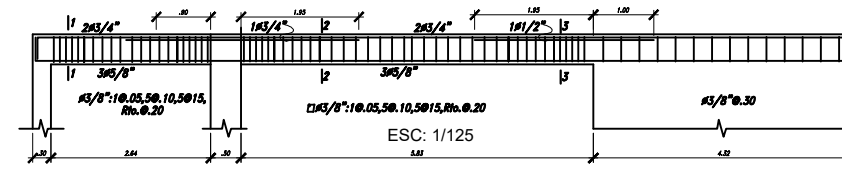
VA-101



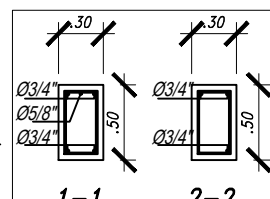
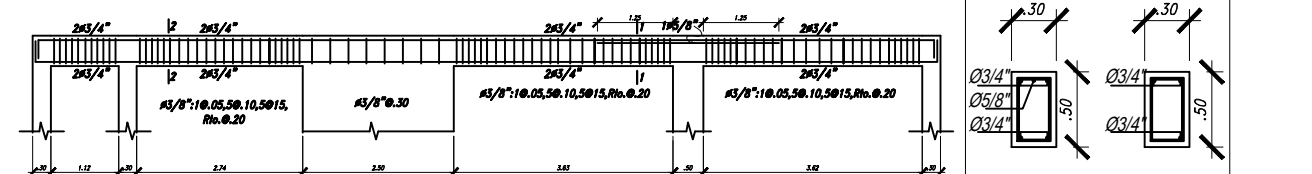
VA-106



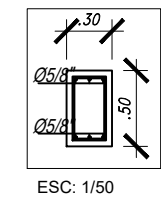
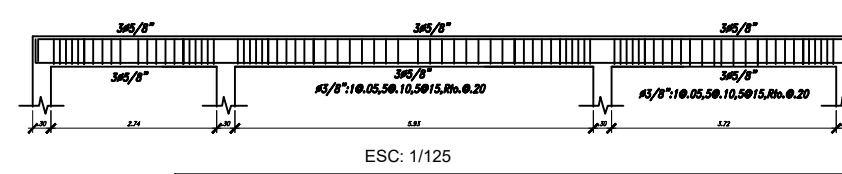
VA-110



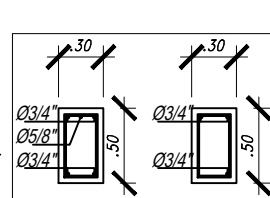
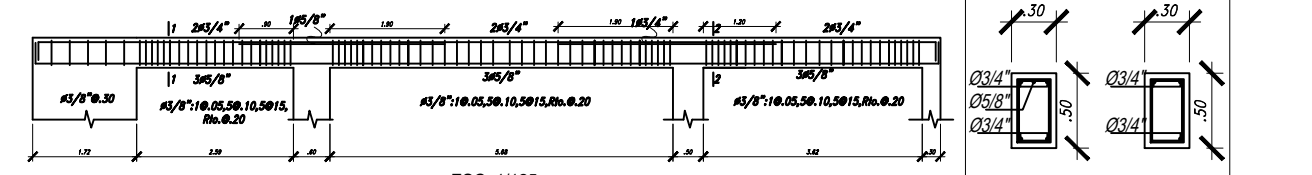
VA-107



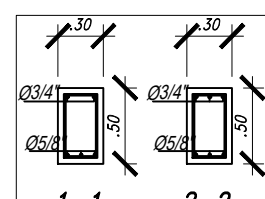
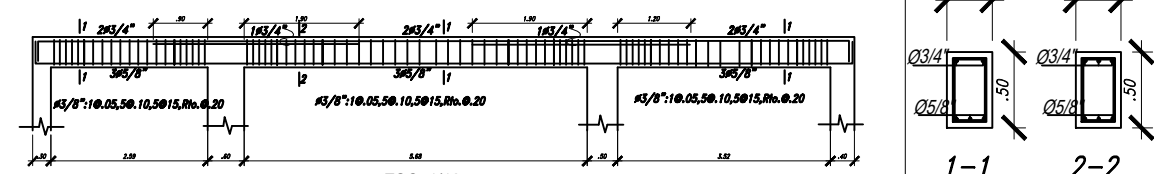
VA-111



VA-108



VA-109



CONVENCIONES:

- NIV. NIVEL
- N.V. NIVEL DE VEREDA
- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.T.C. NIVEL TERMINADO DE CONCRETO
- A.D. AMBAS DIRECCIONES
- S.I. SUPERIOR E INFERIOR
- N.F.Z. NIVEL DE FONDO DE ZAPATA
- S/C: SOBRECARGA
- VC: VIGA DE CIMENTACIÓN
- ⊙: A CADA
- ∅: DIÁMETRO
- hz: PERALTE DE ZAPATA
- Est. ESTRIBO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

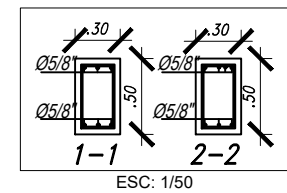
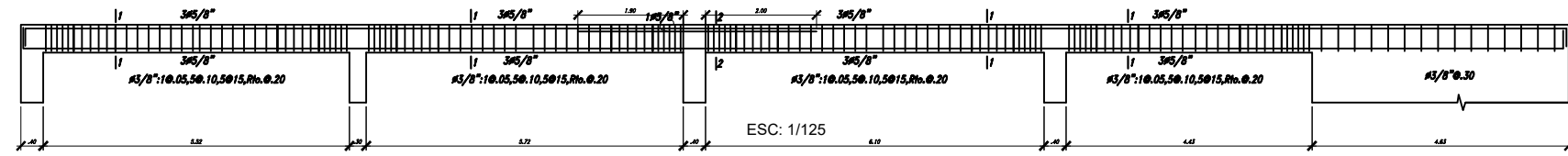
- A. CONCRETO PREMEZCLADO f'c 210kg/cm² CON CEMENTO TIPO I
- LOSAS: □
- VIGAS: ▭
- B. AGREGADOS: NTP 400.037:2018
- C. ACERO DE REFUERZO: ASTM A615, fy 4200kg/cm²
- D. RECUBRIMIENTO LOSA: 4cm
- E. RECUBRIMIENTO VIGA: 4cm

NOTA:

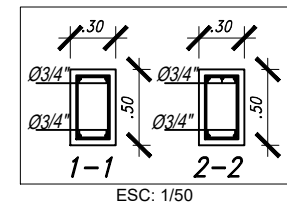
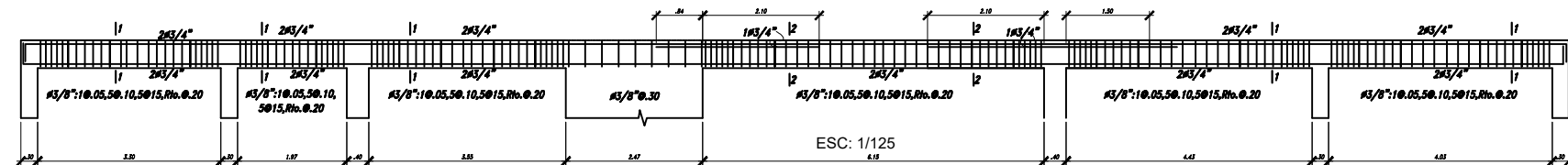
1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
2. EL DOBLEZ, LONGITUD DE DESARROLLO Y LONGITUD DE TRASLAPES DEBERÁ SER CONFORME A LA NORMA E.060 CONCRETO ARMADO
3. LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES COMO COLUMNAS, MURO DE CONCRETO ARMADO, SOBRECIMIENTO, VIGA DE CIMENTACIÓN, LOSAS INDICADOS EN ESTE PLANO CONSIDERAN SUS DIMENSIONES EFECTIVAS
4. VER NIVELES DE ACABADO O PISO TERMINADO EN PLANO DE ARQUITECTURA
5. EL ENCOFRADO ES CARAVISTA
6. TODAS LAS LOSAS DE TECHO TIENEN 25cm DE ESPESOR EFECTIVO
7. EL TAMAÑO MÁXIMO DE LOS AGREGADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO PREMEZCLADO DEBERÁ SER TAL QUE NO PERMITA LA OCURRENCIA DE SEGREGACIÓN DEL CONCRETO O "CANGREJERAS"
8. VER ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DETALLES GENERALES EN PLANO E-01

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|---------------------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL | | | |
| TESIS: "APLICACION DE LA NORMA SISMORESISTENTE E.030 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD DEL CENTRO POBLADO YAUILLA - LOS AQUIJES - ICA" | | | |
| TESISTA: FERNANDEZ MEDINA YOHNNY LUIS | | | |
| PLANO: VIGAS - BLOQUE A -1 Y 2 NIVEL | | | |
| LOCALIZACION: DPTO: ICA | PROVINCIA: ICA | DISTRITO: LOS AQUIJES | LAMINA N°: XG-07 |
| N° DE PLANO: 13/18 | ESCALA: 1/125 | FECHA: SET-2020 | |

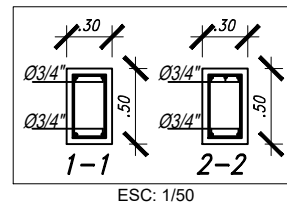
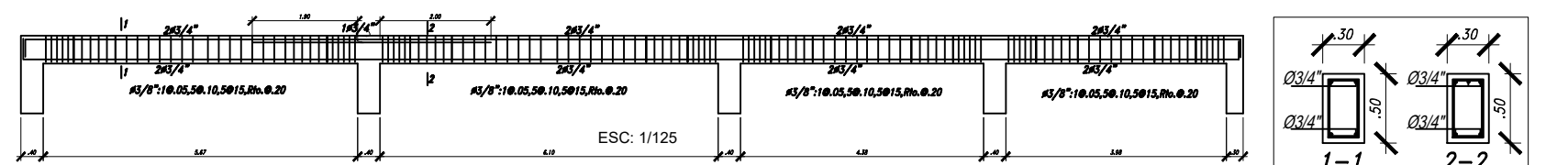
VB-108



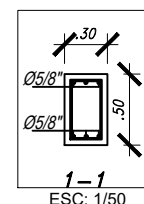
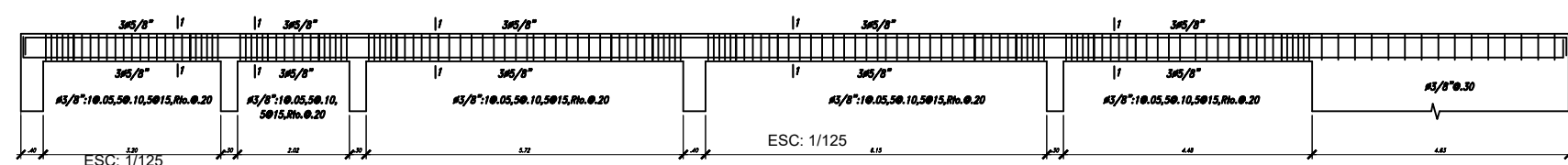
VB-109



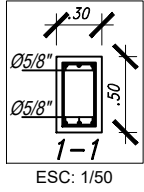
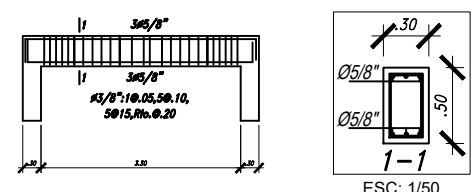
VB-110



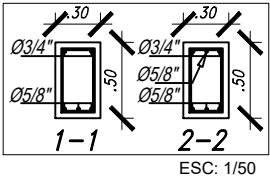
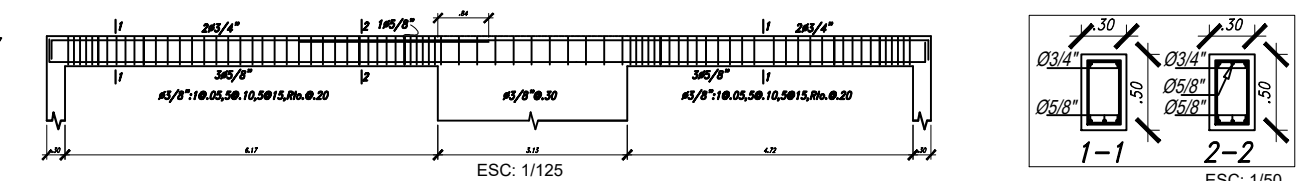
VB-112



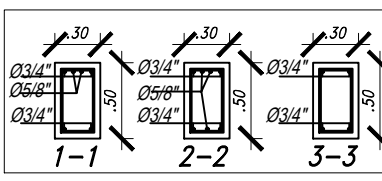
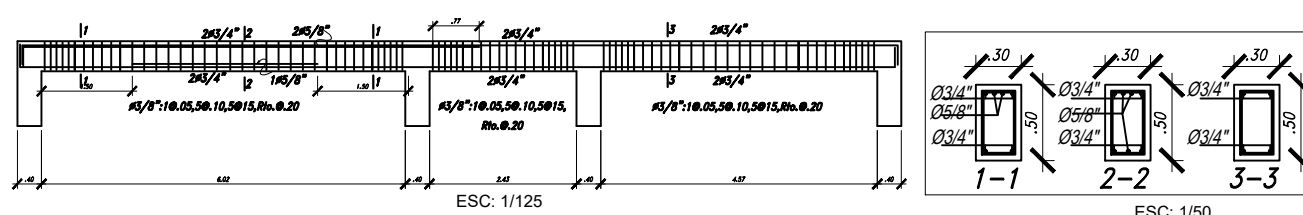
VB-111



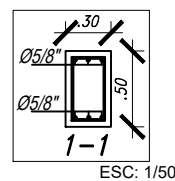
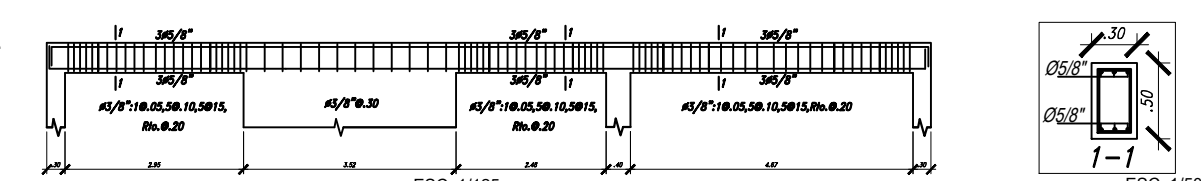
VB-107



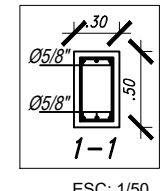
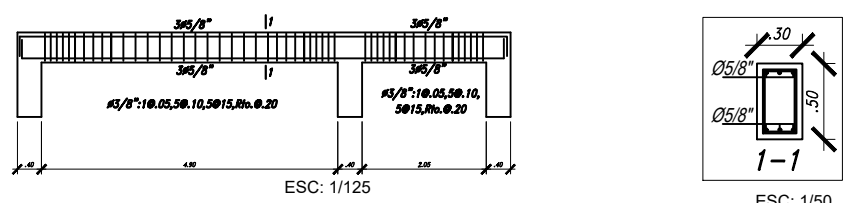
VB-103



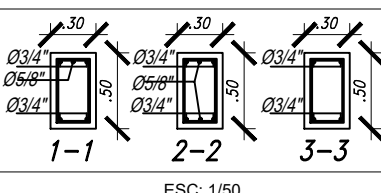
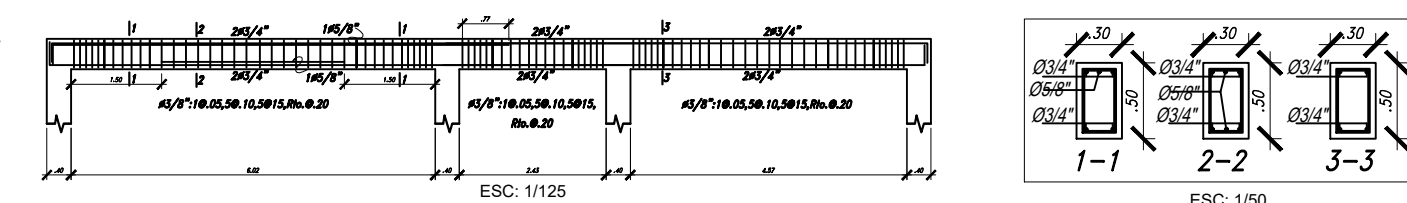
VB-106



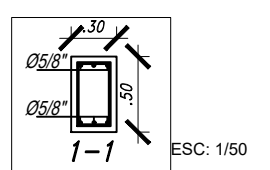
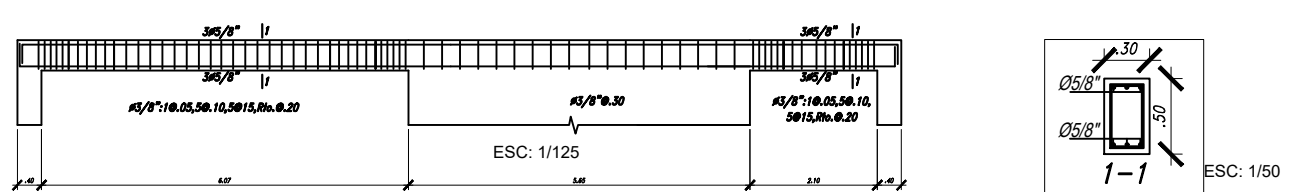
VB-102



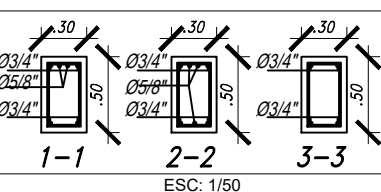
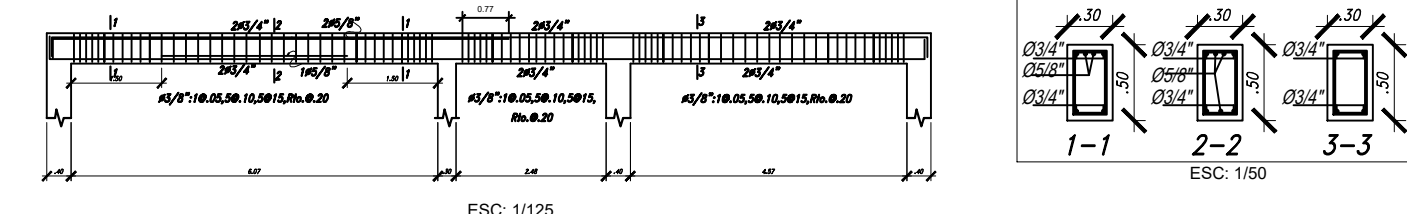
VB-105



VB-101



VB-104



CONVENCIONES:

- NIV. NIVEL
- N.V. NIVEL DE VEREDA
- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.T.C. NIVEL TERMINADO DE CONCRETO
- A.D. AMBAS DIRECCIONES
- S.I. SUPERIOR E INFERIOR
- N.F.Z. NIVEL DE FONDO DE ZAPATA
- S/C: SOBRECARGA
- VC: VIGA DE CIMENTACIÓN
- Ø: A CADA
- Ø: DIÁMETRO
- hz: PERALTE DE ZAPATA
- Est. ESTRIBO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

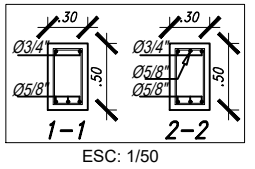
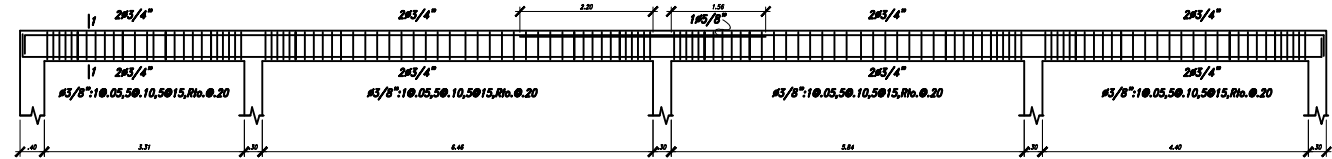
- A. CONCRETO PREMEZCLADO f'c 210kg/cm² CON CEMENTO TIPO I
 - LOSAS
 - VIGAS
- B. AGREGADOS: NTP 400.037:2018
- C. ACERO DE REFUERZO: ASTM A615, fy 4200kg/cm²
- D. RRECUBRIMIENTO LOSA: 4cm
- E. RECUBRIMIENTO VIGA: 4cm

NOTA:

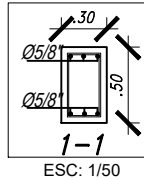
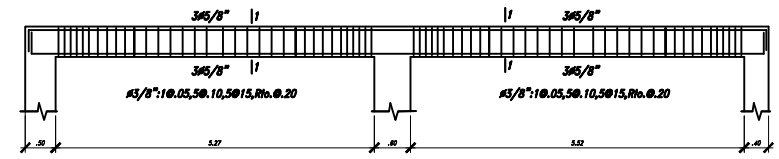
1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
2. EL DOBLEZ, LONGITUD DE DESARROLLO Y LONGITUD DE TRASLAPES DEBERÁ SER CONFORME A LA NORMA E.060 CONCRETO ARMADO
3. LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES COMO COLUMNAS, MURO DE CONCRETO ARMADO, SOBRECIMIENTO, VIGA DE CIMENTACIÓN, LOSAS INDICADOS EN ESTE PLANO CONSIDERAN SUS DIMENSIONES EFECTIVAS
4. VER NIVELES DE ACABADO O PISO TERMINADO EN PLANO DE ARQUITECTURA
5. EL ENCOFRADO ES CARAVISTA
6. TODAS LAS LOSAS DE TECHO TIENEN 25cm DE ESPESOR EFECTIVO
7. EL TAMAÑO MÁXIMO DE LOS AGREGADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO PREMEZCLADO DEBERÁ SER TAL QUE NO PERMITA LA OCURRENCIA DE SEGREGACIÓN DEL CONCRETO O "CANGREJERAS"
8. VER ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DETALLES GENERALES EN PLANO E-01

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|---------------------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL | | | |
| TESIS: "APLICACION DE LA NORMA SISMORESISTENTE E.030 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD DEL CENTRO POBLADO YAURILLA - LOS AQUIJES - ICA" | | | |
| TESISTA: FERNANDEZ MEDINA YOHNNY LUIS | | | |
| PLANO: VIGAS - BLOQUE B - 1 Y 2 NIVEL | | | |
| LOCALIZACION: DPTO: ICA | PROVINCIA: ICA | DISTRITO: LOS AQUIJES | LAMINA N°: XC-08 |
| N° DE PLANO: 14/18 | ESCALA: 1/125 | FECHA: SET-2020 | |

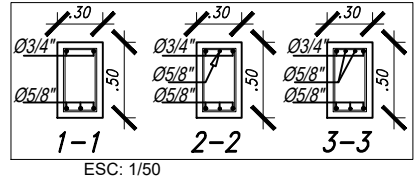
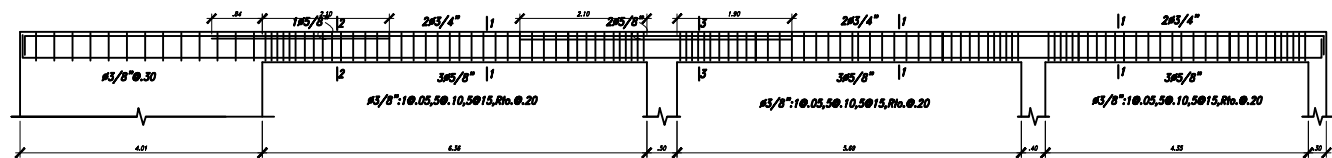
VC-106



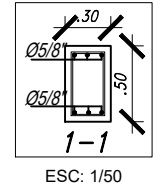
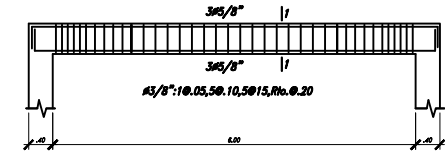
VC-111



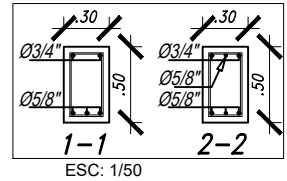
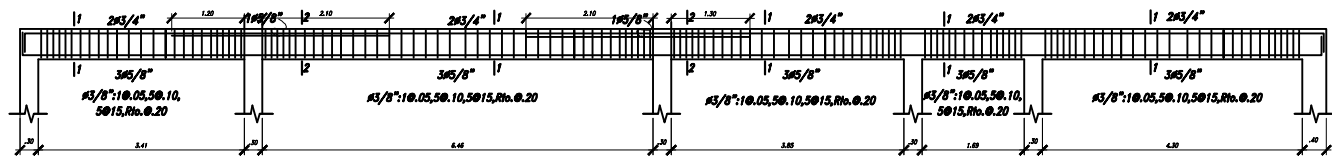
VC-105



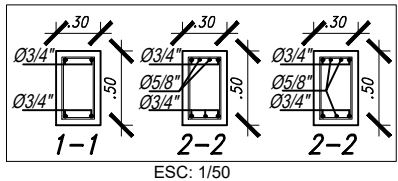
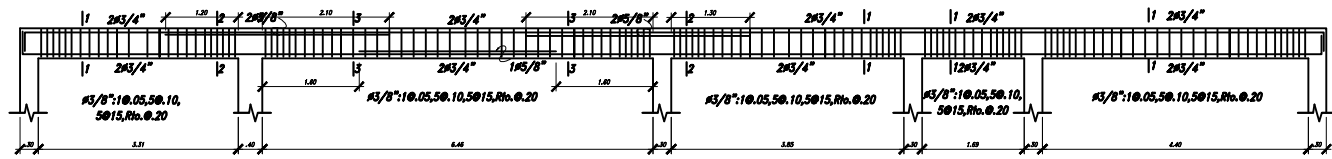
VC-110



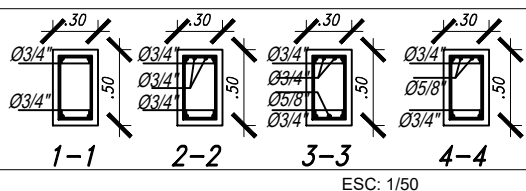
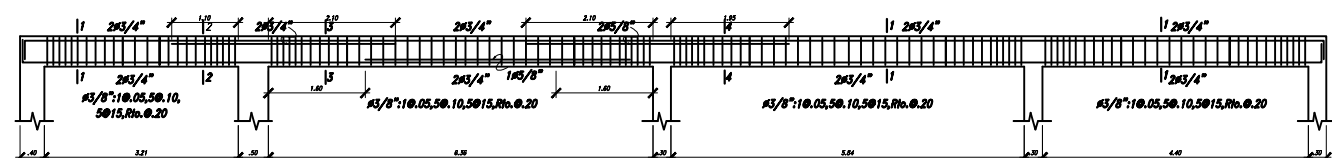
VC-104



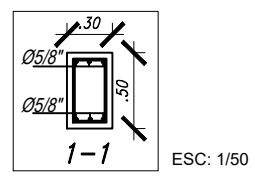
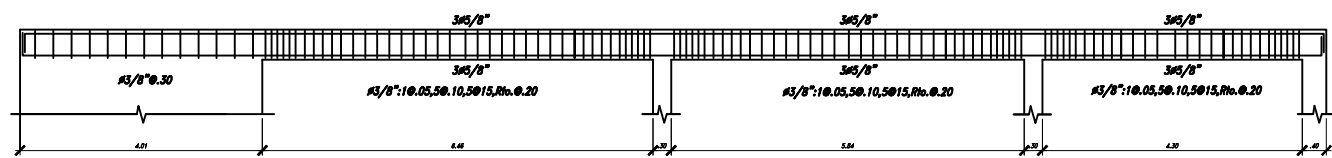
VC-103



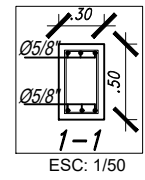
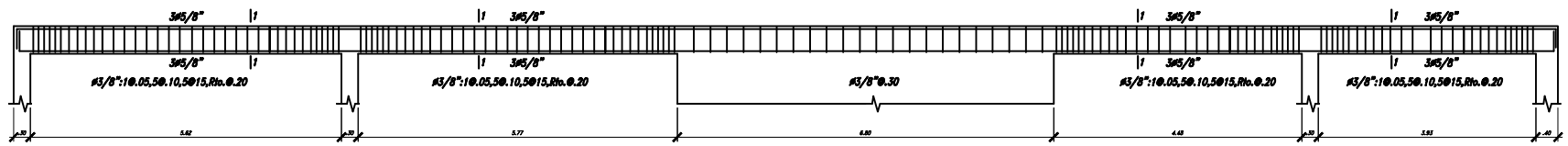
VC-102



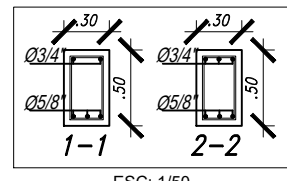
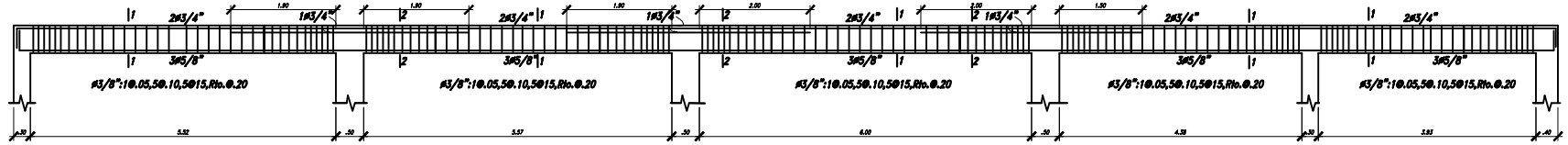
VC-101



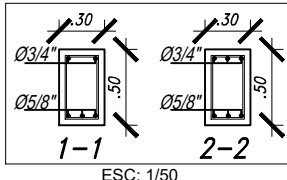
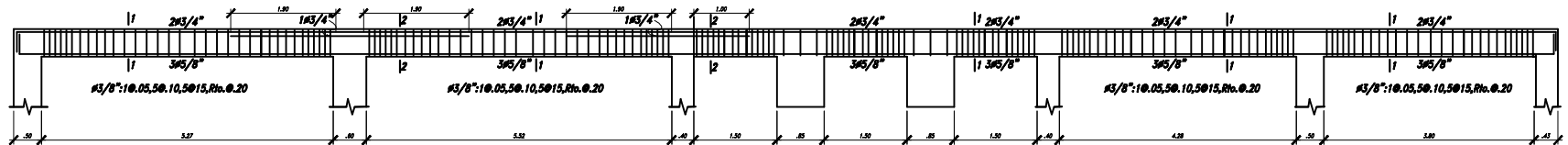
VC-107



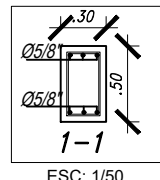
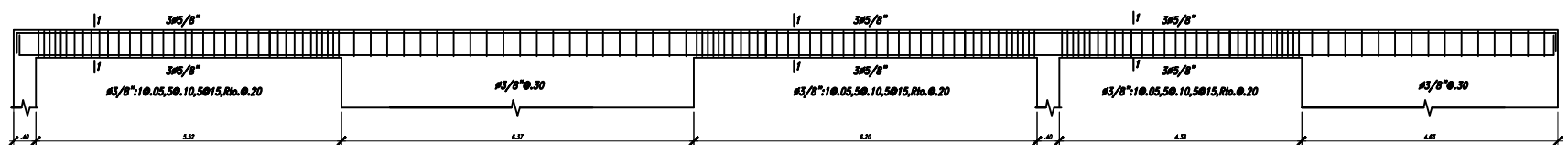
VC-108



VC-109



VC-112



CONVENCIONES:

- NIV. NIVEL
- N.V. NIVEL DE VEREDA
- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.T.C. NIVEL TERMINADO DE CONCRETO
- A.D. AMBAS DIRECCIONES
- S.I. SUPERIOR E INFERIOR
- N.F.Z. NIVEL DE FONDO DE ZAPATA
- S/C: SOBRECARGA
- VC: VIGA DE CIMENTACIÓN
- ⊙: A CADA
- ∅: DIÁMETRO
- hz: PERALTE DE ZAPATA
- Est. ESTRIBO

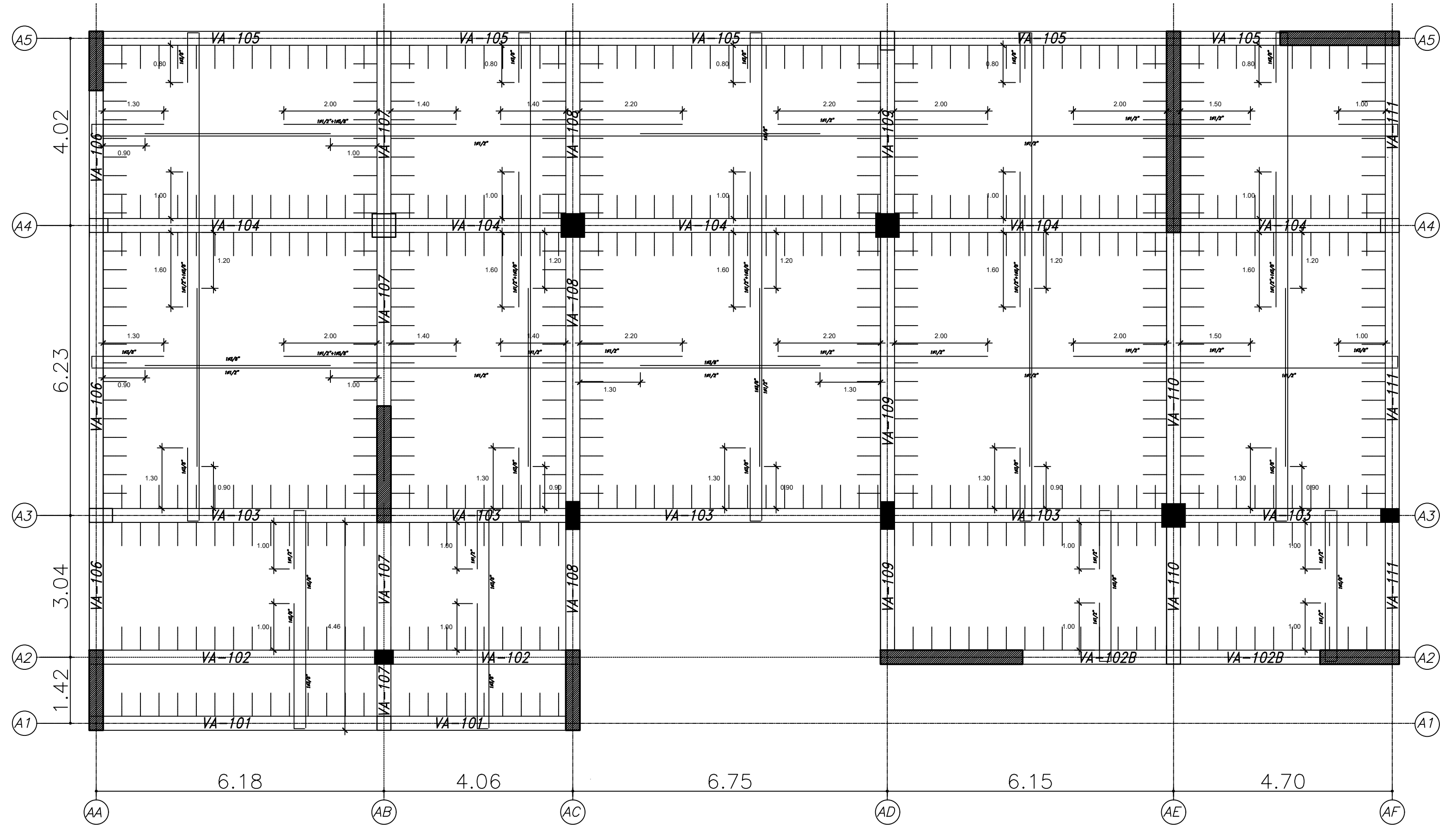
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- A. CONCRETO PREMEZCLADO $f'c$ 210kg/cm² CON CEMENTO TIPO I
 - LOSAS
 - VIGAS
- B. AGREGADOS: NTP 400.037:2018
- C. ACERO DE REFUERZO: ASTM A615, f_y 4200kg/cm²
- D. RECUBRIMIENTO LOSA: 4cm
- E. RECUBRIMIENTO VIGA: 4cm

NOTA:

1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
2. EL DOBLEZ, LONGITUD DE DESARROLLO Y LONGITUD DE TRASLAPES DEBERÁ SER CONFORME A LA NORMA E.060 CONCRETO ARMADO
3. LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES COMO COLUMNAS, MURO DE CONCRETO ARMADO, SOBRECIMIENTO, VIGA DE CIMENTACIÓN, LOSAS INDICADOS EN ESTE PLANO CONSIDERAN SUS DIMENSIONES EFECTIVAS
4. VER NIVELES DE ACABADO O PISO TERMINADO EN PLANO DE ARQUITECTURA
5. EL ENCOFRADO ES CARAVISTA
6. TODAS LAS LOSAS DE TECHO TIENEN 25cm DE ESPESOR EFECTIVO
7. EL TAMAÑO MÁXIMO DE LOS AGREGADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO PREMEZCLADO DEBERÁ SER TAL QUE NO PERMITA LA OCURRENCIA DE SEGREGACIÓN DEL CONCRETO O "CANGREJERAS"
8. VER ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DETALLES GENERALES EN PLANO E-01

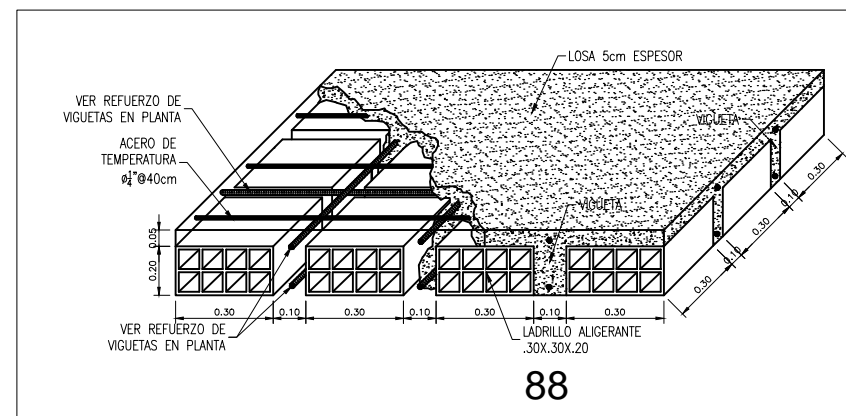
| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|---------------------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL | | | |
| TESIS: "APLICACION DE LA NORMA SISMORESISTENTE E.030 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD DEL CENTRO POBLADO YAURILLA - LOS AQUIJES - ICA" | | | |
| TESISTA: FERNANDEZ MEDINA YOHNNY LUIS | | | |
| PLANO: VIGAS - BLOQUE C -1 Y 2 NIVEL | | | |
| LOCALIZACION: DPTO: ICA | PROVINCIA: ICA | DISTRITO: LOS AQUIJES | LAMINA N°: XQ-09 |
| N° DE PLANO: 15/18 | ESCALA: 1/125 | FECHA: SET-2020 | |



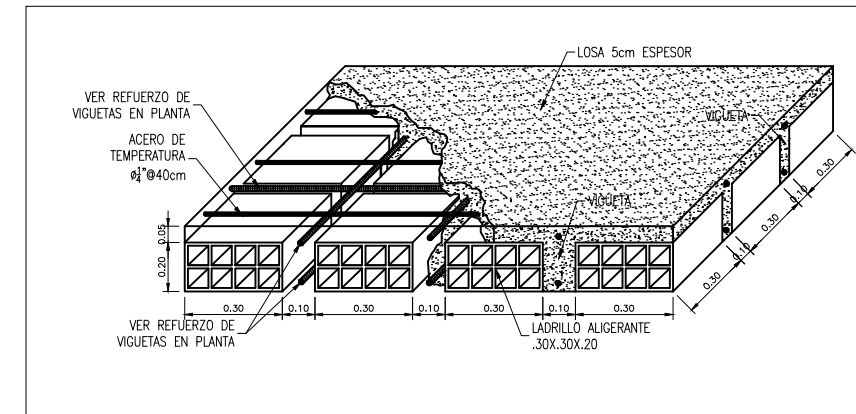
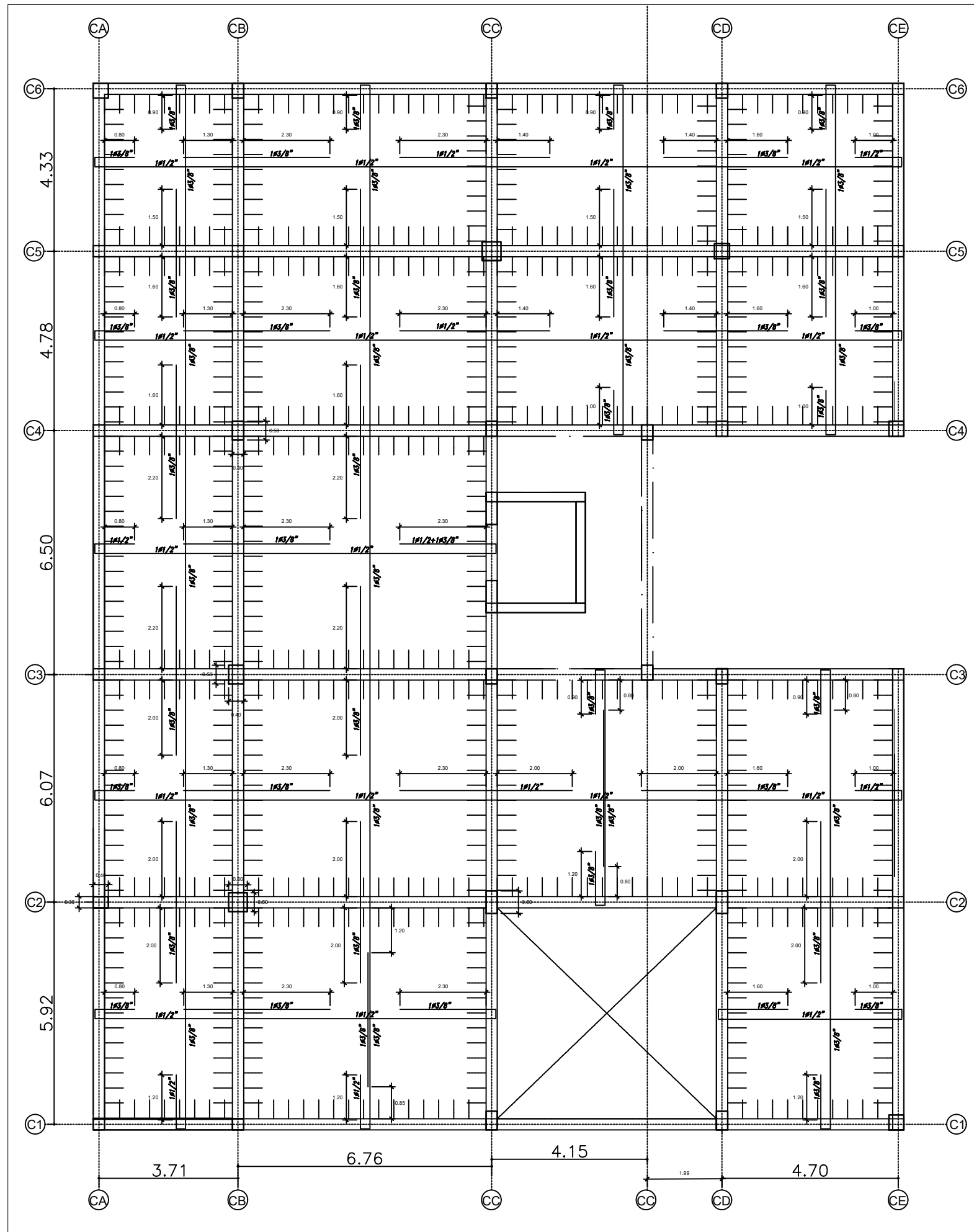
LOSA ALIGERADA DOS DIRECCIONES

DETALLE TIPICO

ESC: S/E



| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|----------------------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL | | | |
| TESIS: "APLICACION DE LA NORMA SISMORESISTENTE E.030 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD DEL CENTRO POBLADO YAURILLA - LOS AQUIJES - ICA" | | | |
| TESISTA: FERNANDEZ MEDINA YOHNNY LUIS | | | |
| PLANO: ENCOFRADO 1 Y 2 NIVEL - BLOQUE A | | | |
| LOCALIZACION: DPTO: ICA | PROVINCIA: ICA | DISTRITO: LOS AQUIJES | LAMINA N°: OP -10 |
| N° DE PLANO: 16/18 | ESCALA: 1/75 | FECHA: SET-2020 | |



LOSA ALIGERADA DOS DIRECCIONES

DETALLE TIPICO

ESC: S/E

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: "APLICACION DE LA NORMA SISMORESISTENTE E.030 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD DEL CENTRO POBLADO YAURILLA - LOS AQUIJES - ICA"

TESISTA: FERNANDEZ MEDINA YOHNNY LUIS

PLANO: ENCOFRADO 1 Y 2 NIVEL - BLOQUE C

LOCALIZACION:
DPTO: ICA

PROVINCIA:
ICA

DISTRITO:
LOS AQUIJES

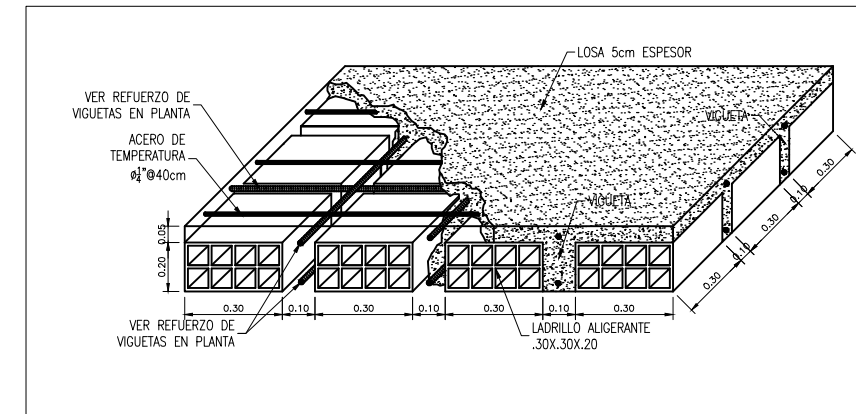
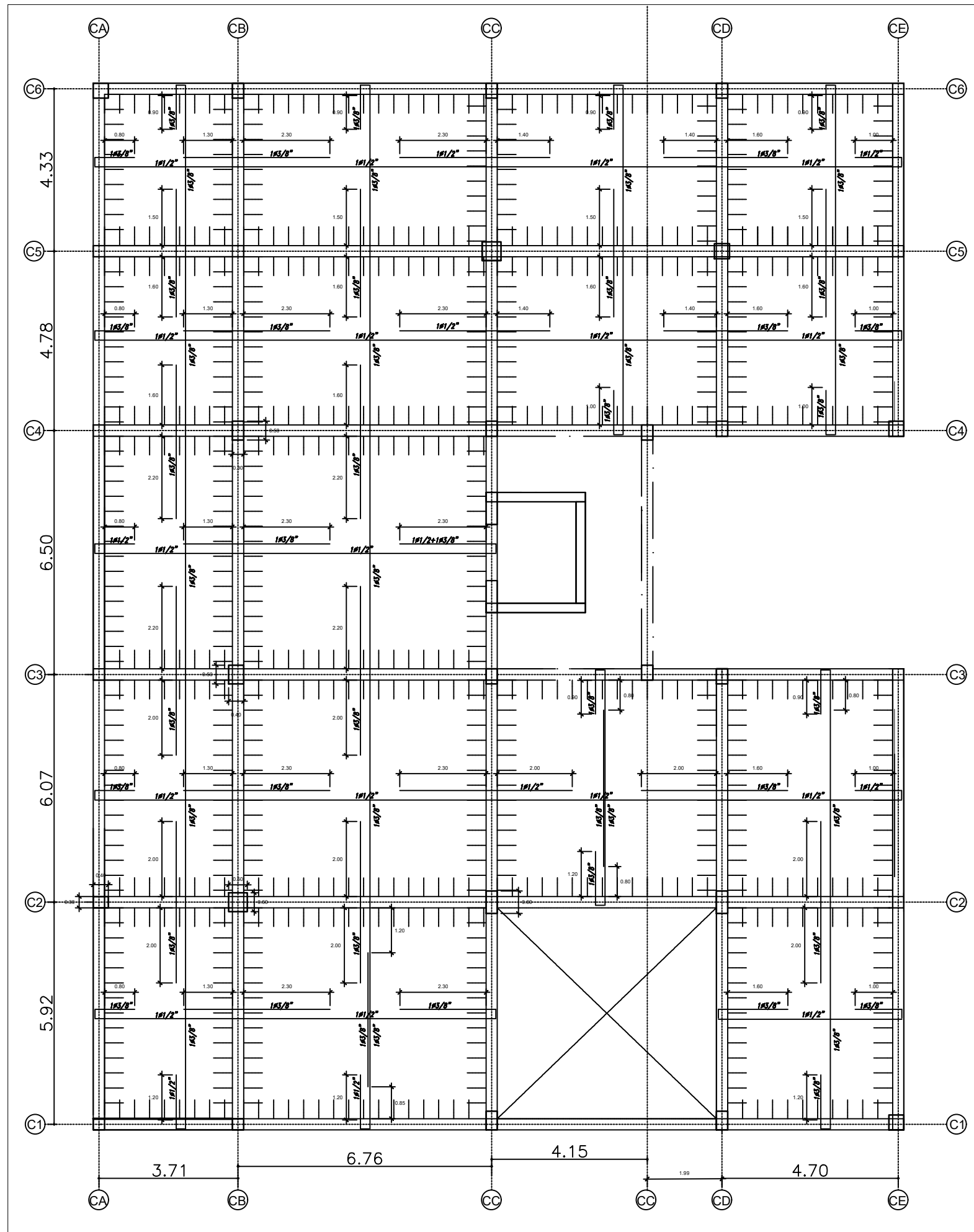
LAMINA N°:

N° DE PLANO:
18/18

ESCALA:
1/125

FECHA:
SET-2020

Òp -12



LOSA ALIGERADA DOS DIRECCIONES

DETALLE TIPICO

ESC: S/E

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: "APLICACION DE LA NORMA SISMORESISTENTE E.030 PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD DEL CENTRO POBLADO YAURILLA - LOS AQUIJES - ICA"

TESISTA: FERNANDEZ MEDINA YOHNNY LUIS

PLANO: ENCOFRADO 1 Y 2 NIVEL - BLOQUE C

LOCALIZACION:
DPTO: ICA

PROVINCIA:
ICA

DISTRITO:
LOS AQUIJES

LAMINA N°:

ÒP - 12

N° DE PLANO:
18/18

ESCALA:
1/125

FECHA:
SET-2020