



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA CENTRO RECREACIONAL
DEL ADULTO MAYOR Y JUVENIL EN EL DISTRITO DE VICTOR LARCO
HERRERA, TRUJILLO – LA LIBERTAD”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTOR

CAMPOS LEÓN, JUNIOR GIANCARLO

ASESOR

ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL

TRUJILLO – PERÚ

2018

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a los grandes esfuerzos que antecedieron mi formación para poder llegar a este momento de mi vida, y a ti que desde las alturas estoy seguro que sigues pendiente de mí.

PÁGINA DEL JURADO

.....
Ing. Leopoldo Marcos Gutiérrez Vargas

PRESIDENTE

.....
Ing. Jorge Meza Rivas

SECRETARIO

.....
Ing. Gerson Neri Quispe Rodríguez

VOCAL

RESUMEN

Se ha elaborado el diseño estructural del edificio de concreto armado con cuatro pisos, el cual está conformado por zonas de ocio para el adulto mayor así como también de espacios para recreación juvenil y social. El terreno donde se cimentará corresponde a un suelo tipo SM – A4 que manifiesta una presión admisible de 1.20kg/cm² respecto del nivel actual del terreno.

La estructuración del edificio se ha realizado con muros de corte o placas para los ejes XX e YY con espesores de 25 y 15 cm, los techos en los niveles son losa aligerada de 30cm de peralte.

La tabiquería se ha considerado de ladrillo tipo IV para división de ambientes y baños que no cumplen función estructural y para cimentación considerada es de zapatas aisladas con cimientos corridos.

El análisis sísmico se realizó con análisis estático y dinámico conservando los parámetros que se detallan en el RNE-E.030, comparando así las derivas y desplazamientos con los límites que establece el reglamento. Asimismo se realizó el análisis y diseño de los elementos estructurales con los requerimientos de la norma E.020 para cargas, E.030 para diseño sísmoresistente, E.050 para suelos y cimentaciones y E.060 para concreto armado.

Palabras clave: diseño estructural, análisis sísmico, centro recreacional, adulto mayor.

ABSTRACT

The structural design of the reinforced concrete building with four floors has been elaborated, which is made up of leisure areas for the elderly as well as spaces for juvenile and social recreation. The ground where it is cemented corresponds to a soil type SM-A4 that shows an admissible pressure of 1.20 kg/cm² with respect to the current level of the terrain.

The structure of the building has been made with cutting walls or plates for the axes XX and YY with thickness of 25 and 15 cm, the ceilings in the levels are lightened slab of 30cm of cant.

The partition has been considered as brick type IV for the division of environments and bathrooms that do not fulfil structural function and for foundation considered it is of isolated shoes with corridos foundations.

The seismic analysis was carried out with static and dynamic analysis, preserving the parameters that are detailed in the RNE-E. 030, thus compared the drifts and displacement with the limits established by the Regulation. The analysis and design of the structural elements with the requirements of the E. 020 for loads, E. 030 for seismoresistant design, E. 050 for floors and foundations and E. 060 for reinforced concrete were also carried out.

Keywords: structural design, seismic analysis, recreational center, elderly.

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN.....	10
1.1.	REALIDAD PROBLEMÁTICA	10
1.2.	TRABAJOS PREVIOS	15
1.3.	TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA	19
1.4.	MARCO CONCEPTUAL	23
1.5.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	25
1.6.	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	25
1.7.	HIPÓTESIS	26
1.8.	OBJETIVOS.....	26
II.	MÉTODO.....	27
2.1.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	27
2.2.	VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN.....	27
2.3.	POBLACION – MUESTRA.....	29
2.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD	29
2.5.	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	31
2.6.	ASPECTOS ETICOS	31
III.	RESULTADOS	31
3.1.	ESTUDIO TOPOGRÁFICO.....	31
3.1.1.	Objeto del Estudio Topográfico.....	31
3.1.2.	Trabajos Realizados	31
3.1.2.1.	Trabajo de Campo	31
3.1.2.2.	Trabajo de Gabinete.....	32
3.1.3.	Equipos y Materiales.....	33
3.2.	DISEÑO ARQUITECTÓNICO	33
3.2.1.	Concepción General	33

3.2.2. Entorno Urbano.....	33
3.2.3. Descripción arquitectónica.....	33
3.2.4. Criterios arquitectónicos para el diseño.....	38
3.3. ESTUDIO DE MÉCANICA DE SUELOS.....	38
3.3.1. Generalidades.....	38
3.3.2. Características del Suelo.....	38
3.3.3. Resultados del Estudio de Suelos.....	39
3.3.4. Conclusiones del Estudio de Suelos.....	42
3.4. ANÁLISIS SISMORESISTENTE.....	43
3.4.1. Generalidades.....	43
3.4.1.1. Software de Ayuda.....	44
3.4.2. Análisis Estático.....	44
3.4.2.1. Parámetros Sísmicos.....	45
3.4.2.1.1. Factor de Zona (Z).....	45
3.4.2.1.2. Factor de Uso y/o Categoría de la Edificación (U).....	45
3.4.2.1.3. Factor de Suelo (S), “Tp” y “TL”.....	45
3.4.2.1.4. Coeficiente de Amplificación Sísmica (C).....	46
3.4.2.1.5. Sistema Estructural del Proyecto (R):.....	46
3.4.2.1.6. Peso Sísmico de la Edificación (P).....	47
3.4.2.2. Cortante en la Base (V).....	49
3.4.2.3. Distribución de Fuerza Sísmica en altura.....	49
3.4.2.4. Excentricidad Accidental.....	53
3.4.2.5. Fuerzas Sísmicas Verticales.....	54
3.4.3. Análisis Dinámico.....	54
3.4.3.1. Generalidades.....	54
3.4.3.2. Modos de Vibración.....	54
3.4.3.3. Espectro Inelástico de Pseudo – aceleraciones.....	55

3.4.3.4.	Fuerza Cortante Mínima	57
3.4.3.5.	Reajuste de Fuerza para Diseño	58
3.4.3.6.	Criterios de Combinación Modal.....	59
3.4.3.7.	Excentricidad Accidental – Efectos de Torsión.....	59
3.4.4.	Procedimiento de Análisis.....	59
3.4.4.1.	Estructuración.....	59
3.4.4.2.	Predimensionamiento	62
3.4.4.2.1.	Losas Aligeradas.....	62
3.4.4.2.2.	Vigas	62
3.4.4.2.3.	Columnas	67
3.4.4.2.4.	Muros de Corte o Placas.....	70
3.5.	DISEÑO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL	72
3.5.1.	Generalidades.....	72
3.5.2.	Proceso de Diseño y Análisis Estructural	73
3.5.2.1.	Diseño de Losa Aligerada.....	73
3.5.2.2.	Diseño de Vigas	77
3.5.2.3.	Diseño de Columnas	92
3.5.2.4.	Diseño de Cimentación.....	107
3.6.	INSTALACIONES SANITARIAS	115
3.6.1.	Generalidades.....	115
3.6.2.	Objetivo.....	116
3.6.3.	Alcances del Diseño	116
3.6.4.	Descripción del Proyecto	116
3.6.5.	Parámetros de Diseño	117
3.6.6.	Diseño.....	117
3.7.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	120
3.7.1.	Generalidades.....	120

3.7.2.	Alcance del Proyecto	120
3.7.3.	Breve descripción de la Infraestructura.....	120
3.7.4.	Descripción del Proyecto	121
3.8.	IMPACTO AMBIENTAL	126
3.8.1.	Objetivos del Estudio	126
3.8.2.	Área de Influencia del Proyecto	127
3.8.2.1.	Área de Influencia Directa	127
3.8.2.2.	Área de Influencia Indirecta	127
3.8.3.	Evaluación de Impacto Ambiental en el Proyecto	128
3.8.3.1.	Matriz Causa – Efecto de Impacto Ambiental.....	128
3.8.3.2.	Impactos Ambientales Negativos	128
3.8.3.3.	Impactos Ambientales Positivos	130
3.8.4.	Medidas de Mitigación	132
3.8.5.	Conclusiones	133
3.9.	ANÁLISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS	134
3.9.1.	Resumen de Metrados.....	134
3.9.2.	Presupuesto General	139
3.9.3.	Desagregado de Gastos Generales.....	144
IV.	CONCLUSIONES.....	146
V.	RECOMENDACIONES	147
VI.	REFERENCIAS.....	147

I. INTRODUCCIÓN

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

Hoy en día, en nuestra sociedad, es común ver deambular por las calles a personas adultas mayores o ser constantes observadores de hijos que maltratan a sus padres por creerlos una carga innecesaria e improductiva.

Esta dura realidad se ve reflejado en cada rincón de nuestro país, y que al correr de los años ha ido en aumento; convirtiéndose en un verdadero problema a nuestra sociedad y al estado Peruano.

Es preciso mencionar que según INEI a nivel entre los años 1950 a 1965 la esperanza de vida en el Perú era de 43 años. En el 2010 este promedio aumentó a 71 años y sorprendentemente en este año la esperanza de vida se ha incrementado a 73 años. Por lo que, en promedio, las personas viven 25 a 30 años más que en 1950.

Es así que el distrito de Víctor Larco Herrera presenta un aumento de población adulta mayor a 60 años del 1.53% al año 2050.

Cuadro 01 – Población Víctor Larco Herrera

DISTRITO DE VICTOR LARCO HERRERA				
AÑOS	Población Total	Población mayor a 60 años	% Población anciana	Aumento de Población anciana
2005	56,344.00	4,954.00	8.79%	
2010	60,320.00	5,859.00	9.71%	0.92%
2015	64,024.00	6,984.00	10.91%	1.20%
2050	80030.00	10912	13.63%	2.73%

Fuente: INEI – Censos de Población y Vivienda

Los indicadores del envejecimiento demográfico dan cuenta del aumento cuantitativo de la población adulta mayor y de su peso relativo respecto a otros grupos de edad.

En nuestro país, existen los Centros del Adulto Mayor – CAM, los cuales son espacios de encuentro generacional orientados a mejorar el proceso del envejecimiento, mediante el desarrollo de programas de integración familiar, intergeneracional, socioculturales, recreativos, productivos y de estilos de vida para un envejecimiento activo.

En la Región La Libertad se encuentran ubicados ocho (8) centros del Adulto Mayor – CAM y de los cuales uno se encuentra en el distrito de Víctor Larco Herrera.

Cuadro 02 – CAM en la ciudad de Trujillo

REGIÓN	CAM	DIRECCIÓN	TELÉFONO
LA LIBERTAD	TRUJILLO	Jr. Pizarro N°346	044-207373
	LAREDO	Jr. Trujillo s/n Laredo	044-445139
	LA ESPERANZA	Jerusalén N°134	044-276135
	EL PORVENIR	Av. Manco Inca N°560	044-401318
	VICTOR LARCO	Av. Víctor Larco N°196	044-284443
	SALAVERRY	Av. La Marina N°442	044-437572
	GUADALUPE	Ca. Unión N°296	044-566412
	CHOCOPE - CARTAVIO	Ramos N°2 – Cartavio	044432042

Fuente: Essalud

Dentro de los centros de salud se tienen programas de rehabilitación pero ninguna está orientado a la población adulto mayor. Pero al cual solo tienen acceso personas adultas mayores aseguradas de Es Salud (personas de 60 años a más), limitando el acceso a este servicio a un grupo pequeños de personas.

La falta de un mejor manejo de política sectorial y programas de apoyo y actividades que involucren al adulto mayor; así como, la falta de concientización a las familias respecto a los deberes que se tienen con sus padres, abuelos y/o familiares que han comenzado o ya atraviesan por esta etapa de la vida.

En nuestro país y sociedad en general no considera útil a los adultos mayores, para el grueso de familias resultan una carga a diferencia de países de Europa principalmente en donde el adulto mayor se le brinda mayor nivel de cuidados e infraestructura con los servicios apropiados para una vida llevadera así como extraen al máximo la experiencia vivida por estas personas de manera de transmitirles su conocimiento en todos los ámbitos de la sociedad.

Recién en la última década, el Perú ha comenzado a entender el rol e importancia que tiene el adulto mayor en nuestra sociedad, se perciben

nuevos vientos que apuntan al manejo de políticas sectoriales y programas de actividades que involucren al adulto mayor de modo que se sientan reconocidos por una sociedad de la que ellos fueron partes activas. Los censos, mayor presupuesto y la mejora aún pequeña pero ascendente de sus remuneraciones son indicadores de que el país los considera parte fundamental de la sociedad.

La problemática de la recreación en el adulto mayor constituye un desafío de nuestra época, puesto que tiende a transformar entre otros aspectos las condiciones sociales. Toda modificación en los dominios de la sociedad trae como consecuencia nuevos problemas en una sociedad cambiante y a la vez capacidad para ejercer de acuerdo a las nuevas necesidades imperantes.

1.1.1. Aspectos Generales:

a. Ubicación Política

- Distrito: Víctor Larco Herrera
- Provincia: Trujillo
- Departamento: La Libertad

b. Ubicación Geográfica

Geográficamente el distrito de Víctor Larco Herrera, se encuentra ubicado a 4 km al Este de la provincia de Trujillo, Departamento de La Libertad, en las coordenadas geográficas: 8°08'00" latitud sur y a 79°03'00" longitud Oeste.

✓ **Límites**

El distrito de Víctor Larco Herrera está limitado por:

- El Norte: con el distrito de Huanchaco
- El Sur: con el distrito de Moche
- El Este: con el distrito de Trujillo
- El Oeste: con el Océano Pacífico.

✓ **Clima**

El distrito de Víctor Larco Herrera se caracteriza por su clima cálido-seco (tropical) por encontrarse a las orillas del océano pacifico, mostrando temperaturas en épocas de verano de entre 27°C a 18°C y en épocas de invierno de 16°C a 13°C, así como también una humedad relativa de 89%.

✓ **Vías de acceso**

Las principales vías de acceso al distrito son la avenida Larco y la avenida Fátima, las cuales permiten que forme parte del centro metropolitano de la provincia de Trujillo. Existiendo otras vías de acceso significativas que permiten llegar a las zonas urbanas y de expansión urbana, estas vías son la avenida Huamán, la avenida El Golf, la avenida Los Ángeles, etc.

1.1.2. Aspectos socio económico

En la actualidad Víctor Larco es un centro urbano comercial y residencial que aún conserva gran parte de áreas verdes y zonas comerciales, estas últimas se extienden a lo largo de sus principales avenidas, siendo estas en la avenida Larco y avenida Fátima. Asimismo posee zonas de centros de educación de todo nivel que reúne estudiantes y docentes de diferentes partes del país, así como también tiene atractivos turísticos que datan de la época colonial así como aquellos que han sido acondicionados en la actualidad por las autoridades.

✓ **Actividades económicas**

En Víctor Larco entre sus principales actividades económicas las que empoderan a su población es el expendio de especies marinas, ya que aquí encontramos el terminal pesquero que abastece a gran parte de la población trujillana y Víctor Larquense, así como también aquí se concentran alrededor de 146 empresas del sector manufactura, lo cual representa el 2.9% de las de la provincia de Trujillo. También encontramos gran variedad de agencias bancarias, farmacias, spas, centros comerciales, boutiques, la sede principal del ya conocido Golf y Country Club de Trujillo, colegios de renombre, la sede principal de la Universidad Cesar Vallejo, etc. Esto debido al gran auge de la minería y la agroindustria de propias de la región La Libertad.

✓ **Salud**

En Víctor Larco este servicio está administrado por diferentes entidades de salud, tales como:

- El Hospital distrital de Vista Alegre, ubicado en la plaza principal de la localidad de Vista Alegre. Es un hospital administrado por el ministerio de salud del gobierno peruano.

- Policlínico de Essalud, ubicado en la avenida Larco, atiende a las personas aseguradas al sistema de seguro de salud de Essalud. También existen centros de salud de administración privada como la clínica Sanna, etc., y diferentes consultorios particulares en el distrito.

✓ **Educación**

En Víctor Larco Herrera según estudio publicado por el INEI en el año 2009, presenta un tasa de analfabetismo de 2.1%, debido a que en el distrito se ubican centros de educación de los diferentes niveles académicos y de formación educativa inicial, primaria, secundaria y superior. Entre los centros de educación primaria y secundaria tenemos: La Inmaculada, Santa Edelmira, Víctor Larco, Augusto Alva Azcurra, José Antonio Encinas, Alfred Nobel, Cristiano Elliot, Integridad, Jesús de Nazareth, Los Sauces, Max Planck College, Ntra. Señora de Fátima, San José Obrero, San Silvestre, etc. Y dentro de las instituciones de formación superior están las siguientes: Universidad Cesar Vallejo, Tecsup, Senati, etc.

Cuadro 03 – Cantidad de Centros Educativos en Víctor Larco

Centros Educativos en Víctor Larco - MINEDU			
Nivel de Instrucción	Inicial / Jardín	Nivel Primario	Nivel Secundario
Cantidad de I.E.	79	36	23

Fuente: ESCALE – MINEDU

✓ **Servicios**

Los servicios de agua y desagüe en el distrito de Víctor Larco, han evolucionado periódicamente producto del crecimiento población vertical, en la actualidad este servicio esta administrado por SEDALIB S.A.

El servicio de energía eléctrica está incrementando su demanda, debido a la expansión del sector comercial y doméstico en el distrito, esto debido a la constante globalización de la tecnología en el mundo.

Este servicio viene siendo administrado por la empresa HIDRANDINA S.A.

El servicio de limpieza pública es asumido por la Municipalidad Distrital, debido a la implementación en sus directivas de gobierno y a las buenas prácticas que de culturización de la población en lo que respecta a educación ambiental.

✓ **Vivienda**

Las viviendas en Víctor Larco Herrera son de uso comercial y doméstico, encontrándose estas en zonas residenciales y populosas como asentamientos humanos, pueblos jóvenes, barrios, urbanizaciones, etc. En su mayoría estas viviendas de uso doméstico predominan los multifamiliares. Así mismo regularmente significativo el uso de viviendas cuya infraestructura ha sido adaptada para albergar servicios de educación particular, salud (farmacias), religiosos (iglesias evangélicas) y otros servicios.

Cuadro 04 – Uso de Viviendas en Víctor Larco

Uso de Viviendas en Víctor Larco Herrera			
Tipo de Uso	Total	Área	
		Urbana	Rural
Casa Particular	10,866	10,847	19
Departamento en Edificio	1,848	1,848	-
Vivienda en Quinta	334	334	-
Vivienda en casa de vecindad	102	102	-
Vivienda improvisada	10	10	-
Local no dest. Para hab. Humana	17	17	-
Otro Tipo	4	4	-

Fuente: INEI – CENSO 2007

1.2. TRABAJOS PREVIOS

Para concebir este proyecto de investigación se abordó información sobre enseñanzas semejantes ejecutadas en distintos lugares de la región y del país, así como bibliografía donde se refleje experiencias de la aplicación de variados procedimientos para lograr la infraestructura de centros recreacionales para el adulto mayor y juvenil, es así que se ha logrado referenciar en los siguientes:

TESIS: COMPLEJO DE SALUD-RECREACIÓN Y RESIDENCIA PARA EL ADULTO MAYOR EN ANCÓN por Arriarán Juscamaita, 2014.

El presente trabajo de tesis tiene como objetivo general el diseño de un equipamiento urbano en el distrito de Ancón, basado en la identificación de las necesidades técnicas, espaciales y sociales de dicha localidad como parte de un master plan.

Dentro del master plan elaborado se definieron núcleos con temáticas urbanas con diferentes tipo de equipamientos. Dentro del núcleo de esparcimiento se plantearon tres tipos de equipamiento: uno enfocado a la salud, otro a lo recreacional y residencial. El equipamiento elegido para el presente trabajo de tesis es el referente a la salud, recreación y residencia. Con ello se optó por diseñar un complejo de salud-recreación y residencia para el adulto mayor que contribuya a generar un entorno adecuado para los adultos mayores permitiéndoles prevenir enfermedades de salud, ayuda psicológica-motora y social para integrarse de la manera más óptima a la sociedad.

TESIS: “CENTRO RECREACIONAL Y DEPORTIVO PARA PERSONAS CON CAPACIDADES FÍSICAS DIFERENTES, PARQUE LA DEMOCRACIA ZONA 7, GUATEMALA” por Pérez Lorenzana, 2012.

La tesis: “Centro Recreacional y Deportivo para Personas con Capacidades Físicas Diferentes, Parque La Democracia Zona 7, Guatemala”, se enfoca en las personas con capacidades diferentes, para que estas tengan un lugar con comodidad, ante la falta en Guatemala de algún centro que se dedique a la recreación y a incentivar el deporte. Esto se lograra mediante la identificación de las principales necesidades y prioridades lo cual facilite y favorezca el mejoramiento de las condiciones y calidad de vida de las personas con capacidades diferentes.

TESIS: CENTRO DE ESPARCIMIENTO, HOSPEDAJE Y REHABILITACIÓN PARA EL ADULTO MAYOR ESSALUD EN MOCHE por Machado Roncal & Méndez Ramírez, 2012.

El proyecto tiene como objetivo desarrollar un centro de atención para el adulto mayor que integre y potencie los programas del CAM, respondiendo a las necesidades y aspiraciones del adulto mayor; por lo que se han adoptado como solución del Diseño de un Centro de Esparcimiento,

Hospedaje y Rehabilitación para el Adulto Mayor, que responda a las necesidades psico – físicas y socio culturales del adulto mayor.

TESIS: RESIDENCIA SOSTENIBLE DE CUIDADO INTEGRAL DEL ADULTO MAYOR por Carrillo Valenzuela, 2012.

El proyecto de tesis “Residencial Sostenible de Cuidado Integral del Adulto Mayor en Ciudad de Guatemala”, tiene su inicio en la realidad problemática que enfrenta su país respecto al cuidado integral de sus habitantes adulto mayor. En este punto el proyecto pretende desarrollarse como una solución al problema de precariedad en las actuales instalaciones con las que cuenta su país.

PROYECTO ARQUITECTÓNICO: CASA DE RETIRO PARA LAS PERSONAS ADULTAS MAYORES por Ortiz Carbajal., 2011.

El presente proyecto enmarca el contexto histórico del concepto de adulto mayor a través de los años en el país de México, así como de la evolución de los espacios para proporcionar atención a las personas adultas mayores. Finalmente se realiza el estudio análogo al proyecto a diseñar, con el fin de obtener un marco referencial y analizar los requerimientos arquitectónicos para el diseño del retiro para personas adultas mayores; tomando en cuenta para ello normativas aplicadas al diseño del inmueble, se presentan y se analizan los artículos dictaminados principalmente por la Secretaría de Desarrollo Social, el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.

PROYECTO ARQUITECTÓNICO: CENTRO CULTURAL INTERNACIONAL “OSCAR NIEMEYER por Oscar Niemeyer, 2011.

El proyecto “Centro Cultural Internacional Oscar Niemeyer” viene a ser un motor educativo, cultural y atractivo turístico para la ciudad de Avilés, al norte de España. Este es un enorme centro cultural que propone principalmente una transformación a la industrial y apagada visión que proyecta la ciudad de Avilés, está compuesto por un auditorio para unos mil espectadores, un gran palco teatral integrado con una plaza abierta a los visitantes.

PROYECTO ARQUITECTÓNICO: CENTRO CULTURAL “JULIO MARIO SANTO DOMINGO” por Bermúdez Samper, 2010.

El proyecto se realizó bajo la premisa de aportar a la educación y al desarrollo del país de Colombia un centro cultural público que beneficiaría a

más de 1.2 millones de personas de las localidades de Suba y Usaquén, es por ello que se realizó un convenio interinstitucional entre las sociedades de cultura, recreación y deporte y las autoridades de la ciudad de Bogotá, este aporte se impulsa mediante el fomento de la lectura y la escritura para garantizar el acceso a la información, al conocimiento, al arte y a la recreación para el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

PROYECTO ARQUITECTÓNICO: CENTRO INTEGRAL PARA EL ADULTO MAYOR por Ruiz Rudolph, 2006.

El desarrollo del proyecto arquitectónico está enfocado en retrasar los procesos de deterioro de la salud durante la etapa del envejecimiento mediante la acogida saludable y autovalente, con la finalidad de mantener y mejorar la calidad de vida de los adultos mayores. Con el incentivo de la actividad física, mental y espiritual con el fin de mantener las aptitudes funcionales en los ancianos, asimismo fomentar el uso terapéutico y a la vez recreacional del tiempo libre.

TESIS: ALBERGUE DE ADULTOS MAYORES SEÑOR DE LA MISERICORDIA por Bayona Sibrian y Cartagena Chachagua, 2007.

El objetivo de la tesis: Albergue de Adultos Mayor Señor de la Misericordia, se enmarca dentro de la necesidad que presenta la ciudad de El Salvador respecto al alto índice de adultos mayores que carecen de protección familiar, permanecen socialmente aislados y en situación de abandono, por lo tanto se planteó la iniciativa arquitectónica para un albergue de adultos mayores indigentes que se encuentren en las calles.

TESIS: CENTRO DE ATENCIÓN Y RECREACIÓN PARA ADULTOS MAYORES por Vega Tuna, 2006.

El objetivo de la tesis “Centro de Atención y Recreación para Adultos Mayores” se enmarca en el análisis y evaluación de las condiciones adecuadas para la realización de actividades que permitan el desarrollo físico y mental del adulto mayor dentro de ambientes funcionales y agradables, esta situación se presenta debido a que en Guatemala se cuenta con un sistema de atención privado y/o público deficiente que brinden atención de cualquier tipo para las personas de la tercera edad.

1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

Dentro de la normativa nacional e internacional vigente, que rige el diseño sismo resistente de proyectos de infraestructura para el uso público y privado se puede encontrar diversas aplicaciones de las mismas para distintos escenarios y realidades, es por ello que el presente trabajo de investigación se respalda en las siguientes referencias teóricas y normativas:

MENDOZA DUEÑAS y MORA QUIÑONES – TOPOGRAFIA GENERAL 2015, pág. 106 Cap. II, Curvas de Nivel.- En el presente capítulo nos enseña la teoría elemental y los parámetros a tener en cuenta para la generación de las curvas de nivel en el proceso de ejecución de un levantamiento topográfico, lo cual es fundamental para el inicio del presente proyecto ya que mediante este conocimiento podremos generar los planos respectivos de la realidad del terreno donde se encuentra ubicado el proyecto de la referencia.

RNE NORMA A.090 – Servicios Comunes (2009).- Mediante esta norma se identifica lo siguiente:

- En el capítulo I se identifica los aspectos generales y el concepto del objetivo funcional del presente proyecto.
- En el capítulo II nos detalla las condiciones de habitabilidad y funcionalidad que se ha tenido en cuenta para la concepción arquitectónica del proyecto de la referencia así como también el cálculo de las áreas de los ambientes, el aporte de la cantidad de los aparatos sanitarios, el número de estacionamientos, etc.

RNE NORMA A.120 – Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores (2012).- Se ha considerado consultar la presente normativa debido a los parámetros arquitectónicos siguientes:

- Definición conceptual de “Adulto Mayor”.
- En su capítulo II, artículo N° 04 nos detalla las condiciones generales, tales como la compatibilidad de ambientes y rutas accesibles para el libre desplazamiento de personas adultas mayores y público en general.
- En su artículo N° 05 y 06, nos detalla los parámetros mínimos a considerar en las áreas de acceso a la edificación, en los ingresos y circulación de uso público.

- Las dimensiones mínimas funcionales para la compatibilidad de uso público y de las personas adultas mayores y/o personas con discapacidad.
- Especificaciones para el planteamiento de los accesos circulación para ambientes tales como puertas, rampas (longitud y pendientes).
- Dimensiones para el ascensor considerando la funcionalidad de para las personas con discapacidad y adulto mayor.
- Especificaciones para la compatibilidad y utilidad de los servicios higiénicos con las personas adultas mayores y/o con discapacidad.

RNE NORMA E.050 – Suelos y Cimentaciones (2014).- Establece los requisitos para la ejecución de los estudios de mecánica de suelos necesarios para plantear un determinado sistema de cimentación que permita distribuir las cargas actuantes de la edificación uniformemente sobre el suelos y que este responda de manera efectiva asegurando la estabilidad y permanencia de las obra. Se sintetiza en:

- La obligación de realizar estudio de mecánica de suelos – EMS en toda edificación que albergue gran cantidad de personas, tales como colegios, hospitales, clínicas, estadios, etc.
- Toda edificación con más de tres niveles que encerrada en más de 500 m2 de área techada.

RNE NORMA E.020 – CARGAS (actualizada mediante D.S. N° 002-2014 – Vivienda).- La presente norma se ha consultado con la finalidad de plantear un diseño sísmico – estructural funcional al tipo de estructura planteada. Debido a que establece que todas las edificaciones al ser sometidas a sollicitaciones externas (cargas) deben tener la capacidad de resistirlas, tal es así que se establecen combinaciones de cargas elementales y en consecuencia se han determinado esfuerzos y deformaciones permisibles para cada tipo de material, por lo que todas las estructuras de acuerdo a su configuración no deben exceder estos mínimos parámetros.

RNE NORMA E.030 – Diseño Sismorresistente (actualizado mediante D.S. N° 003-2016-Vivienda).- Esta normativa contenida en el reglamento nacional de edificaciones – RNE es de vital importancia para la elaboración

de un eficiente y versátil diseño Sismorresistente del proyecto. La presente normativa ha sido modificada el año 2016 debido a la presencia de sismos y terremotos registrados en los últimos años, lo cual ha conllevado a tener en cuenta que el comportamiento Sismorresistente sea de utilidad para evitar la pérdida de vidas humanas al momento de ocurrir un desastre natural, por lo que se estable condiciones mínimas para que las edificaciones diseñadas tengan comportamiento sísmico acorde con los principios señalados del diseño Sismorresistente, los cuales son:

- Evitar pérdida de vidas humanas.
- Asegurar la continuidad de los servicios básicos.
- Minimizar los daños a la propiedad.

RNE NORMA IS.010 “modificada por D.S. N°017-2012-Vivienda - Instalaciones Sanitarias para Edificaciones”.- El objetivo de la norma en mención está basado en las consideraciones y aportes requeridos de acuerdo con el uso de la edificación y la dotación necesaria según la cantidad de personas que tendrá que abastecer dichas instalaciones, las principales menciones a considerar son:

- Dotación de agua para la red de agua fría y agua caliente compatible con el uso de la edificación.
- Dotación de la red de desagüe y alcantarillado de acuerdo al uso de la edificación.
- Diseño del almacenamiento de agua mediante cisterna.
- Diseño del sistema de distribución de agua a través del tanque elevado.

RNE NORMA EM.010 – Instalaciones Eléctricas y Mecánicas (2009).-

Esta norma nos detalla que todas las instalaciones eléctricas interiores están normadas dentro del Código Nacional de Electricidad – CNE, y deben realizarse a partir de acometidas, siendo este de cumplimiento obligatorio junto con sus reglas para la protección contra el riesgo eléctrico. La presente normativa nos establece el cálculo de la unidad de intensidad de iluminación – lux, de acuerdo al interior de los ambientes, definiendo la calidad de la misma según el tipo de tarea visual o actividad a desarrollar.

RNE NORMA EM.020 – Instalaciones de Comunicaciones (2006).- Esta norma ha sido consultada para poder establecer el cumplimiento de los

parámetros exigidos en el diseño de las redes e instalaciones de comunicaciones en una edificación lo cual comprende lo siguiente:

- Sistemas de telefonía fija y móvil.
- Sistema de acceso a internet.
- Sistemas de cableado, inalámbricos u ópticos.

LEY N° 27446 – Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (modificada mediante D.L. N° 1078 / Junio 2008).- La presente normativa ha sido consultada en la elaboración del presente proyecto de investigación ya que tendrá implicancias significativas ambientales; que implican actividades, construcciones, obras tal como lo indica en su artículo N° 02. Respecto a su categorización esta seguirá los criterios de protección ambiental establecidos en el artículo N° 05 de la presente ley.

DELGADO CONTRERAS, “Costos y Presupuestos en Edificaciones”, Vol. 1, EDICIVIL Srltda, agosto 2011, Perú; Cálculo de Metrados y cálculos de materiales para cada partida del Proyecto y su minuciosa explicación en una eventual Programación del Proyecto. Se toma en cuenta todos los Capítulos de esta Publicación.

BLANCO BLASCO, “Estructuración y Diseño de Edificaciones de Concreto Armado”, Libro 2, Colegio de Ingenieros del Perú, Perú, 1996-1997, Cálculos respectivos de elementos estructurales (vigas, columnas, losas aligeradas) de las Edificaciones. Capítulo III “*Pre dimensionamiento de Elementos Estructurales*” (Pág. 35 – 43), Capítulo V “*Detalles del Refuerzo*” (Pág. 97– 102), Capítulo VII “*Requisitos Generales para el Análisis y Diseño*” (Pág. 117 – 137).

MORALES MORALES, “Diseño en Concreto Armado”, Edición 2002, Fondo Editorial ICG, Perú; Diseño de elementos estructurales y Pre dimensionamiento de vigas y columnas. Capítulo XI “*Columnas*” (Pág. 66 - 84), *Capitulo XII “Pre dimensionamiento de Vigas y Columnas”* (Pág. 86 – 92). Capítulo XIII “*Cimentaciones*” (Pág. 94 - 110), Capítulo XVI “*Análisis y Diseños de Losas*” (Pág. 131 - 181).

1.4.MARCO CONCEPTUAL

Los parámetros establecidos están referenciados en el reglamento nacional de edificaciones – RNE vigente, asimismo al desarrollar el proyecto se utilizara los conceptos que establece dicho reglamento y otras fuentes bibliográficas, la terminología a emplear es la siguiente:

- Para el Ing. MENDOZA DUEÑAS Jorge (*Topografía - Técnicas Modernas*, 2010, pág. 7), el “Levantamiento Topográfico es el procedimiento mediante el cual se obtienen las mediciones sobre una porción de superficie terrestre donde se considera que la superficie en observación es plana horizontal”.
- El “estudio de mecánica de suelos es una herramienta que proporciona el conjunto de características que permitirá obtener datos más confiables de las condiciones del subsuelo, tales como la capacidad de carga, asentamientos probables y sugerencias del sistema de cimentación para la realización de obras civiles del suelo en estudio” (Ing. JUAREZ BADILLO Eulalio, *Fundamentos de la Mecánica de Suelos*, 2005, pág. 25).
- El “Diseño Arquitectónico es la principal herramienta empleada para idealizar gráficamente una propuesta de distribución para cualquier tipo de infraestructura, la cual detalla la optimización de las áreas que permitirán el óptimo desempeño de las mismas” (Arq. Ing. CALATRAVA VALLS Santiago – *Biografía Calatrava*, 2009, pág. 5).
- Las “Cimentaciones son elementos estructurales diseñadas para transmitir las cargas y momentos de la superestructura (losas, vigas, columnas, muros, mobiliario, etc.) hacia el suelo, de tal manera que la presión ejercida sea menor a la que el mismo puede resistir” (Ing. BLANCO BLASCO Antonio, *Ponencia de Conmemoración a los 100 años del Concreto Armado en el Perú – Consejo Nacional del Colegio de Ingenieros del Perú*, 2009, diap. 2).
- Las “Vigas son elementos estructurales que trabajan fundamentalmente a flexión y cortante; en estos elementos predomina su longitud respecto de sus otras dimensiones” (Norma E.060 Concreto Armado - RNE, 2009, pág. 17).

- Las “Columnas son elementos verticales que mantienen una relación de esbeltez según su diseño, usado principalmente para resistir carga axial de compresión” (Norma E.060 Concreto Armado - RNE, 2009, pág. 14).
- Las “Losas son elementos estructurales de espesor reducido respecto de sus otras dimensiones y es usado como techo o piso, generalmente horizontal y armado en una o dos direcciones según el tipo de apoyo existente en su contorno; es usado también como diafragma rígido para mantener la unidad de la estructura frente a cargas horizontales de sismo” (Norma E.060 Concreto Armado - RNE, 2009, pág. 15).
- Para el Ing. BIAGGIO ARBULU G., Análisis Estructural (1998, pág. 18), el “Análisis Estructural es la parte del proceso de proyecto que comprende el diseño, cálculo y comprobación de la estructura”.
- El “análisis dinámico es la disciplina técnica científica comprende el análisis de las pequeñas vibraciones u oscilaciones que puede sufrir la estructura alrededor de su posición de equilibrio. Este análisis es importante debido a que produce modificaciones de las tensiones y deformaciones existentes que deben tenerse en cuenta para lograr un diseño sísmico adecuado” (ACI-318S, 2014).
- La “Carga Muerta es aquella aplicada en sentido vertical sobre una estructura que incluye el peso de los materiales, dispositivos de servicio, equipos, tabiques y otros elementos soportados por la edificación, incluyendo su peso propio, que sean permanentes o con una variación en su magnitud” (Norma E.020 Cargas – RNE, 2006, pág. 01).
- La “Carga Viva es aquella carga vertical que se aplica en una estructura y es producida por el peso de todos los ocupantes, materiales, mobiliario, equipamiento y otros elementos movibles” (Norma E.020 Cargas – RNE, 2006, pág. 01).
- Para el Ing. PACE RABINES Giuseppe (2012, pág. 25), el “pre dimensionamiento fija dimensiones orientativas de las secciones transversales, de vigas, columnas y otros elementos estructurales basados en la norma E.060 concreto armado; que sirven de apoyo para un cálculo de comprobación y reajuste de las dimensiones definitivas de los elementos que forman la estructura”.
- Para el Ing. MORALES MORALES (2013, pág. 13) el “concreto armado es la estructura resultante de la introducción de armaduras y refuerzos de

acero en una masa de concreto, con cuya unión se consigue que ambos materiales trabajen conjuntamente en la transmisión de cargas, generando así la capacidad de resistir esfuerzos de compresión y tracción”.

- Las “instalaciones eléctricas están formadas de uno o varios circuitos eléctricos destinados a un uso específico y que cuentan con los equipos necesarios para asegurar el correcto funcionamiento de los aparatos eléctricos para dotar de energía eléctrica a edificios, instalaciones, lugares públicos, infraestructuras, etc.” (CAPECO, 2010).
- Las “instalaciones sanitarias son el conjunto de tuberías de conducción, conexiones, obturadores hidráulicos en general como son los accesorios necesarios para la evacuación obturación y ventilación de las aguas negras, pluviales de una edificación” (CAPECO, 2010).
- Los “costos directos son aquellos generados por la inversión que se realiza en la mano de obra, los materiales, el equipo y las herramientas empleadas en la programación presupuestal de un proyecto a ejecutar” (Revista S10 Costos y Presupuestos, 2017, pág. 14).
- Los “costos indirectos son los generados a una partida específica y son valorizados al final de la obra, estos no pueden superar el 10% del costo directo” (Revista S10 Costos y Presupuestos, 2017, pág. 14).

1.5.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué características técnicas y normativas deberá tener el Diseño de la Infraestructura para el Centro Recreacional del Adulto Mayor y Juvenil en el distrito de Víctor Larco Herrera – Trujillo – La Libertad?

1.6.JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Técnicamente el presente proyecto de investigación se enmarca en el diseño considerando la normativa vigente bajo el criterio de diseño por resistencia, basándose en la necesidad de definir parámetros técnicos en el diseño estructural y sísmico para el centro recreacional del adulto mayor y juvenil para mitigar los efectos dinámicos producidos por acción del sismo, el cual deberá estar acorde a la infraestructura de la ciudad y sobre todo acorde a la condición de vida que tienen actualmente sus habitantes, brindando los servicios del cuidado, desarrollo cultural y descanso de los jóvenes como de los adultos mayores del distrito.

Socialmente el diseño de la infraestructura para centro recreacional del adulto mayor y juvenil en el distrito de Víctor Larco se motiva en fomentar un mejor acondicionamiento e integración de esta población a poder mejorar su calidad de vida, condiciones de desarrollo social, es por ello la necesidad de plantear dicho diseño.

El argumento en el sector salud del diseño de este proyecto es generar la mejora de la vitalidad física y mental de las personas adultas mayores y juveniles debido a la inexistencia de infraestructura educativa recreacional en la zona del distrito de Víctor Larco Herrera.

El fundamento ambiental que generara el diseño del presente proyecto está enfocado a la disminución de la contaminación producto de la emisión de polvo y agentes internos contaminantes de los vehículos en desuso que tiene almacenados la entidad.

El motivo para el desarrollo humano del diseño de este trabajo es el de promover actividades deportivas, intelectuales, culturales, de calidad de vida, seguridad, etc., que serán un aporte de gran incidencia en el desarrollo del talento humano.

1.7.HIPÓTESIS

La características técnicas y normativas para el diseño de la Infraestructura para el centro recreacional del Adulto Mayor y Juvenil en el distrito de Víctor Larco Herrera – Trujillo – La Libertad, cumplen con las exigencias que están basadas en el reglamento nacional de edificaciones.

1.8.OBJETIVOS

1.8.1. Objetivo General

“Determinar las características técnicas y normativas para realizar el Diseño de la Infraestructura para el centro recreacional del Adulto Mayor y Juvenil en el distrito de Víctor Larco Herrera – Trujillo – La Libertad”.

1.8.2. Objetivos Específicos

- Realizar el levantamiento topográfico de la zona proyectada para el centro recreacional.
- Elaborar el diseño arquitectónico de acuerdo a lo estipulado en el RNE vigente.

- Realizar el estudio de la mecánica de suelos, para determinar las características geológicas del suelo.
- Plantear el diseño sísmico - estructural para el centro recreacional.
- Diseñar las instalaciones sanitarias del centro recreacional.
- Efectuar el diseño de las instalaciones eléctricas y electromecánicas.
- Elaborar el diseño de las instalaciones de redes data alámbrica e inalámbrica.
- Hacer el estudio de impacto ambiental para el proyecto.
- Elaborar el metrado y presupuesto del proyecto.

II. MÉTODO

2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En la investigación se utilizara el diseño descriptivo simple cuyo esquema a utilizar es el siguiente:



Donde:

M: Representa el lugar donde se realizan los estudios del proyecto y a la población beneficiada.

O: Representa la información que se recoge del proyecto.

2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN

2.2.1. Variable

Diseño de la infraestructura para el centro recreacional del adulto mayor y juvenil en el distrito de Víctor Larco Herrera – Trujillo - La Libertad.

- ✓ **Definición:** El diseño de la infraestructura para el centro del adulto mayor y juvenil se define como el conjunto de estructuras y equipamiento que favorecerán la integración de la población objetivo con la sociedad.
- ✓ **Topografía del Terreno:** La topografía del terreno se genera mediante la toma de datos in situ para luego procesarlas a través de un software llamado AutoCAD Civil 3D, lo cual nos arrojará la superficie dibujada en computadora.
- ✓ **Calidad del Terreno:** Este resultado es obtenido mediante la toma de muestras del terreno para luego ser procesados en un laboratorio. Esta actividad se realiza en el estudio de mecánica de suelos – EMS.

- ✓ **Pre dimensionamiento de Elementos Estructurales:** Esto se obtiene a partir de un dimensionamiento preliminar para estimar las secciones de los elementos estructurales y luego ser corregidos a través del análisis sísmico – estructural.
- ✓ **Análisis Estático y Dinámico de la Estructura:** Se refiere al uso de parámetros y técnicas donde se tiene en cuenta la resistencia de materiales, mediante la cual se conoce sus características físicas mecánicas de la estructura.
- ✓ **Dimensionamiento Estructural:** Es la etapa donde se define las secciones de los elementos estructurales analizados.
- ✓ **Impacto Ambiental:** Este es el estudio que demuestra la incidencia que el proyecto tendrá en el medio ambiente.
- ✓ **Costos y Presupuestos:** Es obtenido mediante la cuantificación de las partidas de trabajo que originara el proyecto. Se basa en la data de precios en el mercado.

2.2.2. Operacionalización de Variable

Cuadro 05 – Variables del Proyecto

VARIABLE	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL CENTRO RECREACIONAL DEL ADULTO MAYOR Y JUVENIL EN EL DISTRITO DE VÍCTOR LARCO HERRERA – TRUJILLO – LA LIBERTAD.	"El diseño de la infraestructura para el centro del adulto mayor y juvenil se define como el conjunto de estructuras y equipamiento que favorecerán la integración de la población objetivo con la sociedad". (El Autor, 2017)	El diseño de la infraestructura para el centro recreacional del adulto mayor y juvenil se logrará mediante el levantamiento topográfico, estudio de suelos, diseño arquitectónico, diseño estructural, diseño Sismorresistente, diseño de las instalaciones sanitarias, eléctricas y electromecánicas, estudio de impacto ambiental y los costos y presupuestos.	Levantamiento Topográfico	Planimetría	m2
				Altimetría	M
				Taquimetría	m2
			Diseño Arquitectónico	Iluminación	m2
				Circulación	m2
				Ventilación	m2
				Recreación	m2
				Alimentación	m2
				SS.HH	m2
				Educación	m2
			Estudio de Mecánica de Suelos	Granulometría	%
				Índice de plasticidad	%
				Contenido de Humedad	%
				Limite Liquido	%
				Capacidad Portante	Kg/cm2
			Diseño Sísmico - Estructural	Cimentaciones	m3,kg
Columnas	m3,kg				
Vigas	m3,kg				
Losas aligeradas	m3,kg				
Cobertura metálica atirantada	m2,kg				

			Rigidez	k
		Instalaciones Sanitarias	Tuberías de alimentación	ML
			Puntos de entrega	Pto.
			Gasto Probable	Lt/s.
			Unidades de descarga	Lt/s.
			Presión mínima	ML
			Dotaciones	Lt/día
		Instalaciones Eléctricas y electromecánicas	Cables y tuberías	ML
			Interruptores	Pto.
			Toma corrientes	Pto.
			Circuitos especiales	Pto.
			Máxima demanda	Amp.
		Instalaciones de redes data inalámbrica y alámbrica	Punto de Internet	Pto.
			Circuito de Video vigilancia	Pto.
		Estudio de Impacto Ambiental	Análisis de Impacto Ambiental	+ o -
		Costos y Presupuestos	Metrados	ML, m2, m3, kg, glb, und
			Análisis de Costos Unitarios	S/.
			Fórmulas Polinómicas	%
			Presupuestos	S/.
			Impuesto General a las Ventas	%
			Gastos Generales	%
			Utilidades	%

Elaboración: Investigador

2.3. POBLACION – MUESTRA

La población con la que se trabajara en el presente proyecto es el área de influencia del proyecto, la cual está comprendida por 419.60 m2 y beneficiara a 2,500 habitantes objetivo aproximadamente.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

2.4.1. Técnicas:

La técnica que se emplea en el desarrollo del diseño de la infraestructura para el centro recreacional del adulto mayor y juvenil en el distrito de Víctor Larco Herrera, es la de observación directa y son:

- Levantamiento Topográfico.
- Estudio de Mecánica de Suelos.

2.4.2. Instrumentos de recolección de datos:

- Equipo Topográfico: Estación Total, Primas, GPS, Winchas.
- Equipo de laboratorio de Mecánica de Suelos: Tamices, Horno, Balanza electrónica, Espátulas, Bandejas.
- Equipo de Oficina: Laptop, Impresora multifuncional, Plotter, Cámara fotográfica, Calculadora.

2.4.3. Validez y Confiabilidad

La presente investigación se ha basado en técnicas de observación directa in situ, así como también la elaboración de levantamiento topográfico y toma de muestras para el estudio de mecánica de suelos. Todas la recolección de datos se ha realizado a través de instrumentos con su respectivo mantenimiento y calibración lo cual asegura la precisión y exactitud de la data generada.

Asimismo el procesamiento de los datos se ha trabajado empleando software de ingeniería con la finalidad de obtener un resultado seguro, confiable y preciso.

Cuadro 06 – Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Recolección de Datos		Validez	Confiabilidad
Técnica	Levantamiento topográfico de la zona	Exacto	100%
	Análisis de los suelos de la zona.	Preciso	100%
Instrumentos de recolección	GPS map 76	Preciso	100%
	Estación total TOPCON	Preciso	100%
	Equipos de laboratorio de suelos	Preciso	100%
	Programas (software)	Exacto	100%

Elaboración: Investigador

2.5.MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

El procesamiento para el análisis de los datos que se han obtenido en campo, será mediante el uso de los software siguientes: AutoCAD, AutoCAD Civil 3D, SAP 2000, SAFE, S10 Costos y Presupuestos, etc.

2.6.ASPECTOS ETICOS

Este proyecto está elaborado con todos los valores éticos y morales que me inculcaron en mi familia y en mi alma mater para beneficio de la población Víctor Larquense.

III. RESULTADOS

3.1.ESTUDIO TOPOGRÁFICO

El estudio topográfico realizado para el desarrollo del presente trabajo de investigación ha sido ejecutado en la intersección de Ca. Ganoza con Av. Huamán del distrito de Víctor Larco Herrera lugar donde se ubica el terreno donde se proyecta el presente diseño.

3.1.1. Objeto del Estudio Topográfico

La presente tesis tiene como objetivo realizar la descripción topográfica del terreno y poder realizar el Diseño de la Infraestructura para el centro recreacional del adulto mayor y juvenil en el distrito de Víctor Larco Herrera – Trujillo – La Libertad con la finalidad de poder elaborar el proyecto académico mencionado.

3.1.2. Trabajos Realizados

Se realizó el trabajo necesario para poder lograr obtener una data fidedigna y detallada de acuerdo como se detalla a continuación.

3.1.2.1. Trabajo de Campo

Previo a iniciar el trabajo de campo se procedió a realizar el reconocimiento del terreno en estudio para de esta manera poder identificar la ubicación de los puntos de estación y puntos fijos necesarios para iniciar el levantamiento topográfico, posteriormente se comenzó con el estudio topográfico el cual fue ejecutado empleando coordenadas UTM y considerando 02 estaciones E01 – E02 y un BM (BM01). Las estaciones o puntos de cambio fueron empleados para lograr mantener la visibilidad del terreno; los BM ubicados sobre puntos fijos en el terreno servirán de base para los

trabajos topográficos de replanteo, cuyas cotas y coordenadas se detallan a continuación:

Cuadro 07 – Estaciones Topográficas de Proyecto

CUADRO DE ESTACIONES			
DESCRIPCION	COORDENADAS		COTA
	ESTE	NORTE	
E01	715868.249	9100133.44	16.478
E02	715868	9100132	18.00

Elaboración: Investigador

Cuadro 08 – BM de Proyecto

CUADRO DE BM			
DESCRIPCION	COORDENADAS		COTA
	ESTE	NORTE	
BM-01	715871	9100129	18.00

Elaboración: Investigador

En el levantamiento topográfico realizado dentro del terreno ubicado en la intersección de la calle Ganoza y la avenida Huamán se obtuvieron 84 puntos topográficos.

3.1.2.2. Trabajo de Gabinete

Luego de haber realizado generado la data topográfica del terreno destinado para el centro recreacional, se procedió al trabajo de gabinete el cual consistió en lo siguiente:

- Exportación de puntos topográficos, con sus respectiva descripciones (x, y, z), de la estación total hacia el software Top Link 7.5.
- Procesamiento de los datos de campo mediante el uso del software AutoCAD Civil 3D.
- Se importó el plano de lotización, al software descrito anteriormente, brindado por la Municipalidad Distrital de Víctor Larco Herrera y se procedió a dibujar las curvas de nivel con una equidistancia de 0.50m para el criterio de selección elegido, así como también se empleó el método analítico de interpolación por reparto proporcional debido a que es el de mayor precisión en dicho proceso.

3.1.3. Equipos y Materiales

El trabajo topográfico de campo fue llevado a cabo mediante el uso de los siguientes equipos y materiales:

- Estación Total TOPCON ES-105.
- GPS GARMIN 76CX.
- Primas.
- Flexo metro.
- Wincha de 50 metros.
- Cámara fotográfica (digital).
- Libretas de campo.
- Chalecos reflectores.
- Implementos de seguridad (EPP).

3.2. DISEÑO ARQUITECTÓNICO

3.2.1. Concepción General

La arquitectura de la presente tesis está basada principalmente en lograr satisfacer la necesidad que presenta la población del adulto mayor y juvenil en el distrito de Víctor Larco Herrera mediante el diseño de una infraestructura adecuada que ofrezca las condiciones de habitabilidad, confort, desarrollo intelectual, salud física y mental; es por ello que esta propuesta arquitectónica se plantea en un terreno de propiedad de la municipalidad distrital y que cuenta con un área de 419.60 m² el cual se encuentra actualmente utilizado como depósito municipal lo que representa un factor incidente en la contaminación ambiental del distrito ya que los vehículos se ven afectados por la corrosión producto de la humedad propia de la zona.

3.2.2. Entorno Urbano

El diseño de la infraestructura para el centro recreacional del adulto mayor y juvenil en el distrito de Víctor Larco Herrera – Trujillo – La Libertad se encuentra dentro de los lineamientos establecidos en la zona urbana y será un aporte para el desarrollo del acondicionamiento urbano del distrito.

3.2.3. Descripción arquitectónica

El plan arquitectónico para el desarrollo de la presente tesis está concebido bajo los criterios y lineamientos establecidos por el reglamento

nacional de edificaciones vigente en nuestro país y prevaleciendo los aspectos de familiaridad, acogida, confianza, refugio, protección, bienestar, salud y desarrollo físico y mental. Es así que el diseño consta de la siguiente arquitectura:

El 1° nivel se conforma por el retiro normativo destinado para áreas verdes, así como también el hall de ingreso, zona de escaleras y ascensor, cuarto de máquinas, cocina cafetín, zona de esparcimiento del adulto mayor, zona de servicios higiénicos (varones, mujeres y discapacitados), zona de circulación o pasadizo, almacén y depósito de limpieza.

El 2° nivel está compuesto por la zona de escaleras y ascensor, oficina de informes, hall de ingreso, sala de descanso y/o recibidor, zona educativa para danzas, dos oficinas de profesores instructores, zona de circulación o pasadizo, zona de servicios higiénicos (varones y mujeres), depósito de limpieza y duchas – vestidores.

El 3° y 4° nivel son de distribución típica, la cual está integrada por la zona de escaleras y ascensor, oficina administrativa, hall de ingreso, sala de estar, dos aulas educativas multiusos, zona de circulación o pasadizo, zona de servicios higiénicos (varones, mujeres y discapacitados) y el depósito de limpieza. A continuación se muestra las vistas en planta de los niveles correspondientes:

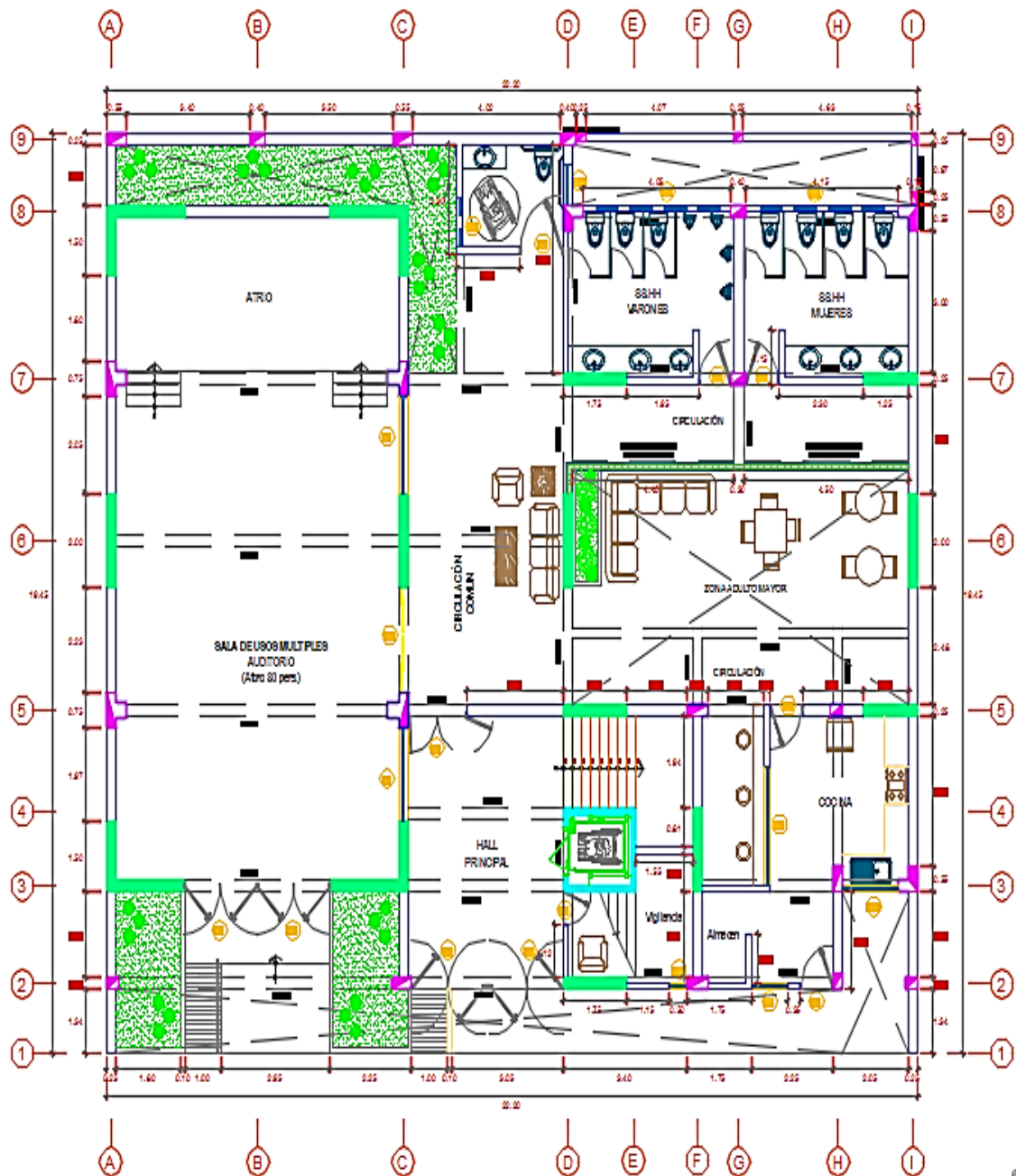


Figura 1: Planta del 1° nivel

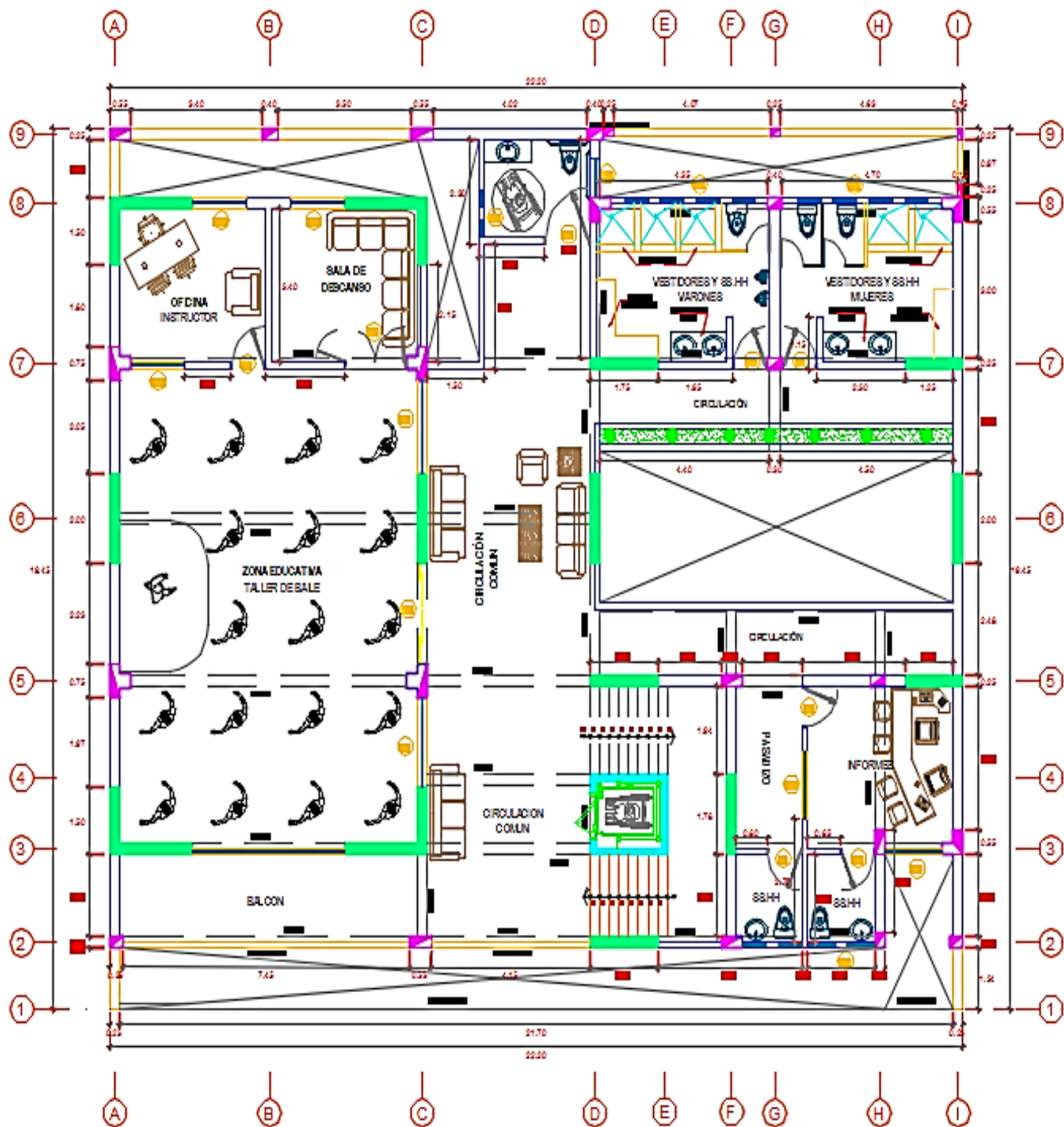


Figura 2: Planta del 2° nivel

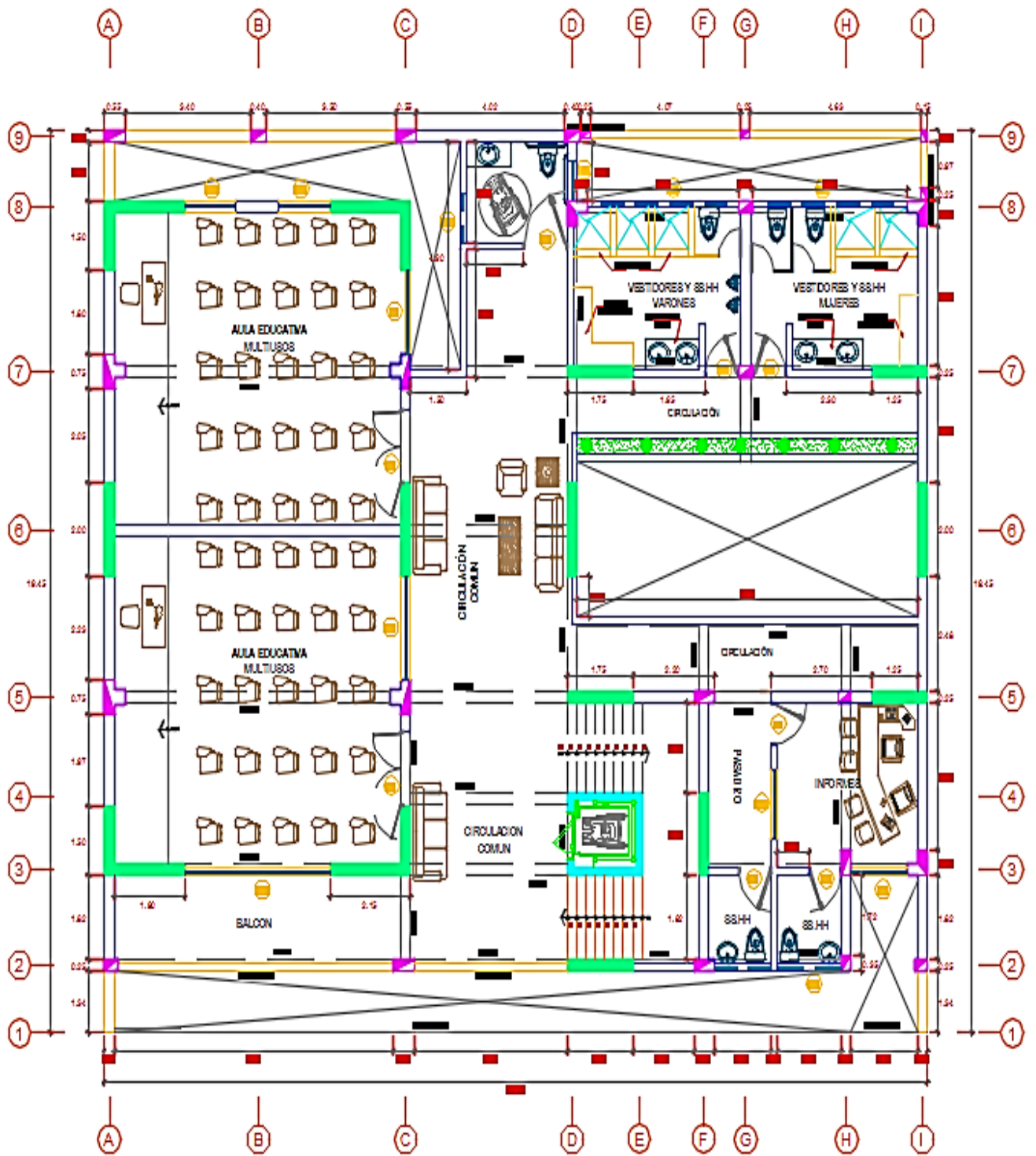


Figura 3: Planta del 3° y 4° nivel

3.2.4. Criterios arquitectónicos para el diseño

Los criterios que se han tenido en cuenta en el diseño arquitectónico son las condiciones de habitabilidad, confort, desarrollo intelectual, salud física y mental para el desarrollo de la presente tesis así como también aquellos que establecen la normativa vigente (*), tal como sigue:

- Norma A.090 Servicios Comunes.- Que nos orienta a identificar los aspectos generales y objetivo funcional del presente diseño, así como también al conocimiento de la antropometría necesaria para el correcto acondicionamiento funcional del mismo.
- Norma A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores.- Nos ayuda a consignar las condiciones generales para la compatibilidad de los ambientes, la circulación para las personas con discapacidad y adulto mayor.

(*) Ver referencias completas en cap. VI.

3.3. ESTUDIO DE MÉCANICA DE SUELOS

3.3.1. Generalidades

Las obras en la ingeniería son cimentadas sobre el suelo y estas producen una acción activa en el mismo mediante las cargas que son aplicadas. Existen distintos tipos de cargas de diferente intensidad y características, estas pueden ser cargas concentradas, distribuidas, excéntricas, etc.

A través del estudio de mecánica de suelos es que se puede adquirir información relativamente suficiente para ser utilizada por el ingeniero que diseñara un determinado proyecto, con esta data se podrá efectuar un análisis coherente a las características que presenta el suelo de tal forma que este tenga la capacidad de soportar las cargas que serán aplicadas con los respectivos coeficientes de seguridad los cuales pretenden evitar asentamientos diferenciales que perjudiquen la cimentación y por ende la estabilidad de la estructura.

3.3.2. Características del Suelo

El suelo donde se cimentara el presente proyecto ha sido elaborado por el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad Cesar Vallejo sede Trujillo, las características que presenta el suelo son las siguientes:

El suelo superficial está compuesto por material de relleno, el cual se constituye por desechos, arenas (fina y gruesa) y arcillas semi húmedas, este estrato se prolonga hasta una profundidad aproximada de 0.45m.

De forma subyacente al estrato anterior, se presenta una estratigrafía en la que se aprecia predominantemente la presencia de arena limosa de un color marrón oscuro. Este estrato es constante hasta una profundidad de 1.65m aproximadamente.

Continuando en forma descendente se encuentra la presencia de arena fina húmeda de color amarilloso y limo arcilloso y se extiende hasta una altura de 2.35 aprox.

3.3.3. Resultados del Estudio de Suelos

Los resultados que se presentan fueron encontrados luego de aplicar los procesos establecidos por la normativa vigente del ASTM D-422, D-4318, D-2216, ASTM D-2419 respectivamente. Los resultados son:

DATOS DEL ENSAYO						
PESO SECO INICIAL		(gr.)	1500.00			
PESO SECO LAVADO		(gr.)	955.05			
PESO PERDIDO POR LAVADO		(gr.)	544.95			
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 0.00
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 0.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 0.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SM
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-4 (1)
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO ESPECIFICO
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº 4	4.178	0.00	0.00	0.00	100.00	
8	2.360	5.56	0.37	0.37	99.63	P. Especifico : 1.81
10	2.000	7.56	0.50	0.87	99.13	
16	1.180	6.12	0.41	1.28	98.72	CONTENIDO DE HUMEDAD
20	0.850	10.45	0.70	1.98	98.02	
30	0.600	10.25	0.68	2.66	97.34	
40	0.420	38.16	2.54	5.21	94.79	W(%) : 11.04
50	0.300	156.24	10.42	15.62	84.38	
60	0.250	189.14	12.61	28.23	71.77	Descripción de la Muestra
80	0.180	356.17	23.74	51.98	48.02	
100	0.150	85.79	5.72	57.70	42.30	SUCS: Arena limosa. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo Limoso, pobre a malo como sub grado. Con un 36.33% de finos.
200	0.074	89.61	5.97	63.67	36.33	
<200		544.95	36.33	100.00	0.00	
Total		1500.00				

Cuadro 9 – Resultado de Análisis Mecánico por Tamizado

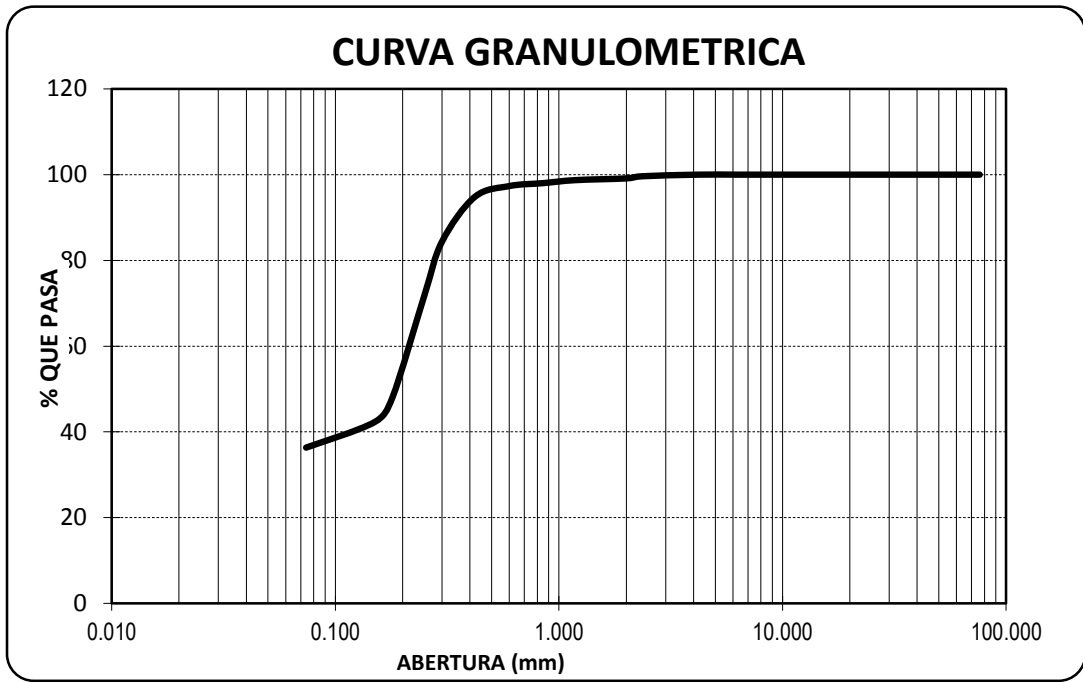


Figura 4 – Curva Granulométrica

LIMITES DE CONSISTENCIA						
Descripción	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	10	23	39	-	-	-
Nº de golpes						
Peso tara (gr.)	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Peso tara + suelo húmedo (gr.)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso tara + suelo seco (gr.)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Humedad %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Límites	0.00			0.00		

Cuadro 10 – Límites de Consistencia

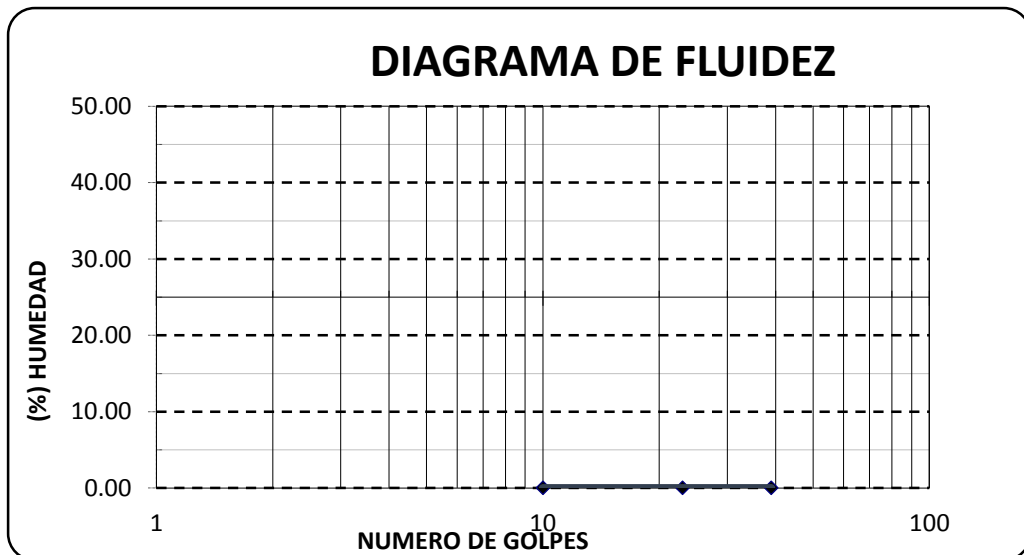


Figura 5 – Diagrama de Fluidéz

CONTENIDO DE HUMEDAD				
ASTMD - 2216				
DESCRIPCIÓN				
PESO DE TARRO	(gr.)	8.85	9.27	8.98
PESO DE TARRO + SUELO HUMEDO	(gr.)	77.68	100.63	89.17
PESO DE TARRO + SUELO SECO	(gr.)	70.88	91.56	81.14
PESO DE SUELO SECO	(gr.)	62.03	82.29	72.16
PESO DE AGUA	(gr.)	6.80	9.07	8.03
% DE HUMEDAD		10.96	11.02	11.13
% DE HUMEDAD PROMEDIO		11.04		

Cuadro 11 – Contenido de Humedad

PESO UNITARIO DEL SUELO			
Frasco Graduado			
Muestra N°		1	2
PESO DEL FRASCO	(gr.)	113.94	113.94
VOLUMEN DEL FRASCO	(cm ³)	1027.41	1027.41
PESO DEL SUELO HUMEDO + FRASCO	(gr.)	1542.53	1495.72
PESO DEL SUELO HUMEDO	(gr.)	1428.59	1381.78
PESO UNITARIO HUMEDO	(gr/cm ³)	1.390	1.345
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	11.03%	
PESO UNITARIO SECO	(gr/cm ³)	1.389	1.343
PESO UNITARIO SECO PROMEDIO		1.366	

Cuadro 12 – Peso Unitario del Suelo

3.3.4. Conclusiones del Estudio de Suelos

Luego de realizada la evaluación del suelo producto de las muestras extraídas in situ es que el estudio de suelos concluye y recomienda:

- La capacidad portante que manifiesta el suelo en estudio es de **1.20 kg/cm²** con un **Factor de Seguridad 3** a una cimentación cuadrada.
- El estudio de suelos recomienda una cimentación cuadrada, la cual es coherente a las características de resistencia y respuesta que se requieren para el tipo de edificación.
- Asimismo se precisa que el terreno en estudio presenta asentamientos que no son excesivos y serán despreciables debido a las dimensiones conservadoras de la cimentación.

3.4. ANÁLISIS SISMORESISTENTE

3.4.1. Generalidades

El Perú está ubicado dentro de una zona con altos índices de actividad sísmica, es así que para concebir un proyecto de infraestructura, más aun vertical, se consideran los desplazamientos laterales y fuerzas sísmicas como parámetros para realizar los diseños respectivos. La normativa vigente se encuentra en el Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE específicamente en la Norma E.030 “Diseño Sismoresistente” (modificada mediante DS. N°003-2016) la cual dispone el proceso dinámico para analizar cualquier edificación, al igual que una metodología estática para edificios regulares y de baja altura, en los cuales la fuerza cortante en la base tiene un valor mínimo ($V_{min.}$) con el propósito de asegurar la resistencia horizontal mínima en las estructuras. Por lo que al finalizar los análisis se efectúa la comparación para verificar el cumplimiento de los mínimos establecidos.

El análisis sismoresistente ha sido realizado por superposición modal espectral, teniendo en cuenta las condiciones del suelo, las particularidades de la estructura y el tipo de uso. Los parámetros sismo resistentes se detallan líneas abajo.

Para el diseño de la estructura se ha seguido por una serie de iteraciones, donde en primera instancia se verifica el cumplimiento de las sollicitaciones sísmicas, a continuación se calcula las fuerzas internas para luego diseñar los elementos del edificio y si se presenta que las fuerzas son mayores se tendrá que cambiar los elementos y realizar nuevamente el análisis. Es por ello que con la ayuda del software se puede efectuar distintas iteraciones más rápidas y efectivas. Sin embargo el pre dimensionamiento es importante ya que esto evita la necesidad de iterar en demasía.

El análisis nos muestra los principales comportamientos de la estructura, siendo estos:

- Periodos y modos de vibración.
- La Cortante basal y los desplazamientos laterales.
- Fuerzas internas en los elementos resistentes.

Es así que para el proyecto de estructuras se tuvo presente los siguientes conceptos básicos:

- La conciliación del proyecto estructural con el planteamiento arquitectónico y las demás especialidades.
- La seguridad bajo los lineamientos del reglamento nacional de edificaciones establecidos específicamente en la norma de cargas, sismo resistencia, mecánica de suelos, diseño de concreto armado, albañilería y diseño en acero.

Todos estos conceptos son los tomados en cuenta para edificaciones de tipo importantes.

3.4.1.1. Software de Ayuda

Para lograr desarrollar la modelación matemática y tridimensional del proyecto a nivel de estructura, fue necesario la ayuda del software ETABS 2016 (Versión 16.2.1).

ETABS 2016 es un software desarrollado para la idealización tridimensional de estructuras y en específico para edificaciones, con el cual se puede desarrollar el análisis estructural mediante el análisis estático y dinámico el cual nos determina si la edificación está siendo concebida bajo los criterios conservadores de desplazamientos admisibles, resistencia y seguridad.

3.4.2. Análisis Estático

Concordado con la norma E.030 Diseño Sismoresistente, plantea a través de este método analizar y representar las solicitaciones producto del sismo a través de las fuerzas horizontales que tienen efecto en cada nivel de la edificación.

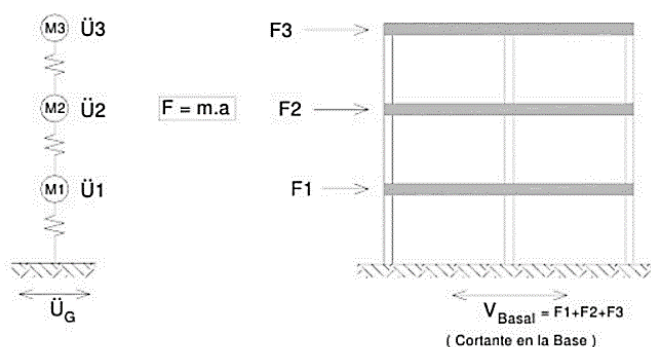


Figura 6: Idealización del Análisis Estático

Este método de análisis responde a los parámetros sísmicos que tienen lugar de acuerdo a la ubicación de la edificación.

3.4.2.1. Parámetros Sísmicos

Estos parámetros están establecidos en el RNE – E.030 Diseño Sismoresistente, la cual ha sido actualizada mediante DECRETO SUPREMO N° 003-2016 – VIVIENDA y se encuentra vigente a la fecha de elaboración del presente proyecto.

3.4.2.1.1. Factor de Zona (Z)

Este factor está establecido en el RNE – E.030/Cap.2-2.1, el cual divide a nuestro territorio nacional por cuatro zonas. El proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Víctor Larco Herrera de la provincia de Trujillo, Departamento de La Libertad, el cual pertenece a la ZONA 4 y le corresponde un factor de zona de: **Z= 0.45**.

3.4.2.1.2. Factor de Uso y/o Categoría de la Edificación (U)

Este parámetro establece un factor de acuerdo a la categoría de la edificación, las cuales se encuentran establecidas en el “RNE-E.030/Cap.3-3.1-Cuadro 05”.

Esta edificación por ser de uso público y donde se reunirán grandes masas de gente y en especial su población objetivo de adulto mayores y juvenil, es que se encuentra dentro de lo establecido en la categoría “B”. Adquiriendo así su factor de uso de: **U= 1.3**.

3.4.2.1.3. Factor de Suelo (S), “Tp” y “TL”

El factor de suelo “S” determina las características geotécnicas del terreno donde se cimentará la edificación, las cuales están directamente relacionadas con la respuesta del suelo ante las acciones del sismo y su capacidad de resistir estos efectos. Para estos efectos es que se plantea el tipo de cimentación donde el suelo presentara una adecuada capacidad portante, la cual está detallada en el estudio de suelos anexo.

El estudio de mecánica de suelos nos posiciona de acuerdo al análisis realizado que el tipo de suelo es SM que corresponde a un SUELO COMPUESTO POR ARENAS CON FINOS.

Por lo tanto está dentro de los suelos tipo **S3**, por lo tanto y de acuerdo a la “RNE-E.030/Cap.2-2.4-Cuadro 03 y Cuadro 04” los parámetros de sitio son los siguientes:

- Factor de Suelo: **S= 1.10**
- Periodos: **Tp= 1.0, TL= 1.6**

3.4.2.1.4. Coeficiente de Amplificación Sísmica (C)

El presente coeficiente esta normado en el “RNE-E.030/Cap.2-2.5” y establece de acuerdo a los parámetros geotécnicos el factor de amplificación sísmica, teniendo en cuenta las siguientes condicionantes:

$$\begin{array}{ll}
 T < T_p & C = 2.5 \\
 T_p < T < T_L & C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right) \\
 T > T_L & C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)
 \end{array}$$

Por lo que para hallar “C” se procedió a calcular de acuerdo a “RNE-E.030/Cap.4-4.5.4” el periodo fundamental de vibración “T” como sigue: $T = \frac{h_n}{C_T}$ y **T= 0.27**

Donde:

- Hn: Altura total de la edificación = 16.20m.
- Ct: Elemento resistente “RNE-E.030/Cap.4-4.5.4-Ct=60”.

Siendo **T= 0.27**, entonces le corresponde un factor de amplificación sísmica de: **C= 2.5**.

3.4.2.1.5. Sistema Estructural del Proyecto (R):

La sección del “RNE-E.030/Cap.3-3.3Cuadro 06” nos establece el tipo de sistema estructural de acuerdo al uso predominante de materiales o tipo de estructuración planteada y en consecuencia asigna el factor de reducción a la fuerza sísmica “R”.

Este proyecto está planteado como un sistema estructural de muros de concreto armado o muros de corte y es un edificación regular por lo que se cumple que **R= 6**.

3.4.2.1.6. Peso Sísmico de la Edificación (P)

El peso de todas las edificaciones está constituido principalmente por las cargas (muertas y vivas) que aportan los elementos estructurales al mismo.

Es así que el “RNE-E.030/Cap.4-4.3” establece consideraciones específicas relacionadas directamente con el tipo de edificación (categoría); para proceder al cálculo de este peso en mi proyecto se aplicó lo siguiente:

- Adicione el 50% de la Carga Viva (CV) al peso total de mi edificación por ser de categoría “B”.

El procedimiento para el cálculo del peso de la edificación se realizó con el metrado de cargas en cada piso:

- Metrado de Carga muerta:

- ✓ Columnas

Cuadro 13 – Peso propio de Columnas

Columnas			
Nivel	W. C°A°	Cantidad	W (ton)
1°	2400	20	25.8876
2°		20	24.3648
3°		20	24.3648
4°		20	24.3648
5°		7	6.816
W total			105.798

Fuente: Elaboración Propia

- ✓ Vigas

Cuadro 14 – Peso propio de Vigas

Vigas			
Nivel	W. C°A°	Cantidad	W (ton)
1°	2400	83	51.86026
2°		83	51.86026
3°		83	51.86026
4°		83	51.86026
5°		18	9.05675
W total			216.49779

Fuente: Elaboración Propia

✓ Muros de Concreto Armado – Placas

Cuadro 15 – Peso propio de Placas

Muros de Corte			
Nivel	W. C°A°	Area (m2)	W (ton)
1°	2400	300.10	68.57587
2°		300.10	64.54199
3°		300.10	64.54199
4°		300.10	64.54199
5°		66.88	19.90226
W total			282.1041

Fuente: Elaboración Propia

✓ Losa Aligerada

Cuadro 16 – Peso propio Losa Aligerada

Losa Aligerada			
Nivel	W. C°A°	Area (m2)	W (ton)
1°	2400	301.10	92.27946
2°		301.10	92.27946
3°		301.10	92.27946
4°		301.10	92.27946
5°		66.88	20.56474
W total			389.68258

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 17 – Metrado de Cargas (Wd y WL)

W propio=	994.08 ton
Wd 1°-4°=	481.76 ton
Wd azotea=	30.10 ton
Wd =	1505.94 ton

Fuente: Elaboración Propia

- Metrado de Carga Viva:

El uso de la edificación será de acceso público y para oficinas administrativas, por lo que se asumió un valor compuesto para este tipo de carga, el cual se detalla así:

✓ **CVu= 500 kg/m2 (Carga Viva de uso)**

✓ **CVtm= 100 kg/m2 (Carga viva por tabiquería móvil).**

Obteniendo así un valor total de **CV= 600 kg/m2**, posteriormente se calculó el peso de la edificación total como sigue:

Cuadro 18 – Cargas Viva y Area Construida del Edificio

Area construida					TOTAL
1°	2°	3°	4°	Azotea	
301.10 m2	301.10 m2	301.10 m2	301.10 m2	66.88 m2	1,271.28 m2
WL 1°-4°=		722.64 ton			
WL azotea=		16.72 ton			
WL=		739.36 ton			

Fuente: Elaboración Propia

- Peso Total de la Edificación

Cuadro 19 – Peso Sísmico (RNE-E.030/4.3)

PESO SISMICO DE EDIFICACIÓN		
NIVEL	PESO	
	X-X	Y-Y
	<i>Tonf</i>	<i>Tonf</i>
1° - 5°	1,885.59	1,885.59
TOTAL	1,885.59	1,885.59

Fuente: Elaboración Propia

3.4.2.2. Cortante en la Base (V)

Luego de la determinación de los parámetros sísmicos donde será construida la edificación, los cuales están descritos en la norma de diseño sismoresistente, y de haber calculado el peso de la edificación (RNE-E.030/4.3.a) se obtuvo los siguientes resultados con los que se calculara la cortante basal.

- $V = (ZUCS / R) \times P$ (Ver acápite 3.4.2.1)
- **$V = 0.268125 \times 1,885.59$**
- **$V = 505.5745 \text{ Ton.}$**

3.4.2.3. Distribución de Fuerza Sísmica en altura

Las fuerzas sísmicas horizontales que actúan verticalmente en cada nivel de la estructura han sido calculadas mediante:

$$F_i = \alpha_i * V$$

$$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)}$$

- α_i = Desplazamiento en el nivel "i".
- F_i = Fuerza sísmica en el nivel "i".
- h_i = Altura del nivel "i" respecto del terreno.
- n = Número de pisos.
- k = Coeficiente directamente relacionado al periodo, si $T \leq 0.5s$ entonces este valor será $K=1$.

A partir esta ecuación y ya obtenido los pesos de la estructura por niveles se obtuvo la siguiente distribución de fuerzas:

Cuadro 20 – Fuerza Sísmica Horizontal por Pisos

<i>Nivel</i>	<i>h. Total</i>	<i>h. nivel</i>	<i>X-X</i>
Azotea	16.20m	3.20m	41.8148
4	13.00m	3.20m	175.9543
3	9.80m	3.20m	142.301
2	6.60m	3.20m	95.8353
1	3.40m	3.40m	49.6691

Fuentes: Elaboración Propia

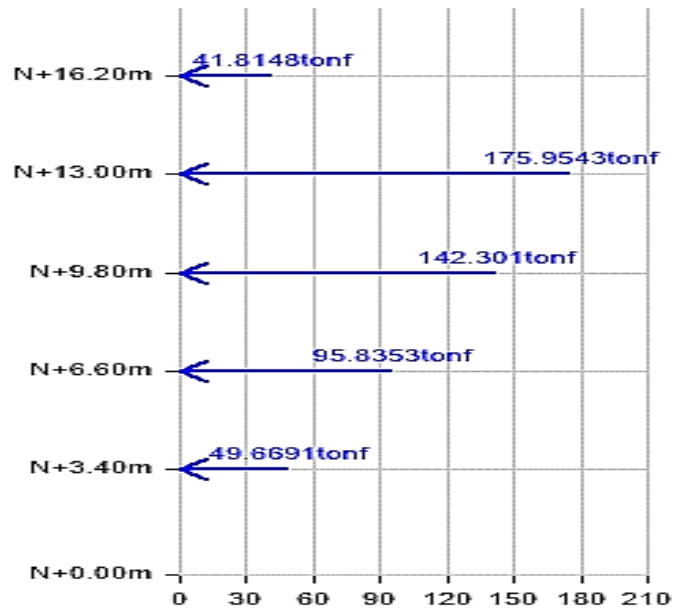


Figura 7 – Fuerza Sísmica por niveles

Cuadro 20a – Distribución de Fuerza Cortante Horizontal por Pisos

Nivel	Fi acumulado (ton)	V (ton)	%V absorbido
Azotea	41.8148	505.5745	8.27%
4	217.7691	505.5745	43.07%
3	360.07	505.5745	71.22%
2	455.9054	505.5745	90.18%
1	505.5745	505.5745	100.00%

Elaboración Propia

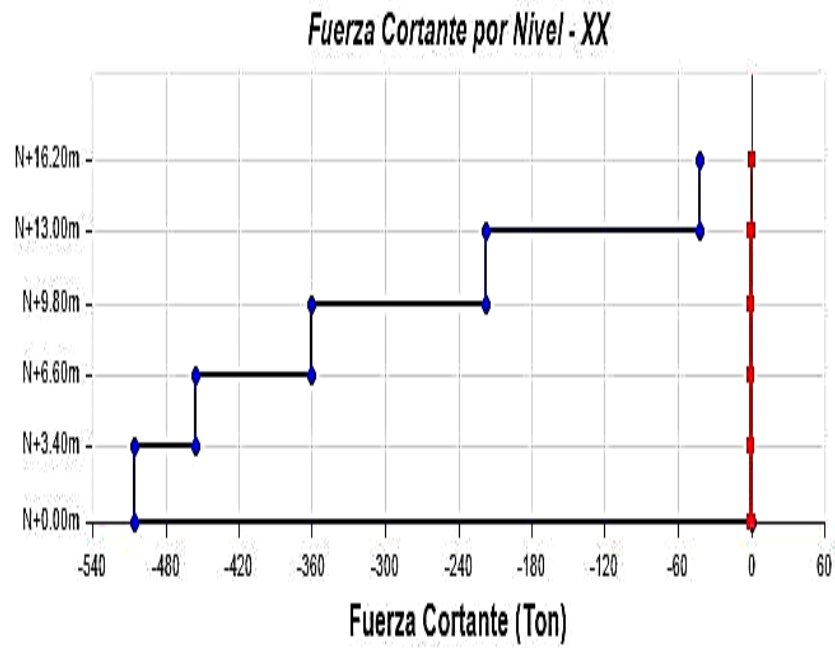


Figura 8 – Distribución de Fuerza Cortante en Altura

Cuadro 20b – Desplazamientos Máximos por nivel

Nivel	Fi acumulado (ton)	V (ton)	α Max. (m)
16.20m	41.8148	505.5745	0.02127
13.00m	217.7691	505.5745	0.01884
9.80m	360.07	505.5745	0.01341
6.60m	455.9054	505.5745	0.00769
3.40m	505.74720	505.5745	0.00259

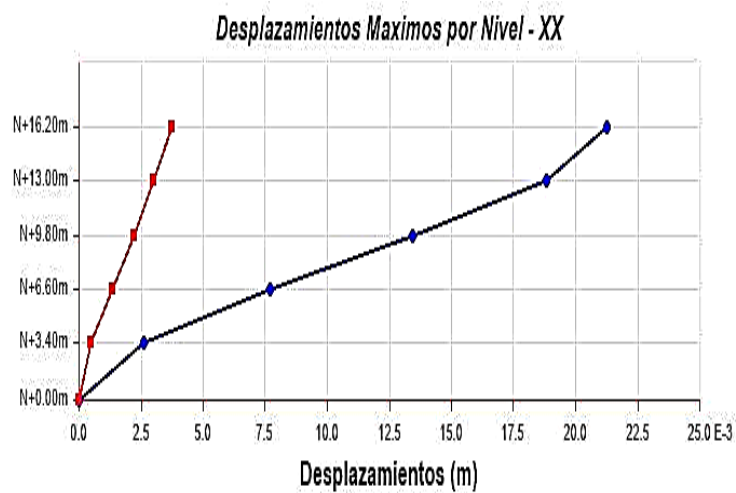


Figura 9 – Desplazamientos Máximos por Nivel

3.4.2.4. Excentricidad Accidental

Debido a la presencia de diafragmas rígidos en la estructura, es necesario aplicar lo que establece el RNE-E.030/Cap.4.5.5, lo cual menciona que asumiremos a las fuerzas distribuidas en altura (F_i) actuando en el centro de masas de cada nivel considerando la excentricidad propia de la estructura y los efectos de excentricidades accidentales en cada eje de análisis.

Además de lo anterior se aplicara un momento torsor accidental “ M_{ti} ” que se calculara asi:

$$M_{ti} = \pm F_i \times e_i$$

De donde se considerara que la excentricidad accidental $e_i=5\%$ veces la dimensión del edificio en el eje perpendicular al eje de análisis.

Datos:

- M_{ti} : Momento Torsional accidental
- e_i : Excentricidad accidental (Lx,y)
- Long. X-X: 22.20m
- Long. Y-Y: 19.45m

Cuadro 21 – Momento Torsor accidental – Eje X-X

Mti x-x

Nivel	e_i	$F_i (+)$	$F_i (-)$	Mti + (ton-m)	Mti - (ton-m)
Azotea	0.09725	41.8148	-41.8148	4.066489	-4.066489
4	0.09725	175.9543	-175.9543	17.11156	-17.11156
3	0.09725	142.301	-142.301	13.83877	-13.83877
2	0.09725	95.8353	-95.8353	9.31998	-9.31998
1	0.09725	49.6691	-49.6691	4.83032	-4.83032

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 22 – Momento Torsor accidental – Eje Y-Y

Mti y-y

Nivel	e_i	$F_i (+)$	$F_i (-)$	Mti + (ton-m)	Mti - (ton-m)
Azotea	0.111	41.8148	-41.8148	4.64144	-4.641443

4	0.111	175.95430	-175.95430	19.53093	-19.53093
3	0.111	142.30100	-142.30100	15.79541	-15.79541
2	0.111	95.83530	-95.83530	10.63772	-10.63772
1	0.111	49.66910	-49.66910	5.51327	-5.51327

Fuente: Elaboración Propia

3.4.2.5. Fuerzas Sísmicas Verticales

Esta fuerza sísmica vertical de acuerdo con el RNE-E.030/Cap.4.5.6, es considerada como $(2 * Z.U.S) / 3$.

Cuadro 23 – Fuerza Sísmica Vertical

Datos:

Z =	0.45
U =	1.30
S =	1.10
FSv =	Fuerzas Sísmica vertical

FSv =	0.429
--------------	--------------

3.4.3. Análisis Dinámico

3.4.3.1. Generalidades

Conforme lo establece el RNE-E.030 Diseño sismoresistente este método de análisis es aplicable para todas las edificaciones, debido a que se basa en la combinación espectral, para efectos del proyecto que se desarrolla se empleara el proceso combinación espectral para un edificio de uso público.

3.4.3.2. Modos de Vibración

Estos modos de vibración serán determinados basados en el análisis que apropiadamente considere las características de la rigidez y distribución de masas. Se ha tenido en cuenta que las masas efectivas de los modos de vibración en cada dirección sumen el 90% de la masa total y tomándose como modos predominantes los tres primeros, según la orientación del análisis.

Cuadro 24 – Modos de Vibración

Participación Modal de Masa				
Caso	Modo Vibración	Periodo (Seg.)	UX	UY
Modal	1	0.423	0.0319	0.5035

Modal	2	0.394	0.704	0.0254
Modal	3	0.306	0.0001	0.2442
Modal	4	0.123	0.0013	0.0827
Modal	5	0.099	0.1562	0.0006
Modal	6	0.082	0.0006	0.0622
Modal	7	0.074	0.0113	0.0001
Modal	8	0.066	0.0018	0.0169
Modal	9	0.049	0.0346	0.0005
Modal	10	0.042	0.0063	0.033
Modal	11	0.034	0.0222	0.0094
Modal	12	0.032	6.267E-06	0.0008
Modal	13	0.029	0.0132	0.0009
Modal	14	0.026	0.0015	0.0133
Modal	15	0.021	0.0133	0.0016

Fuente: Elaboración Propia – Etabs

Cuadro 25 – Modos de Vibración Acumulados

Participación Modal de Masa					
Caso	Modo Vibración	Sum UX	Sum UY	%	
				X	Y
Modal	1	0.0319	0.5035	3.19%	50.35%
Modal	2	0.7358	0.529	73.58%	52.90%
Modal	3	0.7359	0.7731	73.59%	77.31%
Modal	4	0.7372	0.8558	73.72%	85.58%
Modal	5	0.8934	0.8564	89.34%	85.64%
Modal	6	0.8941	0.9187	89.41%	91.87%
Modal	7	0.9054	0.9188	90.54%	91.88%
Modal	8	0.9072	0.9357	90.72%	93.57%
Modal	9	0.9418	0.9362	94.18%	93.62%
Modal	10	0.9482	0.9692	94.82%	96.92%
Modal	11	0.9703	0.9785	97.03%	97.85%
Modal	12	0.9703	0.9794	97.03%	97.94%
Modal	13	0.9836	0.9803	98.36%	98.03%
Modal	14	0.9851	0.9937	98.51%	99.37%
Modal	15	0.9984	0.9953	99.84%	99.53%

Fuente: Elaboración Propia - Etabs

3.4.3.3. Espectro Inelástico de Pseudo – aceleraciones

Las direcciones en análisis serán sometidas a un espectro inelástico de Pseudo – aceleraciones definido de acuerdo a lo que establece el “RNE-E.030/Cap.4-6.2”, donde nos establece la siguiente relación:

$$S_{ah} = \frac{Z.U.C.S}{R} * g$$

- Sah = Pseudo aceleraciones horizontales.

Asimismo para el análisis de la dirección vertical la norma nos establece que puede ser de acuerdo a la siguiente relación:

$$S_{av} = \frac{2}{3} S_{ah}$$

- Sav = Pseudo aceleraciones verticales.

Cuadro 25a - Espectro de Pseudo Aceleraciones

<i>T</i>	<i>C</i>	<i>ZUCS/R</i>
0	2.5	0.268125
0.02	2.5	0.268125
0.04	2.5	0.268125
0.06	2.5	0.268125
0.08	2.5	0.268125
0.1	2.5	0.268125
0.12	2.5	0.268125
0.14	2.5	0.268125
0.16	2.5	0.268125
0.18	2.5	0.268125
0.2	2.5	0.268125
0.25	2.5	0.268125
0.3	2.5	0.268125
0.35	2.5	0.268125
0.4	2.5	0.268125
0.45	2.5	0.268125
0.5	2.5	0.268125
0.55	2.5	0.268125
0.6	2.5	0.268125
0.65	2.5	0.268125
0.7	2.5	0.268125
0.75	2.5	0.268125
0.8	2.5	0.268125
0.85	2.5	0.268125
0.9	2.5	0.268125
0.95	2.5	0.268125
1	2.5	0.268125
1.6	1.5625	0.16757813
2	1	0.10725
2.5	0.64	0.06864
3	0.444444	0.04766667
4	0.25	0.0268125
5	0.16	0.01716
6	0.111111	0.01191667
7	0.081633	0.0087551
8	0.0625	0.00670313

9	0.049383	0.0052963
10	0.04	0.00429

Fuente: Elaboración Propia

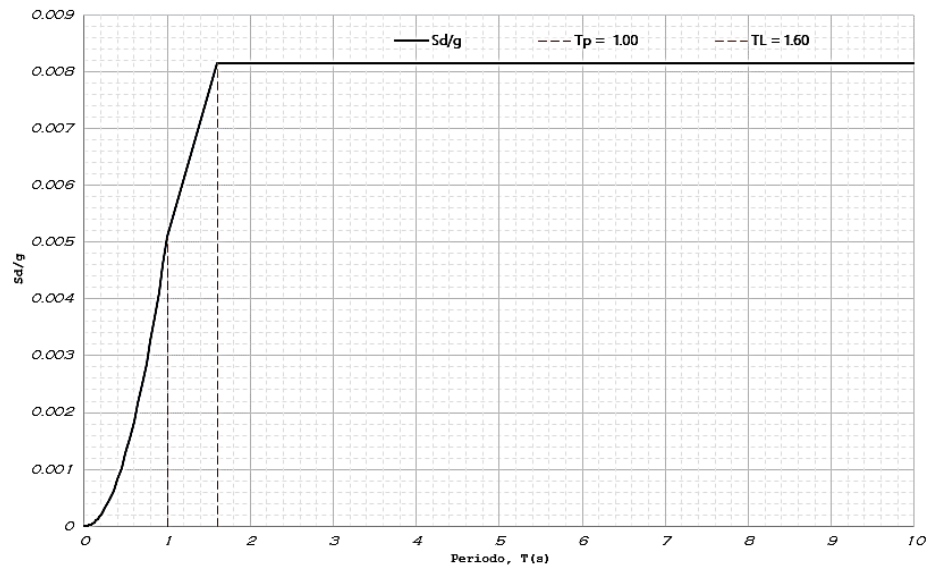


Figura 10 – Espectro de Pseudo – aceleraciones (Desplazamientos)

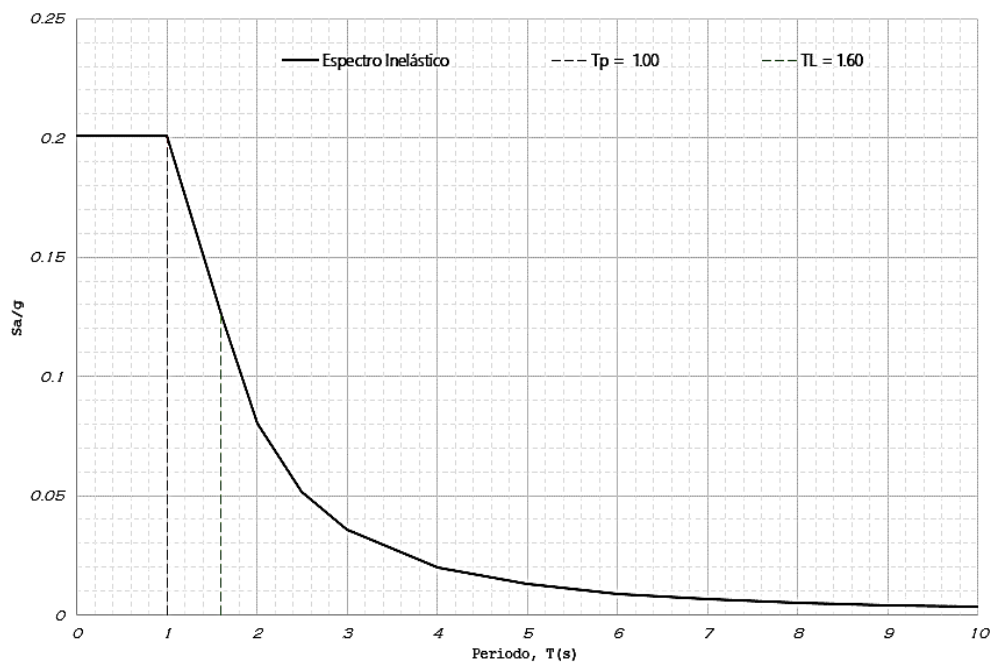


Figura 11 – Espectro de Pseudo – aceleraciones (Diseño)

3.4.3.4. Fuerza Cortante Mínima

La normativa vigente RNE-E.030/Cap.4.6.4 nos establece que para efectos de cargas dinámicas en las estructuras, estas deben cumplir que la fuerza cortante mínima en la base no podrá ser menor que:

- Estructuras Regulares: 0.8V (Ver acápite 3.4.2.2)
- Estructuras Irregulares: 0.9V

Es así que para este proyecto la edificación se verificó como una estructura regular, teniendo en cuenta su configuración estructural.

Cuadro 26 – Fuerza Cortante Dinámica

Nivel	Fi acumulado (ton)	Vd X-X (ton)	Vd Y-Y (ton)
Azotea	43.3053	376.7611	306.8596
4	184.1038	376.7611	306.8596
3	286.2464	376.7611	306.8596
2	350.221	376.7611	306.8596
1	376.7611	376.7611	306.8596

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 27 – Cortante Estática vs Cortante Dinámica

NIVEL	TIPO DE ANALISIS	UBICACIÓN	VX tonf	VY tonf
N+3.40m	Sismo xx	Inferior	505.5745	0
N+3.40m	Sismo yy	Inferior	0	505.5745
N+3.40m	SDxx Max	Inferior	376.7611	55.3778
N+3.40m	SDyy Max	Inferior	55.3778	306.8596

Fuente: Elaboración Propia – Etabs

3.4.3.5. Reajuste de Fuerza para Diseño

Luego de haber realizado el cálculo de la fuerza cortante estática y fuerza cortante dinámica en la base, se verificó que de acuerdo a lo que establece la normativa vigente, esta última no cumple con el parámetro de mínimo para dicha fuerza:

$$V_{\text{diseño}} = 0.80 \times 505.5745$$

$$V_{\text{diseño}} = 404.4596 \text{ (Cortante dinámica a cumplir)}$$

Por lo tanto se procede a escalar:

$$F_s = 0.80 \times \left(\frac{505.5745}{376.7611} \right) \Rightarrow F_s = 1.3418967$$

Cuadro 28 – Cortante Dinámica reajustada

NIVEL	UBICACIÓN	VX
-------	-----------	----

	TIPO DE ANALISIS		tonf
N+3.40m	Sismo xx	Inferior	505.5745
N+3.40m	SDxx Max	Inferior	404.463

Fuente: Elaboración Propia - Etabs

3.4.3.6. Criterios de Combinación Modal

Los criterios de combinación modal serán los que determinen la respuesta máxima elástica “r” de los componentes de la estructura. Este “r” pertenece al conjunto de efectos producto de los modos de vibración utilizados. Estos modos de vibración se obtuvieron de acuerdo al siguiente detalle:

- Modo e Vibración (Mv) = # grados de libertad en el centro de rigidez * # de pisos.
- Por lo tanto se obtuvo: 15 modos de vibración para la estructura.

La respuesta elástica se encontró mediante la Combinación Cuadrática Completa – CQC con los números hallados para modo.

3.4.3.7. Excentricidad Accidental – Efectos de Torsión

Luego de analizar la estructura con cargas dinámicas y verificando los resultados del procesamiento, es que se debe corroborar que los centros de masa en cada nivel este dentro de lo que nos establece el RNE-E.030/Cap.4.6.5 y considerar el valor más desfavorable en cada dirección.

3.4.4. Procedimiento de Análisis

3.4.4.1. Estructuración

Principalmente para iniciar este proceso es importante tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) Simple y Simétrica.- Durante el proceso de experiencia mundial en la ingeniería ha quedado demostrado que las estructuras simples tienen un mejor desempeño durante el evento sísmico. Así mismo las principales razones por que esto se dé, es debido a la habilidad de predecir el comportamiento de las estructuras simples ante un sismo y la capacidad para idealizar estas estructuras.

- b) Resistente y Dúctil.- Debe garantizarse la sismoresistencia adecuada al menos en dos direcciones ortogonales para asegurar la estabilidad local como global de la estructura.
- c) Hiperestática y Monolítica.- Para efectos de diseño sismoresistente útil que se mantenga convivencia una disposición hiperestática para lograr mayor capacidad resistente.
- d) Estructura Uniforme y Continua.- Debe concebirse la estructura de forma continua, tanto en planta como en elevación, evitando el cambio radical de rigidez para evitar concentración de esfuerzos.
- e) Rigidez Lateral.- Se debe proveer a la estructura la capacidad de resistir fuerzas horizontales sin causarle deformaciones importantes, lo cual se logra mediante la colocación de elementos estructurales que rigidicen las direcciones principales.
- f) Unificación de Estructura - Losas (Diafragma Rígido).- Debe considerarse la hipótesis de existencia de losa rígida en su plano ya que ello permite que las fuerzas horizontales aplicadas se distribuyan en las columnas y placas lo que permite idealizar la estructura como una unidad.
- g) Elementos Secundarios.- Se debe mantener especial cuidado para tener en cuenta el aporte de rigidez de elementos no estructurales, ya que en una estructuración con abundancia de tabiquería no se podrá despreciar en el análisis; sin embargo en un estructuración formada por placas, pórticos de concreto armado y tabiquería mínima, se podrá garantizar la rigidez y despreciar la que aporta los tabiques.
- h) Subestructura - Cimentación.- Es importante que la cimentación reaccione de forma integral durante un sismo, además de ello debe tener en cuenta los siguientes factores para la sub estructura:
- Adecuada fuerza cortante basal de estructura al suelo.
 - Provisión para los momentos de vuelco.
 - Movimientos diferenciales de la cimentación.
 - Licuefacción de suelos.

El razonamiento del diseño de la sub estructura es que menor dureza o capacidad portante del terreno, mayor será la importancia de considerar el giro de la cimentación y que afecta al periodo de

vibración, el coeficiente de sismo, la asignación de fuerzas entre placa y pórticos y la repartición de esfuerzos en altura hasta los diseños de todos los elementos de la edificación.

La concepción arquitectónica ha sido planteada teniendo en cuenta la distribución de espacios funcionales en ambas direcciones por lo que la estructuración se basa en estructuras de concreto armado con pórticos y muros estructurales; por lo cual serán diseñados con los parámetros establecidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE y en específico por las normas E.020; E.030; E.050 y E.060, de cargas, diseño sismoresistente, suelos y cimentaciones y la de concreto armado respectivamente..

Los pórticos son conexiones de elementos estructurales (columna – viga) en zonas de confinamiento los cuales forman casi siempre ángulos ortogonales, este sistema soporta es de transferencia continua de cargas muertas, vivas, de sismo, etc. hacia el terreno de manera uniforme. Los pórticos están formados generalmente por columnas, vigas, losas y tabiquería de albañilería.

Los muros de corte o también conocidos como placas, son elementos tridimensionales de concreto armado que están diseñados para soportar solicitaciones externas de corte. Dada sus dimensiones las cuales son que su ancho es notablemente superior a su largo, estas aportan rigidez y resistencia a los movimientos laterales. Su refuerzo es longitudinal el cual toma la tracción o compresión debido a la flexión, el horizontal recibe el corte en el alma y el reforzamiento vertical trabaja para la carga axial y toma el deslizamiento por corte y corte en el alma.

Se emplearan losas aligeradas y losas macizas de acuerdo a las luces y estas se apoyaran en las columnas y muros.

Asimismo la cimentación planteada es corrida y conectada, con un concreto $f'c$ 210 kg/cm² de resistencia a la compresión.

3.4.4.2. Predimensionamiento

3.4.4.2.1. Losas Aligeradas

Es un elemento estructural horizontal colocado para dividir los niveles entre pisos superiores, está formada por nervios estructurales y en sus intermedios de estos por ladrillos, bloques, etc. a fin de aligerar el peso de la estructura. Es de tipo bidimensional en el cual las cargas actúan perpendiculares al plano por lo tanto su comportamiento es por solicitaciones a flexión.

- Losas Aligeradas Unidireccional

Los parámetros que rigen para este tipo de elemento estructural se encuentran en el RNE y para ello la norma “E.060 / 9.6.2.1-Tabla 9.1” nos detalla los peraltes mínimos a considerar cuando se cumpla que “para no verificar deflexiones los elementos armados en una dirección (vigas, losas macizas y/o aligeradas) no deben soportar o estar ligados a elementos no estructurales susceptibles a dañarse por deflexiones excesivas del elemento estructural”. El peralte debe ser: $h \geq L / 25$

Por lo tanto, se eligió la luz más desfavorable para efectos de resistencia, de lo que se obtuvo que:

$$h \geq \frac{7.35}{25} \Rightarrow h \geq 0.294 \text{ m}$$

Es por ello que para predimensionar y diseñar la losa aligerada se asumió un peralte $h = 0.30\text{m}$ al cual que le corresponde un peso de 420 kg/m^2 “RNE-E.020/Anexo 1, Pesos Unitarios”.

3.4.4.2.2. Vigas

Para determinar una sección aproximada de vigas, es necesario tener en cuenta el accionar de las cargas por gravedad y por sismo. La normativa vigente nos menciona algunos criterios prácticos que nos permite determinar ya con la acción combinada de las cargas verticales y de sismo la sección de estos elementos, el ejemplo que mostramos a continuación es uno de los criterios con el cual se predimensionaron los distintos tipos de vigas (principales y secundarias).

Para este proyecto he asumido como criterio conservador el de $h=0.08L_n$ (L_n = longitud entre eje) por encontrarnos en la zona 4, considerada de alta sismicidad de acuerdo con lo establecido en la norma de diseño sismoresistente vigente.

Es así que el Predimensionamiento de vigas se calculó con el siguiente criterio:

Cuadro 29 – Area de Influencia para vigas principales

EJE X - X				
VIGAS PRINCIPALES				
Ubicación	Long. X-X (m)	Long. Y-Y (m)	Area Tributaria (m ²)	Area >solicitud
EJE 2-2				7.053
Entre A, B y C	7.750	0.910	7.053	
Entre F y H	3.600	0.935	3.366	
EJE 3-3				12.403
Entre A y C	3.950	2.230	12.403	
	3.950	0.910		
Entre C y D	4.250	0.550	2.338	
Entre F y H	3.625	2.190	7.939	
Entre H y I	1.800	1.880	3.384	
EJE 4-4				6.651
Entre C y D	4.250	0.865	6.651	
	4.250	0.700		
EJE 5-5				19.763
Entre A y C	7.750	1.210	19.763	
	7.750	1.340		
Entre C y D	4.250	1.100	10.221	
	4.250	1.305		
Entre E y F	1.755	0.800	1.404	
Entre F y H	3.625	1.275	7.502	
	3.600	0.800		
Entre H y I	1.800	1.580	4.284	
	1.800	0.800		
EJE 5-6				1.980
Entre D y F	3.300	0.550	1.815	
Entre F y H	3.600	0.550	1.98	
Entre H y I	1.800	0.550	0.99	
EJE 6-6				29.760
Entre A y C	7.750	1.960	29.76	
	7.750	1.880		
Entre C y D	4.250	2.075	17.06	
	4.250	1.940		
EJE 6-7				3.443
Entre D y G	4.430	0.760	3.367	
Entre G y I	4.530	0.760	3.443	

EJE 7-7			18.445
Entre A y C	7.750	1.250	18.445
	7.750	1.130	
Entre C y D	4.250	1.215	11.524
	2.650	2.400	
Entre E y G	2.930	0.810	7.208
	2.930	1.650	
Entre E y G	3.280	0.810	8.069
	3.280	1.650	
EJE 8-8			8.493
Entre A y C	3.950	2.150	8.493
Entre D y G	4.430	1.650	7.31
Entre G y I	4.530	1.650	7.475
EJE 9-9			6.360
Entre C y D	2.650	2.400	6.36

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 30 – Sección VP - Zona de mayor solicitación

EJE 6-6	
Entre A y C	29.76 m ²
Ln=	7.75 m
h=	0.62 m
Lt=	2.08 m
b=	0.31 m
b=	0.10 m
VP101	30x65

EJE 5-5	
Entre A y C	19.76 m ²
Ln=	7.75 m
h=	0.62 m
Lt=	1.58 m
b=	0.31 m
b=	0.08 m
VP102	30x65

EJE 3-3	
Entre A y C	12.40 m ²
Ln=	4.25 m
h=	0.34 m
Lt=	2.23 m
b=	0.17 m
b=	0.11 m
VP103	25x35

EJE 4-4	
Entre C y D	6.65 m ²
Ln=	4.25 m

h=	0.34 m
Lt=	0.87 m
b=	0.17 m
b=	0.04 m
VP103	25x35

EJE 6-7	Vigas Voladizo
Entre G y I	3.44 m ²
Ln=	4.53 m
h=	0.36 m
Lt=	0.76 m
b=	0.18 m
b=	0.04 m
VP103	25x30

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 31 – Area de Influencia para vigas secundarias

EJE Y - Y				
VIGAS SECUNDARIAS				
Ubicación	Long. X-X (m)	Long. Y-Y (m)	Area Tributaria (m²)	Area >solicitud
EJE A-A				9.506
Entre 2 y 3	0.880	1.820	1.602	
Entre 4 y 5	3.880	2.190	8.497	
Entre 5 y 6	3.880	2.450	9.506	
Entre 6 y 7	3.880	2.280	8.846	
Entre 7 y 8	3.880	2.030	7.876	
EJE A-C				5.005
Entre 2 y 3	0.770	1.820	5.005	
	1.980	1.820		
Entre 2 y 3	1.980	1.820	4.914	
	0.720	1.820		
EJE C-C				13.691
Entre 2 y 3	0.930	1.820	5.642	
	2.170	1.820		
Entre 4 y 5	3.880	2.190	13.6912	
	2.120	2.450		
Entre 6 y 7	3.880	2.280	8.846	
Entre 7 y 8	3.880	2.030	7.876	
EJE D-D				11.319
Entre 3 y 4	2.130	1.250	2.663	
Entre 4 y 5	2.130	1.940	4.132	
Entre 5 y 6	2.120	2.480	7.4851	
	1.650	1.350		
Entre 6 y 7	2.120	2.300	8.3236	
	2.210	1.560		
Entre 7 y 8	1.320	3.000	11.319	
	2.230	3.300		

Entre 8-9	1.320	1.800	2.376	
EJE F-F				4.698
Entre 2 y 3	1.800	1.820	3.276	
Entre 3 y 4	1.800	1.940	3.492	
Entre 5 y 6	1.650	1.350	4.698	
	1.830	1.350		
EJE G-G				13.575
Entre 6 y 7	2.210	1.560	6.629	
	1.970	1.615		
Entre 7 y 8	2.190	3.300	13.575	
	3.315	1.915		
EJE H-H				8.849
Entre 2 y 3	1.800	1.820	3.276	
Entre 3, 4 y 5	1.800	3.470	8.849	
	0.750	3.470		
Entre 5 y 6	1.770	1.350	3.605	
	0.900	1.350		
EJE I-I				8.669
Entre 3, 4 y 5	1.050	3.470	3.644	
Entre 5 y 6	0.900	1.350	1.215	
Entre 6 y 7	2.555	1.640	4.19	
Entre 7 y 8	2.615	3.315	8.669	

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 32 – Sección VS - Zona de mayor solicitud

EJE C-C	
Entre 4 y 5	13.69 m ²
Ln=	2.45 m
h=	0.20 m
Lt=	3.88 m
b=	0.10 m
b=	0.19 m
VS101	25x30

EJE D-D	
Entre 7 y 8	11.32 m ²
Ln=	3.30 m
h=	0.26 m
Lt=	2.23 m
b=	0.13 m
b=	0.11 m
VS101	25x30

EJE A-C	
Entre 2 y 3	5.01 m ²
Ln=	1.82 m
h=	0.15 m
Lt=	1.98 m

b=	0.07 m
b=	0.10 m

VS101 25x30

Fuente: Elaboración Propia

3.4.4.2.3. Columnas

Para lograr un dimensionado de columnas se siguió el procedimiento por carga vertical debido a la combinación de sistema estructural (pórticos de concreto armado y muros de corte – placas) lo que nos permite reducir en gran parte los momentos en estos elementos a consecuencia del sismo.

Para ello se tomó el criterio establecido por el American Concrete Institute – ACI, en el cual se calcula el área de la columna según su ubicación arquitectónica:

- Columna Centrada:

$$A_{columna} = \frac{P_{servicio}}{0.45f'c}$$

- Columna Excéntrica y Columna Esquinada:

$$A_{columna} = \frac{P_{servicio}}{0.35f'c}$$

La carga de servicio se ha obtenido por los valores correspondientes al área tributaria de cada columna en función de su ubicación (centrada, excéntrica y esquinada) y el número de pisos de la edificación.

Asimismo se ha tenido en cuenta que para zonas de alta sismicidad como lo es la “zona 4 – donde se ubica el presente proyecto” el área mínima para columnas debe ser $A_{min} \geq 1000cm^2$.

Es así que para obtener la carga de servicio en cada tipo de columna según su ubicación, se empleó la siguiente ecuación:

$$P_{servicio} = R_p * A_{trib.}$$

Obteniendo el siguiente resultado:

- Columna Centrada:

Cuadro 33 – Area Tributaria - Columnas Centradas

Columnas Centradas						
Ubicación	Dimensiones		Area Tributaria (m ²)	Area de >solicitud (m ²)	Ratio de Peso "Rp" (kgf/m ²)	# Pisos
	X (m)	Y (m)				
EJE C-5	6.00	2.60	15.60	15.60	1250	5
EJE C-7	6.00	1.28	12.06			
	3.88	1.13				
EJE D-8	3.69	1.8	7.84			
	1.36	0.88				
EJE F-5	2.8	1.77	4.96			
EJE G-7	3.18	3.21	10.21			
EJE H-3	2.55	1.88	6.34			
	0.86	1.80				
EJE H-5	2.08	2.38	4.95			

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 34 – Area para Columna Centradas

P servicio (kg)	F'c concreto (kg/cm ²)	Area de Columna Centrada (cm ²)
97500	210	1031.75

Fuente: Elaboración Propia

- Columna Excéntrica:

Cuadro 35 – Area Tributaria - Columnas Excéntricas

Columnas Excéntricas						
Ubicación	Dimensiones		Area Tributaria (m ²)	Area de >solicitud (m ²)	Ratio de Peso "Rp" (kgf/m ²)	# Pisos
	X (m)	Y (m)				
EJE A-5	3.88	2.55	9.89	9.89	1250	5
EJE A-7	3.88	2.38	9.23			
EJE I entre 5y6	0.90	0.65	0.59			
EJE I entre 6y7	2.85	0.76	2.17			
EJE C-2	3.10	0.91	2.82			
EJE F-2	2.84	0.91	2.58			
EJE G-8	4.25	1.80	7.65			

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 36– Area para Columna Excéntricas

P servicio (kg)	F'c concreto (kg/cm ²)	Area de Columna Centrada (cm ²)
61837.50	210	841.33

- Columna Esquinada:

Cuadro 37– Area Tributaria - Columnas Excéntricas

Columnas Esquinadas						
Ubicación	Dimensiones		Area Tributaria (m ²)	Area de >solicitud (m ²)	Ratio de Peso "Rp" (kgf/m ²)	# Pisos
	X (m)	Y (m)				
EJE A-2	0.88	0.91	0.80	4.28	1250	5
EJE H-2	1.74	0.96	1.67			
	0.06	0.05				
EJE I-3	1.05	1.88	1.97			
EJE I-8	2.38	1.8	4.28			
EJE C-9	2.16	0.63	1.36			
EJE D-9	2.09	0.63	1.32			

Fuente: *Elaboración Propia*

Cuadro 38 – Area para Columna Excéntricas

P servicio (kg)	F'c concreto (kg/cm ²)	Area de Columna Centrada (cm ²)
26775	210	364.30

Fuente: Elaboración Propia

Luego del Predimensionamiento elegí las columnas que según su ubicación están sometidas a mayores solicitaciones externas, y se detallan a continuación:

Cuadro 39 – Area de Columnas de mayor Solicitaciones Externas

AREA DE COLUMNAS CON MAYOR SOLICITACION EXTERNA			
Tipo	Area (cm²)	Area Mínima Zona Sísmica	Condición
Centrada	1031.75		Si Cumple
Excéntrica	841.33	1000 cm ²	No Cumple
Esquinada	364.30		No Cumple

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con la tabla anterior, y debido a que el área de columnas no cumple con la condición establecida para zonas sísmicas, como lo es la zona 4 donde se ubica el proyecto, he asumido área mayores

según su ubicación (centrada, excéntrica y esquinada) y los esfuerzos a los que estarán sometidas, tal como se detalla a continuación:

Cuadro 40 – Area de Columnas para Predimensionamiento

AREA DE COLUMNAS			
Tipo	Area (cm2)	Area Mínima Zona Sísmica	Condición
Centrada	2500.00		Si Cumple
Excéntrica	2200.00	1000 cm2	Si Cumple
Esquinada	2200.00		Si Cumple

Fuente: Elaboración Propia

La sección de cada tipo de columna se establecerá teniendo como área mínima la indicada en la Cuadro 38.

3.4.4.2.4. Muros de Corte o Placas

Estos elementos estructurales se han configurado buscando la mejor simetría para lograr una adecuada distribución de masas y rigideces. Esto mediante la similitud de longitudes en cada dirección y densidad para evitar la concentración de esfuerzos en alguno de ellos.

Para determinar la densidad de muros necesaria en cada una de las direcciones, hemos comparado la fuerza basal aproximada con la resistencia a fuerzas cortantes de los muros, con los parámetros y requisitos generales del análisis sísmico (ZUCS) se calculó la fuerza basal aproximada y con esto la longitud de muro necesaria.

Para el valor del peso del edificio se calculó y se considera un ratio de 2.079 ton/m², por tanto:

- Area Construida: 301.10 m² por nivel.
- Peso de la edificación es de P= 1,885.59
- De acuerdo al RNE E.030 2016, el proyecto tiene los siguientes parámetros sísmicos:
 - ✓ Z= 0.45
 - ✓ U= 1.30
 - ✓ C= 2.50
 - ✓ S= 1.10

- ✓ R= 6
- ✓ P= 1,885.59 Ton.

La cortante en la base (V) se define como: $V = \frac{ZUCS}{R} * P$; resolviendo la ecuación se obtiene que **V= 505.5745 Ton.**

A partir de este resultado procederé a verificar que se cumpla la siguiente condición: $V_u \leq \phi V_n$

Donde:

- **V_u**= Cortante actuante, debido a los parámetros sísmicos.
- **V_n**= Cortante resistente del elemento.
- **ϕ**= Coeficiente de reducción para cortante= 0.85

Luego procedí a encontrar el valor de la cortante resistente, resolviendo la siguiente ecuación: $V_n = V_c + V_s$, del cual encontramos que depende del aporte al corte del concreto y del acero.

$$V_c = 0.53 * \sqrt{f'_c} * b * d \text{ y } V_s = A_v * F_y * d/s$$

Donde:

- **F'_c**= Resistencia a la compresión del concreto.
- **b**= Espesor de placa (asumí= 25cm)
- **d**= Longitud efectiva de placas= 0.8L
- **A_v**= Area del refuerzo (asumí 2 Ø 1/2"= 2*1.29= 2.58cm²).
- **F_y**= Esfuerzo a la fluencia del acero= 4200 kg/cm².
- **s**= Espaciamiento de estribos (asumí= 20cm).

Resultando los valores de:

- **V_c= 0.154 L**
- **V_s= 0.433 L**

Y como resultado se encontró que **V_n= 0.587 L**. Es así igualando "**V_u**" con "**V_n**" y al este último depender directamente de la longitud es que se despejo y obtuvo el valor de la longitud mínima necesaria en los ejes "X" e "Y", la cual es:

- **L= 8.61 m-Ton.** (Esta es la longitud mínima requerida para satisfacer la condición inicial del comportamiento de la cortante actuante).

3.5.DISEÑO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL

3.5.1. Generalidades

El presente capítulo está enfocado en la realización del diseño estructural basado las solicitaciones que se han presentado en la sección del análisis estático y análisis dinámico. Asimismo se hace tangible y se define el elemento estructural (losa aligerada, vigas, columnas, muros de corte, etc.) a partir del predimensionamiento sobre la base del requerimiento de refuerzo teniendo como principio del DISEÑO POR RESISTENCIA O DISEÑO A LA ROTURA.

Este tipo de diseño tiene por objetivo fundamental a través del análisis establecer una sección para lograr la capacidad de resistencia del elemento, la cual debe ser mayor a la requerida.

Esta resistencia nominal de la sección en análisis es factorada por ratios de reducción que designa la norma; asimismo la resistencia requerida es obtenida al utilizar las combinaciones de carga del “RNE-E.060”.

- **Combinaciones de carga y ratios de amplificación**

- ✓ $U = 1.4CM + 1.7CV$ (RNE-E.060/9.2.1)
- ✓ $U = 1.25(CM + CV) \pm CS$ (RNE-E.060/9.2.3)
- ✓ $U = 0.9CM \pm CS$ (RNE-E.060/9.2.3)

Donde:

CM: Carga muerta

CV: Carga Viva

CS: Carga de sismo

- **Coefficientes de reducción de resistencia**

- ✓ Resistencia a la Flexión $\phi = 0.90$
- ✓ Resistencia al Cortante $\phi = 0.85$
- ✓ Efecto por carga axial $\phi = 0.70$

- **Condiciones de Diseño**

- ✓ Flexión: $\phi M_n \geq M_u$
- ✓ Cortante: $\phi V_n \geq V_u$
- ✓ Carga axial: $\phi P_n \geq P_u$

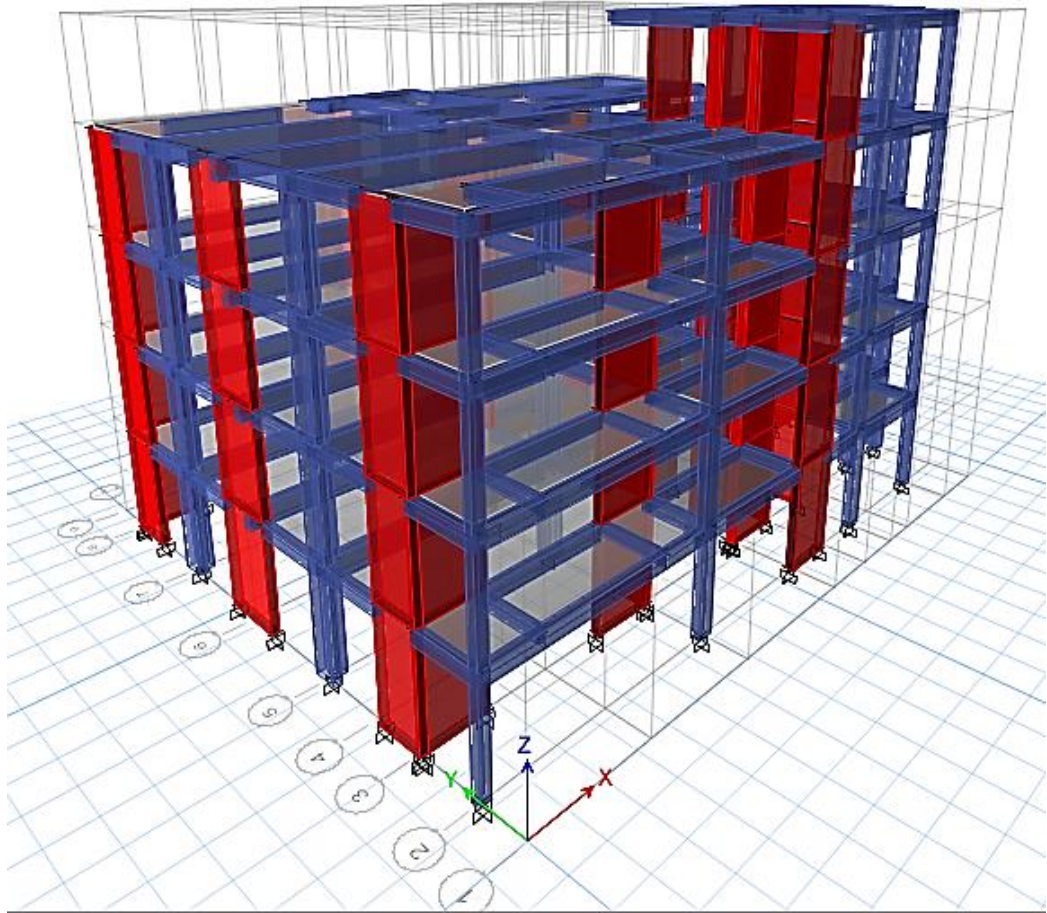


Figura 12: Vista 3D edificación

3.5.2. Proceso de Diseño y Análisis Estructural

3.5.2.1. Diseño de Losa Aligerada

El diseño estructural de la losa aligerada se ha realizado de acuerdo a los requerimientos que se detallan en el reglamento nacional de edificaciones los cuales son el diseño por flexión y por cortante.

Concepción de diseño:

- La aplicación de cargas sobre secciones planas no cambia su condición de sección plana, “Hipótesis de Navier”.
- El concreto y el acero se adhieren sin distorsión.
- La resistencia a la tracción del concreto es despreciable.
- El concreto alcanza sus deformación unitaria en $\epsilon = 0.003$

Para el cálculo de la profundidad del bloque se emplearan las siguientes ecuaciones:

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 f'_c \cdot b} \qquad \phi M_n = 0.90 \cdot A_s \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

Donde:

- A_s : Acero requerido por flexión (cm²).
- F_y : Esfuerzo a la fluencia del acero (kg/cm²).
- F'_c : Resistencia a la compresión del concreto (kg/cm²).
- b : Ancho de la viga (cm).
- d : Peralte efectivo (cm).
- M_n : Momento actuante último.
- ϕ : Factor de reducción= 0.90

Refuerzo máximo: El refuerzo máximo “ ρ ” no debe ser menor al 0.75 ρ_b (ρ_b : cuantía balanceada).

Refuerzo mínimo: Este refuerzo es calculado por:

$$A_{smin.} = \frac{0.7 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d}{f_y}$$

Donde:

- b : ancho efectivo = 10cm
- p : peralte efectivo = 22cm

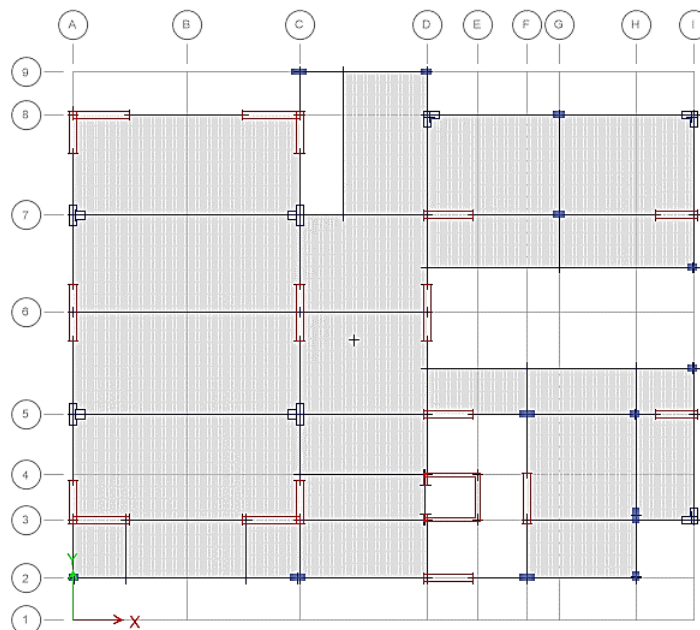


Figura 13: Planta Típica de Losa Aligerada (1° - 4° nivel)

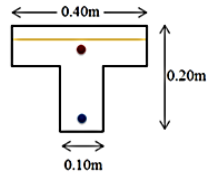
- Ejemplo Ilustrativo de Diseño de Losa Aligerada – Eje B-B:

DISEÑO DE REFUERZO INFERIOR POR FLEXION: LOSA ALIGERADA (e=0.30m)

LOSA ALIGERADA: e=0.30m

1. DATOS DE DISEÑO:

f_c : 210 Kg/cm² ϕ barra: 1/2 1.27
 f_y : 4200 Kg/cm² ϕ estribo: 3/8 0.95
 b : 100.00 cm recub.: 2.00 cm
 h : 30.00 cm d : 26.42 cm



Ancho de diseño
1.00metro = 2.5 Viguetas
Acero en cada vigueta
 $As' = As/2.5$

2. MOMENTOS MAXIMOS - SAP 2000 (Ton .m)

Mmax (-) 0.110 0.570 0.860 0.790 0.850 0.790 0.000

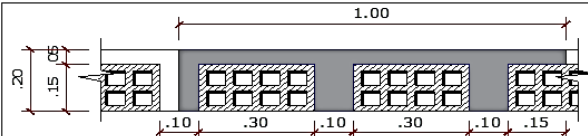
Mmax (+) 0.240 0.610 0.570 0.510 0.790 0.000

3. CALCULO DEL AREA DE ACERO MINIMO:

$$A_s = \rho_{min} \cdot b \cdot d$$

$$\rho_{min} = 0.7 \cdot \frac{\sqrt{f_c}}{f_y}$$

$\rho_{min} = 0.0024$
 $A_s = 1.59 \text{ cm}^2$
 Usar 1 ϕ 5/8 $\rightarrow A_s = 1.98 \text{ cm}^2$



4. DETERMINACION DEL ACERO MAXIMO

$$A_s = \rho_{max} \cdot b \cdot d$$

$$\rho_s = 0.723 \cdot \frac{f_c}{f_y} \cdot \frac{6300}{6300 + f_y}$$

$\rho_b = 0.0217$
 $\rho_{max} = 0.75 \cdot \rho_b = 0.0163$
 $A_s \text{ max} = 42.97 \text{ cm}^2$

5. CÁLCULO DEL ACERO - FORMULAS ITERATIVAS

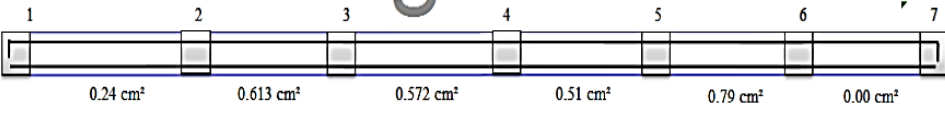
$$A_s = \frac{M_c}{\phi \cdot f_y \cdot (d - \frac{a}{2})}$$

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 f_c \cdot b}$$

Iteraciones para el calculo del Area de Ac $a = 0.1d$

TRAMO 1 - 2		TRAMO 2 - 3		TRAMO 3 - 4		TRAMO 4 - 5		TRAMO 5 - 6		TRAMO 6 - 7	
a	As	a	As	a	As	a	As	a	As	a	As
2.642	0.25 cm ²	2.642	0.64 cm ²	2.642	0.60 cm ²	2.642	0.54 cm ²	2.642	0.83 cm ²	2.642	0.00 cm ²
0.060	0.24 cm ²	0.151	0.61 cm ²	0.141	0.57 cm ²	0.127	0.51 cm ²	0.196	0.79 cm ²	0.000	0.00 cm ²
0.057	0.24 cm ²	0.144	0.61 cm ²	0.135	0.57 cm ²	0.120	0.51 cm ²	0.187	0.79 cm ²	0.000	0.00 cm ²
0.057	0.24 cm ²	0.144	0.61 cm ²	0.135	0.57 cm ²	0.120	0.51 cm ²	0.187	0.79 cm ²	0.000	0.00 cm ²
0.057	0.24 cm ²	0.144	0.61 cm ²	0.135	0.57 cm ²	0.120	0.51 cm ²	0.187	0.79 cm ²	0.000	0.00 cm ²
0.057	0.24 cm ²	0.144	0.61 cm ²	0.135	0.57 cm ²	0.120	0.51 cm ²	0.187	0.79 cm ²	0.000	0.00 cm ²
0.057	0.24 cm ²	0.144	0.61 cm ²	0.135	0.57 cm ²	0.120	0.51 cm ²	0.187	0.79 cm ²	0.000	0.00 cm ²

6. AREA DE ACERO EN LOS APOYOS (cm²): COMBINACIONES



As Min. = 1.595 cm² 1 ϕ 5/8 \rightarrow As = 1.980 cm²

TRAMO	As NECES.	As Min	COMBINACION DE ACERO	As PROPORC.	VERIF.
1 - 2	0.241 cm ²	Colocar As Min	1 ϕ 5/8	1.980 cm ²	Ok
2 - 3	0.613 cm ²	Colocar As Min	1 ϕ 5/8	1.980 cm ²	Ok
3 - 4	0.572 cm ²	Colocar As Min	1 ϕ 5/8	1.980 cm ²	Ok
4 - 5	0.512 cm ²	Colocar As Min	1 ϕ 5/8	1.980 cm ²	Ok
5 - 6	0.794 cm ²	Colocar As Min	1 ϕ 5/8	1.980 cm ²	Ok
6 - 7	0.000 cm ²	Colocar As Min	1 ϕ 5/8	1.980 cm ²	Ok

Falta As

- Falta acero
- El acero proporcionado no cumple con el As min

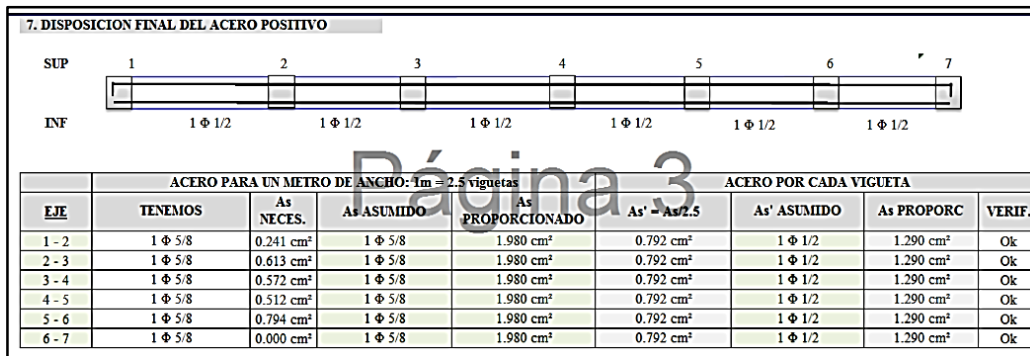
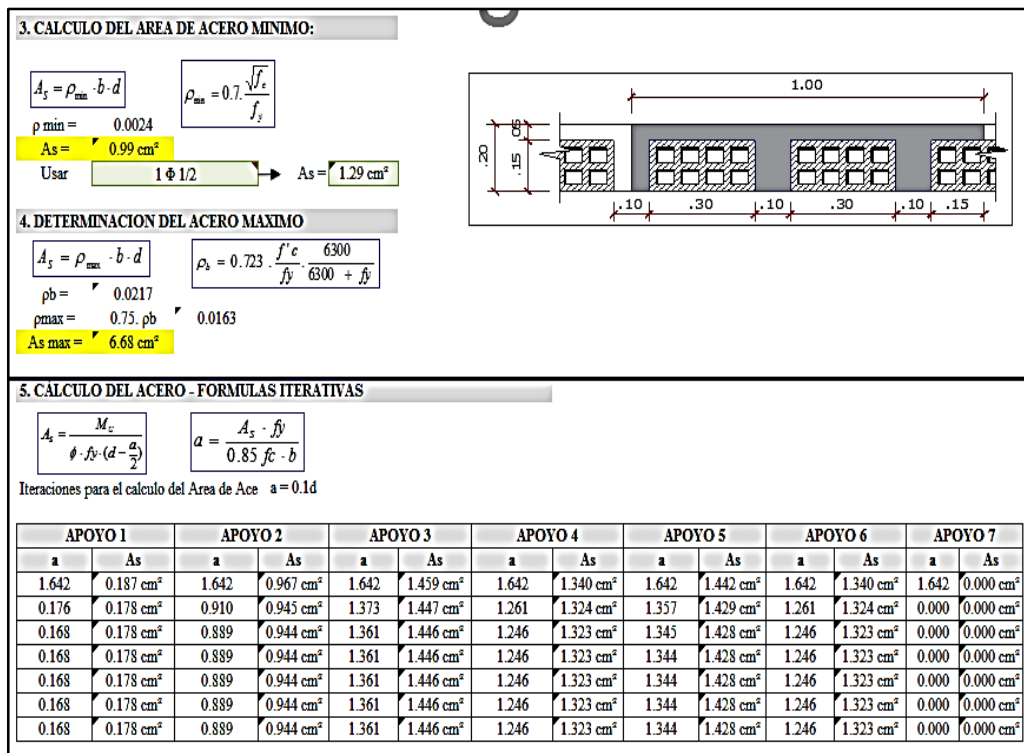
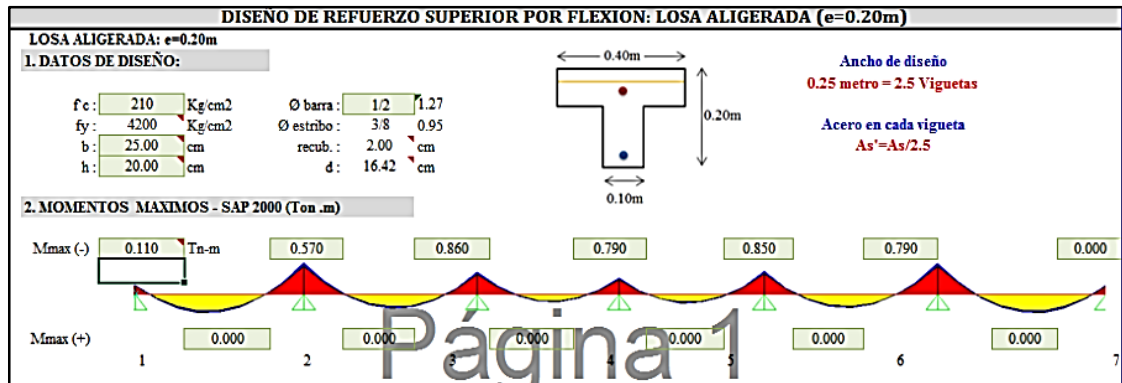


Figura 14: Diseño de Losa Aligerada a flexión – Refuerzo Inferior



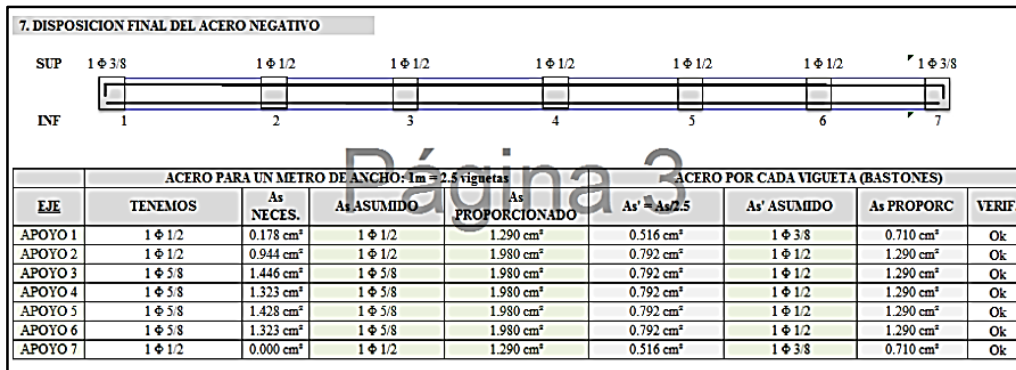
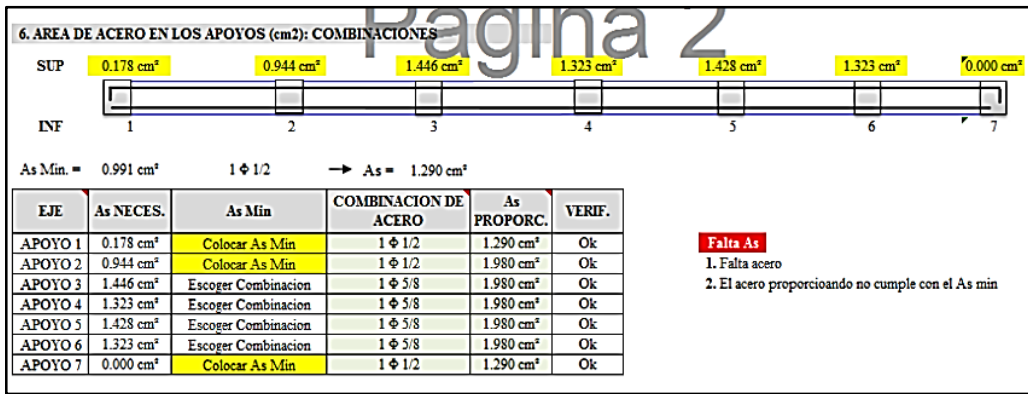


Figura 15: Diseño de Losa Aligerada a flexión – Refuerzo Superior

3.5.2.2. Diseño de Vigas

Esta sección detalla los principios que se tienen en cuenta para el diseño de vigas a partir de la hipótesis de asignar una carga transversal mínima que se incrementa gradualmente hasta que la viga alcance su límite y falle.

Previo al colapso, podemos visualizar que la viga ha pasado por tres etapas las cuales suceden de la siguiente forma:

- *Etapas de concreto no agrietado*: Sucede cuando actúan cargas pequeñas y los esfuerzos de tensión son menores que el módulo de ruptura, es así que la sección transversal resiste la flexión, mediante compresión en un lado y tensión en el otro.

Capítulo 2 Análisis de vigas sometidas a flexión

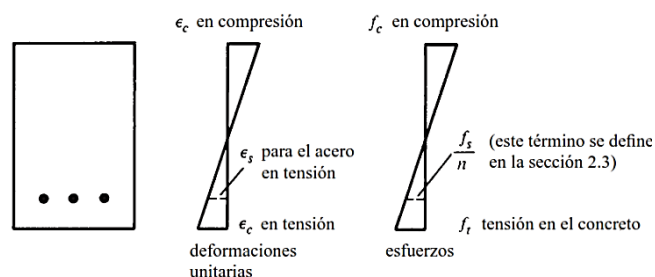


Figura 2.1 Etapa del concreto no agrietado.

Figura 16: Idealización del Concreto no agrietado

- *Etapa de esfuerzos elásticos y concreto agrietado:* Al mismo tiempo que la carga incrementa su magnitud el módulo de ruptura se ha excedido dando inicio a la aparición de grietas en la zona inferior de la viga, es fenómeno se presenta cuando los esfuerzos de tensión inferiores en la viga son iguales al módulo de ruptura; a esto se le denomina *momento de agrietamiento (M_{cr})*.

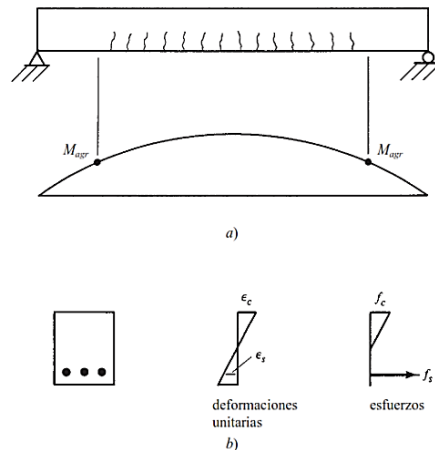


Figura 2.2 Concreto agrietado: etapa de esfuerzos elásticos.

Figura 17: Idealización del esfuerzo elástico – concreto agrietado

- *Etapa de resistencia última:* A medida que la carga aumenta los esfuerzos de compresión se incrementan hasta ser mayores que la mitad del f'_c (resistencia a la compresión del concreto), empezando a desplazar las grietas y el eje neutro inicial, dejando así los esfuerzos de compresión la linealidad de su comportamiento.

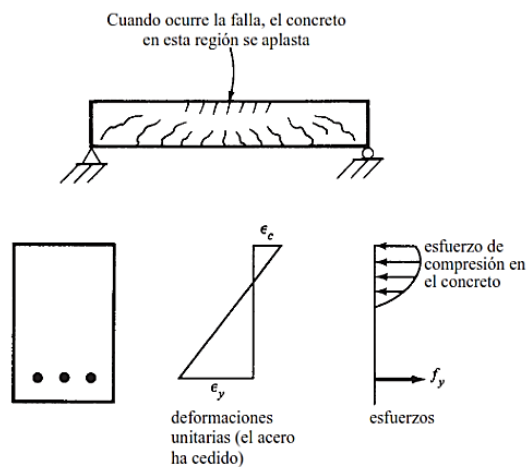


Figura 2.3 La etapa de resistencia última.

Figura 18: Idealización de la resistencia última

Ventajas del Diseño por resistencia:

- El diseño por resistencia toma en cuenta la forma no lineal del diagrama de esfuerzo – deformación unitaria.
- Se emplea un factor de seguridad más racional, al emplear factores de carga o seguridad para los diversos tipos de carga.
- Aprovecha con mayor incidencia el aporte de los aceros de alta resistencia.
- Es viable utilizar grandes secciones con porcentajes pequeños de acero, o secciones pequeñas con grandes porcentajes de acero.
- La capacidad de carga ultima afectada por los coeficientes de reducción de resistencia es \leq a la suma de cargas de servicio factoradas.

En base a las hipótesis relativas al bloque de esfuerzos (Whitney)

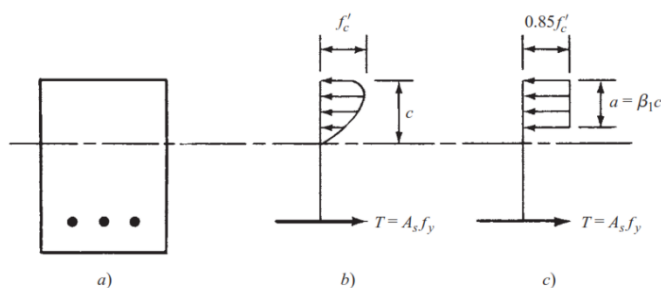


Figura 19: Bloque de esfuerzo equivalente - Whitney

Por lo tanto la deducción de expresiones para vigas es así:

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 f'_c \cdot b} = \frac{\rho \cdot f_y \cdot d}{0.85 f'_c}$$

$$\rho = \frac{A_s}{b \cdot d}, \text{ porcentaje de acero en tensión.}$$

Diseño por Flexión:

Es realizado para obtener las secciones definitivas de los elementos que están sometidos a flexión, por lo que se debe cumplir que:

$$\mathbf{Mu \leq \phi Mn}$$

Donde:

Mu: Momento último, resistencia requerida debido a la flexión.

Mn: Momento nominal de la sección.

Ø: Coeficiente de reducción= 0.90

Los esfuerzos generados por las solicitaciones externas no permite plantear diseños se secciones de vigas, donde el momento resistente (Mn) se determina asi:

$$Mn = p * fy * b * d^2 * (1 - 0.59 * p * \frac{fy}{fc})$$

Idealización de Pórticos estructurales:

- Pórticos Principales: Son aquellos en donde se ubican las vigas principales las cuales reciben y reparten las cargas de la losa y la transmite a las columnas. Estos pórticos en el presente proyecto están alineados a la dirección X-X
- Pórticos Secundarios: Son aquellos donde se ubican las vigas secundarias las cuales reciben su propio peso y el de la tabiquería que se encuentre en su zona de influencia. Estos pórticos en el presente proyecto están ubicados en la dirección Y-Y.

A continuación se muestran los pórticos estructurales formados por los elementos modelados en el ETABS, estos pórticos están ubicados en:

Eje X-X:	Eje Y-Y:
Eje 2 – 2 entre A y I	Eje A – A entre 2 y 9
Eje 3 – 3 entre A y I	Eje B – B entre 2 y 9
Eje 4 – 4 entre A y I	Eje C – C entre 2 y 9
Eje 5 – 5 entre A y I	Eje D – D entre 2 y 9
Eje 6 – 6 entre A y I	Eje E – E entre 2 y 9
Eje 8 – 8 entre A y I	Eje F – F entre 2 y 9
Eje 9 – 9 entre A y I	Eje G – G entre 2 y 9
	Eje H – H entre 2 y 9
	Eje I – I entre 2 y 9

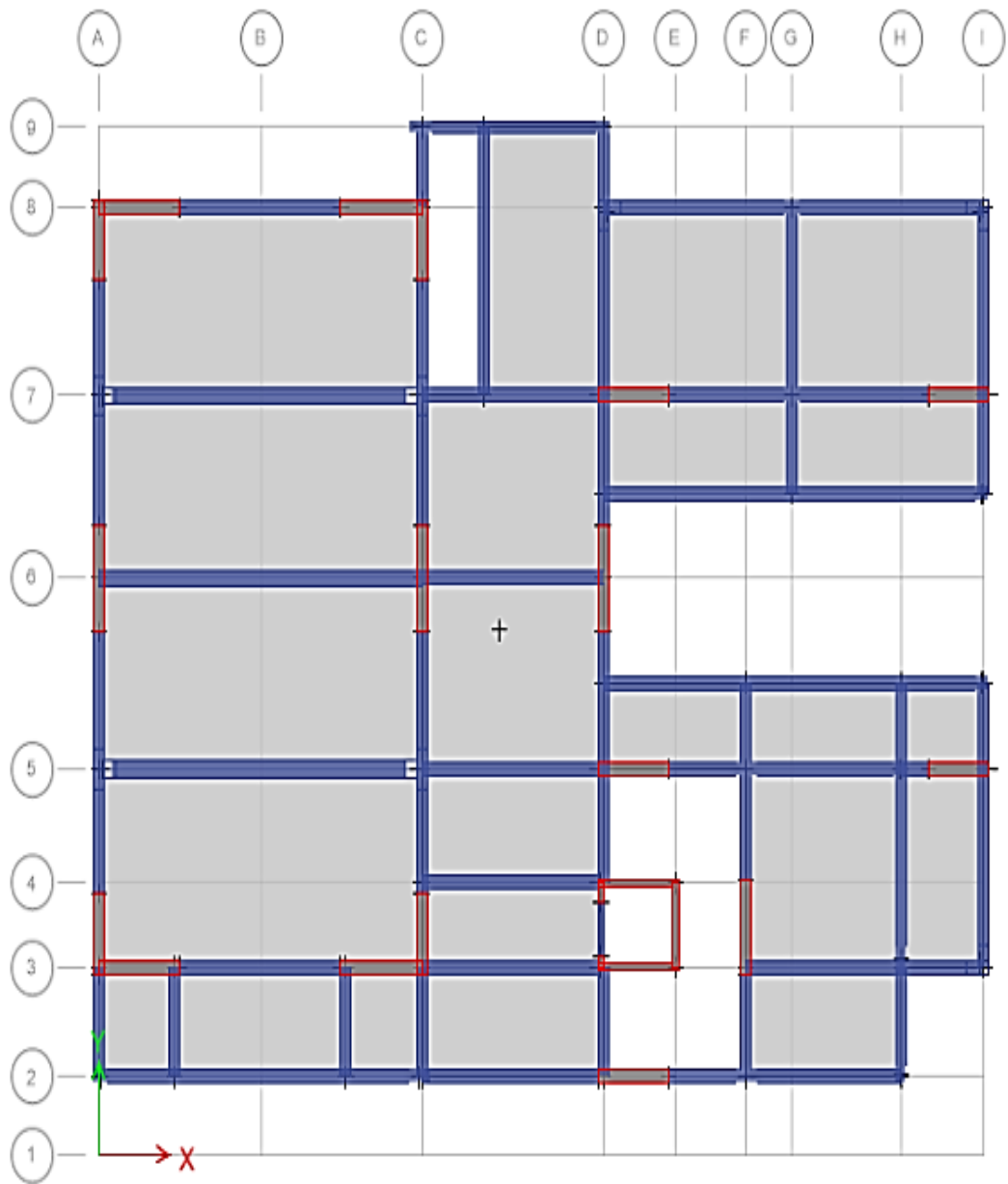


Figura 20: Vista en planta de Edificación (1° - 4° nivel)

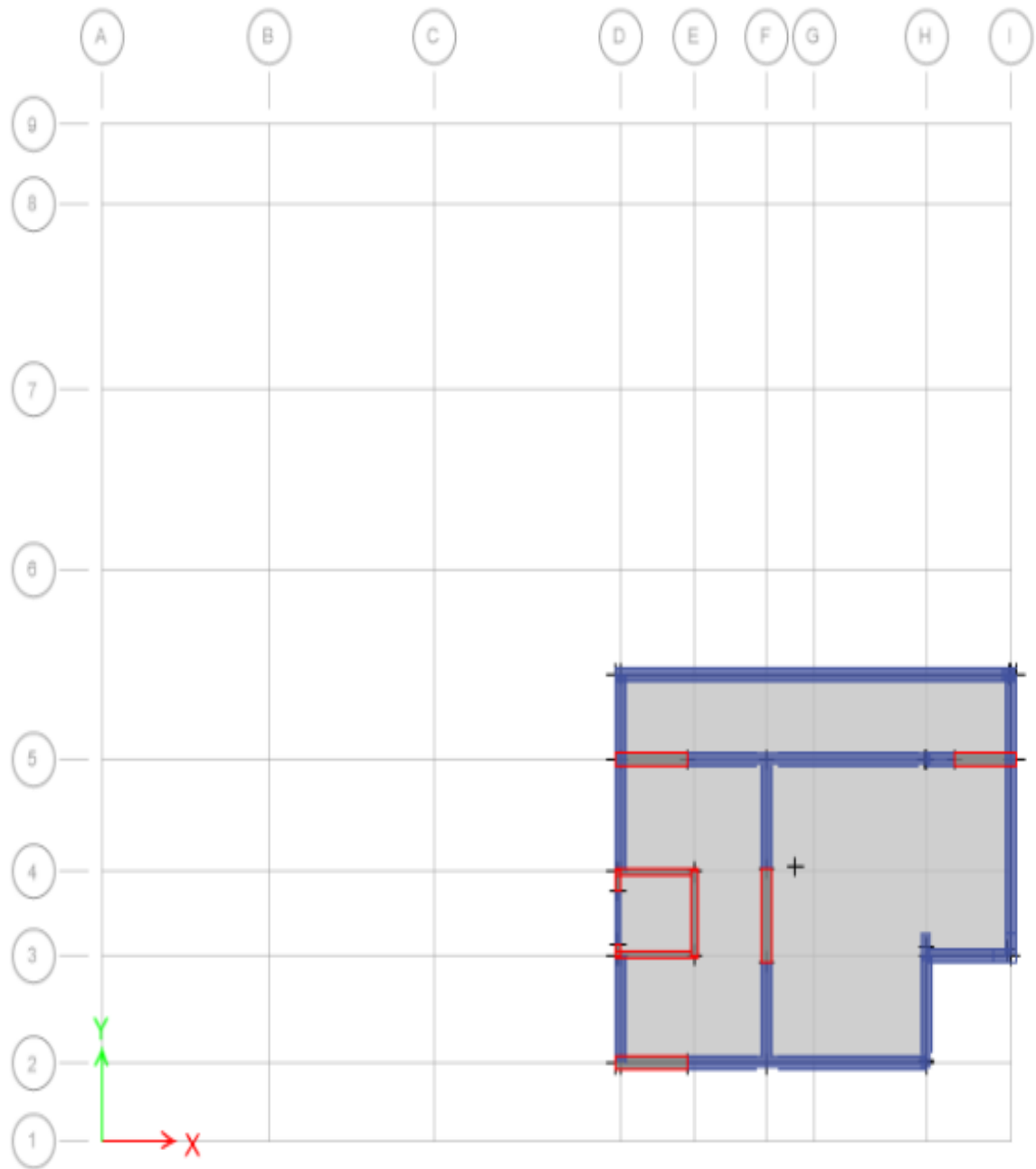


Figura 21: Vista en planta de Edificación (Azotea)

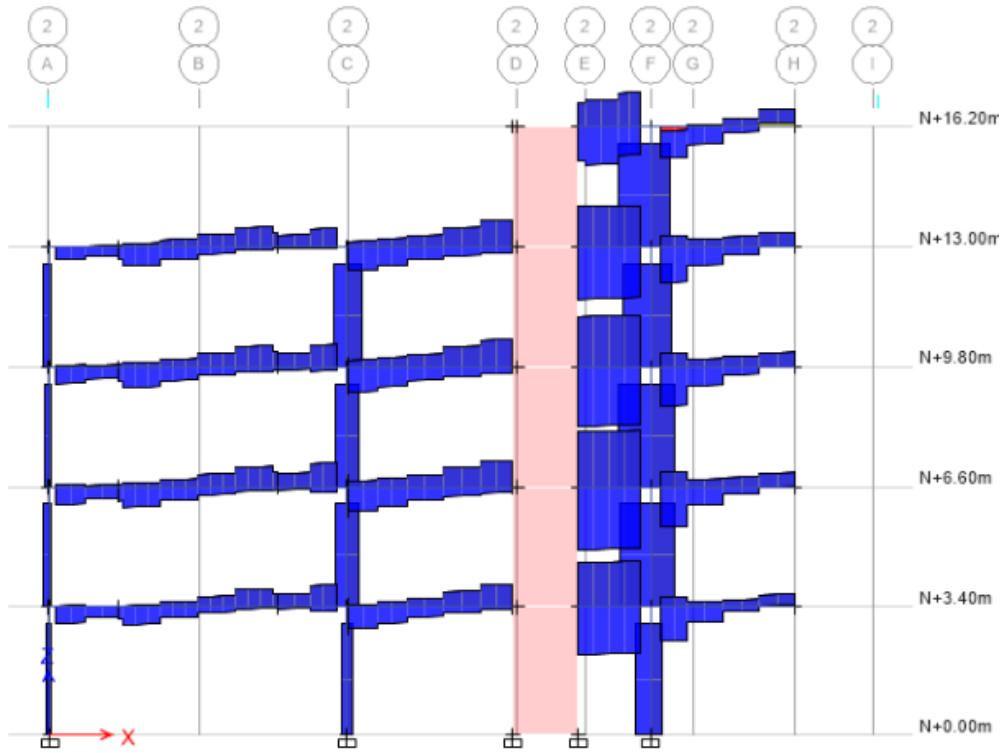


Figura 22: Diagrama de Fuerza Cortante en Vigas del Eje 2-2

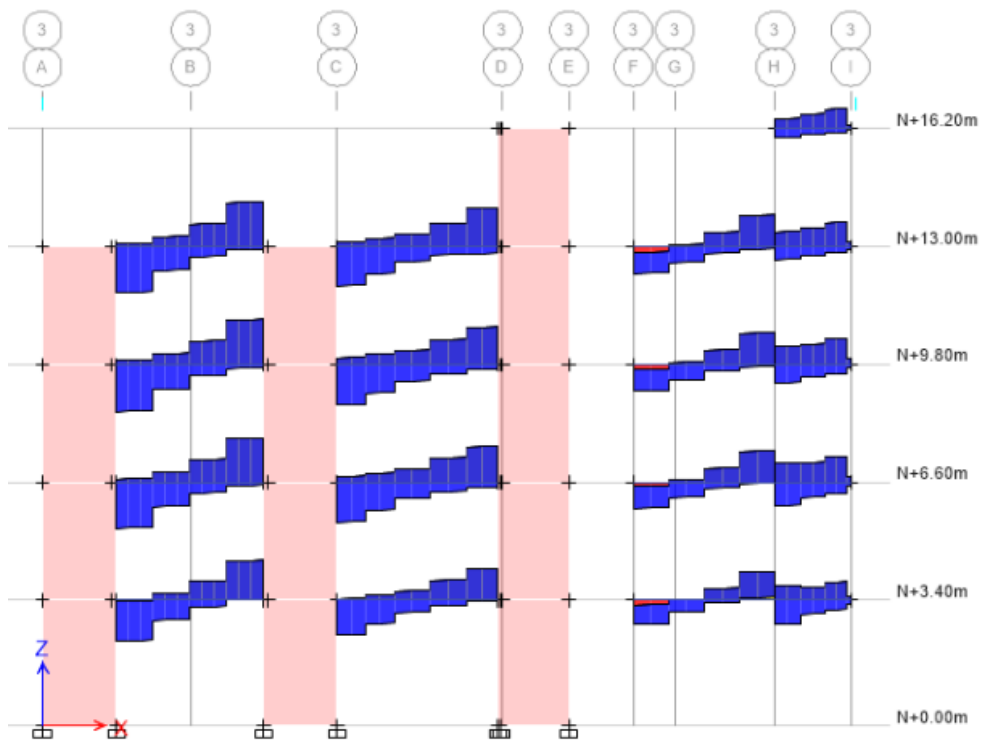


Figura 23: Diagrama de Fuerza Cortante en Vigas del Eje 3-3

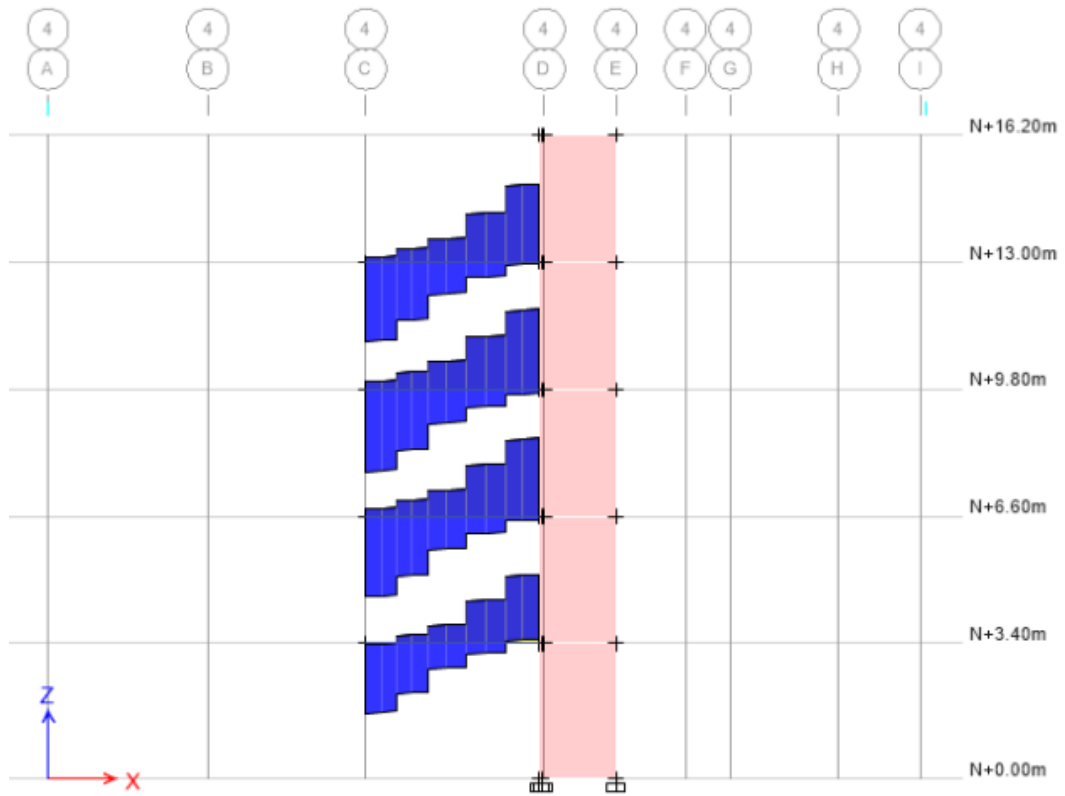


Figura 24: Diagrama de Fuerza Cortante en Vigas del Eje 4-4

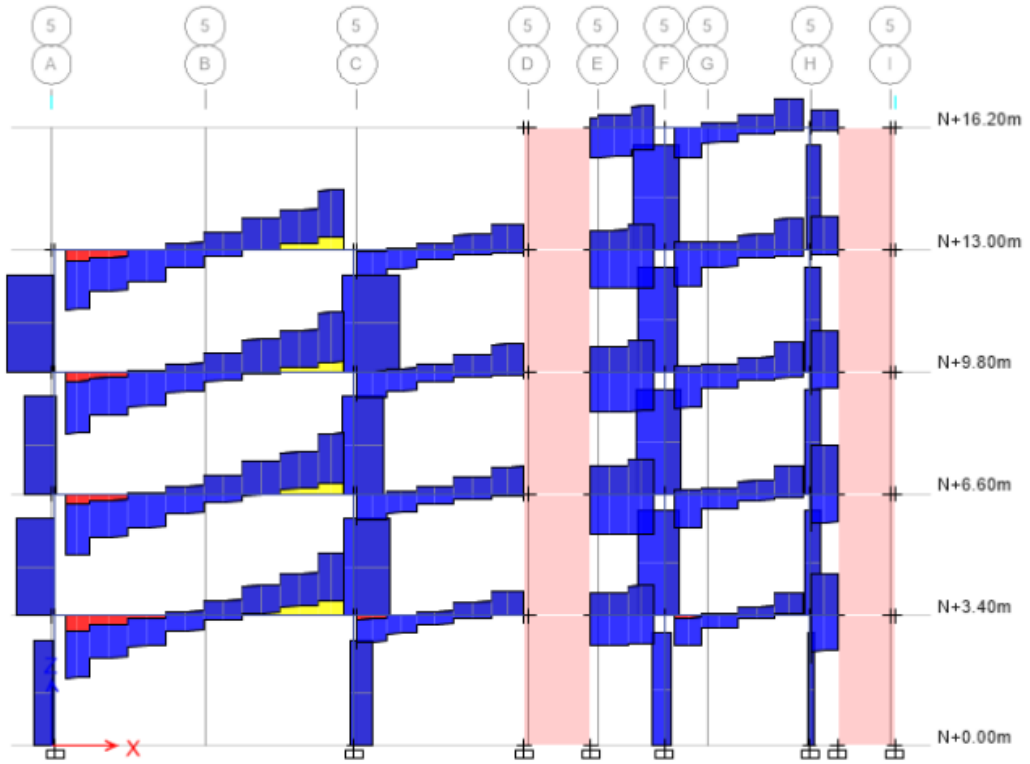


Figura 25: Diagrama de Fuerza Cortante en Vigas del Eje 5-5

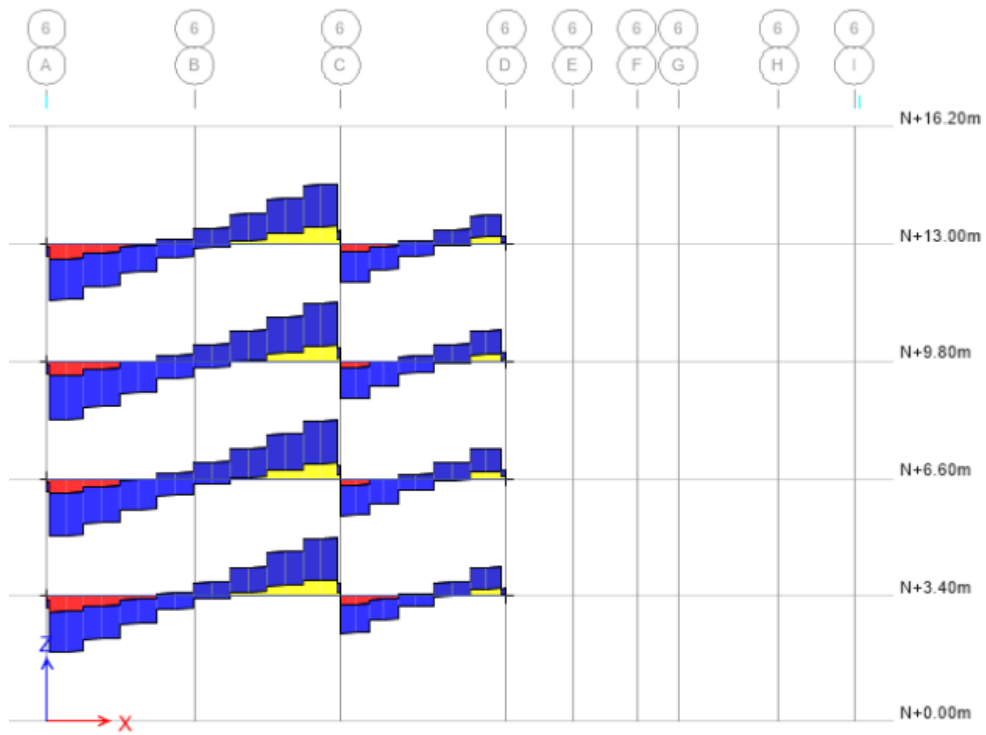


Figura 26: Diagrama de Fuerza Cortante en Vigas del Eje 6-6

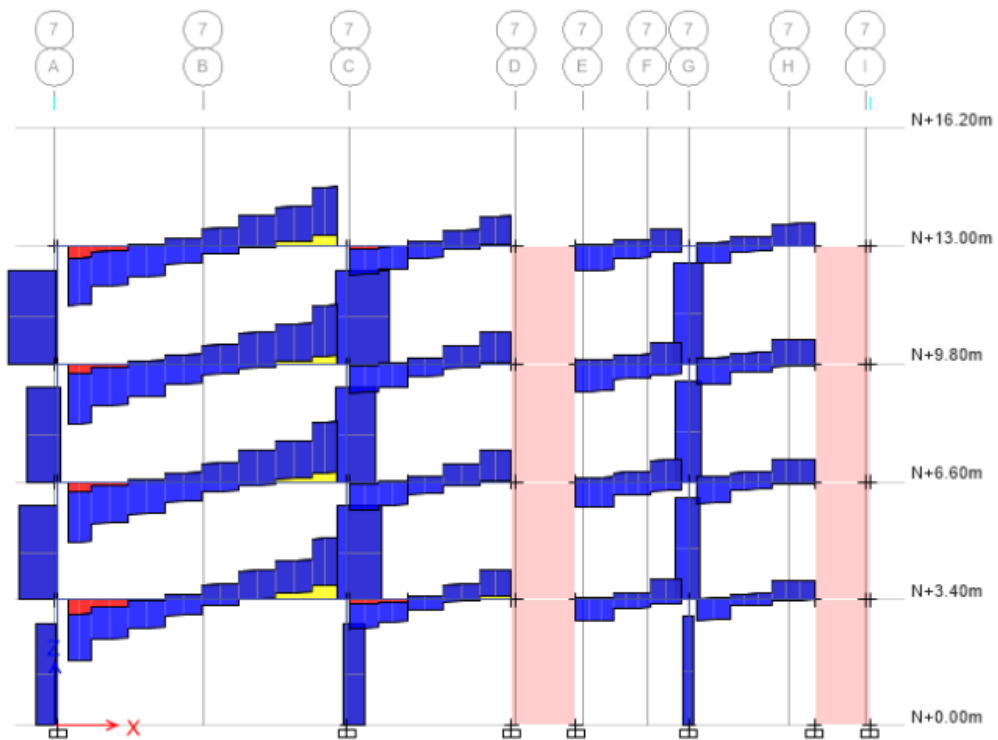


Figura 27: Diagrama de Fuerza Cortante en Vigas del Eje 7-7

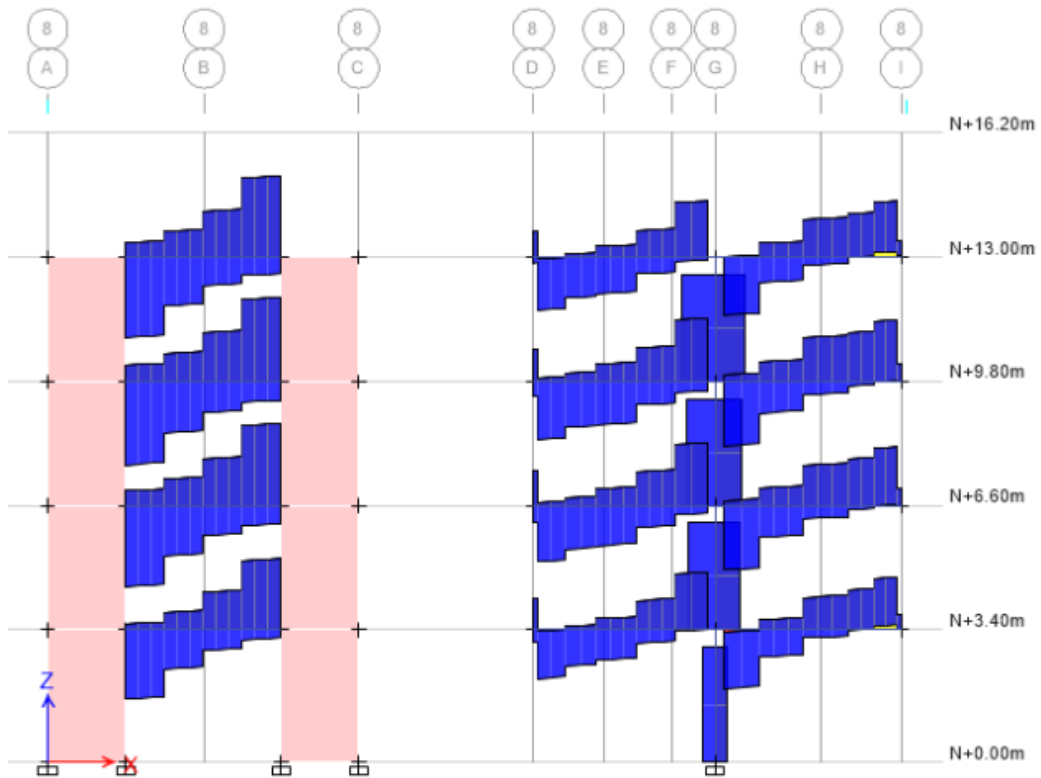


Figura 28: Diagrama de Fuerza Cortante en Vigas del Eje 8-8

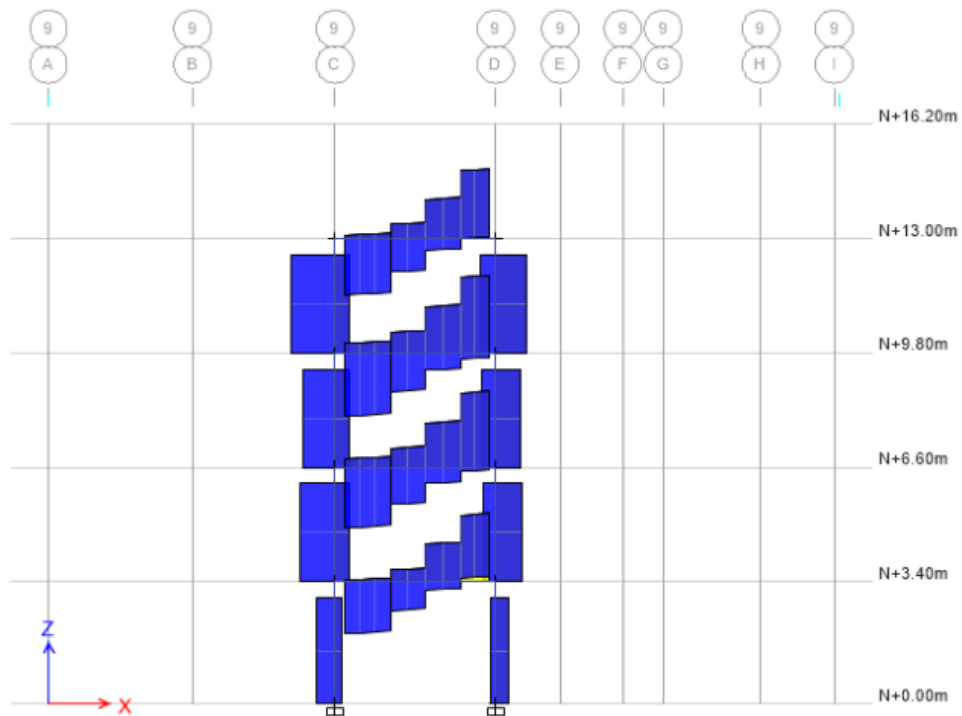


Figura 29: Diagrama de Fuerza Cortante en Vigas del Eje 9-9

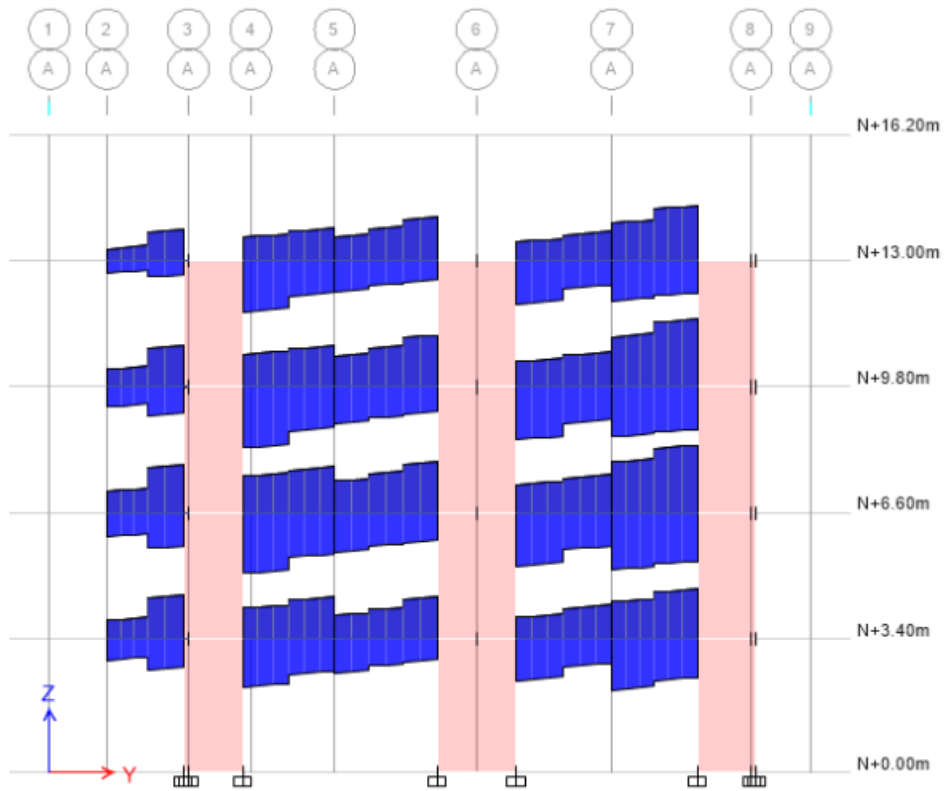


Figura 30: Diagrama de Fuerza Cortante en Vigas del Eje A-A

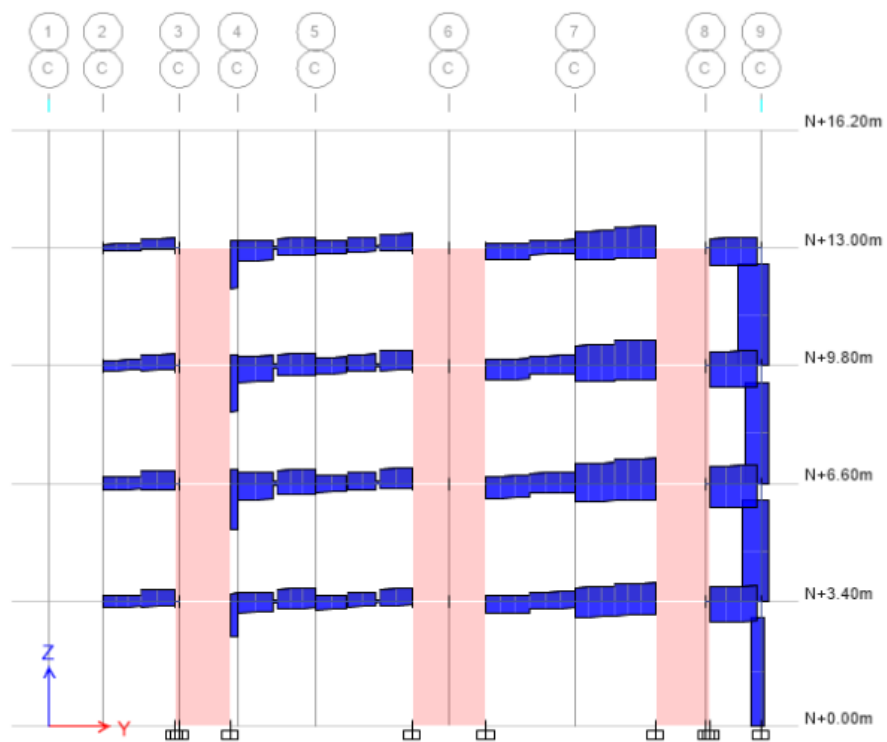


Figura 31: Diagrama de Fuerza Cortante en Vigas del Eje C-C

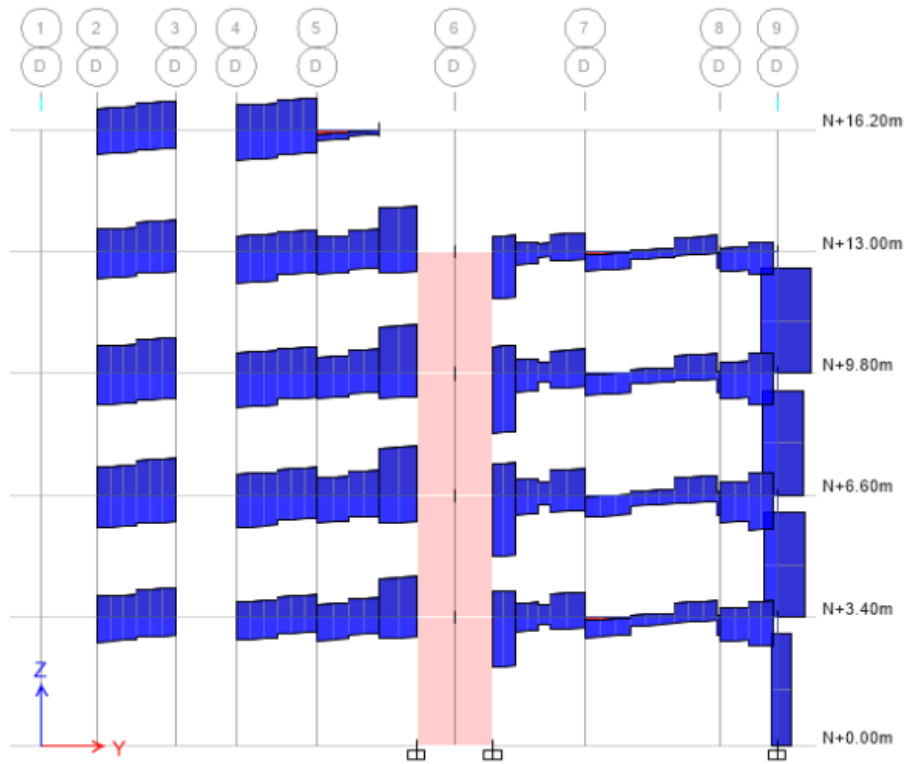


Figura 32: Diagrama de Fuerza Cortante en Vigas del Eje D-D

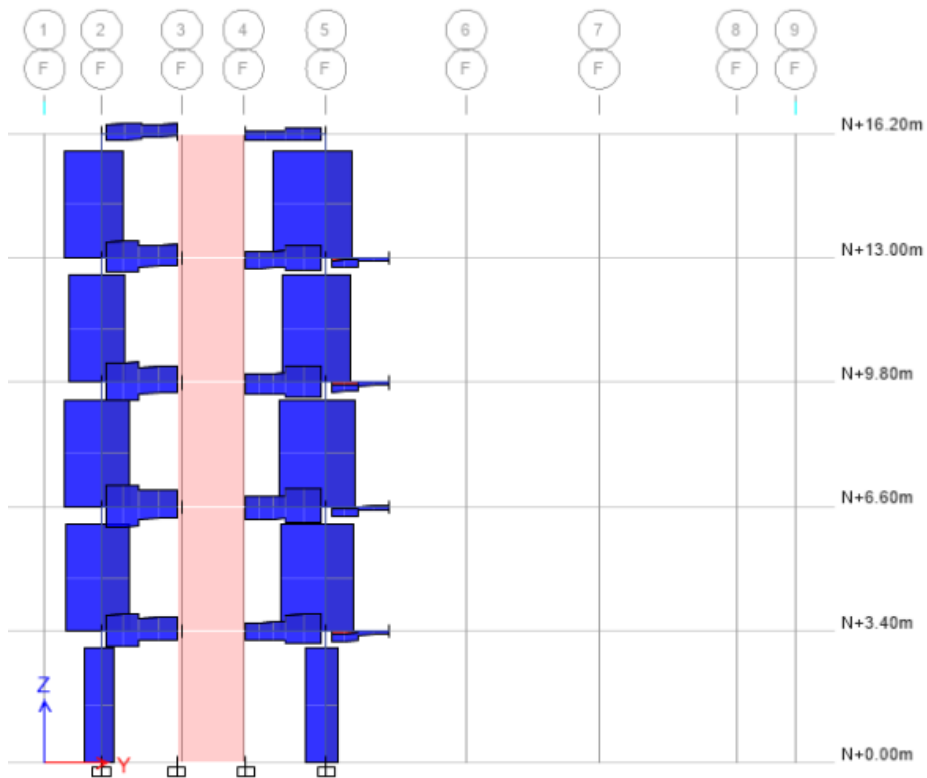


Figura 33: Diagrama de Fuerza Cortante en Vigas del Eje F-F

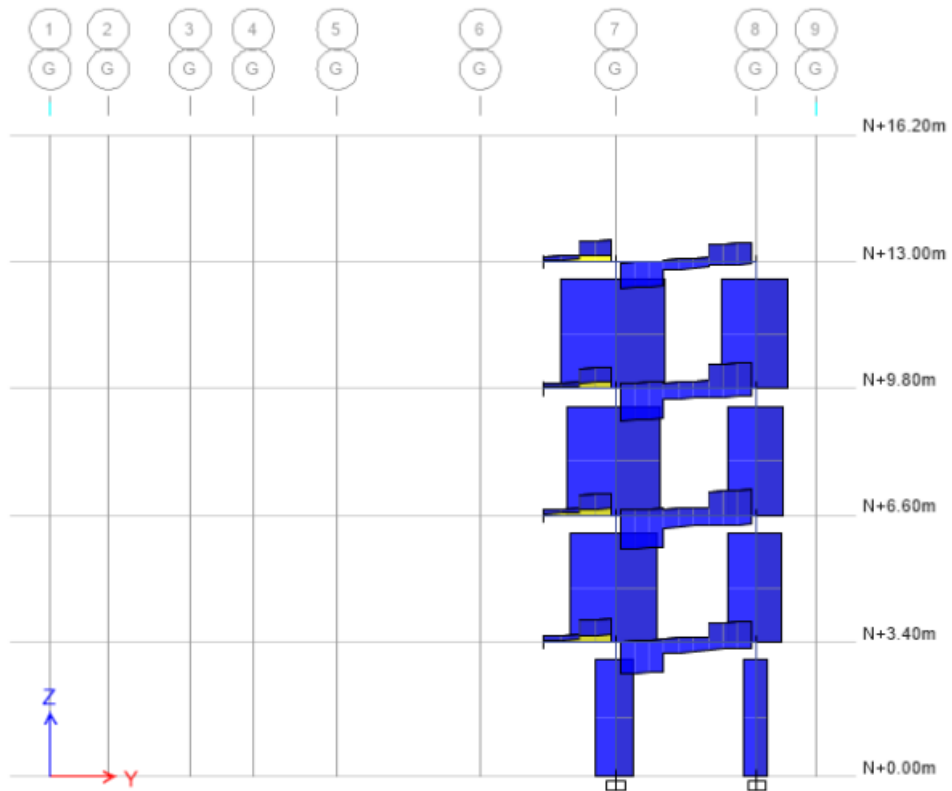


Figura 34: Diagrama de Fuerza Cortante en Vigas del Eje G-G



Figura 35: Diagrama de Fuerza Cortante en Vigas del Eje H-H

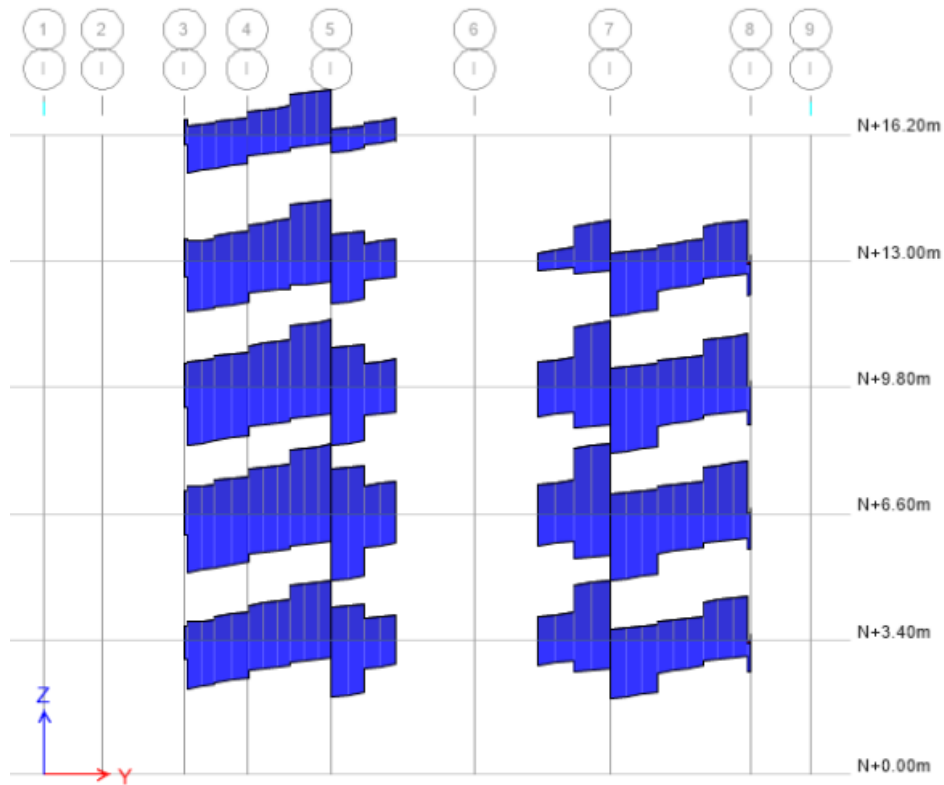


Figura 36 Diagrama de Fuerza Cortante en Vigas del Eje I-I

Se mostraron los diagramas de fuerzas cortantes en el EJE X-X y para efectos del diseño elegí las vigas ubicadas en el EJE 3-3 Y EJE 6-6 por ser las vigas que presentan mayor sollicitación en esa dirección tanto para cortante y para flexión. Las cuales tienen la nomenclatura de VP101 y VP102 respectivamente

De acuerdo al predimensionamiento realizado, las vigas tienen las siguientes características:

- VP101 (30 x 65) para el EJE 6-6
- VP102 (25 x 35) para el EJE 3-3

Se ha tomado como referencia estas vigas y se designarán como principales debido a que en la dirección Y-Y se ubicará el sentido de la losa aligerada.

- Ejemplo Ilustrativo – Diseño V101 (25X40)

DISENO DE REFUERZO LONGITUDINAL POR FLEXION

V1: 25x45 / EJE A Y C / 2DO NIVEL

1. DATOS DE DISEÑO:

f'c: 210 Kg/cm ²	Ø barra: 1/2 1.27
fy: 4200 Kg/cm ²	Ø estribo: 3/8 0.95
b: 25.00 cm	recub.: 4.00 cm
h: 45.00 cm	d: 39.42 cm

2. MOMENTOS MAXIMOS - SAP 2000 (Ton.m)

3. CALCULO DEL AREA DE ACERO MINIMO:

$$A_s = \rho_{min} \cdot b \cdot d$$

$$\rho_{min} = 0.7 \cdot \frac{\sqrt{f'_c}}{f_y}$$

$\rho_{min} = 0.0024$
 $A_s = 2.38 \text{ cm}^2$
 Usar $2 \Phi 5/8 \rightarrow A_s = 3.96 \text{ cm}^2$

Página 1

3. CALCULO DEL AREA DE ACERO MINIMO:

$$A_s = \rho_{min} \cdot b \cdot d$$

$$\rho_{min} = 0.7 \cdot \frac{\sqrt{f'_c}}{f_y}$$

$\rho_{min} = 0.0024$
 $A_s = 2.38 \text{ cm}^2$
 Usar $2 \Phi 5/8 \rightarrow A_s = 3.96 \text{ cm}^2$

4. DETERMINACION DEL ACERO MAXIMO

$$A_s = \rho_{max} \cdot b \cdot d$$

$$\rho_s = 0.723 \cdot \frac{f'_c \cdot 6300}{f_y \cdot 6300 + f_y}$$

$\rho_b = 0.0217$
 $\rho_{max} = 0.75 \cdot \rho_b = 0.0163$
 $A_s \text{ max} = 16.03 \text{ cm}^2$

5. CÁLCULO DEL ACERO - FORMULAS ITERATIVAS

$$A_s = \frac{M_v}{\phi \cdot f_y \cdot (d - \frac{a}{2})}$$

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f'_c \cdot b}$$

Iteraciones para el calculo del Area de A $a = 0.1d$

1 SUP		2 SUP		3 SUP		4 SUP		5 SUP		6 SUP		7 SUP	
a	As	a	As	a	As	a	As	a	As	a	As	a	As
3.942	4.310 cm ²	3.942	4.416 cm ²	3.942	4.606 cm ²	3.942	4.875 cm ²	3.942	4.606 cm ²	3.942	4.416 cm ²	3.942	4.274 cm ²
4.056	4.316 cm ²	4.156	4.428 cm ²	4.336	4.631 cm ²	4.588	4.917 cm ²	4.336	4.631 cm ²	4.156	4.428 cm ²	4.023	4.279 cm ²
4.062	4.317 cm ²	4.168	4.429 cm ²	4.358	4.632 cm ²	4.628	4.920 cm ²	4.358	4.632 cm ²	4.168	4.429 cm ²	4.027	4.279 cm ²
4.063	4.317 cm ²	4.169	4.429 cm ²	4.360	4.632 cm ²	4.631	4.920 cm ²	4.360	4.632 cm ²	4.169	4.429 cm ²	4.028	4.279 cm ²
4.063	4.317 cm ²	4.169	4.429 cm ²	4.360	4.632 cm ²	4.631	4.920 cm ²	4.360	4.632 cm ²	4.169	4.429 cm ²	4.028	4.279 cm ²
4.063	4.317 cm ²	4.169	4.429 cm ²	4.360	4.632 cm ²	4.631	4.920 cm ²	4.360	4.632 cm ²	4.169	4.429 cm ²	4.028	4.279 cm ²
4.063	4.317 cm ²	4.169	4.429 cm ²	4.360	4.632 cm ²	4.631	4.920 cm ²	4.360	4.632 cm ²	4.169	4.429 cm ²	4.028	4.279 cm ²

Página 1

1 INF		2 INF		3 INF		4 INF		5 INF		6 INF		7 INF	
a	As	a	As	a	As	a	As	a	As	a	As	a	As
3.942	3.674 cm ²	3.942	3.031 cm ²	3.942	3.928 cm ²	3.942	3.928 cm ²	3.942	3.928 cm ²	3.942	3.031 cm ²	3.942	3.695 cm ²
3.458	3.650 cm ²	2.853	2.988 cm ²	3.697	3.915 cm ²	3.697	3.915 cm ²	3.697	3.915 cm ²	2.853	2.988 cm ²	3.478	3.672 cm ²
3.436	3.649 cm ²	2.812	2.986 cm ²	3.685	3.915 cm ²	3.685	3.915 cm ²	3.685	3.915 cm ²	2.812	2.986 cm ²	3.456	3.671 cm ²
3.435	3.649 cm ²	2.810	2.986 cm ²	3.685	3.915 cm ²	3.685	3.915 cm ²	3.685	3.915 cm ²	2.810	2.986 cm ²	3.455	3.671 cm ²
3.435	3.649 cm ²	2.810	2.986 cm ²	3.685	3.915 cm ²	3.685	3.915 cm ²	3.685	3.915 cm ²	2.810	2.986 cm ²	3.455	3.671 cm ²
3.435	3.649 cm ²	2.810	2.986 cm ²	3.685	3.915 cm ²	3.685	3.915 cm ²	3.685	3.915 cm ²	2.810	2.986 cm ²	3.455	3.671 cm ²

6. AREA DE ACERO EN LOS APOYOS (cm²): COMBINACIONES

SUP	4.317 cm ²	4.429 cm ²	4.632 cm ²	4.920 cm ²	4.632 cm ²	4.429 cm ²	4.279 cm ²
INF	3.649 cm ²	2.986 cm ²	3.915 cm ²	3.915 cm ²	3.915 cm ²	2.986 cm ²	3.671 cm ²

As Min. = 2.380 cm² 2 Φ 5/8 → As = 3.960 cm²

EJE	As NECES.	As Min	COMBINACION DE ACERO	As PROPORC.	VERIF.
1 SUP	4.317 cm ²	3.960 cm ²	1 Φ 1/2 + 2 Φ 5/8	5.250 cm ²	Ok
2 SUP	4.429 cm ²	3.960 cm ²	1 Φ 1/2 + 2 Φ 5/8	5.250 cm ²	Ok
3 SUP	4.632 cm ²	3.960 cm ²	1 Φ 1/2 + 2 Φ 5/8	5.250 cm ²	Ok
4 SUP	4.920 cm ²	3.960 cm ²	1 Φ 1/2 + 2 Φ 5/8	5.250 cm ²	Ok
5 SUP	4.632 cm ²	3.960 cm ²	1 Φ 1/2 + 2 Φ 5/8	5.250 cm ²	Ok
6 SUP	4.429 cm ²	3.960 cm ²	1 Φ 1/2 + 2 Φ 5/8	5.250 cm ²	Ok
7 SUP	4.279 cm ²	3.960 cm ²	1 Φ 1/2 + 2 Φ 5/8	5.250 cm ²	Ok
1 INF	3.649 cm ²	3.960 cm ²	2 Φ 5/8	3.960 cm ²	Ok
2 INF	2.986 cm ²	3.960 cm ²	2 Φ 5/8	3.960 cm ²	Ok
3 INF	3.915 cm ²	3.960 cm ²	2 Φ 5/8	3.960 cm ²	Ok

Falta As

1. Falta acero
2. El acero proporcionando no cumple con el As min

Página 2

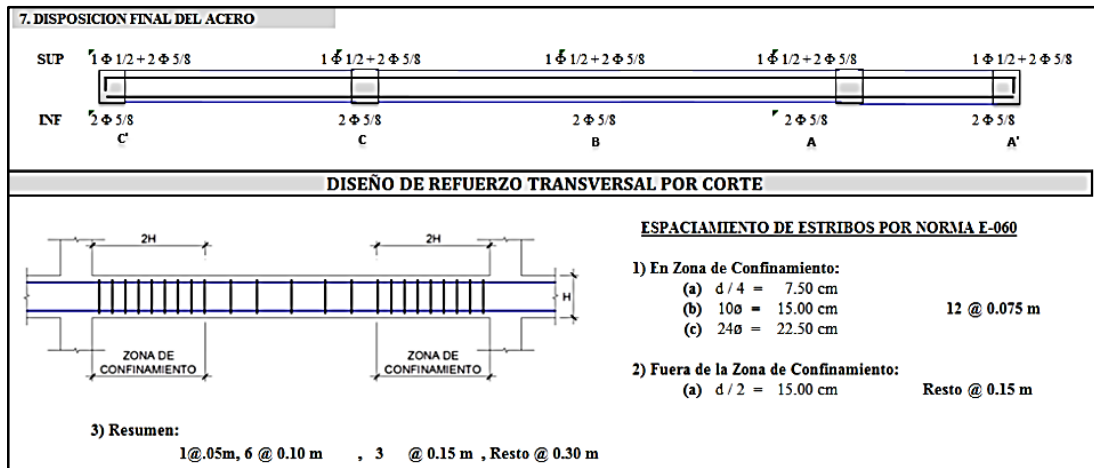


Figura 37: Diagrama de fuerza cortante y momento flector en EJE 6-6

3.5.2.3. Diseño de Columnas

- Análisis

Las columnas son elementos sometidos a solicitaciones de flexo compresión. Los efectos de esbeltez de las columnas y la reducción de carga se realizan de forma independiente al diseño.

- Diseño Flexo compresión

Los elementos a flexo compresión con cargas de diseño menores a $0.10F'c \cdot Ag$ o ϕP_b (la menor), el porcentaje mínimo de refuerzo deberá cumplir con los indicado para elementos sometidos a flexión pura.

Flexo compresión Uniaxial: Los elementos sometidos a estos esfuerzos se diseñan conservando a las combinaciones de esfuerzos actuantes menores que las combinaciones de momento flector y carga axial resistentes.

Diagrama de Iteración: Analizando la sección transversal sometida a flexo compresión, para una determinada distribución de hacer, se obtendrá diferentes valores de carga y momento resistente, en función a la posición del eje neutro.

Limites en el diagrama de interacción para efectos de diseño: La resistencia de diseño ϕP_n de elementos en compresión, no se tomara mayor a:

Para elementos con espirales :

$$\phi P_{u(\max)} = 0.85 [\phi (0.85 f'c (Ag - A_{st}) + A_{st} f_y)]$$

Para elementos con estribos :

$$\phi P_{u(\max)} = 0.80 [\phi (0.85 f'c (Ag - A_{st}) + A_{st} f_y)]$$

- Diseño por Corte

De acuerdo con el mismo criterio para encontrar falla por flexión en lugar de una por corte, la fuerza cortante de elementos a flexo compresión deberá determinarse a partir de las resistencias nominales en flexión, en los extremos de la luz libre del elemento asociadas a fuerza axial P_u para que se obtenga como resultado el mayor momento nominal posible. En ambos extremos del estribo cerrado, debe considerar una longitud que mayor a:

- ✓ 1/6 Lux libre del elemento.
- ✓ La máxima de la sección transversal del elemento.
- ✓ 45cm.

Este estribaje no tendrá un espaciamiento menor a los siguientes:

- ✓ La mitad de la sección más pequeña de la sección transversal del elemento.
- ✓ 10 cm.

El primer estribo deberá colocarse a una distancia máx. de 5cm de la cara del nudo.

- Ejemplo ilustrativo:

- ✓ Luego de definir los físicos y mecánicos de la sección y materiales, se inició con la asignación del tipo de columna a analizar, tal como se grafica a continuación:

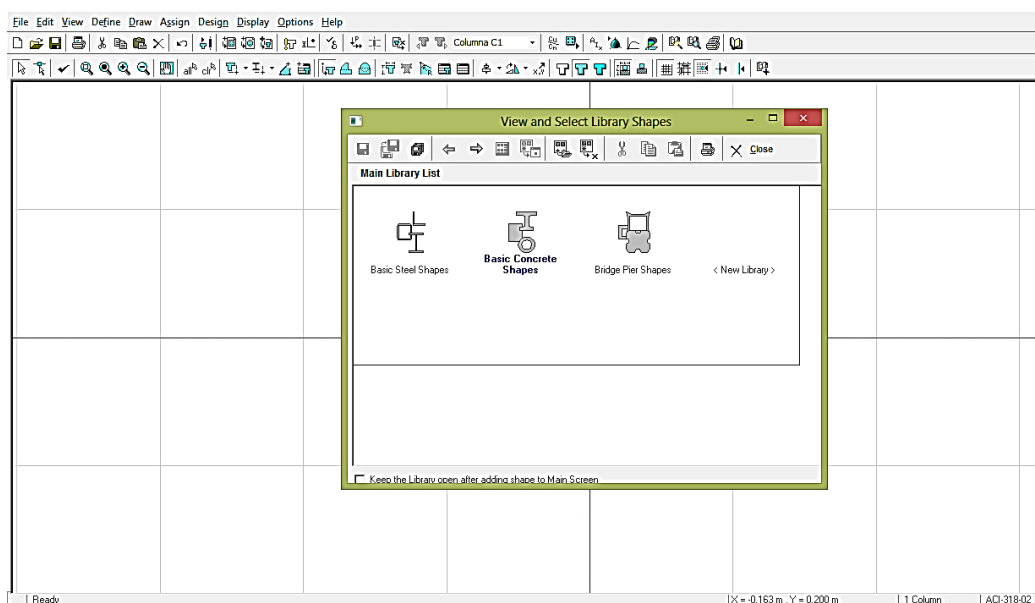


Figura 38: Tipo de elemento

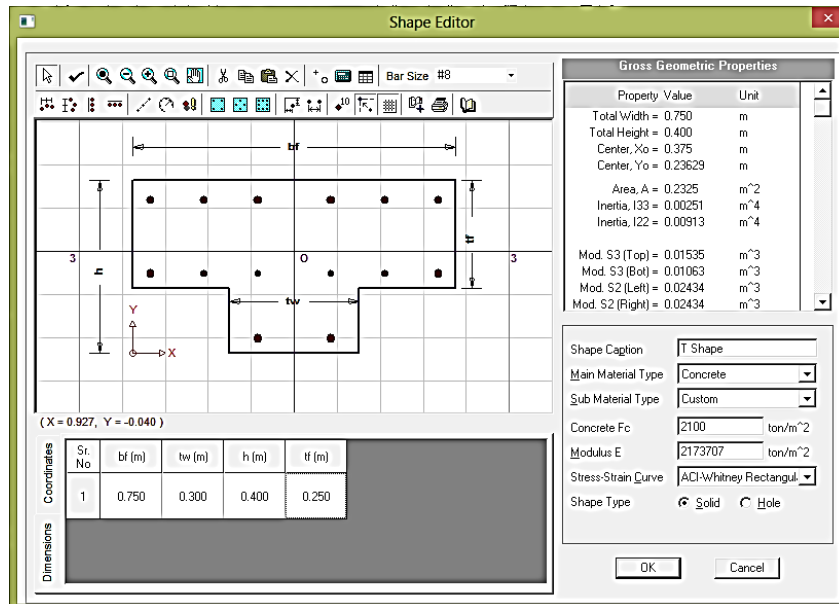
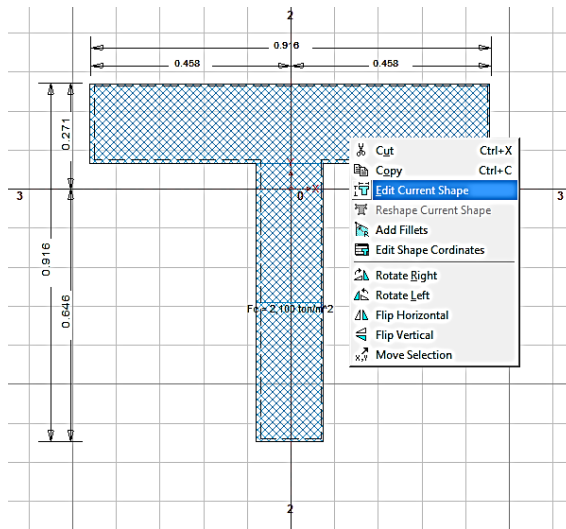
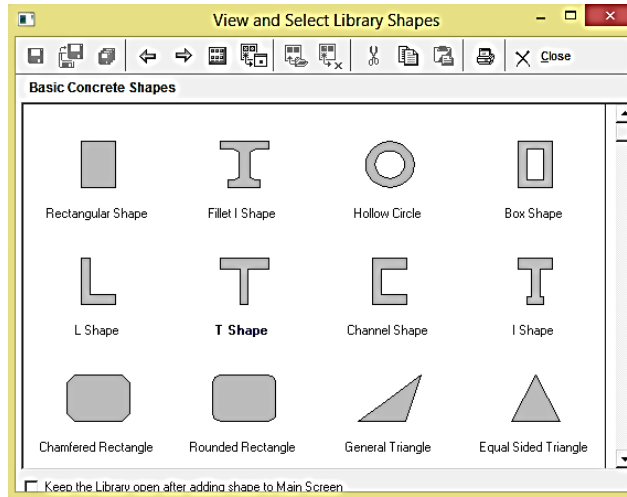


Figura 39: Tipo de Columna "T"

✓ Calculo de Acero mínimo:

$$A_s = 0.01 \times b \times t = 0.01 \times A_{col} = 0.01 \times 0.235 \text{m}^2 = 23.50 \text{cm}^2$$

- ✓ Asignación de refuerzo, tomando como inicio la cuantía mínima para la iteración:

$$As = 8\phi 5/8" + 6\phi 3/4" = 32.94cm^2$$

Dibujamos sobre la figura de la columna T el acero correspondiente a la cuantía mínima con una distribución inicial.

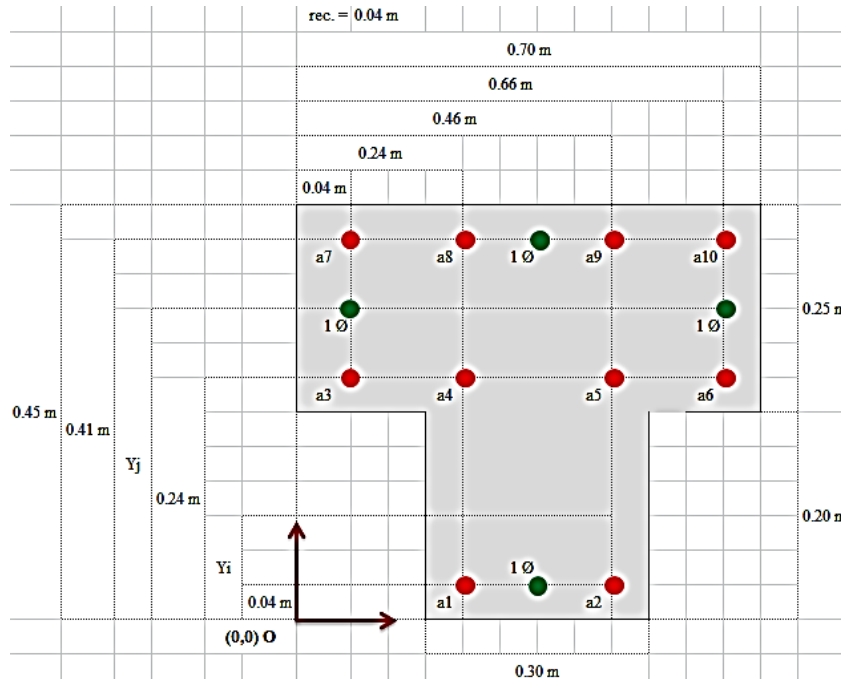


Figura 40: Ubicación de Refuerzo en columna "T"

- ✓ Definí las coordenadas en una hoja Excel, así:

Cuadro 41 –Coordenadas Columna "T"

PTO.	Ø	X	Y
a1	#6	0.240	0.040
a2	#6	0.460	0.040
a3	#5	0.040	0.240
a4	#5	0.240	0.240
a5	#5	0.460	0.240
a6	#5	0.660	0.240
a7	#5	0.040	0.410
a8	#6	0.240	0.410
a9	#6	0.460	0.410
a10	#5	0.660	0.410
a7 - a8	#6	0.240	0.410

a9 - a10	#6	0.660	0.410
a3 - a4	#5	0.240	0.240
a5 - a6	#5	0.660	0.240

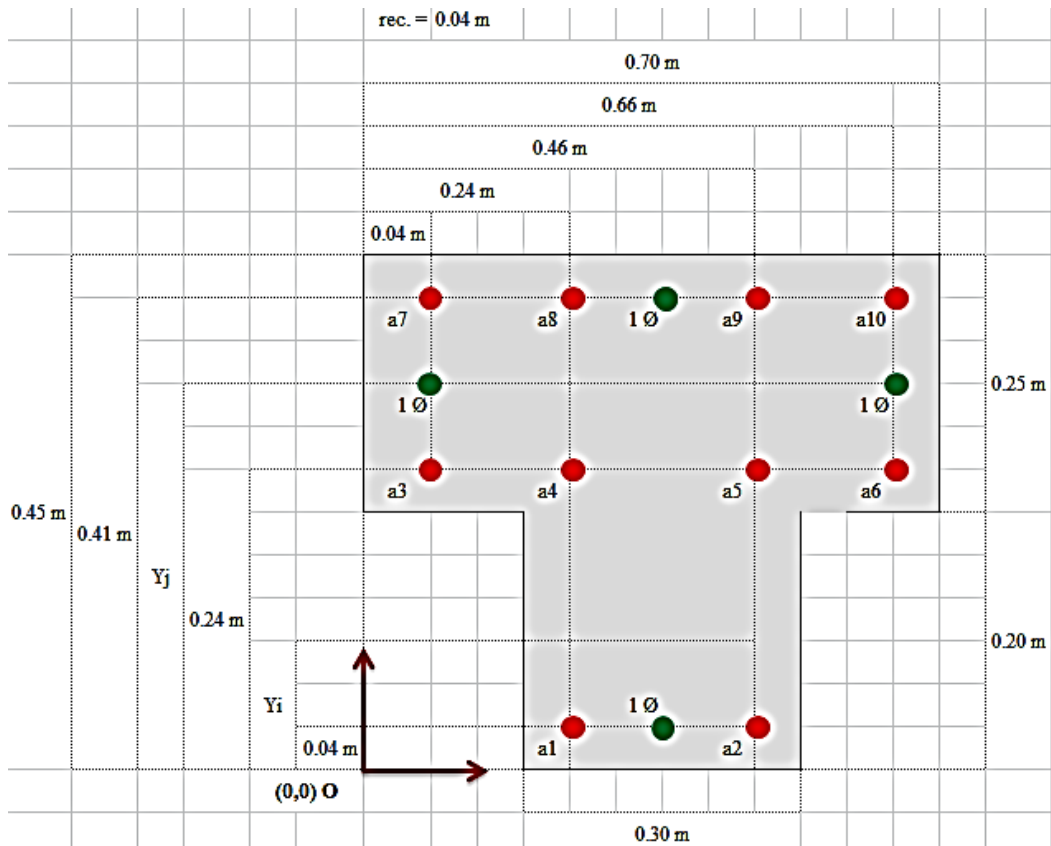


Figura 41: Ubicación de y en columna "T"

✓ Cálculo de Cargas actuantes – C_T:

$$U = 1.4CM + 1.7CV$$

$$U = 1.25CM + 1.25CV \pm CS$$

$$U = 0.9CM \pm CS$$

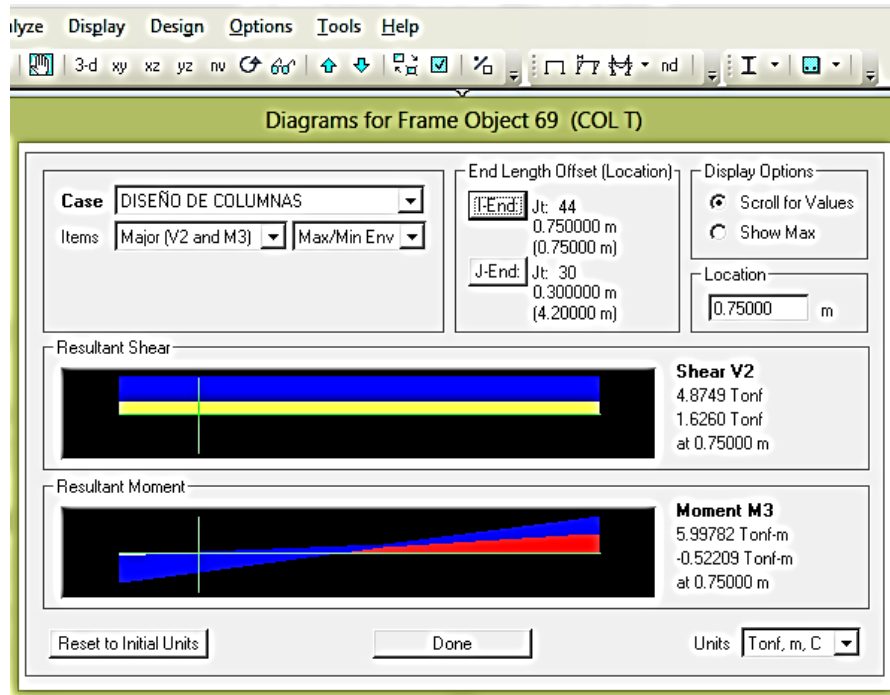


Figura 42: Diagrama de Momento y cortante en columna "T"

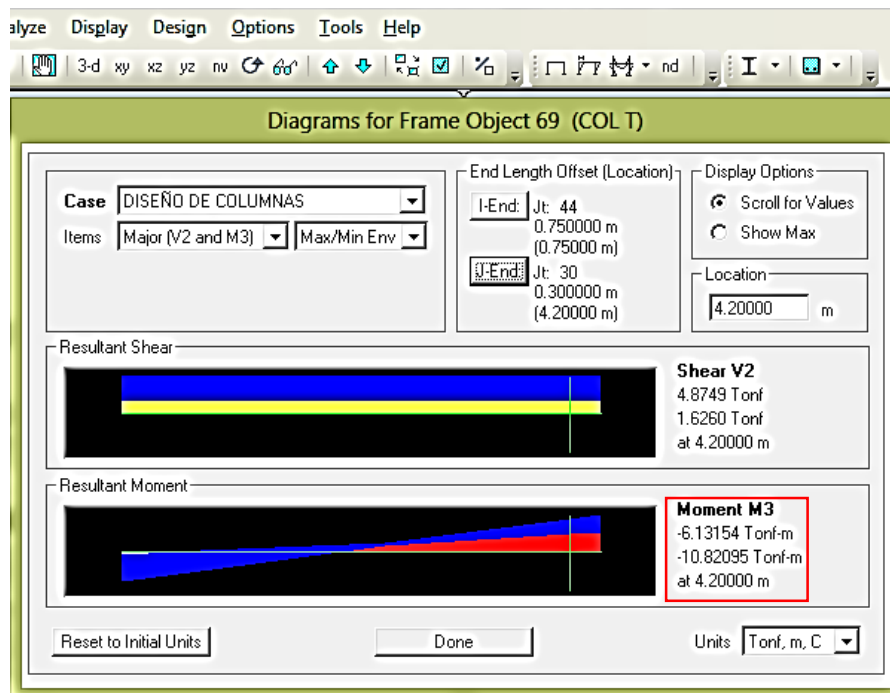


Figura 43: Momento y cortante en columna "T" – Dirección 2-2 (Inferior)

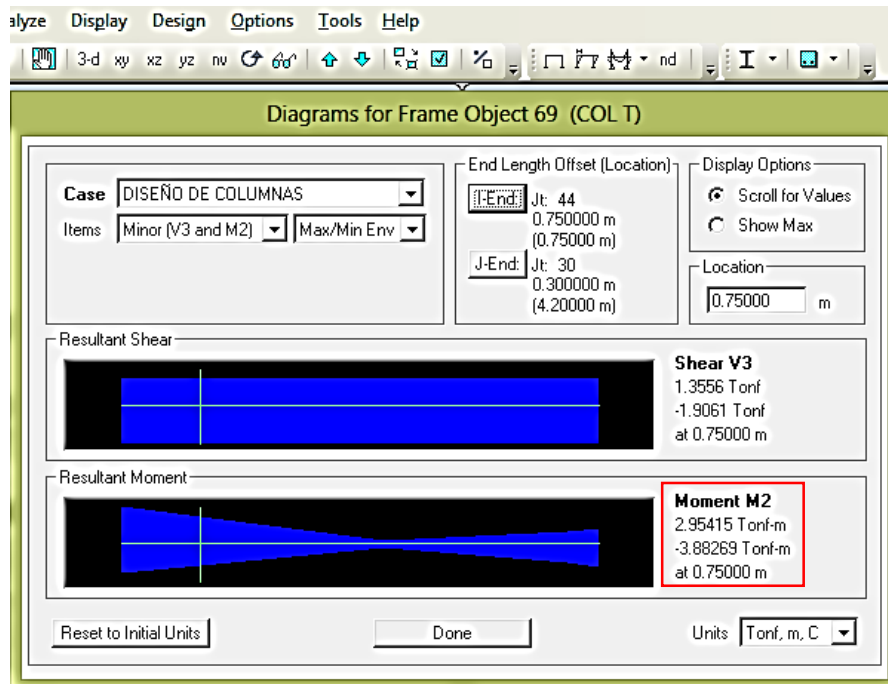


Figura 44: Momento y cortante en columna "T" – Dirección 2-2 (Superior)

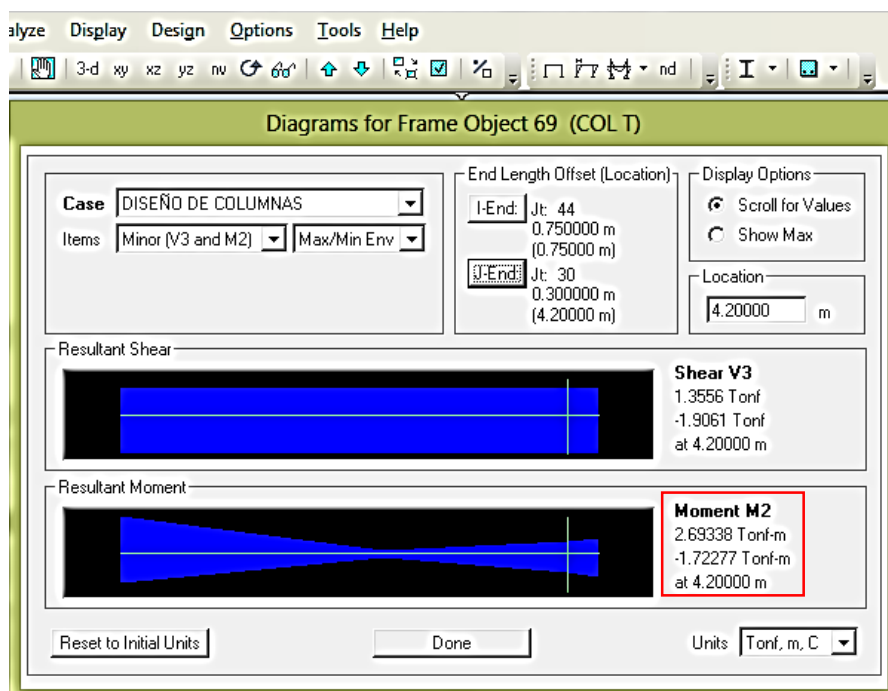


Figura 45: Diagrama de carga axial (Inferior)

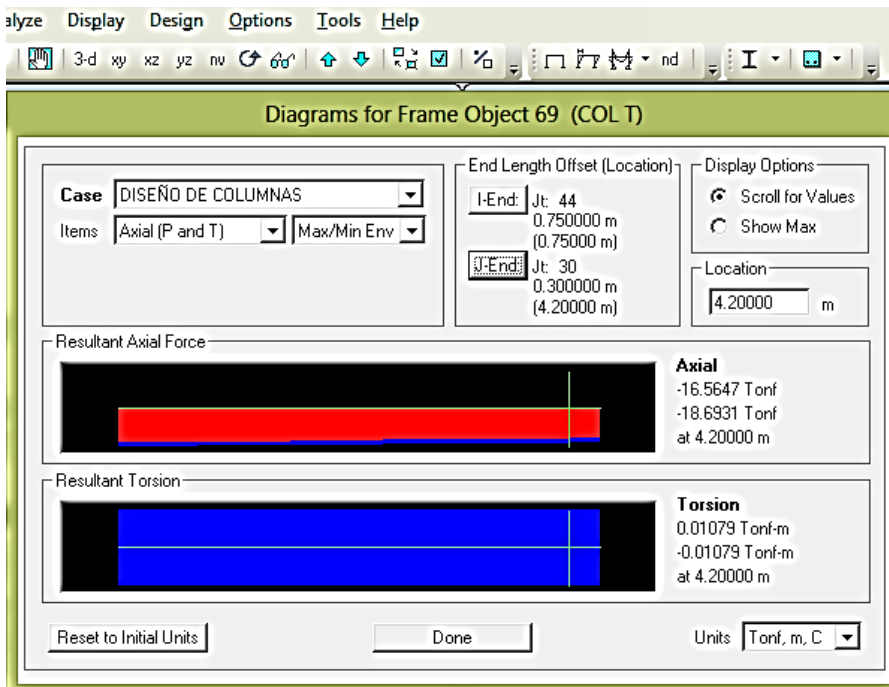
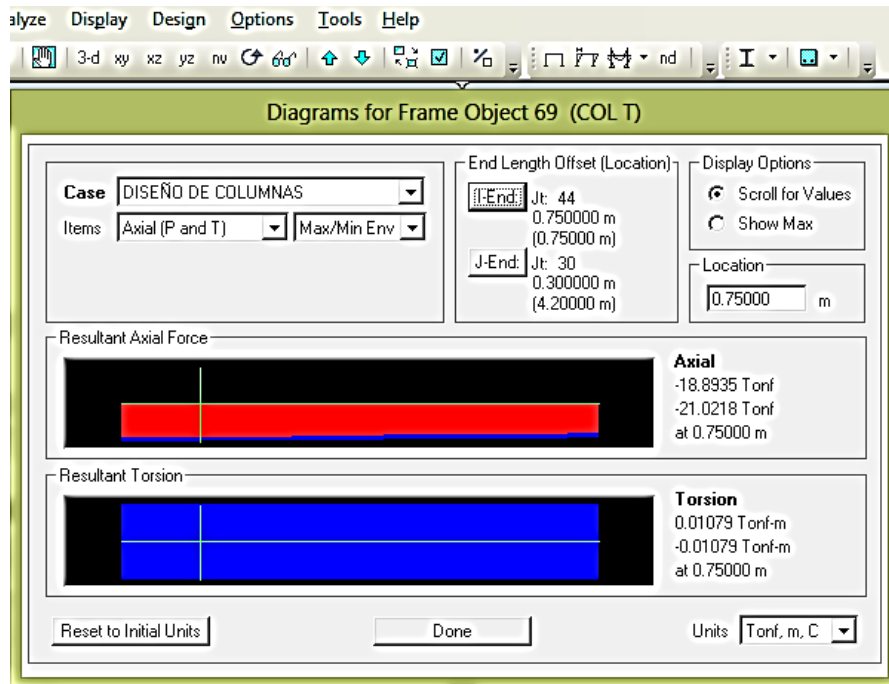


Figura 46: Diagrama de carga axial (Superior)

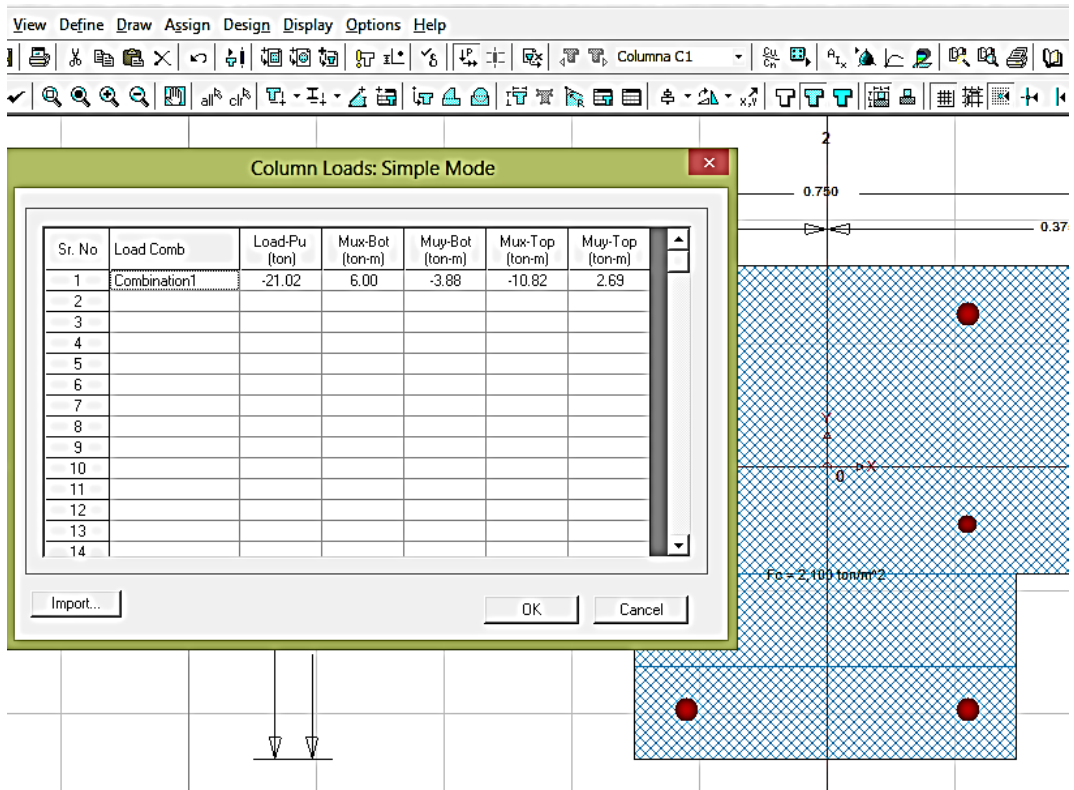
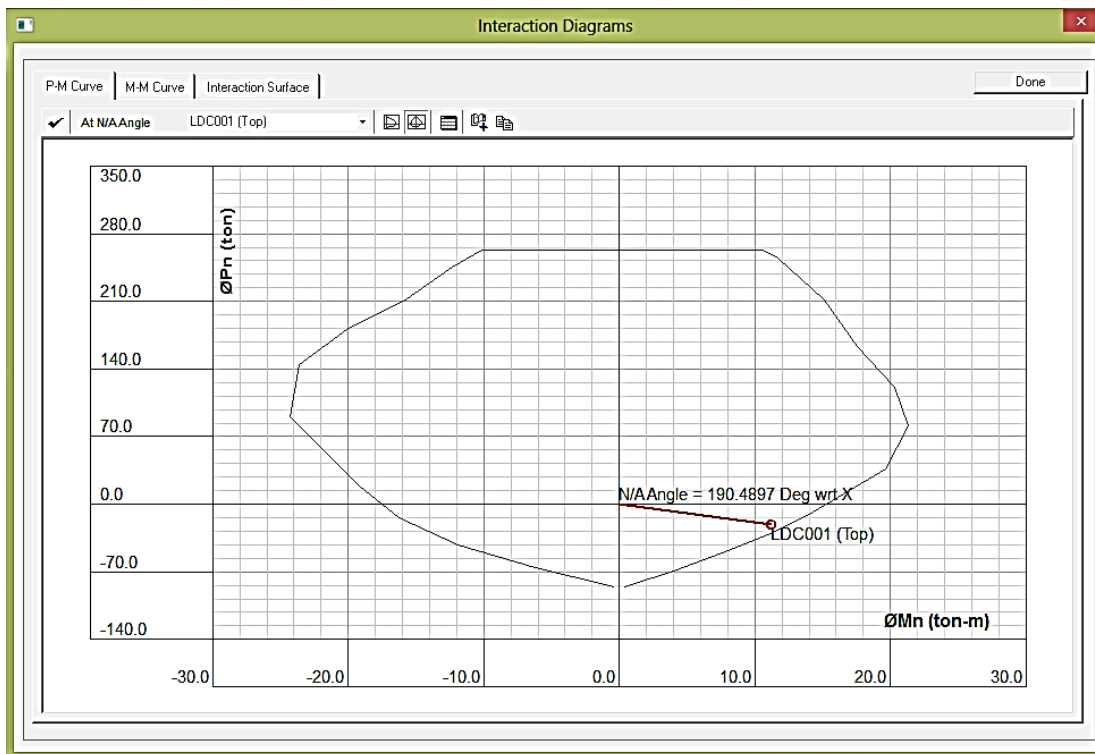
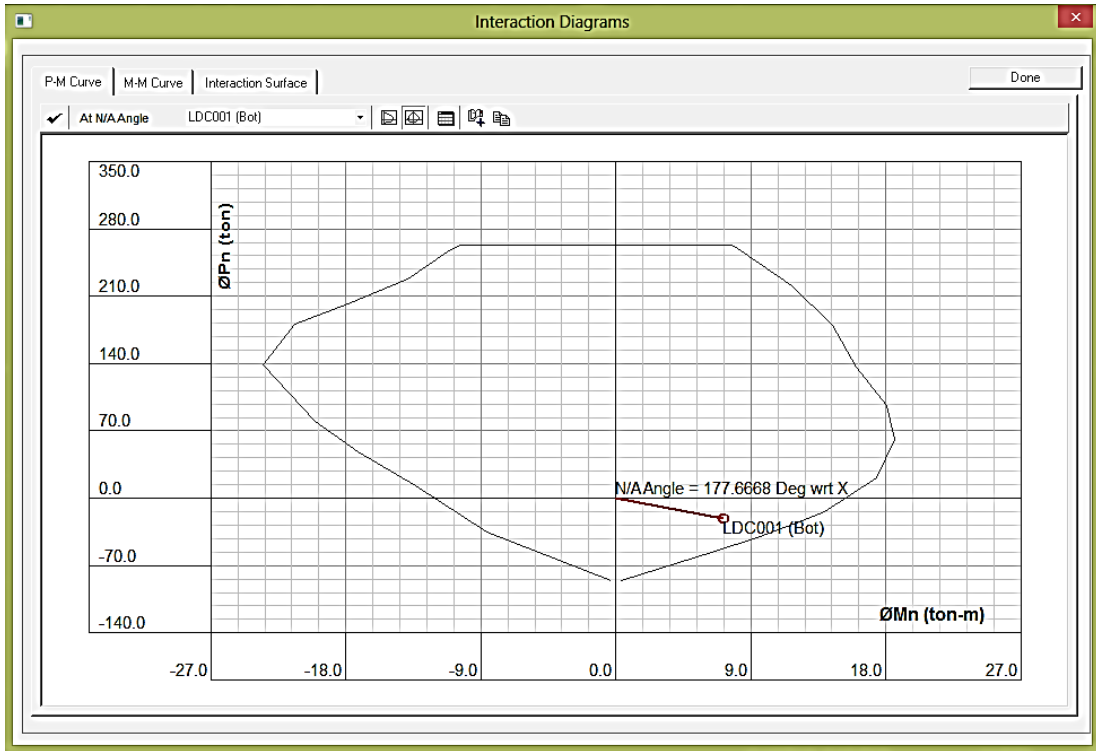
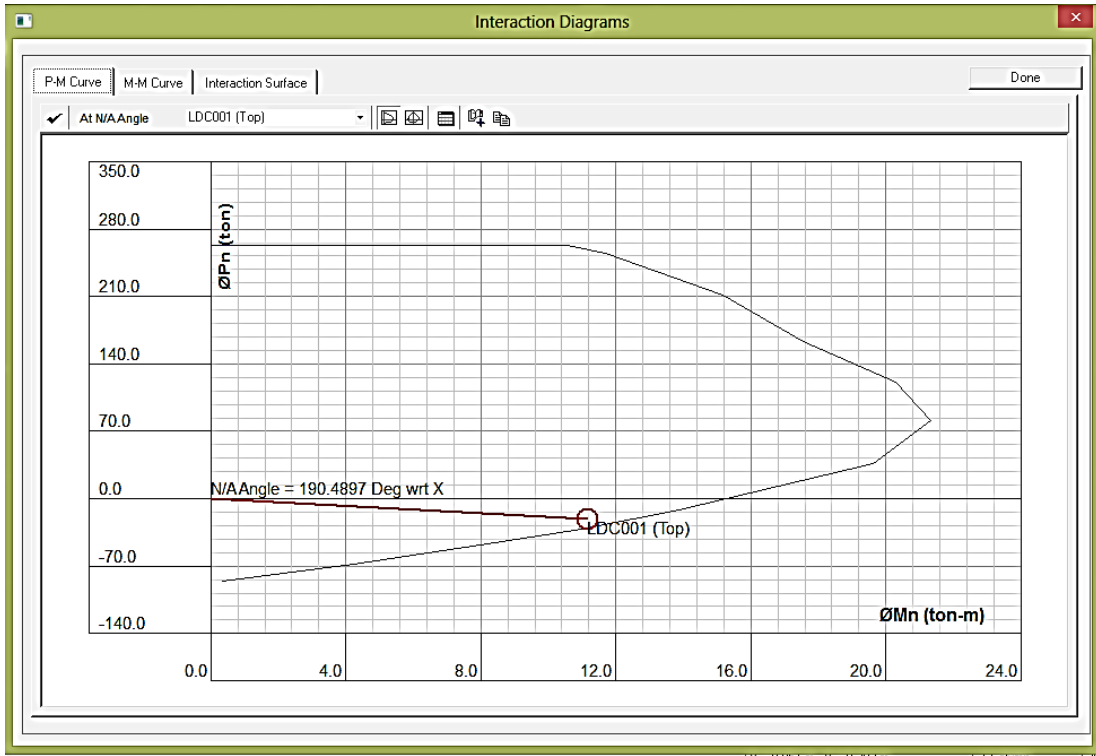
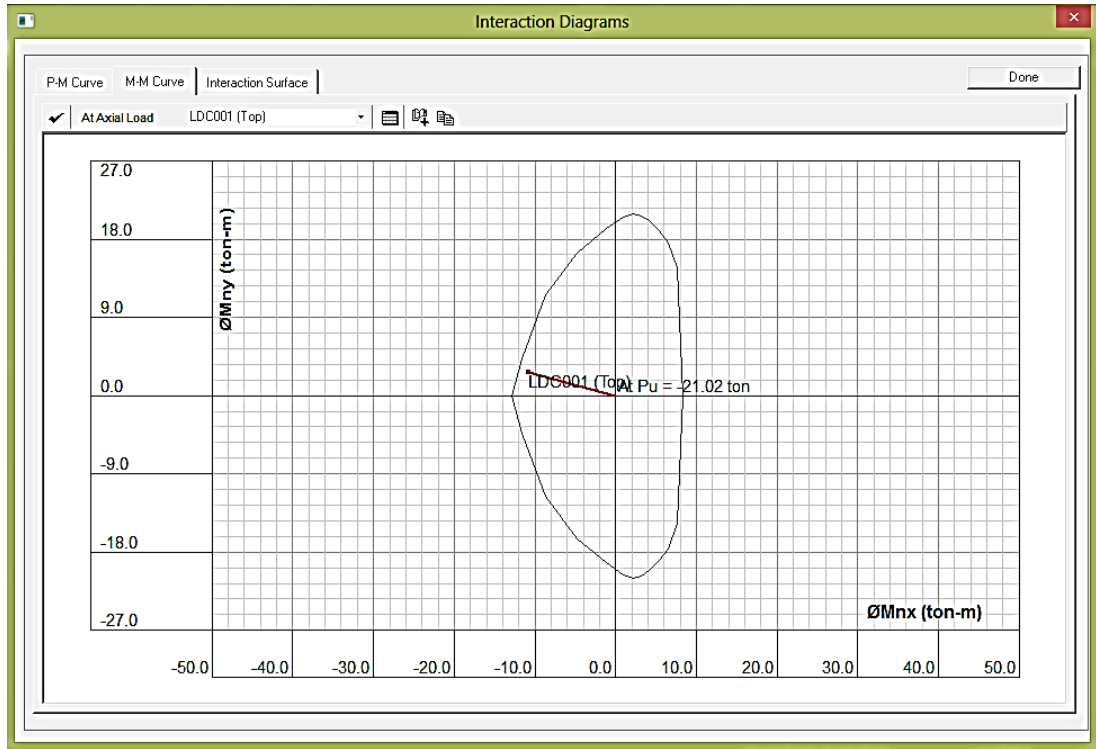
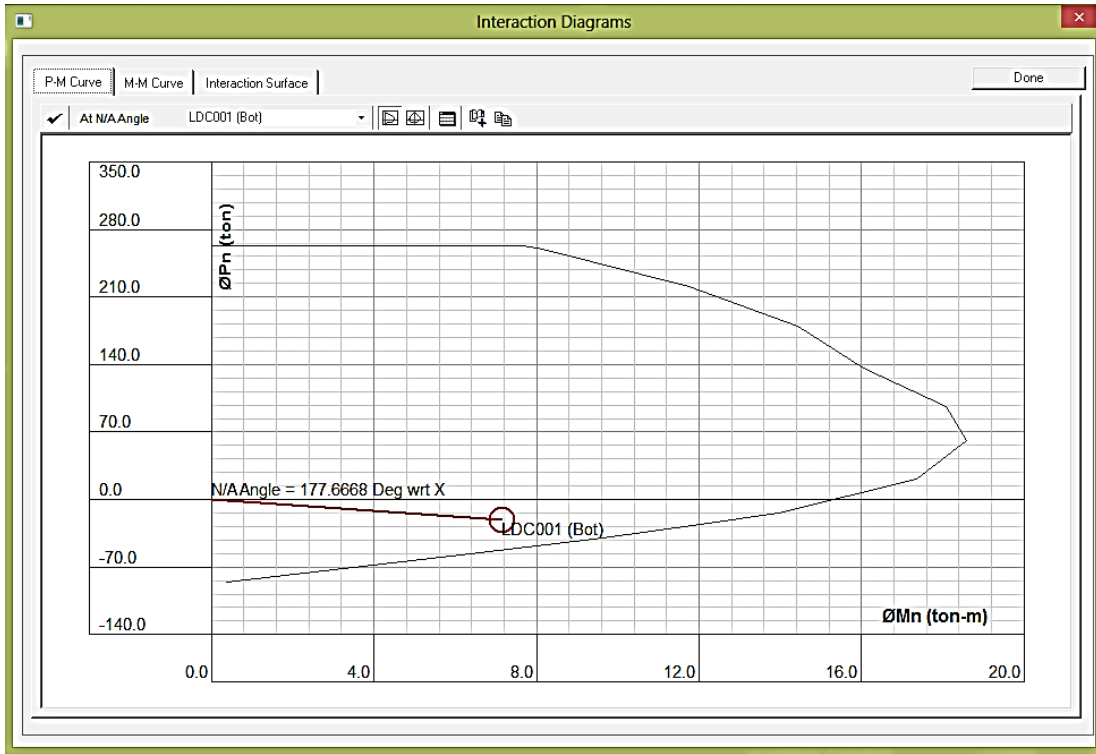


Figura 47: Asignación de cargas actuantes – Columna “T”

- ✓ Se efectuó el análisis de las iteraciones e interpretación de los gráficos:







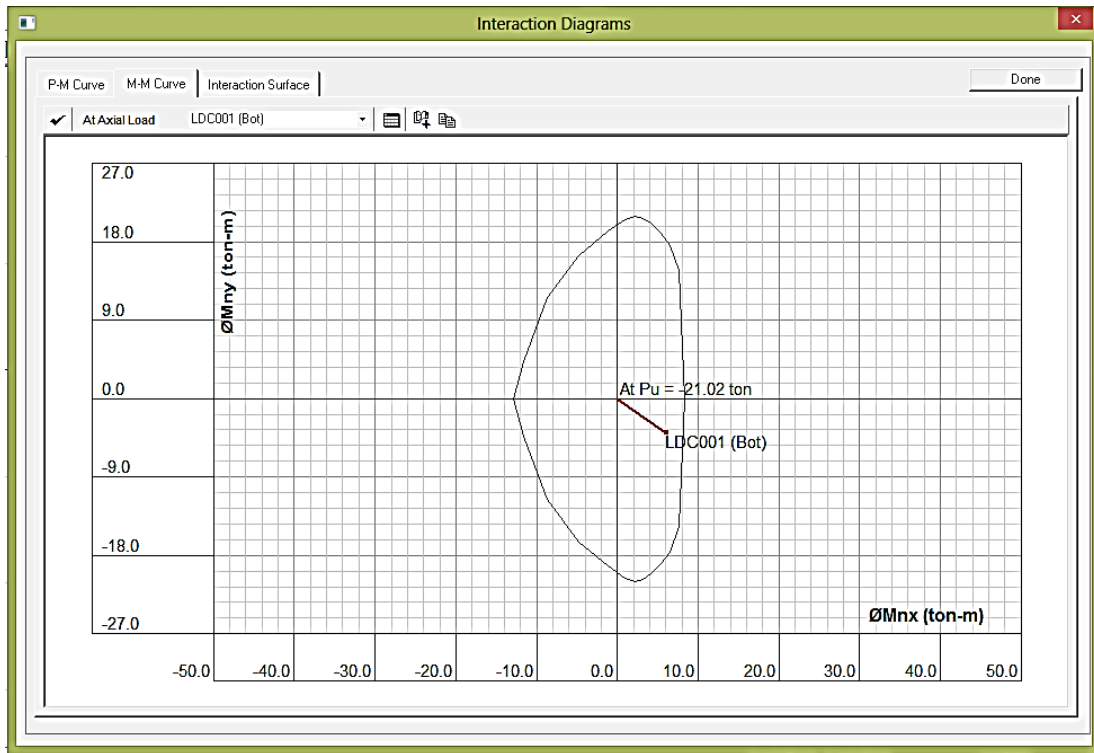


Figura 48: Las cargas actuantes están por debajo de las máximas permisibles

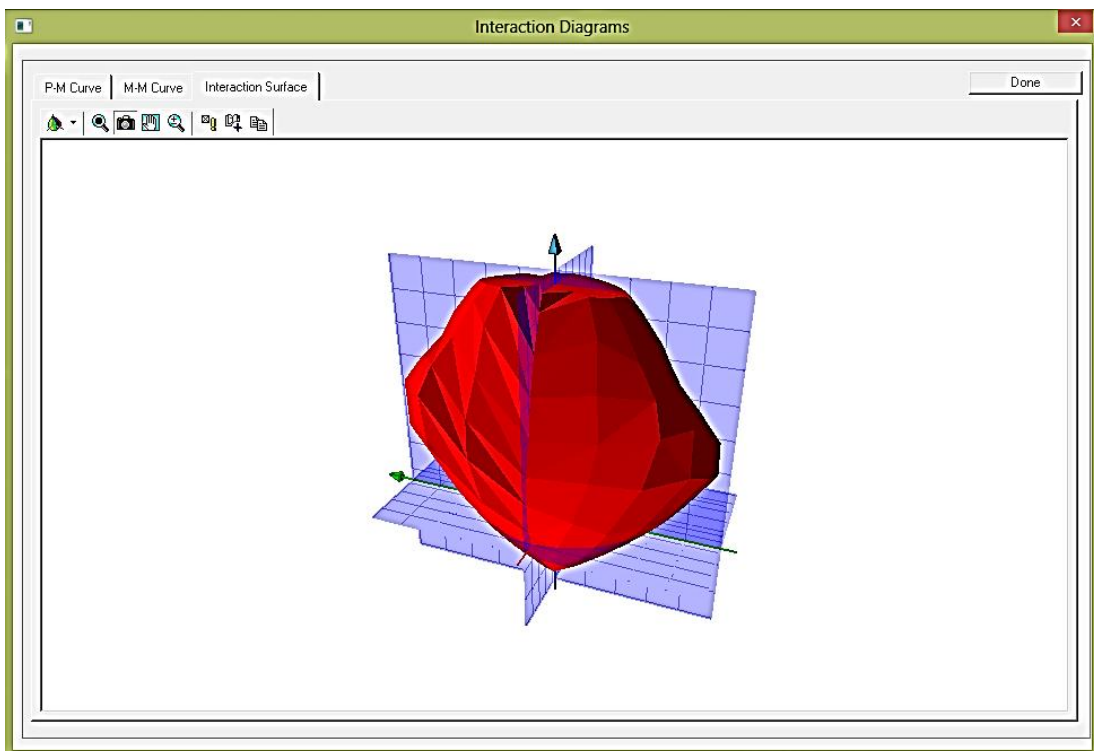


Figura 49: Gráfico 3D de la columna donde se aprecia la superficie de la iteración

✓ Resumen de cálculos

Tabulated Output

File Edit

Columna C1: P-M Points (Ang = LDC001 (T...

Point	Load (ton)	Moment (ton-m)
1	-85.18	0.36
2	-67.91	4.24
3	-48.44	7.99
4	-31.53	10.98
5	-11.23	13.86
6	36.84	19.62
7	81.37	21.34
8	121.53	20.30
9	163.66	17.56
10	211.90	15.16
11	255.27	11.68
12	262.82	10.56
13	262.82	3.38
14	262.82	0.62
15	262.82	0.00

Done

Tabulated Output

File Edit

Columna C1: P-M Points (Ang = LDC001 (B...

Point	Load (ton)	Moment (ton-m)
1	-85.18	0.36
2	-56.60	6.35
3	-39.63	9.64
4	-26.25	12.03
5	-14.13	13.95
6	21.42	17.36
7	60.56	18.59
8	96.28	18.07
9	135.98	16.05
10	179.55	14.42
11	220.61	11.76
12	259.00	8.15
13	262.82	7.67
14	262.82	0.60
15	262.82	0.00

Done

Tabulated Output

File Edit

Columna C1: Mx-My Points (Pu = LDC001 (Top))

Point	Mx (ton-m)	My (ton-m)
1	-0.00575	8.31736
2	-14.6497	7.65695
3	-17.5854	6.51413
4	-18.97393	5.33511
5	-20.15588	4.15577
6	-20.68661	3.14427
7	-20.98476	2.125
8	-20.59843	0.97326
9	-19.23515	-1.19282
10	-16.4499	-4.82807
11	-11.60279	-8.62042
12	-4.2555	-11.62763
13	-0.00929	-12.89797
14	4.24024	-11.62641
15	11.58995	-8.61838
16	16.44813	-4.80985
17	19.21877	-1.19112
18	20.581	0.97298
19	20.96455	2.125
20	20.66798	3.14644
21	20.1379	4.15589
22	18.96021	5.33595
23	17.5725	6.51421
24	14.63868	7.65727
25	-0.00575	8.31736

Done

Tabulated Output

File Edit

Columna C1: Mx-My Points (Pu = LDC001 (Bot))

Point	Mx (ton-m)	My (ton-m)
1	-0.00575	8.31736
2	-14.6497	7.65695
3	-17.5854	6.51413
4	-18.97393	5.33511
5	-20.15588	4.15577
6	-20.68661	3.14427
7	-20.98476	2.125
8	-20.59843	0.97326
9	-19.23515	-1.19282
10	-16.4499	-4.82807
11	-11.60279	-8.62042
12	-4.2555	-11.62763
13	-0.00929	-12.89797
14	4.24024	-11.62641
15	11.58995	-8.61838
16	16.44813	-4.80985
17	19.21877	-1.19112
18	20.581	0.97298
19	20.96455	2.125
20	20.66798	3.14644
21	20.1379	4.15589
22	18.96021	5.33595
23	17.5725	6.51421
24	14.63868	7.65727
25	-0.00575	8.31736

Done

Figura 50: Resumen de resultados producto de las iteraciones

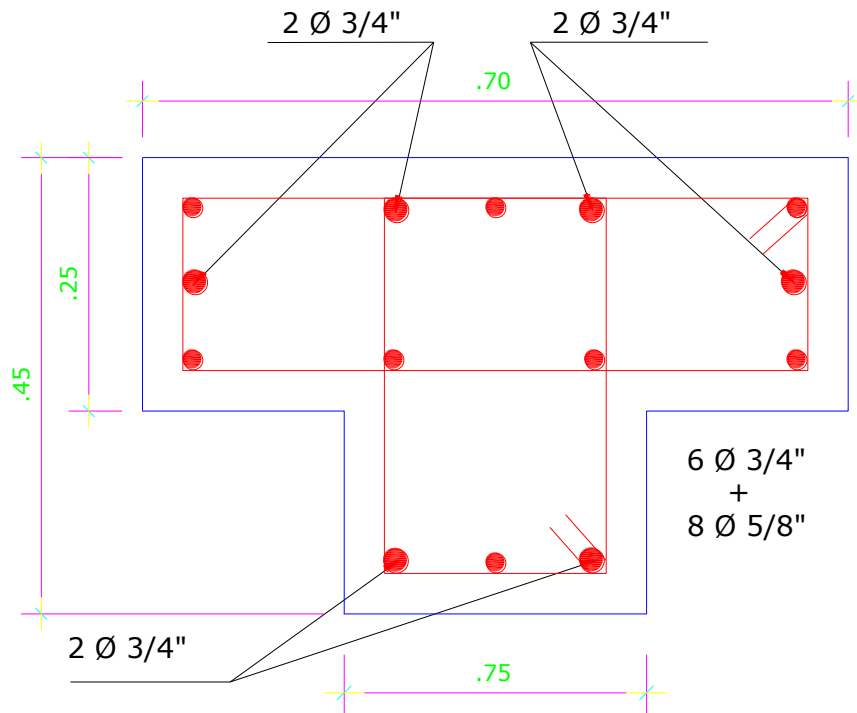


Figura 51: Sección de Columna "T"

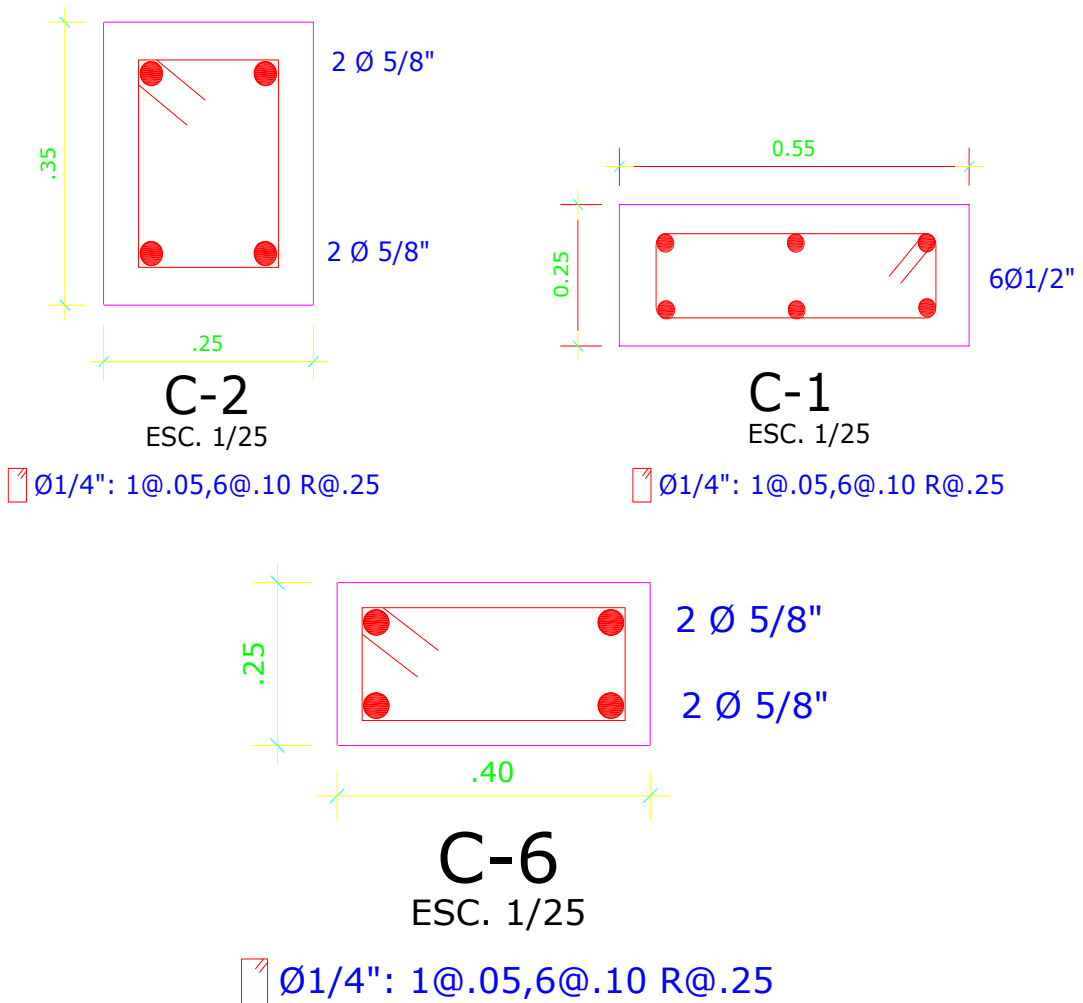


Figura 52: Sección de Columnas

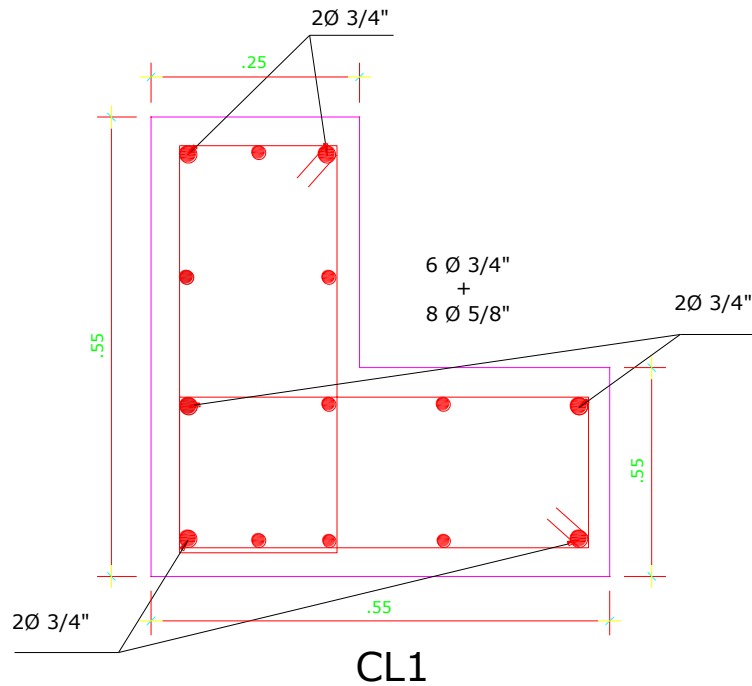


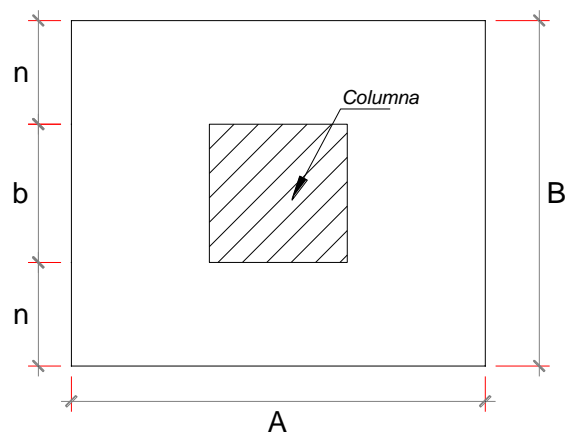
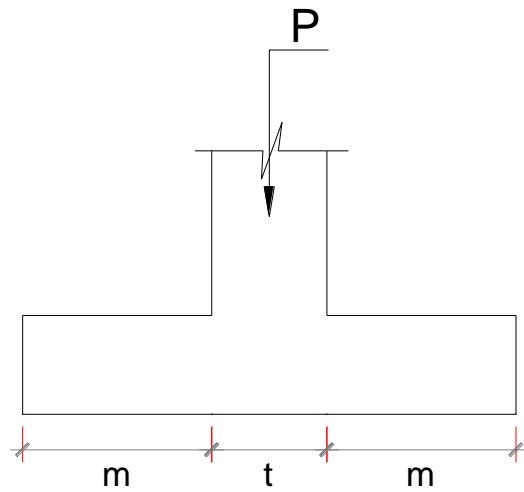
Figura 53: Sección columna "L"

3.5.2.4. Diseño de Cimentación

- Análisis

Se denomina INFRAESTRUCTURA o CIMENTACION a la parte de una estructura situada generalmente por debajo de la superficie del terreno y que transmite cargas provenientes de la parte superior o superestructura, al suelo resistente o roca subyacente. Todos los terrenos se comprimen apreciablemente cuando son cargados, dando lugar a que las estructuras que sustentan se asienten. Las condiciones esenciales que hay que tratar de satisfacer, cuando se proyecta una cimentación se reducen a que el asentamiento total de la estructura no excede de una pequeña magnitud permisible, y además que los asentamientos relativos entre los distintos elementos parciales de aquella (asentamientos diferenciales) sean lo más próximo a cero como sea posible.

- La cimentación planteada en el proyecto será con zapatas aisladas debido a la concepción estructural y las solicitaciones externas a las que estará sometida la edificación.
- **Idealización de Zapata Aislada:**



$$A_z = \frac{P + P_p}{r_t}$$

A_z = Área de la zapata

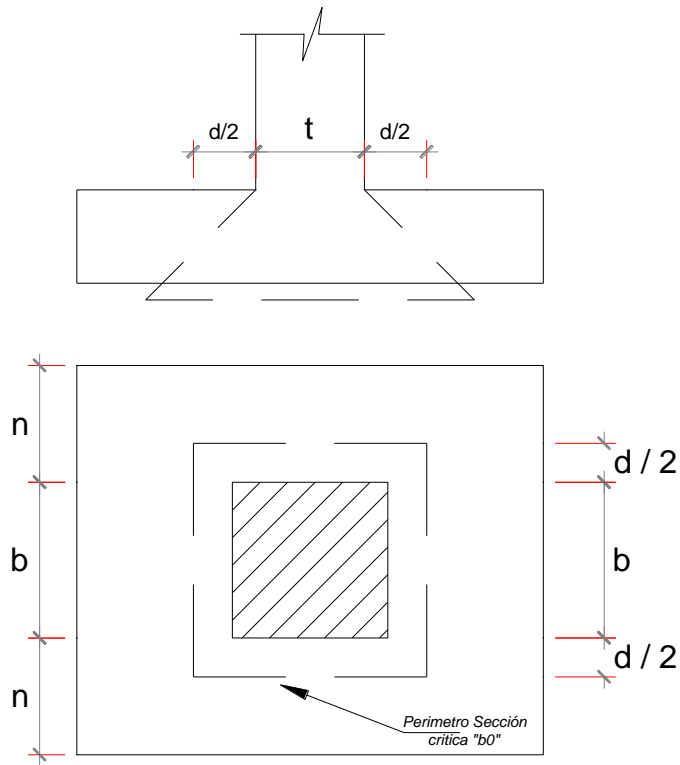
P = Carga de servicio.

P_p = Peso propio de la zapata

r_t = Presión admisible del terreno.

- **Esfuerzo Cortante por PUNZONAMIENTO (v_0):**

La sección crítica por punzonamiento se ubica a la distancia “ $d/2$ ” de la cara de la columna.



$$b_0 = 2(b + 2d + t)$$

$$\therefore v_0 = \frac{V_0}{b_0 * d} \quad (1)$$

Siendo:

V_0 = Fuerza cortante en la sección crítica.

$$V_0 = A * B * Wn - (b + d)(t + d) * Wn$$

Si: v_{0C} = Esfuerzo cortante permisible del concreto.

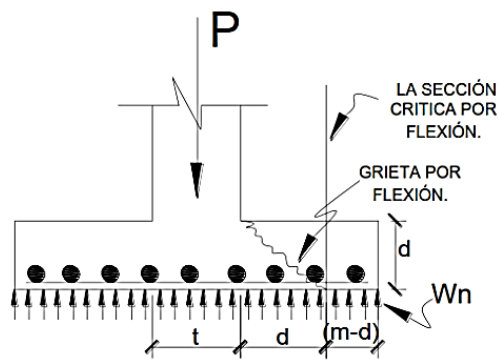
$$\therefore v_{0C} = 1.06\phi\sqrt{f'_c} \quad \text{Donde:}$$

$$\phi = 0.85$$

Se debe cumplir que:

$$v_0 \leq v_{0C}$$

- **Esfuerzo Cortante por Flexión o Corte por tracción diagonal:**
La sección crítica se ubica a la distancia "d" de la cara de la columna.



Si: v_u = esfuerzo de corte por flexión

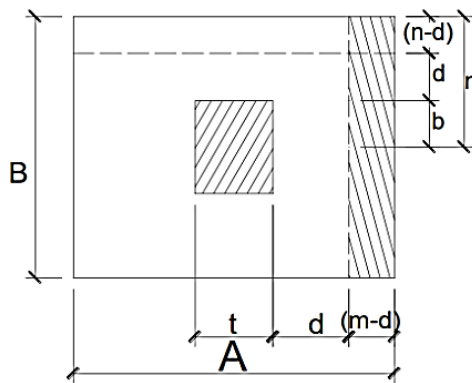
$$v_u = \frac{V_u}{B * d} \quad (1)$$

$$v_u = Wn * B * (m - d) \quad (2)$$

(2) en (1):

$$v_u = \frac{Wn * B * (m - d)}{B * d}$$

$$v_u = \frac{Wn(m-d)}{d}$$



Si: v_{uc} = esf. Cortante permisible del concreto:

$$v_{uc} = 0.53 \phi \sqrt{f'_c}$$

$$\phi = 0.85$$

Se debe cumplir que: $v_{uc} \geq v_u$

- Peralte "d" requerido por flexión:

$$d = \sqrt{M / K * b} \quad \text{Siendo: } K = \frac{1}{2} * f_c * j * K$$

- Calculo de áreas de acero por flexión:

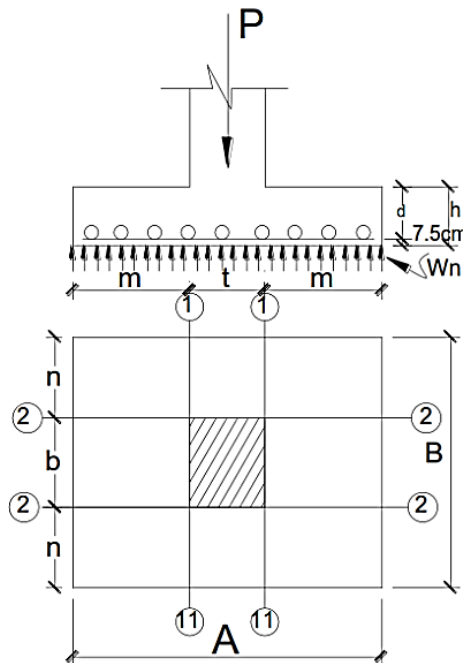
MOMENTOS FLEXIONANTES

$$M_{1-1} = Wn * B * m * \frac{m}{2}$$

$$M_{1-1} = \frac{1}{2} * Wn * B * \frac{m^2}{2}$$

$$M_{2-2} = Wn * A * n * \frac{n}{2}$$

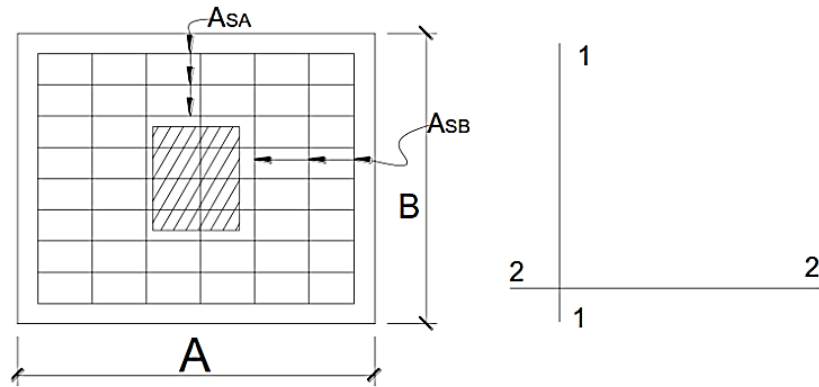
$$M_{2-2} = \frac{1}{2} * Wn * A * \frac{n^2}{2}$$



- **Acero de Refuerzo:**

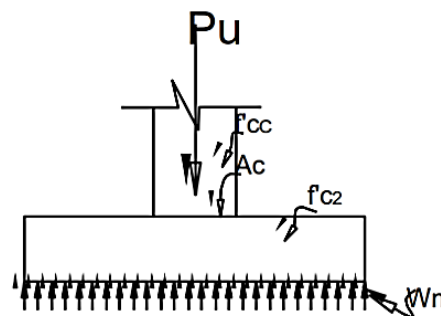
Se colocara en ambos sentidos según "A" y "B". La armadura para resistir M₂₋₂ se colocara perpendicular a este eje. Se tendrá la siguiente expresión:

$$A_{SB} = \frac{M_{2-2}}{\phi_f (d - a/2)} \quad A_{SB} = \frac{M_{1-1}}{\phi_f (d - a/2)} \quad \phi = 0.9$$



- **Verificación por transferencia de esfuerzos:**

Sean:



f'_{cc} = Esfuerzo permisible en compresión del concreto de la columna.

f'_{cz} = Esfuerzo permisible en compresión del concreto de la zapata

A_c = Área de contacto entre la columna y la zapata= Área de la sección de la columna.

f_{au} = Esfuerzo de contacto entre la columna y la zapata por acción de la carga exterior P_u

f_a = Esfuerzo permisible de contacto entre la columna y la zapata.

$$f_{au} = \frac{P_u}{A_c} \quad (1)$$

Además:

$$\left. \begin{aligned} f_a &= 0.85\phi f'_{cc} \\ \text{ó } f_a &= 0.85\phi f'_{cz} \sqrt{\frac{A_z}{A_c}} \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{El menor} \\ \text{valor} \end{array}$$

Se debe cumplir que:

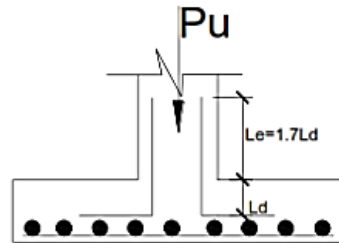
$$f_a \geq f_{au}$$

$$\text{Siendo: } \sqrt{A_z / A_c} \geq 2 \text{ y } \phi = 0.70$$

Si: $f_{au} \geq f_a$, entonces:

- a.) Se diseñaran pedestales.
- b.) Se colocaran barras de conexión ó "dowells".

- Barras de Conexión:



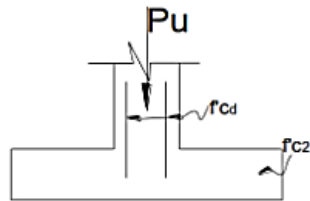
L_d = Longitud de desarrollo.

Se pueden aprovechar las barras de las columnas para formar las "dowells"

$$L_d \geq \frac{0.0755 f_y * d_b}{\sqrt{f'_c}} \quad (1)$$

$$0.00427 f_y * d_b \quad (2)$$

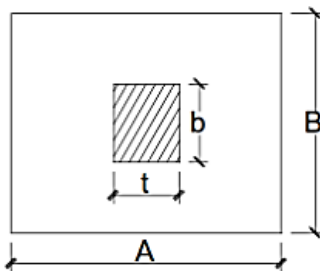
$$20cm \quad (3)$$



Donde: d_b = diámetro de una varilla.

d_b = Área de una varilla.

$$A_2 = A * B \quad A_1 = b * t$$



f'_{c2} = Concreto zapata

f'_{c1} = Concreto columna

$$f_a = \frac{P_u}{A_1}$$

Puesto que: $A_1 < A_2$

Se tiene:

$$f_{au} = \sqrt{\frac{A_2}{A_1}} * 0.85 * \phi * f'_{c2}$$

Se debe cumplir que: $\sqrt{\frac{A_2}{A_1}} \leq 2$

Sea:

$$F = A_1(f_a - f_{au})$$

$$\therefore A_{Sd} = \frac{F}{\phi f_y}$$

Donde: $\phi = 0.7$ (Barras a compresión)

$\phi = 0.9$ (Barras a tracción)

Pero: $A_{Sd} \geq 0.005 * A_1$

- **Ejemplo Ilustrativo para diseño de zapata aislada:**

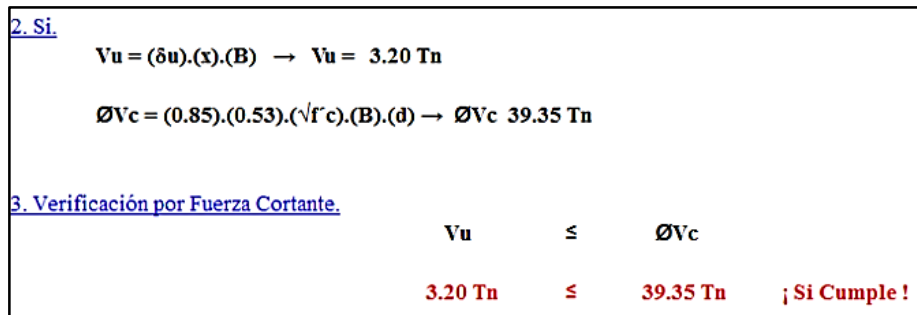
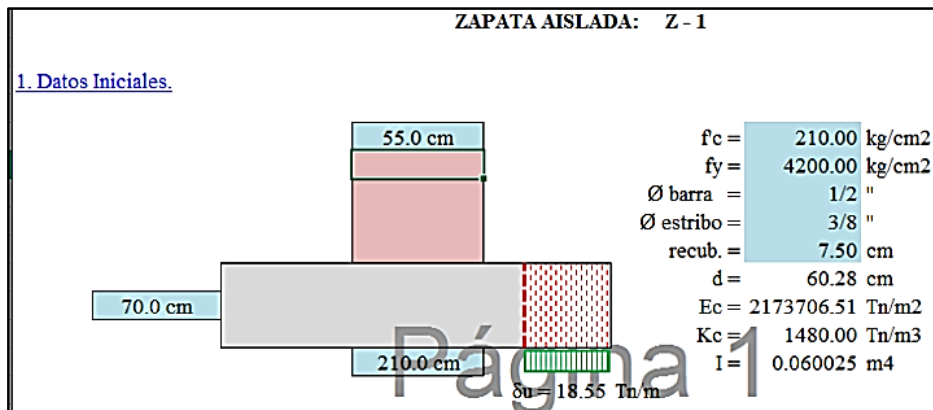
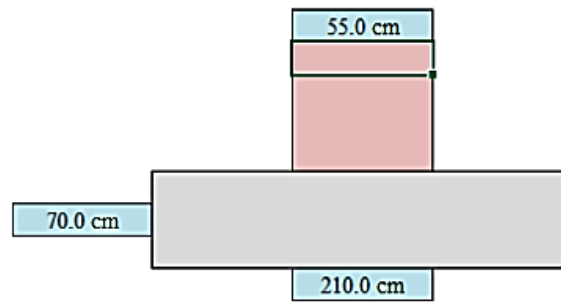


Figura 54: Verificación de Zapata por Fuerza Cortante

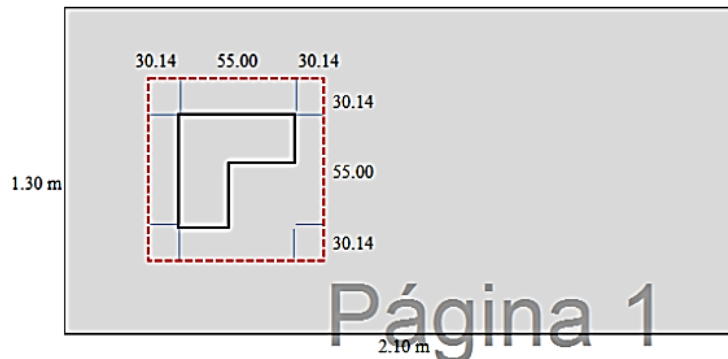
ZAPATA AISLADA: Z - 1

1. Datos Iniciales.



$f_c =$	210.00	kg/cm ²
$f_y =$	4200.00	kg/cm ²
\varnothing barra =	1/2	"
\varnothing estribo =	3/8	"
recub. =	7.50	cm
$d =$	60.28	cm

2. Sección Crítica por Punzonamiento a una distancia $d/2$ de la cara de la Columna.



PD =	7.50	Tn
PL =	3.50	Tn
$d_L =$	60.28	cm
$d_T =$	57.74	cm
$m =$	115.28	cm
$n =$	115.28	cm
$b_o =$	461.11	cm
$A_o =$	13288.90	cm ²
$\varnothing =$	0.75	

Página 1

3. Esfuerzo último por Punzonamiento.

$$\delta_{up} = \frac{1.4PD + 1.7PL}{\text{Área Zapata}} = 6.03 \text{ Tn/m}^2$$

4. Cortante actuante por Punzonamiento.

$$V_{up} = P_u - \delta_{up} (A_o) = 8.44 \text{ Tn}$$

5. Cortante de asume el Concreto.

$$\beta_c = \frac{\text{Lado Mayor}}{\text{Lado Menor}} = 1 \leq 2 \rightarrow V_c = 1.06 \sqrt{f'_c} b_o d \rightarrow V_c = 426.95 \text{ Tn}$$

a) $V_{cp} = 0.27 (2 + 4/\beta_c) (\sqrt{f'_c}) (b_o) (d) \rightarrow V_{cp} = 652.51 \text{ Tn}$

b) $V_{cp} = 1.06 (\sqrt{f'_c}) (b_o) (d) \rightarrow V_{cp} = 426.95 \text{ Tn}$

c) $V_{cp} = 0.27 (2 + (\alpha_s)d/\beta_c) (\sqrt{f'_c}) (b_o) (d) \rightarrow V_{cp} = 786.15 \text{ Tn}$

6. Verificación por Punzonamiento.

$$V_{up} \leq \varnothing V_{cp}$$

8.44 Tn \leq **320.21 Tn** ; Si Cumple !

Figura 55: Verificación por Punzonamiento

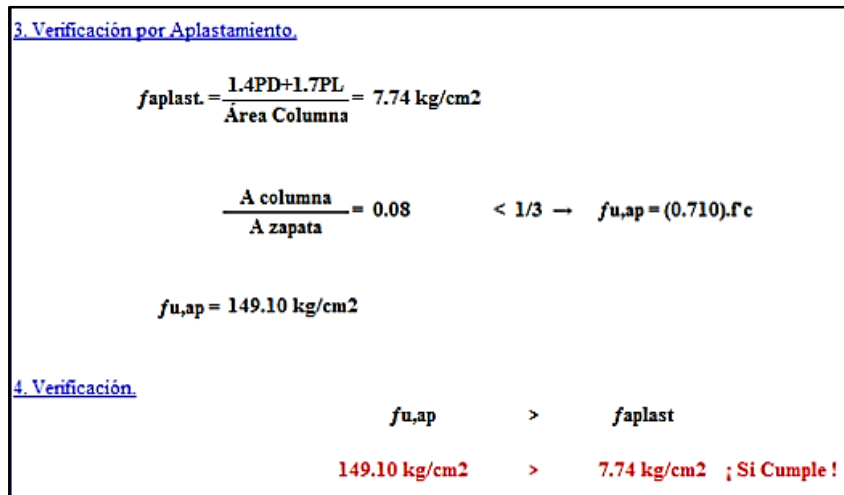


Figura 56: Verificación por Aplastamiento

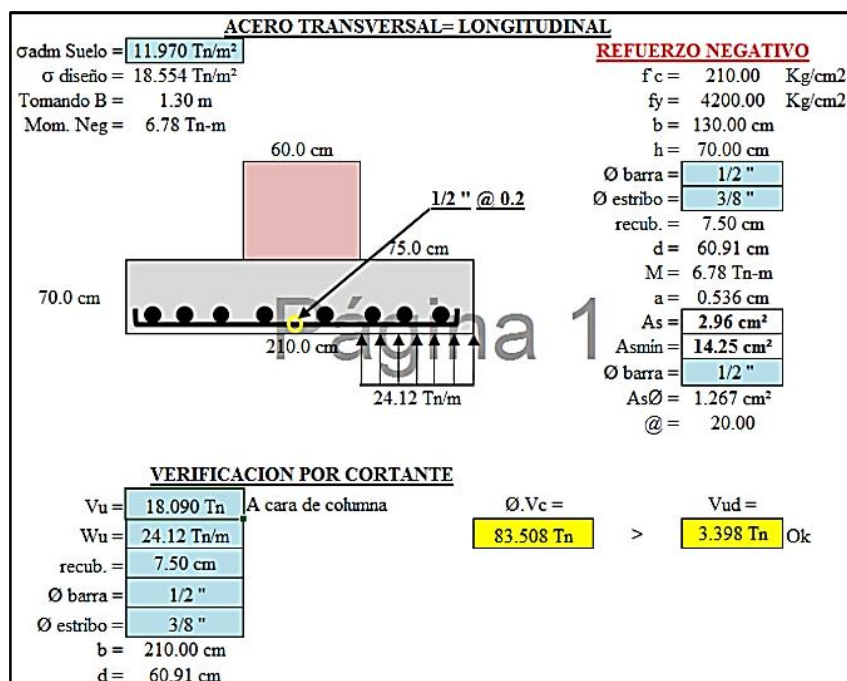


Figura 57: Sección y Refuerzo de Zapata Aislada Eje D-8

3.6. INSTALACIONES SANITARIAS

3.6.1. Generalidades

Las instalaciones sanitarias del presente capítulo corresponden al proyecto del diseño de la infraestructura para centro recreacional del adulto mayor en el distrito de Víctor Larco Herrera ubicado en la ciudad de Trujillo, departamento de La Libertad.

3.6.2. Objetivo

El presente diseño de instalaciones sanitarias tiene como finalidad el de abastecer de agua potable, desagüe y drenaje pluvial al presente proyecto.

3.6.3. Alcances del Diseño

El diseño está comprendido por lo siguiente:

- Redes exteriores de agua potable y conexión domiciliaria de Ø1½" de PVC C-10, la cual abastecerá al centro recreacional del adulto mayor y juvenil. Esta conexión abastecerá a la caja bypass que permite el abastecimiento directo e indirecto del agua. De allí se suministra de líquido elemento a la cisterna (6.50m³) y al tanque elevado (2.5.0m³).
- La red de desagüe comprende la evacuación del desagüe por gravedad hasta su disposición final.
- Redes sanitarias interiores comprenden el abastecimiento al los servicios higiénicos de todos los niveles, la cocina, vestidores, grifo de agua para riego, etc.

El presente diseño esta compatibilizado con los planos de arquitectura.

3.6.4. Descripción del Proyecto

El abastecimiento de agua será dado a partir de una conexión nueva domiciliaria de Ø1½" ubicada en el frontis del terreno de proyecto como se muestra en los planos, asimismo el contratista en coordinación con la supervisión realizaran las gestiones respectivas para solicitar el punto de agua a la JASS).

Se empleara un sistema de abastecimiento mixto (directo e indirecto), el cual consiste en utilización de cajas bypass y una estructura hidráulica que corresponde a la cisterna y tanque elevado, de acuerdo a los planos IS-02, IS-05 del proyecto. La tubería a utilizar será de ½", 1 ¼", 1" para abastecimiento.

El sistema de desagüe será íntegramente por gravedad y permitirá evacuar la descarga de todos los desagües de los SS.HH mediante cajas de registro pre fabricadas (30x60) y tuberías PVC SAP de 4".

3.6.5. Parámetros de Diseño

Los parámetros de diseño han sido los que se detallan en el reglamento nacional de edificaciones en la norma IS.010.

3.6.6. Diseño

Cuadro 42 – Dotación de Agua

Ítem	Descripción	Area de Terreno	Dotación "RNE IS.010/Insc. 2.2"	Personas	DOTACIÓN REQUERIDA	
					Litros	Volumen
1.00	Area Total de Terreno	420.00 m2				
1.01	Primer Piso		50 L /persona	72 personas	3,612.50	3.61
1.02	Segundo Piso		50 L /persona	23 personas	1,125.00	1.13
1.03	Tercer Piso		50 L /persona	38 personas	1,912.50	1.91
1.04	Cuarto Piso		50 L /persona	38 personas	1,912.50	1.91
TOTAL					8,562.50	8.56

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 43 – Demanda de Unidades de Gasto II.SS

Ítem	Descripción	Cantidad	Unidades de Descarga	TOTAL
01.00	1° NIVEL - SS.HH. Y COCINA			64 U.D
01.01.00	VARONES			34 U.D
01.01.01	Lavamanos	3	2 U.D	6 U.D
01.01.02	Urinario	4	4 U.D	16 U.D
01.01.03	Inodoro	3	4 U.D	12 U.D
01.01.04	Duchas	0	3 U.D	0 U.D
01.02.00	MUJERES			22 U.D
01.02.01	Lavamanos	3	2 U.D	6 U.D
01.02.02	Urinario	0	4 U.D	0 U.D
01.02.03	Inodoro	4	4 U.D	16 U.D
01.02.04	Duchas	0	3 U.D	0 U.D
01.03.00	DISCAPACITADOS			6 U.D
01.03.01	Lavamanos	1	2 U.D	2 U.D
01.03.02	Inodoro	1	4 U.D	4 U.D
01.04.00	COCINA			2 U.D
01.04.01	Lavadero de cocina	1	2 U.D	2 U.D
02.00	2° NIVEL - SS.HH. Y VESTIDORES			59 U.D
02.01.00	VARONES			25 U.D
02.01.01	Lavamanos	2	2 U.D	4 U.D
02.01.02	Urinario	2	4 U.D	8 U.D
02.01.03	Inodoro	1	4 U.D	4 U.D
02.01.04	Duchas	3	3 U.D	9 U.D

02.02.00	MUJERES			18 U.D
02.02.01	Lavamanos	2	2 U.D	4 U.D
02.02.02	Urinario	0	4 U.D	0 U.D
02.02.03	Inodoro	2	4 U.D	8 U.D
02.02.04	Duchas	2	3 U.D	6 U.D
02.03.00	DISCAPACITADOS			6 U.D
02.03.01	Lavamanos	1	2 U.D	2 U.D
02.03.02	Inodoro	1	4 U.D	4 U.D
02.04.00	AREA DE INFORMES			10 U.D
02.04.01	Lavamanos	1	2 U.D	2 U.D
02.04.02	Urinario	1	4 U.D	4 U.D
02.04.03	Inodoro	1	4 U.D	4 U.D
03.00	3° NIVEL - SS.HH.			72 U.D
03.01.00	VARONES			34 U.D
03.01.01	Lavamanos	3	2 U.D	6 U.D
03.01.02	Urinario	4	4 U.D	16 U.D
03.01.03	Inodoro	3	4 U.D	12 U.D
03.01.04	Duchas	0	3 U.D	0 U.D
03.02.00	MUJERES			22 U.D
03.02.01	Lavamanos	3	2 U.D	6 U.D
03.02.02	Urinario	0	4 U.D	0 U.D
03.02.03	Inodoro	4	4 U.D	16 U.D
03.02.04	Duchas	0	3 U.D	0 U.D
03.03.00	DISCAPACITADOS			6 U.D
03.03.01	Lavamanos	1	2 U.D	2 U.D
03.03.02	Inodoro	1	4 U.D	4 U.D
03.04.00	AREA DE DIRECCION			10 U.D
03.04.01	Lavamanos	1	2 U.D	2 U.D
03.04.02	Urinario	1	4 U.D	4 U.D
03.04.03	Inodoro	1	4 U.D	4 U.D
04.00	4° NIVEL - SS.HH.			72 U.D
04.01.00	VARONES			34 U.D
04.01.01	Lavamanos	3	2 U.D	6 U.D
04.01.02	Urinario	4	4 U.D	16 U.D
04.01.03	Inodoro	3	4 U.D	12 U.D
04.01.04	Duchas	0	3 U.D	0 U.D
04.02.00	MUJERES			22 U.D
04.02.01	Lavamanos	3	2 U.D	6 U.D
04.02.02	Urinario	0	4 U.D	0 U.D
04.02.03	Inodoro	4	4 U.D	16 U.D
04.02.04	Duchas	0	3 U.D	0 U.D
04.03.00	DISCAPACITADOS			6 U.D
04.03.01	Lavamanos	1	2 U.D	2 U.D
04.03.02	Inodoro	1	4 U.D	4 U.D
04.04.00	AREA DE DIRECCION			10 U.D
04.04.01	Lavamanos	1	2 U.D	2 U.D

04.04.02	Urinario	1	4 U.D	4 U.D
04.04.03	Inodoro	1	4 U.D	4 U.D
TOTAL (*)				267 U.D

El Diámetro de Tubería para la Salida al Colector de la Edificación es de 6"

(*) De acuerdo al RNE IS.010/Anexo N°6

(**) Ref. RNE IS.010/Anexo N°9 (N° máximo de U.D según Tubería para colectores)

(***) Ref. RNE IS.01-"Recolección" 6.2.k (Medidas de Cajas de Registro)

Fuente: *Elaboración Propia*

Cuadro 44 – Predimensionamiento de Cisterna

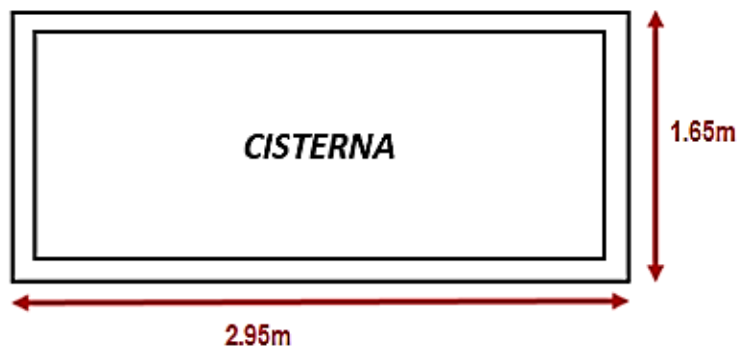
PREDIMENSIONAMIENTO DE CISTERNA

Vrequerido (*)=	6.42m ³
h _{minimo} =	1.60m <i>Altura Agua</i>
h _{cisterna} =	2.00m
h _{murocisterna} =	2.30m

		8.40	6.72
LONGITUDES:		Longitudes de Cisterna	
a=	1.43m	Ancho (Eje XX)	1.50m
b= 1.95a=	2.79m	Largo (Eje YY)	2.80m

Volumen Efectivo:	6.38m ³	NO CUMPLE	6.72m ³	OK
-------------------	--------------------	------------------	--------------------	-----------

(*) Ref. IS.010/Inc. 2.4.e



Fuente: *Elaboración Propia*

3.7.INSTALACIONES ELÉCTRICAS

3.7.1. Generalidades

El presente proyecto está orientado a la elaboración de las instalaciones eléctricas que formaran parte activa del proyecto.

3.7.2. Alcance del Proyecto

El diseño comprende el diseño de las redes eléctricas interiores y exteriores generales de la infraestructura para centro recreacional del adulto mayor, bajo los lineamientos establecidos en el código nacional de electricidad

3.7.3. Breve descripción de la Infraestructura

La infraestructura del centro recreacional para el adulto mayor y juvenil consta de los siguientes ambientes:

- **1er NIVEL**

- ✓ Sala de usos múltiples – Auditorio con aforo de 80 personas.
- ✓ Hall principal y circulación común.
- ✓ Zona de escaleras y ascensor.
- ✓ Módulo de cocina.
- ✓ Servicio Higiénicos estándar y para discapacitados.

- **2do NIVEL**

- ✓ Zona educativa – Sala de Taller de baile.
- ✓ Oficina de instructor.
- ✓ Sala de Descanso.
- ✓ Circulación común.
- ✓ Zona de escaleras y ascensor.
- ✓ Oficina de Informes.
- ✓ Vestidores y servicios higiénicos comunes y para discapacitados.
- ✓

- **3er y 4to NIVEL**

- ✓ Aulas Educativas.
- ✓ Circulación común.
- ✓ Zona de escaleras y ascensor.
- ✓ Oficina administrativa

- ✓ Servicios Higiénicos estándar y para discapacitados.

3.7.4. Descripción del Proyecto

- **Suministro de Energía:** Para el proyecto considere el tipo de suministro Monofásico de la red pública, para lo que el contratista solicitara con anticipación (al inicio de obra), la carga necesaria de acuerdo con los requerimientos del diseño del proyecto.
- **Tablero general (TG:)** Será nuevo para las instalaciones que distribuirán la energía eléctrica a los ambientes proyectados. Todo esto será ilustrado en el plano respectivo a las II.EE. El tablero será del tipo para empotrar, equipado con interruptores termo magnéticos.
- **Alimentador principal y red de alimentadores secundarios:** Esta red inicia en el punto de alimentación o medidor de energía. El alimentador principal está compuesto por 3 conductores de fase y otra de puesta a tierra. Estos conductores de fase y puesta a tierra serán del tipo N2XH, siendo el alimentador principal el que llega al tablero general principal desde el medidor, estos alimentadores irán enterrados a una profundidad de 60cm.
La elección de los cables de alimentador y subalimentadores guardan relación directa con la capacidad del interruptor general del tablero y la máxima demanda.
Los alimentadores secundarios tienen como punto de inicio el TG y terminan en los tableros de distribución de cada módulo.
En los alimentadores con 2-1x6mm²-N2XH+1x6mm²-N2XH (o calibres mayores o configuraciones similares), los conductores de fase serán del tipo N2XH y el conductor de puesta a tierra también serán del tipo N2XH y todos instalados directamente enterrados, en otros casos serán entubados.
Todos los subalimentadores con cables tipo N2XH, que se indican en planos como directamente enterrados, en los tramos de ingreso o salida a tableros o cajas de pase se instalaran entubados hasta los límites de vereda.
- **Puesta a Tierra:** Todas las partes metálicas normalmente sin tensión “no conductoras” de la corriente y expuestas de la instalación, como son las cubiertas de los tableros, caja porta-

medidor, estructuras metálicas, así como la barra de tierra de los tableros serán conectadas al sistema de puesta a tierra.

Será de alta importancia aterrar la estructura metálica de los módulos en acero por lo menos en 2 puntos (1 en la estructura del techo y 1 en las estructuras del encerramiento).

El sistema de puesta a tierra está conformado por 1 pozo de tierra. La resistencia del pozo a tierra será menor a 15 ohmios para P.T. 1 y menor a 5ohmios para los del tipo P.T. 2.

- **Máxima demanda de potencia:** La máxima demanda del tablero general se ha calculado considerando cargas normales de alumbrado y tomacorrientes de los ambientes proyectados en la arquitectura.

- **Parámetros considerados**

- ✓ Caída máxima de tensión 2.5% de la tensión nominal permisible en el extremo terminal más desfavorable de la red:

Factor de potencia: 0.90

Factor de simultaneidad: Variable

- **Código y Reglamento:** Todos los trabajos se efectuarán de acuerdo con los requisitos de las secciones aplicables a los siguientes Códigos o Reglamentos:

- ✓ Código Nacional de Electricidad.
- ✓ Reglamento Nacional de Construcciones.
- ✓ Normas de DGE-MEM
- ✓ Normas IEC y otras aplicables al proyecto

- **Calculo y Diseño**

- ✓ Intensidad de Corriente:

$$I = \frac{M.D_{TOTAL}}{KxVx \cos \phi}$$

Donde:

K: 1.73 para circuitos trifásicos.

K: 1 para circuitos monofásicos.

✓ Caída de Tensión:

$$\Delta V = KxI \frac{\rho x L}{S}$$

Donde:

I : Corriente en Amperios

V: Tensión de servicio en voltios

M.D. TOTAL: Máxima demanda total en watts

Cos Ø: Factor de potencia

V: Caída de tensión en voltios.

L: Longitud en metros.

ρ: Resist. de conductor en Ohm-mm²/m. Para el Cu = 0.0175.

S: Sección del conductor en mm²

K: Constante √3 para circuitos trifásicos y 2 para circuitos monofásicos.

Cuadro 45 – Cálculo de la Máxima Demanda

CALCULO DE LA MAXIMA DEMANDA UNITARIA

C -1

PRIMER NIVEL

CALCULO DE LA MAXIMA DEMANDA TD - 01

AREA (m2)		CARGA	AREA x CARGA m2 (w/m2)	P.l.(w)	FACTOR DE DEMANDA (%)	M. D. (w)
AUDITORIO	119.99	50	5999.50	8407.40	0.75	6305.55
ESCALERA	22.92	10	229.20			
COCINA	21.04	50	1052.00			
CIRCULACIÓN	112.67	10	1126.70			
				8407.40		6305.55

POTENCIA INSTALADA	8.41	Kw
MAXIMA DEMANDA	6.31	Kw

C - 2

SEGUNDO NIVEL

CALCULO DE LA MAXIMA DEMANDA TD - 02

AREA (m2)		CARGA	AREA x CARGA m2 (w/m2)	P.l.(w)	FACTOR DE DEMANDA (%)	M. D. (w)
TALLER DE BAILE	88.64	50	4432.00	8773.60	0.75	6580.2
ESCALERA	22.92	10	229.20			
OFICINAS	52.39	50	2619.50			

SS.HH	36.62	10	366.20		
CIRCULACIÓN	112.67	10	1126.70		
				8773.60	6580.2

POTENCIA INSTALADA	8.77	Kw
MAXIMA DEMANDA	6.58	Kw

C - 3
TERCER NIVEL

CALCULO DE LA MAXIMA DEMANDA TD - 03

AREA (m2)		CARGA	AREA x CARGA m2 (w/m2)	P.I.(w)	FACTOR DE DEMANDA (%)	M. D. (w)
AULAS EDUCATIVAS	119.99	50	5999.50	7932.00	0.75	5949
OFICINAS	21.04	10	210.40			
ESCALERA	22.92	10	229.20			
SS.HH	36.62	10	366.20			
CIRCULACIÓN	112.67	10	1126.70			
				7932.00		5949

POTENCIA INSTALADA	7.93	Kw
MAXIMA DEMANDA	5.95	Kw

C - 4
CUARTO NIVEL

CALCULO DE LA MAXIMA DEMANDA TD - 04

AREA (m2)		CARGA	AREA x CARGA m2 (w/m2)	P.I.(w)	FACTOR DE DEMANDA (%)	M. D. (w)
AULAS EDUCATIVAS	119.99	50	5999.50	7932.00	0.75	5949
OFICINAS	21.04	10	210.40			
ESCALERA	22.92	10	229.20			
SS.HH	36.62	10	366.20			
CIRCULACIÓN	112.67	10	1126.70			
				7932.00		5949

POTENCIA INSTALADA	7.93	Kw
MAXIMA DEMANDA	5.95	Kw

C - 5
ELECTROBOMBA

AREA (m2)		CARGA	AREA x CARGA m2 (w/m2)	P.I.(w)	FACTOR DE DEMANDA (%)	M. D. (w)
ALUMBRADO	2	50	100.00	100.00	0.75	1641.6
ELECTROBOMBA	2	1.4	746.00	2088.8		
				2188.80		1641.6

POTENCIA INSTALADA	2.19	Kw
MAXIMA DEMANDA	1.64	Kw

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 46 – Cálculo de la Máxima Demanda en Tablero General

CALCULO DE LA MAXIMA DEMANDA TG

PASOS: CARGA BASICA		50		W/m2	
REGLA	DESCRIPCION	Pot.Inst. (W)	F.D.	D.M.(W)	
1)	050-204 (1) Área total del Centro Recreacional 431.79	5,999.50			
2)	050-204 (1) Área total de Auditorio 119.99				
3)	050-204(1)(a) Carga Básica de SUM 119.99				
4)	050-204(1)(b) Carga del area restante 10.00 311.80 W/m2 (Las áreas restantes son las áreas techadas que no son aulas y que no requieren de iluminación especial, tales como oficinas administrativas, auditorios, corredores, baños, pasadizos, etc.) NOTA: Las cargas de iluminación de emergencia, las alarmas, comunicaciones, y otras similares están incluidas dentro de la carga básica.				
5)	050-204(1)(c) Carga total del Centro Recreacional	9,117.50			
	Sumando los pasos (3) Y (4)				
7)	La carga total del edificio menos cualquier carga de calefacción ambiental	9,117.50			
9)	Aplicación de factores	9,117.50			
9(b)	Carga del edificio sin la calefacción				
050-204(2)(a)	Local con cargas < 900m2 Potencia 9,117.50 W Área 431.79 m2 La carga por m2. será 21.12 W/m2				
050-204(2)(b)(iii)A	La carga por los primeros 431.79 m2				
	Suma resultante			0.75	6,838.13
					6,838.13

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 47 – Cálculo de la Intensidad de Corriente

Intensidad de Corriente

	M.D.	K	V	cosØ	I nominal	I diseño
TG	6,838.13	1.00	220.00	0.90	34.54	43.17
C-1	6,305.55	1.00	220.00	0.90	31.85	39.81
C-2	6,580.20	1.00	220.00	0.90	33.23	41.54
C-3	5,949.00	1.00	220.00	0.90	30.05	37.56
C-4	5,949.00	1.00	220.00	0.90	30.05	37.56
C-5	1,641.60	1.00	220.00	0.90	8.29	10.36
C-6	2,000.00	1.00	220.00	0.90	10.10	12.63

Fuente: Elaboración Propia

3.8.IMPACTO AMBIENTAL

La municipalidad distrital de Víctor Larco Herrera, es la institución encargada de garantizar lugares de recreación para su población, en especial, a las personas jóvenes y de la tercera edad que moran en su distrito, brindando así un espacio en donde puedan tener un esparcimiento acorde a su edad y necesidades.

La iniciativa del Proyecto de Investigación “DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA CENTRO RECREACIONAL DEL ADUTO MAYOR Y JUVENIL EN EL DISTRITO DE VICTOR LARCO HERRERA, TRUJILLO – LA LIBERTAD”, obedece entonces a la falta de un centro recreacional en el distrito de Víctor Larco que cubra las demandas de infraestructura de recreación para las personas de la tercer edad.

La población beneficiada será de más de 2,500 habitantes cuyos rango de edad son van de los sesenta y cinco (65) años a más.

La construcción del Centro Recreacional del Adulto Mayor y Juvenil En El Distrito De Víctor Larco Herrera estará a cargo de una empresa Constructora que tenga la experiencia necesaria para poder ejecutarla de acuerdo a los lineamientos y especificaciones que contemple el proyecto; así mismo, esta será seleccionada por la Municipalidad Distrital de Víctor Larco mediante un Proceso de Licitación de Ejecución de Obras de acuerdo a sus competencias.

En la ficha de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto de Investigación se ha considerado todos los impactos ambientales negativos y positivos que se generarán producto de los trabajos a ejecutarse en la construcción del Centro Recreacional del Adulto Mayor y juvenil en el distrito de Víctor Larco, así como, las medidas de mitigación correspondientes.

3.8.1. Objetivos del Estudio

Los objetivos fundamentales de la identificación y evaluación de los impactos ambientales son los siguientes:

- Identificar los principales impactos ambientales (Positivos y negativos) que puede generar el proyecto sobre el ambiente donde se desarrollará el Proyecto, considerando para ello todas sus etapas.

- Determinar la relación causa-efecto de Impacto ambiental mediante el análisis de las razones que permiten explicar los impactos y valorar la significancia de las modificaciones ocasionadas.
- Analizar las causas y las consecuencias de los impactos con la finalidad de proponer las acciones o medidas necesarias para la mitigación y manejo de los mismos.
- Determinar el área de influencia directa e indirecta del proyecto (espacio hasta donde se extenderán sus consecuencias).
- Facilitar la comunicación de los resultados a las partes interesadas, incluyendo los tomadores de decisión y la comunidad.

3.8.2. Área de Influencia del Proyecto

3.8.2.1. Área de Influencia Directa

El área de influencia directa del proyecto está delimitada por el perímetro del área de construcción del Centro Recreacional del Adulto Mayor. El área cuenta con una superficie de 431.80m², en donde se ejecutarán todos los trabajos de estudio de mecánica de suelo, topografía, construcción, operación y mantenimiento.

3.8.2.2. Área de Influencia Indirecta



La ejecución del proyecto tendrá impactos indirectos en las urbanizaciones vecinas al área de construcción como lo son las urbanizaciones de Santa Edelmira, los jardines del golf, las flores del golf, California y Los manguitos. Estas urbanizaciones presentarán impactos ambientales positivos y negativos en menor magnitud.

3.8.3. Evaluación de Impacto Ambiental en el Proyecto

3.8.3.1. Matriz Causa – Efecto de Impacto Ambiental

MATRIZ CAUSA - EFECTO IDENTIFICACION Y VALORACIÓN DE LA IA					
IMPACTO	ACCIONES				
	DISEÑO	CONSTRUCCIÓN	OPER. Y MANT.	ABANDONO	
AIRE	Calidad		I	A	A
	Ruido		I	A	A
AGUA	Calidad		A	A	A
	Cantidad		A	A	A
SUELO	Erosión	I	I	A	C
	Productividad	A	A	A	C
FLORA	Abundancia		A	A	C
	Representatividad		A	A	C
AUDICIÓN	Cantidad		C	A	A
	Deciveles		C	I	A
PAISAJE	Belleza		I	A	C
	Visual		I	A	C
DEMOGRAFÍA / POBLACIÓN	Cambio sobre el componente demográfico (Recolocación)		A	A	I
	Cambio de costumbres			A	I
PROCESOS ECONÓMICOS	Cambio en la dinámica de empleo		I	A	C
	Cambio en los ingresos de la población		I	A	C
PROCESOS SOCIOPOLÍTICOS	Cambio en la capacidad de gestión y participación de la comunidad			A	C
DIMENSIÓN ESPACIAL	Cambio en la prestación de servicios públicos y/o sociales		A	A	I
	Cambio en el acceso y movilidad		C	A	A
DIMENSIÓN CULTURAL	Adaptación cultural			A	I
ARQUEOLOGÍA	Pérdida, daño y/o afectación al patrimonio arqueológico			A	A

CALIFICACIÓN DEL IMPACTO:

A = Aceptable		Impacto Ambiental POSITIVO
I = Inaceptable		Impacto Ambiental NEGATIVO
C = Crítico		

3.8.3.2. Impactos Ambientales Negativos

- **Contaminación del aire:**

- ✓ Los trabajos de movimiento de tierras generarán partículas totales en suspensión a cusa de la demolición, excavaciones manuales y/o máquina, acarreo de materiales y eliminación de desmonte
- ✓ Se evidenciará los PTS en la ejecución de la partida de eliminación de desmonte en las diferentes etapas de excavaciones.
- ✓ La maquinaria y equipos que se usaran y funcionarán durante los trabajos de construcción y en la etapa de funcionamiento generaran emisiones de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) y dióxido de carbono o CO₂, potente gas de efecto invernadero.

- ✓ Producto de las excavaciones se generará puntos de acumulación de desmonte lo que generará que la calidad del aire se vea contaminado.
 - ✓ Por el tipo e obra, complejidad y tiempo de construcción de la obra estos impactos se han valorado como INACEPTABLES, sin mayor trascendencia.
- **Contaminación del Agua:**
- En la ejecución de la obra no se presentará contaminación del agua de manera directa pero si de manera indirecta en la etapa de funcionamiento:
- ✓ La puesta en funcionamiento del Centro Recreacional significará un aumento de carga de vertimiento de aguas servidas al sistema de desagüe.
- Este impacto se ha valorado como ACEPTABLES, debido a que la entidad prestadora de servicios (SEDALIB) tiene un plan de manejo de residuos.
- **Contaminación del Suelo:**
- ✓ El acopio y eliminación de desmonte, según el cronograma de obra, cerrará en tiempos distintos y temporales pistas y veredas.
 - ✓ Los trabajos de excavación en los límites que colindan con construcciones existentes generarán un probable daño en las cimentaciones vecinas.
- **Contaminación de la Flora:**
- ✓ Los componentes de flora y fauna, no presentes en el área del proyecto, y siendo escasas en los alrededores del área de ejecución serán considerados como impactos mínimos.
- **Contaminación Auditiva:**
- ✓ El traslado de materiales para la construcción del proyecto generará un aumento en el nivel de ruido de la zona.

- ✓ Los trabajos de compactado, vaciado de concreto con trompo mezclador generaron un nivel de ruido alto y puntual al personal de obra y vecinos aledaños.

Los niveles de ruido dentro y fuera del área de influencia del Proyecto están valorados como CRÍTICO, de significado medio.

El reglamento de estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Ruido – Decreto Supremo N°085-2003-PCM, establece que los ruidos indicados están referidos a condiciones normales de operación.

- **Contaminación Paisajista:**

- ✓ El inicio de los trabajos de construcción, dará lugar a un cerco perimétrico de seguridad que no permitirá la visión de los trabajos que al interior del área se esté ejecutando.
- ✓ Se considerará veredas auxiliares en el área externa de la obra para la circulación peatonal y se procederá a desviar el tránsito por rutas auxiliares.
- ✓ Dado que la maquinaria pesada se encargará de ejecutar su trabajo dentro del terreno del proyecto esto dañará las veredas y jardines vecinos.

Este impacto se ha valorado como INACEPTABLE, de regular impacto.

3.8.3.3. Impactos Ambientales Positivos

El presente proyecto y su ejecución dejarán impactos ambientales positivos temporales y permanentes de acuerdo al estudio realizado. Entre los impactos positivos tenemos:

- **Impacto en la Demografía / Población:**

- ✓ La construcción del Centro Recreacional generará que personas de los alrededores vean la zona donde funcionará dicho establecimiento agradable para trasladarse y/o establecer su vivienda.

- **Impacto Económico:**

- ✓ El desarrollo del presente proyecto desde su diseño, construcción, operación y mantenimiento genera puestos

de trabajo de profesionales; así como, de personal obrero de mano de obra calificada y no calificada. Generando una significativa demanda de puestos de trabajos.

- ✓ El Centro Recreacional convertirá una zona de bajo comercio en una zona altamente comercial, por lo que los ingresos de su población serán mayores.

- **Impacto sociopolítico:**

- ✓ El desarrollo de Obras de beneficio colectivo, impactará de manera positiva en la sociedad. La capacidad de gestión de sus representantes se verá dinamizada por el involucramiento de la población. (Desde sus inicios hasta el financiamiento continuo para la operación y mantenimiento de la infraestructura y talleres).

- **Dimensión Espacial:**

- ✓ Cambio en la prestación de servicios públicos y privados en el entorno del Centro Recreacional.
- ✓ La afluencia de vehículos privados aumentará su volumen.

- **Dimensión Cultural:**

- ✓ Los ciudadanos en etapa adulto mayor de Víctor Larco gozarán de un espacio adaptado a sus necesidades de recreación.
- ✓ Inclusión de las personas adulto mayores en las actividades recreativas del distrito.
- ✓ Concientización de la población a revalorar a las personas adultos mayores.

- **Arqueología:**

- ✓ Al momento de la creación del Proyecto se constató en el Ministerio de Cultura que en el área donde se desarrollará la Construcción del Centro Recreacional del Adulto mayor y juvenil del Distrito de Víctor Larco esta no contenía indicios de Restos arqueológicos en ella ni a sus alrededores.

✓ No se evidenció Sitios Históricos en la zona.

3.8.4. Medidas de Mitigación

Las medidas de mitigación tienen como objetivo fundamental ser incorporadas al proyecto integral y ser desarrolladas en la ejecución de la obra. Los gastos que las medidas de mitigación acarreen estarán considerados dentro del presupuesto del Proyecto.

Las medidas de mitigación se han formulado teniendo en cuenta la matriz de causa – efecto de acorde a la identificación y evaluación de los impactos ambientales por cada etapa del proyecto (Diseño, construcción, Operación y mantenimiento).

Cabe mencionar que las medidas de mitigación se desarrollarán conjuntamente con cada etapa del proyecto.

En el siguiente Cuadro se detalla las medidas de mitigación a implementar. Estos han sido resumidos actuando en los medios de: Suelo, agua, aire, social y otras medidas.

Cuadro 48 – Medidas de Mitigación Ambiental

DESCRIPCIÓN		MEDIDAS DE MITIGACIÓN A IMPLEMENTAR
SUELO	<ul style="list-style-type: none">- Determinar un lugar adecuado para los depósitos de material excedente, sin que se altere la calidad paisajística del lugar, no afecte propiedad de terceros, ni genere zonas inestables.- Dar instrucciones para el manejo adecuado de sustancias tóxicas para el suelo.	<ul style="list-style-type: none">- El Contratista deberá adecuar un área para la evacuación de los residuos sólidos provenientes de las excavaciones hasta el momento de su disposición final. El cual debe cumplir con lo estipulado en la norma vigente.
AGUA	<ul style="list-style-type: none">- Ubicar y diseñar las obras en base a datos adecuados sobre las características del sitio	<ul style="list-style-type: none">- El agua de rebose de captación existente, sin tratarse, ha sido conducida mediante tubería hacia la zona de la obra, la cual es utilizada

		para la dosificación del concreto y rellenos compactados
AIRE	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar materiales adecuados que sirvan como barreras de polvo y otras partículas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Por la amplitud y complejidad de la Obra estos impactos han sido de significado desde bajos, medios y altos, sin mayor trascendencia. Se han mitigado en el desarrollo de la obra, con riego en el caso de producción de polvos. Así mismo el personal obrero ha sido adecuadamente protegido con Epps (Gafas, copas para los ojos tipo cubierta; etc.)
SOCIAL	<ul style="list-style-type: none"> - Dar al equipo y las condiciones adecuadas a los trabajadores. Establecer pautas para que los trabajadores foráneos no tengan vínculos 	<ul style="list-style-type: none"> - El personal obrero, los técnicos cuentan con su casco de seguridad. De acuerdo al tipo de actividad que lo requiera, se recomienda el uso de guantes, botas de jebe de seguridad y el arnés. - Uso obligatorio de máscara protectora para el operador del equipo de soldadura. - Pautas para que los trabajadores foráneos no tengan vínculos con los habitantes.
	-	

Fuente: Elaboración Propia

3.8.5. Conclusiones

- El contratista que ejecute la construcción de la Obra, tendrá un plan de Mitigación Ambiental.
- Los potenciales impactos negativos que se originaran en por las acciones realizadas en la Obra, Inaceptables y críticos según la evaluación ambiental (Matriz causa – Efecto) y serán mitigado o prevenidos según lo establecido en el plan de mitigación establecido en este documento.

- c) La contaminación del aire, ha sido generada por los PTS (partículas totales en suspensión) debido a la remoción de material de las excavaciones, transporte y disposición de material particulado, agregados, cemento, al interior de la Obra.
- d) Por la amplitud y complejidad de la obra estos impactos han sido de valorados como INACEPTABLES sin mayor trascendencia.
- e) Dentro del plan de mitigación se exige el uso del Equipo Protector Personal (EPP), tales como casco, guantes, botas arnés de seguridad, de acuerdo al trabajo que desempeñe cada trabajador, con el fin de minimizar accidentes laborales.
- f) Mediante las charlas de Seguridad diarias al inicio de las labores del día se capacitará al personal de los potenciales peligros existentes en obra los que estarán expuestos durante su jornada laboral; de manera disminuir los riesgos a las personas, a la propiedad, medio ambiente y terceros. Se recomienda al ingeniero de seguridad la inspección correspondiente.
- g) La generación de puestos de trabajo para los profesionales, técnicos y obreros, durante las diferentes etapas del proyecto, generará el mayor IMPACTO POSITIVO, que se verá reflejado en los aspectos Socioeconómicos y, sociopolíticos y culturales del Distrito de Víctor Larco.

3.9. ANÁLISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS

El presente capítulo detallará los costos monetarios que acarreará la puesta en ejecución del presente proyecto, el cual tiene como objetivo el de brindar a toda la población del adulto mayor y juvenil a integrarse y recrearse de forma saludable por medio de la política de apoyo social a este sector de la población.

La inversión principalmente será gestionada por aporte del gobierno central y recursos propios de la entidad.

3.9.1. Resumen de Metrados

Ítem	Descripción	Und.	Metrado
01	CENTRO RECREACIONAL PARA EL ADULTO MAYOR Y JUVENIL EN EL DISTRITO DE VICTOR LARO, TRUJILLO, LA LIBERTAD		
01.01	ESTRUCTURAS		

01.01.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01.01.01	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA	glb	1.00
01.01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m	u	1.00
01.01.01.03	SERVICIOS HIGIENICOS	glb	1.00
01.01.02	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA	est	1.00
01.01.02.02	DEMOLICION DE MUROS DE CONCRETO ARMADO	glb	1.00
01.01.02.03	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	658.96
01.01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.03.01	EXCAVACION DE ZANJAS Y ZAPATAS	m3	356.21
01.01.03.02	CORTE DE TERRENO HASTA E=0.50 m SIN APISONADO	m2	432.23
01.01.03.03	RELLENO Y COMP. MANUAL- MAT. DE AFIRMADO	m3	189.45
01.01.03.04	ACARREO INTERNO DE MAT. PROCEDENTE DE EXC.	m3	602.41
01.01.03.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINA	m3	658.53
01.01.04	CONCRETO SIMPLE		
01.01.04.01	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA	m3	27.09
01.01.04.02	SOBRECIMIENTO F'C=175 KG/CM2 + 25% PM	m3	16.24
01.01.04.03	SOBRECIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	170.16
01.01.04.04	FALSO PISO MEZCLA 1:8 e=4"	m2	269.31
01.01.04.05	SOLADO PARA ZAPATAS DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m2	140.70
01.01.04.06	SUBCIMIENTO FC=100 KG/CM2	m3	7.94
01.01.05	CONCRETO ARMADO		
01.01.05.01	ZAPATAS		
01.01.05.01.01	ZAPATAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	82.90
01.01.05.01.02	ZAPATAS, ACERO FY=4200KG/CM2	kg	1,425.82
01.01.05.02	VIGAS DE CIMENTACION		
01.01.05.02.01	VIGA DE CIMENTACION, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	37.87
01.01.05.02.02	VIGAS DE CIMENTACION, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	192.05
01.01.05.02.03	VIGAS DE CIMENTACION, ACERO FY=4200KG/CM2	kg	3,122.81
01.01.05.03	SOBRECIMIENTO		
01.01.05.03.01	SOBREC. REF. CONCRETO 175 kg/cm2	m3	3.75
01.01.05.03.02	SOBREC. REF., ENCOFRADO DESENCOFRADO	m2	57.65
01.01.05.03.03	SOBREC. REF., ACERO FY=4200KG/CM2	kg	124.32

01.01.05.04	COLUMNAS		
01.01.05.04.01	COLUMNAS, CONCRETO 175 kg/cm2 (COLUMNETAS)	m3	5.35
01.01.05.04.02	COLUMNAS, CONCRETO 210 kg/cm2, (1er. PISO)	m3	23.49
01.01.05.04.03	COLUMNAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2 (2do Piso)	m3	19.59
01.01.05.04.04	COLUMNAS, ENCOFRADO DESENCOFRADO	m2	647.51
01.01.05.04.05	COLUMNAS, ACERO FY=4200KG/CM2	kg	9,474.79
01.01.05.05	GARGOLAS		
01.01.05.05.01	GARGOLA DE CONCRETO TERMINADO SEGÚN DISEÑO	und	6.00
01.01.05.06	VIGAS		
01.01.05.06.01	VIGAS, CONCRETO 175 kg/cm2 (VIGUETAS AMARRE)	m3	1.92
01.01.05.06.02	VIGAS, CONCRETO 210 kg/cm2, (1er. PISO)	m3	24.12
01.01.05.06.03	VIGAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2 (2do Piso)	m3	32.58
01.01.05.06.04	VIGAS, ENCOFRADO DESENCOFRADO	m2	541.50
01.01.05.06.05	VIGAS, ACERO FY=4200KG/CM2	kg	5,569.12
01.01.05.07	LOSAS ALIGERADAS		
01.01.05.07.01	LOSA ALIGERADA, CONCRETO 210 kg/cm2	m3	50.58
01.01.05.07.02	LOSA ALIGERADA, ENCOFRADO DESENCOFRADO	m2	711.45
01.01.05.07.03	LOSA ALIGERADA, ACERO FY=4200KG/CM2	kg	3,674.71
01.01.05.07.04	LOSA ALIGERADA, LADR. HUECO 15x30X30	u	2,415.01
01.01.05.07.05	LOSA ALIGERADA, LADRILLO HUECO DE ARCILLA 12X30X30 CM	und	3,415.27
01.01.05.08	ESCALERAS		
01.01.05.08.01	CONCRETO EN ESCALERAS F'C=210 KG/CM2	m3	2.93
01.01.05.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESCALERAS	m2	27.90
01.01.05.08.03	ACERO FY=4200KG7CM2 GRADO 60 - ESCALERAS	kg	284.76
01.01.05.09	GRADAS EN PISO		
01.01.05.09.01	GRADAS EN PISO, CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	0.28
01.01.05.09.02	GRADAS EN PISO, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1.33
01.02	ARQUITECTURA		
01.02.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA		
01.02.01.01	MURO DE LADRILLO KK TIPO IV CABEZA M: 1:4,J:1.5CM	m2	332.78
01.02.01.02	MURO DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA M: 1:4,J:1.5CM	m2	175.25
01.02.01.03	ALAMBRE #8 REFUERZO HORIZONTAL EN MUROS	kg	186.34
01.02.02	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
01.02.02.01	TARRAJEO EN MURO: INTERIOR Y EXTERIOR	m2	750.66

01.02.02.02	TARRAJEO EN MUROS EXTERIOR A PARTIR DEL 2do Piso.	m2	238.75
01.02.02.03	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	702.66
01.02.02.04	TARRAJEO DE VIGAS	m2	542.85
01.02.02.05	VESTIDURA DE DERRAMES (1:5)	m	399.06
01.02.02.06	VESTIDURA DE DERRAMES CON BORDES BOLEADOS M:1:2	m	46.28
01.02.02.07	BRUÑAS SEGUN DETALLE (1 x 1 cm)	m	968.76
01.02.03	CIELORRASOS		
01.02.03.01	CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5	m2	722.60
01.02.03.02	VESTIDURA DE DERRAMES (1:5)	m	14.85
01.02.04	PISOS Y PAVIMENTOS		
01.02.04.01	PISOS DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO 2" ESPESOR S/COLOREAR	m2	69.50
01.02.04.02	PISO DE CERAMICA DE ALTO TRANSITO PRIMER PISO	m2	252.93
01.02.04.03	PISO DE CERAMICA ALTO TRANSITO SEGUNDO PISO	m2	252.93
01.02.04.04	PATIO Y VEREDA DE CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 E=4" FROT. Y BRUÑADO.	m2	189.50
01.02.04.05	CANAleta DE EVACUACION PLUVIAL FC=175 KG/CM2 C/REJILLA	m	99.88
01.02.05	CONTRAZOCALOS		
01.02.05.01	CONTRAZOCALO S/COLOREAR H=20 cm MZ 1:2 e=1.5 cm	m	193.25
01.02.05.02	CONTRAZOCALO DE CERAMICA H = 0.10 m. INTERIOR DE AMBIENTES	m	145.40
01.02.06	REVESTIMIENTO DE GRADAS Y ESCALERAS		
01.02.06.01	REVESTIMIENTO C/CEMENTO DE PASO Y CONTRA PASO C/MOR.1:4 X 2CM +PULIDO 1:2 X 1CM	m	35.20
01.02.06.02	REVESTIMIENTO DE DESCANSOS C/MOR.1:4 X 2CM +PULIDO 1:2 X 1CM	m2	5.88
01.02.06.03	CONTRAZOCALO DE CERAMICA H = 0.10 m. EN ESCALERA	m	18.56
01.02.07	CUBIERTAS		
01.02.07.01	IMPERMEAB. DE TECHOS CON PINTURA ASFALTICA	m2	505.25
01.02.07.02	COBERTURA DE TEJA ANDINA	m2	505.25
01.02.07.03	CUMBRERA DE TEJA ANDINA	m	43.22
01.02.08	CARPINTERIA DE MADERA		
01.02.08.01	PUERTA CEDRO TIPO TABLERO C/TRAGALUZ	m2	33.41
01.02.08.02	VENTANA CEDRO-AMB C/SEG	m2	153.45
01.02.08.03	TICERO DE MADERA CEDRO (L=5 m) BARNIZADO	u	1.00
01.02.09	CARPINTERIA METALICA		

01.02.09.01	PASAMANO DE TUBO F°G° DE 2" EN ESCALERA	m	13.60
01.02.09.02	CANTONERA DE ALUMINIO EN ESCALERA	m	36.30
01.02.10	CERRAJERIA		
01.02.10.01	BISAGRA DE ACERO ALUMINIZADO DE 4" PESADA EN PUERTA	pza	44.00
01.02.10.02	BISAGRA DE ACERO ALUMINIZADO DE 2.5" PESADA EN PUERTA/VENTANA	pza	328.00
01.02.10.03	CERRADURA DOS GOLPES EN PUERTA	pza	11.00
01.02.10.04	CERROJO "SAPITO" SEGURIDAD BAT.VENTANA	u	162.00
01.02.10.05	MANIJA DE BRONCE 4" PARA PUERTAS	u	11.00
01.02.11	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES		
01.02.11.01	VIDRIOS SEMIDOBLES IMPORTADO	p2	1,651.61
01.02.12	PINTURA		
01.02.12.01	PINTURA LATEX 2 MANOS EN CIELO RASO	m2	1,124.44
01.02.12.02	PINTURA OLEO 2 MANOS EN VIGAS	m2	542.85
01.02.12.03	PINTURA OLEO 2 MANOS EN MUROS Y COLUMNA	m2	1,692.07
01.02.12.04	PINT. ANTICOR. ESMALTE 2 MANOS EN BARRAS DE SEGURIDAD	m	630.12
01.02.12.05	PINTURA BARNIZ EN CARP.DE MADERA	m2	707.26
01.02.12.06	PINTURA ESMALTE 2 MANOS EN CONTRAZOCALO DE CEMENTO H=20	m	193.25
01.02.13	VARIOS, LIMPIEZA Y JARDINERIA		
01.02.13.01	LIMPIEZA DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA	glb	1.00
01.02.14	EVACUACION DE AGUA PLUVIALE		
01.02.14.01	FALSA COLUMNA/PROTECCION TUBERIA BAJADA FC=175 KG/CM2	m3	0.30
01.02.14.02	CANALETA DE FIERRO GALVANIZADO	m	86.00
01.02.14.03	TUBERIA DE PVC SAP 3" P/LLUVIAS	m	29.60
01.03	INSTALACIONES ELECTRICAS		
01.03.01	SALIDAS DE INST. ELECTRICAS		
01.03.01.01	SALIDA DE TECHO (CENTRO DE LUZ)	pto	61.00
01.03.01.02	SALIDA TOMACORRIENTE DOBLE CON LINEA DE TIERRA	pto	20.00
01.03.02	SALIDAS DE RED DATA		
01.03.02.01	SALIDA PARA RED DATA	pto	30.00
01.03.03	CAJA DE PASE		
01.03.03.01	CAJAS DE PASE F°G° 6"x6"x3"	u	4.00
01.03.04	TABLEROS		
01.03.04.01	TAB. TG AUT. 1-3x90A	pza	1.00

01.03.04.02	TAB. TD1 AUT. 1-3X20A, 5-2X10A, Int. Dif. 16A - 30 m A, 220V 60HZ	pza	1.00
01.03.05	ARTEFACTOS Y LUMINARIAS		
01.03.05.01	ART. FLUORESCENTE 3/36W (SIM. E JOSFEL) C/SOPORTE	u	41.00
01.03.05.02	ART. FLUORESCENTE 2/18W (SIM. E JOSFEL)	u	10.00
01.03.05.03	ART. FLUOR. 2/20W EMPOTRADO MARCO ALUM (DIF. PLAS)	u	10.00
01.03.06	PUESTA A TIERRA		
01.03.06.01	POZO PUESTA A TIERRA INC. CABLE-2004 P-2 (R<5 0HMS)	u	1.00
01.03.07	CANALIZACION Y/O TUBERIA		
01.03.07.01	TUBERIA PVC - P 35 MM	m	120.00

3.9.2. Presupuesto General

S10

Página

1

Presupuesto

Presupuesto 0302007 DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA CENTRO RECREACIONAL DEL ADULTO MAYOR Y JUVENIL EN EL DISTRITO DE VICTOR LARCO, TRUJILLO, LA LIBERTAD

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	CENTRO RECREACIONAL PARA EL ADULTO MAYOR Y JUVENIL EN EL DISTRITO DE VICTOR LARO, TRUJILLO, LA LIBERTAD				1,102,314.89
01.01	ESTRUCTURAS				609,577.93
01.01.01	OBRAS PRELIMINARES				8,223.80
01.01.01.01	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA	glb	1.00	3,500.00	3,500.00
01.01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m	u	1.00	1,223.80	1,223.80
01.01.01.03	SERVICIOS HIGIENICOS	glb	1.00	3,500.00	3,500.00
01.01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				76,047.75
01.01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA	est	1.00	10,000.00	10,000.00
01.01.02.02	DEMOLICION DE MUROS DE CONCRETO ARMADO	glb	1.00	65,000.00	65,000.00
01.01.02.03	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	658.96	1.59	1,047.75
01.01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				53,532.00
01.01.03.01	EXCAVACION DE ZANJAS Y ZAPATAS	m3	356.21	33.90	12,075.52
01.01.03.02	CORTE DE TERRENO HASTA E=0.50 m SIN APISONADO	m2	432.23	11.87	5,130.57
01.01.03.03	RELLENO Y COMP. MANUAL- MAT. DE AFIRMADO	m3	189.45	93.61	17,734.41
01.01.03.04	ACARREO INTERNO DE MAT. PROCEDENTE DE EXC.	m3	602.41	15.82	9,530.13
01.01.03.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINA	m3	658.53	13.76	9,061.37

01.01.04	CONCRETO SIMPLE				58,530.13
01.01.04.01	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA	m3	27.09	264.03	7,152.57
01.01.04.02	SOBRECIMIENTO F'C=175 KG/CM2 + 25% PM	m3	16.24	363.38	5,901.29
01.01.04.03	SOBRECIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	170.16	47.19	8,029.85
01.01.04.04	FALSO PISO MEZCLA 1:8 e=4"	m2	269.31	41.58	11,197.91
01.01.04.05	SOLADO PARA ZAPATAS DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m2	140.70	172.29	24,241.20
01.01.04.06	SUBCIMIENTO FC=100 KG/CM2	m3	7.94	252.81	2,007.31
01.01.05	CONCRETO ARMADO				413,244.25
01.01.05.01	ZAPATAS				46,635.24
01.01.05.01.01	ZAPATAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	82.90	469.50	38,921.55
01.01.05.01.02	ZAPATAS, ACERO FY=4200KG/CM2	kg	1,425.82	5.41	7,713.69
01.01.05.02	VIGAS DE CIMENTACION				51,107.85
01.01.05.02.01	VIGA DE CIMENTACION, CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	37.87	468.44	17,739.82
01.01.05.02.02	VIGAS DE CIMENTACION, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	192.05	85.29	16,379.94
01.01.05.02.03	VIGAS DE CIMENTACION, ACERO FY=4200KG/CM2	kg	3,122.81	5.44	16,988.09
01.01.05.03	SOBRECIMIENTO				4,552.74
01.01.05.03.01	SOBREC. REF. CONCRETO 175 kg/cm2	m3	3.75	433.72	1,626.45
01.01.05.03.02	SOBREC. REF., ENCOFRADO DESENCOFRADO	m2	57.65	39.05	2,251.23
01.01.05.03.03	SOBREC. REF., ACERO FY=4200KG/CM2	kg	124.32	5.43	675.06
01.01.05.04	COLUMNAS				119,346.95
01.01.05.04.01	COLUMNAS, CONCRETO 175 kg/cm2 (COLUMNETAS)	m3	5.35	534.89	2,861.66
01.01.05.04.02	COLUMNAS, CONCRETO 210 kg/cm2, (1er. PISO)	m3	23.49	610.60	14,342.99
01.01.05.04.03	COLUMNAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2 (2do Piso)	m3	19.59	672.71	13,178.39
01.01.05.04.04	COLUMNAS, ENCOFRADO DESENCOFRADO	m2	647.51	55.89	36,189.33
01.01.05.04.05	COLUMNAS, ACERO FY=4200KG/CM2	kg	9,474.79	5.57	52,774.58
01.01.05.05	GARGOLAS				510.00
01.01.05.05.01	GARGOLA DE CONCRETO TERMINADO SEGÚN DISEÑO	und	6.00	85.00	510.00
01.01.05.06	VIGAS				93,279.04
01.01.05.06.01	VIGAS, CONCRETO 175 kg/cm2 (VIGUETAS AMARRE)	m3	1.92	412.65	792.29
01.01.05.06.02	VIGAS, CONCRETO 210 kg/cm2, (1er. PISO)	m3	24.12	437.43	10,550.81
01.01.05.06.03	VIGAS, CONCRETO F'C=210 KG/CM2 (2do Piso)	m3	32.58	527.78	17,195.07
01.01.05.06.04	VIGAS, ENCOFRADO DESENCOFRADO	m2	541.50	64.33	34,834.70

01.01.05.06.05	VIGAS, ACERO FY=4200KG/CM2	kg	5,569.12	5.37	29,906.17
01.01.05.07	LOSAS ALIGERADAS				91,648.92
01.01.05.07.01	LOSA ALIGERADA, CONCRETO 210 kg/cm2	m3	50.58	443.33	22,423.63
01.01.05.07.02	LOSA ALIGERADA, ENCOFRADO DESENCOFRADO	m2	711.45	40.16	28,571.83
01.01.05.07.03	LOSA ALIGERADA, ACERO FY=4200KG/CM2	kg	3,674.71	5.36	19,696.45
01.01.05.07.04	LOSA ALIGERADA, LADR. HUECO 15x30X30	u	2,415.01	4.11	9,925.69
01.01.05.07.05	LOSA ALIGERADA, LADRILLO HUECO DE ARCILLA 12X30X30 CM	und	3,415.27	3.23	11,031.32
01.01.05.08	ESCALERAS				6,007.21
01.01.05.08.01	CONCRETO EN ESCALERAS F'C=210 KG/CM2	m3	2.93	672.71	1,971.04
01.01.05.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESCALERAS	m2	27.90	91.49	2,552.57
01.01.05.08.03	ACERO FY=4200KG7CM2 GRADO 60 - ESCALERAS	kg	284.76	5.21	1,483.60
01.01.05.09	GRADAS EN PISO				156.30
01.01.05.09.01	GRADAS EN PISO, CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	0.28	442.03	123.77
01.01.05.09.02	GRADAS EN PISO, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1.33	24.46	32.53
01.02	ARQUITECTURA				461,854.05
01.02.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				74,965.24
01.02.01.01	MURO DE LADRILLO KK TIPO IV CABEZA M: 1:4,J:1.5CM	m2	332.78	168.10	55,940.32
01.02.01.02	MURO DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA M: 1:4,J:1.5CM	m2	175.25	97.49	17,085.12
01.02.01.03	ALAMBRE #8 REFUERZO HORIZONTAL EN MUROS	kg	186.34	10.41	1,939.80
01.02.02	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				81,991.34
01.02.02.01	TARRAJEO EN MURO: INTERIOR Y EXTERIOR	m2	750.66	23.34	17,520.40
01.02.02.02	TARRAJEO EN MUROS EXTERIOR A PARTIR DEL 2do Piso.	m2	238.75	34.04	8,127.05
01.02.02.03	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	702.66	31.27	21,972.18
01.02.02.04	TARRAJEO DE VIGAS	m2	542.85	38.66	20,986.58
01.02.02.05	VESTIDURA DE DERRAMES (1:5)	m	399.06	12.31	4,912.43
01.02.02.06	VESTIDURA DE DERRAMES CON BORDES BOLEADOS M:1:2	m	46.28	20.01	926.06
01.02.02.07	BRUÑAS SEGUN DETALLE (1 x 1 cm)	m	968.76	7.79	7,546.64
01.02.03	CIELORRASOS				34,202.81
01.02.03.01	CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5	m2	722.60	47.08	34,020.01
01.02.03.02	VESTIDURA DE DERRAMES (1:5)	m	14.85	12.31	182.80
01.02.04	PISOS Y PAVIMENTOS				81,999.55
01.02.04.01	PISOS DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO 2" ESPESOR S/COLOREAR	m2	69.50	54.64	3,797.48
01.02.04.02	PISO DE CERAMICA DE ALTO TRANSITO PRIMER PISO	m2	252.93	71.63	18,117.38

01.02.04.03	PISO DE CERAMICA ALTO TRANSITO SEGUNDO PISO	m2	252.93	68.48	17,320.65
01.02.04.04	PATIO Y VEREDA DE CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 E=4" FROT. Y BRUÑADO.	m2	189.50	99.45	18,845.78
01.02.04.05	CANAleta DE EVACUACION PLUVIAL FC=175 KG/CM2 C/REJILLA	m	99.88	239.47	23,918.26
01.02.05	CONTRAZOCALOS				8,045.62
01.02.05.01	CONTRAZOCALE S/COLOREAR H=20 cm MZ 1:2 e=1.5 cm	m	193.25	9.98	1,928.64
01.02.05.02	CONTRAZOCALE DE CERAMICA H = 0.10 m. INTERIOR DE AMBIENTES	m	145.40	42.07	6,116.98
01.02.06	REVESTIMIENTO DE GRADAS Y ESCALERAS				3,073.49
01.02.06.01	REVESTIMIENTO C/CEMENTO DE PASO Y CONTRA PASO C/MOR.1:4 X 2CM +PULIDO 1:2 X 1CM	m	35.20	55.81	1,964.51
01.02.06.02	REVESTIMIENTO DE DESCANSOS C/MOR.1:4 X 2CM +PULIDO 1:2 X 1CM	m2	5.88	55.81	328.16
01.02.06.03	CONTRAZOCALE DE CERAMICA H = 0.10 m. EN ESCALERA	m	18.56	42.07	780.82
01.02.07	CUBIERTAS				35,244.99
01.02.07.01	IMPERMEAB. DE TECHOS CON PINTURA ASFALTICA	m2	505.25	6.50	3,284.13
01.02.07.02	COBERTURA DE TEJA ANDINA	m2	505.25	58.90	29,759.23
01.02.07.03	CUMBRERA DE TEJA ANDINA	m	43.22	50.94	2,201.63
01.02.08	CARPINTERIA DE MADERA				44,804.22
01.02.08.01	PUERTA CEDRO TIPO TABLERO C/TRAGALUZ	m2	33.41	361.63	12,082.06
01.02.08.02	VENTANA CEDRO-AMB C/SEG	m2	153.45	212.07	32,542.14
01.02.08.03	TICERO DE MADERA CEDRO (L=5 m) BARNIZADO	u	1.00	180.02	180.02
01.02.09	CARPINTERIA METALICA				2,250.00
01.02.09.01	PASAMANO DE TUBO F°G° DE 2" EN ESCALERA	m	13.60	91.72	1,247.39
01.02.09.02	CANTONERA DE ALUMINIO EN ESCALERA	m	36.30	27.62	1,002.61
01.02.10	CERRAJERIA				6,214.95
01.02.10.01	BISAGRA DE ACERO ALUMINIZADO DE 4" PESADA EN PUERTA	pza	44.00	10.42	458.48
01.02.10.02	BISAGRA DE ACERO ALUMINIZADO DE 2.5" PESADA EN PUERTA/VENTANA	pza	328.00	10.42	3,417.76
01.02.10.03	CERRADURA DOS GOLPES EN PUERTA	pza	11.00	95.36	1,048.96
01.02.10.04	CERROJO "SAPITO" SEGURIDAD BAT.VENTANA	u	162.00	7.48	1,211.76
01.02.10.05	MANIJA DE BRONCE 4" PARA PUERTAS	u	11.00	7.09	77.99
01.02.11	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES				7,052.37
01.02.11.01	VIDRIOS SEMIDOBLES IMPORTADO	p2	1,651.61	4.27	7,052.37
01.02.12	PINTURA				60,065.16
01.02.12.01	PINTURA LATEX 2 MANOS EN CIELO RASO	m2	1,124.44	12.88	14,482.79
01.02.12.02	PINTURA OLEO 2 MANOS EN VIGAS	m2	542.85	10.38	5,634.78

01.02.12.03	PINTURA OLEO 2 MANOS EN MUROS Y COLUMNA	m2	1,692.07	11.39	19,272.68
01.02.12.04	PINT. ANTICOR. ESMALTE 2 MANOS EN BARRAS DE SEGURIDAD	m	630.12	8.46	5,330.82
01.02.12.05	PINTURA BARNIZ EN CARP.DE MADERA	m2	707.26	19.93	14,095.69
01.02.12.06	PINTURA ESMALTE 2 MANOS EN CONTRAZOCALO DE CEMENTO H=20	m	193.25	6.46	1,248.40
01.02.13	VARIOS, LIMPIEZA Y JARDINERIA				16,000.00
01.02.13.01	LIMPIEZA DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA	glb	1.00	6,500.00	6,500.00
01.02.14	EVACUACION DE AGUA PLUVIALE				5,944.31
01.02.14.01	FALSA COLUMNA/PROTECCION TUBERIA BAJADA FC=175 KG/CM2	m3	0.30	532.89	159.87
01.02.14.02	CANALETA DE FIERRO GALVANIZADO	m	86.00	55.18	4,745.48
01.02.14.03	TUBERIA DE PVC SAP 3" P/LLUVIAS	m	29.60	35.10	1,038.96
01.03	INSTALACIONES ELECTRICAS				30,882.91
01.03.01	SALIDAS DE INST. ELECTRICAS				9,299.97
01.03.01.01	SALIDA DE TECHO (CENTRO DE LUZ)	pto	61.00	115.97	7,074.17
01.03.01.02	SALIDA TOMACORRIENTE DOBLE CON LINEA DE TIERRA	pto	20.00	111.29	2,225.80
01.03.02	SALIDAS DE RED DATA				3,984.90
01.03.02.01	SALIDA PARA RED DATA	pto	30.00	132.83	3,984.90
01.03.03	CAJA DE PASE				196.28
01.03.03.01	CAJAS DE PASE F°G° 6"x6"x3"	u	4.00	49.07	196.28
01.03.04	TABLEROS				950.56
01.03.04.01	TAB. TG AUT. 1-3x90A	pza	1.00	384.98	384.98
01.03.04.02	TAB. TD1 AUT. 1-3X20A, 5-2X10A, Int. Dif. 16A - 30 m A, 220V 60HZ	pza	1.00	565.58	565.58
01.03.05	ARTEFACTOS Y LUMINARIAS				9,049.60
01.03.05.01	ART. FLUORESCENTE 3/36W (SIM. E JOSFEL) C/SOPORTE	u	41.00	160.90	6,596.90
01.03.05.02	ART. FLUORESCENTE 2/18W (SIM. E JOSFEL)	u	10.00	127.50	1,275.00
01.03.05.03	ART. FLUOR. 2/20W EMPOTRADO MARCO ALUM(DIF. PLAS)	u	10.00	117.77	1,177.70
01.03.06	PUESTA A TIERRA				2,937.60
01.03.06.01	POZO PUESTA A TIERRA INC. CABLE-2004 P-2 (R<5 0HMS)	u	1.00	2,937.60	2,937.60
01.03.07	CANALIZACION Y/O TUBERIA				4,464.00
01.03.07.01	TUBERIA PVC - P 35 MM	m	120.00	37.20	4,464.00
	Costo Directo				1,102,314.89

SON : UN MILLON CIENTO DOS MIL TRESCIENTOS CATORCE Y 89/100 NUEVOS SOLES

3.9.3. Desagregado de Gastos Generales

Cuadro 49 – Resumen de Gastos Generales

Resumen de Análisis de Gastos Generales																																								
Ítem	Descripción	Und.	Cantidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.																																			
I Gastos Generales Fijos																																								
1	Análisis de Gastos Generales Fijos	Glb.	1.00	13,846.77	13,846.77																																			
II Gastos Generales Variables																																								
1	Análisis de Gastos Generales Variables	Glb.	1.00	90,637.71	90,637.71																																			
Total de Gastos Generales S/.					104,484.48																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Relación de Costo Directo y Costo Indirecto</th> <th style="text-align: right;">9.48%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>* Costo Directo</td> <td>S/.</td> <td>1,102,314.89</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>* Costo Indirecto</td> <td>S/.</td> <td>104,484.48</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Relación de Costo Directo/Costo Indirecto</td> <td>%</td> <td>9.48%</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Utilidad</th> <th style="text-align: right;">5.00%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>* Costo Utilidad</td> <td>S/.</td> <td>55,115.74</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Relación de Utilidad/Costo Indirecto</td> <td>%</td> <td>5.00%</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Relación de Costo Directo y Costo Indirecto				9.48%	* Costo Directo	S/.	1,102,314.89			* Costo Indirecto	S/.	104,484.48			Relación de Costo Directo/Costo Indirecto	%	9.48%			Utilidad				5.00%	* Costo Utilidad	S/.	55,115.74			Relación de Utilidad/Costo Indirecto	%	5.00%		
Relación de Costo Directo y Costo Indirecto				9.48%																																				
* Costo Directo	S/.	1,102,314.89																																						
* Costo Indirecto	S/.	104,484.48																																						
Relación de Costo Directo/Costo Indirecto	%	9.48%																																						
Utilidad				5.00%																																				
* Costo Utilidad	S/.	55,115.74																																						
Relación de Utilidad/Costo Indirecto	%	5.00%																																						

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 50 – Gastos Generales Fijos

Análisis de Gastos Generales Gastos Generales Fijos

Ítem	Descripción	Und.	Cant. Descripción	Cant. Unidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
I Campamento						
1	Prueba de Abrasión	Und	1.00	4.00	350.00	1,400.00
2	Prueba de Densidad de Campo	Und	1.00	10.00	60.00	600.00
3	Diseño de mezclas	Und	1.00	3.00	350.00	1,050.00
4	Rotura de probetas	Und	1.00	50.00	25.00	1,250.00
5	Prueba de CBR	Und	1.00	3.00	350.00	1,050.00
II Liquidación de Obra						
1	Copias Varias	est.	1.00	1.00	800.00	800.00

2	Comunicaciones	est.	3.00	1.00	100.00	300.00
III Impuestos						
1	Impuesto a las Transacciones Financieras I.T.F.	Glb.	1.00	0.005%	1,489,059.84	74.45
2	Sencico (del Total sin I.G.V.)	Glb.	1.00	0.20%	1,261,915.11	2,523.83
3	COFONAVISER (del Total)	Glb.	1.00	0.05%	1,489,059.84	744.53
IV Gastos Diversos						
1	Gastos de Licitación	Glb.	1.00	100.00%	1,200.00	1,200.00
2	Gastos Legales	Glb.	1.00	100.00%	2,103.96	2,103.96
3	Gastos Firma de Contrato	Glb.	1.00	100.00%	750.00	750.00
Total de Gastos Generales Fijos S/.						13,846.77

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 51 – Gastos Generales Variables

Análisis de Gastos Generales Gastos Generales Variables

Ítem	Descripción	Und.	Cant. Descrip.	Cant. Und.	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
I	Mano de Obra Indirecta					
A	Área de Producción					
1	Ing. Residente de Obra (Inc. Leyes Sociales)	Mes	3.00	1.00	4000.00	12,000.00
2	Asistente de Residente	Mes	3.00	1.00	3000.00	9,000.00
3	Ing. Higiene y seguridad	Mes	3.00	1.00	2800.00	8,400.00
4	Ing. Estructural	Mes	3.00	0.50	3500.00	5,250.00
5	Ing. Sanitario	Mes	3.00	0.50	3200.00	4,800.00
6	Ing. Especialista en Mecánica de suelos	Mes	3.00	0.50	3000.00	4,500.00
7	Maestro de obra	Mes	3.00	1.00	2250.00	6,750.00
8	Almacenero	Mes	3.00	1.00	1500.00	4,500.00
9	Guardián	Mes	3.00	1.00	1500.00	4,500.00
B	Materiales, Servicios y Equipos de Oficinas					
1	Materiales de Oficina	Mes	3.00	1.00	1,400.00	4,200.00
2	Alimentación de personal	Mes	3.00	7.00	450.00	9,450.00
C	Gastos Financieros					
1	Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato (Carta Fianza MC)	Mes		0.50	3,970.83	1,985.41
2	Garantía del Adelanto en Efectivo (Carta Fianza MC)	Mes		0.50	7,941.65	3,970.83
3	Garantía del Adelanto por materiales (Carta Fianza MC)	Mes		1.00	3,970.83	3,970.83
4	Garantía por Beneficios Sociales (Carta Fianza=MO)	Mes		1.00	1,524.80	1,524.80
D	Seguros					
1	Accidentes Personales	glb			2,277.59	2,277.59

2	Riesgo de Ingeniería	glb			3,067.46	3,067.46
3	Responsabilidad contra Terceros	glb			490.79	490.79
Total de Gastos Generales Variables S/.						90,637.71

Fuente: Elaboración Propia

IV. CONCLUSIONES

- Los resultados del estudio topográfico en el terreno para el diseño del presente proyecto demostró que presenta pendiente continuas no mayores al 3% respecto de su horizontal, lo cual tendremos da lugar una nivelación mínima de acuerdo a lo establecido en la normativa vigente.
- La concepción arquitectónica se planteó de acuerdo a las necesidades del proyecto, la antropometría reglamentada y las exigencias del “RNE-A.120 – Accesibilidad para Personas con Discapacidad y de la Personas Adultas Mayores” y del “RNE-A.090 – Servicios Comunes”.
- El análisis de mecánica de suelos nos brindó la clasificación del terreno donde se proyecta la cimentación y superestructura del proyecto, el tipo de suelo para esa zona es SM – Arena Limosa (SUCS) y terreno con material limo arcilloso (AASHTO).
- El diseño sísmoresistente para el centro recreacional nos mostró que es una ESTRUCTURA REGULAR, con sistema estructural de MUROS DE CONCRETO ARMADO – PLACAS, debido que la mayor fuerza cortante en la base es absorbida por los muros de corte.
- El diseño de las instalaciones sanitarias para el proyecto se rigen bajo los lineamientos establecidos por el RNE-IS.010, el cual de acuerdo a la demanda sanitaria y superficie del terreno el sistema de alcantarillado es de tipo convencional.
- Las instalaciones eléctricas y electromecánicas se plantearon de acuerdo al RNE-EM.010 y las directivas del Código Nacional de Electricidad, estos sistemas eléctricos serán circuitos monofásicos y ductos de PVC, estos circuitos se colocaran empotrados a los muros verticales solo en el caso de las acometidas y/o montantes, las cuales tiene un voltaje de 220V, el punto de factibilidad será brindado HIDRANDINA quien es el administrador del servicio en la región.
- El sistema de comunicaciones, tal como es la red data alámbrica e inalámbrica se concibió respetando lo que establece el RNE-EM.020.

Esto nos permitió establecer la canalización de las redes y telecomunicaciones del centro recreacional.

- El estudio de impacto ambiental del centro recreacional concluyo que la ejecución del presente proyecto provocara posible afectación al medio ambiente lo cual se dará solución mediante las directivas para las condiciones de armonía, mitigación y solución a los impactos negativos producto de la ejecución del proyecto, estos están directamente ligados con actividades de manejo de residuos producto de las excavaciones, contaminación sonora, distorsión a la tranquilidad pública urbana y a los eventos fortuitos que puedan presentar durante la ejecución.
- La elaboración de los metrados, costos y presupuesto para la ejecución del proyecto acarreará una inversión de S/. 1, 102,314.89 soles los cuales serán gestionados al gobierno central por parte de la entidad competente.

V. RECOMENDACIONES

El suscrito recomienda:

- Designar un staff de profesionales competentes e idóneos para la ejecución y supervisión de los procesos constructivos.
- Adquirir materiales de calidad para la ejecución de los trabajos proyectados.
- Gestionar administrativamente toda la documentación inherente para lograr un convenio interinstitucional entre el gobierno central y la entidad involucrada.
- Respetar el planteamiento conceptual y de diseño para la edificación planteada, salvo mejor parecer.
- Realizar el mantenimiento post inversión asignando una partida presupuestal que permita sostener dicha actividad.
- Generar un backup actualizado de la población objetivo para lograr

VI. REFERENCIAS

- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES **ARQUITECTURA A.010 CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO (2014)**
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES **ESTRUCTURAS E.020 CARGAS.**

- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES **ESTRUCTURAS E.030 DISEÑO SISMORESISTENTE (2016).**
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES **ESTRUCTURAS E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES.**
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES **ESTRUCTURAS E.060 CONCRETO ARMADO.**
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES **ESTRUCTURAS E.070 ALBAÑILERIA.**
- **ANTONIO BLANCO BLASCO, ESTRUCTURACIÓN Y DISEÑO DE EDIFICACIONES DE CONCRETO ARMADO**, Colección del Ingeniero Civil, Libro 2. **VIGAS** (pág. 25)
- **ANTONIO BLANCO BLASCO, ESTRUCTURACIÓN Y DISEÑO DE EDIFICACIONES DE CONCRETO ARMADO**, Colección del Ingeniero Civil, Libro 2. **COLUMNAS (Comportamientos y Tipos)** (pág. 30)
- **MANUAL DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO, CAPECO – PREDIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.**