

MEMORIA DE CÁLCULO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL

MÓDULO BÁSICO DE VIVIENDA RURAL

A. INTRODUCCIÓN

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.-

La presente memoria de cálculo corresponde al diseño de las estructuras del módulo de vivienda rural, diseñado por el Programa Nacional de Vivienda Rural del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

El diseño estructural del módulo de vivienda del presente proyecto se ha desarrollado con la ayuda de programas de análisis estructural, basados en elementos finitos, como el SAP y el ETABS, además de hojas de cálculo Excel.

El procedimiento seguido es el siguiente:

1. Metrado de Cargas
2. Predimensionamiento
3. Análisis estructural
4. Diseño de los elementos que conforman la estructura
5. Verificaciones de los resultados, según requisitos normativos.

Los datos iniciales de diseño están indicados en las hojas de cálculo y corresponden a la geometría definida en el diseño de arquitectura, así como las características de la zona y en conformidad con la reglamentación de diseño vigente.

2. NORMAS Y CÓDIGOS.-

Para el análisis y diseño se utilizaron los siguientes códigos y normas:

- Norma Peruana E-020 – Cargas
- Norma Peruana E-030 – Diseño sismo Resistente
- Normas del American Concrete Institute ACI 318-99
- Norma Peruana E-070 - Albañilería
- Norma Peruana E-060 – Concreto Armado y Comentarios
- Reglamento Nacional de Edificaciones

3. CARGAS DE DISEÑO.-

Se ha considerado los pesos propios y la carga viva según reglamento de cargas Norma E-020.

- | | |
|--------------------------------------|------------------------|
| - Peso unitario del concreto | 2400Kg/m ³ |
| - Unidades de arcilla cocida sólidas | 1800 kg/m ³ |
| - Unidades de arcilla cocida huecas | 1350 kg/m ³ |

Sobrecarga por m²

- | | |
|---------------|-----------------------|
| - Dormitorios | 250 kg/m ² |
| - Corredor | 400 kg/m ² |
| - Carga viva | 50 kg/m ² |

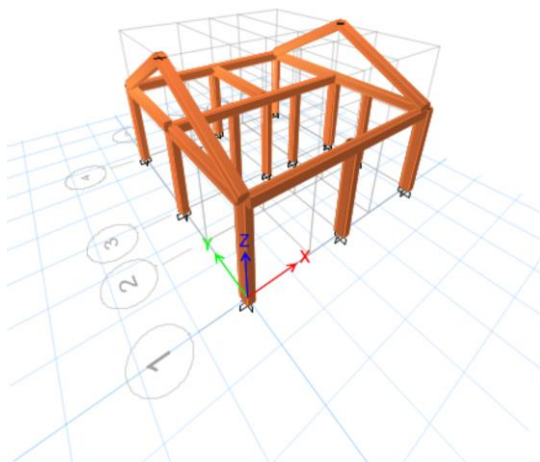
4. ESTRUCTURACIÓN.-



Las edificaciones que conforman el presente proyecto son denominados módulos de vivienda rural, los cuales tienen la función de casa habitación, con propiedades de aislamiento térmico y conservación del calor.

Se han conformado estructuralmente mediante el uso de elementos de concreto reforzado, como vigas y columnas, con paredes de bloquetas de concreto. Los techos son de estructura metálica y cobertura de planchas de calamina.

Modelo para análisis estructural automatizado, mediante software de análisis por elementos finitos.



5. ANÁLISIS SÍSMICO.-

Se ha considerado los parámetros de un suelo representativo, cuyas propiedades son similares a los suelos de la zona donde se plantea realizar la construcción de los módulos.

Asimismo, de acuerdo a las solicitaciones de carga, se plantea cimentar por medio de una cimentación corrida simplemente apoyada, de acuerdo a la norma E060 “CONCRETO ARMADO”.

5.1 ESPECTRO SÍSMICO SEGÚN LOS PARÁMETROS DEL SUELO.-

De acuerdo al Mapa de Zonificación sísmica del Perú el área de estudio se encuentra en la Zona 2 correspondiente a una zona de Sismicidad media y con probabilidad de ocurrencia de sismos en la Escala de Mercalli Modificada de IX a X grados de intensidad.

La fuerza horizontal o cortante total en la base debido a la acción sísmica se determinara por la siguiente fórmula:

$$H = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C \cdot P}{R_d}$$

Donde $Z = 0.45$ (factor de zona)

$S_1 = 1.00$ (factor de suelo, correspondiente al tipo de suelo de cimentación S_1 , con un período predominante

$T_p = 0.40$ seg y $T_L = 2.50$ seg)

Parámetros sísmicos de sitio.

Dentro de los alcances de la “Norma Técnica de Edificaciones E.030” de “Diseño Sismo resistente”, el terreno se halla ubicado dentro de la denominada “Zona 2” de la clasificación de “Zonas Sísmicas” del territorio nacional, correspondiéndole un “factor de zona” de $Z=0.25g$.

Condiciones geotécnicas

La clasificación del perfil de suelo, en la zona de estudio varía de acuerdo al tipo de suelo existente, de acuerdo a lo indicado en el Punto 6.2 “**Condiciones Geotécnicas**” de la citada Norma, el perfil de suelo que se acomoda a la zona de estudio es de tipo S₂.

Perfil tipo S₂

Suelos intermedios

A este tipo corresponden los suelos medianamente rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte Vs, entre 180 m/s y 500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:
- Arena densa, gruesa a media, o grava arenosa medianamente densa, con valores del SPT N₆₀, entre 15 y 50.

Según el perfil S₂, se correlacionan los parámetros de suelo siguientes:

Periodo que define la plataforma del factor C el (Tp):

$$T_p = 0.60 \text{ seg.}$$

Periodo que define el inicio de la zona del factor C con desplazamiento constante.

$$T_L = 2.00 \text{ seg.}$$

Factor de Suelo (S):

$$S = 1.05$$

Factor de Zona (Z): aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años

$$Z = 0.45 \text{ (g)}$$

Factor de Ampliación Sísmica (C):

$$C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p}{T} \right)$$

T_p < T < T_L

Para T = Periodo de Vibración de la Estructura = h_n/C_t

(f) Categoría de la Edificación (D)

(g) Factor de Uso U = 1.0

(h) La Fuerza horizontal o cortante basal, debido a la acción sísmica se determinará por la fórmula siguiente:

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

Donde:

V = CORTANTE BASAL

Z= Factor de Zona

U= Factor de Uso

S= Factor de amplificación del suelo

C= Factor de amplificación sísmica



R =Coeficiente de reducción

P = Peso de la edificación

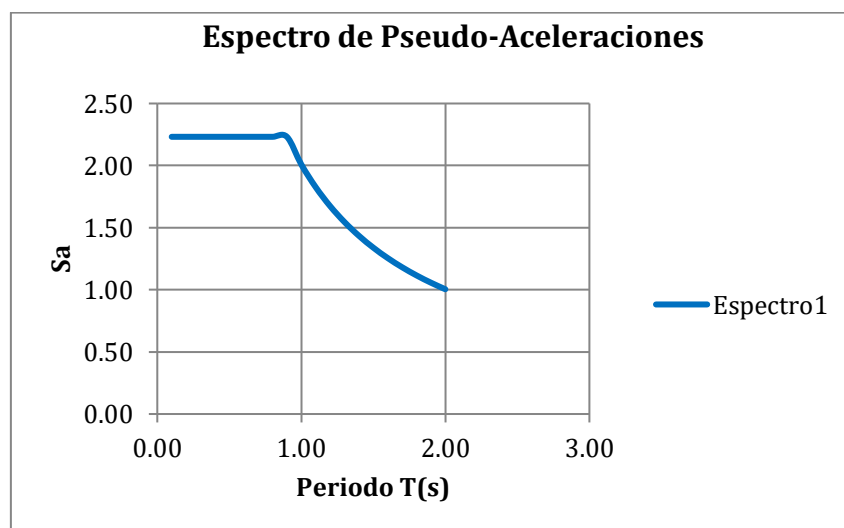
Sa	Aceleración Espectral	$Sa = \frac{ZUSC}{R} \times g$
Z	Factor de Zona	Z= 0.45 (Zona 4)
U	Factor de Categoría de Edificación	U=1.0 (Edificaciones comunes)
S	Parámetro de Suelo	S= 1.05 (Suelo tipo S2) Tp= 0.60seg
C	Factor de Amplificación Sísmica	$C = 2.5 \times (\frac{T_p}{T})$
R	Coeficiente de Reducción	Sistema pórticos de concreto armado R=8
g	Aceleración de la gravedad	981cm/seg ²

- **Factor de la zona** : **Z = 0.45**
- **Factor de ampliación del suelo** : **S = 1.05**
- **Periodo que define la plataforma espectro** : **Tp = 0.6**
- **TI = 2.00**

Del estudio de Suelos, se determinó los parámetros S y Tp.

A partir de estos valores se determinó el espectro inelástico de pseudo aceleraciones, el cual se utiliza para realizar el análisis sísmico del módulo de vivienda rural.

Gráfico 1 - ESPECTRO REPRESENTATIVO PARA EL ANÁLISIS SÍSMICO



Fuente: Elaboración propia

B. DESARROLLO

6. ANÁLISIS Y DISEÑO.-

El análisis estructural se efectuó por métodos elásticos, los mismos que consideraron el comportamiento de los materiales que conforman las diversas estructuras y sus capacidades para tomar cargas de gravedad y fuerzas sísmicas.

Para el análisis sísmico se utilizó el programa de computadora que resuelve la estructura tridimensionalmente SAP2000 v.19 , modelando la estructura matricialmente. Se adjuntan los resultados del análisis estructural.

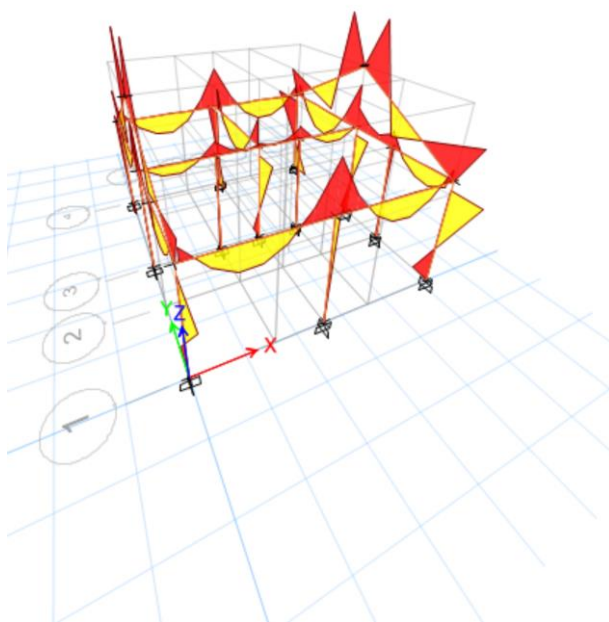
El diseño en concreto reforzado se realizó cumpliendo los requisitos de la norma técnica E-060, del Reglamento Nacional de Edificaciones, los cálculos realizados mediante hojas de cálculo Excel se adjuntan a la presente memoria.

A continuación se presentan los resultados del análisis, obtenido para el módulo de vivienda rural.

6.1 MÓDULO BÁSICO DE VIVIENDA RURAL

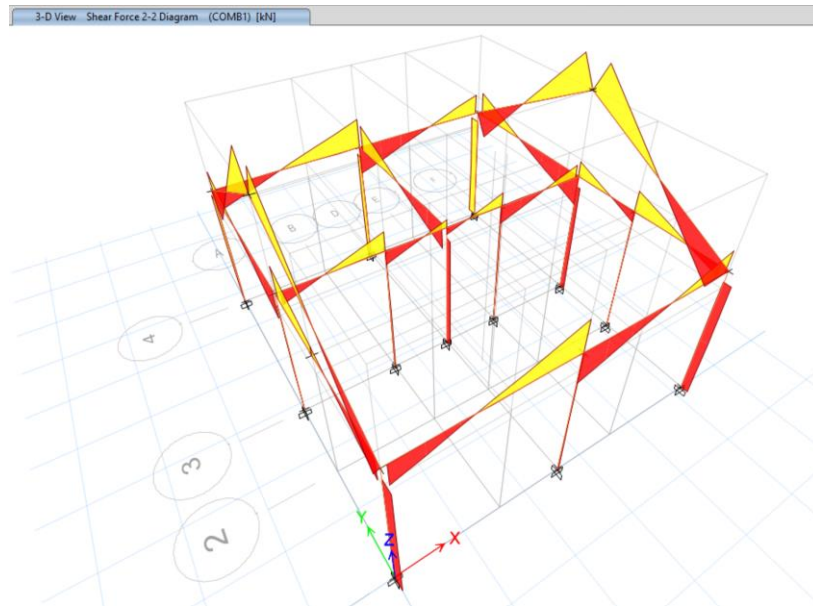
Esta edificación está conformada por una estructura aporticada, de columnas y vigas de concreto reforzado, con tabiques y muros de albañilería, utilizándose ladrillos de arcilla tipo IV. El análisis de la estructura se realizó mediante el uso del software ETABS v16. Los resultados del análisis permiten definir las dimensiones y el reforzamiento de los elementos estructurales, tal como se muestra en los planos de estructuras.

Gráfico 6.1: DIAGRAMA DE MOMENTOS



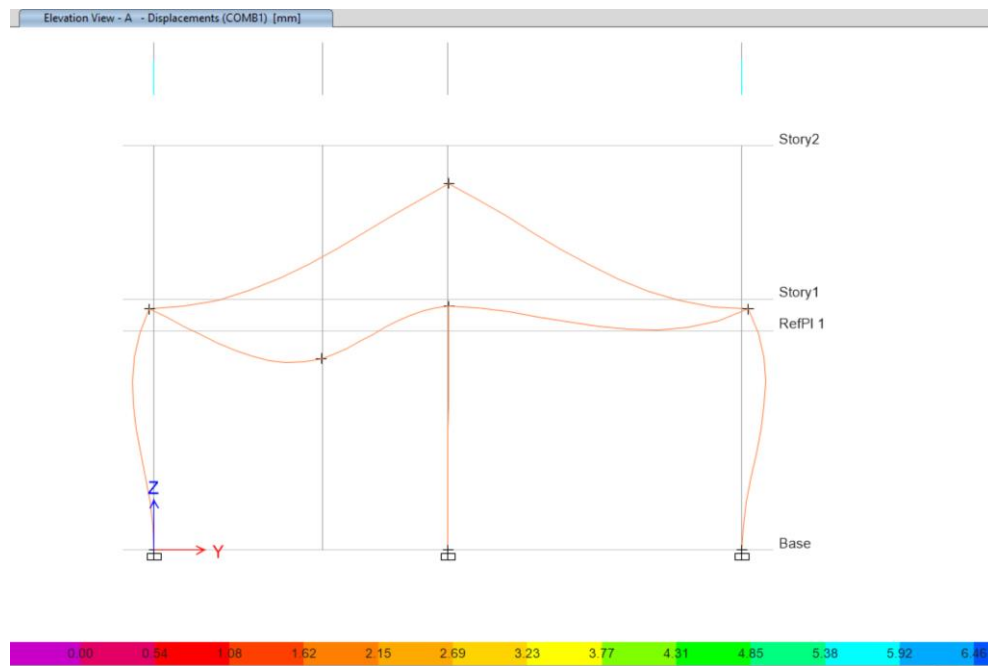
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 6.2: DIAGRAMA DE FUERZAS CORTANTES



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 6.3: DIAGRAMA DE DESPLAZAMIENTOS



Fuente: Elaboración propia

Del análisis de los resultados del análisis estructural se ha verificado el cumplimiento de las condiciones necesarias exigidas por la norma correspondiente.

6.2 SOLICITACIONES DE DISEÑO.

El diseño de la estructura ha tomado en cuenta las siguientes solicitaciones:

Cargas permanentes:

- Peso de la cobertura de calamina: 3.5 Kg/m^2 .
- Peso de la estructura metálica de soporte de cobertura: 1.1 Tn

Cargas Vivas:

- Carga viva en techos: 50 Kg/m^2 .
- Carga de nieve en techos: 40 Kg/m^2 .

Cargas sísmicas horizontales:

Obtenidas de los parámetros sísmicos del estudio geotécnico.

La estructura metálica de soporte de techo, está conformada por cerchas metálicas triangulares, tijerales, las que se apoyan en las vigas soleras de concreto y están fijadas mediante anclajes sólidamente embebidos en el concreto de las vigas y columnas.

Unidas a dichas cerchas se tienen viguetas metálicas longitudinales, conformadas por tubos metálicos electrosoldados, los que sirven de correas para soportar las planchas de la cobertura, conformadas por calamina metálica.


El análisis estructural y el modelamiento, se ha efectuado con ayuda del software SAP2000, con cuyos resultados se han elaborado los planos correspondientes.

6.3 ANÁLISIS Y DISEÑO SISMORRESISTENTE

El análisis estructural del proyecto ha tenido tres partes, la primera planteamiento del modelo estructural, la segunda el metrado de cargas y la tercera la determinación de las fuerzas internas y las deformaciones en las diferentes partes que conforman las cerchas de acero.

6.4 MODELO ESTRUCTURAL.

La elección del modelo estructural ha sido realizada de manera compatible con el planteamiento arquitectónico, estableciendo un sistema aporticado, compuesto por columnas y vigas de concreto reforzado, sobre una cimentación conformada por una platea de cimentación. La estructura de soporte de la cobertura del techo, está conformada por tijerales de tubos metálicos electrosoldados, rectangulares, LAC.



El modelo estructural supone que los apoyos de las columnas son tipo empotramiento perfecto, esta suposición se satisface en la realidad toda vez que la rigidez de la columna propuesta es mucho menor que la rigidez de la cimentación donde estará anclada.

En los planos de estructuras correspondientes, se muestran las características y disposición de los diversos elementos estructurales.

6.5 METRADO DE CARGAS.

Los metrados de carga para el diseño se han realizado conforme a la Norma E.-020 del RNE.

La ubicación de las cargas permanentes corresponderá a la ubicación de los elementos estructurales considerados según la disposición del proyecto arquitectónico.

La ubicación de las sobrecargas será en función de la ubicación del elemento estructural según la disposición del proyecto arquitectónico.

Metrado de cargas - cimentación corrida							
Descripción	Nº elementos	l	a	b	Vol. Cº	Tn/m3	W total
Columnas	3	2.5	0.3	0.15	0.34	2.4	0.81
Vigas superiores	2	2.8	0.15	0.2	0.17	2.4	0.40
Sobrecimiento	2	2.8	0.15	0.3	0.25	2.4	0.60
Muro de ladrillo	2	2.5	2.8	0.12	1.68	1.8	3.02
Estructura techo metálico	2						0.26
Cobertura calamina	2	4.87	7.11		34.63	0.0054	0.19
Carga total que soporta la cimentación corrida típica (Tn)							5.29

6.6 DETERMINACIÓN DE FUERZAS INTERNAS Y DEFORMACIONES.

El análisis estructural de este proyecto se ha realizado en concordancia con las normas E-030, E-090, del RNE.

Para el análisis de los diferentes elementos estructurales de este proyecto se ha empleado el programa SAP 2000 v.19. Las fuerzas y esfuerzos de los elementos estructurales de la edificación han sido calculados para diferentes combinaciones de carga según la Norma E-020 Y E-090 del RNE. La hipótesis fundamental que sirve de base para desarrollar este análisis estructural ha consistido en asumir un comportamiento elástico-lineal de todos los elementos resistentes de esta edificación.

Para distribuir las cargas verticales entre los diferentes elementos estructurales se ha aplicado el criterio de las áreas tributarias.



6.7 RESULTADOS DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL.

Periodos de Vibración

Se definieron 4 periodos de vibración. El primer modo de vibración tiene similar participación en los ejes X-X y Y-Y, donde se obtuvo un periodo de 0.31 segundos. En este caso se tiene un total de participación de masa efectiva del 95%.

Desplazamientos Máximos Esperados

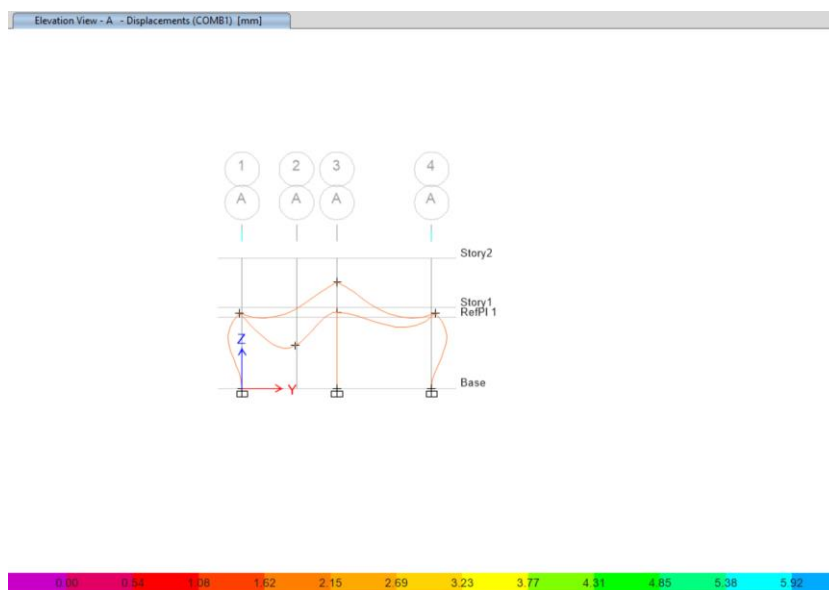
El máximo desplazamiento según la NTE E-030 se obtiene multiplicando el valor calculado por el 75% del factor de Reducción R. En las siguientes figuras se puede observar los desplazamientos calculados por el programa en centímetros, ante la fuerza sísmica de diseño. Los valores 1,2 y 3 del programa, corresponden a las direcciones X-X, Y-Y y Z-Z respectivamente.

Gráfico 6.8.1: TABLA DE DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS

TABLE: Joint Displacements											
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	U1	U2	U3	R1	R2	R3	
Text	Text	Text	Text	Unitless	in	in	in	Radians	Radians	Radians	
274	MODAL	LinModal	Mode	5	0.001228	-0.002047	0.000223	0.000014	0.0000081	-0.000009827	
274	MODAL	LinModal	Mode	11	0.001174	-0.009507	-0.000333	0.000061	-0.000012	-0.000141	
274	MODAL	LinModal	Mode	3	0.000743	0.000266	0.000258	-0.000007028	0.000009346	0.0000028	
274	SISMO	Combination	Max		0.000031	0.000132	0.00008903	8.947E-07	3.231E-07	0.000002035	
274	Sy	LinRespSpec	Max		0.000031	0.000132	0.00008903	8.947E-07	3.231E-07	0.000002035	
274	Sx	LinRespSpec	Max		0.000028	0.000118	0.00007945	8.012E-07	2.883E-07	0.000001819	
274	MODAL	LinModal	Mode	1	0.000009217	0.000337	0.000026	-0.0000033	9.464E-07	0.00000449	
274	VIENTO	Combination	Max		0	0	0	0	0	0	
274	VIENTO S-S	LinStatic			0	0	0	0	0	0	
274	VIENTO	Combination	Min		0	0	0	0	0	0	
274	VIENTO P-S	LinStatic			0	0	0	0	0	0	
274	Ey	LinStatic			0	0	0	0	0	0	
274	Ex	LinStatic			0	0	0	0	0	0	
274	SISMO	Combination	Min		-0.000031	-0.000132	-0.00008903	-8.947E-07	-3.231E-07	-0.000002035	
274	MODAL	LinModal	Mode	2	-0.000214	0.000448	-0.000022	-0.000003433	-7.991E-07	0.000007714	
274	LIVE	LinStatic			-0.000218	0.010037	0.000048	-0.00024	0.000001756	0.0000027	
274	ENVOLVENTE	Combination	Max		-0.000315	0.03127	0.000331	-0.000225	0.000013	0.000057	

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 6.8.2: DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS



Fuente: Elaboración propia

César del Carpio C.

Resistencia a compresión del concreto	$f'_c=175 \text{ Kg/cm}^2$
Resistencia a la fluencia del Acero	$f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$
Resistencia a la compresión de la albañilería	$f_m=45 \text{ Kg/cm}^2$
Módulo de elasticidad del Concreto	$E_c= 200,000 \text{ Kg/cm}^2$
Módulo de elasticidad del Acero	$E_s= 2'000,000 \text{ Kg/cm}^2$
Módulo de Elasticidad de la Albañilería	$E_a= 22500 \text{ Kg/cm}^2$

Diseño de la cimentación.-

La cimentación del módulo se ha diseñado considerando un suelo típico de la zona, mayormente limoso y arenoso, con baja capacidad portante.

Por otra parte, se ha planteado la utilización de una platea de cimentación con la finalidad de conseguir un mejor aislamiento térmico y para mejorar la estabilidad del módulo en los suelos saturados, propios de la zona donde serán construidos los módulos.

PLATEA DE CIMENTACIÓN							
Obtención de Datos de diseño							
Suelo				Cargas			
Profundidad de desplante Df,		0.80 m		Carga Viva		L=	0.05 ton/m
Capacidad de carga admisible, qa		0.9 ton/m2		Carga Muerta		D=	0.375 ton/m
Peso volumétrico del suelo, gc		0.9 ton/m3		Combinaciones según ACI 318M-14			
Platea							
Resistencia concreto, f'c		175 kg/cm2		Carga última, Wu		W _u = 1.2D + 1.6L =	0.53 ton/m
Fluencia del acero, f'y		4200 kg/cm2		Carga de servicio, Ws		0.425 ton/m	
				Del Muro			
				Espesor, CL		0.15 m	
1.- Dimensionamiento				2.- Peralte			
Peso volumétrico del concreto		γ _c =	2.4 ton/m3	Revisión de cortante en una dirección			
Peso volumétrico promedio		γ = $\frac{\gamma_s + \gamma_c}{2}$ =	1.65 ton/m3	Factor de resistencia al cortante			
				φv =		0.75	
Presión por peso propio		q = γ*D _f =	1.32 ton/m2	Presión factorizada		q _s = W _u /B =	0.53 ton/m2
Presión neta del suelo		q _n = q _a - q =	-0.42 ton/m2	Peralte supuesto		d _s =	0.15 m
Ancho de base requerida		B _{req} = W _s /q _n =	-1.10 m	Cortante último		v _u = $\left(\frac{B}{2} - d_s - \frac{CL}{2}\right) * q_s$ =	0.15 ton
Ancho base mínimo		B _{min} =	1 m	Peralte efectivo 1		d = $\frac{6V_u}{\gamma \phi \sqrt{f'c} b_w}$ =	0.09 m
Ancho base propuesto B = max(B _{req} , B _{min}) =		1.00 m				OK	
				Peralte a utilizar		0.13 m	
3.- Acero de refuerzo por flexión				4.- Selección de varilla			
Dirección B				Tamaño		No	3
Longitud de análisis		b=	1.00 m	Diametro		1.27 cm	
Factor de resistencia por flexión		φ = $\left(\frac{B}{2} - \frac{CL}{2}\right)^2$	0.9	Area de la varilla		A _v =	1.29 cm2
Momento último		M _u = $\frac{q_n * b * L^2}{2} * q_s$ =	0.047866 ton-m	Separacion requerida		s _{req} = L * $\frac{A_v}{A_s}$ =	55.13 cm
Quantía de acero		$\frac{M_u}{\phi b d^2} =$	0.31470	Separacion maxima		Smax=	45 cm
				Separación adoptada		30 cm	
Selección de epsilon		b	ρ cuando E=0.004	Usar varilla de No. 3 @30 cm			
			ρmax=				
De tablas			ρ=	0.0018			
Debido a que ρ<ρ max, la sección está balanceada por tracción							
Area de acero		A _s = ρbd =	2.34 cm2				

6.9 DISEÑO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS DEL TECHO

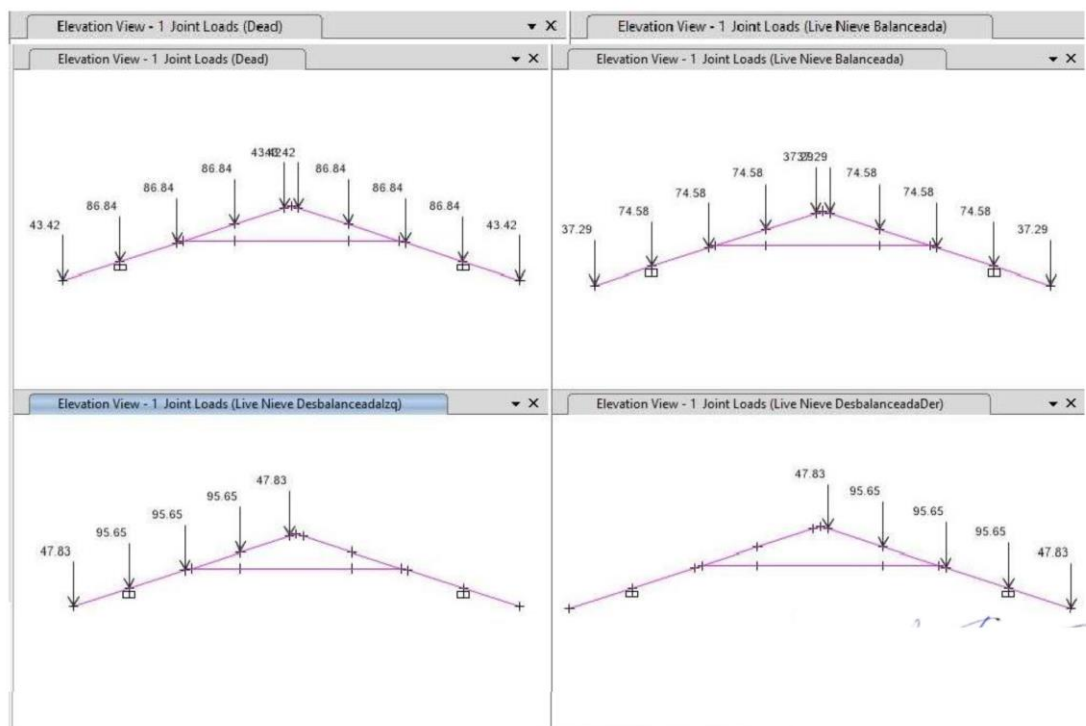
El diseño de las estructuras metálicas de soporte se ha realizado en concordancia con la Norma E-090, de diseño, fabricación y montaje de estructuras metálicas para edificaciones. Se ha utilizado los criterios del método de Factores de Carga y Resistencia (LRFD) y el método por Esfuerzos Permisibles (ASD).

Para el montaje y fabricación de las estructuras metálicas consideradas en el presente estudio se deberá emplear el material que cumpla con las siguientes especificaciones:

- Acero estructural, ASTM A36 (AASHTO M270 Grado36)
- Tubos redondos de acero negro y galvanizado, soldados y sin costura, ASTM A53, Gr. B.
- Acero de alta resistencia y baja aleación, ASTM A242
- Tubos estructurales de acero al carbono, doblados en frío, soldados y sin costura, ASTM A500.
- Tubos estructurales de acero al carbono, doblados en caliente, soldados y sin costura, ASTM A501.
- Planchas de acero aleado, templado y revenido, de alta resistencia, adecuadas para soldadura, ASTM A514(AASHTO M270 Grado 100 y 100W)
- Acero al Carbono – Manganeso, de alta resistencia, de calidad estructural, ASTM A529.
- Planchas y flejes de acero al carbono, laminadas en caliente, de calidad estructural, ASTM A570, Gr. 275, 310y 345.
- Acero de alta resistencia y baja aleación al niobio -vanadio, de calidad estructural, ASTM A572 (AASHTOM270 Grado 50)
- Acero estructural de alta resistencia y baja aleación, con un límite de fluencia mínimo de 345 MPa, de hasta 100 mm de espesor, ASTM A588 (AASHTO M270 Grado 50W)
- Planchas y flejes de acero de alta resistencia y baja aleación, laminadas en caliente y laminadas en frío, con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, ASTM A606.
- Planchas y flejes de acero de alta resistencia y baja aleación, con Niobio o Vanadio o ambos, laminadas en caliente y laminadas en frío, ASTM A607.
- Tubos estructurales de alta resistencia y baja aleación, soldados y sin costura, formados en caliente, ASTM A618.
- Planchas de acero estructural de baja aleación, templado y revenido, con límite de fluencia mínimo de 485MPa, de hasta 100 mm de espesor, ASTM A852 (AASHTOM270 Grado 70W)

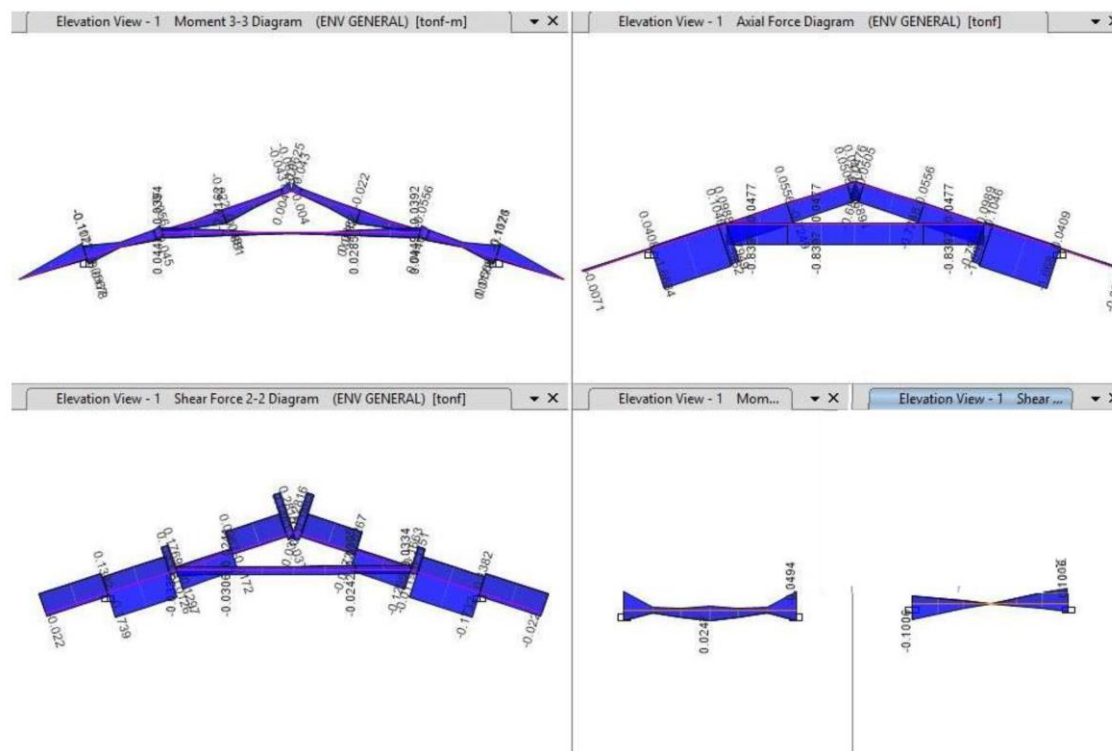


Gráfico 8: ESTRUCTURA DE TECHO-CARGAS



Fuente: Elaboración propia

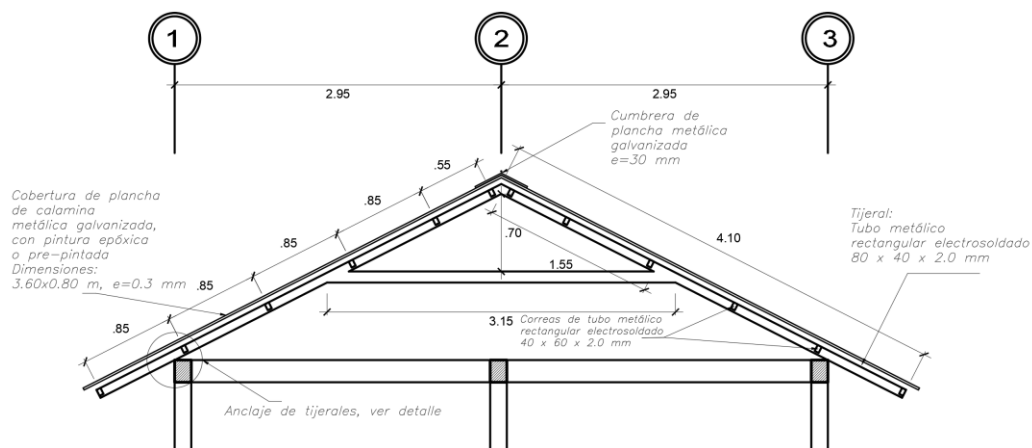
Gráfico 2: DIAGRAMA DE FUERZAS CORTANTES EN ESTRUCTURA DE SOPORTE DE TECHO



Fuente: Elaboración propia

César del Carpio C.

El análisis estructural de las cerchas de soporte de la cobertura de calamina del techo, se realizó con la ayuda del software SAP 2000, realizándose una verificación de los resultados obtenidos, para comprobar el cumplimiento de los requisitos mínimos exigidos por la normas correspondientes.



Fuente: Elaboración propia

C. CONCLUSIONES

- El presente análisis estructural se ha realizado considerando los parámetros representativos de un suelo tipo, para la región donde se construirán los módulos de vivienda rural.
- Realizando la verificación del cumplimiento de las exigencias de la norma se ha encontrado que los desplazamientos máximos de la estructura se hallan dentro de los valores establecidos como aceptables por la norma.
- El diseño corresponde a una estructura aporticada, considerando que las cargas son soportadas únicamente por el sistema de columnas y vigas, sin embargo, los tabiques y paredes de bloquetas van a contribuir con la resistencia a las solicitaciones de carga, cuya magnitud depende mucho del sistema constructivo a emplearse. Los tabiques serán colaboradores, si en su construcción son sólidamente arriostrados por las estructuras de concreto.

D. RECOMENDACIONES

- Se recomienda construir los módulos de vivienda en terrenos que tengan un drenaje adecuado o en su defecto, preparar un terraplén elevado por encima del nivel del terreno natural, a fin de evitar la saturación de los suelos donde se asienta la edificación.
- Se recomienda verificar el estado del suelo de cimentación, al momento de excavar para las fundaciones y realizar las modificaciones necesarias y los ajustes requeridos, de presentarse condiciones no adecuadas que no garantizan la estabilidad de la edificación. Considerando que el presente diseño corresponde a un suelo de características típicas, comúnmente encontrado en la zona considerada.

- Es recomendable ajustar y asegurar las fijaciones de los tijerales metálicos a la estructura de concreto, para evitar vibraciones y movimientos por efecto de los vientos en la estructura de techo, que a la larga pueden debilitar la integridad estructural.
- Además, se recomienda fijar las correas del techo a la estructura de soporte, mediante uniones soldadas, para garantizar la resistencia a las solicitaciones de los vientos, especialmente en zonas de llanuras y planicies, donde los vientos alcanzan velocidades mayores.

