



# MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL



PROYECTO:  
PROPIEDAD DEL SR.  
**MAURICIO LARCO**

*Ing. Roberth U. Paucar F.*

*Quito Ecuador*

*Octubre -2020*



## **MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL**

### **RESIDENCIA SR. MAURICIO LARCO**

#### **RESUMEN DEL PROYECTO:**

#### **1.- EL PROYECTO ARQUITECTONICO. -**

*El presente proyecto, es de interés privado, cuya edificación será de uso residencial. El proyecto se encuentra ubicado en la ciudad de Quito, Cantón Quito, Provincia de Pichincha-Ecuador identificado con el número de predio 42459 y se allá en ubicado en las calles Pedro Briseño y los Ríos, Centro Histórico, sector San Blas*

#### **1.1.-CARACTERISTICAS DEL TERRENO:**

*El terreno sobre el cual se edificará el proyecto consta de un área total aprox de 100.20 m<sup>2</sup>. El relieve topográfico del terreno tiene una pendiente  $i=+5\%$*

#### **1.2 FILOSOFIA DE DISEÑO**

*El análisis estructural estará basado tanto en las cargas correspondientes al peso propio de la estructura (carga muerta), (carga viva) y carga sísmica que consiste en la utilización de fuerza sísmica reducida, con el objeto de resistir en el rango elástico parte del sismo y el resto en el rango inelástico mediante la disipación de energía que se logra diseñando la estructura para que ésta pueda lograr el desarrollo de una adecuada ductilidad, tratando de que las fallas se produzcan por flexión antes que por corte y la formación de un adecuado mecanismo de colapso según las consideraciones del diseño por capacidad establecidas por el ACI. Debido a las características de la estructura resultante conforme al diseño arquitectónico planteado, aparte del análisis estático, será necesario realizar un análisis modal para determinar el comportamiento sísmico verdadero en los diferentes modos de vibración.*

#### **1.3.-DISTRIBUCION ARQUITECTONICA EN PLANTA:**

#### **PLANTA BAJA: NIVEL +0.52 y +0.34**

*Hay una construcción existente qua previamente ha sido aprobada mediante ordenanza municipal 434 donde se ubica un hall de acceso a gradas que conducen a la planta alta a una 2da planta, así como 2 habitaciones , bodega y baños respectivamente.*



### 1.4.-DISTRIBUCION ARQUITECTONICA EN PLANTAS:



DISTRIBUCION EN 2DA PLANTA

### 1.5 CODIGOS Y NORMAS

Códigos ACI 318-99 y ACI 318-08

Norma Ecuatoriana de la Construcción 2015(NEC-SE)

- NEC-SE-CG Capítulo 1 “CARGAS”
- NEC-SE-DS Capítulo 2 Y 3 “PELIGRO SISMICO”
- NEC-SE-HM Capítulo 4 “ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN”
- NEC-SE-GC Capítulo 9 “GEOTECNIA Y CIMENTACIONES”

#### 1.5.1 MATERIALES Y UNIDADES

##### 1. Concreto

- Resistencia  $f'c$ : 210 Kg/cm<sup>2</sup> ( columnas indicadas en planos), (Cimentación, en caso de que se indique lo contrario seguir planos)
- Módulo de Elasticidad : 217,370 Kg/cm<sup>2</sup> ( $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>)
- Módulo de Poisson: 0.20
- Peso Específico : 2400 Kg/m<sup>3</sup>

##### 2. Acero corrugado

- Resistencia a la fluencia: 4200 Kg/cm<sup>2</sup>
- Módulo de Elasticidad: 2'100,000 Kg/cm<sup>2</sup>

##### 3. Resistencia del suelo = 12 Ton/m<sup>2</sup> (ASUMIDA)



### 1.5.2 Unidades

- Aceleraciones:  $m^2/s$
- Alturas:  $m$
- Áreas:  $m^2$
- Fuerzas y cargas:  $T/m^2$
- Masas:  $kg$
- Periodos:  $s$
- Peso específico:  $kg/m^3$
- Velocidad:  $m/s$

### 1.5.3 CARGAS

**Carga Muerta:** *peso propio de los elementos estructurales*

$$CM = \text{Peso propio}$$

**Carga viva:** *Según la NEC-SE-SG*

**Carga de sismo:** *calculada según la NEC – SE-SG*

### 1.5.4 COMBINACIONES DE CARGA

Las combinaciones básicas de carga según la NEC-SE-SG son:

- 1)  $1.4 D$
- 2)  $1.2 D + 1.6 L$
- 3)  $1.2 D + 1.0 L \pm E$
- 4)  $0.9 D \pm E$

Para diseño de cimentaciones se consideran las combinaciones siguientes:

- 5)  $1.06 D + L$
- 6)  $1.06 D + L \pm E$

$D =$  carga muerta (permanente)

$L =$  carga viva

$E =$  carga de sismo

### 1.6.- CALCULO DE CARGAS:

Las cargas de gravedad y sismo que se utilicen para el análisis estructural de la edificación y en el diseño de los diferentes elementos estructurales deben cumplir nos las normas del NEC-11, establecidas en lo referente a diseño sino resistente. En el presente análisis se consideran 3 tipos de cargas:

- **CARGA MUERTA (D):** Las cargas permanentes (o cargas muertas) están constituidas por los pesos de todos elementos estructurales, tales como: Elementos estructurales, instalaciones sanitarias, eléctricas, mecánicas, máquinas y todo artefacto integrado permanente a la estructura, incluyendo su peso propio.



Carga uniforme	= 70 kg/m <sup>2</sup>
Carga accidentales:	= 70 kg/m <sup>2</sup>
Cargas varias	= 10 kg/m <sup>2</sup>
<b>TOTAL CM (D):</b>	<b>= 150 kg/m<sup>2</sup></b>

- **CARGA VIVA (L):** Es el peso eventual de todos los ocupantes, materiales, equipos, muebles y otros elementos movibles soportados por la edificación, también llamada sobrecarga, y se calcula como una carga uniformemente distribuida, basándose en un peso unitario por m<sup>2</sup>.

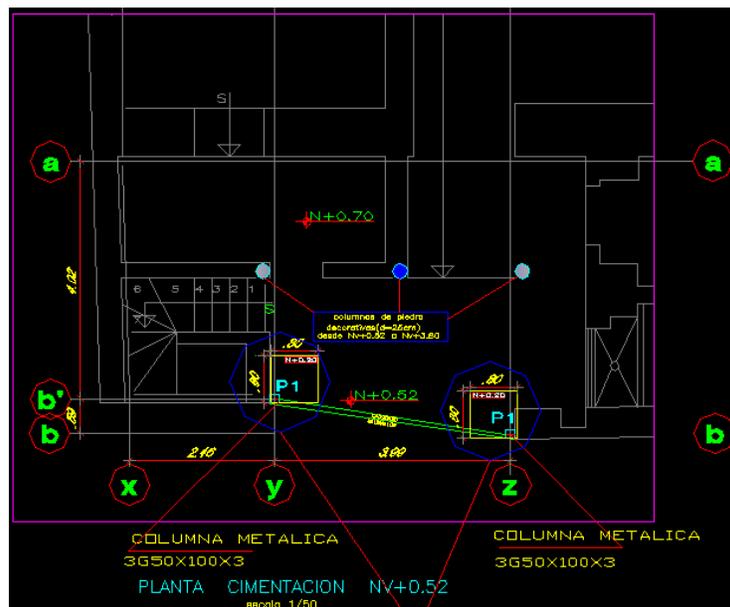
Para el presente caso la sobrecarga será:

$L = 75 \text{ kg/m}^2$  reparaciones tabla 9 NEC-SE-SG 2015

- **CARGA ACCIDENTALES O DE SISMO (E):** Es la carga que se genera debido a la acción sísmica sobre la estructura. Para el cálculo de los esfuerzos que estas cargas que se producen en la estructura se utiliza el programa ETABS v.9.7.2

## 1.6 CAPACIDAD PÓRTANTE DEL TERRENO Y CONSIDERACIONES DE CIMENTACION

La capacidad portante asumida del terreno se toma como referencia en 12 T/m<sup>2</sup>. El constructor verificara en obra las condiciones de sitio para realizar mejoramiento de suelo material de sub base 2/3 respectivamente de conformidad con las recomendaciones y las NEC respectivamente. La cimentación está conformada básicamente por plintos aislados conectados con cadenas de enlace.



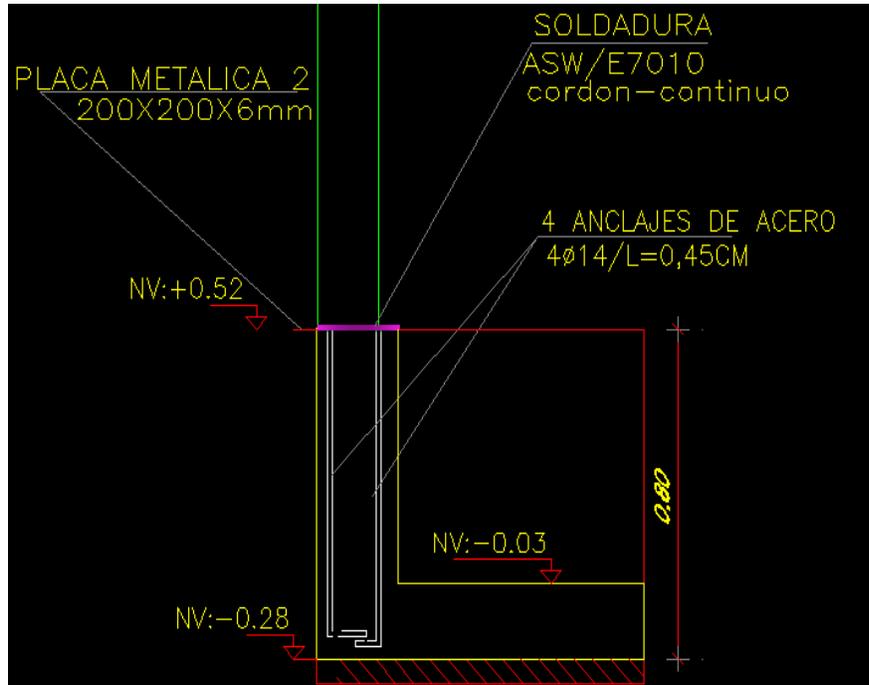
PLANTA DE CIMENTACION

## 1.7 UBICACIÓN DE COLUMNAS –

Las columnas bz y b'y son columnas portantes y se apoyan sobre plintos aislados, cuyas dimensiones de los plintos son de 80 x80 cm y espesor de 20 cm



### 1.7 CARGAS AXIALES

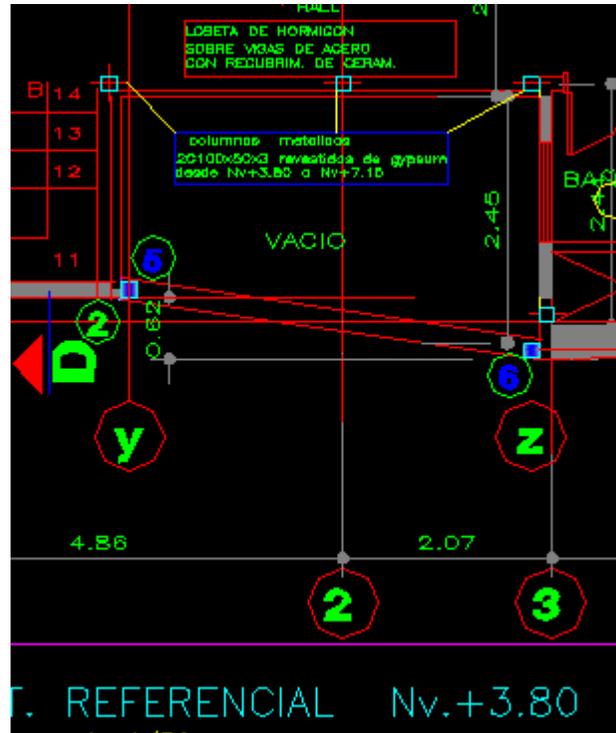


*Las cargas actuantes son cargas livianas auto portantes y también soportan cargas de la cubierta y se ubican en el borde lateral.*

*Las cargas actuantes sobre la cimentación no superan las 2 toneladas, por lo que sí existe suficiente estabilidad ante el efecto del punzonamiento y la presión del suelo respectivamente*



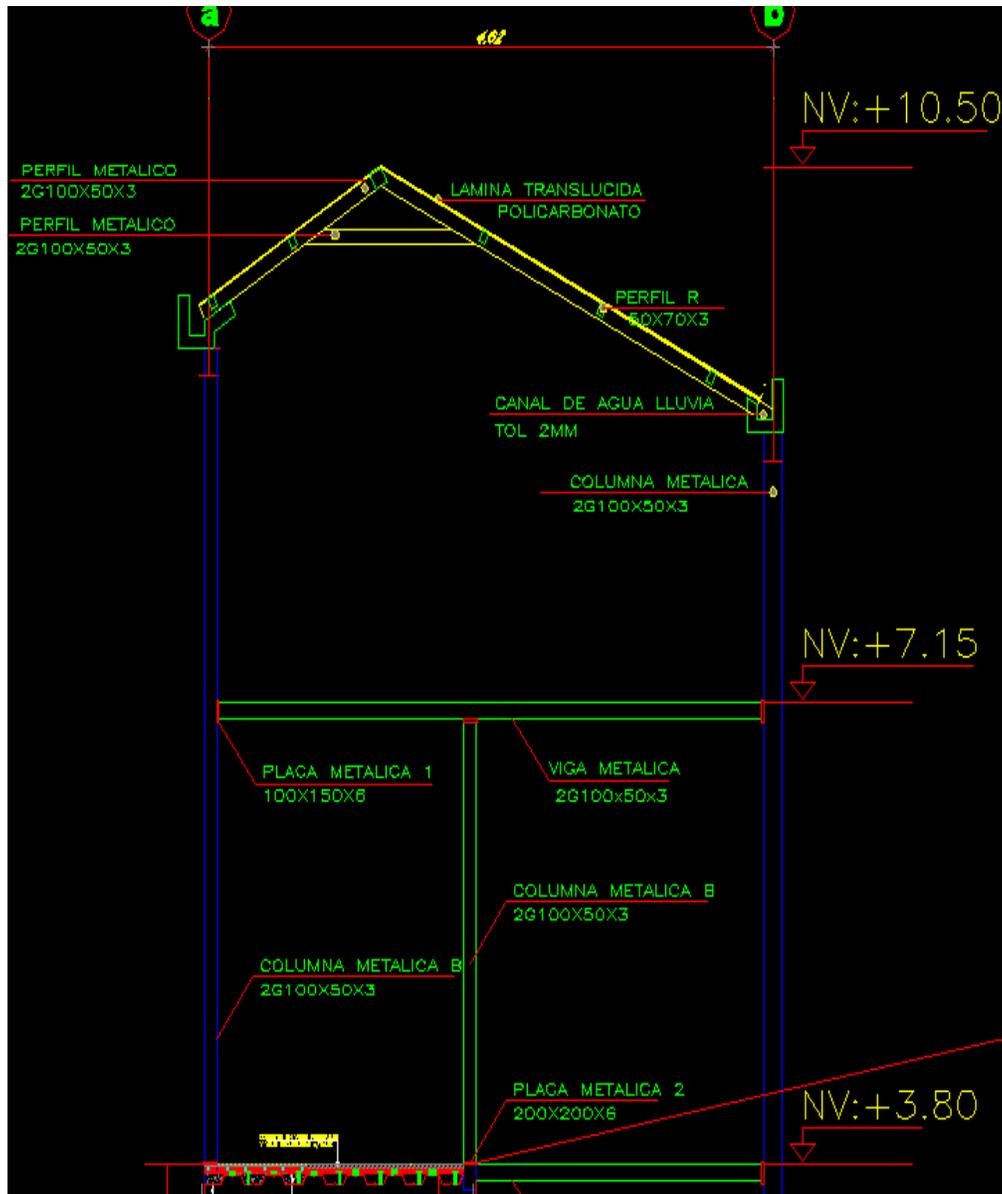
### 1.9.-COLUMNA EN ENTREPISO (Nv +7.15)



Las columnas d3- d2- dy se apoyan en el entrepiso mediante placas metálicas de 20x20cm y 6 mm de espesor debidamente empotradas y sujetas a la loseta mediante pernos de anclaje de  $\frac{3}{4}$  y también mediante suelda ASW corrida en el contorno de la columna sujeta a una placa metálica que permite dar rigidez a las mismas. la placa tiene la dimensión de 200x200x6 (ver planos)



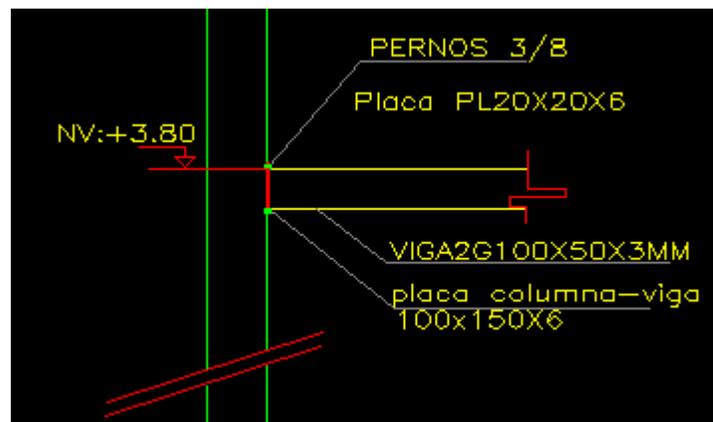
## 2.0 CONEXIÓN VIGA –COLUMNA EN ENTREPISO



Las columnas d3- d2- dy se apoyan en el entrepiso mediante placas metálicas de 20x20cm y 6 mm de espesor debidamente empotradas y sujetas a la loseta mediante pernos de anclaje de  $\frac{3}{4}$  y también mediante suelda ASW corrida en el contorno de la columna sujeta a una placa metálica que permite dar rigidez a las mismas. la placa tiene la dimensión de 200x200x6 (ver planos

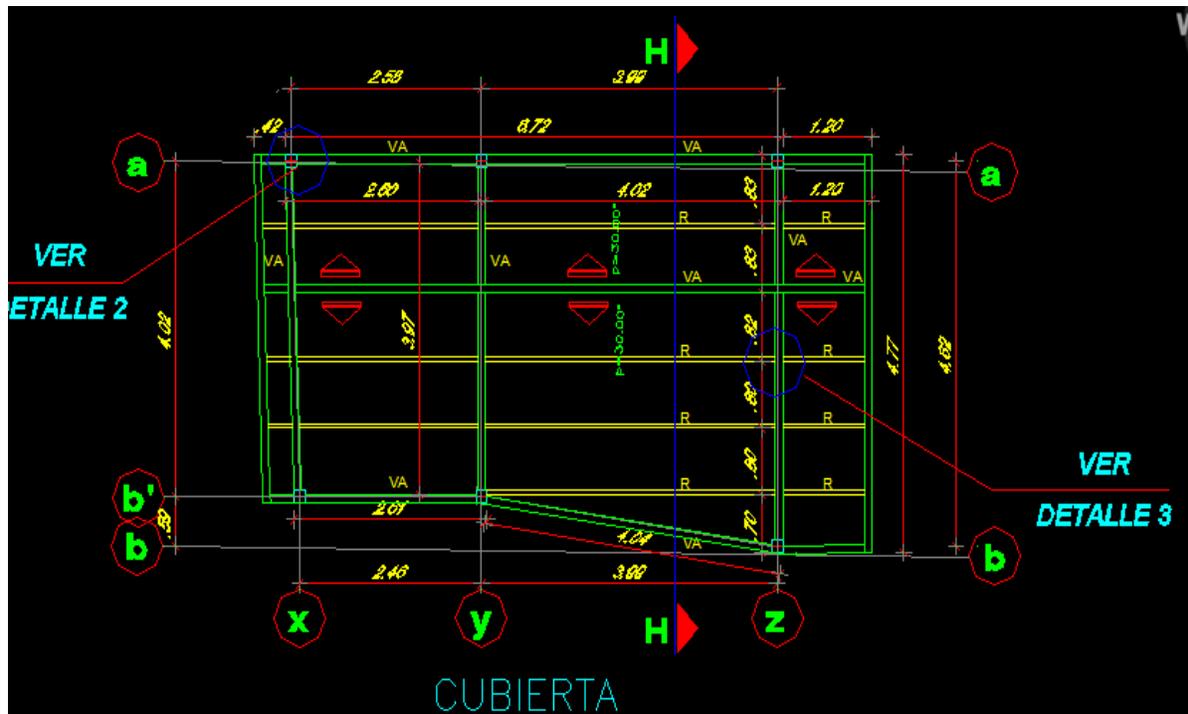


### 3.- CONEXIÓN VIGA-COLUMNA ( $N_v +3.80 - N_v +7.15$ )

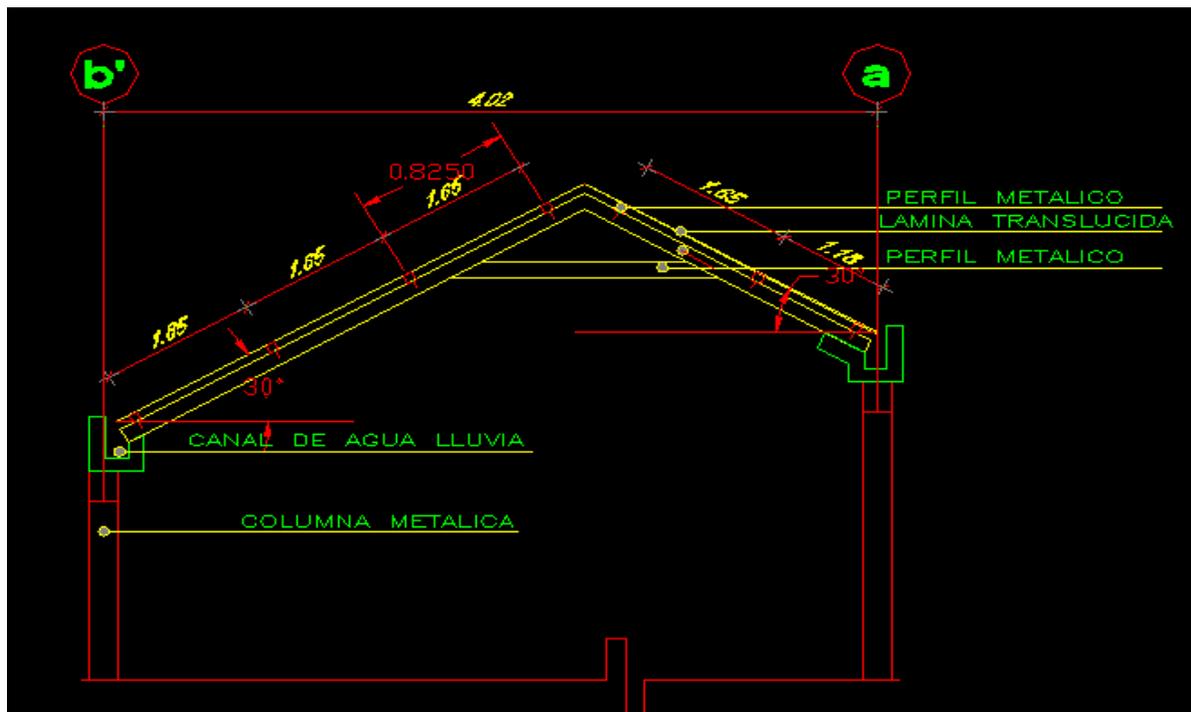


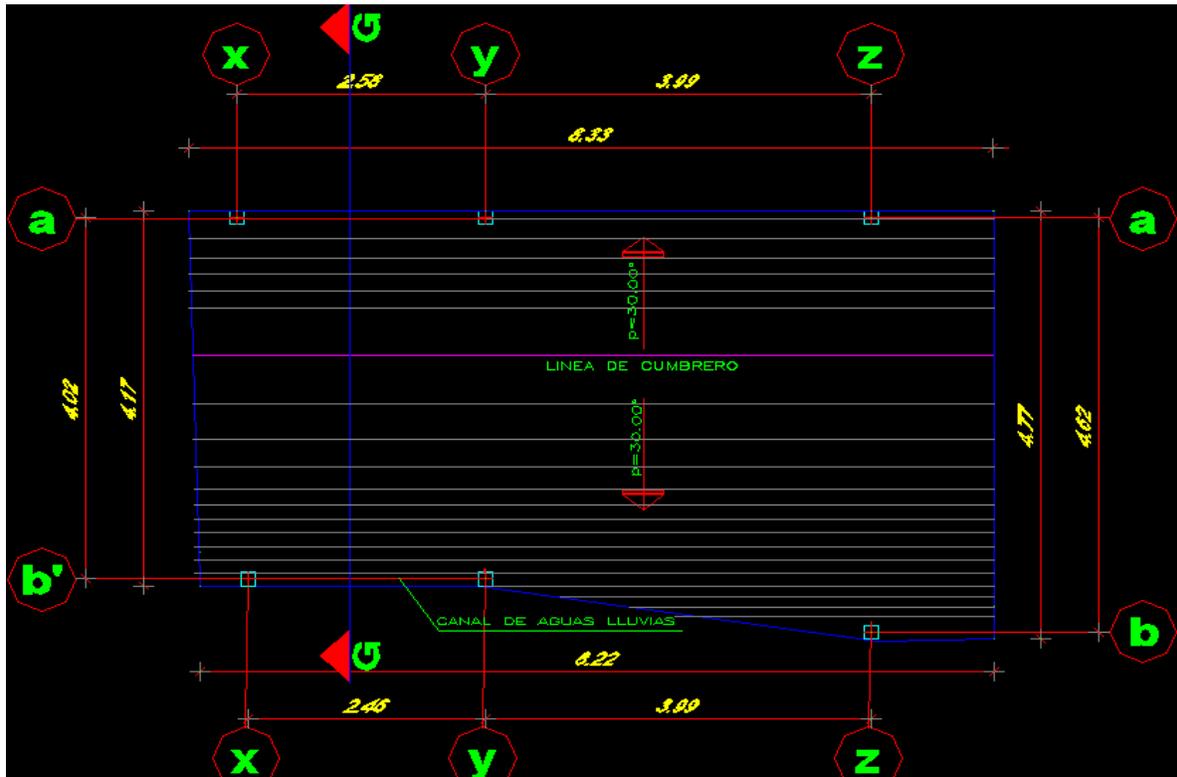
En los niveles +3.80 y el nivel +7.15 la columna metálica de apoyo de cubierta se une mediante vigas laterales para dar rigidez, y contrarrestar problemas de desplazamiento y flexo-deformación de la misma (ver planos)

## 4.- CONEXIÓN VIGA-VIGA EN CUBIERTA

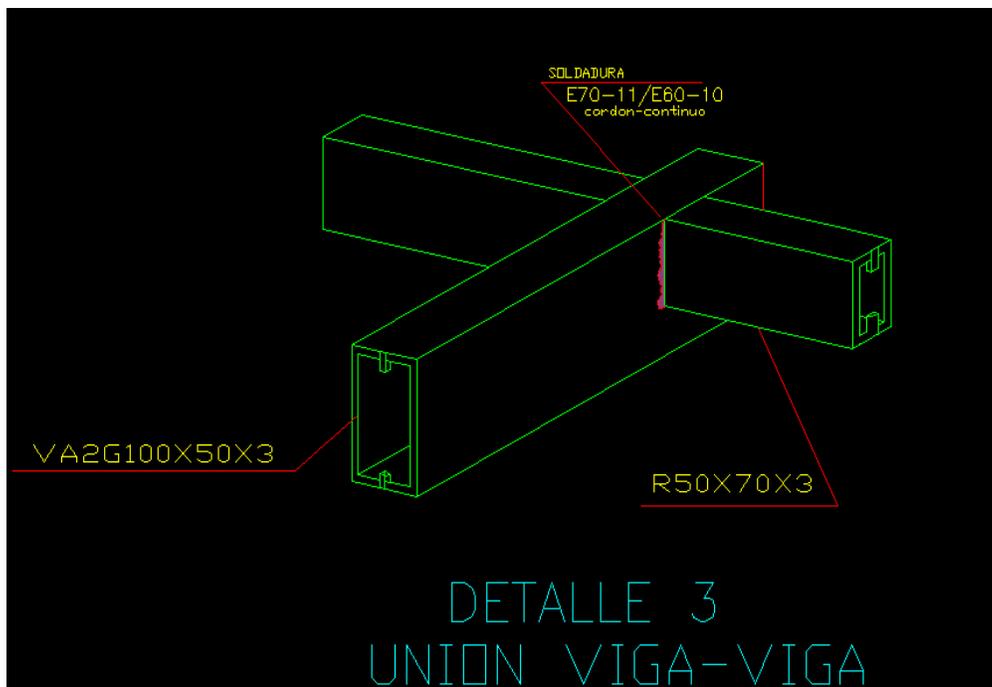


La cubierta considerada en el proyecto tiene una dimensión aproximada de 32 m<sup>2</sup>. Esta diseñada a 2 caídas para evacuación de agua lluvia (ver planos)





El soporte para la cubierta está conformada por 6 columnas metálicas del tipo 2G100x50x3, las cuales a su vez se unen a la estructura de la cubierta mediante otros elementos o perfiles estructurales mediante sueldas (ver DETALLE 3)





## 5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

1. La construcción deberá estar en control de un profesional de la Ingeniería para cumplir las normas existentes en el NEC-SE-DS
2. Bajo ningún concepto las secciones podrán ser modificadas para su construcción, ya que son dimensiones mínimas que establece la presente norma.
3. Es responsabilidad del constructor realizar el mejoramiento del suelo sugerido en el estudio de suelos.
4. En el armado de columnas supervisar que se cumplan con los estribos mínimos tanto en diámetro como en distancia.
5. En la losa se debe supervisar que el hormigón sea fundido bajo los parámetros existentes en la normas de construcción y técnicas y recomendaciones del ACI-318-09.
6. Es completa responsabilidad de los propietarios realizar un estudio estructural de la vivienda antes de realizar ampliaciones y modificaciones al proyecto actual
7. Es responsabilidad del constructor y propietario mantener y coordinar factores de seguridad ocupacional a fin de evitar cualquier tipo de incidentes
- 8.

### BIBLIOGRAFIA

- Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-SE-DS, Comité Ejecutivo de la Norma Ecuatoriana de la Construcción, Acuerdo Ministerial No. 0028 del 19 de agosto del 2014
- Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S-09) y comentario.

### ANEXOS Y CALCULOS

Ing. Roberth Paucar.

SENECYT: 1005R-09-463