

**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**



**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL Y GERENCIA DE  
CONSTRUCCIONES**

**Análisis y diseño estructural, instalaciones y costos de un  
proyecto de un edificio de cinco plantas, parroquia  
Huaynacapac**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:  
INGENIERO CIVIL CON MENCIÓN EN GERENCIA DE  
CONSTRUCCIONES**

**AUTOR:**

**ANDRES VILLARRUEL RIVERA**

**TUTOR:**

**ING. DAVID CONTRERAS**

**CUENCA - ECUADOR**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de titulación va dedicado a mi madre por todo el esfuerzo y apoyo que me brindo durante todo este tiempo, este logro también es de ella.

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a mi madre por creer en mí, por el apoyo incondicional, gracias a mi familia en general que creyó en mí y a los que no también.

## RESUMEN

### **Análisis y diseño estructural, instalaciones y costos de un proyecto de un edificio de cinco plantas, parroquia Huaynacapac.**

El motivo de este proyecto consiste en analizar y diseñar diferentes elementos estructurales tomando en cuenta las solicitudes requeridas según cada edificación y normativas vigentes en el Ecuador, por otra parte, es necesario el diseño de instalaciones hidrosanitarias y sistema contra incendios, para conocer la presión y el diámetro necesario en la acometida, para abastecer de manera correcta e ininterrumpida a la edificación, así como diseñar diferentes mecanismos de protección contra incendios y sus respectivos sistemas de respaldo. Por otro lado, el proyecto concluye en la elaboración del presupuesto final de la edificación incluyendo el sistema estructural e hidrosanitario con su respectivo cronograma considerando las especificaciones técnicas de cada diseño.

**Palabras clave:** cronograma, elementos estructurales, instalaciones hidrosanitarias, sistema contra incendios, presupuesto.



David Ricardo Contreras Lojano

**Director del Trabajo de Titulación**



José Fernando Vázquez Calero

**Director de Escuela**



Lian Andres Villarruel Rivera

**Autor**

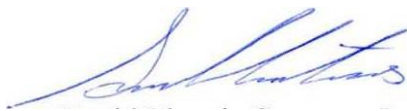


**ABSTRACT**

**Structural analysis and design, pipe installation and costs of a five-story building project, "Huaynacapac" township.**

The purpose of this project was to analyze and design different structural elements taking into account required loads according to current building codes in Ecuador. Furthermore, it is necessary to introduce a plumbing and fire protection system design, in order to know the pressure and diameter in the public water pipe, also to supply the building in a correct and uninterrupted manner. In addition, it is important to define different fire protection mechanisms and their respective backup systems. Finally, the project concludes in a detailed budgeted description that includes the structural and plumbing system and its corresponding schedule considering the technical specifications.

Keywords: schedule, structural elements, plumbing system, firefighting system, budget.



David Ricardo Contreras Lojano  
Thesis Director



José Fernando Vázquez Calero  
Faculty Coordinator



Lian Andres Villarruel Rivera  
Author



Traslated by

Andres Villarruel



**INDICE DE CONTENIDO**

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT .....	iv
CAPITULO I: DISEÑO ESTRUCTURAL.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2. OBJETIVOS.....	1
1.3. UBICACIÓN DE PROYECTO.....	2
1.4. MODELO ARQUITECTÓNICO.....	2
1.5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ESTRUCTURAL.....	4
1.6. CARGAS DE DISEÑO.....	5
1.6.1. Cargas permanentes .....	5
1.6.2. Cargas vivas.....	6
1.6.3. Cargas sísmicas.....	6
1.7. PRE-DIMENSIONAMIENTO.....	7
1.7.1. Pre-dimensionamiento de losa.....	7
1.7.2. Pre-dimensionamiento de columna.....	8
1.7.3. Pre-dimensionamiento de viga .....	8
1.8. NORMATIVA SÍSMICA .....	8
1.9. DISEÑO POR CAPACIDAD .....	8
1.9.1. Serviciabilidad .....	9
1.9.2. Análisis estático .....	9
1.9.3. Análisis dinámico .....	9
1.10. MODELO ESTRUCTURAL.....	11

1.10.1.	Configuración estructural.....	12
1.10.2.	Inercia agrietada.....	13
1.11.	ANÁLISIS POR CARGA VERTICAL O GRAVEDAD .....	15
1.12.	ANÁLISIS SÍSMICO Y TORSIÓN EN PLANTA .....	15
1.13.	DETERMINACIÓN DEL CORTANTE BASAL .....	15
1.13.1.	Determinación del coeficiente de importancia.....	15
1.13.2.	Determinación de la aceleración espectral de diseño .....	16
1.13.3.	Determinación del factor de reducción de resistencia sísmica (R).....	17
1.13.4.	Determinación de $\emptyset P$ , $\emptyset E$ coeficientes de irregularidad en planta y elevación	18
1.13.5.	Determinación total del peso de la estructura (W) .....	18
1.13.6.	Cálculo del cortante basal .....	18
1.14.	ANÁLISIS DINÁMICO.....	19
1.15.	CÁLCULO DE FUERZAS SÍSMICAS LATERALES .....	21
1.16.	DISEÑO DEL EDIFICIO .....	23
1.16.1.	Revisión de derivas .....	23
1.16.2.	Periodo de vibración .....	24
1.17.	DISEÑO ESTRUCTURAL POR RESISTENCIA .....	24
1.17.1.	Combinaciones de carga.....	24
1.17.2.	Factores de reducción de resistencia.....	25
1.17.3.	Metodología de diseño .....	25
1.18.	DISEÑO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	26
1.18.1.	Diseño de viga sismo resistente.....	26
1.18.2.	Diseño de columnas .....	34
1.18.3.	Diseño de losa aligerada.....	39

1.19.	DISEÑO DE NUDOS .....	42
1.20.	COLUMNA FUERTE VIGA DEBIL .....	46
1.21.	DISEÑO DE CIMENTACIÓN.....	47
1.22.	DISEÑO DE ESCALERAS.....	53
CAPITULO II: DISEÑO HIDOSANITARIO .....		57
2.1.	INTRODUCCIÓN .....	57
2.2.	UBICACIÓN DE PROYECTO.....	57
2.4.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	57
2.5.	ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.....	58
2.5.1.	Caudal.....	58
2.5.2.	Presión .....	59
2.5.3.	Velocidad.....	60
2.5.4.	Diámetro .....	60
2.5.5.	Tuberías .....	61
2.5.6.	Criterio del método de simultaneidad .....	61
2.5.7.	Estimación de caudales .....	62
2.5.8.	Pérdidas de carga (mca) .....	62
2.6.	ACOMETIDA Y CISTERNA.....	63
2.6.1.	Acometida.....	63
2.6.2.	Cisterna.....	63
2.7.	SISTEMAS DE BOMBEO E HIDRONEUMÁTICOS.....	64
2.8.	AGUA CALIENTE.....	65
2.9.	DISEÑO SANITARIO.....	67
CAPITULO III: DISEÑO SISTEMA CONTRA INCENDIOS.....		69

3.1. INTRODUCCIÓN .....	69
3.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.....	69
3.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	69
3.5. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	70
3.5.1. Fuego.....	70
3.5.2. Extinción.....	70
3.5.3. Agentes extintores.....	71
3.5.4. Tipos de extintores.....	71
3.5.5. Luces de emergencia .....	72
3.5.6. Señalización.....	72
3.5.7. Gabinetes .....	72
3.5.8. Diseño de gabinetes .....	72
3.6. ACOMETIDA Y CISTERNA .....	73
3.6.1. Acometida.....	73
3.6.2. Cisterna.....	73
3.7. SISTEMAS DE BOMBEO .....	73
3.8. ROCIADORES .....	73
CAPITULO IV: ANÁLISIS PRESUPUESTARIO.....	75
4.1. INTRODUCCIÓN .....	75
4.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.....	75
4.4. COSTOS INDIRECTOS.....	76
4.5. PRESUPUESTO DE OBRA.....	76
4.6. CRONOGRAMA DE OBRA.....	79
4.7. REAJUSTE DE PRECIOS Y CUADRILLA TIPO .....	79

4.8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	82
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	83
BIBLIOGRAFIA .....	84
ANEXOS.....	85
ANEXO A: PLANOS ESTRUCTURALES .....	85
.....	86
ANEXO B: DIMENSIONAMIENTO DE LA RED .....	89
Datos .....	89
Agua fría .....	89
Agua caliente.....	93
Acometida-cisterna .....	95
Pluvial .....	99
Equipos de respaldo.....	99
ANEXO C: PLANOS HIDROSANITARIOS .....	101
ANEXO D: DIMENSIONAMIENTO SISTEMA CONTRA INCENDIOS .....	106
Bomba.....	106
Gabinetes y rociadores.....	106
Cisterna .....	110
ANEXO E: PLANOS SISTEMA CONTRA INCENDIOS.....	111
ANEXO F: CANTIDADES DE OBRA.....	117
ANEXO G: COSTOS INDIRECTOS.....	119
.....	119
ANEXO H: PRESUPUESTO.....	121
ANEXO I: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APUS) .....	123

ANEXO J: CRONOGRAMA..... 207

ANEXO K: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ..... 212

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 carga muerta.....	6
Tabla 2 Datos de cálculo del peralte (H) de la losa aligerada. ....	7
Tabla 3 Pre-dimensionamiento Excel columna. ....	8
Tabla 4 Pre-dimensionamiento Excel vigas. ....	8
Tabla 5 datos espectrales.....	10
Tabla 6 tipo de uso, destino e importancia de la estructura .....	16
Tabla 7 datos de factor sísmico, importancia y tipo de suelo.....	16
Tabla 8 cálculo de la aceleración espectral. ....	17
Tabla 9 factor de reducción de resistencia sísmica .....	17
Tabla 10 factor de irregularidad.....	18
Tabla 11 peso total de la estructura ETABS.....	18
Tabla 12 calculo cortante basal.....	18
Tabla 13 cálculo inicial de fuerzas sísmicas laterales .....	20
Tabla 13.1 cálculo final de fuerzas sísmicas laterales .....	20
Tabla 14 cortante basal dinámico en X.....	21
Tabla 15 cortante basal dinámico en Y .....	21
Tabla 16 cálculo de periodo fundamental .....	22
Tabla 17 cálculo de fuerzas sísmicas laterales .....	22
Tabla 18 revisión de derivas.....	23
Tabla 19 modos de vibración.....	24
Tabla 20 datos generales para el diseño de la viga .....	26
Tabla 21 diseño viga por flexión .....	28
Tabla 22 diseño viga por corte.....	32



Tabla 23 Pre dimensionamiento columnas.....	34
Tabla 24 cálculo de acero mínimo columnas .....	36
Tabla 24.1 cálculo de acero .....	36
Tabla 24.2 distribución de estribos en columna, cuantía de refuerzo. ....	36
Tabla 25 datos generales para el diseño de losa .....	39
Tabla 26 calculo inercias.....	40
Tabla 27 calculo peralte mínimo ACI.....	40
Tabla 28 cargas de diseño sobre la losa .....	41
Tabla 29 cálculo de momentos y aceros según tipo losa.....	41
Tabla 30 calculo y chequeo por esfuerzo cortante.....	42
Tabla 31 armadura de retracción y temperatura por fraguado.....	42
Tabla 32 datos zapata aislada Z3 #100.....	49
Tabla 33 altura de pasamanos.....	54
Tabla 34 datos considerados para la escalera .....	54
Tabla 35 cálculo de peralte mínimo h.....	54
Tabla 36 caudales instantáneos.....	59
Tabla 37 presiones máximas y mínimas .....	59
Tabla 38 diámetros mínimos .....	60
Tabla 39 diámetros mínimos de montantes .....	60
Tabla 40 valor de F según ocupación habitacional.....	61
Tabla 41 valores de coeficiente de material. ....	62
Tabla 42 Dotación por tipo de edificación. ....	64
Tabla 43 Tipos de bomba según rendimiento y HP.....	65
Tabla 44 Tiempo de partidas según potencia del motor.....	65

Tabla 45 Unidad de descarga y diámetro por aparato sanitario .....	67
Tabla 46 localidad y área para desagüe.....	68
Tabla 47 valores de la estación de cuenca.....	68
Tabla 49. Descripción de rubros. ....	78
Tabla 50. Formula polinómica.....	81

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación geográfica del predio. ....	2
Figura 2 Planta 1er piso.....	2
Figura 3 Planta 2do piso.....	3
Figura 4 Planta 3er piso.....	3
Figura 5 Planta 4-5 piso.....	3
Figura 6 Planta azotea .....	4
Figura 7 Zona sísmica de la ciudad del proyecto.....	7
Figura 8 espectro de diseño .....	10
Figura 9 espectro de diseño NEC-2015.....	11
Figura 10 modelo (estructura 3D).....	11
Figura 10.1 vista lateral.....	12
Figura 10.2 diafragma .....	12
Figura 11 vista en planta de la estructura (piso 2) .....	13
Figura 11.1 vista en elevación .....	13
Figura 12 agrietamiento columna (ETABS V19).....	14
Figura 13 agrietamiento viga (ETABS V19).....	14
Figura 14 espectro de diseño. ....	17
Figura 15 calculo cortante basal ETABS .....	19
Figura 16 load cases data dinámico en X.....	19
Figura 17 load cases data dinámico en Y.....	20
Figura 18 deriva max elástica ETABS V19 .....	23
Figura 19 combinaciones de carga ETABS.....	25
Figura 20 cálculo de acero ETABS.....	27
Figura 21 gráficos de secciones de viga y resultado de aceros .....	29

Figura 22 armado de viga longitudinal .....	29
Figura 23 detalle de cálculo de acero en una viga ETABS piso 3.....	30
Figura 24 detalle de cálculo del área del acero en una viga ETABS piso 3.....	30
Figura 25 acero, momento sección “a”. .....	33
Figura 26 distribución de estribos.....	33
Figura 27 detalle de cálculo de acero en Columna ETABS .....	35
Figura 28 detalle de cálculo de acero en Columna. ....	37
Figura 29 diagrama de iteración ETABS. ....	38
Figura 29.1 diagrama de iteración EXCEL .....	38
Figura 30 Distribución de acero en losa.....	39
Figura 31 grafico guía para ingreso de datos.....	40
Figura 32 tipos de losa. ....	41
Figura 33 comprobaciones columna fuerte –viga débil ETABS .....	43
Figura 34 cálculo de nudos viga-columna.....	44
Figura 34.1 cálculo aceros nudos viga-columna.....	45
Figura 34.2 resistencia al corte, flexión. ....	46
Figura 35 comprobación columna fuerte viga débil .....	47
Figura 35.1 comprobación columna fuerte viga débil etabs.....	47
Figura 36 recubrimiento mínimo .....	48
Figura 37 Reacciones de carga de servicio.....	48
Figura 38 Reacciones de carga ENVOLVENTE como carga ultima. ....	49
Figura 39 determinación de dimensiones, cálculo de excentricidades y reacciones del suelo .....	50
Figura 40 diseño a flexión, aceros en X, Y. ....	51
Figura 41 sección critica plinto.....	51

Figura 42 diseño a cortante, verificación peralte. ....	52
Figura 43 diseño al punzonamiento .....	53
Figura 44 asignación de cargas para escalera. ....	55
Figura 45 momentos flectores y acero en zona sísmica. ....	55
Figura 46 esfuerzo cortante .....	55
Figura 47 armado de aceros.....	56
Figura 48 Ubicación geográfica del predio. ....	57
Figura 49 Ubicación geográfica del predio. ....	69
Figura 50 Ubicación geográfica del predio. ....	75

**INDICE DE ANEXOS**

ANEXOS.....	85
ANEXO A: PLANOS ESTRUCTURALES .....	85
ANEXO B: DIMENSIONAMIENTO DE LA RED .....	86
ANEXO C: PLANOS HIDROSANITARIOS .....	93
ANEXO D: DIMENSIONAMIENTO SISTEMA CONTRA INCENDIOS .....	106
ANEXO E: PLANOS SISTEMA CONTRA INCENDIOS.....	111
ANEXO F: CANTIDADES DE OBRA.....	117
ANEXO G: COSTOS INDIRECTOS.....	119
ANEXO H: PRESUPUESTO.....	121
ANEXO I: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APUS) .....	123
ANEXO J: CRONOGRAMA.....	207
ANEXO K: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	212

## CAPITULO I: DISEÑO ESTRUCTURAL

### 1.1. INTRODUCCIÓN

Se ha diseñado el cálculo estructural del edificio Prado del Oso de 5 pisos. Los diseños arquitectónicos presentados, servirán para el diseño estructural de este proyecto.

Esta memoria de cálculo para de análisis y diseño estructural sigue los criterios y métodos de cálculo de:

- NEC\_SE\_CG (Cargas no sísmicas)
- NEC\_SE\_CM (Geotecnia y Cimentaciones)
- NEC\_SE\_DS (Peligro sísmico)
- NEC\_SE\_HM (Hormigón armado)
- Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural ACI 318S-14

Los mismos criterios requeridos para determinar los diferentes tipos de cargas y efectos que ocurrirán en la estructura. Con esta información podemos determinar las dimensiones de los distintos elementos estructurales que componen el edificio. El diseño final de cada elemento analizado se presenta en los respectivos planos constructivos.

### 1.2. OBJETIVOS

#### **Objetivo general**

Realizar un diseño estructural, Hidrosanitario y un adecuado análisis de costos de una edificación, para presentar en GAD para su aprobación.

#### **Objetivos específicos**

- Diseñar los elementos estructurales necesarios en un edificio.

- Diseñar un sistema hidrosanitario y contra incendios con la instalación para red de agua fría, caliente, desagüe y contra incendios.
- Desarrollar el presupuesto de una edificación de cinco plantas, en función del diseño estructural e hidrosanitario.

### 1.3. UBICACIÓN DE PROYECTO

El predio se encuentra ubicado en la ciudad de Cuenca, en la calle Los Canarios y Av. 24 de Mayo.

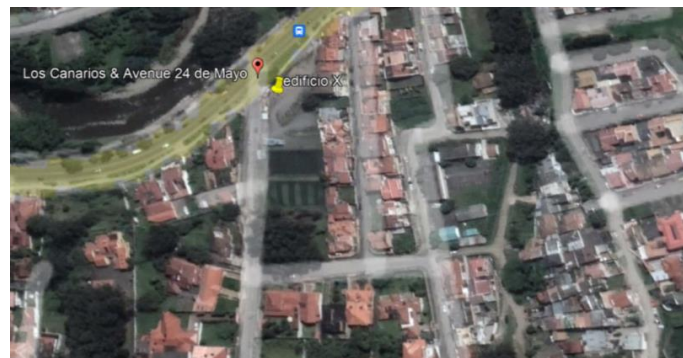


Figura 1 Ubicación geográfica del predio.

### 1.4. MODELO ARQUITECTÓNICO

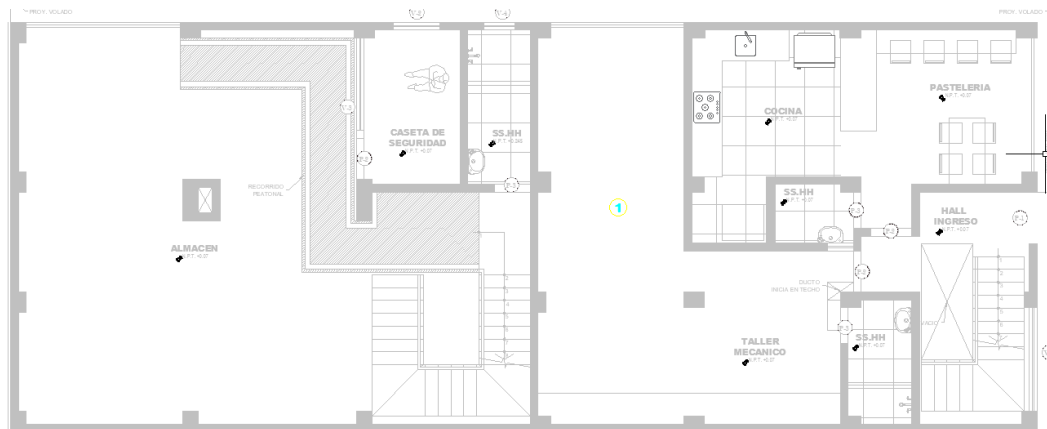


Figura 2 Planta 1er piso





Figura 3 Planta 2do piso

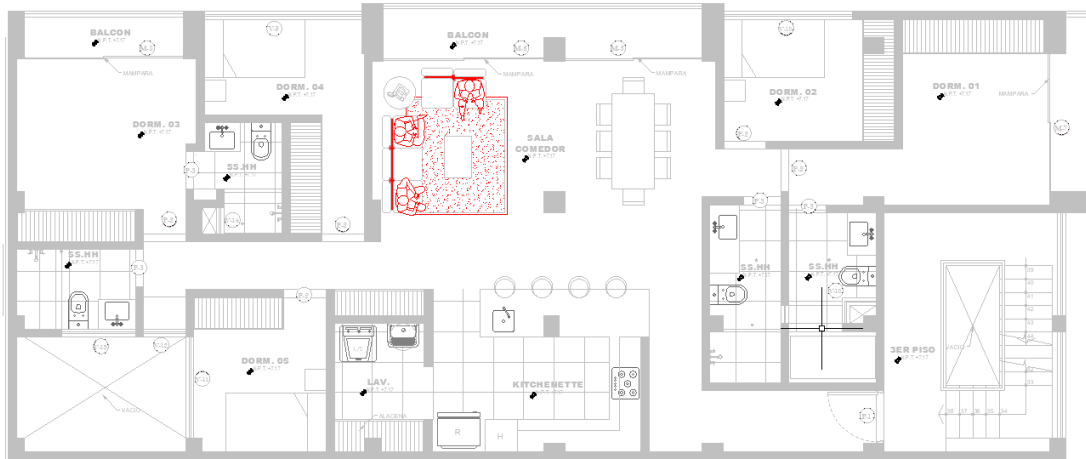


Figura 4 Planta 3er piso

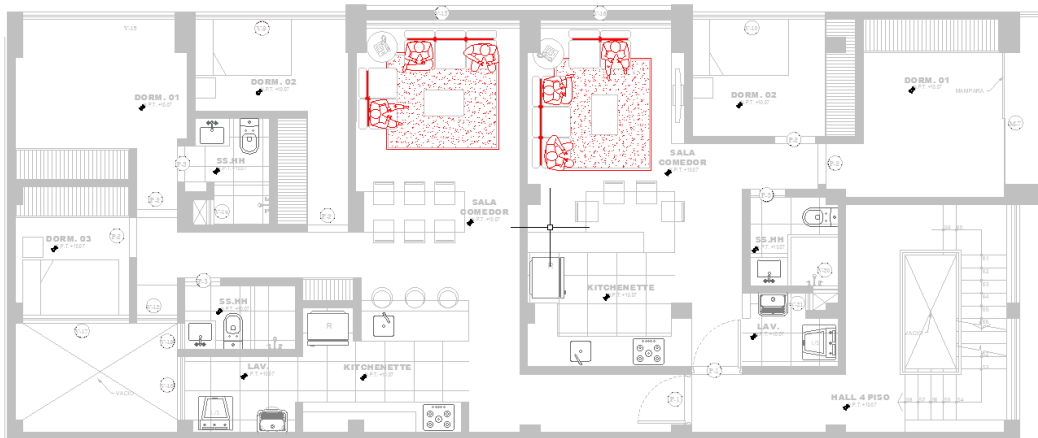


Figura 5 Planta 4-5 piso

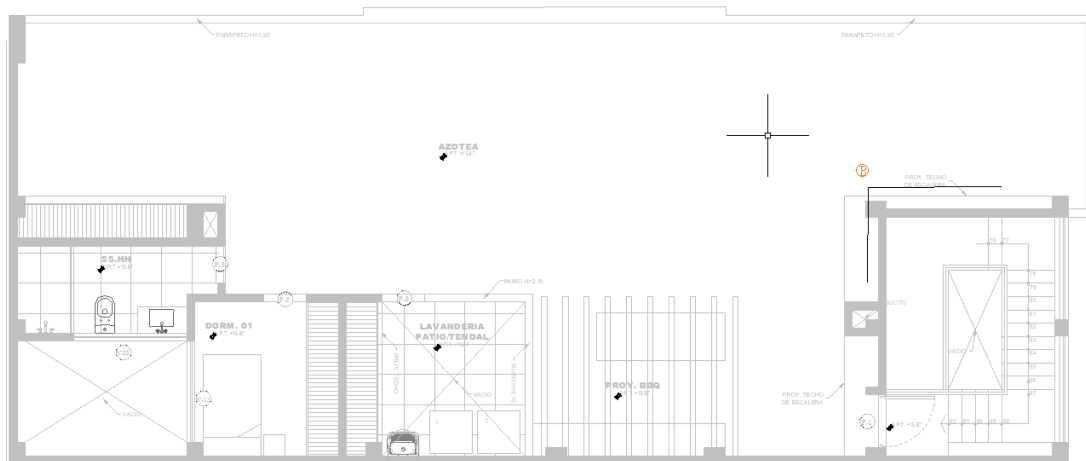


Figura 6 Planta azotea

### 1.5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ESTRUCTURAL

El proyecto estructural tiene 2 entradas: una principal a las viviendas y una secundaria que da acceso a las 2 primeras plantas, está conformado por 6 niveles: planta primer piso, destinado a locales comerciales, planta segundo piso, destinado a oficinas y salón de eventos, tercer, cuarto, quinto y azotea son destinados para vivienda.

el proyecto consta de los siguientes parámetros básicos de diseño:

- La estructura está constituida de vigas, columnas y losas aligeradas, la cimentación esta diseñada con zapatas aisladas.
- Los elementos estructurales principales como: vigas, columnas, cimentación y losetas de piso serán construidas con hormigón armado de resistencia igual a  $f^c = 240 \text{ Kg/cm}^2$ .
- Para el diseño de la cimentación del proyecto, se ha considerado el esfuerzo del suelo  $q_a = 2 \text{ km/cm}^2$ , según el estudio de suelos realizado.

- Para la resistencia a la compresión del hormigón armado a los 28 días en la superestructura se utilizó los siguientes valores:

$$f'c = 240 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{módulo de elasticidad } E = 15000 * \sqrt{f'c}$$

$$\text{Peso específico } \lambda = 2400 \text{ Kg/m}^3.$$

$$\text{Módulo de Elasticidad del Acero } E_s = 2100000 \text{ kg/cm}^2$$

- Las barras de acero de refuerzo deben cumplir:

$$\text{El esfuerzo de fluencia del acero de refuerzo } f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$\text{El módulo de elasticidad } E_s = 218820 \text{ Kg/cm}^2.$$

## **1.6. CARGAS DE DISEÑO**

### **1.6.1. Cargas permanentes**

Las cargas permanentes consisten en el peso de todos los componentes estructurales, tales como: paredes, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas y todos los artefactos integrados de manera permanente en la estructura. La suma total de estos valores se ingresa en el modelo matemático creado en el programa ETABS V19, que se adicionaran más adelante al peso propio de los elementos estructurales y hacer las combinaciones de carga que determina la normativa en el caso de elementos de hormigón armado. Vale aclarar que el programa calcula el peso de los elementos estructurales.

Quinto Piso	cantidad	largo y	ancho X	altura	peso específico del concreto	parcial	unidad	total
COLUMNAS:	20	0.55	0.55	3	2.4	Tn/m3	43.56	tn
VIGAS. H1. 30x35:	4	3.25	0.3	0.35	2.4	Tn/m3	3.28	tn
VIGAS. H2. 30x35:	4	3.37	0.3	0.35	2.4	Tn/m3	3.39696	tn
VIGAS. H3. 30x35:	4	3.43	0.3	0.35	2.4	Tn/m3	3.45744	tn
VIGAS. H4. 30x35:	4	3	0.3	0.35	2.4	Tn/m3	3.024	tn
VIGAS. H5. 30x35:	3	3.47	0.3	0.35	2.4	Tn/m3	2.62332	tn
VIGAS. V1. 25X.30:	4	2.36	0.25	0.3	2.4	Tn/m3	1.6992	tn
VIGAS. V2. 25X.30:	4	2.3	0.25	0.3	2.4	Tn/m3	1.656	tn
VIGAS. V3. 25X.30:	4	2.9	0.25	0.3	2.4	Tn/m3	2.088	tn
LOSA:	0	3.25	2.3		0.24	Tn/m3	0	tn
LOSA:	1	3.25	2.9		0.24	Tn/m3	2.262	tn
LOSA:	1	3.37	2.36		0.24	Tn/m3	1.908768	tn
LOSA:	1	3.37	2.3		0.24	Tn/m3	1.86024	tn
LOSA:	1	3.37	2.9		0.24	Tn/m3	2.34552	tn
LOSA:	1	3.43	2.3		0.24	Tn/m3	1.89336	tn
LOSA:	1	3.43	2.9		0.24	Tn/m3	2.38728	tn
LOSA:	1	6	2.36		0.24	Tn/m3	3.3984	tn
LOSA:	1	6	2.3		0.24	Tn/m3	3.312	tn
LOSA:	1	6	2.9		0.24	Tn/m3	4.176	tn
LOSA:	1	3.47	2.9		0.24	Tn/m3	2.41512	tn
						tn	80.84	tn

Area	Carga Adicional	Total
162.23	0.48	77.8704

Cubierta	cantidad	largo y	ancho X	altura	peso específico del concreto	parcial	unidad	total
COLUMNAS:	16	0.55	0.55	3	2.4	Tn/m3	34.848	tn
VIGAS. H. 25x30:	1	3.25	0.25	0.3	2.4	Tn/m3	0.59	tn
VIGAS. H. 25x30:	1	3.37	0.25	0.3	2.4	Tn/m3	0.61	tn
VIGAS. H. 25x30:	1	3.47	0.25	0.3	2.4	Tn/m3	0.62	tn
VIGAS. H. 25x30:	1	3.47	0.25	0.3	2.4	Tn/m3	0.62	tn
VIGAS. H. 30x35:	1	3.47	0.3	0.35	2.4	Tn/m3	0.87	tn
VIGAS. V. 25x30:	2	3.36	0.25	0.3	2.4	Tn/m3	1.2096	tn
VIGAS. V. 25x30:	2	2.3	0.25	0.3	2.4	Tn/m3	0.828	tn
VIGAS. V. 25x30:	2	4.66	0.25	0.3	2.4	Tn/m3	1.6776	tn
						tn	41.88	tn
						Total	477.82	Tn

Area	Carga Adicional	Total
63.36	0.28	17.7408

Total carga adicional	407.0928	Tn
-----------------------	----------	----

Tabla 1 carga muerta

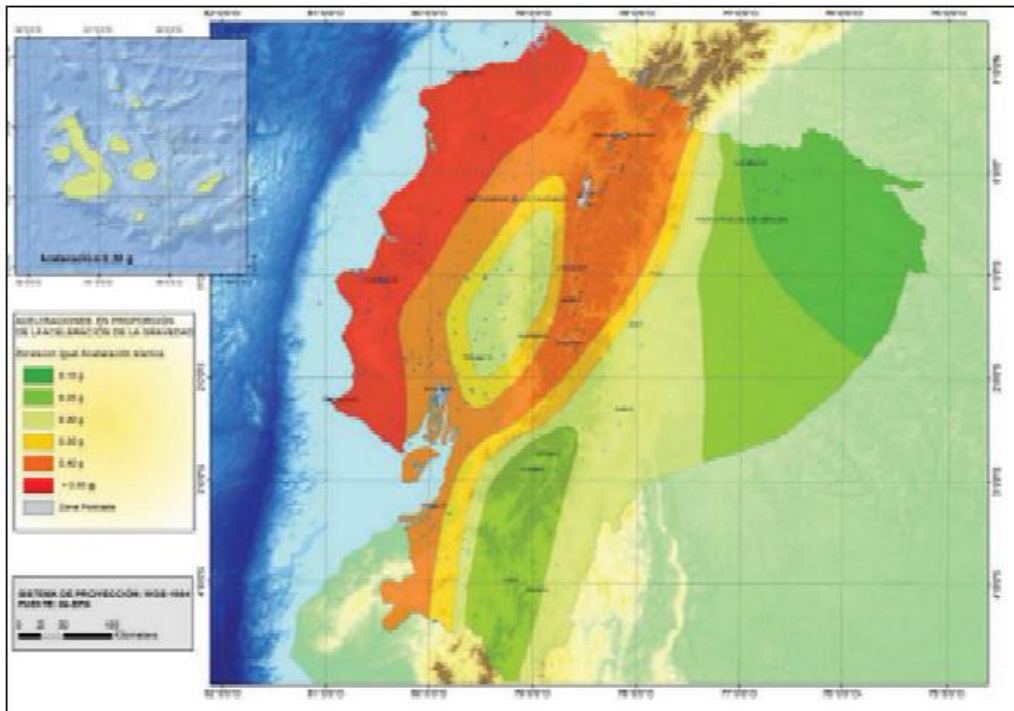
### 1.6.2. Cargas vivas

Las cargas vivas que se utilizan para el cálculo dependen de la ocupación a la que está destinada la estructura y está conformado por el peso de personas, equipos, accesorios temporales o móviles, entre otras. Las sobrecargas que se consideraron en el diseño según la NEC fueron las siguientes:

- Viviendas 2.00KN/m2
- Oficinas 2.4 KN/m2
- Salón de reuniones 4.8 KN/m2

### 1.6.3. Cargas sísmicas

De acuerdo con la NEC-SE-DS, el sector en el que se encuentra ubicada la estructura (Cuenca) presenta una aceleración de 0.25g como se presenta a continuación.



POBLACION	PARROQUIA	CANTON	PROVINCIA	Z
CUENCA	CUENCA	CUENCA	AZUAY	0.25

Figura 7 Zona sísmica de la ciudad del proyecto

## 1.7. PRE-DIMENSIONAMIENTO

De acuerdo con algunas consideraciones se obtuvieron los siguientes valores de los elementos estructurales:

### 1.7.1. Pre-dimensionamiento de losa

LOSA ALIGERADA		
Luz libre del pórtico	Ln =	6
Espesor de la losa	H =	0.24
Espesor de la losa defenido	H def. =	25
Espesor del ladrillo	h ALIGE=	20

$$H = \frac{Ln}{25}$$


Tabla 2 Datos de cálculo del peralte (H) de la losa aligerada.

1.7.2. Pre-dimensionamiento de columna

**PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS**

$$bt = \frac{P}{n * f'c}$$

$$P = p_g * At * \#pisos$$



Columna	Tipo=	C-1	
N° pisos	N°=	5	
Lngitud	Y=	2.60 m	
Ancho	X=	3.00 m	
Área Tribu...	At =	8 m2	

concreto	f'c =	240	Kg/cm2
factor n	n=	0.25	
P gravedad	Pg =	3.98	T/m2
P servicio	P =	155.064	T
área sección	bt=	2584 m2	cm2

consideraciones:	$bt_{min} \geq 900 \text{ cm}^2$		
zonas de alta sismicidad	bmin =30cm	2025	45*45
		2500	50*50
		3025	55*55

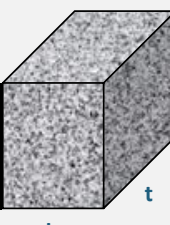


Tabla 3 Pre-dimensionamiento Excel columna.

1.7.3. Pre-dimensionamiento de viga

VIGAS				
<b>bvi</b>	25	25	30	cm
<b>hvi</b>	32	32	35	cm
<b>hvi def</b>	30	30	35	cm
<b>rela</b>	1.20	1.20	1.17	
	OK	OK	OK	

Tabla 4 Pre-dimensionamiento Excel vigas.

1.8. NORMATIVA SÍSMICA

Según la norma ecuatoriana de la construcción (NEC-15), el país se encuentra dividido en 6 zonas sísmicas según el mapa de riesgo sísmico elaborado, la ciudad de cuenca se encuentra ubicada en la Zona II categorizada como una zona de alto riesgo con un valor de  $z=0.25$ .

1.9. DISEÑO POR CAPACIDAD

Método de diseño eligiendo ciertos elementos del sistema estructural, diseñados y estudiados en detalle de manera apropiada para asegurar la disipación energética bajo el efecto de

deformaciones importantes, mientras todos los otros elementos estructurales resisten suficientemente para que las disposiciones elegidas para disipar las energías estén aseguradas.

### **1.9.1. Serviciabilidad**

El diseño de los componentes de la estructura se hizo mediante la aplicación del programa ETABS V19, se realizaron varias corridas sucesivas hasta definir las dimensiones seleccionadas de los elementos, luego de verificar los diferentes aspectos requeridos por la NEC-15.

### **1.9.2. Análisis estático**

El análisis estático está definido por la siguiente ecuación según la NEC-15.

$$v = \frac{IS_a(T_a)}{R \phi_P \phi_E} W$$

Dónde:

I = Coeficiente de importancia

S<sub>a</sub> (T<sub>a</sub>)= Aceleración espectral de diseño, sección [2.1.1.5]

R=Factor de reducción de resistencia sísmica

Ø<sub>P</sub> y Ø<sub>E</sub> = Coeficientes de regularidad en planta y elevación

W=Carga sísmica reactiva

### **1.9.3. Análisis dinámico**

Este análisis comprende el análisis de las fuerzas, desplazamientos, velocidades y aceleraciones que aparecen en la estructura como resultado de los desplazamientos y deformaciones.

**DATOS ESPECTRALES**

R=	8.00
Z=	0.25
I=	1.00
g=	980.67
$\Phi_{Ex}$ =	1.00
$\Phi_{Ey}$ =	1.00
$\Phi_P$ =	1.00
n=	2.48
r=	1
Fa=	1.30
Fd=	1.28
Fs=	0.94
To=	0.09
Tc=	0.509

Tabla 5 datos espectrales

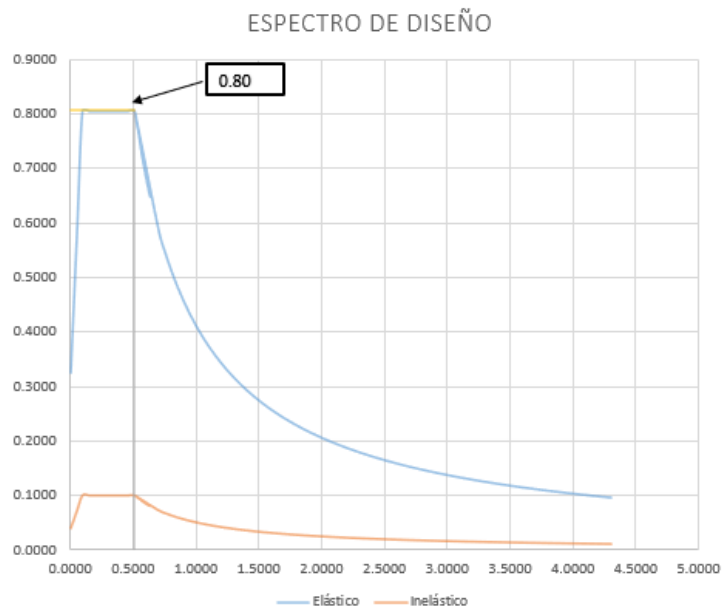


Figura 8 espectro de diseño



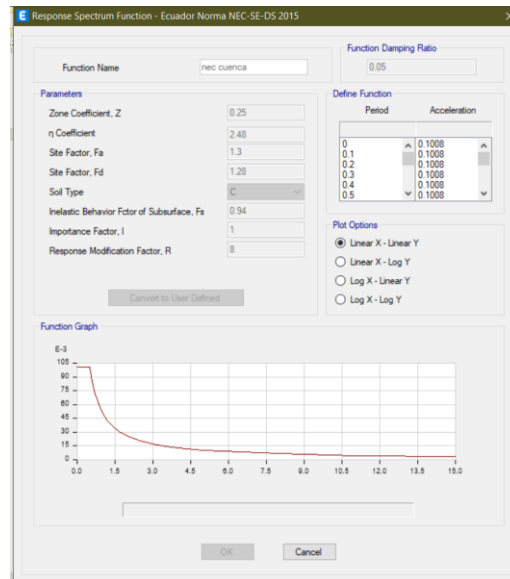


Figura 9 espectro de diseño NEC-2015

## 1.10. MODELO ESTRUCTURAL

El modelo de la estructura se realizó en el programa ETABS V19, utilizando elementos lineales para vigas y columnas; y elementos bidimensionales tipo membrana para las losas.

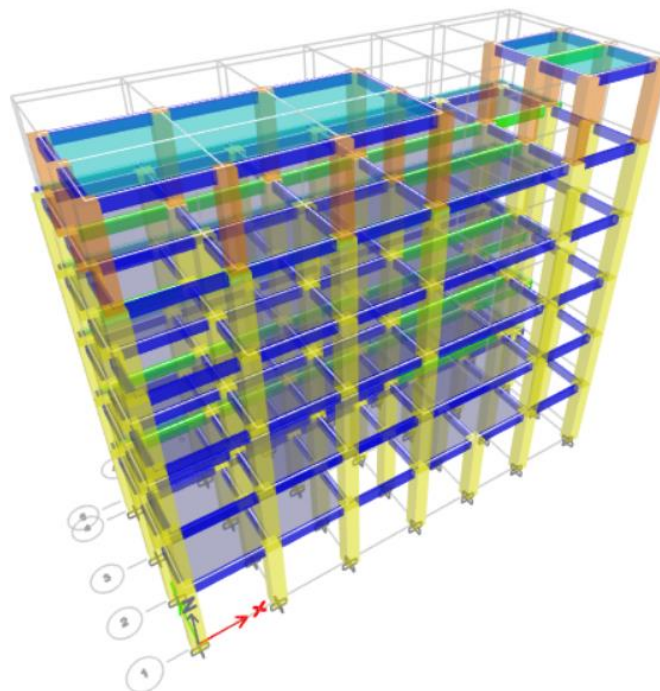


Figura 10 modelo (estructura 3D)

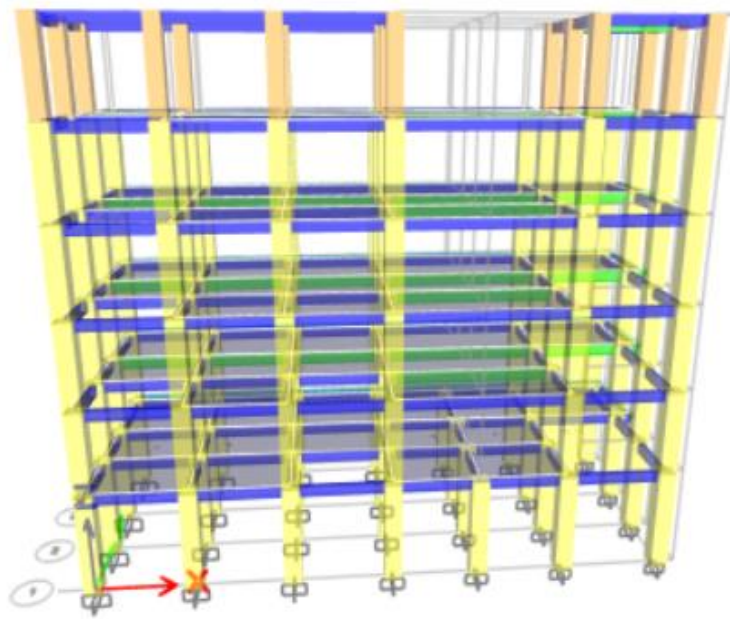


Figura 10.1 vista lateral

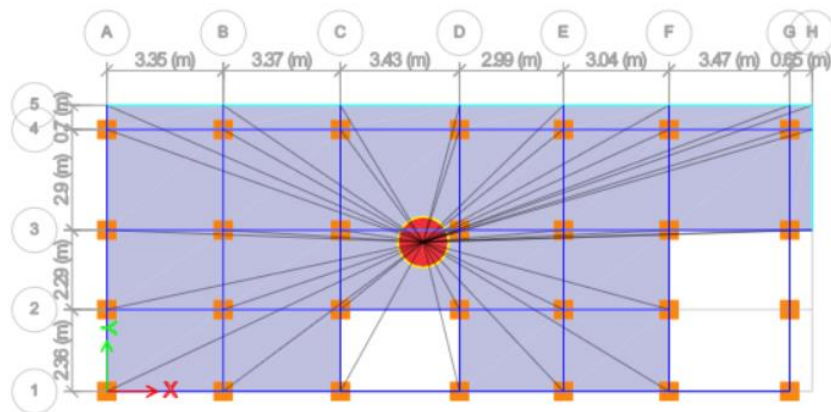


Figura 10.2 diafragma

### 1.10.1. Configuración estructural

Está conformado por pórticos resistentes a sismos, elementos que constituyen el sistema de piso y por elementos de fachada.



Figura 11 vista en planta de la estructura (piso 2)

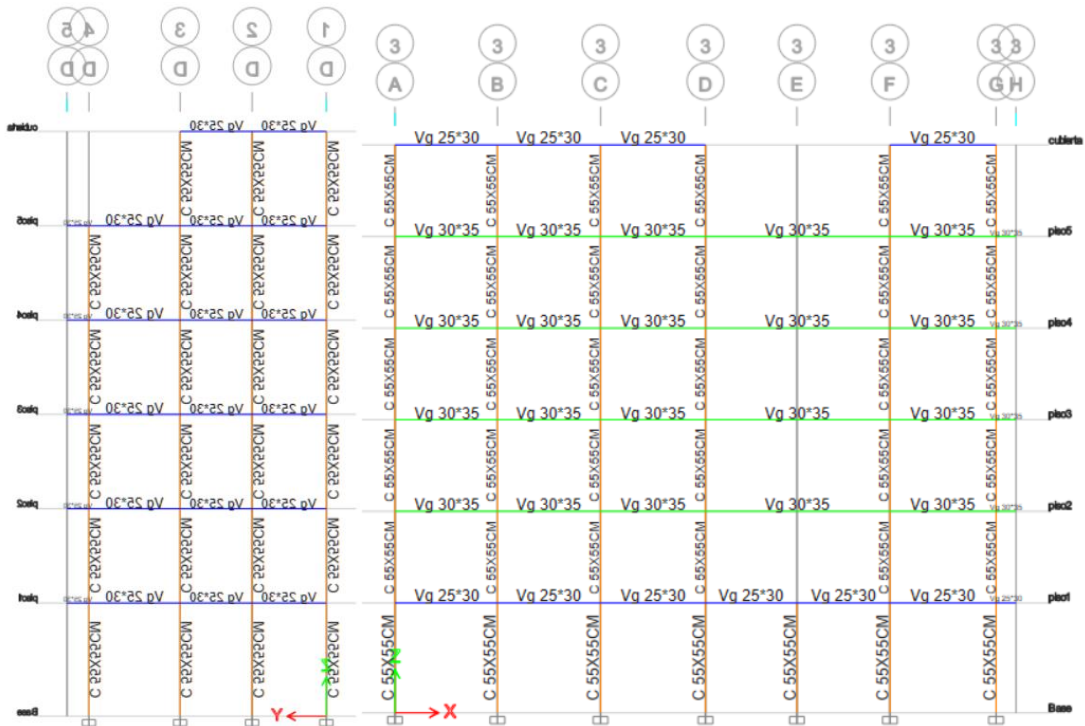


Figura 11.1 vista en elevación

### 1.10.2. Inercia agrietada

Para la modelación de estructuras de hormigón armado y mampostería es obligatorio incluir valores de inercias agrietadas para el cálculo de la rigidez y de las derivas máximas, ya que al

usar un factor de reducción de resistencia sísmica  $R$  estamos aceptando un cierto grado de daño en la estructura.

Las inercias agrietadas a usarse son:

- 0.5  $I_g$  para vigas
- 0.8  $I_g$  para columnas

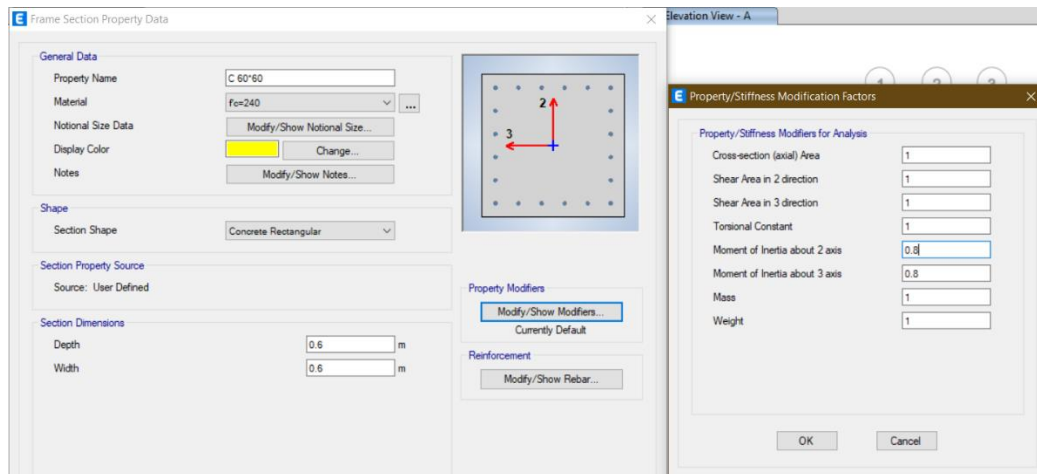


Figura 12 agrietamiento columna (ETABS V19)

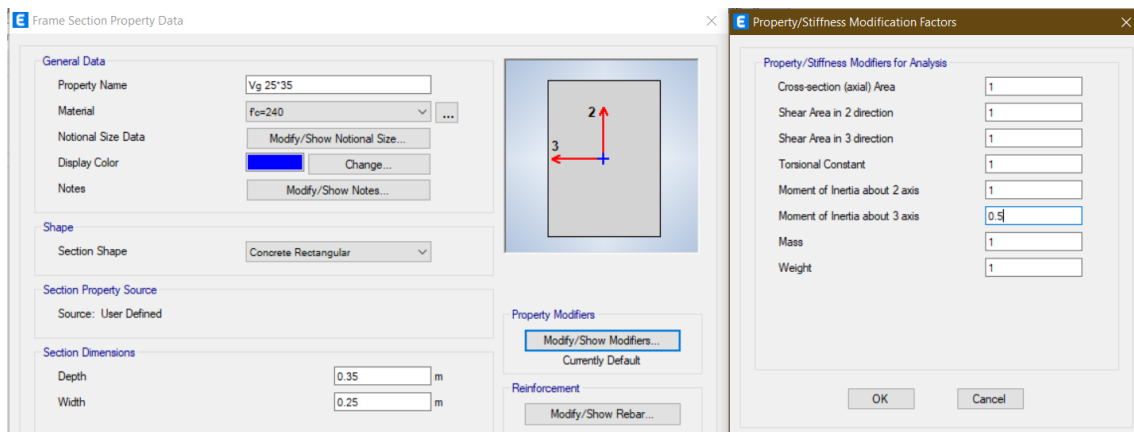


Figura 13 agrietamiento viga (ETABS V19)

### 1.11. ANÁLISIS POR CARGA VERTICAL O GRAVEDAD

Según la NEC-15 bajo cargas verticales, las losas se modelan como elementos tipo membrana, transfiriendo su peso y sobrecarga a los nervios, que a su vez transfieren todas las tensiones a las vigas. Modelando así de manera eficiente la losa de la estructura.

### 1.12. ANÁLISIS SÍSMICO Y TORSIÓN EN PLANTA

Según la NEC-15 hay que seguir unos requisitos y especificaciones mínimas de cálculo y procedimiento de diseño sísmo resistente para: cortante basal, cálculo de fuerzas horizontales, control de derivas de piso, efecto P delta y el análisis dinámico modal espectral, sin olvidarnos que se consideran las inercias agrietadas en los elementos de hormigón para el análisis sísmico.

### 1.13. DETERMINACIÓN DEL CORTANTE BASAL

El cortante basal en una edificación es la acumulación progresiva de las fuerzas cortantes de cada piso, el cual se refleja en la base de este. Estos cortantes en cada piso no son más que la aplicación de la fuerza sísmica (fuerzas laterales) en un nivel determinado y que se va acumulando a medida que nos vamos acercando a la base y está determinada por la siguiente ecuación:

$$v = \frac{I * S_a}{R * \phi_P * \phi_E} W$$

Dónde:

I=Coefficiente de importancia

S<sub>a</sub>=Aceleración espectral de diseño, sección [2.1.1.5]

R=Factor de reducción de resistencia sísmica

Ø<sub>P</sub> y Ø<sub>E</sub>= Coeficientes de regularidad en planta y elevación

W=Carga sísmica reactiva

#### 1.13.1. Determinación del coeficiente de importancia

El coeficiente de importancia es un coeficiente relativo a las consecuencias de un daño estructural y al tipo de ocupación y su propósito es incrementar la demanda sísmica del diseño.

La determinación de este coeficiente está en función al uso e importancia de la edificación (vivienda, educación, salud, etc.).

Para el edificio se consideró un coeficiente de importancia  $I= 1$ , ya que es para uso de vivienda considerado como categoría "otras estructuras".

Otras estructuras	Todas las estructuras de edificación y otras que no clasifican dentro de las categorías anteriores	1.0
-------------------	--	-----

Tabla 6 tipo de uso, destino e importancia de la estructura

### 1.13.2. Determinación de la aceleración espectral de diseño

De acuerdo con la NEC-15 y la ubicación del proyecto tenemos el valor correspondiente de  $z=0.25$  y tipo de suelo, a partir de estos valores obtenemos datos establecidos en la normativa de los factores  $F_a$ ,  $F_d$  y  $F_s$  para el cálculo de la aceleración espectral.

1. FACTOR DE ZONA SISMICA (Z)	
Zona Sísmica	CUENCA
Sierra, Esmeraldas y Galápagos	II
Z=	0.25

2. TIPO DE USO DE LA EDIFICACIÓN	
Factor de Importancia:	Otras estructuras
I=	1.00

3. TIPO DE SUELO	
Perfil de suelo tipo=	C

Tabla 7 datos de factor sísmico, importancia y tipo de suelo

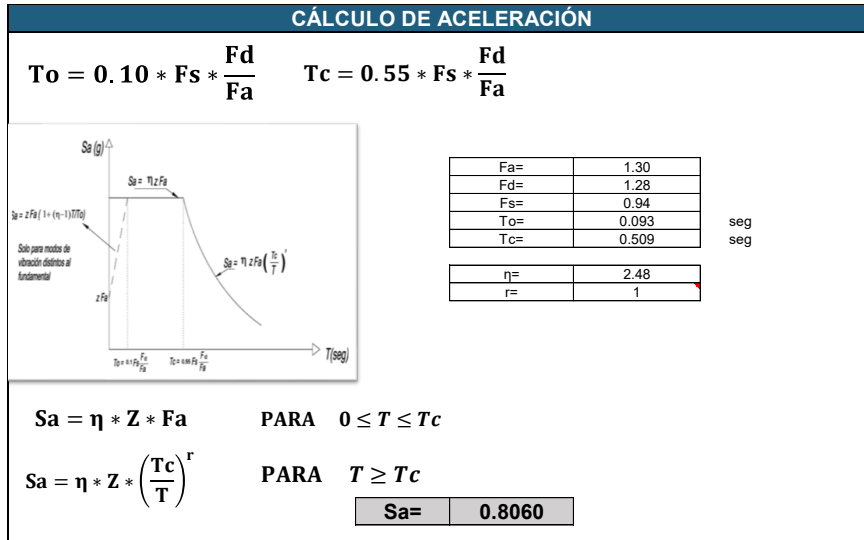


Tabla 8 cálculo de la aceleración espectral.

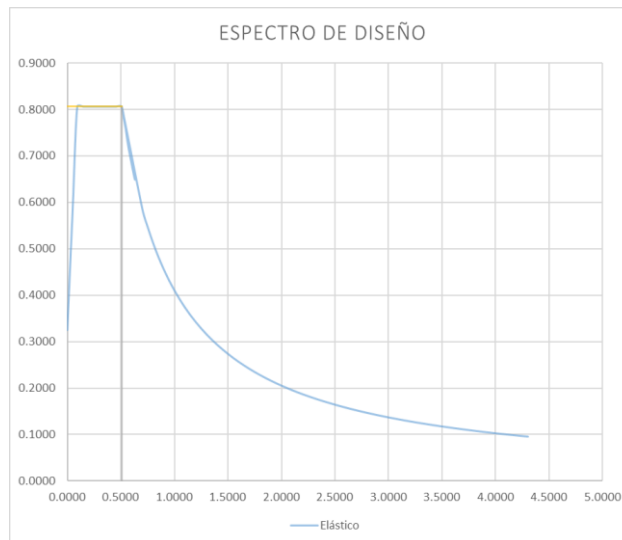


Figura 14 espectro de diseño.

### 1.13.3. Determinación del factor de reducción de resistencia sísmica (R)

7. FACTOR DE REDUCCIÓN DE RESISTENCIA SÍSMICA			
Pórticos especiales, de hormigón armado con vigas descolgadas y con muros estructurales de hormigón armado.	<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">R=</td> <td style="width: 50px; text-align: center; padding: 2px 10px;">8</td> </tr> </table>	R=	8
R=	8		

Tabla 9 factor de reducción de resistencia sísmica

### 1.13.4. Determinación de $\Phi_P$ , $\Phi_E$ coeficientes de irregularidad en planta y elevación

La estructura no presenta irregularidad por lo tanto se consideran los siguientes valores:

8. FACTOR DE IRREGULARIDAD		
8.1. Irregularidad en Planta	$\Phi_P=$	1.00
8.2. Irregularidad en elevación	$\Phi_E=$	1.00

Tabla 10 factor de irregularidad

### 1.13.5. Determinación total del peso de la estructura (W)

Para determinar el peso total de la estructura nos apoyamos del programa ETABS V19, usando la tabla con las cargas muertas y super muerta, las mismas que nos indican el peso de la estructura y peso de los elementos respectivamente.

Story	Load Case/Combo	Location	P
CUBIERTA	Dead+sobrecarga muerta	Bottom	48.6331
5TA PLANTA	Dead+sobrecarga muerta	Bottom	209.3122
4ta PLANTA	Dead+sobrecarga muerta	Bottom	369.9913
3ra PLANTA	Dead+sobrecarga muerta	Bottom	530.0648
2da PLANTA	Dead+sobrecarga muerta	Bottom	685.4434
1ra PLANTA	Dead+sobrecarga muerta	Bottom	862.9999
<b>TOTAL</b>		<b>W(t)=</b>	<b>863.00</b>

Tabla 11 peso total de la estructura ETABS

### 1.13.6. Cálculo del cortante basal

Con los datos considerados de los factores en los puntos anteriores tenemos:

10. CALCULO DEL CORTANTE BASAL		
$V = \frac{I * S_a}{R * \phi_p * \phi_e} * W$	W=	863.00 t
	V <sub>x-y</sub> =	86.95 tn
Sa 0.806 0.10075	V <sub>etabs</sub> =	87.51 ton

Tabla 12 calculo cortante basal



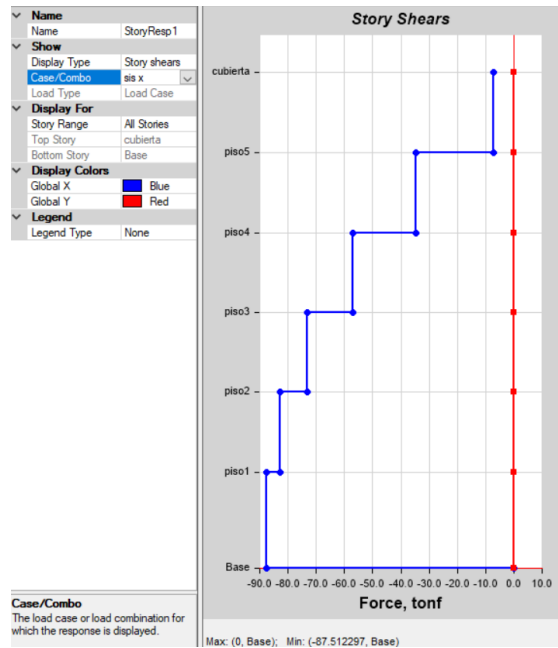


Figura 15 calculo cortante basal ETABS

Podemos corroborar que el cortante basal calculado y del programa son casi iguales.

### 1.14. ANÁLISIS DINÁMICO

Ya definido el espectro de diseño tenemos que asignar en ETABS V19 los casos de carga dinámica tanto en el sentido X como en el sentido Y.

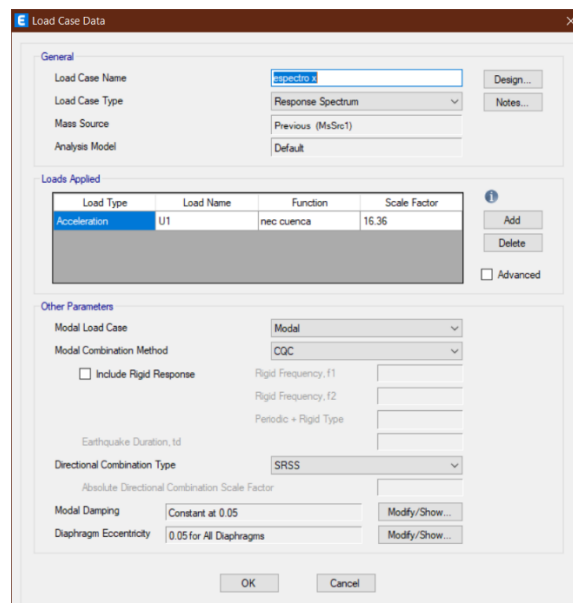


Figura 16 load cases data dinámico en X

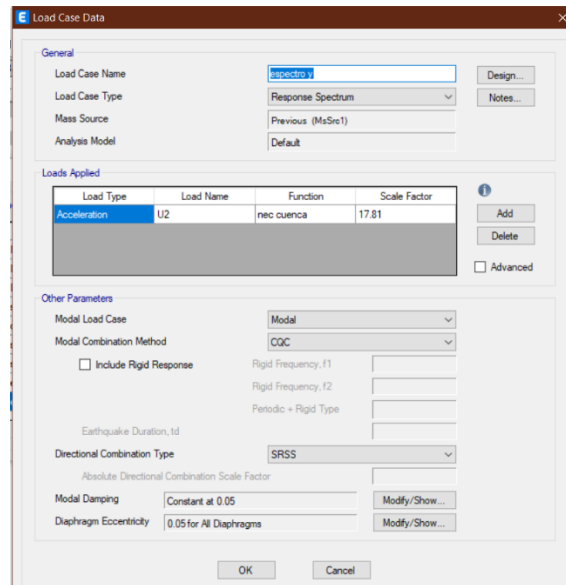


Figura 17 load cases data dinámico en Y

De acuerdo con la normativa, el cortante dinámico no deberá ser menor al 80% del cortante estático para estructuras regulares ni del 85% para estructuras irregulares. De acuerdo con esto se muestra una tabla donde se compara los resultados obtenidos. La edificación presenta una configuración irregularidad Planta por lo que se considera el 85% del corte estático como valor mínimo para el diseño estructural.

Primero se pudo observar que no se cumplía con lo indicado en la normativa por lo tanto se usó un factor de corrección que se multiplica por el factor de escala como se indica en la tabla 12 y 12.1 respectivamente.

DIRECCION	ANÁLISIS ESTÁTICO	ANALISIS DINAMICO		FUERZA DISEÑO	CONDICION	correccion factor
	V ESATICO (Tn)	80% v (Tn)	V Din (Tn)			
X-X	87.51	70.008	42	42	NO	1.67
Y-Y	87.51	70.008	38.6	38.6	NO	1.81

Tabla 13 cálculo inicial de fuerzas sísmicas laterales

ANÁLISIS ESTÁTICO	ANALISIS DINAMICO		FUERZA DISEÑO	CONDICION
V ESATICO (Tn)	80% v (Tn)	V Din (Tn)		
87.51	70.008	83.8	83.8	OK
87.51	70.008	91.47	91.47	OK

Tabla 13.1 cálculo final de fuerzas sísmicas laterales

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Location	P tonf	VX tonf
cubierta	espectro x	LinRespSpec	Max		Bottom	0	7.3664
piso5	espectro x	LinRespSpec	Max		Bottom	0	31.9783
piso4	espectro x	LinRespSpec	Max		Bottom	0	52.0661
piso3	espectro x	LinRespSpec	Max		Bottom	0	67.483
piso2	espectro x	LinRespSpec	Max		Bottom	0	77.9969
piso1	espectro x	LinRespSpec	Max		Bottom	0	83.8004

*Tabla 14 cortante basal dinámico en X*

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf
cubierta	espectro y	LinRespSpec	Max		Bottom	0	0.2602	8.216
piso5	espectro y	LinRespSpec	Max		Bottom	0	0.4796	35.5965
piso4	espectro y	LinRespSpec	Max		Bottom	0	0.7552	57.4669
piso3	espectro y	LinRespSpec	Max		Bottom	0	0.928	74.0335
piso2	espectro y	LinRespSpec	Max		Bottom	0	1.0647	85.2183
piso1	espectro y	LinRespSpec	Max		Bottom	0	1.1619	91.4746

*Tabla 15 cortante basal dinámico en Y*

Al observar las tablas se llegó a la conclusión que el cortante estático en ambas direcciones con la reducción del 80% cumple en función al cortante dinámico.

### 1.15. CÁLCULO DE FUERZAS SÍSMICAS LATERALES

Son las fuerzas aplicadas a cada entrepiso de la estructura. Se aplican en el centro de masa con un desplazamiento del 5% con respecto a la dimensión más grande del edificio para considerar los posibles efectos de torsión accidental. Su distribución es similar al modo de vibración básico (triangular). Según la NEC-15 las fuerzas laterales se determinan con la siguiente expresión.

$$F_x = \frac{W_x * h_x^k}{\sum_{i=1}^n W_i * h_i^k} * V$$

Dónde:

Wx= Peso por piso de la estructura.

hx= Altura de cada piso.

k= Coeficiente en función del periodo.

V= Valor del corte basal del edificio.

Donde k está en función del periodo de vibración de la estructura, tenemos las siguientes consideraciones:

- $T \leq 0.5$  se,  $k=1$
- $0.5 \text{ seg} \leq T \leq 2.5 \text{ seg}$ ,  $k=0.75+0.50T$
- $T > 2.5 \text{ seg}$ ,  $k=2$

5. CALCULO PERIODO FUNDAMENTAL DE VIBRACIÓN		
<b><math>T = C_t h_n^\alpha</math></b>	TN -NEC2015=	0.764      seg

*Tabla 16 cálculo de periodo fundamental*

Debido a que  $0.5 \leq T \leq 2.5$ , el valor de K está en función de la siguiente expresión  $k=0.75+0.50T$

**K= 1.2464**

Story	Load Case/Combo	Location	P	W piso	W-PISO	hi	Wx*hx^k	Σ(Wx*Hx^k)	Fx(ton)
CUBIERTA	Dead+sobrecarga muerta	Bottom	48.6331	48.6331	48.6331	18.6	1858.923	13904.487	11.6242
5TA PLANTA	Dead+sobrecarga muerta	Bottom	209.3122	160.6791	160.6791	15.6	4932.623	13904.487	30.8446
4ta PLANTA	Dead+sobrecarga muerta	Bottom	369.9913	160.6791	160.6791	12.6	3779.799	13904.487	23.6358
3ra PLANTA	Dead+sobrecarga muerta	Bottom	530.0648	160.0735	160.0735	9.6	2683.051	13904.487	16.7776
2da PLANTA	Dead+sobrecarga muerta	Bottom	685.4434	155.3786	155.3786	6.6	1632.587	13904.487	10.2089
1ra PLANTA	Dead+sobrecarga muerta	Bottom	862.9999	177.5565	177.5565	3.6	876.427	13904.487	5.4805
TOTAL		W(t)=	863.00				13904.487		86.9472

*Tabla 17 cálculo de fuerzas sísmicas laterales*

## 1.16. DISEÑO DEL EDIFICIO

### 1.16.1. Revisión de derivas

Las derivas que se obtienen en las 2 direcciones de la modelación del edificio son tratadas según indica la NEC-SE-DS-6.3.9. tanto las derivas estáticas y dinámicas.

Se realiza control de derivas para controlar el daño de las estructuras por desplazamientos.

Las derivas deben ser menor que el 2%.

11. REVISION DE DERIVA					
DATOS ETBAS 19			$\Delta M = 0.75 * R * \text{Drift}$		$\Delta M < \Delta M$
Story	Derivas elastica Etabs		R=	8	máxima(2%)
	Drift x	Drift y	Derivas Inelastica		Condicion
			Drift x	Drift y	
CUBIERTA	0.00078	0.001031	0.47%	0.62%	CUMPLE
5TA PLANTA	0.001086	0.001349	0.65%	0.81%	CUMPLE
4ta PLANTA	0.001438	0.001761	0.86%	1.06%	CUMPLE
3ra PLANTA	0.001726	0.002038	1.04%	1.22%	CUMPLE
2da PLANTA	0.001757	0.002006	1.05%	1.20%	CUMPLE
1ra PLANTA	0.00099	0.001166	0.59%	0.70%	CUMPLE

Tabla 18 revisión de derivas.

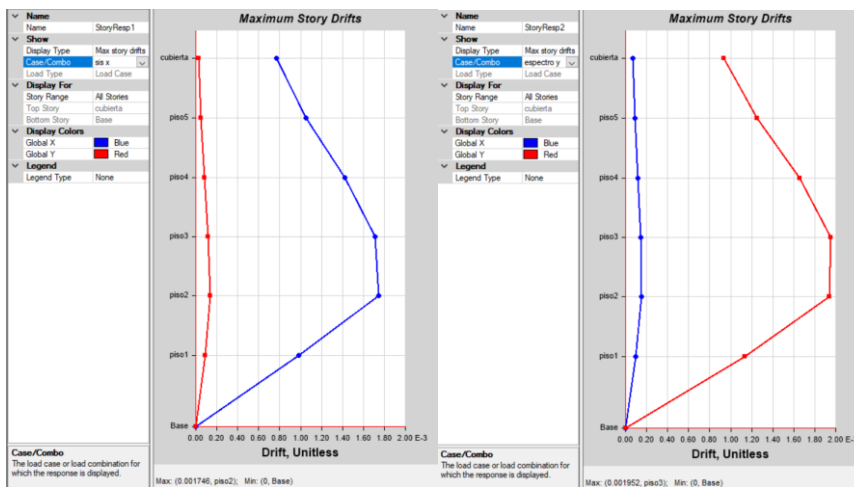


Figura 18 deriva max elástica ETABS V19

Al observar la tabla y la figura se puede concluir que el edificio cumple con el requisito de la NEC-15.

### 1.16.2. Periodo de vibración

Se verifica que la estructura tenga únicamente movimiento traslacional y en ninguna circunstancia sea movimiento de torsión para evitar el colapso del edificio en caso de sismo, para esto es recomendable analizar los 2 primeros modos de vibración, ya que ahí se verificara que la participación de la masa sea mayor que el 70% y la rotación será menor al 15%.

A continuación, se muestra los modos de vibración, el periodo y la participación de las masas.

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ	CALCULO	CONDICION	
Modal	1	0.896	0.0001	0.7677	0	0.0001	0.7677	0	0.309	8.46E-06	0.0025	0.309	8.46E-06	0.0025	3.12E-01	0.80%	OK
Modal	2	0.832	0.7885	0.0001	0	0.7886	0.7678	0	4.24E-05	0.2861	0.0011	0.309	0.2861	0.0036	0.28724	0.38%	OK
Modal	3	0.727	0.0007	0.002	0	0.7893	0.7699	0	0.0015	0.0027	0.7877	0.3105	0.2888	0.7912	0.7919	99.47%	OK
Modal	4	0.246	3.40E-05	0.1372	0	0.7893	0.9071	0	0.4612	0.0001	0.0006	0.7716	0.289	0.7918			
Modal	5	0.234	0.1233	0.0001	0	0.9126	0.9072	0	0.0002	0.4924	0.0007	0.7719	0.7813	0.7925			
Modal	6	0.209	0.0007	0.0006	0	0.9133	0.9078	0	0.0019	0.0028	0.1233	0.7738	0.7841	0.9159			
Modal	7	0.117	0.0004	0.0547	0	0.9137	0.9625	0	0.1131	0.0008	0.0003	0.8868	0.7849	0.9161			
Modal	8	0.115	0.0494	0.0005	0	0.9631	0.963	0	0.0011	0.1038	0.0003	0.8879	0.8888	0.9164			
Modal	9	0.103	0.0007	0.0004	0	0.9638	0.9634	0	0.0005	0.0013	0.0493	0.8884	0.89	0.9657			
Modal	10	0.08	3.94E-05	0	0	0.9638	0.9634	0	0	0.0001	1.34E-06	0.8884	0.8902	0.9657			
Modal	11	0.073	0.0173	0.0029	0	0.9811	0.9662	0	0.0087	0.0526	0.0011	0.8971	0.9428	0.9668			
Modal	12	0.072	0.0029	0.0198	0	0.984	0.986	0	0.0616	0.009	1.27E-06	0.9587	0.9518	0.9668			

Tabla 19 modos de vibración

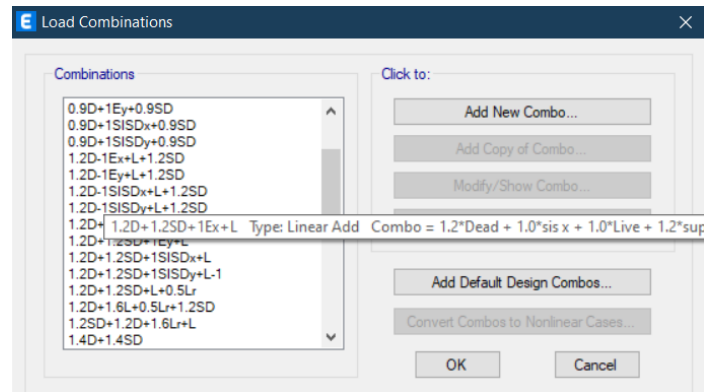
## 1.17. DISEÑO ESTRUCTURAL POR RESISTENCIA

### 1.17.1. Combinaciones de carga

Una vez obtenido un buen modelo en la parte inicial del análisis, se determinan cortantes, momentos y axiales en los elementos estructurales para los diferentes estados de carga.

En esta fase se procede a emplear las combinaciones de carga mayoradas según indica la normativa NEC-15:

- 1.4 D
- 1.2 D + 1.6 L + 0.5 (Lr ó S ó R)
- 1.2 D + 1.6 (Lr ó S ó R) + (L ó 0.5W)
- 1.2 D + 1.0 W + L + 0.5 (Lr ó S ó R)
- 1.2 D + 1.0 E + L + 0.2 S
- 0.9 D + 1.0 W
- 0.9 D + 1.0 E



*Figura 19 combinaciones de carga ETABS*

Todas las combinaciones se ingresan en el programa usado para modelar (ETABS V19), una vez ingresadas se pide al programa los valores correspondientes a la envolvente para trabajar con los valores de las combinaciones más críticas.

### 1.17.2. Factores de reducción de resistencia

La fuerza de diseño proporcionada por el elemento, las conexiones del elemento, otros elementos y sus secciones transversales en términos de resistencia a la flexión, carga axial, resistencia al corte y resistencia a la torsión son la resistencia nominal calculada de acuerdo con los requisitos y supuestos especificados en el código multiplicado por factores de reducción  $\Phi$ :

- Secciones tracción,  $\Phi = 0.90$
- Secciones controladas por compresión:
  - a) Elementos con refuerzo en espiral,  $\Phi = 0.70$
  - b) Otros elementos reforzados,  $\Phi = 0.65$
- Cortante y torsión  $\Phi = 0.75$

### 1.17.3. Metodología de diseño

Todos los elementos estructurales están diseñados según el método resistencia absoluta (ultima).

Para determinar las fuerzas internas de los elementos estructurales, Se utilizo el software ETABS V19. que analiza la estructura tridimensional.

### 1.18. DISEÑO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Todos los elementos estructurales deben diseñarse para las condiciones más desfavorables que puedan surgir durante la vida útil de la estructura; esta condición crítica se crea al aplicar la envolvente de diseño, es un diagrama en el que consta de los valores más altos de fuerzas cortantes, fuerzas axiales, momentos de flexión y torsión, derivados de las combinaciones de cargas.

#### 1.18.1. Diseño de viga sismo resistente

Las vigas serán de hormigón armado y se comprobó que cumplan con la cantidad de acero mínima:

$$As_{min} = \frac{14}{fy} * b * d$$

$$As_{min} = \frac{\sqrt{f'c}}{4 * fy} * b * d$$

Donde:

As min= área de acero mínima

b= base de la sección

d=longitud desde el centroide del acero de refuerzo hasta la fibra extrema en compresión.

DATOS GENERALES PARA EL DISEÑO DE LA VIGA Y CONDICIONES PERIMETRALES.			
f'c=	240	Kg/cm2	Resistencia cilíndrica del hormigón.
fy=	4200	Kg/cm2	Fluencia del acero longitudinal.
fye=	4200	Kg/cm2	Fluencia del acero transversal.
b=	30	cm	Ancho de viga.
h=	35	cm	Altura de la viga.
r=	4	cm	Recubrimiento desde el centro de la varilla longitudinal principal.
Lv=	600	cm	Luz de la viga.
φ=	0.9	(NEC-SE-HM, 3,3,4)	
β1=	0.85	(NEC-SE-HM,4,1.)- (ACI 22,2,2,4,3)	
φ=	0.75	(NEC-SE-HM,3,3,4)- (ACI 21,2,1)	
α=	1.25		
Ec=	232379.00	Kg/cm2	Módulo de elasticidad del hormigón.
Es=	2040007.576	Kg/cm2	Módulo de elasticidad del Acero.
φ vl=	2	cm	Menor diámetro de las varillas longitudinales en viga.
φ vt=	1	cm	Diámetro del estribo (acero transversal).
<b>Simbologías utilizadas:</b>			
MD +-	Momento por carga muerta total (Sobrecarga más peso propio).		
ML +-	Momento por carga viva.		
ME +-	Momento por carga de sismo.		
VD +-	Cortante por carga Muerta peso propio.		
VDS +-	Cortante por carga Muerta sobrepuesta.		
Vp	Cortante hiperestático.		
Va	Cortante por cargas gravitacionales muerta, sobrecarga muerta y viva.		
Vc	Cortante resistente nominal del hormigón.		
Vu	Cortante resistente último.		

Tabla 20 datos generales para el diseño de la viga



• **Diseño de vigas sismo resistente a flexión**

Mediante ETABS se determina la cantidad de acero necesario para las vigas del pórtico eje 3 piso 3. Se presenta a continuación el cálculo de una viga. El diseño cuenta con tres tipos de vigas: V1=30X35, V2=25X30, V3=25X25.

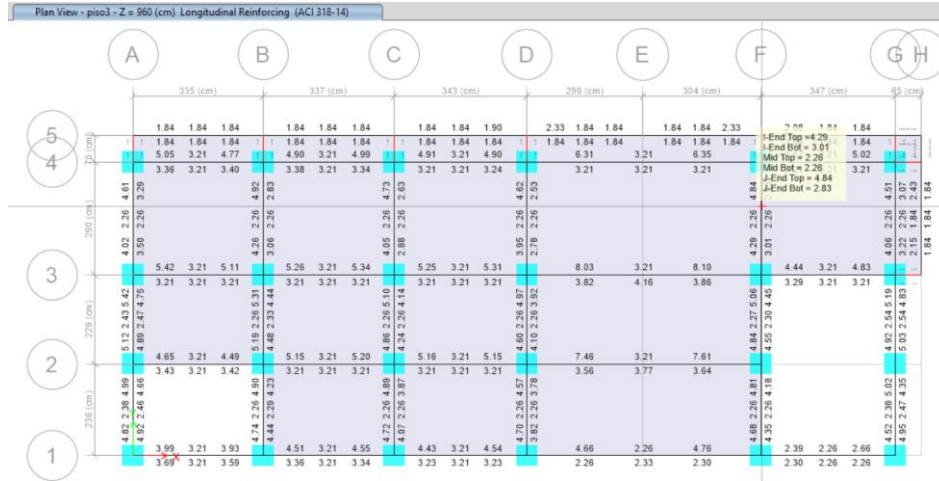


Figura 20 cálculo de acero ETABS

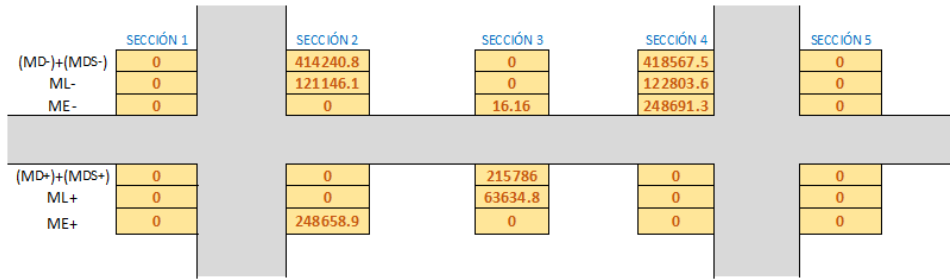
Como se puede observar tenemos mayor cantidad de acero en la viga entre el eje D-F. por lo tanto el análisis se realizará para la viga en ese pórtico.

Fórmulas aplicadas:

$$k = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \quad As = k \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 * Mu}{\phi * k * d * fy}} \right)$$

**DISEÑO DE VIGA A ESFUERZOS DE FLEXIÓN.**

1) Ingreso de datos de momentos por carga muerta de peso propio (D), sobrecarga muerta (DS), carga Viva (L), y por Sismo (E) . (Kg-cm).



2) Cálculo de momentos mayorados según las combinaciones de cargas (Kg-cm).

SECCIÓN	(MD-)+(MDS-)	ML-	ME-	(MD+)+(MDS+)	ML+	ME+	1.4 D	1,2D+1,6L	1,2D+L+E
1	0	0	0				0	0	0
2	414240.8	121146.09	0				579937.1	690922.7	618235.1
3				215786.1	63634.8	0	302100.5	360759	322578.1
4	418567.5	122803.64	248691.3				585994.5	698766.82	873775.9
5	0	0	0				0	0	0

3) Cálculo de secciones de acero según la demanda y lo normativo (cm2).

SECCIÓN	b(m)	h(m)	d(m)	f'c (kg/cm2)	fy (Kg/cm2)	Mu (N.m)	k	As (cm2)	p cal	Condición.
1 sup.	30	35	31	240	4200	0	45.17	0	0.0000	3.10
1 inf.	30	35	31	240	4200	0	45.17	0	0.0000	3.10
2 sup.	30	35	31	240	4200	690923	45.17	6.341366	0.0068	6.34
2 inf.	30	35	31	240	4200	345461	45.17	3.051174	0.0033	3.10
3 sup.	30	35	31	240	4200	0	45.17	0	0.0000	3.10
3 inf.	30	35	31	240	4200	360759	45.17	3.191412	0.0034	3.19
4 sup.	30	35	31	240	4200	873776	45.17	8.20119	0.0088	8.20
4 inf.	30	35	31	240	4200	436888	45.17	3.896397	0.0042	3.90
5 sup.	30	35	31	240	4200	0	45.17	0	0.0000	3.10
5 inf.	30	35	31	240	4200	0	45.17	0	0.0000	3.10

4) Verificación de cuantías mínimas y máximas permisibles para zonas sísmicas.

$\rho_{min} =$	0.0033	$As_{min} =$	3.10	cm2	3
$\rho_{max} =$	0.0122	$As_{max} =$	11.38	cm4	

Tabla 21 diseño viga por flexión

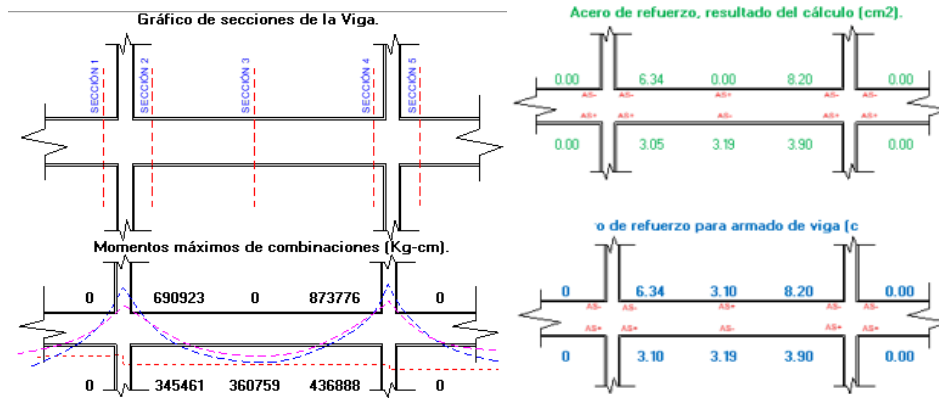


Figura 21 gráficos de secciones de viga y resultado de aceros

- **Armado de viga**

GRÁFICO DE ARMADO DE VIGA (LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL)

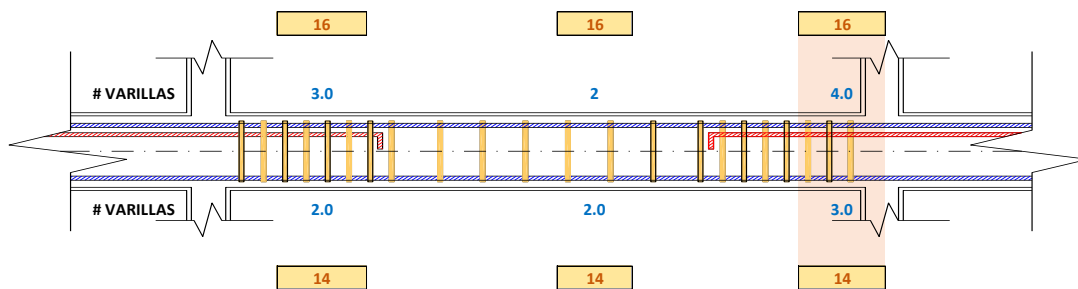


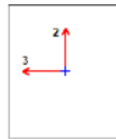
Figura 22 armado de viga longitudinal

El diseño de las secciones mínimas de acero longitudinal y transversal en las vigas cumple con los requerimientos establecidos en las disposiciones especiales para diseño sismo resistente. Las armaduras diseñadas cubren la posibilidad de inversión de momentos durante la acción de un sismo.

El acero a usarse será 4 varillas de 16  $\Phi$  en la parte superior y 3 varillas de 14  $\Phi$  en la parte inferior de la viga.

**ETABS Concrete Frame Design**

ACI 318-14 Beam Section Design



**Beam Element Details (Summary)**

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF	Type
piso3	B31	367	Vg 30'35	ENVOLVENTE	575.5	603	1	Sway Special

**Section Properties**

b (cm)	h (cm)	b <sub>1</sub> (cm)	d <sub>1</sub> (cm)	d <sub>2</sub> (cm)	d <sub>3</sub> (cm)
30	35	30	0	3	3

**Material Properties**

E <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>yk</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
232379	240	1	4200	4200

**Design Code Parameters**

φ <sub>t</sub>	φ <sub>ct,crack</sub>	φ <sub>ct,spiral</sub>	φ <sub>vs</sub>	φ <sub>vs</sub>	φ <sub>vs,crack</sub>
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

**Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M<sub>u3</sub>**

	Design Moment kgf-cm	Design P <sub>u</sub> kgf	-Moment Rebar cm <sup>2</sup>	+Moment Rebar cm <sup>2</sup>	Minimum Rebar cm <sup>2</sup>	Required Rebar cm <sup>2</sup>
Top (+2 Axis)	-853111.56	0	7.69	0	3.21	7.69
Bottom (-2 Axis)	426555.78	0	0	3.67	3.21	3.67

Figura 23 detalle de cálculo de acero en una viga ETABS piso 3

El refuerzo de los elementos estructurales debe ser mayor que el acero mínimo propuesto por la NEC-2015.

**Flexural Reinforcement for Moment, M<sub>u3</sub>**

	Required Rebar cm <sup>2</sup>	+Moment Rebar cm <sup>2</sup>	-Moment Rebar cm <sup>2</sup>	Minimum Rebar cm <sup>2</sup>
Top (+2 Axis)	8.1	0	8.1	3.21
Bottom (-2 Axis)	3.86	3.86	0	3.21

Figura 24 detalle de cálculo del área del acero en una viga ETABS piso 3

Con los cálculos realizados se encontró el área de acero real de la viga, el cual tiene un rango de diferencia muy pequeña al que nos genera el programa Etabs, esto se debe a que al encontrar el área de acero se divide para el número necesario de varillas, estas a su vez se redondean a valores de diámetros comerciales para así encontrar el área real.

- **Diseño de viga a cortante.**

Las fuerzas cortantes transversales externas.  $V$ , que actúan sobre los elementos estructurales, deben ser resistidas por esfuerzos cortantes internos  $\tau$ , igualmente transversales.

$$V_u = \frac{Vu}{\phi * bw * d}$$

El esfuerzo mínimo resistente a la corte del hormigón se calcula mediante la siguiente expresión básica, la forma de expresión guarda relación con la resistencia a la tracción del hormigón.

$$V_c = 0.53 * \gamma * \sqrt{f'_c}$$

En donde:

$\gamma=1$ , porque haremos con densidad normal.

$f'_c$ : resistencia característica del hormigón a compresión en Kg / cm<sup>2</sup>

$V_c$ : esfuerzo resistente a cortante del hormigón en Kg / cm

La fuerza de corte que resiste  $\geq V_c$

Al cumplir esto, quiere decir que resiste a cortante y se pone estribos por especificación.



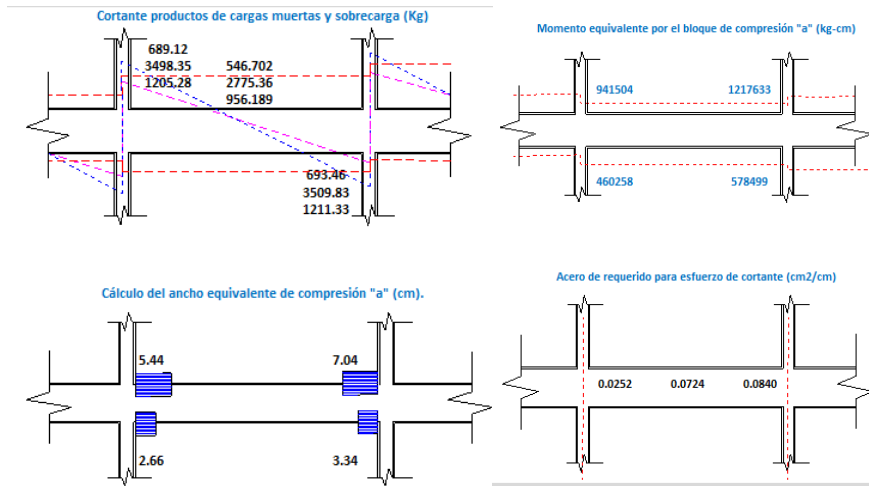
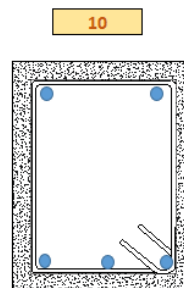


Figura 25 acero, momento sección "a".

Para el diseño de corte se debe considerar lo estipulado en la NEC 15.

El espaciamiento, "s", de los estribos requeridos por la norma ACI 18.4.2.4, indicando:

- El primer estribo no debe estar a más de 50 mm de la cara del miembro de apoyo.



1 estribo de 10 mm @ 7.00 cm  
1 estribo de 10 mm @ 15.00 cm

Figura 26 distribución de estribos

El acero por corte cumple con las separaciones máximas.

**1.18.2. Diseño de columnas**

Las columnas al igual que las vigas han sido diseñadas para la combinación más crítica de cargas considerando, simultáneamente, los efectos de carga axial y de momentos actuando simultáneamente en las dos direcciones ortogonales sobre la sección transversal de una columna.


De acuerdo con el ACI y el código Ecuatoriano de la Construcción para diseño sismo resistente, la cuantía mínima de acero utilizada en las columnas es del 1%.

Para asegurar que la columna tenga un adecuado confinamiento con los estribos rectangulares en las secciones de tensión de flexión extrema, los extremos superior e inferior de la columna, se debe considerar el área mínima de refuerzo transversal.

**PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS**

$$bt = \frac{P}{n * f'c}$$

$$P = p_g * At * \#pisos$$



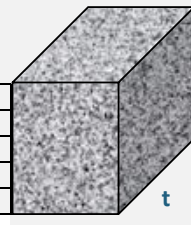
Columna	Tipo=	C-1
N° pisos	N°=	5
Lngitud	Y=	2.60 m
Ancho	X=	3.00 m
Área Tribu...	At =	8 m2

concreto	f'c =	240	Kg/cm2
factor n	n=	0.25	
P gravedad	Pg =	3.98	T/m2
P servicio	P =	155.064	T
área sección	bt=	2584 m2	cm2

2025	45*45	ojo
2500	50*50	ojo
3025	55*55	si

consideraciones:  $bt_{min} \geq 900 \text{ cm}^2$

zonas de alta sismicidad  $bmin = 30\text{cm}$

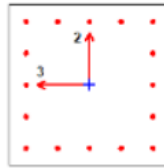


*Tabla 23 Pre dimensionamiento columnas*



### ETABS Concrete Frame Design

#### ACI 318-14 Column Section Design



Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
pliso4	C13	76	C 55X55CM	DConS13	2.65	3	0.865	Sway Special

#### Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.55	0.55	0.058	0.0273

#### Material Properties

$E_c$ (tonf/m <sup>2</sup> )	$f'_c$ (tonf/m <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	$f_y$ (tonf/m <sup>2</sup> )	$f_{yt}$ (tonf/m <sup>2</sup> )
2323790.01	2400	1	42000	42000

#### Design Code Parameters

$\phi_c$	$\phi_{tied}$	$\phi_{cspiral}$	$\phi_{vna}$	$\phi_{vta}$	$\phi_{vspiral}$	$\Omega_c$
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

#### Axial Force and Biaxial Moment Design For $P_u$ , $M_{u2}$ , $M_{u3}$

Design $P_u$ tonf	Design $M_{u2}$ tonf-m	Design $M_{u3}$ tonf-m	Minimum $M_2$ tonf-m	Minimum $M_3$ tonf-m	Rebar %	Capacity Ratio Unitless
24.1893	0.7678	5.6789	0.7678	0.7678	1.06	0.144

#### Axial Force and Biaxial Moment Factors

	$C_m$ Factor Unitless	$\delta_{u2}$ Factor Unitless	$\delta_{u3}$ Factor Unitless	K Factor Unitless	Effective Length m
Major Bend(M3)	0.422135	1	1	1	2.65
Minor Bend(M2)	0.20169	1	1	1	2.65

#### Shear Design for $V_{u2}$ , $V_{u3}$

	Shear $V_u$ tonf	Shear $\phi V_u$ tonf	Shear $\phi V_u$ tonf	Shear $\phi V_u$ tonf	Rebar $A_s/s$ m <sup>2</sup> /m
Major, $V_{u2}$	4.0968	0	4.0968	4.0968	0.00026
Minor, $V_{u3}$	1.658	0	1.658	1.658	0.00011

Figura 27 detalle de cálculo de acero en Columna ETABS

- Cálculo de cuantías mínimas y máximas para refuerzo en columnas.

Fórmulas:

$$A_{s_{max}} = 0,025a \cdot t \text{ si } F'_c < 280$$

$$A_{s_{min}} \geq 0,01a \cdot t$$

CALCULO ACERO MINIMO COLUMNAS	
<b>b</b>	55.00 cm
<b>t</b>	55.00 cm
<b>FY</b>	4200
<b>ASMIN</b>	30.25 cm <sup>2</sup>
<b>ASMAX</b>	75.63 cm <sup>2</sup>

Tabla 24 cálculo de acero mínimo columnas

	# BARRAS	Ø	AREA	
ESQUINAS	8	16	16.1 cm <sup>2</sup>	
CARAS	8	16	16.1 cm <sup>2</sup>	
ACERO TOTAL EN BARRAS			32.17	CUMPLE!!
Usar en las esquinas 8Ø16	mm			
Usar en las caras 8Ø16	mm			

Tabla 24.1 cálculo de acero

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS EN COLUMNA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	Descripcion	formula	Calculo	Asumo
hc	55.00 cm	confina. Lo ≥	hn/6	60.00 cm	0.60 m
t	55.00 cm		hc	55.00 cm	
Hn	3.60 m		450 mm	45.00 cm	
		So ≤	6xØ min-long	9.60 cm	10.00 cm
			100mm	10.00 cm	
		S ≤	8xØ min-long	19.00 cm	19.00 cm
			300mm	30.00 cm	

CUANTIA DE REFUERZO			
ρ	0.0101	≥ 0.1	CUMPLE
ρ	0.0101	≤ 0.3	CUMPLE

Tabla 24.2 distribución de estribos en columna, cuantía de refuerzo.

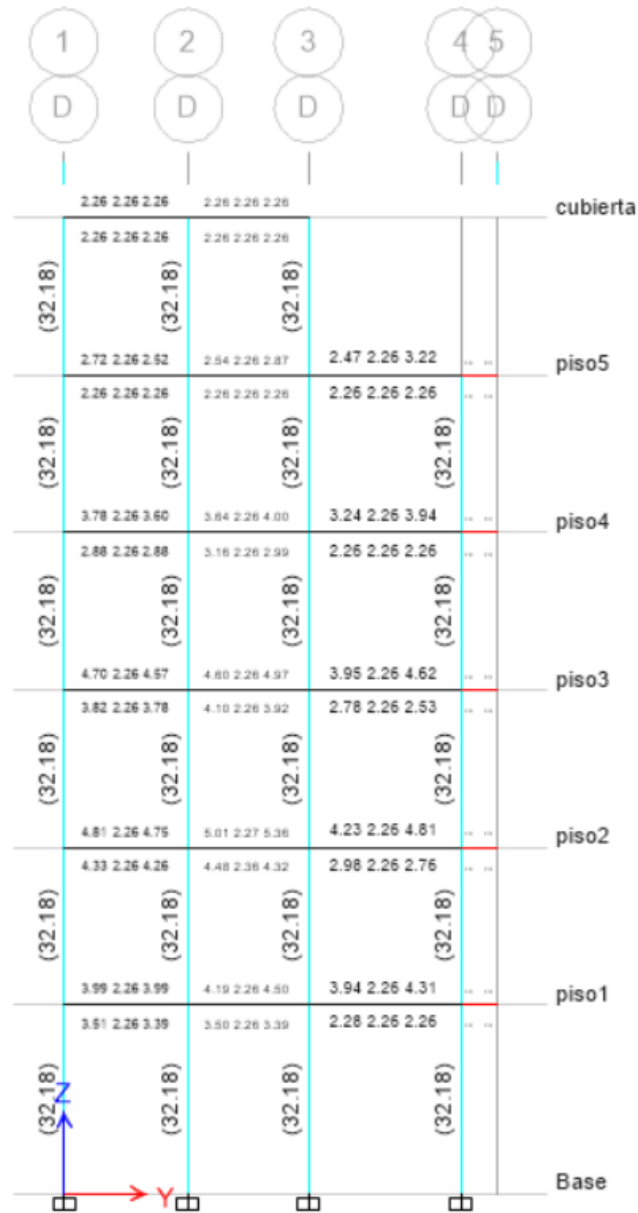


Figura 28 detalle de cálculo de acero en Columna.

- **Diagrama de iteración columna.**

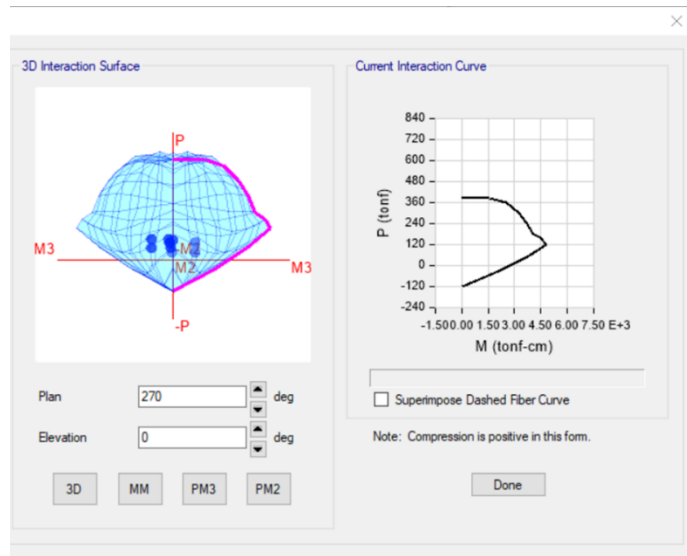


Figura 29 diagrama de iteración ETABS.

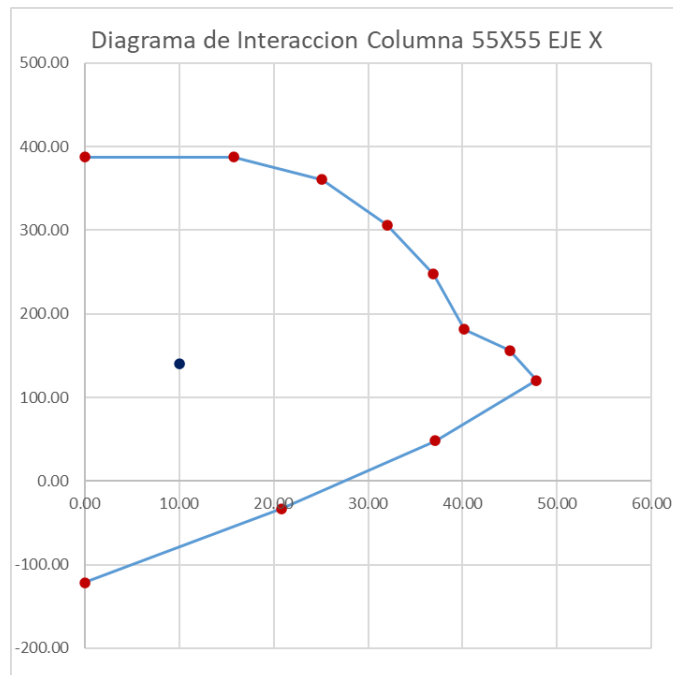


Figura 29.1 diagrama de iteración EXCEL

### 1.18.3. Diseño de losa aligerada

- Diseño de losa a flexión**

Para el diseño del acero requerido para soportar el momento flector, el transversal es una viga rectangular, teniendo en cuenta que para encontrar el acero superior se consideran secciones rectangulares.

Para encontrar el acero inferior, tenemos en cuenta secciones transversales rectangulares con dimensiones de 40 x 20 cm. Asegurarse de que la compresión no supere el ala, es decir, la altura del rectángulo comprimido sea inferior a 5 cm.

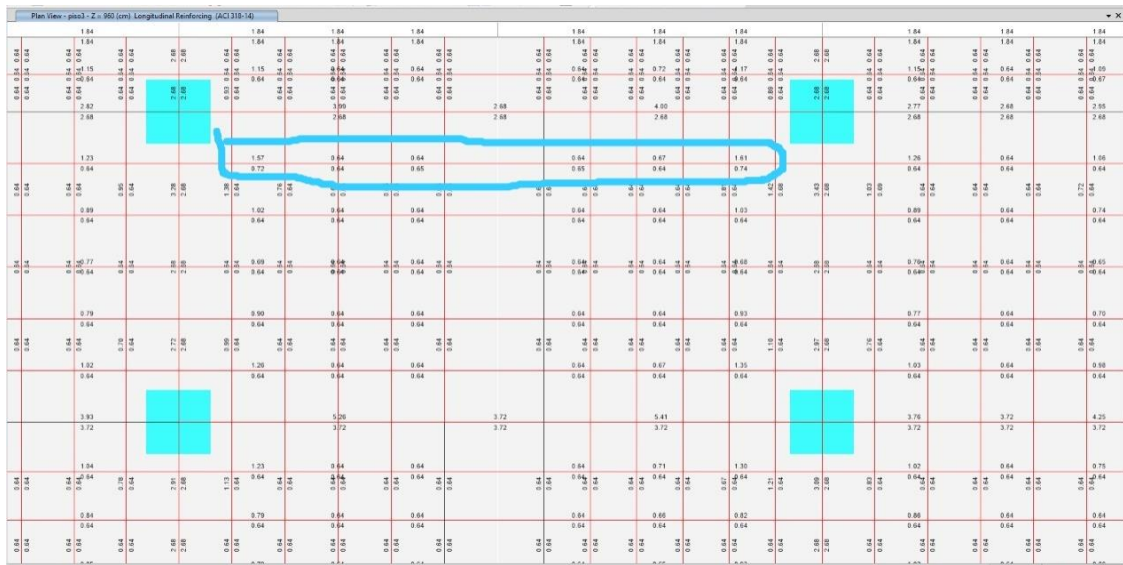


Figura 30 Distribución de acero en losa.

DATOS GENERALES PARA EL DISEÑO DE LA LOSA Y CONDICIONES PERIMETRALES.		Simbologías adicionales:
f'c=	240 Kg/cm <sup>2</sup> Resistencia cilíndrica del hormigón.	el= Espesor de la loseta de hormigón.
PeH=	2400 Kg/cm <sup>3</sup> Peso específico del hormigón.	hn= Altura del nervio bajo la loseta de hormigón en losa.
fy=	4200 Kg/cm <sup>2</sup> Fluencia del acero.	he= Altura equivalente de la sección rectangular.
fym=	2500 Kg/cm <sup>2</sup> Fluencia del acero de la malla electrosoldada.	bw= Ancho de nervio en la losa.
b=	30 cm Ancho de viga perimetral.	LpN= Longitud del claro superior (NORTE) del paño a analizar, medido de centro a centro de las vigas.
h=	35 cm Altura de la viga.	Ly= Longitud del claro mayor del paño de losa a analizar, medido desde el centro a centro de las vigas.
f=	3 Recubrimiento de acero en losa.	LpS= Longitud del claro inferior (SUR) del paño a analizar, medido de centro a centro de las vigas.
E=	232379.00 Kg/cm <sup>2</sup>	LpE= Longitud del claro izquierdo (ESTE) del paño a analizar, medido de centro a centro de las vigas.
		Lx= Longitud del claro menor del paño de losa a analizar, medido desde el centro a centro de las vigas.
		LpO= Longitud del claro derecho (OESTE) del paño a analizar, medido de centro a centro de las vigas.
		E= módulo de elasticidad del hormigón.

Tabla 25 datos generales para el diseño de losa

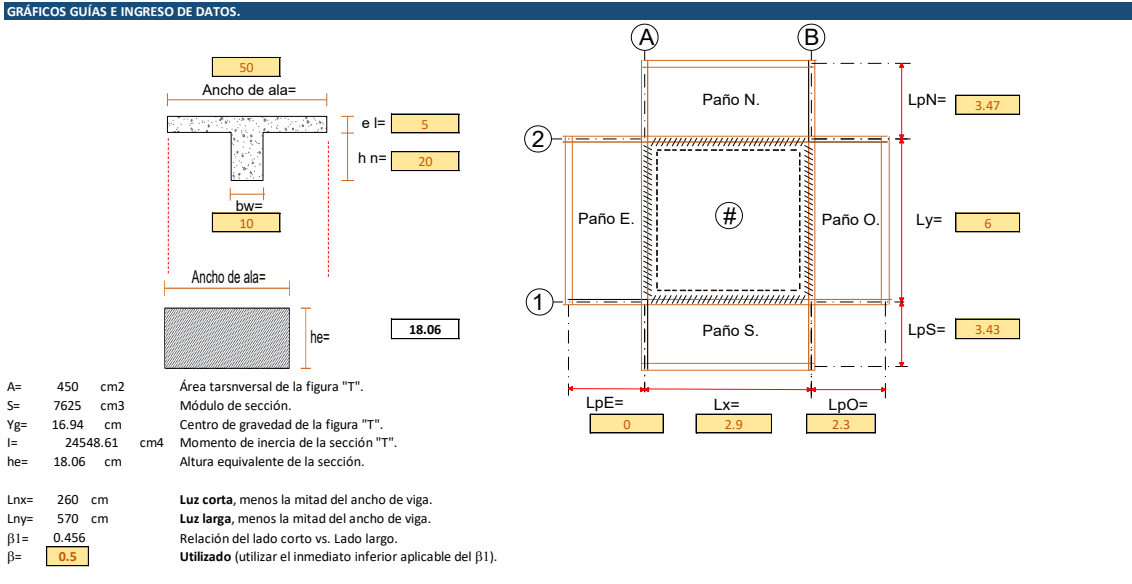


Figura 31 grafico guía para ingreso de datos

**DETERMINACIÓN DE INERCIAS EN VIGAS Y LOSAS Y CÁLCULO DEL FACTOR ALFA MEDIA.**

Eje A- (1-2)		Eje 2 (A-B)		Eje B- (1-2)	
Iviga=	107188 cm <sup>4</sup>	Iviga=	107188 cm <sup>4</sup>	Iviga=	107188 cm <sup>4</sup>
Ilosa=	63826 cm <sup>4</sup>	Ilosa=	217744	Ilosa=	112921
α=	1.68	α=	0.49	α=	0.95

αm = 0.90

Eje 1- (A-B)	
Iviga=	107188 cm <sup>4</sup>
Ilosa=	216762 cm <sup>4</sup>
α=	0.49

Tabla 26 calculo inercias

**DETERMINACIÓN DEL PERALTE MÍNIMO SEGÚN EL ACI.**

hmin= 16.66 cm	Condición:	Si: 2 > αm > 0,2	Debe ser > = 12,5 cm, y > he
hmin= 15.61 cm		Si: αm > 2	Debe ser > = 9,00 cm

hmin= 16.66 cm    **16.66**    Debe ser > = 12,5 cm, y > he

Tabla 27 calculo peralte mínimo ACI

ASIGNACIÓN DE LAS CARGAS DE DISEÑO EN, Y SOBRE, LA LOSA.

Peso loseta de compresión=	120	Kg/m2
Peso de nervios=	192	Kg/m2
Peso de bloques (Puede no usarse)=	90	Kg/m2
<b>Peso propio de la losa=</b>	<b>402</b>	<b>Kg/m2</b>
Instalaciones adicionales.		
Enlucido y masillado=	88	Kg/m2
Recubrimiento de piso (cerámica o porcelanato)=	44	Kg/m2
Mampostería=	180	Kg/m2
Otros tipos de cargas=	0	Kg/m2
<b>Peso adicional a la losa=</b>	<b>312</b>	<b>Kg/m2</b>
<b>Carga permanente=</b>	<b>714</b>	<b>Kg/m2</b>
<b>Carga viva</b>	<b>200</b>	<b>Kg/m2</b>
<b>Combinación de diseño:</b>	<b>1.2D+1.6L</b>	<b>1319.6</b> Kg/m2

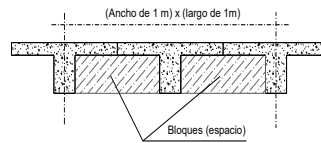


Tabla 28 cargas de diseño sobre la losa

SELECCIÓN DE TIPO DE LOSA Y DETERMINACIÓN MOMENTOS Y ACEROS REQUERIDOS PARA NERVIOS DE LOSA.

Tipo de losa	Lx (m)	Ly (m)	Lx/Ly	my (-)	my (+)	mx (-)	mx (+)	Muy (-)	Muy (+)	Mux (-)	Mux (+)	b (cm)	d (cm)
2	2.9	6	0.5	1371	759	773	179	1521.51	842.33	857.86	198.65	20	22
Control de deflexiones permitidas								0.23 cm				correcto	
Deflexión permisible (Lx/360) ---verificar que la "condición de diseño" esté en "1D" o "1L" ---								0.81 cm					
Acero cm2/m.								1.92	1.04	1.06	0.24		
Acero mínimo/m.								1.47	1.47	1.47	1.47		
Acero seleccionado/m.								1.92	1.47	1.47	1.47		
Acero cm2/nervio.								0.96	0.73	0.73	0.73	Min. 1.13 cm2.	
Diámetro de las varillas a utilizar.								14	12	12	12	Min. 1 varilla de 12mm	
Área de acero utilizada por nervio.								1.54	1.13	1.13	1.13		
Porcentaje de acero utilizado por nervios.								1.61	1.54	1.54	1.54	(% >=1)	

Tabla 29 cálculo de momentos y aceros según tipo losa.

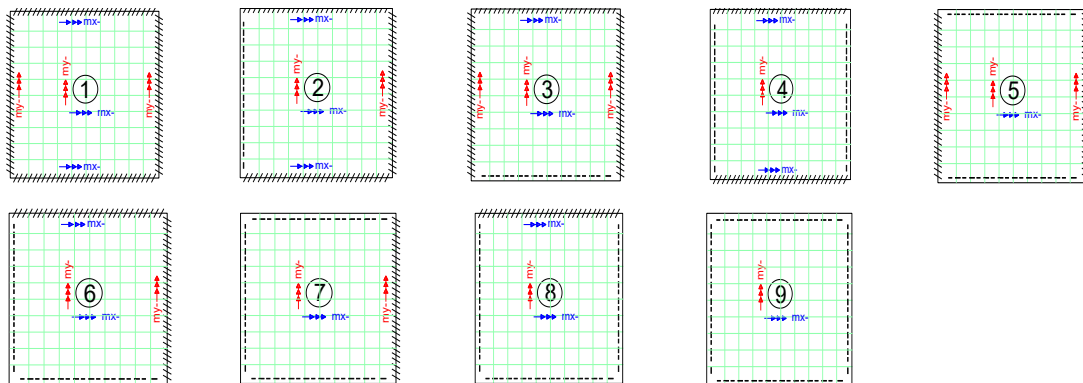
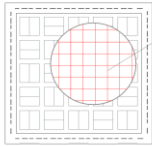


Figura 32 tipos de losa.

CHEQUEO DE LA LOSA POR ESFUERZO DE CORTANTE.	
<p>Cálculo al esfuerzo cortante resistente.</p> <p>Vu= 3470.5 Kg Vu= 9.28 Kg/cm<sup>2</sup> vcr= 8.21 Kg/cm<sup>2</sup></p> <p>Falla por cortante</p>	<p>Si, esta celda está de color rojo, con el mensaje "Falla por cortante", siga con el siguiente paso a continuación; caso contrario si dice "correcto" trabaje como en la gráfica adjunta.</p>
<p>Corrección de bloques para resistir el esfuerzo al cortante.</p> <p>Vu= 2969.1 Kg vuc= 7.94 Kg/cm<sup>2</sup></p> <p>correcto</p>	<p>En el caso de que esta celda diga "Falla por cortante", es necesario realizar un aumento de espesor de la losa, caso contrario utilizar la gráfica adjunta.</p>

Tabla 30 calculo y chequeo por esfuerzo cortante.

ARMADURA DE RETRACCIÓN Y TEMPERATURA POR FRAGUADO.	
<p>Ama= 0.5 cm<sup>2</sup> e1= 25 cm e2= 25.13 cm eutil= 25.00 cm</p> <p>Utilizar malla.</p>	<p>Utilizar mínimo una malla electrosoldada de 4mm de diámetro con la separación indicada en "eutil".</p>



Malla electrosoldada.

Tabla 31 armadura de retracción y temperatura por fraguado.

Se diseñó para las diferentes tipologías de continuidad de losa para escoger el mayor acero. Se adjunta tabla de cálculos.

### 1.19. DISEÑO DE NUDOS

Uno de los supuestos básicos del diseño sísmo resistente es lograr diseñar un nudo fuerte para resistir las acciones de un evento sísmico, donde la columna es fuerte y la viga es débil ante efectos de flexión, también debe diseñarse para garantizar la formación de las rotulas plásticas sean en vigas cuando la estructura está en funcionamiento inelástico.



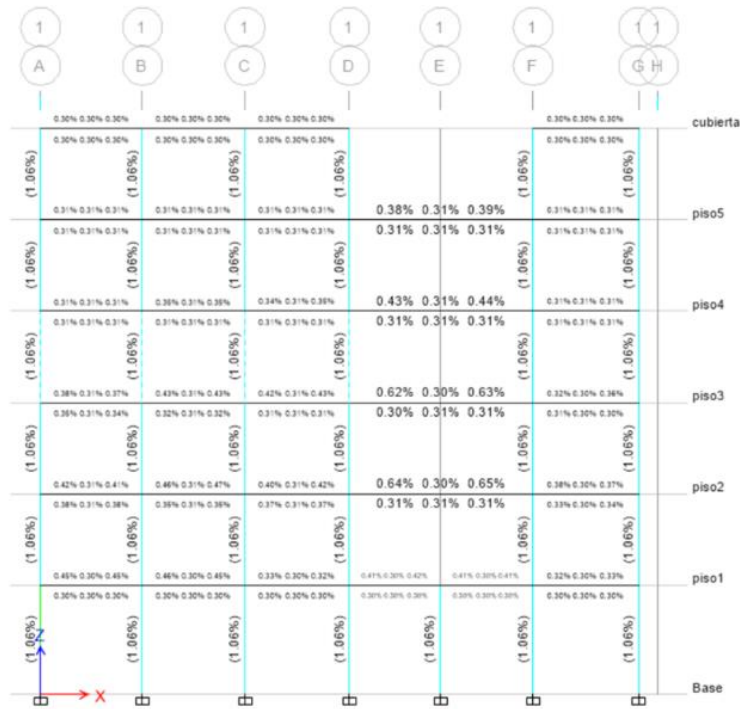


Figura 33 comprobaciones columna fuerte –viga débil ETABS

Al analizar columna fuerte - viga débil utilizando el software ETABS, verificamos si respeta el momento nominal de las columnas en el nodo, que debe ser mayor a 6/5 del momento nominal total de las vigas, esto es para proporcionar más fuerza de flexión a las columnas que las vigas que forman un nudo.

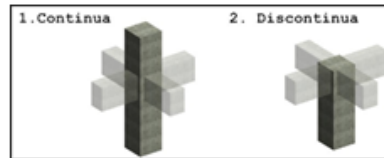
**DISEÑO DE NUDOS VIGA-COLUMNA ACI 318-19**

**Materiales**

Concreto	$f'_c := 24 \text{ MPa}$	Recubrimiento al estribo	$r := 4 \text{ cm}$
Acero de refuerzo	$f_y := 420 \text{ MPa}$	Módulo de elasticidad	$E_s := 200 \text{ GPa}$
Acero de refuerzo transversal	$f_{yt} := 420 \text{ MPa}$	Factor de Concreto Liviano	$\lambda := 1$

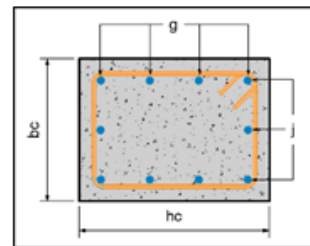
**Definición del nudo Viga-Columna**

Continuidad de la Columna  
 $C := 1$



**Dimensiones de las Columnas que llegan al nudo**

Ancho Columna	$b_c := 55 \text{ cm}$
Peralte Columna	$h_c := 55 \text{ cm}$
Altura	$H_c := 3 \text{ m}$
Máximo espaciamiento de barras con soporte lateral	$h_x := 16 \text{ cm}$
Acero de Refuerzo en Columna	
# de barras en b	$j := 4$
# de barras en h	$g := 4$



Acero longitudinal	$d_{bc} := 18 \text{ mm}$
Acero transversal	$d_{vc} := 18 \text{ mm}$

$$n_b^T = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

**Dimensiones de las Vigas que llegan al nudo**

Viga	$b_b$ (cm)	$h_b$ (cm)	$x$ (cm)
"W"	30	35	12.5
"N"	30	35	12.5
"E"	30	35	12.5
"S"	30	35	12.5

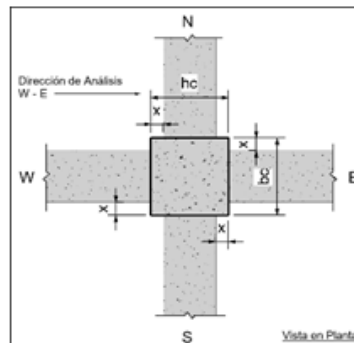


Figura 34 cálculo de nudos viga-columna.

**Acero de Refuerzo en Viga W-E**

**Acero Longitudinal**

$f$	$d_1$ (mm)	$n_1$	$d_2$ (mm)	$n_2$
1	16	4	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	16	4	0	0

Acero Transversal  $d_{vt}=10$  mm

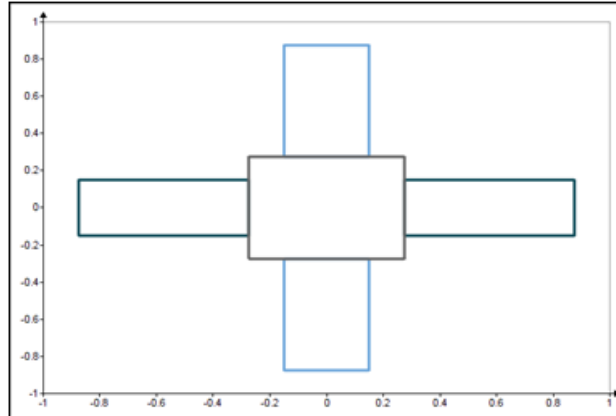
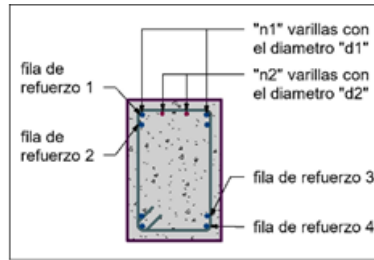


Fig 1. Vista en planta del nudo Viga-Columna.

**1. ACERO TRANSVERSAL REQUERIDO**

Máxima Fuerza Axial en las Columnas que llegan al nudo.

$P_0=716$  kN

Número de barras longitudinales alrededor del perímetro del núcleo confinado que están soportadas por una esquina del estribo cerrado o gancho sísmico. (18.7.5.4)

$n_1=0$

Espaciamiento del acero de refuerzo transversal dentro del nudo viga-columna.

$s=10$  cm

Figura 34.1 cálculo aceros nudos viga-columna.

Máximo Espaciamiento del Refuerzo Transversal dentro del nudo (18.7.5.3)	$s_{max}=10.8 \text{ cm}$
Área de Refuerzo Transversal Requerido dentro del nudo en la dirección W-E (18.7.5.4)	$A_{sh}=3.48 \text{ cm}^2$
<b>2. RESISTENCIA AL CORTE DEL NUDO</b>	
Factor de reducción de la resistencia	$\phi=0.75$
Resistencia Requerida (18.8.4.1)	$V_u=770.16 \text{ kN}$
Resistencia al corte del nudo (18.8.4.2)	$\phi V_n=1333.75 \text{ kN}$
	Corte="cumple"
<b>3. RELACION DE RESISTENCIA A FLEXION COLUMNA-VIGA</b>	
Fuerza axial que da la menor resistencia a flexión para la columna superior.	$P_{U1}=0 \text{ kN}$
Fuerza axial que da la menor resistencia a flexión para la columna inferior.	$P_{U2}=694 \text{ kN}$
Resistencias Nominales a Flexión	
Columna Superior	$M_{C1}=291.94 \text{ kN}\cdot\text{m}$
Columna Inferior	$M_{C2}=423.23 \text{ kN}\cdot\text{m}$
Viga Momento Negativo	$M_N=111.45 \text{ kN}\cdot\text{m}$
Viga Momento Positivo	$M_P=111.45 \text{ kN}\cdot\text{m}$
Relación de Resistencia a flexión Columna-Viga (18.7.3.2)	$R_{CV}=3.21$
	Col/Viga="cumple"
<b>4. PROFUNDIDAD DE NUDO Y LONGITUDES DE DESARROLLO</b>	
Profundidad mínima del nudo en la dirección W-E (18.8.2.3)	$h_{min}=0.32 \text{ m}$
<b>Longitudes de desarrollo para barras en tensión (18.8.5)</b>	
Para barras que terminan en gancho estándar (18.8.5.1)	$l_{db}=\text{"no corresponde"}$
Para barras rectas (18.8.5.3)	$l_d=\text{"no corresponde"}$

Figura 34.2 resistencia al corte, flexión.

## 1.20. COLUMNA FUERTE VIGA DEBIL

El criterio de columna fuerte viga débil es uno de los más importantes. Puesto que, tiene como finalidad, evitar que las columnas entren al rango inelástico y, por el contrario, sean las vigas las que desarrollen rotulas plásticas y disipen energía.

Para eso el valor de la división de los momentos debe ser mayor a 1.2, en etabs se verifica con la opción colum/beam capacity ratios.

Viga		Momento ultimo	d	b	h	Acero (cm2)	a	Mp	Mp total
30x35	acero inferior	1450403.32	32	30	35	8.02	6.88	1178942.024	1892761.498
	acero superior	805201.66	32	30	35	4.62	3.96	713819.4745	

Columnas	pn (kg)	ag	kn	Rn	h	Mn	Mn total
55x55	x	155064.36	2500	0.2584406	0.09	55	2970000
	y	155064.36	2500	0.2584406	0.09	55	2970000

$$K_n = \frac{P_n}{f'c * A_g}$$

$$R_n = M_n / (A_g * f'c * h)$$

mnc/mp	mnc/mpv >= 1.2
3.14	<b>cumple</b>

Figura 35 comprobación columna fuerte viga débil

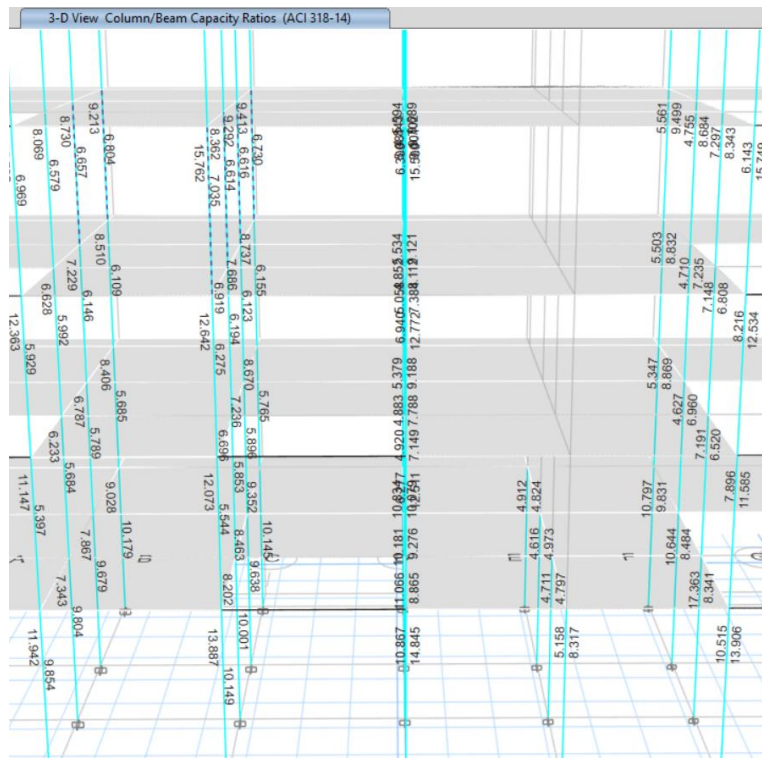


Figura 35.1 comprobación columna fuerte viga débil etabs.

## 1.21. DISEÑO DE CIMENTACIÓN

Para el diseño de cimentación de este proyecto, se ha considerado el esfuerzo del suelo de  $q=2$  kg/cm<sup>2</sup>, según el estudio de suelos entregado.

Se diseñará como solución una cimentación superficial, el uso de zapatas aisladas de acuerdo con lo especificado en el estudio de suelos.

Las zapatas de hormigón armado deberían tener al menos 40 cm según normativa.

- **Criterios para el diseño de plintos**

Los esfuerzos de los suelos no deben sobrepasar los admisibles bajo factores de carga (ACI).

El recubrimiento mínimo para el hierro, cuando el hormigón es fundido en obra en contacto con el terreno y queda permanente expuesto a él, es de 7cm.

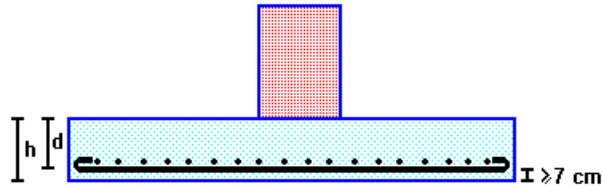


Figura 36 recubrimiento mínimo

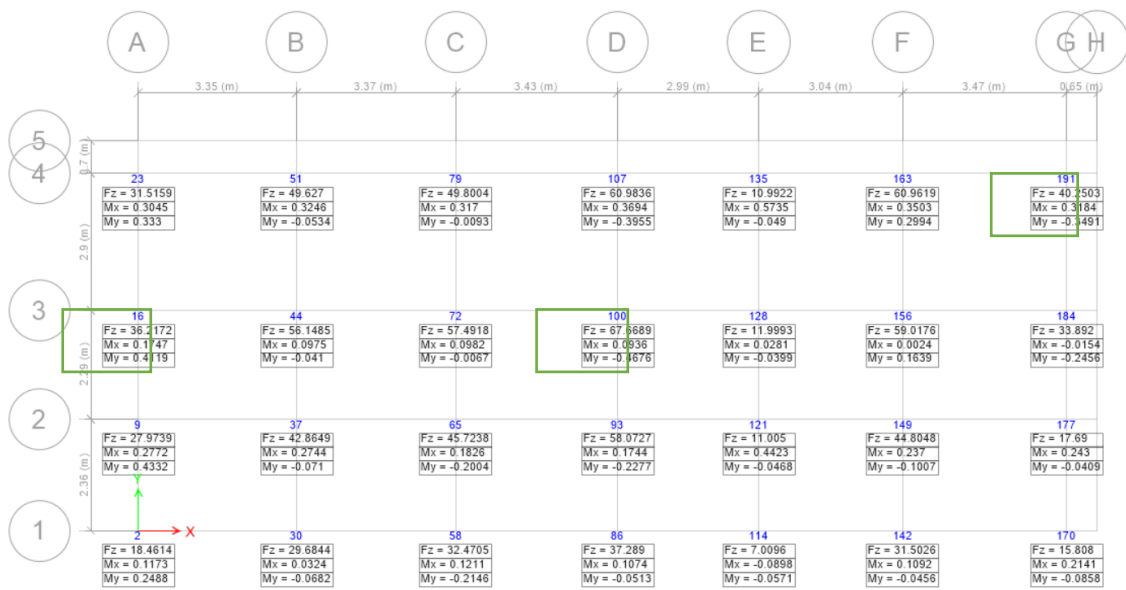


Figura 37 Reacciones de carga de servicio.

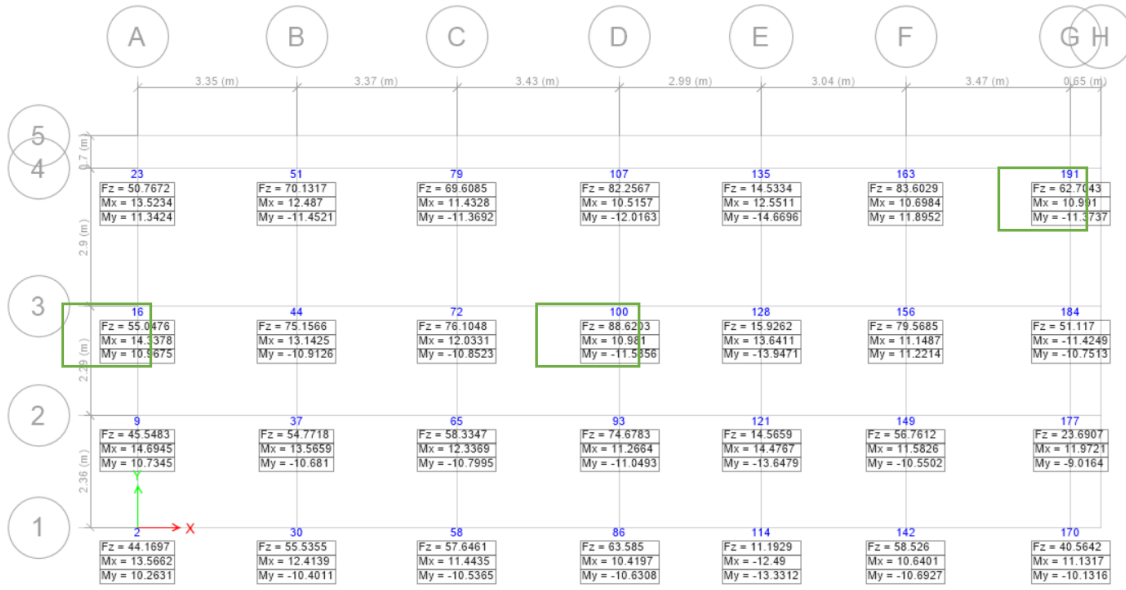


Figura 38 Reacciones de carga ENVOLVENTE como carga ultima.

**CÁLCULO Y DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS**

**/Datos (sólo modificar los datos en color gris): #100**

$q_a = 20$  Tn/m<sup>2</sup>  
 $f'_c = 240$  Kg/cm<sup>2</sup>  
 $f_y = 4200$  Kg/cm<sup>3</sup>  
 $f_s = 1$

$P_z = 67.7$  Tn  
 $M_x = 0.1$  Tn-m  
 $M_y = 0.5$  Tn-m

$P_u = 88.6$  Tn  
 $M_{ux} = 11$  Tn-m  
 $M_{uy} = 12$  Tn-m

$c_1, c_2 = 0.55$  m  
 $h = 0.45$  m  
 $r = 0.075$  m  
 $d = 0.375$  m  
 $b_{pcx}, b_{pex} = 0.725$  m  
 $b_{pcy}, b_{pey} = 0.725$  m

<b>x</b>	0.45 m
	0.1 m
	0.35 m

Tabla 32 datos zapata aislada Z3 #100

**DETERMINACIÓN DEL ÁREA DEL CIMIENTO**

$q_{us} = 20.0 \text{ Tn/m}^2$

$A_c = 3.385 \text{ m}^2$

$B = 2 \text{ m}$

$L = 1.6925 \text{ m}$

**DIMENSIONES AJUSTADAS**

$B = 2 \text{ m}$

$L = 2 \text{ m}$

/Cálculo de las excentricidades de cargas:

$e_x = 0.007 \text{ m}$

Correcto

$e_y = 0.001 \text{ m}$

Correcto

/Determinación de reaccion neta del suelo:

$R_{us} = 17.4 \text{ Tn/m}^2$

Correcto

/Determinación de reacciones netas hacia la losa, bajo cargas de últimas:

$e_x = 0.135 \text{ m}$

Correcto

$e_y = 0.124 \text{ m}$

Correcto

$R_{us1} = 39.4 \text{ Tn/m}^2$

$R_{us2} = 21.4 \text{ Tn/m}^2$

$R_{us3} = 22.9 \text{ Tn/m}^2$

$R_{us4} = 4.9 \text{ Tn/m}^2$

$R_{um} = 39.4 \text{ Tn/m}^2$

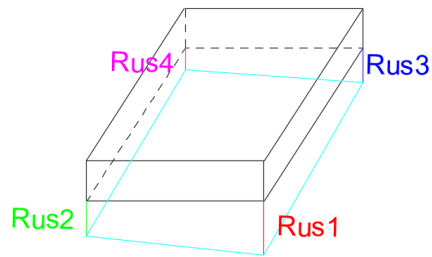


Figura 39 determinación de dimensiones, cálculo de excentricidades y reacciones del suelo



• **Diseño de zapata a flexión**

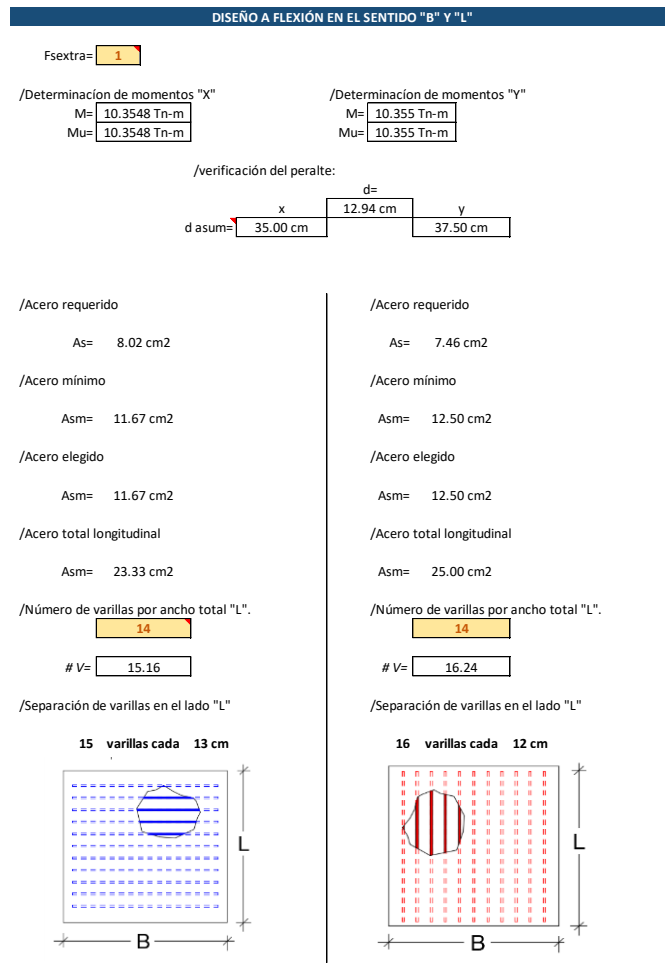


Figura 40 diseño a flexión, aceros en X, Y.

• **Diseño de zapata a cortante**

Los plintos deberán diseñarse para resistir fuerzas cortantes tipo viga en cada dirección independientemente, tomando como sección crítica a una distancia d desde la cara de las columnas o elementos verticales (ACI).

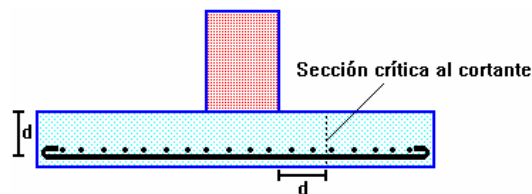


Figura 41 sección crítica plinto

La capacidad resistente del hormigón a cortante tipo viga se calcula con la siguiente expresión:

$$v_c = 0.53\sqrt{f'c}$$

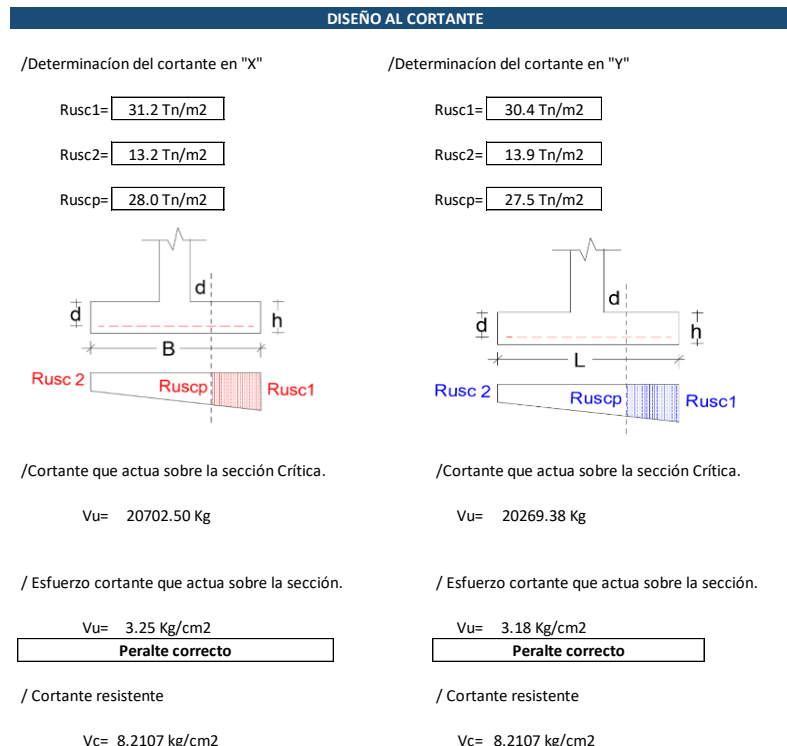


Figura 42 diseño a cortante, verificación peralte.

• **Diseño de zapata al punzonamiento**

Los plintos deberán diseñarse para resistir fuerzas cortantes de punzonamiento en dos direcciones simultáneamente [ACI 11.11.2], tomando como sección crítica a aquella que se ubica a una distancia d/2 alrededor del elemento vertical de carga (columna, muro, etc.).

La resistencia al cortante por punzonamiento que puede desarrollar el hormigón se calcula con el menor valor de las siguientes expresiones [ACI 11.11.2.1].

$$v_c = 1.06\sqrt{f'c}$$

$$v_c = 0.53\sqrt{f'c} \left( 1 + \frac{2}{\beta} \right)$$

$$v_c = 0.27\sqrt{f'c} \left( \frac{\alpha_s \cdot d}{b_o} + 2 \right)$$

Donde:

$\beta$ : relación del lado largo al lado corto de la columna

$\alpha$ : parámetro que vale 40 para columnas interiores, 30 para columnas de borde y 20 para columnas esquineras

$d$ : altura efectiva de la losa (distancia desde el centro de gravedad del acero de tracción hasta la cara comprimida extrema).

$b_o$ : perímetro de la sección crítica de cortante de la losa o zapata

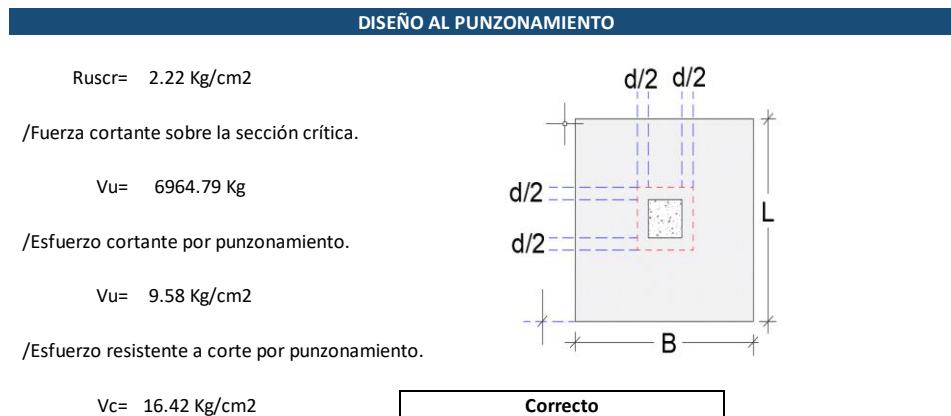


Figura 43 diseño al punzonamiento

## 1.22. DISEÑO DE ESCALERAS

Para el diseño de escaleras se decidió realizar una de 2 tramos (U), con descanso de 1.6m, la altura del pasamano se tomó el valor de 1070mm.

Se decidió hacer escaleras prefabricadas de hormigón armado, las mismas que una vez ubicadas en su sitio se procederá con la colocación de piso flotante.

Los parámetros importantes para el diseño que se tomó en consideración: la longitud de la huella, contra huella, longitud de tramo de descanso, el ancho de escalera y trabajar con diámetros de varilla no mayores de 12mm. Para nosotros establecer nuestros parámetros nos apoyamos en EL CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN, REQUISITOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESCALERAS.

Se recomienda huella entre 25 a 30cm  
 Se recomienda contrahuella entre 17 a 19cm

Propósito para el cual se desean el pasamano, etc. Pasamano y Balaustradas mm	Altura de
<b>Escaleras (tramos)</b>	
<b>Internas:</b>	
De uso privado.....	840 a 990
De uso público.....	990
<b>Externas:</b>	
De uso privado y público.....	990
<b>Escaleras (descansos y pozos)</b>	
<b>Internas:</b>	
Privadas.....	915
Públicas.....	1070
<b>Externas:</b>	
Privadas y públicas.....	1070

Tabla 33 altura de pasamanos

1) DATOS GENERALES PARA EL DISEÑO DE LA ESCALERA.		
$f_{cd}$	240	kg/cm <sup>2</sup> Resistencia cilíndrica del hormigón.
$f_{yd}$	4200	kg/cm <sup>2</sup> Fluencia del acero longitudinal.
$b_{sl}$	25	cm Ancho de viga de llegada.
$b_{d2}$	30	cm Ancho de viga de descanso.
$b$	160	cm Ancho de la escalera.
$e_1$	25	cm Holgura entre los tramos paralelos a la escalera.
$B_1$	345	cm Ancho total de la sección de la escalera.
$L_1$	300	cm Longitud horizontal del tramo inclinado de la escalera.
$L_2$	160	cm Longitud horizontal del tramo de descanso de la escalera.
$L_t$	460	cm Longitud total de la sección de la escalera.
$L_n$	423	cm Longitud efectiva de la sección escalera.
$h_1$	150	cm Altura superior, respecto al descanso de la escalera.
$h_2$	150	cm Altura inferior, respecto al descanso de la escalera.
$h_t$	300	cm Altura total de la sección de la escalera.
$\theta$	26.57	° Inclinación de la viga longitudinal del tramo de la escalera.
$e_m$	26.57	° Ángulo del tramo de la escalera inclinada.
$m$	30	cm Longitud de la huella de la escalera.
$n$	18	cm Altura de la contrahuella de la escalera.
$q_m$	0.8	1/u (NEC-SE-HM.3.3.4)
$\beta_1$	0.85	1/u (NEC-SE-HM.4.1.1) (ACI 22.2.2,4.3)
$E_{cc}$	232379.00	kg/cm <sup>2</sup> Módulo de elasticidad del hormigón.
$\rho$	0.0024	kg/cm <sup>3</sup> Peso específico del hormigón.
$E_s$	2040007.58	kg/cm <sup>2</sup> Módulo de elasticidad del Acero.

Simbologías utilizadas:	
D	Peso propio del elemento de hormigón.
D <sub>S</sub>	Sobrecarga muerta sobre el elemento de hormigón.
L	Carga viva sobre la escalera.
V <sub>c</sub>	Cortante resistente nominal del hormigón.
V <sub>u</sub>	Cortante resistente último.

Gráficos guías:

Tabla 34 datos considerados para la escalera

2) DETERMINACIÓN DEL PERALTE MÍNIMO SEGÚN EL ACI (CONTROL DE DEFLEXIONES)

Condición= **Ambos extremos continuos**

$h_{min}$ = 15.45 cm

$h_{uso}$ = 16 cm

Tabla 35 cálculo de peralte mínimo h

3) ASIGNACIÓN DE LAS CARGAS DE DISEÑO DE LA ESCALERA Y SOBRE LA ESCALERA.		
Peso de la losa de hormigón =	614.4	Kg/m
Peso de escalones =	345.6	Kg/m
<b>Peso propio de la escalera (D) =</b>	<b>960</b>	<b>Kg/m</b>
Enlucido y masillado =	141	Kg/m
Recubrimiento de piso (cerámica o porcelanato) =	70	Kg/m
Pasamanos =	50	Kg/m
Otras cargas =	0	Kg/m
<b>Peso adicional sobre la escalera (DS) =</b>	<b>261</b>	<b>Kg/m</b>
<b>Carga permanente total (D+DS) =</b>	<b>1221.2</b>	<b>Kg/m</b>
<b>Carga viva (L) =</b>	<b>320</b>	<b>Kg/m</b>
<b>Combinación de diseño:</b>	<b>1.2D+1.6L</b>	<b>1977.44</b> Kg/m

Figura 44 asignación de cargas para escalera.

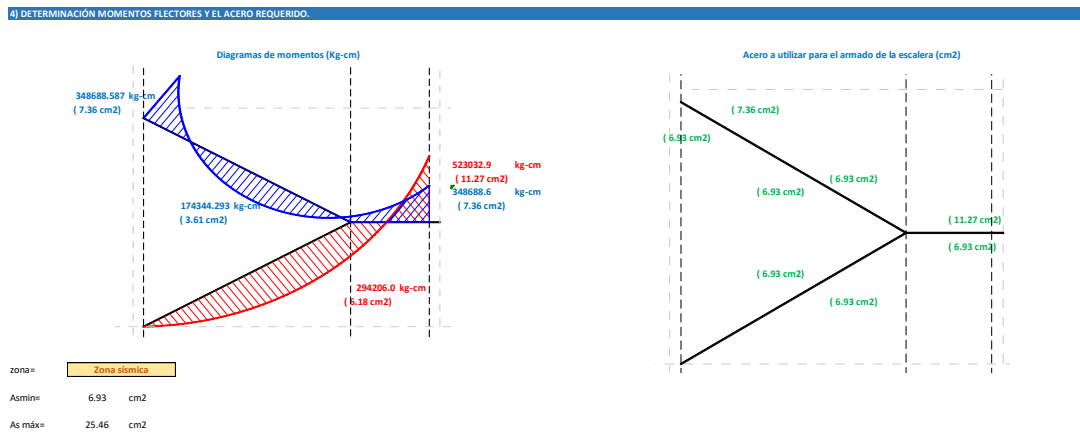


Figura 45 momentos flectores y acero en zona sísmica.

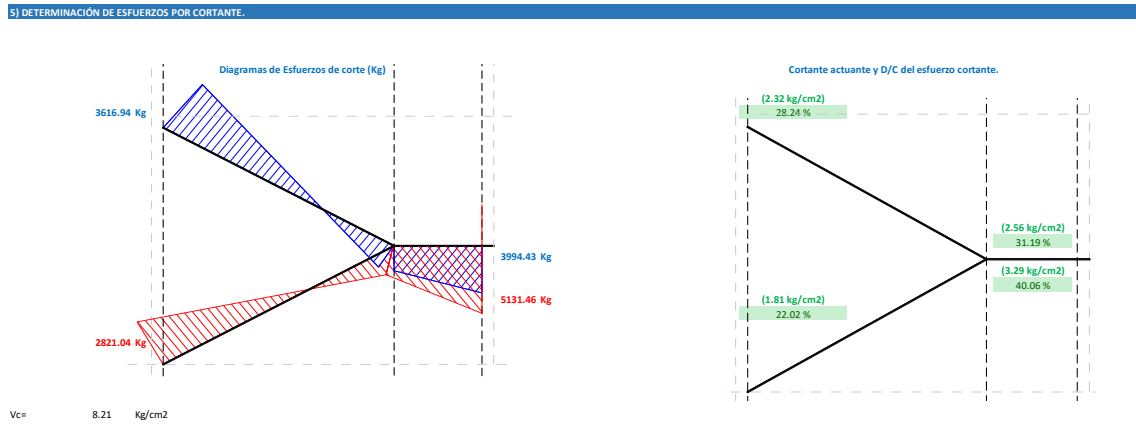
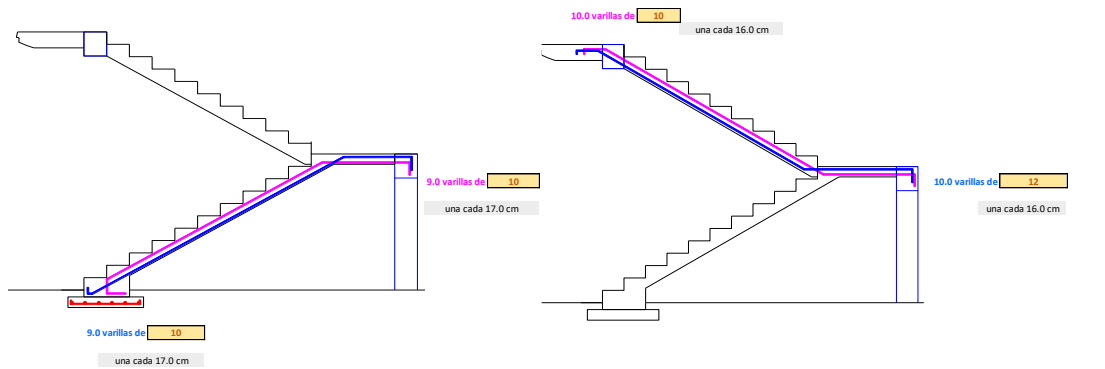


Figura 46 esfuerzo cortante



*Figura 47 armado de aceros*

Para el armado tanto de acero superior como inferior del primer tramo de la escalera (parte baja) se colocará 7 varillas de  $12 \Phi$  cada 23cm.

Para el armado del segundo tramo de la escalera (parte alta), como acero superior se colocará 7 varillas de  $12 \Phi$  cada 23cm y como acero inferior se colocarán 10 varillas de  $12 \Phi$  cada 16cm.

## CAPITULO II: DISEÑO HIDOSANITARIO

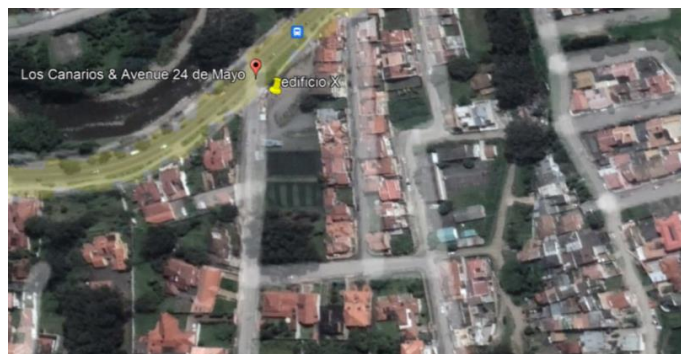
### 2.1. INTRODUCCIÓN

Se ha diseñado el cálculo y dimensionamiento de los diámetros de las redes de distribución de agua sanitaria y redes pluviales. Los diseños arquitectónicos presentados, servirán para el trazado y diseño sanitario y pluvial de este proyecto.

Esta memoria de cálculo, para de trazado, diseño y dimensionamiento hidrosanitario sigue los criterios y métodos de cálculo de NEC 11 capítulo 16, los mismos criterios requeridos para determinar los tramos, los aparatos sanitarios servidos, caudal instantáneas. Con esta información podemos determinar las dimensiones de los distintos elementos sanitarios componen el edificio.

### 2.2. UBICACIÓN DE PROYECTO

El predio se encuentra ubicado en la ciudad de cuenca, en la calle los canarios y Av. 24 de mayo, parroquia Huaynacapac, Cuenca Ecuador.



*Figura 48 Ubicación geográfica del predio.*

### 2.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto está conformado por 6 niveles: planta primer piso, destinado a locales comerciales, planta segundo piso, destinado a oficinas y salón de eventos, tercer, cuarto, quinto y azotea son

destinados para vivienda, también cuenta con ductos para la realización de las diferentes instalaciones.

Todas las plantas cuentan con aparatos sanitarios.

En el presente estudio se dimensionará el sistema de abastecimiento de agua potable, designando un medidor a cada departamento. También se dimensionará el sistema de desagüe para todos los aparatos sanitarios.

- El sistema hidrosanitario del edificio X será de sistema combinado.
- La norma aplicada es la NEC 11 para el diseño de instalaciones hidráulicas en edificios según su uso, usando formular aritméticas y con el apoyo de una hora de cálculo en Excel para el cálculo de caudales y diámetros.
- La red de descarga está compuesta por ramales los mismos que tendrán una pendiente de 45 grados las mismas que desalojarán las aguas negras del edificio a la red municipal.
- La red de agua está compuesta por ramales en cada piso los mismo que abastecerán de agua a cada departamento, además de un sistema de bombeo que ayudara al abastecimiento de agua al edificio.
- Se aplico el método de la simultaneidad indicada en la NEC 11

## **2.5. ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE**

### **2.5.1. Caudal**

Para el funcionamiento correcto de los aparatos sanitarios, se diseñó la red interior de tal manera que bajo condiciones normales provea los caudales instantáneas mínimos indicados en la tabla1.



Aparato sanitario	Caudal instantáneo mínimo (L/s)
Bañera / tina	0.30
Bidet	0.10
Calentadores / calderas	0.30
Ducha	0.20
Fregadero cocina	0.20
Fuentes para beber	0.10
Grifo para manguera	0.20
Inodoro con depósito	0.10
Inodoro con fluxor	1.25
Lavabo	0.10
Máquina de lavar ropa	0.20
Máquina lava vajilla	0.20
Urinario con fluxor	0.50
Urinario con llave	0.15
Sauna, turco, ó hidromasaje domésticos	1.00

Tabla 36 caudales instantáneos

### 2.5.2. Presión

Si la presión disponible en la red de suministro no es suficiente, se provee un sistema de bombeo mediante un equipo de presión.

La presión en los puntos de consumo no debe ser mayor a 50mca, se considera la presión recomendada por el fabricante de los aparatos sanitarios.

Aparato sanitario	Presión	
	recomendada (m c.a.)	mínima (m c.a.)
Bañera / tina	7.0	3.0
Bidet	7.0	3.0
Calentadores / calderas	15.0	10.0
Ducha	10.0	3.0
Fregadero cocina	5.0	2.0
Fuentes para beber	3.0	2.0
Grifo para manguera	7.0	3.0
Inodoro con depósito	7.0	3.0
Inodoro con fluxor	15.0	10.0
Lavabo	5.0	2.0
Máquina de lavar ropa	7.0	3.0
Máquina lava vajilla	7.0	3.0
Urinario con fluxor	15.0	10.0
Urinario con llave	7.0	3.0
Sauna, turco, ó hidromasaje domésticos	15.0	10.0

Tabla 37 presiones máximas y mínimas

### 2.5.3. Velocidad

La velocidad de diseño en las tuberías debe estar entre 0.6-2.5 m/s, el valor considerado para el diseño fue de 2 m/s.

### 2.5.4. Diámetro

El diámetro que abastece un aparato sanitario o grifo no debe ser menor indicado a la tabla 3.

Para el cálculo se usó el diámetro de las redes internas de acuerdo al aparato al que se va a servir.

El diámetro de la mónica también se calcula de la misma manera, sin embargo, se considerará como diámetros mínimos los indicados en la tabla 4.

Aparato sanitario	Diámetro según NTE INEN 1369 (mm)
Bañera / tina	20
Bidet	16
Calentadores / calderas	20
Ducha	16
Fregadero cocina	16
Fuentes para beber	16
Grifo para manguera	16
Inodoro con depósito	16
Inodoro con fluxor	25
Lavabo	16
Máquina de lavar ropa	16
Máquina lava vajilla	16
Urinario con fluxor	20
Urinario con llave	16
Sauna, turco, ó hidromasaje domésticos	25

Tabla 38 diámetros mínimos

Altura del edificio	Diámetro del montante en mm		
	$Q < 0.9 \text{ L/s}$	$0.9 \text{ L/s} < Q < 1.75 \text{ L/s}$	$1.75 \text{ L/s} < Q < 2.5 \text{ L/s}$
Menor a 15 m	25	32	40
Mayor a 15 m	32	40	50

Tabla 39 diámetros mínimos de montantes

### 2.5.5. Tuberías

El material de las tuberías es de PVC.

### 2.5.6. Criterio del método de simultaneidad

Este método castiga al caudal instantáneo de cada aparato con un coeficiente que es menor o igual a la unidad. Para calcular el valor del coeficiente se lo realiza con la siguiente ecuación.

$$k_s = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + F \times (0.04 + 0.04 \times \log(\log(n)))$$

Donde:

- n, en este caso representa el número de aparatos servidos, el mismo valor que debe ser mayor a uno. Por cuestiones de cálculo el valor de n para servir a un solo aparato sanitario es diferente de 1, en este caso se usó el valor de n=2.
- Ks: coeficiente de simultaneidad, entre 0.2-1
- F: factor que puede tomar los siguientes valores de acuerdo con su uso.

El valor de F en la planta 3,4,5 es de 2 por ser habitacional y F=1 en las 2 primeras plantas bajas por ser plantas destinadas para

F = 0, según Norma Francesa NFP 41204
F = 1, para edificios de oficinas y semejantes
F = 2, para edificios habitacionales
F = 3, hoteles, hospitales y semejantes
F = 4, edificios académicos, cuarteles y semejantes
F = 5, edificios e inmuebles con valores de demanda superiores

*Tabla 40 valor de F según ocupación habitacional*

### 2.5.7. Estimación de caudales

El caudal máximo probable (QMP) se calcula con la siguiente ecuación:

$$Q_{MP} = k_s \times \sum q_i$$

Donde:

- $q_i$ : caudal mínimo de los aparatos suministrados (l/seg)

### 2.5.8. Pérdidas de carga (mca)

Para la estimación de pérdida de carga se consideraron 2 tipos de pérdida de carga:

- Pérdidas de carga longitudinales (fricción)

$$h_f = m \times L \times \left( \frac{V^{1.75}}{D^{1.25}} \right)$$

Donde:

$h_f$ : pérdida de carga por fricción

V: velocidad real (m/seg)

L: longitud de la tubería (m)

D: diámetro interno de la tubería (m)

m: coeficiente de pérdida del material, con los siguientes valores

m = 0.00070, acero

m = 0.00092, acero galvanizado varios años de uso

m = 0.00056, cobre

m = 0.00054, plástico

*Tabla 41 valores de coeficiente de material.*

Como el material de la tubería es PVC, el coeficiente del material usado  $m=0.00054$

- Pérdidas localizadas ( $L_e$ ), son pérdidas debido a los accesorios ubicados en ciertos puntos a través de la red de distribución.

$$L_e = \left( A \times \left( \frac{d}{25.4} \right) \pm B \right) \times \left( \frac{120}{C} \right)^{1.8519}$$

Donde:

A, B: factores que dependen del tipo de accesorio. Tabla 5

d: diámetro interno en mm

C: coeficiente según el material de tubería. Para el diseño se usó 150 por ser plástico.

## 2.6. ACOMETIDA Y CISTERNA

### 2.6.1. Acometida

Es la tubería que viene desde la red municipal hasta el medidor, la tubería se calcula para suministrar el consumo total diario en un tiempo de 4h máximo.

La velocidad oscila entre 1.5-2.5 m/s, trabajamos con velocidad=2.5m/s.

El diámetro de las acometidas no puede ser mayores a 1 pulgada.

### 2.6.2. Cisterna

La cisterna será ubicada en la parte frontal del edificio junto a una de sus entradas, se procederá a calcular las dimensiones para garantizar que el abastecimiento de agua potable sea constante en el edificio, que irá acompañada de un sistema de bombeo.

Los depósitos de agua son diseñados y construidos de tal manera que garanticen la potabilidad del agua a largo plazo y que no permita el ingreso de ningún tipo de contaminante.

El volumen útil corresponde al consumo que se requiere en la edificación para el suministro estimado en 24 horas (tiempo de llenado), sin embargo, se decidió aumentar el tiempo en 15h de llenado, asegurando así que el agua se mezcle y sea de buena calidad.

Para el cálculo de volumen mínimo de la cisterna, se realiza la identificación del uso específico, se hará tomando en consideración las siguientes dotaciones:

Tipo de edificación	Unidad	Dotación
Cuarteles	L/persona/día	150 a 350
Escuelas y colegios	L/estudiante/día	20 a 50
Hospitales	L/cama/día	800 a 1300
Hoteles hasta 3 estrellas	L/ocupante/día	150 a 400
Hoteles de 4 estrellas en adelante	L/ocupante/día	350 a 800
Internados, hogar de ancianos y niños	L/ocupante/día	200 a 300
Jardines y ornamentación con recirculación	L/m <sup>2</sup> /día	2 a 8
Lavanderías y tintorerías	L/kg de ropa	30 a 50
Mercados	L/puesto/día	100 a 500
Oficinas	L/persona/día	50 a 90
Piscinas	L/m <sup>2</sup> área útil/día	15 a 30
Prisiones	L/persona/día	350 a 600
Salas de fiesta y casinos	L/m <sup>2</sup> área útil/día	20 a 40
Servicios sanitarios públicos	L/mueble sanitario/jornada	300
Talleres, industrias y agencias	L/trabajador/jornada	80 a 120
Terminales de autobuses	L/pasajero/día	10 a 15
Universidades	L/estudiante/día	40 a 60
Zonas industriales, agropecuarias y fábricas*	L/s/ha	1 a 2

Tipo de edificación	Unidad	Dotación
Bloques de viviendas	L/habitante/día	200 a 350
Bares, cafeterías y restaurantes	L/m <sup>2</sup> área útil/día	40 a 60
Camales y planta de faenamiento	L/cabeza	150 a 300
Cementerios y mausoleos	L/visitante/día	3 a 5
Centro comercial	L/m <sup>2</sup> área útil/día	15 a 25
Cines, templos y auditorios	L/concurrente/día	5 a 10
Consultorios médicos y clínicas con hospitalización	L/ocupante/día	500 a 1000

Tabla 42 Dotación por tipo de edificación.

Los valores de la dotación escogida es un valor intermedio ya que el edificio se encuentra en la sierra.

## 2.7. SISTEMAS DE BOMBEO E HIDRONEUMÁTICOS

El objetivo de colocar un sistema de bombeo es poder llegar a los aparatos sanitarios en el punto más alejado con la presión mínima indicada en la normativa.

Hay q tomar en cuenta los siguientes valores:

- Presiones máximas y mínimas.
- Potencia del motor.
- Rango de presiones entre Pa y Pb.
- Caudal de entrega del líquido por la bomba Qa a la presión Pa.
- Caudal de entrega del líquido por la bomba Qb a la presión Pb.
- $Q_b < 0.25 Q_a$
- Pérdidas totales.
- Se considera que tiene una bomba cheer por lo tanto se toma el 10% de esas pérdidas.
-

Una vez fijado los valores indicados, procedemos a calcular el caudal medio

$$Q_m = \frac{Q_a + Q_b}{2}$$

Calculamos el volumen de regulación

$$V_r = \frac{Q_m * T}{4}$$

Donde T es el periodo de bombeo en minutos, de acuerdo a la potencia del motor

Una vez identificado cual es el gasto máximo probable y la presión de conexión Pa, se elige el número y tipo de bomba a usar.

TIPOS DE BOMBA		n%	n (rendimient)	Fs
peque	<=2HP	50-60	0.5	1.5
mediana	2-10 HP	60-80	0.6	1.3
grande	>10HP	80-90	0.8	1.2

Tabla 43 Tipos de bomba según rendimiento y HP

TIEMPO PARTIDAS	
POTENCIA Hp	T (min)
1-3	1.2
3-5	1.5
7-7.5	2
7.5-15	3
15-30	4
>30	6

Tabla 44 Tiempo de partidas según potencia del motor.

## 2.8. AGUA CALIENTE

El sistema de agua caliente se colocará en la parte superior del edificio, se usará una bomba de calor. La tubería de PVC ha sido seleccionada para la construcción de la red porque es fácil de instalar, tiene buenas propiedades hidráulicas y porque es un material inerte que resiste bien la velocidad y la presión. Cada equipo hidráulico debe estar equipado con su propia válvula de cierre para facilitar los trabajos de mantenimiento, y en caso de falla, el equipo no puede afectar al resto de la red sin utilizar los servicios.

Es necesario satisfacer un volumen de demanda (Vd.) a una determinada temperatura de uso (Ts) de acuerdo con la siguiente ecuación.

$$V_w = \frac{(T_s - T_{in})}{(T_{out} - T_{in})} V_d$$

Donde:

VW = volumen de agua acumulado, capacidad del termo (L)

Vd = volumen de agua demandado para consumo, (L)

TS = temperatura de uso del agua en el mueble sanitario (°C)

Tin = temperatura del agua fría que ingresa al calentador (15°C)

Tout = temperatura del agua a la salida del calentador (60°C general)

Para calcular la energía requerida (Er) para elevar la temperatura del volumen de agua acumulado (VW) desde Tin hasta Tout:

$$E_r = V_w (T_{out} - T_{in})$$

Donde:

Er = energía útil requerida, en Kcal

VW = volumen de agua acumulado, (L)

Tin = temperatura del agua fría que ingresa al calentador (°C)

Tout = temperatura del agua a la salida del calentador (°C)

La potencia calorífica (Potca), se deberá calcular:

$$Pot_{ca} = \frac{E_r}{0.9 t_{pro}}$$

Donde:

Potca = potencia calorífica, en Kcal / hora

0.9 = factor por rendimiento de la potencia de la resistencia

tpro = tiempo necesario para calentar el agua (VW), en horas

Al usar bomba de calor y ser colocada en la parte de arriba no se consideran las pérdidas y de todo el caudal solo se toma el 25%.



## 2.9. DISEÑO SANITARIO

El sistema a diseñarse consiste en un sistema de alcantarillado combinado, los caudales de los diferentes artefactos se dan en unidades de descarga, con sus respectivos diámetros recomendados, de acuerdo a lo que se indica en la tabla.

UNIDADES DE DESCARGA		
	UD	$\phi_{min}(in)$
lavamanos	2	2
inodoro	6	4
ducha	2	2
fregade coci	3	2
lavadora	2	2

*Tabla 45 Unidad de descarga y diámetro por aparato sanitario*

Las tuberías horizontales conocidas como ramales o colectores deben tener una pendiente entre 1-2%, para evitar estancamientos en las conexiones principales se conectan con un ángulo de 45 grados.

La extremidad superior debe ubicarse por encima de la cubierta del edificio, en las mismas condiciones que los tubos ventiladores primarios o uniéndose a la prolongación de una columna de desagües de aguas servidas, a 15 cm o más por encima del nivel máximo del agua del artefacto sanitario más elevado y que está servido por él.

Todo conector o sifón debe ser ventilado. La distancia del desconectar a la unión de un tubo ventilador que él sirve, no debe exceder los límites indicados en la tabla siguiente:

Diámetro mínimo del ramal de descarga (mm.)	Distancia máxima (m.).
30 (1 1/4)	0,70
40 (1 1/2)	1,00
50 (2")	1,20
75 (3")	1,80
100 (4")	2,40

*Tabla 11 diámetros de ramal de sifón*

Para la parte del desagüe pluvial se procedió a identificar y cuantificar las áreas de contacto directo con el agua lluvia como lo indica la siguiente tabla

LOCALIDAD	AREA (m <sup>2</sup> )
techos	99
patios/terrazza	70
aceras/vias	50
jardines	0
balcones	0
TOTAL	219

*Tabla 46 localidad y área para desagüe.*

Vamos a calcular la intensidad de la lluvia con la siguiente formula:

$$i = A * Tr^B * t^C$$

Donde:

T= periodo de retorno (énfasis en la ocurrencia de la lluvia dependiendo de la zona del proyecto).

t= tiempo de concentración (tabla).

A, B, C= valores en base a la estación de la zona del proyecto.

estacion cuenca	
A	201.93
B	0.18945
C	-0.4926

*Tabla 47 valores de la estación de cuenca*

Se ha escogido un período de retorno de 5 años, esto significa que una lluvia con estas características de intensidad es posible que se repita una vez cada 5 años

Se ha escogido como tiempo de concentración de 30 minutos, porque es un tiempo real y necesario para cubrir con las áreas de cubiertas y porque es una zona residencial, además, en tiempo se ha incluido una cierta holgura conociendo que el tiempo de concentración es el tiempo en que se demora una gota de agua desde el momento en que cae hasta que llega al sistema de recolección, ya sea canaletas o bajantes de agua lluvia.

Se ha considerado la expresión de la estación del Aeropuerto en la ciudad de Cuenca.

## CAPITULO III: DISEÑO SISTEMA CONTRA INCENDIOS

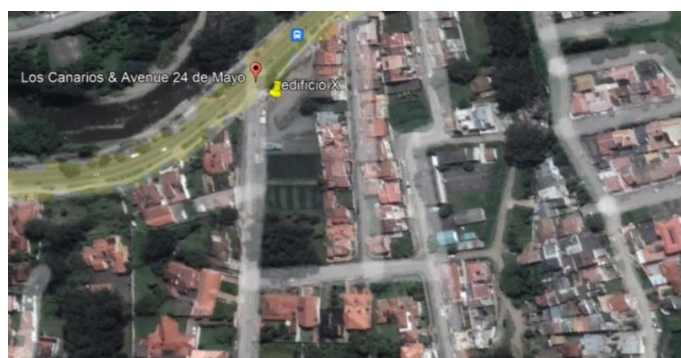
### 3.1. INTRODUCCIÓN

Se ha diseñado el cálculo y dimensionamiento de los diámetros de las redes de distribución de agua sanitaria y redes pluviales. Los diseños arquitectónicos presentados, servirán para el trazado y diseño sanitario y pluvial de este proyecto.

Esta memoria de cálculo, para de trazado, diseño y dimensionamiento contra incendio sigue los criterios y métodos de cálculo de NFPA, los mismos criterios requeridos para determinar los tramos.

### 3.2. UBICACIÓN DE PROYECTO

El predio se encuentra ubicado en la ciudad de Cuenca, en la calle Los Canarios y Av. 24 de Mayo, parroquia Huaynacapac, Cuenca Ecuador.



*Figura 49 Ubicación geográfica del predio.*

### 3.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto está conformado por 6 niveles: planta primer piso, destinado a locales comerciales, planta segundo piso, destinado a oficinas y salón de eventos, tercer, cuarto, quinto y azotea son destinados para vivienda, también cuenta con ductos para la realización de las diferentes instalaciones.

Todas las plantas cuentan con gabinetes y rociadores

- El sistema contra incendio se diseña de manera que permita un funcionamiento efectivo y rápido, evitando el menor daño posible.
- Este sistema es un sistema independiente al sistema de abastecimiento de agua potable.
- El proyecto tiene una ocupación habitacional.
- Se clasifico como un riesgo leve debido a la ocupación del edificio
- Las normas usadas en el país responden a los alineamientos de la NFPA 101 (seguridad humana), 72 (incendios), 14 (rociadores)
- Se coloco un extintor dentro de sus respectivos gabinetes contraincendios que se ubican en los pasillos de cada planta, además se colocara un rociador dentro de cada departamento en las zonas de mayor exposición al fuego. Los extintores irán señalizados y con la información del número telefónico de emergencia 911.
- La ruta de escape es en la planta baja en las 2 entradas, tanto la principal y la secundaria.

### **3.5. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

#### **3.5.1. Fuego**

Puede ser de las siguientes clases:

- De combustible gaseosos
- De combustibles líquidos (arde la superficie que está en contacto el oxígeno).
- De combustibles sólidos (forma brazas porque existe oxígeno en el interior del sólido).
- Combustibles metálicos (como el aluminio en polvo, magnesio, uranio, etc.).

#### **3.5.2. Extinción**

Puede ser por dilución (eliminando el combustible), enfriamiento (eliminando el calor), sofocación (eliminando el oxígeno) e impidiendo la transmisión de calor entre partículas del combustible. La extinción puede ser del tipo:

- Móvil: todos los equipos manuales y extintores (como bocas de incendio equipadas, hidrantes, etc.). La efectividad de este sistema depende de la destreza de la persona que los utiliza y del estado en el que se encuentran los equipos. No se puede prescindir de estos sistemas bajo ningún motivo.
- Fija: es un sistema automático que se encarga de la detección y descarga del agente extintor, como el sistema de rociadores de agua pulverizada o CO<sub>2</sub>.

### 3.5.3. Agentes extintores

Pueden ser agua, espuma física (agua y espumógeno), polvo químico y CO<sub>2</sub>.

### 3.5.4. Tipos de extintores

Existen extintores para los diferentes tipos de fuegos:

- Clase A: para tipos de fuegos con combustibles sólidos como madera, cartón, plástico, etc.
- Clase B: tipo de fuego donde el combustible es líquido por ejemplo aceite, gasolina o pintura.
- Clase C: fuegos donde el combustible son gases como el butano, propano o gas ciudad.
- Clase F: tipos de fuegos derivados de aceites y grasas (vegetales o animales) en cocinas, y almacenamiento de aceites.
- Clase D: son los más raros, el combustible es un metal, los metales que arden son magnesio, sodio o aluminio en polvo.

Existen extintores para los diferentes tipos de agentes extintores:

- Agua: apropiados para fuegos de tipo A siempre en lugares donde no hay electricidad.
- Agua Pulverizada: son ideales para apagar fuegos de tipo A y apropiados para fuegos de tipo B. No deben usarse nunca en presencia de corriente eléctrica
- Espuma: Ideales para fuegos de tipo A y B. Al igual que el anterior es peligroso en presencia de electricidad.

- Polvo: Es el tipo más común y usado en cualquier edificio. Es indicado para fuegos de tipo A, B y C y al ser de polvo evita el riesgo eléctrico. Es el más recomendable para casas, oficinas o cualquier edificio.
- CO2: es un gas y por tanto no conduce la electricidad. Este tipo de extintores son aptos para fuegos de tipo A, B y C. Suelen ser usados donde existen elementos donde el extintor puede causar más daño que el fuego.

### **3.5.5. Luces de emergencia**

Se colocará luces de emergencia en las 2 salidas, en un sitio visible, las mismas que serán a batería. En caso de un corte de energía la luz de emergencia permitirá la evacuación de los habitantes hacia el exterior durante un periodo de una hora.

### **3.5.6. Señalización**

Se colocará señalización en el edificio indicando la ruta de escape, de manera que los habitantes puedan Señalización visualizar de manera fácil.

El color de la señalética es de color blanco con verde.

### **3.5.7. Gabinetes**

Existen 3 tipos de gabinete según la NFP, los mismo que radican en el diámetro de la manguera y la persona que maneja la manguera.

- Clase I: diámetro 2 ½”, uso exclusivo de bomberos
- Clase II: diámetro 1 ½”, uso para personal entrenado o cuerpo de bomberos.
- Clase III: sistema de diámetro mixto para suministrar, de 2 ½” y 1 ½”

Las edificaciones están dentro de la clase 2.

### **3.5.8. Diseño de gabinetes**

La tubería que recibe el agua debe ser siamesa “y” de 2 ½” la misma que estará conectada directamente en el montante.

El tiempo de reacción es de acuerdo con la ubicación del cuerpo de bomberos.

Las dimensiones del gabinete serán de 80\*80\*20 y estará a una altura de 1.5m.

### **3.6. ACOMETIDA Y CISTERNA**

#### **3.6.1. Acometida**

Es la tubería que viene desde la red municipal hasta el medidor, la tubería se calcula para suministrar el consumo total diario en un tiempo de 4h máximo.

La velocidad oscila entre 1.5-2.5 m/s, trabajamos con velocidad=2.5m/s.

El diámetro de las acometidas no puede ser mayores a 1 pulgada

#### **3.6.2. Cisterna**

La cisterna será ubicada en la parte frontal del edificio junto a una de sus entradas, se procederá a calcular las dimensiones para garantizar que el abastecimiento de agua usada para el sistema contra incendio sumada al abastecimiento de agua potable sea constante en el edificio, que irá acompañada de un sistema de bombeo independiente.

Los depósitos de agua son diseñados y construidos de tal manera que garanticen la potabilidad del agua a largo plazo y que no permita el ingreso de ningún tipo de contaminante.

### **3.7. SISTEMAS DE BOMBEO**

El objetivo de colocar un sistema de bombeo es poder llegar a los puntos donde están ubicados los rociadores y gabinetes, de manera que funcione en caso de emergencia.

Tomando en cuenta la altura del edificio y el 10% de las pérdidas.

Sumando los caudales y pérdidas de los 2 sistemas.

### **3.8. ROCIADORES**

El sistema de rociadores puede independiente o combinado, según la NFPA 13, el caudal depende del factor k y varía según el tipo de rociador según si es para vivienda o industria.

El suministro de agua para los rociadores será por medio de una tubería independiente del sistema de agua para consumo humano. Se colocará una llave de paso al inicio de las derivaciones para el mantenimiento de los rociadores “estándar”, conexión de ½”, orificio de

salida de 12mm, con  $k = 5.6$ , con temperatura de operación de  $70^{\circ}\text{C}$  y tiempo de respuesta estándar (30min).

Criterios para la presión: sale del catálogo según el rociador a usar

PSImin	7	
PSImax	17.5	
Qmin	$5.6\sqrt{7}$	14.81620734 gpm
Qmax	$5.6\sqrt{17.5}$	23.42648074 gpm

El diseño se realizará por el método de ubicación geométrica, se chequea el área de cobertura (radio) del rociador, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones

- Separación máxima y mínima entre rociadores
 

Smin	2.4m
Smax	4.6m
- Separación a paredes
 

Smax	0.5*separacion de rociadores
Smin	102mm
- Presión, caudal del rociador y numero de rociadores

PT	15 psi
Qr	21.69
Nr	$Qt/Qr$

El número de rociadores es de 2 por piso con un radio de 15m.



## CAPITULO IV: ANÁLISIS PRESUPUESTARIO

### 4.1. INTRODUCCIÓN

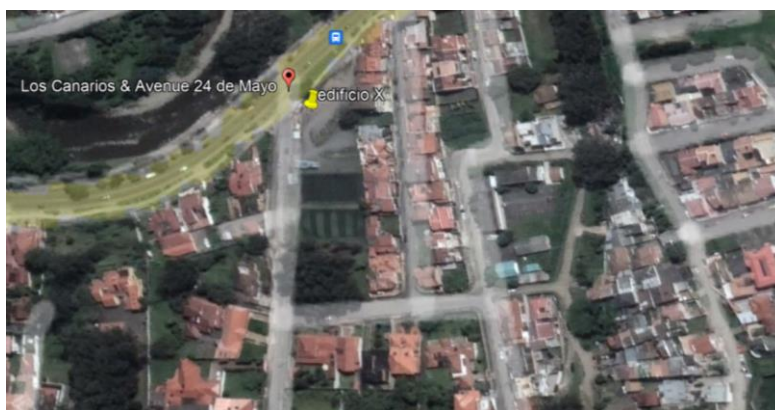
Se ha calculado un presupuesto referencial de una edificación de 5 pisos, incluyendo las redes de distribución de agua sanitaria y redes pluviales, elementos estructurales como columnas, vigas, zapatas, etc.

El software utilizado para el presente proyecto fue ProExcel, con el cual se obtuvo cronograma, análisis de precios unitarios, formula polinómica, etc.

La edificación está conformada por 6 niveles: planta primer piso, destinado a locales comerciales, planta segundo piso, destinado a oficinas y salón de eventos, tercer, cuarto, quinto y azotea son destinados para vivienda.

### 4.2. UBICACIÓN DE PROYECTO

El predio se encuentra ubicado en la ciudad de Cuenca, en la calle los canarios y Av. 24 de mayo, parroquia Huaynacapac, Cuenca Ecuador.



*Figura 50 Ubicación geográfica del predio.*

#### **4.4. COSTOS INDIRECTOS.**

En el análisis de costos indirectos se incluyen los gastos generales que son considerados en la ejecución de trabajos que no se los incluye en los costos directos de la construcción de la edificación. Estos costos directos ya están incluidos en los análisis de precios unitarios de cada rubro necesarios para la construcción de la edificación.

Los costos directos se los obtuvo con el software de ProExcel, mientras que para los indirectos se realizó un cálculo aparte, incluyendo costos de administración central y costos por gastos en obra.

El porcentaje de costos indirectos obtenido es del 24.69%.

#### **4.5. PRESUPUESTO DE OBRA.**

El presupuesto de la obra consistió en la elaboración de la tabla de cantidades y el respectivo análisis de precios unitarios, obteniendo un costo total del proyecto a construir.

Cabe recalcar que es un presupuesto aproximado ya que el precio final de la construcción puede variar

Teniendo en cuenta que es una edificación de 6 niveles, y que se tomaron en cuenta los insumos necesarios para los diseños estructural e hidrosanitario, así como el sistema contra incendios, se calculó como presupuesto referencial un valor de 298,724.41 dólares.

A continuación, se presenta el cálculo detallado.

NOMBRE DEL OFERENTE:

Ing. Andrea Villarruel

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS**

RUBRO No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
<b>Obras preliminares</b>					
	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS	m2	268.82	2.13	572.59
	CERRAMIENTO DE MALLA TRIPLE GALVANIZADA	m	36.16	36.93	1,335.39
	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	268.82	2.74	736.57
	TRANSPORTE DE MATERIAL 6KM	m3	458.21	1.77	811.03
	MEJORAMIENTO, CONFORMACION Y COMPACTACION	m3	79.30	4.40	348.92
	EXCAVACION A MAQUINA EN TIERRA	m3	296.77	2.14	635.09
	EXCAVACION A MANO EN TIERRA	m3	26.85	12.33	331.06
<b>Estructural</b>					
	HORMIGÓN F'C=240 KG/CM2	m3	346.56	327.59	113,529.59
	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 Kg/cm2	KG	52,859.78	2.11	111,534.14
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MADERA	m2	2,720.56	12.39	33,707.74
	REPLANTILLO H.S, 180 KG/CM2	M3	21.00	146.10	3,068.10
	BLOQUE ALIVIANADO LOSA 40X20X20 CM (PROVISION/TIMBRADO)	u	1,795.00	0.97	1,741.15
	MALLA ELECTROSOLDADA R-64 MTOP	m2	793.01	2.27	1,800.13
<b>Cisterna</b>					
	TUBERIA PVC ROSCABLE 1" (PROVISION E INSTALACION)	m	1.00	6.48	6.48
	TUBERIA PVC ROSCABLE 3/4" (PROVISION E INSTALACION)	m	2.00	4.40	8.80
	Codo PVC 1"	U	4.00	4.69	18.76
	Codo PVC 3/4"	U	2.00	3.84	7.68
	Tee PVC 1"	U	2.00	9.70	19.40
	Union PVC de 1"	U	1.00	2.72	2.72
	Valvula flotadora 1"	U	1.00	27.38	27.38
	VALVULA COMPUERTA 01	u	1.00	119.96	119.96
	REJILLAS DE ALUMINIO	u	1.00	13.79	13.79
	TUBERIA HG 2 1/2" (PROVISION E INSTALACION)	m	2.50	23.79	59.47
	TUBERIA HG 2" (PROVISION E INSTALACION)	m	5.80	11.32	65.66
	Codo HG 90 2"	U	4.00	5.54	22.16
	Reductor 2"	U	2.00	8.67	17.34
	Reductor HG 2 1/2"	U	2.00	9.05	18.10
	VALVULA CHECK 02" (MAT/TRANS/INST)	u	2.00	185.33	370.66
	Tee HG 2 1/2"	U	2.00	15.11	30.22
	UNION H.G. 2"	U	3.00	1.65	4.95
	NEPLO 02" L=0.13M	u	3.00	51.82	155.46
	Tanque de presion	U	2.00	2,458.06	4,916.12
	BOMBA 1HP EJE VERTICAL Q=1 L/S TDH=20M (PROVISION Y MONTAJE)	u	2.00	664.93	1,329.86
<b>Agua fria</b>					
	TUBERIA PVC ROSCABLE 1/2" (PROVISION E INSTALACION)	m	110.65	5.82	643.98
	TUBERIA PVC ROSCABLE 1 1/2" (PROVISION E INSTALACION)	m	10.19	8.95	91.20
	TUBERIA PVC ROSCABLE 3/4" (PROVISION E INSTALACION)	m	47.07	4.40	207.11
	TUBERIA PVC ROSCABLE 1" (PROVISION E INSTALACION)	m	1.05	6.48	6.80
	Codo PVC de 1/2" 90	U	91.00	2.69	244.79
	Codo PVC de 3/4" 90	U	12.00	3.84	46.08
	Codo PVC de 1" 90	U	8.00	4.69	37.52
	Reductor PVC de 3/4" a 1/2"	U	13.00	13.47	175.11
	Reductor PVC de 1" a 3/4"	U	2.00	15.27	30.54
	Tee PVC de 1/2"	U	32.00	8.15	260.80
	Tee PVC de 3/4"	U	9.00	8.99	80.91
	Tee PVC de 1"	U	1.00	9.70	9.70
	Valvula cortadora 1"	U	12.00	51.25	615.00
	Valvula cortadora 1/2"	U	34.00	46.09	1,567.06

<b>Agua caliente</b>					
TUBERIA PVC ROSCABLE 1/2" (PROVISION E INSTALACION)	m	130.71	5.82	760.73	
TUBERIA PVC ROSCABLE 3/4" (PROVISION E INSTALACION)	m	46.20	4.40	203.28	
Codo PVC de 1/2" 90	U	68.00	2.69	182.92	
Codo PVC de 3/4" 90	U	17.00	3.84	65.28	
Tee PVC de 3/4"	U	11.00	8.99	98.89	
Tee PVC de 1/2"	U	29.00	8.15	236.35	
Valvula cortadora roseta de 1"	U	9.00	51.25	461.25	
BOMBA DE CALOR (PROVISION Y MONTAJE)	u	1.00	805.56	805.56	
<b>Sistema contra incendios</b>					
TUBERIA HG 2 1/2" (PROVISION E INSTALACION)	m	12.30	23.79	292.62	
TUBERIA HG 1 1/2" (PROVISION E INSTALACION)	m	26.45	8.32	220.06	
Codo PVC de 2" 90	U	7.00	4.69	32.83	
VALVULA COMPUERTA 02	u	1.00	151.81	151.81	
BOMBA 5HP EJE HORIZONTAL Q=10 L/S TDH=7.72M (PROVISION Y MONTAJE)	u	1.00	3,185.06	3,185.06	
BOMBA 1HP EJE VERTICAL Q=1 L/S TDH=20M (PROVISION Y MONTAJE)	u	1.00	664.93	664.93	
Tee HG 2 1/2"	U	6.00	15.11	90.66	
Valvula check de 2 1/2"	U	2.00	185.33	370.66	
Valvula compuerta 2 1/2"	U	2.00	342.84	685.68	
NEPLO HG D=150MM, L=0.10M	m	1.00	11.82	11.82	
UNION H.G. 2"	U	4.00	1.65	6.60	
MANOMETRO DE PRESION 0-100 PSI (MAT/TRANSP/INST)	u	1.00	88.92	88.92	
Presostato 40-60 psi	U	1.00	72.36	72.36	
GABINETE CONTRA INCENDIOS	u	7.00	26.96	188.72	
<b>Drenaje sanitario y pluvial</b>					
TUBERIA PVC 110MM DESAGUE (MAT/TRAN/INST)	m	105.59	8.49	896.46	
TUBERIA PVC 75MM DESAGUE (MAT/TRAN/INST)	m	14.36	7.91	113.59	
TUBERIA PVC 50MM DESAGUE (MAT/TRAN/INST)	m	23.44	5.15	120.72	
TUBERIA PVC 160MM DESAGUE	m	1.42	18.28	25.96	
Punto de aguas servidas PVC 110mm Tipo B	pto	2.00	48.62	97.24	
Punto de aguas servidas PVC 50mm Tipo B	pto	6.00	32.01	192.06	
REJILLA PISO ALUMINIO 02" (INCL. INSTALACION)	u	25.00	3.77	94.25	
CAJA DE REVISION (0.80X0.80X1.00)	u	3.00	114.33	342.99	
INO DORO TANQUE BAJO CON ACCESORIOS (BLANCO-TIPO FV)	U	17.00	92.02	1,564.34	
LAVAMANOS 2 LLAVES	u	17.00	253.52	4,309.84	
FREGADERO ACERO INOXIDABLE 1 POZO	u	5.00	77.27	386.35	
CODO PVC 110MM DESAGUE	u	34.00	5.54	188.36	
CODO PVC 75MM DESAGUE	u	7.00	5.95	41.65	
CODO PVC 50MM DESAGUE	u	9.00	4.69	42.21	
CODO PVC 160MM DESAGUE	u	3.00	16.11	48.33	
<b>TOTAL</b>					298,724.41

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PRECIO TOTAL DE LA OFERTA (DE LOS RUBROS OFERTADOS)

SON: DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS VEINTE Y CUATRO dolares CUARENTA Y UN centavos

Tabla 49. Descripción de rubros.

#### 4.6. CRONOGRAMA DE OBRA.

El cronograma es la herramienta con la que se puede instaurar los plazos de la ejecución del proyecto.

Para este proyecto se realizó un cronograma dividido en 15 meses como un tiempo aproximado de construcción, empezando por la cimentación y terminando con instalaciones tanto hidrosanitarias como del sistema contra incendios.

En el ANEXO J, se presenta el cronograma de la construcción de la edificación de 6 niveles.

#### 4.7. REAJUSTE DE PRECIOS Y CUADRILLA TIPO

Para el reajuste de precios tenemos la fórmula polinómica, esta fórmula está compuesta por los coeficientes de componentes principales y no principales, así como sus respectivos valores.

Esta fórmula se la utiliza en caso de que se varíen los costos de los componentes de los precios unitarios planteados al inicio del proyecto.

$$Pr = Po (p1B1/Bo+p2C1/Co+p3D1/Do+p4E1/Eo... pnz1/Zo + pxX1/Xo)$$

Pr = Valor reajustado del anticipo o de la planilla.

Po = Valor del anticipo o de la planilla calculada con las cantidades de obra ejecutada a los precios unitarios contractuales.

p1 = Coeficiente del componente mano de obra.

p2, p3, p4... pn = Coeficiente de los demás componentes principales.

px = Coeficiente de los otros componentes, considerados como "no principales", cuyo valor no excederá de 0,200.

Bo = Sueldos y salarios mínimos de una cuadrilla tipo, fijados por ley o acuerdo ministerial para las correspondientes ramas de actividad, más remuneraciones adicionales y obligaciones patronales de aplicación general que deban pagarse a todos los trabajadores en el país.

B1 = Sueldos y salarios mínimos de una cuadrilla tipo, expedidos por la ley o acuerdo ministerial para las correspondientes ramas de actividad, más remuneraciones adicionales y

obligaciones patronales de aplicación general que deban pagarse a todos los trabajadores en el país.

Co, Do, Eo, ...Zo = Los precios o índices de precios de los componentes principales vigentes treinta días antes de la fecha de cierre para la presentación de las ofertas.

CI, DI, EI, ...ZI = Los precios o los índices de precios de los componentes principales a la fecha de pago del anticipo o de las planillas de ejecución de obras.

Xo = Índice de componentes no principales correspondiente al tipo de obra y a la falta de éste.

**FORMULA POLINOMICA PARA EL REAJUSTE DE PRECIOS**

PROYECTO :	Edificio curso de grado	
UBICACION :	Cuenca	
CONTRATISTA :	Ing. Andrea Villaruel	
MONTO :		298,724.41
FECHA REALIZACION :		25 ene 2022

$$Pr=Po(0.273 B1/Bo + 0.262 C1/Co + 0.178 D1/Do + 0.097 E1/Eo + 0.051 F1/Fo + 0.033 G1/Go + 0.021 H1/Ho$$

**Coefficientes y símbolos de esta fórmula**

PR = Valor reajustado del anticipo o de la planilla

Po = Valor del anticipo o de la planilla calculada con cantidades de obra ejecutadas a los precios

TERMINOS		
B	Acero en barras	0.273
C	Mano de Obra	0.262
D	Madera aserrada. cepillada y/o escuadrada (preparada)	0.178
E	Cemento Portland Tipo I Sacos	0.097
F	Materiales pétreos	0.051
G	Bombas de Agua	0.033
H	Alambres de metal	0.021
I	Tubos y Acc. de hierro o acero (I)	0.015
K	Equipo y maquinaria de Construc. vial	0.014
L	Tubos y accesorios de PVC Para presión	0.009
M	Productos metálicos estructurales electrosoldados	0.004
N	Tubos y accesorios de PVC Para desagüe	0.000
O	Instalaciones eléctricas (vivienda)	0.003
P	Mallas metálicas para cerramiento	0.001
Q	Instalaciones sanitarias (vivienda)	0.001
X	Componentes No Principales	0.038
		1.000

**CUADRILLA TIPO**

ESTR. OC. B3		0.012
ESTR. OC. C1		0.035
ESTR. OC. C1 CHOFER		0.001
ESTR. OC. C2 GII		0.000
ESTR. OC. D2		0.324
ESTR. OC. E2		0.628
		1.000

*Tabla 50. Formula polinómica.*

#### **4.8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.**

Las especificaciones técnicas del proyecto se encuentran en el ANEXO K.



## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones.**

Con el uso de la herramienta ProExcel, se facilitan ciertos cálculos para lograr obtener el presupuesto, sin embargo, se debe comprobar con algunos cálculos manuales, con el fin de obtener un presupuesto más aproximado.

Cabe recalcar que el presupuesto mostrado en este proyecto es una aproximación, y que podrá variar debido a diferentes imprevistos, como cambios de clima, ausencia de material, o escases de mano de obra.

### **Recomendaciones.**

Aplicar el sistema de reajustes de precio cuando hay variación en los costos de insumos e imprevistos en el análisis de precios unitarios.

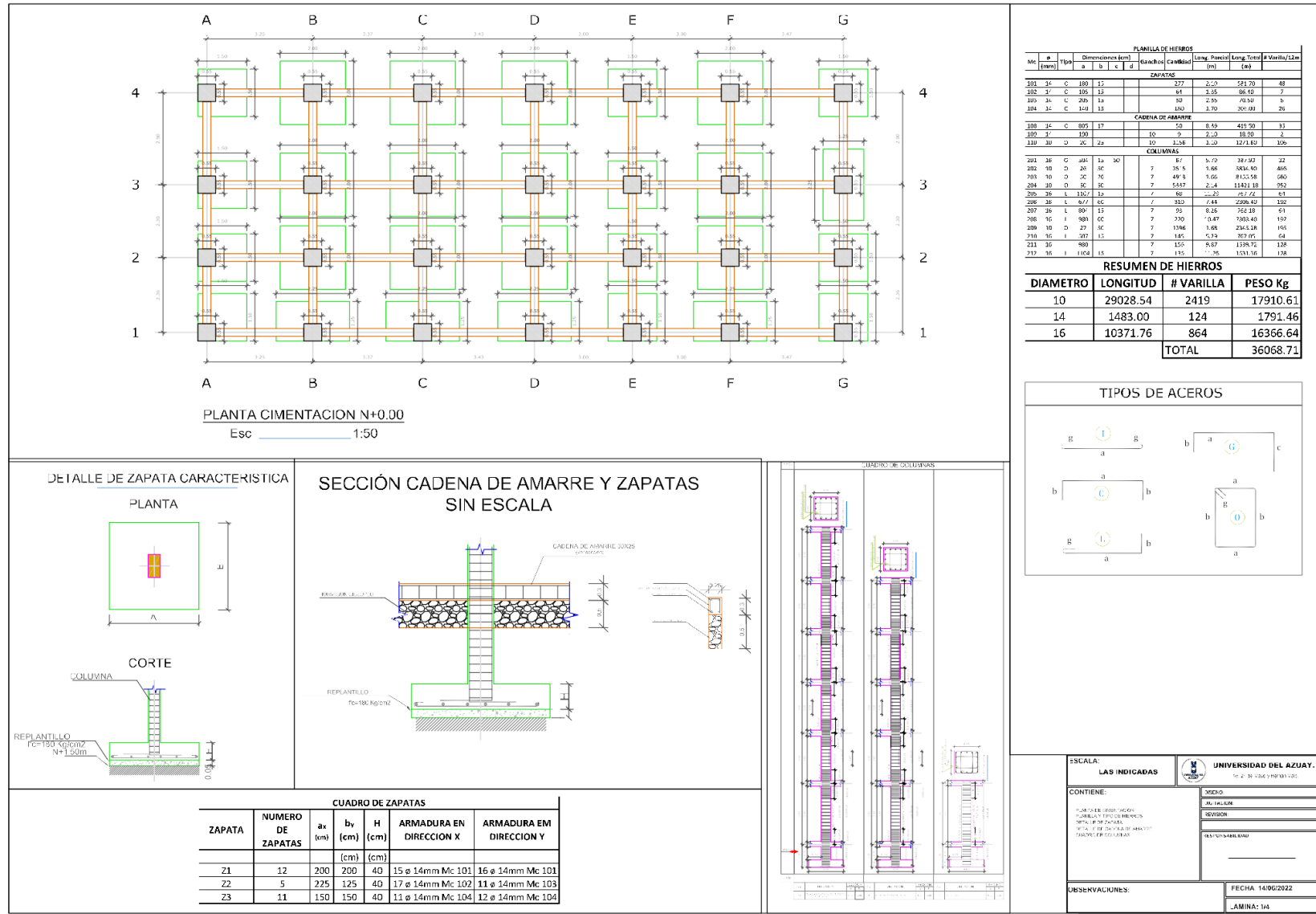
Se recomienda el uso del software ProExcel, ya que con él se facilitan y se agilitan los cálculos necesarios, teniendo en cuenta que en muchos casos el ahorro de tiempo puede significar un ahorro económico.

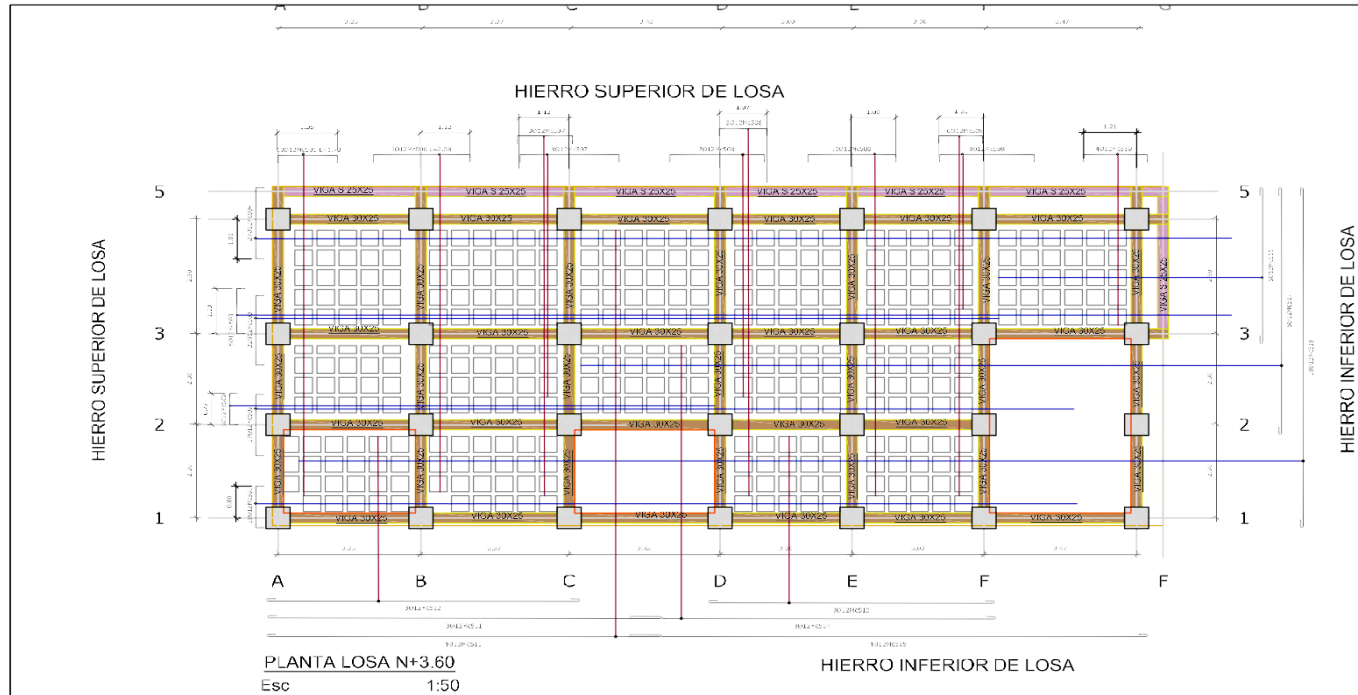
## **BIBLIOGRAFIA**

- ACI 318-14. “Building Code Requirements or Structural Concrete”, ACI Committee 318, American Concrete Institute, USA.
- MIDUVI. “NEC-SE-DS. Peligro Sísmico”, Norma Ecuatoriana de la construcción NEC, 2015.
- Temas de hormigón armado, Marcelo Romo Proaño, Escuela Politécnica del Ejército – Ecuador.
- MIDUVI. “NEC-SE-HM. Estructuras de Hormigón”, Norma Ecuatoriana de la construcción NEC, 2015.
- Guía práctica para el diseño de estructuras de hormigón armado de conformidad con la Norma Ecuatoriana de la construcción NEC 2015
- MIDUVI. “NEC-11. Norma Hidrosanitaria NHE Agua”, Norma Ecuatoriana de la construcción NEC, 2011.
- Índice de precios de la construcción (IPCO), Instituto Nacional de Estadísticas y censos INEC

ANEXOS

ANEXO A: PLANOS ESTRUCTURALES





PLANILLA DE HIERROS										
Mc	#	Tipo	Dimensiones (cm)			Long. (cm)	Pañal (cm)	Long. Total (cm)	n Varillas/12m	12m
			a	b	c					
<b>LOSA N+3.60</b>										
508	12	C	305	20		25	1.55	48.25	3	
508	12	C	355	20		27	3.95	62.90	4	
508	12	C	375	20		32	2.35	48.80	6	
508	12	C	380	20		32	2.20	70.40	6	
508	12	C	335	20		14	1.75	18.25	3	
506	12	C	220	20		12	2.00	11.20	3	
507	12	C	225	20		12	2.05	31.80	3	
506	12	C	215	20		22	2.55	56.10	5	
506	12	C	200	20		10	2.80	28.00	3	
510	10	C	145	20		8	1.80	16.00	1	
511	12	I	885	20	4	4	4.13	83.17	7	
512	12	I	711	20	4	2	2.51	86.04	3	
513	12	I	670	20	2	2	6.80	83.45	3	
514	12	L	893	20	4	6	6.51	33.01	3	
515	12	L	1178	20	4	7	11.08	37.50	1	
516	12	I	924	20	2	2	6.81	80.30	3	
517	12	I	624	20	0	0	6.51	80.30	5	
518	12	I	880	20	2	2	9.00	216.00	25	
<b>REFUERZOS DE VIGAS N+3.60</b>										
431	10	O	20	25		7	2.03	1.68	1413.52	100
438	10	L	803	17		7	1.17	0.17	100.87	8
439	10	L	1111	17		7	3	13.26	18.86	3
415	11	L	278	17		7	3.02	18.30	3	
416	12	L	803	17		7	1.11	0.22	68.75	6
<b>ESCALERA</b>										
827	12	C	350	20		50	1.90	93.00	8	
828	10	C	307	20		20	4.57	41.13	3	
829	12	I	350	20	20	14	2.20	208.20	308	
831	10	C	561	20		50	3.81	290.50	24	
832	10	C	388	20		8	2.38	21.42	2	
833	12	I	561	20	20	11	11.82	729.13	1067	

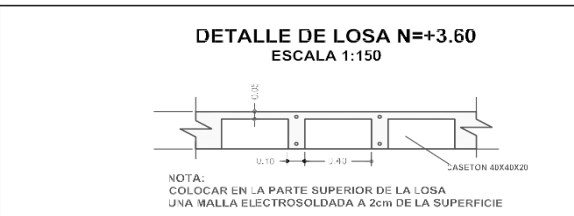
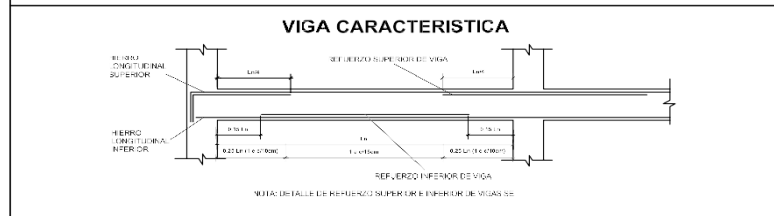
RESUMEN DE HIERROS			
DIAMETRO	LONGITUD	# VARILLA	PESO Kg
10	1784.00	149	1100.73
12	17518.00	1460	15555.98
14	15.00	1	18.12
16	36.00	3	56.81
<b>TOTAL</b>			<b>16731.64</b>



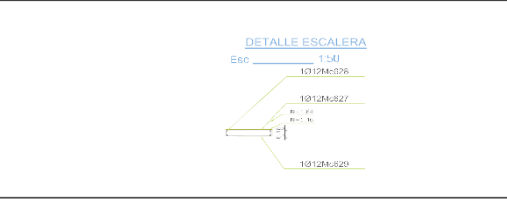
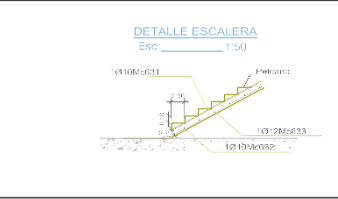
**ESPECIFICACIONES GENERALES**

**VOLUMEN DE MATERIALES EN LOSA TIPO N+3.60m**  
 HORMIGON NRM-15 240 kg/m<sup>3</sup> = 10.00 m<sup>3</sup>  
 HIERRO B-420 kg/m<sup>2</sup> = 16731.64 kg

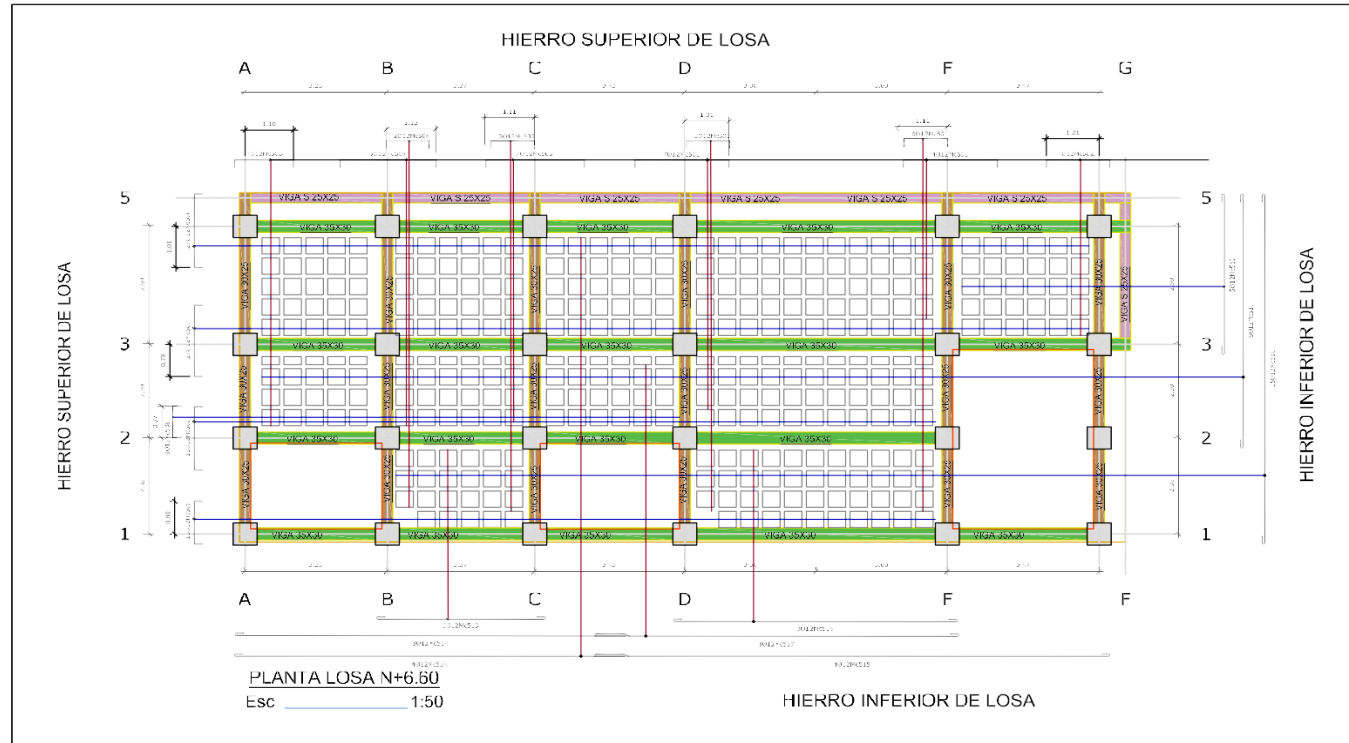
Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días: f<sub>c</sub> = 240 kg/cm<sup>2</sup>  
 Resistencia a la tracción de las varillas compuestas: f<sub>y</sub> = 4200 kg/cm<sup>2</sup>  
 Coeficiente de fricción del acero = 0.55



VIGA TIPO	ESQUEMA	HIERROS LONGITUDINALES	ESTRIBOS	LONGITUD
V1		2Ø10RA.1 2Ø10RA.1	Ø10/100 Ø10/100	VARIABLE
V2		2Ø10RA.1 2Ø10RA.1	Ø10/100 Ø10/100	VARIABLE
V3		2Ø10RA.1 2Ø10RA.1	Ø10/100 Ø10/100	VARIABLE



ESCALA:	LAJAS INDICADAS	UNIVERSIDAD DEL AZUAY
CONTIENE:	VIGAS LONGITUDINALES HIERROS LONGITUDINALES ESTRIBOS HIERROS DE VIGAS ESCALERAS	DISEÑO DISEÑO REVISIÓN REVISIÓN REVISIÓN REVISIÓN
OBSERVACIONES:		FECHA: 14/06/2022 PLANCHA: 2/4



**PLANTA DE HIERROS**

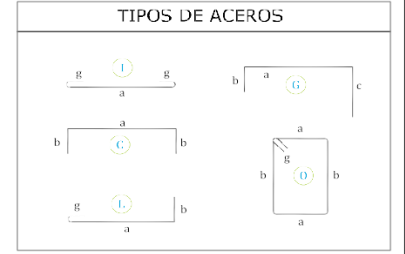
Mc	#	Ø	Dimensiones (cm)			Cantidad	Long. Piesal (m)	Long. Total (m)	# Varilla/2m
			a	b	d				
<b>LOSA N+6.60</b>									
501	32	C	215	20	22	2.55	56.10	3	
502	32	C	141	20	8	1.85	7.80	1	
503	32	C	221	20	12	2.65	37.40	1	
504	12	C	230	20	8	2.60	36.80	7	
505	32	C	133	20	11	1.75	25.23	2	
506	12	C	180	20	20	2.20	88.00	6	
507	32	C	172	20	26	2.15	77.40	6	
508	12	C	133	20	22	1.95	42.50	4	
509	12	C	180	20	13	1.65	68.53	3	
510	32	I	850	20	20	9.00	388.00	15	
511	12	I	524	20	16	6.64	306.24	9	
512	12	I	164	20	1	4.34	30.38	1	
513	12	I	185	20	5	4.26	21.30	2	
514	32	L	823	20	26	9.53	85.77	7	
515	32	L	1118	20	40	12.38	49.52	4	
516	12	I	548	20	5	6.89	34.41	1	
517	32	I	1549	20	3	16.69	32.09	4	

**REFUERZOS DE VIGAS VIGA N+6.60**

Ø	#	C	L	Ø	#	L	Peso (kg)
10	30	C	250	22	10	9.07	363.60
10	30	C	25	20	7	5.20	305.80
14	16	I	243	22	10	2.45	24.50
14	16	I	145	22	7	1.81	18.10
14	12	L	707	22	7	7.43	66.87

**RESUMEN DE HIERROS**

DIAMETRO	LONGITUD	# VARILLA	PESO Kg
10	1731.45	144	1068.30
12	17480.42	1457	15522.61
14	18.10	2	21.86
16	24.50	2	38.66
<b>TOTAL</b>			<b>16651.44</b>

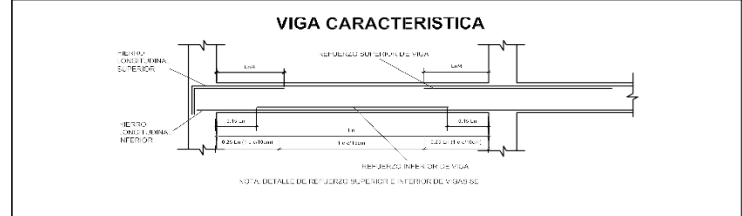


**ESPECIFICACIONES GENERALES**

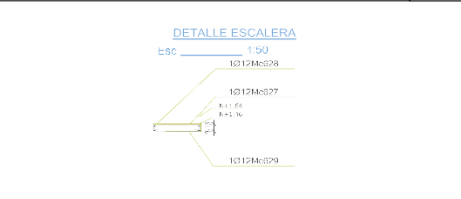
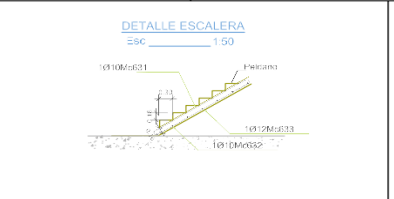
VOLUMEN DE MATERIALES EN LOSA TIPO N+6.60m

REFUERZO: 24MPa 10.240 kg/m<sup>3</sup> = 15.70kg  
 48MPa 10.420 kg/m<sup>3</sup> = 1660.44kg

Resistencia a la compresión en concreto a los 28 días: f<sub>cd</sub> = 20.0 kg/cm<sup>2</sup>  
 Resistencia a la tracción de los varillas con pretensado: f<sub>td</sub> = 420.0 kg/cm<sup>2</sup>  
 Tamaño máximo del ardo = 36mm



VIGA TIPO	ESQUEMA	HIERROS LONGITUDINALES	ESTRIBOS	LONGITUD
V1		Ø10.240/10.240 Ø10.240/10.240	Ø10.240/10.240 Ø10.240/10.240	VARIABLE
V2		Ø10.240/10.240 Ø10.240/10.240	Ø10.240/10.240 Ø10.240/10.240	VARIABLE
V3		Ø10.240/10.240 Ø10.240/10.240	Ø10.240/10.240 Ø10.240/10.240	VARIABLE



**ESCALA:** LAS INDICADAS

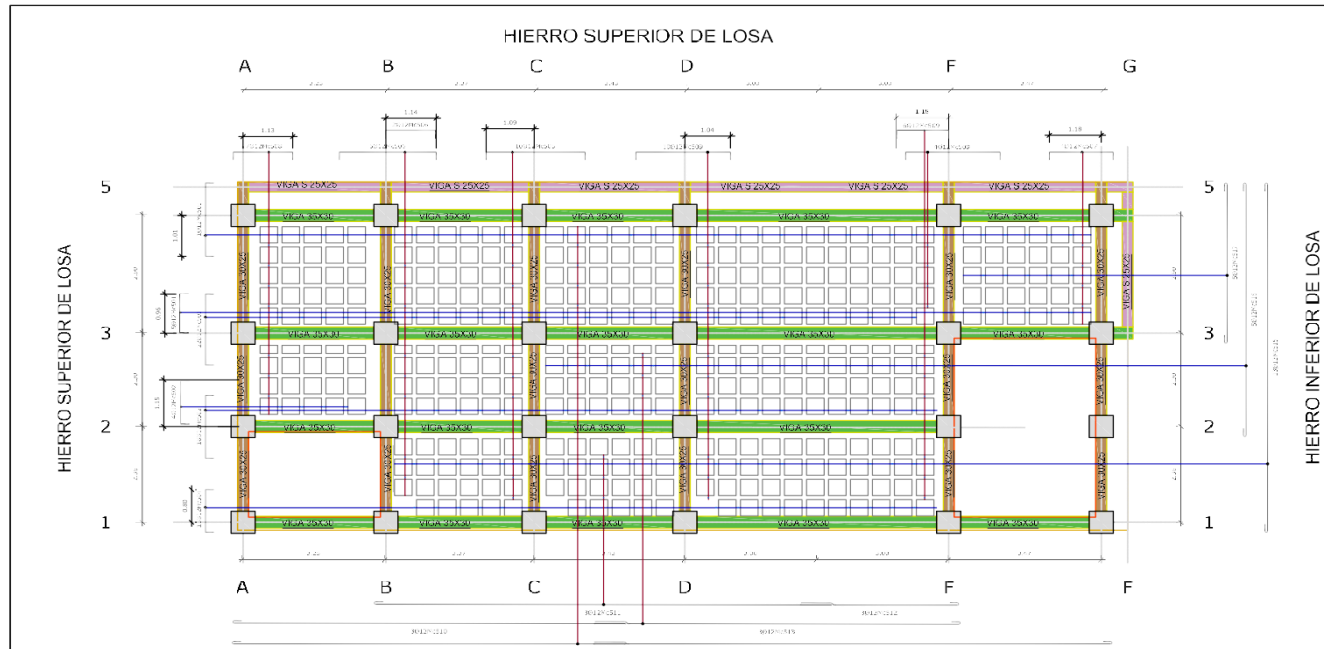
**UNIVERSIDAD DEL AGUAY**  
 No. 21.565.051.001.002

CONTIENE:	DESIGNO
1. PLAN DE HIERROS 2. PLAN DE HIERROS DE LAS VIGAS 3. PLAN DE HIERROS DE LAS ESCALERAS 4. PLAN DE HIERROS DE LA LOSA	DESIGNO MODIFICACION REVISION RESPONSABILIDAD

OBSERVACIONES:

FECHA: 14/06/2022

LAMINA: 3/4



PLANTA LOSA N+9.60, N+12.60, N+15.60  
Esc 1:50

HIERRO INFERIOR DE LOSA

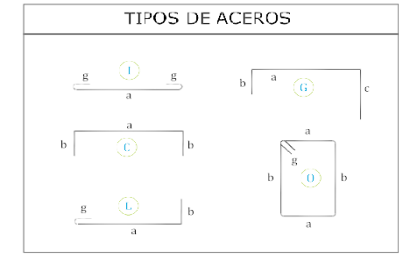
HIERRO SUPERIOR DE LOSA

PLANTILLA DE HIERROS									
Nº	Ø (mm)	Tipo	Dimensiones (cm)			Cantidad	Long. Prncial (m)	Long. Total (m)	# Varilla/12m
a	b	c	d	e	f				
LOSA N+9.60, N+12.60, N+15.60									
500	12	C	1.7	2.0		2.5	100.05	17	
502	12	C	1.3	2.0		3.5	128.70	11	
503	12	C	1.0	2.0		1	2.20	0.80	
504	12	C	1.0	2.0		3.3	3.45	56.55	
505	12	C	2.2	2.0		4	2.85	93.10	
506	12	C	2.20	2.0		28	2.80	87.30	
507	12	C	1.85	2.0		1.7	3.85	23.20	
508	12	C	1.35	2.0		24	1.75	42.00	
509	12	C	2.1	2.0		39	2.55	175.05	
510	12	L	0.8	2.0		27	8.33	251.91	
511	12	L	1.0	2.0		10	10.50	108.00	
512	12	L	3.35	2.0		9	3.55	35.31	
513	12	L	4.8	2.0		12	6.27	105.27	
514	12	L	11.75	2.0		13	17.18	166.16	
515	12	L	0.85			13	8.80	486.40	
516	12	L	2.2			25	6.44	180.25	
517	12	L	3.95			23	7.11	95.22	

REFUERZOS DE VIGAS N+9.60, N+12.60, N+15.60							
Nº	Ø	Long. (m)	Cantidad	Peso (kg)	Long. Total (m)	Peso Total (kg)	# Varilla/12m
481	10	30	7	6.34	210.00	631.50	33
488	10	35	7	7.454	245.00	3042.55	234
745	12	11.75	22	7.42	258.25	1715.18	12
438	12	7.07	22	7.28	157.54	1121.14	18
439	12	1.55	22	7.21	158.60	565.55	5

ESCALERA							
Nº	Ø	Long. (m)	Cantidad	Peso (kg)	Long. Total (m)	Peso Total (kg)	# Varilla/12m
627	12	1.85	20	5.9	37.00	236.00	8
628	10	3.07	20	4	63.40	431.11	3
629	12	1.50	15	3.37	22.50	169.90	808
630	20	2.41	20	5.8	116.40	390.53	21
632	10	1.58	20	9	31.60	273.4	4
633	12	1.41	20	5.3	11.02	12738.1	1062

RESUMEN DE HIERROS			
DIAMETRO	LONGITUD	# VARILLA	PESO Kg
10	4007.01	334	2472.33
12	18553.74	1546	16475.72
14	573.97	48	693.36
<b>TOTAL</b>			<b>19641.40</b>



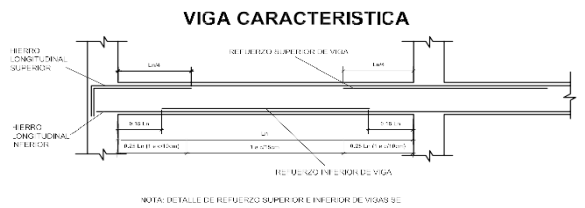
**ESPECIFICACIONES GENERALES**

VOLUMEN DE MATERIALES EN LOSA TIPO N+9.60, N+12.60, N+15.60

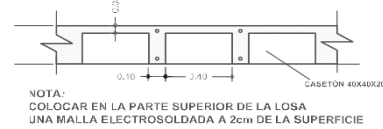
RESERVA DE MATERIALES: 5% (para el acero) y 10% (para el concreto)

RESERVA DE MATERIALES: 5% (para el acero) y 10% (para el concreto)

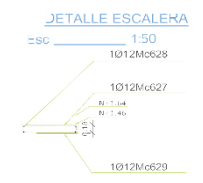
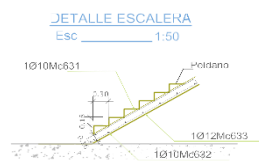
RESERVA DE MATERIALES: 5% (para el acero) y 10% (para el concreto)



DETALLE DE LOSA N+9.60, N+12.60, N+15.60  
ESCALA 1:150



VIGA TIPO	ESQUEMA	HIERROS LONGITUDINALES	ESTRIBOS	LONGITUD
V1		Ø10M4:5 Ø14M4:3	1010M27M Ø8@100 1010M27M Ø8@100	VARIABLE
V2		Ø14M4:3 Ø10M4:10	1010M27M Ø8@100 1010M27M Ø8@100	VARIABLE
V3		Ø10M4:10 Ø10M4:10	1010M27M Ø8@100 1010M27M Ø8@100	VARIABLE



ESCALA:	LAS INDICADAS	UNIVERSIDAD DEL AZUAY.
CONTIENE:	DISEÑO REVISIÓN APROBACIÓN	NOMBRE: CÉDULA: FECHA:
OBSERVACIONES:		RESPONSABLE: FECHA: 14/06/2022 ALUMNA: 44

ANEXO B: DIMENSIONAMIENTO DE LA RED

Datos

DATOS		
Velocidad	2	m/s
F	2	
m	0.00053	
C	150	
h edificio	19	m
hsubsuelo	0	m
hsuccion	0.2	m
hcaldera	0	m
h adicional	10	mca

Agua fría

		TRAMO	APARATOS	Q. inst aparato(l/s)	# aparatos	# aparatos acumulados	Q.inst tramo (L/s)	Ks	QMP (L/s)	DN (pulg)	D.int (mm)	Vel.real (m/s)	longitud total (m)	Hf Long. (mca)	Le /Hf acc (mca)	codo	tee H	tee V	valvula de globo abierto
azotea	DORM	1-4	Ducha	0.20	1	2	0.2	1.038288782	0.207657756	1/2	13	1.564485605	2.765	0.730620855	0.607541763	3	0	0	0
		4-5	-----	0.00	0	2	0	1.038288782	0.207657756	1/2	13	1.564485605	1.21	0.319729199	0.20589957	0	1	0	0
		2-5	Inodoro	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	1.315	0.103304726	0.405027842	2	0	0	0
		5-6	-----	0.00	0	4	0	0.639721451	0.191916435	1/2	13	1.445891092	0.9963	0.229336974	0.20589957	0	1	0	0
		3-6	Lavabo	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	1.445	0.11351736	0.610927412	2	1	0	0
		6-9	-----	0.00	0	6	0	0.518498717	0.207399487	1/2	13	1.562539812	4.622	1.218655718	0.20589957	0	1	0	0
		7-9	Lavadora de ropa o platos	0.20	1	2	0.2	1.038288782	0.207657756	1/2	13	1.564485605	4.475	1.182469558	0.405027842	2	0	0	0
		9-10	-----	0.00	1	8	0	0.454422955	0.272653773	3/4	18	1.071461623	0.7634	0.069246285	0.274914731	0	1	0	0
		8-10	Lavadora automática	0.20	1	2	0.2	1.038288782	0.207657756	1/2	13	1.564485605	4.275	1.129621756	0.405027842	2	0	0	0
		10-CM	-----	0.00	1	10	0	0.413333333	0.330666667	3/4	18	1.299437889	8.6654	1.101656049	0.815368549	2	1	0	0
		CM-MON.AZO	-----	0.00	0	10	0	0.413333333	0.330666667	3/4	18	1.299437889	0.08	0.010170619	4.287273876	0	0	0	1
		montanter bomba	calentadores	0.30	1	2	0.3	1.038288782	0.311486635	3/4	18	1.224065126	3.2	0.366431782	1.786737405	3	0	1	0
		MONTANTE AZOTEA	-----	0.00	0	12	0	0.384158896	0.422574785	3/4	18	1.660613973	2.9	0.566308969	0.976056678	0	0	1	0

5to PISO	DEP1	1-2	Lavabo	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	1.25	0.098198409	0.405027842	2	0	0	0
		2-3	Inodoro	0.10	1	4	0.1	0.639721451	0.12794429	1/2	13	0.963927395	1.22	0.138128748	0.408413491	1	1	0	0
		3-7	Ducha	0.20	1	6	0.2	0.518498717	0.207399487	1/2	13	1.562539812	3.91	1.03092684	1.015955254	4	1	0	0
		4-5	Lavabo	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	1.7	0.133549836	0.405027842	2	0	0	0
		5-6	Inodoro	0.10	1	4	0.1	0.639721451	0.12794429	1/2	13	0.963927395	1.08	0.122277908	0.408413491	1	1	0	0
		6-7	Ducha	0.20	1	6	0.2	0.518498717	0.207399487	1/2	13	1.562539812	2.6	0.685526799	0.610927412	2	1	0	0
		7-10	-----	0.00	0	12	0	0.384158896	0.307327117	3/4	18	1.207719253	0.48	0.053686731	0.274914731	0	1	0	0
		8-9	Lavadora automática	0.20	1	2	0.2	1.038288782	0.207657756	1/2	13	1.564485605	1.74	0.459775873	0.405027842	2	0	0	0
		9-10	Lavadora de ropa o platos	0.20	1	4	0.2	0.639721451	0.25588858	3/4	18	1.005578578	4.67	0.379079363	0.815368549	2	1	0	0
		10-12	-----	0.00	1	16	0	0.344652471	0.413582965	3/4	18	1.625278352	1.35	0.253888232	0.274914731	0	1	0	0
		11-12	Lavadora de ropa o platos	0.20	1	2	0.2	1.038288782	0.207657756	1/2	13	1.564485605	2.36	0.623604057	0.607541763	3	0	0	0
		12-CM1	-----	0.00	0	18	0	0.330434666	0.462608533	3/4	18	1.81793666	9.71	2.221607211	0.54514164	1	1	0	0
	DEP2	1-2	Lavadora de ropa o platos	0.20	1	2	0.2	1.038288782	0.207657756	1/2	13	1.564485605	5.56	1.469168881	0.607541763	3	0	0	0
		7-6	Inodoro	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	1.78	0.139834534	0.405027842	2	0	0	0
		4-6	Ducha	0.20	1	4	0.2	0.639721451	0.191916435	1/2	13	1.445891092	2.98	0.685962243	0.405027842	2	0	0	0
		3-5	Lavabo	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	0.85	0.066774918	0.610927412	2	1	0	0
		6-5	-----	0.00	0	6	0	0.518498717	0.207399487	1/2	13	1.562539812	0.8648	0.22801676	0.20589957	0	1	0	0
		5-2	-----	0.00	0	8	0	0.454422955	0.181769182	1/2	13	1.369442075	2.18	0.45630433	0.202513921	1	0	0	0
		2-8	Lavadora de ropa o platos	0.20	1	10	0.2	0.413333333	0.248	1/2	13	1.868422527	1.25	0.450648685	0.20589957	0	1	0	0
		8-9	-----	0.00	0	12	0	0.384158896	0.230495337	1/2	13	1.736543068	0.64	0.202990812	0.610927412	2	1	0	0
		10-9	Lavadora automática	0.20	1	2	0.2	1.038288782	0.207657756	1/2	13	1.564485605	2.04	0.539047575	0.607541763	3	0	0	0
		9-CM2	-----	0.00	0	14	0	0.362088749	0.289670999	3/4	18	1.138335096	0.44	0.044372167	0.274914731	0	1	0	0
		CM-MONSTOPISO	-----	0.00	0	32	0	0.273811684	0.602385705	1	25	1.227170082	0.08	0.00610273	7.816422722	2	0	1	1
		MONTANTE 5 PSO	-----	0.00	0	44	0	0.249759147	0.824205184	1	25	1.679057013	2.9	0.382924701	1.260451227	0	0	1	0
4to PISO	DEP1	1-2	Lavabo	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	1.25	0.098198409	0.405027842	2	0	0	0
		2-3	Inodoro	0.10	1	4	0.1	0.639721451	0.12794429	1/2	13	0.963927395	1.22	0.138128748	0.408413491	1	1	0	0
		3-7	Ducha	0.20	1	6	0.2	0.518498717	0.207399487	1/2	13	1.562539812	3.91	1.03092684	1.015955254	4	1	0	0
		4-5	Lavabo	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	1.7	0.133549836	0.405027842	2	0	0	0
		5-6	Inodoro	0.10	1	4	0.1	0.639721451	0.12794429	1/2	13	0.963927395	1.08	0.122277908	0.408413491	1	1	0	0
		6-7	Ducha	0.20	1	6	0.2	0.518498717	0.207399487	1/2	13	1.562539812	2.6	0.685526799	0.610927412	2	1	0	0
		7-10	-----	0.00	0	12	0	0.384158896	0.307327117	3/4	18	1.207719253	0.48	0.053686731	0.274914731	0	1	0	0
		8-9	Lavadora automática	0.20	1	2	0.2	1.038288782	0.207657756	1/2	13	1.564485605	1.74	0.459775873	0.405027842	2	0	0	0
		9-10	Lavadora de ropa o platos	0.20	1	4	0.2	0.639721451	0.25588858	3/4	18	1.005578578	4.67	0.379079363	0.815368549	2	1	0	0
		10-12	-----	0.00	1	16	0	0.344652471	0.413582965	3/4	18	1.625278352	1.35	0.253888232	0.274914731	0	1	0	0
		11-12	Lavadora de ropa o platos	0.20	1	2	0.2	1.038288782	0.207657756	1/2	13	1.564485605	2.36	0.623604057	0.607541763	3	0	0	0
		12-CM1	-----	0.00	0	18	0	0.330434666	0.462608533	3/4	18	1.81793666	9.71	2.221607211	0.54514164	1	1	0	0
	DEP2	1-2	Lavadora de ropa o platos	0.20	1	2	0.2	1.038288782	0.207657756	1/2	13	1.564485605	5.56	1.469168881	0.607541763	3	0	0	0
		3-5	Lavabo	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	1.78	0.139834534	0.405027842	2	0	0	0
		4-6	Ducha	0.20	1	2	0.2	1.038288782	0.311486635	3/4	18	1.224065126	2.98	0.341239597	0.540453818	2	0	0	0
		6-7	Inodoro	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	0.85	0.066774918	0.610927412	2	1	0	0
		5-6	-----	0.00	0	4	0	0.639721451	0.25588858	3/4	18	1.005578578	0.8648	0.070198679	0.274914731	0	1	0	0
		5-2	-----	0.00	0	6	0	0.518498717	0.207399487	1/2	13	1.562539812	2.18	0.574787855	0.202513921	1	0	0	0
		2-8	Lavadora de ropa o platos	0.20	1	8	0.2	0.454422955	0.272653773	3/4	18	1.071461623	1.25	0.113384669	0.274914731	0	1	0	0
		8-9	-----	0.00	0	10	0	0.413333333	0.248	1/2	13	1.868422527	0.64	0.230732127	0.610927412	2	1	0	0
		10-9	Lavadora automática	0.20	1	2	0.2	1.038288782	0.207657756	1/2	13	1.564485605	2.04	0.539047575	0.607541763	3	0	0	0
		9-CM2	-----	0.00	0	12	0	0.384158896	0.307327117	3/4	18	1.207719253	0.44	0.049212836	0.274914731	0	1	0	0
		CM-MON4PISO	-----	0.00	0	30	0	0.27924863	0.614346986	1	25	1.251537403	0.08	0.00631637	7.816422722	2	0	1	1
		MONTANTE 4 PISO	-----	0.00	0	74	0	0.218774199	1.203258092	1 1/4	40	0.957522366	2.9	0.079636012	1.869868119	0	0	1	0



3er PISO	DEP	1-2	Lavabo	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	1.31	0.102911932	0.405027842	2	0	0	0		
		2-3	Inodoro	0.10	1	4	0.1	0.639721451	0.12794429	1/2	13	0.963927395	2.37	0.268332076	0.408413491	1	1	0	0		
		3-4	Ducha	0.20	1	6	0.2	0.518498717	0.207399487	1/2	13	1.562539812	5.57	1.468609335	0.610927412	2	1	0	0		
		5-7	Lavabo	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	0.91	0.071488441	0.405027842	2	0	0	0		
		6-7	Inodoro	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	0.7	0.054991109	0.405027842	2	0	0	0		
		7-9	-----	0.00	0	4	0	0.639721451	0.12794429	1/2	13	0.963927395	1.79	0.202664311	0.20589957	0	1	0	0		
		8-9	Ducha	0.20	1	2	0.2	1.038288782	0.207657756	1/2	13	1.564485605	2.534	0.669581645	0.405027842	2	0	0	0		
		9-4	-----	0.00	0	6	0	0.518498717	0.207399487	1/2	13	1.562539812	0.6	0.158198492	0.20589957	0	1	0	0		
		4-13	-----	0.00	0	12	0	0.384158896	0.307327117	3/4	18	1.207719253	9.18	1.026758724	0.54514164	1	1	0	0		
		24-11	Lavadora automática	0.20	1	2	0.2	1.038288782	0.207657756	1/2	13	1.564485605	1.53	0.404285681	0.607541763	3	0	0	0		
		10-11	Lavadora de ropa o platos	0.20	1	2	0.2	1.038288782	0.207657756	1/2	13	1.564485605	0.81	0.214033596	0.405027842	2	0	0	0		
		11-12	-----	0.00	0	4	0	0.639721451	0.12794429	1/2	13	0.963927395	1.9	0.154229291	0.274914731	0	1	0	0		
		12-13	Lavabo	0.10	1	6	0.1	0.518498717	0.259249359	3/4	18	1.018785603	3.67	0.304786833	0.54514164	1	1	0	0		
		13-14	-----	0.00	0	18	0	0.330434666	0.429565066	3/4	18	1.688084041	1.6	0.321547275	0.274914731	0	1	0	0		
		15-14	Ducha	0.20	1	2	0.2	1.038288782	0.207657756	1/2	13	1.564485605	3.24	0.856134384	0.607541763	3	0	0	0		
		16-18	Lavabo	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	1.25	0.098198409	0.405027842	2	0	0	0		
		17-18	Inodoro	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	1.05	0.082486663	0.405027842	2	0	0	0		
		18-22	-----	0.00	0	4	0	0.639721451	0.12794429	1/2	13	0.963927395	1.82	0.147735426	0.274914731	0	1	0	0		
		19-21	Lavabo	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	1	0.078558727	0.405027842	2	0	0	0		
		20-21	Inodoro	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	0.62	0.048706411	0.405027842	2	0	0	0		
		21-22	-----	0.00	0	4	0	0.639721451	0.12794429	1/2	13	0.963927395	1.18	0.133599937	0.20589957	0	1	0	0		
		22-23	-----	0.00	0	8	0	0.454422955	0.272653773	3/4	18	1.071461623	1.02	0.09252189	0.274914731	0	1	0	0		
		14-23	-----	0.00	0	20	0	0.318558719	0.477838078	3/4	18	1.87778499	1.07	0.25908918	0.274914731	0	1	0	0		
		23-CM	-----	0.00	0	28	0	0.285291366	0.59911187	1	25	1.220500678	1.07	0.080849284	0.371535956	0	1	0	0		
		CM-MON3PISO	-----	0.00	0	28	0	0.285291366	0.59911187	1	25	1.220500678	0.08	0.006044806	5.82592131	0	0	0	1		
		MONTANTE 3 PISO	-----	0.00	0	102	0	0.203735199	1.54838751	1 1/4	40	1.23216763	2.9	0.123814361	1.869868119	0	0	1	0		
		2do PISO	Oficinas	1-2	Inodoro	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	1.22	0.095841647	0.405027842	2	0	0	0
				2-CM1	Lavabo	0.10	1	4	0.1	0.639721451	0.12794429	1/2	13	0.963927395	11.86	1.342792583	0.813441333	3	1	0	0
			salon de eventos	3-4	Lavabo	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	4.35	0.341730462	0.607541763	3	0	0	0
				5-7	Lavabo	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	1.58	0.124122788	0.405027842	2	0	0	0
				6-7	Inodoro	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	1.64	0.128836312	0.405027842	2	0	0	0
				7-11	-----	0.00	0	4	0	0.639721451	0.12794429	1/2	13	0.963927395	1.5	0.169836028	0.20589957	0	1	0	0
				8-10	Lavabo	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	1.55	0.121766027	0.405027842	2	0	0	0
9-10	Inodoro			0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	1.17	0.09191371	0.405027842	2	0	0	0		
10-11	-----			0.00	0	4	0	0.639721451	0.12794429	1/2	13	0.963927395	0.75	0.084915214	0.20589957	0	1	0	0		
11-4	-----			0.00	0	8	0	0.454422955	0.181769182	1/2	13	1.369442075	1.23	0.257456113	0.20589957	0	1	0	0		
4-CM2	-----			0.00	0	10	0	0.413333333	0.206666667	1/2	13	1.557018773	0.65	0.170323382	0.20589957	0	1	0	0		
CM-MON2PISO	-----			0.00	0	14	0	0.362088749	0.253462124	3/4	18	0.996043209	0.08	0.006386487	5.803784372	2	0	1	1		
MONTANTE	-----			0.00	0	116	0	0.198434965	1.647010208	1 1/2	40	1.310649079	4	0.190266408	1.869868119	0	0	1	0		

1er PISO	almacen	1-3	Ducha	0.20	1	2	0.2	1.038288782	0.207657756	1/2	13	1.564485605	2.96	0.782147462	0.405027842	2	0	0	0
		2-3	Lavabo	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	1.5	0.11783809	0.405027842	2	0	0	0
		3-4	Inodoro	0.10	1	6	0.1	0.518498717	0.207399487	1/2	13	1.562539812	0.4	0.105465661	0.408413491	1	1	0	0
		4-CM1	-----	0.00	0	6	0	0.518498717	0.207399487	1/2	13	1.562539812	10.65	2.808023235	0.610927412	2	1	0	0
	2da parte	1-2	Lavabo	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	5.86	0.46035414	0.607541763	3	0	0	0
		3-5	Inodoro	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	0.66	0.05184876	0.405027842	2	0	0	0
		4-5	Lavabo	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	0.96	0.075416378	0.405027842	2	0	0	0
		5-2	-----	0.00	0	4	0	0.639721451	0.12794429	1/2	13	0.963927395	0.17	0.019247448	0.20589957	0	1	0	0
	mecanica	2-CM2	-----	0.00	0	6	0	0.518498717	0.155549615	1/2	13	1.171904859	1.34	0.21355665	0.20589957	0	1	0	0
		1-2	Ducha	0.20	1	2	0.2	1.038288782	0.207657756	1/2	13	1.564485605	4.05	1.07016798	0.607541763	3	0	0	0
		3-2	Inodoro	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	1.69	0.132764248	0.405027842	2	0	0	0
		4-5	Lavabo	0.10	1	2	0.1	1.038288782	0.103828878	1/2	13	0.782242802	1.94	0.15240393	0.405027842	2	0	0	0
		2-5	-----	0.00	0	4	0	0.639721451	0.191916435	1/2	13	1.445891092	0.71	0.163433957	0.20589957	0	1	0	0
		5-CM3	-----	0.00	0	6	0	0.518498717	0.207399487	1/2	13	1.562539812	0.7	0.184564907	0.20589957	0	1	0	0
		CM-MON1PISO	-----	0.00	0	18	0	0.330434666	0.363478133	3/4	18	1.428378804	0.8	0.120019322	6.348926012	3	1	1	1
		MONTANTE	-----	0.00	0	134	0	0.192934108	1.813580615	1 1/2	40	1.443201598	0.35	0.019705669	1.869868119	0	0	1	0
	TOTAL								1.813580615	1 1/2			∑perdidas	43.56469375	83.81794919				
													<b>TOTAL</b>		<b>127.3826429</b>				

**Agua caliente**

		TRAMO	APARATOS	Q. inst aparato(L/s)	# aparatos	# aparatos acumulados	Q. inst tramo (L/s)	Q. inst acum. (L/s)	Ks	Kss	QMP (L/s)	QMP (m³/s)	Area (m²)	DN (m)	DN (mm)	DN (pulg)	DN (pulg)
PRIMER PISO	almacen	1-3	Ducha	0.20	1	2	0.2	0.2	1.03828878	0.208	0.00021	0.0001	0.0115	11.497784	0.4526687	1/2	
		2-3	Lavabo	0.10	1	2	0.1	0.1	1.03828878	0.104	0.0001	5.2E-05	0.00813	8.1301609	0.3200851	1/2	
		3-ducto	-----	0.00	0	4	0	0.3	0.63972145	0.192	0.00019	9.6E-05	0.01105	11.053407	0.4351735	1/2	
		1-2	Lavabo	0.10	1	2	0.1	0.1	1.03828878	0.104	0.0001	5.2E-05	0.00813	8.1301609	0.3200851	1/2	
		2-2	Lavabo	0.10	1	2	0.1	0.1	1.03828878	0.104	0.0001	5.2E-05	0.00813	8.1301609	0.3200851	1/2	
		2-ducto	-----	0.00	0	4	0	0.2	0.63972145	0.128	0.00013	6.4E-05	0.00903	9.0250687	0.3553177	1/2	
	panaderia	1-3	Ducha	0.20	1	2	0.2	0.2	1.03828878	0.208	0.00021	0.0001	0.0115	11.497784	0.4526687	1/2	
		2-4	Lavabo	0.10	1	2	0.1	0.1	1.03828878	0.104	0.0001	5.2E-05	0.00813	8.1301609	0.3200851	1/2	
		3-4	-----	0.00	0	4	0	0.3	0.63972145	0.192	0.00019	9.6E-05	0.01105	11.053407	0.4351735	1/2	
		4-ducto	-----	0.00	0	4	0	0.3	0.63972145	0.192	0.00019	9.6E-05	0.01105	11.053407	0.4351735	1/2	
		4-ducto	-----	0.00	0	4	0	0.3	0.63972145	0.192	0.00019	9.6E-05	0.01105	11.053407	0.4351735	1/2	
		4-ducto	-----	0.00	0	4	0	0.3	0.63972145	0.192	0.00019	9.6E-05	0.01105	11.053407	0.4351735	1/2	
SEGUNDO PISO	oficina	1-ducto	Lavabo	0.10	1	2	0.1	0.1	1.03828878	0.104	0.0001	5.2E-05	0.00813	8.1301609	0.3200851	1/2	
		1-3	Lavabo	0.10	1	2	0.1	0.1	1.03828878	0.104	0.0001	5.2E-05	0.00813	8.1301609	0.3200851	1/2	
		2-3	Ducha	0.20	1	2	0.2	0.2	1.03828878	0.208	0.00021	0.0001	0.0115	11.497784	0.4526687	1/2	
	2do piso	3-5	-----	0.00	0	4	0	0.2	0.63972145	0.128	0.00013	6.4E-05	0.00903	9.0250687	0.3553177	1/2	
		4-5	Lavabo	0.10	1	2	0.1	0.1	1.03828878	0.104	0.0001	5.2E-05	0.00813	8.1301609	0.3200851	1/2	
		5-ducto	-----	0.00	0	6	0	0.3	0.51849872	0.156	0.00016	7.8E-05	0.00995	9.9511789	0.3917787	1/2	
TERCER PISO	3er piso	1-3	Lavabo	0.10	1	2	0.1	0.1	1.03828878	0.104	0.0001	5.2E-05	0.00813	8.1301609	0.3200851	1/2	
		2-3	Ducha	0.20	1	2	0.2	0.2	1.03828878	0.208	0.00021	0.0001	0.0115	11.497784	0.4526687	1/2	
		3-4	-----	0.00	0	4	0	0.3	0.63972145	0.192	0.00019	9.6E-05	0.01105	11.053407	0.4351735	1/2	
		3-7	Ducha	0.20	1	2	0.2	0.2	1.03828878	0.208	0.00021	0.0001	0.0115	11.497784	0.4526687	1/2	
		6-7	Lavabo	0.10	1	2	0.1	0.1	1.03828878	0.104	0.0001	5.2E-05	0.00813	8.1301609	0.3200851	1/2	
		7-4	-----	0.00	0	4	0	0.3	0.63972145	0.192	0.00019	9.6E-05	0.01105	11.053407	0.4351735	1/2	
		4-8	-----	0.00	0	8	0	0.6	0.45442296	0.273	0.00027	0.00014	0.01317	13.174854	0.518695	3/4	
		9-13	Lavadora automática	0.20	1	2	0.2	0.2	1.03828878	0.208	0.00021	0.0001	0.0115	11.497784	0.4526687	1/2	
		13-8	Lavabo	0.10	1	4	0.1	0.3	0.63972145	0.192	0.00019	9.6E-05	0.01105	11.053407	0.4351735	1/2	
		8-11	-----	0.00	0	12	0	0.9	0.3841589	0.346	0.00035	0.00017	0.01484	14.835998	0.5840944	3/4	
		10-11	Ducha	0.20	1	2	0.2	0.2	1.03828878	0.208	0.00021	0.0001	0.0115	11.497784	0.4526687	1/2	
		11-12	-----	0.00	0	14	0	1.1	0.36208875	0.398	0.0004	0.0002	0.01592	15.924698	0.6269172	3/4	
		13-14	Lavabo	0.10	1	2	0.1	0.1	1.03828878	0.104	0.0001	5.2E-05	0.00813	8.1301609	0.3200851	1/2	
		15-14	Lavabo	0.10	1	2	0.1	0.1	1.03828878	0.104	0.0001	5.2E-05	0.00813	8.1301609	0.3200851	1/2	
		14-12	-----	0.00	0	4	0	0.2	0.63972145	0.128	0.00013	6.4E-05	0.00903	9.0250687	0.3553177	1/2	
12-ducto	-----	0.00	0	18	0	1.3	0.33043467	0.43	0.00043	0.00021	0.01654	16.536917	0.6510597	3/4			
CUARTO PISO	dep 1	1-2	Lavabo	0.10	1	2	0.1	0.1	1.03828878	0.104	0.0001	5.2E-05	0.00813	8.1301609	0.3200851	1/2	
		2-5	Ducha	0.20	1	4	0.2	0.3	0.63972145	0.192	0.00019	9.6E-05	0.01105	11.053407	0.4351735	1/2	
		3-4	Lavabo	0.10	1	2	0.1	0.1	1.03828878	0.104	0.0001	5.2E-05	0.00813	8.1301609	0.3200851	1/2	
		4-5	Ducha	0.20	1	4	0.2	0.3	0.63972145	0.192	0.00019	9.6E-05	0.01105	11.053407	0.4351735	1/2	
		5-7	-----	0.00	0	8	0	0.6	0.45442296	0.273	0.00027	0.00014	0.01317	13.174854	0.518695	3/4	
		6-7	Lavadora automática	0.20	1	2	0.2	0.2	1.03828878	0.208	0.00021	0.0001	0.0115	11.497784	0.4526687	1/2	
	dep2	7-9	-----	0.00	0	10	0	0.8	0.41333333	0.331	0.00033	0.00017	0.01451	14.508926	0.5712176	3/4	
		8-9	Lavabo	0.10	1	2	0.1	0.1	1.03828878	0.104	0.0001	5.2E-05	0.00813	8.1301609	0.3200851	1/2	
		9-ducto	-----	0.00	0	12	0	0.9	0.3841589	0.346	0.00035	0.00017	0.01484	14.835998	0.5840944	3/4	
		1-4	Lavabo	0.10	1	2	0.1	0.1	1.03828878	0.104	0.0001	5.2E-05	0.00813	8.1301609	0.3200851	1/2	
		6-5	Ducha	0.20	1	2	0.2	0.2	1.03828878	0.208	0.00021	0.0001	0.0115	11.497784	0.4526687	1/2	
		5-4	Lavabo	0.10	1	4	0.1	0.3	0.63972145	0.192	0.00019	9.6E-05	0.01105	11.053407	0.4351735	1/2	
		4-3	-----	0.00	0	6	0	0.4	0.51849872	0.207	0.00021	0.0001	0.01149	11.490632	0.4523871	1/2	
		2-3	Lavadora automática	0.20	1	2	0.2	0.2	1.03828878	0.208	0.00021	0.0001	0.0115	11.497784	0.4526687	1/2	
		3-ducto	-----	0.00	0	8	0	0.6	0.45442296	0.273	0.00027	0.00014	0.01317	13.174854	0.518695	3/4	
QUINTO PISO	dep1	1-2	Lavabo	0.10	1	2	0.1	0.1	1.03828878	0.104	0.0001	5.2E-05	0.00813	8.1301609	0.3200851	1/2	
		2-5	Ducha	0.20	1	4	0.2	0.3	0.63972145	0.192	0.00019	9.6E-05	0.01105	11.053407	0.4351735	1/2	
		3-4	Lavabo	0.10	1	2	0.1	0.1	1.03828878	0.104	0.0001	5.2E-05	0.00813	8.1301609	0.3200851	1/2	
		4-5	Ducha	0.20	1	4	0.2	0.3	0.63972145	0.192	0.00019	9.6E-05	0.01105	11.053407	0.4351735	1/2	
		5-7	-----	0.00	0	8	0	0.6	0.45442296	0.273	0.00027	0.00014	0.01317	13.174854	0.518695	3/4	
		6-7	Lavadora automática	0.20	1	2	0.2	0.2	1.03828878	0.208	0.00021	0.0001	0.0115	11.497784	0.4526687	1/2	
	dep2	7-9	-----	0.00	0	10	0	0.8	0.41333333	0.331	0.00033	0.00017	0.01451	14.508926	0.5712176	3/4	
		8-9	Lavabo	0.10	1	2	0.1	0.1	1.03828878	0.104	0.0001	5.2E-05	0.00813	8.1301609	0.3200851	1/2	
		9-DUCTO	-----	0.00	0	12	0	0.9	0.3841589	0.346	0.00035	0.00017	0.01484	14.835998	0.5840944	3/4	
		1-4	Lavabo	0.10	1	2	0.1	0.1	1.03828878	0.104	0.0001	5.2E-05	0.00813	8.1301609	0.3200851	1/2	
		6-5	Ducha	0.20	1	2	0.2	0.2	1.03828878	0.208	0.00021	0.0001	0.0115	11.497784	0.4526687	1/2	
		5-4	Lavabo	0.10	1	4	0.1	0.3	0.63972145	0.192	0.00019	9.6E-05	0.01105	11.053407	0.4351735	1/2	
		4-3	-----	0.00	0	6	0	0.4	0.51849872	0.207	0.00021	0.0001	0.01149	11.490632	0.4523871	1/2	
		2-3	Lavadora automática	0.20	1	2	0.2	0.2	1.03828878	0.208	0.00021	0.0001	0.0115	11.497784	0.4526687	1/2	
		3-ducto	-----	0.00	0	8	0	0.6	0.45442296	0.273	0.00027	0.00014	0.01317	13.174854	0.518695	3/4	
AZOTEA	DEP	1-2	Ducha	0.20	1	2	0.2	0.2	1.03828878	0.208	0.00021	0.0001	0.0115	11.497784	0.4526687	1/2	
		3-4	Lavabo	0.10	1	2	0.1	0.1	1.03828878	0.104	0.0001	5.2E-05	0.00813	8.1301609	0.3200851	1/2	
		2-4	-----	0.00	0	4	0	0.3	0.63972145	0.192	0.00019	9.6E-05	0.01105	11.053407	0.4351735	1/2	
		4-6	-----	0.00	0	4	0	0.3	0.63972145	0.192	0.00019	9.6E-05	0.01105	11.053407	0.4351735	1/2	
		5-6	Lavadora automática	0.20	1	2	0.2	0.2</									

## Acometida-cisterna

	Hab	Tot	Terraza	P5	P4	P3	P2	P1
<b>Dormitorios Simples</b>	1.5	2	1			1	0	0
<b>Dormitorios dobles</b>	2.5	6	0	2	2	2	0	0
	persona	Tot	Terraza	P5	P4	P3	P2	P1
<b>oficina</b>	1.5	10					10	
	m2	Tot	Terraza	P5	P4	P3	P2	P1
<b>m2</b>	1	39.25					39	
	m2	Tot	Terraza	P5	P4	P3	P2	P1
<b>m2</b>	1	100.84						100.8

<b>Caudal Medio Diario</b>		
<b>Funcionalidad</b>	Bloques de viviendas	
<b>Variable</b>	habitante	
<b>Dotacion</b>	350	L/habitante/día
<b>Factor</b>	1.1	
<b># Hab</b>	18	
$Q_{md} = \frac{\#habitantes * dot}{86400}$		
<b>Qmd</b>	0.080208333	lt/s

<b>Caudal Medio Diario</b>		
<b>Funcionalidad</b>	Oficinas	
<b>Variable</b>	persona	
<b>Dotacion</b>	90	L/persona/día
<b>Factor</b>	1.1	
<b># Persona</b>	15	
$Q_{md} = \frac{\#persona * dot}{86400}$		
<b>Qmd</b>	0.0171875	lt/s

<b>Caudal Medio Diario</b>		
<b>Funcionalidad</b>	Sala de fiesta y casinos	
<b>Variable</b>	m2 util	
<b>Dotacion</b>	40	L/m2área útil /día
<b>Factor</b>	1.1	
<b>m2 util</b>	39.25	
$Q_{md} = \frac{m2util * dot}{86400}$		
<b>Qmd</b>	0.019988426	lt/s

<b>Caudal Medio Diario</b>		
<b>Funcionalidad</b>	Bares, cafeterías y restaurantes	
<b>Variable</b>	m2 util	
<b>Dotacion</b>	60	L/m2área útil /día
<b>Factor</b>	1.1	
<b>m2 util</b>	100.84	
$Q_{md} = \frac{m2util * dot}{86400}$		
<b>Qmd</b>	0.077030556	lt/s

<b>Qmd Total</b>	0.194414815	lt/sg
------------------	-------------	-------

## ACOMETIDA

<b>ACOMETIDA</b>		
<b>Velocidad</b>	2.5	m/s
<b>Qmd Total</b>	0.000194415	m3/s
<b>Area</b>	7.77659E-05	m2
<b>Radio</b>	0.004975305	m
<b>Diametro</b>	0.009950611	m
<b>Diametro</b>	0.391756324	pulg
<b>Diametro Comercial</b>	1/2	pulg

<b>Tiempo Llenado Cisterna</b>	15	Horas
<b>Qmd Total</b>	0.194414815	lt/s
<b>QD</b>	0.311063704	lt
<b>QD</b>	0.000311064	m3
<b>Area</b>	0.000124425	m
<b>Radio Tuberia</b>	0.006293319	m
<b>Diametro</b>	0.012586637	m
<b>Diametro</b>	0.495536909	pulg
<b>Diametro Comercial</b>	1/2	pulg

## CISTERNA

<b>VOLUMEN CISTERNA-AGUA POTABLE</b>		
<b>QMDT</b>	0.194414815	lt/s
<b>QMDT</b>	0.000194415	m3/s
<b>t ap</b>	86400	s
<b>Vap</b>	16.79744	m3

<b>VOLUMEN SISTEMA CONTRAINCENDIOS</b>		
<b>Qsci</b>		lt/s
<b>Qsci</b>		m3/s
<b>t sci</b>		min
<b>t sci</b>		s
<b>V sci</b>	23.67	m3

<b>VT</b>	40.46744	m3/sg
-----------	----------	-------

<b>DIMENSIONES CISTERNA</b>		
<b>Altura</b>	<b>2</b>	<b>m</b>
<b>Area ap</b>	20.23372	m2
<b>Altura Vap</b>	0.830	m
<b>Altura Vsci</b>	1.170	m
<b>B</b>	5	m
<b>L</b>	4	m



**Pluvial**

Superficie /zona ©	zonas adyacentes al centro de menor	
tipo de area (tc)	zonas residenciales	
zona (Tr)	zona residencial	
C	0.7	
tiempo de concentracion (tc)	30	min
tiempo de retorno (Tr)	5	anios
area	219	m2
area	0.000219	km2
area	0.0219	ha
nombre de estacion	aropuerto cuenca	
I	51.28504991	mm/h
Q	0.786199815	m3/sg
Q	786.1998152	lt/sg

**Equipos de respaldo****BOMBA**

Bomba		
ΣPerdidas	127.4	mca
10% Peridas	12.7	m
h edificio	19	m
h subsuelos	0	m
h succion	1.8	m
hcaldera	0	m
HDT	43.5	m
Qmax	1.8	lt/sg
Eficiencia	60%	%
Potencia	<b>2</b>	<b>Hp</b>

TIPOS DE BOMBA	n%	n (rendimient)	Fs	
peque	<=2HP	50-60	0.5	1.5
mediana	2-10 HP	60-80	0.6	1.3
grande	>10HP	80-90	0.8	1.2
			0.9	1.2

## HIDRONEUMATICO

DATOS HIDRONEUMATICO		
1atm	10.33	mca
HDT	43.54	mca
Qa	1.8	lts/sg
Pb	2	HP
Qb (2/3 Qa)	1.21	lts/sg
Qm	1.51	lts/sg
Pa(HDT)	43.5	mca
Pb(Pa+1.14)	55.31	mca
Tiempo	1.2	min
Tiempo	72	sg
Vr	27.20	lt
V	37.94	lt

HID CHAMPION vol	
Galones	lts
20	76
32	121
44	167
62	235
86	336
119	450

TIEMPO PARTIDAS	
POTENCIA Hp	T (min)
1-3	1.2
3-5	1.5
7-7.5	2
7.5-15	3
15-30	4
>30	6

## BOMBA DE CALOR

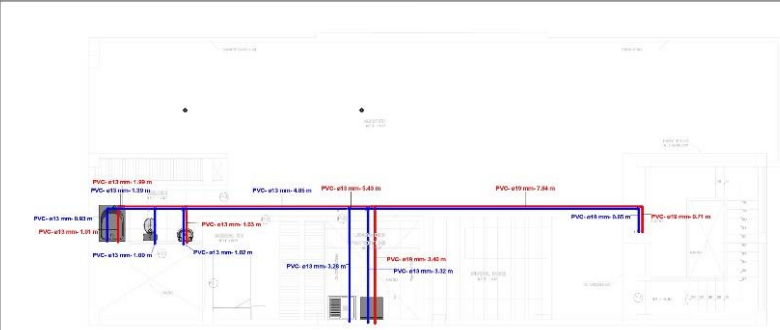
Volumen Agua Caliente		
t	0.75	h
t	45	sg
Ts	38	C
Tin	15	C
Tout	60	C
Vd	144.87	lts
Vw	74.046	lts

KCA	BTU	KW
1	3.96567	0.001163

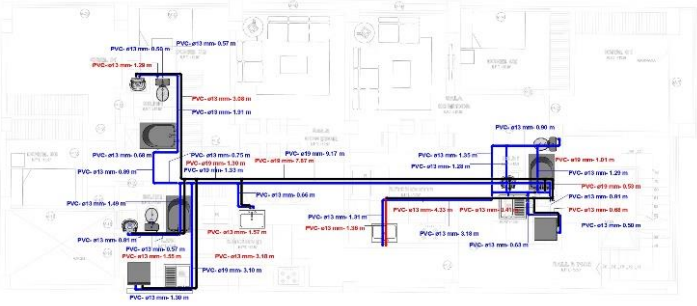
Energia requerica		
Er	3332.1	kcal

Potencia calorica		
Pot	4936.4	kcal/h
Pot	19576.1	BTU/h
Pot	5.74	Kw/h

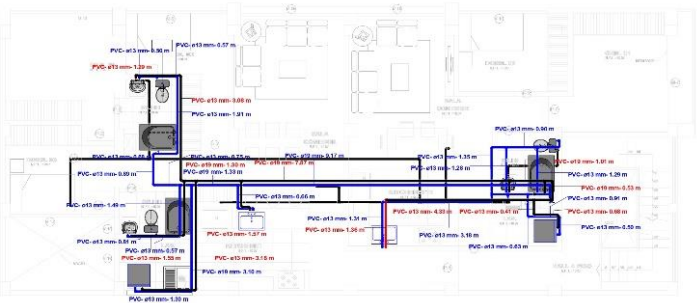
ANEXO C: PLANOS HIDROSANITARIOS



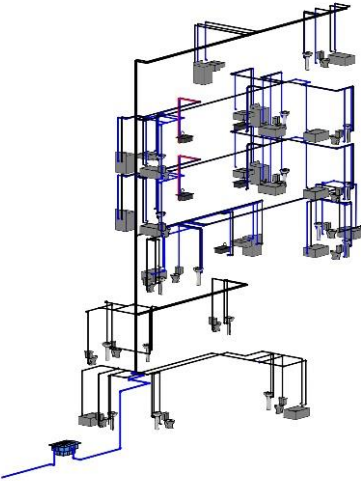
1 5ta Planta alta  
1: 60



2 4ta Planta alta  
1: 60



3 3era Planta alta  
1: 60



4 3D Potable



SIMBOLOGIA

Medidores	
Tubería de Agua Fria	
Tubería de Agua Caliente	
Columna de Agua Fria	
Columna de Agua Caliente	
Tubería de Aguas Servidas	
Tubería de Aguas Pluviales	
Tubería de Aguas Residuales y Pluviales	
Bajante de Aguas Residuales	
Bajante de Aguas Pluviales	
Bajante de Aguas Residuales y Pluviales	
Caja de Revisión (80x80x100 cm)	
Pozo de Revisión TILM(100x100x200 cm)	

LISTA DE PLANOS:  
Plano de Agua Potable 01



PROYECTO:  
**TRABAJO HIDROSANITARIO DE UNA EDIFICACION PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO CIVIL**

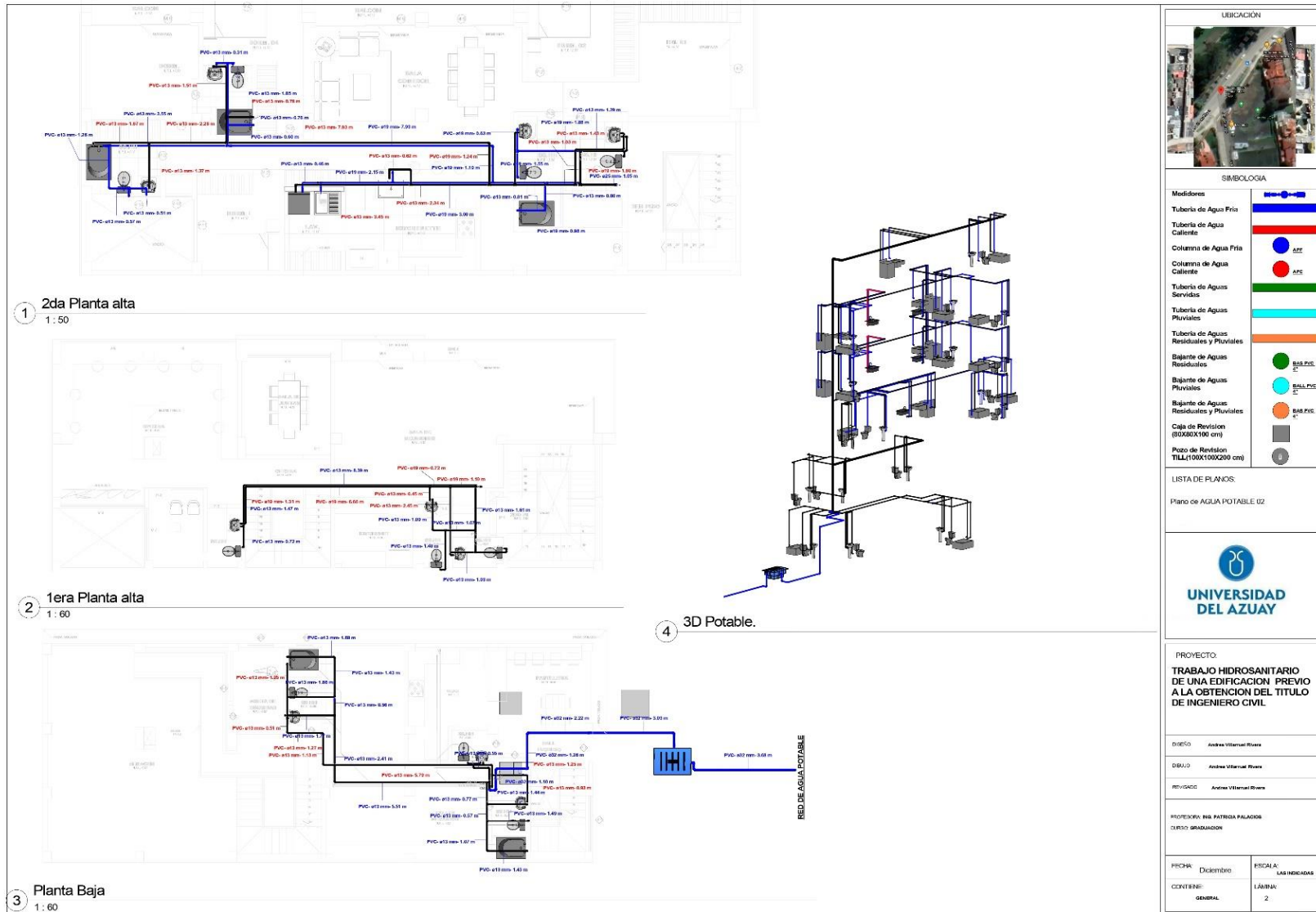
DISEÑO: **Andrea Vitmaral Rivera**

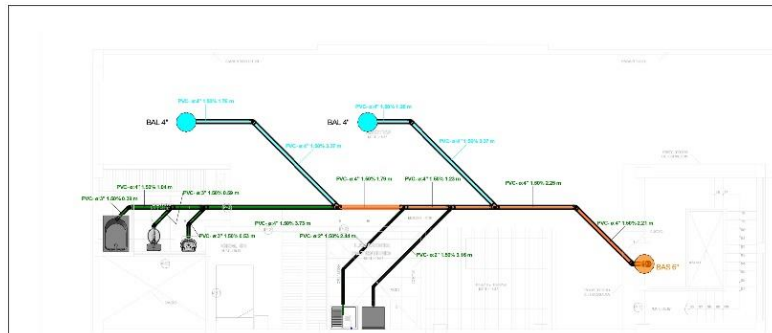
DEBILLO: **Andrea Vitmaral Rivera**

REVISADO: **Andrea Vitmaral Rivera**

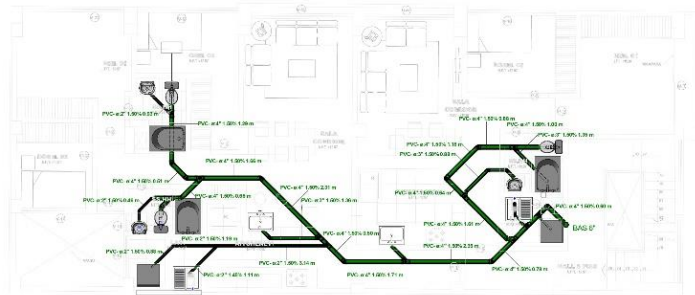
PROFESORA ING. PATRICIA PALACIOS  
DIRECTA GRADUACION

FECHA: Diciembre	ESCALA: LAS INDICADAS
CONTIENE: GENERAL	LÁMINA: 1

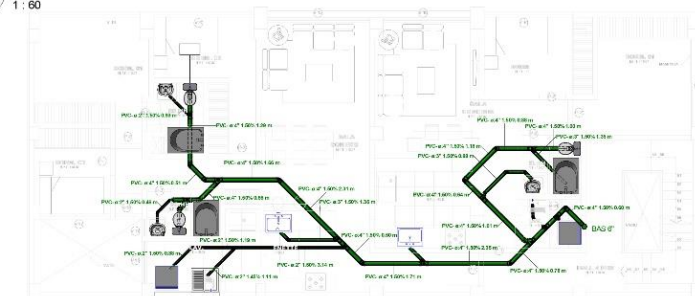




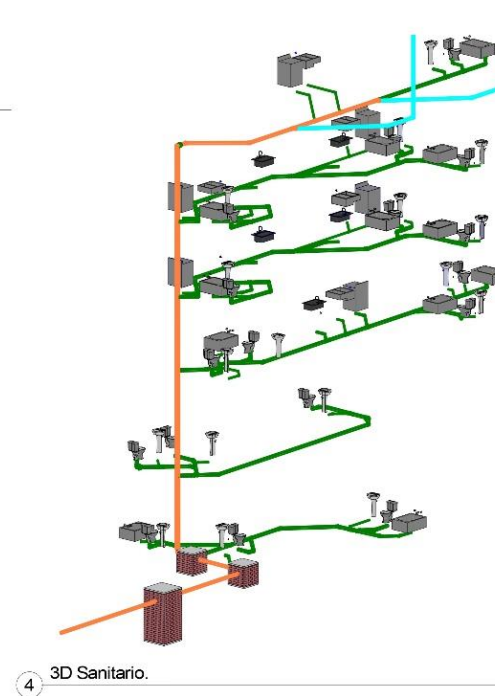
1 5ta Planta alta AS  
1: 60



2 4ta Planta alta AS  
1: 60

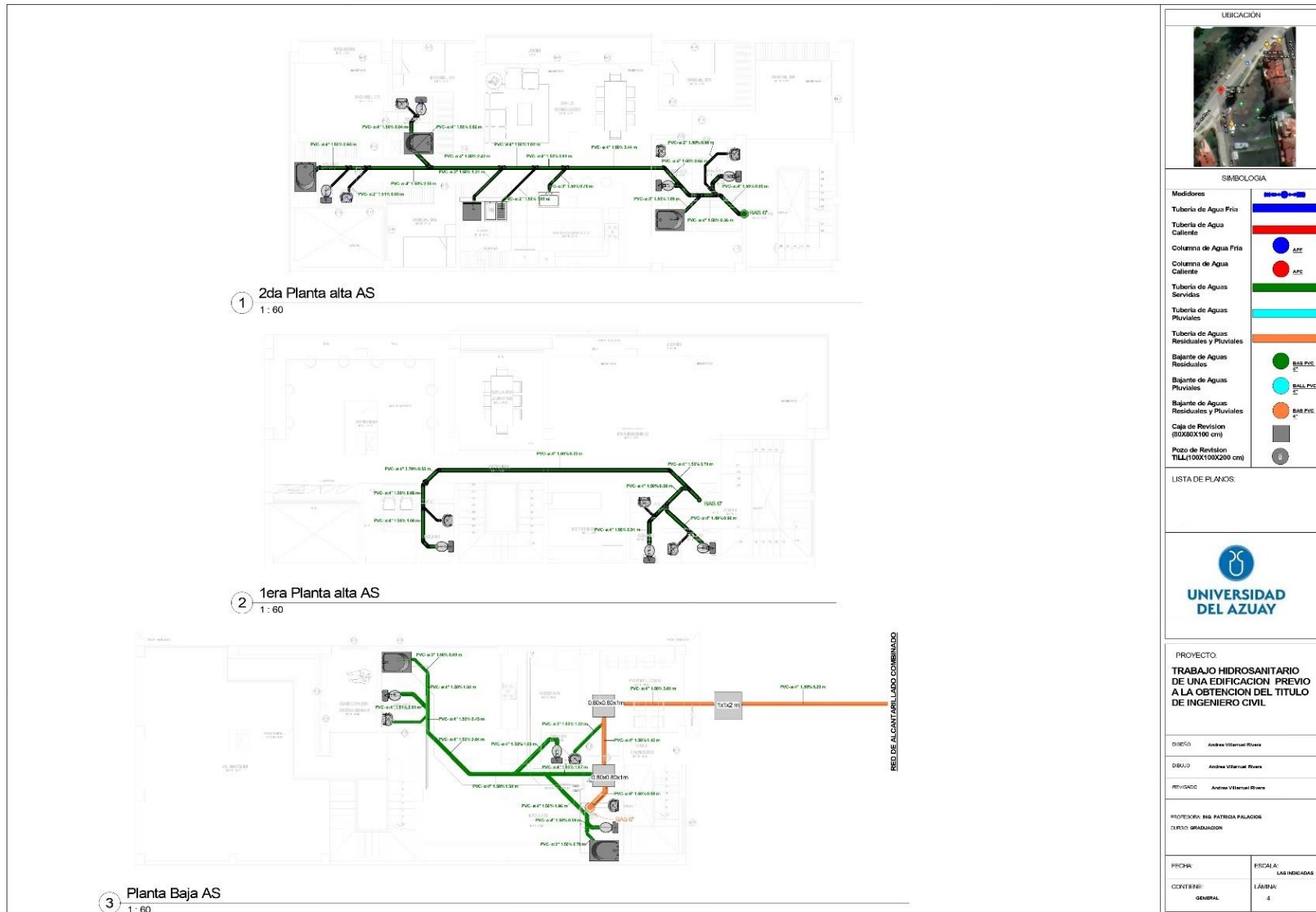


3 3era Planta alta AS  
1: 60



4 3D Sanitario.

UBICACION	
SIMBOLOGIA	
Medidores	
Tubería de Agua Fria	
Tubería de Agua Caliente	
Columna de Agua Fria	
Columna de Agua Caliente	
Tubería de Aguas Servidas	
Tubería de Aguas Pluviales	
Tubería de Aguas Residuales y Pluviales	
Bajante de Aguas Residuales	
Bajante de Aguas Pluviales	
Bajante de Aguas Residuales y Pluviales	
Caja de Revisión (Ø100x100 cm)	
Pozo de Revisión TLL(100X100X200 cm)	
LISTA DE PLANOS:	
Plano de Agua Sanitaria 03	
PROYECTO: TRABAJO HIDROSANITARIO DE UNA EDIFICACION PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO CIVIL	
DISEÑO:	Andrés Villaruel Rivera
DEAJD:	Andrés Villaruel Rivera
REVISOR:	Andrés Villaruel Rivera
PROFESOR: ING. PATRICIA PALADIOS DIRECTO: GRADUACION	
FECHA:	FECHA: LAS INDIADAS
CENTRO:	LÁMINA: 3
GENERAL	



## ANEXO D: DIMENSIONAMIENTO SISTEMA CONTRA INCENDIOS

**Bomba**

$$Potencia = \frac{Q_{max} * HDT}{76 * eficiencia}$$

Sumatoria Perdidas	77.718	mca
10% Perdidas	7.772	m
Alt Edificio	15.9	m
Altura Suvbsuelos	0	m
Altura Succion	2.5	m
HDT	106.118	m
Qmax	13.1490	l/s
Eficiencia	75	%
<b>Potencia</b>	<b>25.00</b>	<b>HP</b>

**Gabinetes y rociadores**

<b>Ocupación múltiple</b>	
Riesgo leve	Oficinas y viviendas
Riesgo ordinario	Panadería y cuarto de mecánica
Clase de gabinete	Clase II

**SISTEMA CONTRA INCENDIOS**

Sistema de gabinete

Criterios

	Clase I	Clase II	Clase III
Diámetro de la manguera	2 1/2"	1 1/2"	Unión I y II
Presión mínima (psi)	100	65	100
Presión máxima (psi)	175	100	175
Presión Máxima en cualquier punto	400		
Caudal (gpm)	250	100	250
Cálculo Hidráulico	2 a la vez	1 a la vez	2 a la vez





LONGITUD EQUIVALENTE								
Codo		Tee		Reducción		Válvula Check		Hf2
Longitud	Cantidad							m
1.34	3	1.365	0	0.385	1	0.455	1	4.86
1.34	3	1.365	5	0.385	0	0.455	0	10.845
1.34	3	1.365	5	0.385	0	0.455	1	11.3

Hf total	PRESIÓN	
	m	psi
		65
5.049		45.701
	72.181	50.750
12.712		
	90.262	63.462
11.506		
	106.627	74.968

29.268

SISTEMA DE ROCIADORES CONSIDERACIONES

30 min	
5.6	
7	psi
175	psi
15	psi
14.81620734	gpm
74.08103671	gpm
5	

$Q_d = \# \text{ rociadores} \times K \times VP$

108.4435337 m/s

$v = Q \cdot t$

3253.306011

12.31509711 m3

Diámetro (pulg)

Formulación

$$j = \frac{6.1 \cdot C \cdot Q^{1.75}}{D^{4.74}}$$

C: coef j: [m/m]

menor a 2"

Flamant

Q [m3/s]

mayor o igual a 2"

Hazen Williams

$$j = \left( \frac{Q}{0.28 \cdot C \cdot D^{2.63}} \right)^{1.85}$$

D [m]

Qrociador

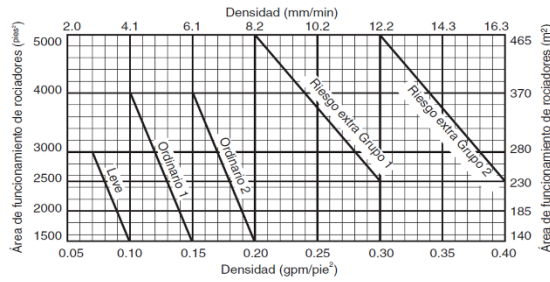
21.68870674 gpm

Coefficientes

	F. Flamant	F. Hazen
AC	0.00018	120
HG	0.00031	100
CPVC	0.0001	140

	k1	k2	$Le = [k1 * Diam + K2] * \left[\frac{120}{C}\right]^{1.85}$
Codo 90°	0.52	0.04	
Tee	0.53	0.04	
Reducción	0.15	0.01	
Válvula Compuerta	0.17	0.03	
			Le: [m]
			C: Coef hazen Williams
			Diam: [pulg]

CAUDAL				DIAMETRO			HF	Perdidas por Fricción		Codo				Tee		Reducción		Valvula comp.		HF Le (m)	HF Total (m)	Presión	
[gpm]	[l/s]	[m³/s]	Ø (pul)	Ø int (m)	Material	long. (m)		HF (m/m)	HF fricción (m)	Longitud	Cantidad	Longitud	Cantidad	Longitud	Cantidad	Longitud	Cantidad	Longitud	Cantidad			psi	mca
21.68870674	1.366388525	0.001366389	1	0.02604	HG	F	2.25	0.59402968	1.33656678	0.78464522	3	0.79865674	0	0.22418435	1	0.28023043	1	2.85835044	4.19491722		15	10.5	
21.68870674	1.366388525	0.001366389	1	0.02604	HG	F	4.8	0.59402968	2.851342464	0.78464522	2	0.79865674	0	0.22418435	1	0.28023043	0	1.79347478	4.64481725		15	10.5	
43.37741348	2.732777049	0.002732777	1 1/2	0.03824	HG	F	5.3	0.32330626	1.71352177	1.14894478	0	1.16996207	1	0.32927076	2	0.39932837	0	1.82850359	3.54202676		21.6354532	15.3448172	
65.06612022	4.099165574	0.004099166	2	0.05042	HG	HW	1.88	0.16547414	0.311091374	1.51324435	1	1.54126739	1	0.43435717	1	0.5184263	1	4.00729522	4.31838659		26.8954914	18.688684	
86.75482696	5.46554098	0.005465544	2	0.05042	HG	HW	3	0.28175185	0.845255562	1.51324435	0	1.54126739	1	0.43435717	0	0.5184263	0	1.54126739	2.38652295		32.8646152	23.0052306	
21.68870674	1.366388525	0.001366389	1	0.02604	HG	F	11.5	0.59402968	6.811341321	0.78464522	2	0.79865674	1	0.22418435	2	0.28023043	1	3.09654631	9.92788763		42.2666725	29.5866708	
108.443337	6.831942623	0.006831943	2 1/2	0.06262	AC	HW	35	0.10586971	3.705439791	1.34	5	1.365	6	0.385	1	0.455	1	15.73	19.4354398		84.2142831	58.9499982	



Temperatura máxima del cilorraso		Rango de temperatura		Clasificación de temperatura	Código de color	Colores del bulbo de vidrio
°F	°C	°F	°C			
100	38	135-170	57-77	Ordinaria	Sin color o de color negro	Naranja o rojo
150	66	175-225	79-107	Intermedia	Blanco	Amarillo o verde
225	107	250-300	121-149	Alta	Azul	Azul
300	149	325-375	163-191	Extra alta	Rojo	Morado
375	191	400-475	204-246	Muy extra alta	Verde	Negro
475	246	500-575	260-302	Ultra alta	Naranja	Negro
625	329	650	343	Ultra alta	Naranja	Negro

## Cisterna

## CISTERNA

VOLUMEN CISTERNA-AGUA POTABLE		
QMDT	0.194414815	lt/s
QMDT	0.000194415	m3/s
t ap	86400	s
Vap	16.79744	m3

VOLUMEN SISTEMA CONTRAINCENDIOS		
Qsci		lt/s
Qsci		m3/s
t sci		min
t sci		s
V sci	23.67	m3

VT	40.46744	m3/sg
----	----------	-------

DIMENSIONES CISTERNA		
Altura	2	m
Area ap	20.23372	m2
Altura Vap	0.830	m
Altura Vsci	1.170	m
B	5	m
L	4	m

ANEXO E: PLANOS SISTEMA CONTRA INCENDIOS



PLANTA 4° PISO  
ESCALA: 1/50

SIMBOLOGÍA

<ul style="list-style-type: none"> <li>Planta de distribución eléctrica</li> <li>Planta de distribución de agua</li> <li>Planta de distribución de gas</li> <li>Planta de distribución de agua fría</li> <li>Planta de distribución de agua caliente</li> <li>Planta de distribución de gas</li> <li>Planta de distribución de agua fría</li> <li>Planta de distribución de agua caliente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planta de distribución eléctrica</li> <li>Planta de distribución de agua</li> <li>Planta de distribución de gas</li> <li>Planta de distribución de agua fría</li> <li>Planta de distribución de agua caliente</li> <li>Planta de distribución de gas</li> <li>Planta de distribución de agua fría</li> <li>Planta de distribución de agua caliente</li> </ul>
--	--

UBICACIÓN



Descripción de la obra: <b>EDIFICIO X</b> Escala: la especificada	
REVISIONES:	<b>OFICINA TECNICA</b> Archivo Vitrinet Campo de grado Rendón: Ing. Patricia Palacios
	CONTENIDO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PLANTA ALTA PISO 4 - 1 a 4 - 15
	Diciembre 2021 Hoja

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



PLANTA 3° PISO  
PROYECTO 123

SIMBOLOGÍA

OTRO BALCON (BALCON)	
Escalera (Escalera)	
Campana de Extractor	
Letra	
Comunicacion	
Señal	
Columna	

UBICACIÓN



Dirección de la obra: <b>EDIFICIO X</b>	
Escala: la especificada	<b>OFICINA TECNICA</b>
REVISIONES:	Archivo V (m. cad)
	Campo de grado
	Rendición: los Planos de Placoteo
CONTIENE: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PLANTA ALTA PREC. 1-3-4-5	Diciembre 2021  Hoja

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



PLANTA 5° PISO  
CANTINA-136

**SIMBOLOGÍA**

OTRO MATERIAL (SIN USAR)	
Objetos no fijos	
Campana de Extracción	
Lavabo	
Comedor	
Señal	
Columna	

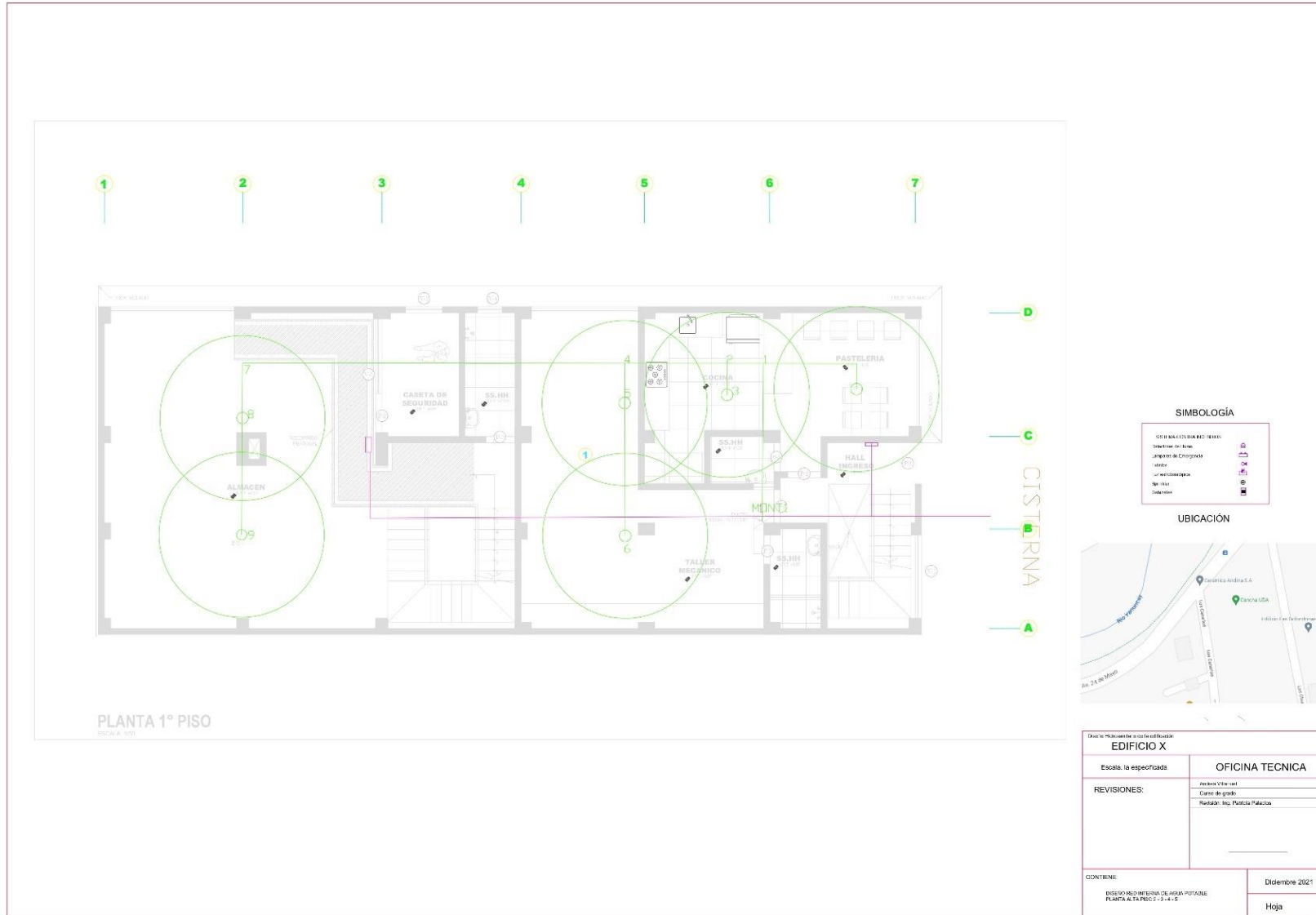
**UBICACIÓN**



Diseño de la estructura de la edificación	
<b>EDIFICIO X</b>	
Escala: la especificada	<b>OFICINA TECNICA</b>
REVISIONES:	Revisión N° en caso
	Causa de grado
	Realizado: Ing. Patricia Palacios
CONTIENE:	Diciembre 2021
DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PLANTA ALTA PISO 5 - 1 - 4 - 15	Hoja

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



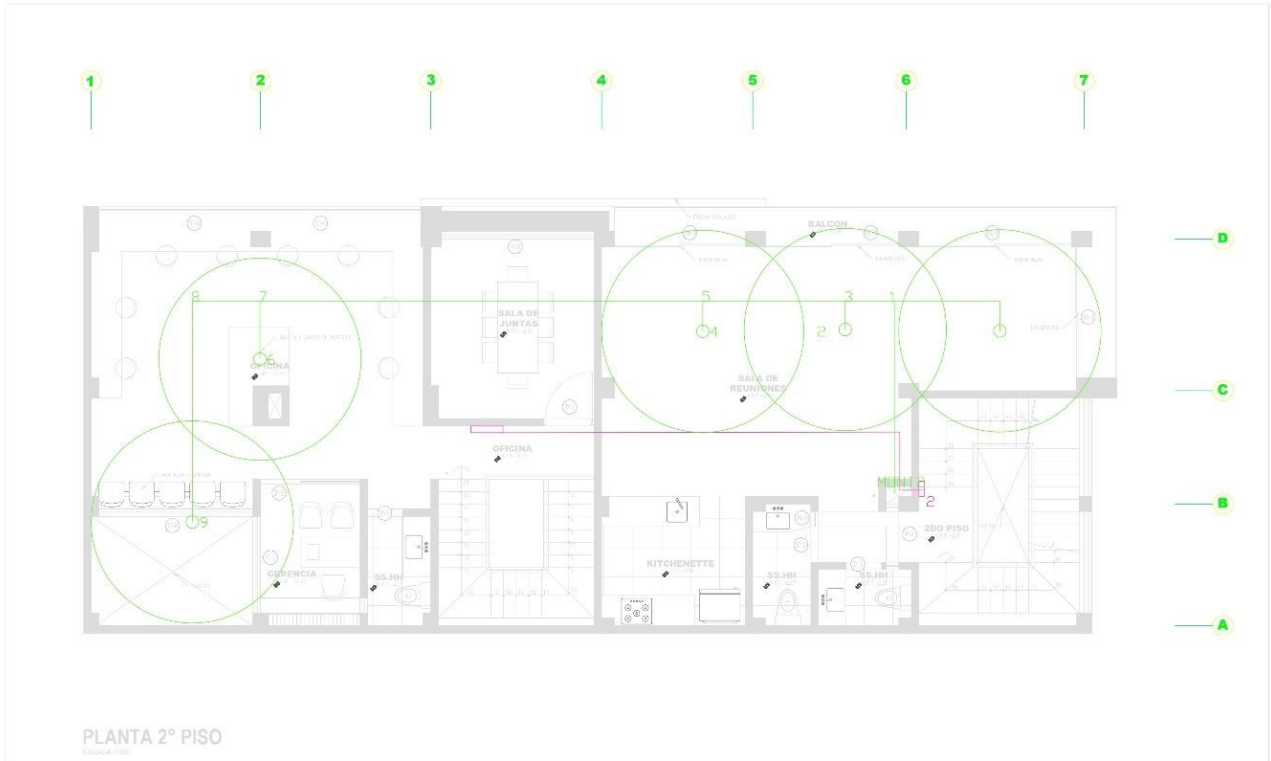


PLANTA 1° PISO  
(ESCALA: 1:100)

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



**SIMBOLOGÍA**

OTRO BARRIDO (BARRIDO)	
Limpiador de Borne	
Limpieza de Emergencia	
Letras	
Comunicación	
Señal	
Contorno	



Diseño de la estructura de la edificación	
<b>EDIFICIO X</b>	
Escala: la especificada	<b>OFICINA TECNICA</b>
REVISIONES:	Autorevisión
	Cambio de grado
	Revisión: Ing. Patricia Palacios
CONTIENE:	Diciembre 2021
DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PLANTA ALTA FIC 2.1.4.10	Hoja

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

## ANEXO F: CANTIDADES DE OBRA

Descripcion	Unidad	Cantidad
Preliminares		
Desbroce y limpieza	m2	268.82
Replanteo y nivelacion	m2	268.82
Cerramiento malla triple galvanizada	m	36.16
Excavacion a maquina	m3	296.77
Transporte de material 6km	m3	458.21
Mejoramiento, conformacion y compactacion	m3	79.30
Excavacion a mano	m3	26.85
Cisterna		
Tuberia PVC 1"	m	1
Tuberia PVC 3/4"	m	2
Codo PVC 1"	U	4
Codo PVC 3/4"	U	2
Tee PVC 1"	U	2
Union PVC 1"	U	1
Valvula flotadora	U	1
Valvula compuerta	U	1
Rejilla de piso	U	1
Tuberia HG 2 1/2"	m	2.5
Tuberia HG 2 1/2"	m	5.8
Tuberia HG 2"	m	2.6
Codo HG 2 1/2"	U	7
Codo HG 2"	U	4
Valvula compuerta	U	2
Reductor 2"	U	2
Reductor 2 1/2"	U	2
Valvula check	U	2
Tee HG 2 1/2"	U	2
Union Hierro Galvanizado	U	3
Neplo L=10cm	U	3
Manometro	U	2
Tanque de presion	U	2
Bomba de presion	U	2
Agua fria		
Tuberia PVC de 13mm	m	110.65
Tuberia PVC de 32mm	m	10.19
Tuberia PVC de 19mm	m	47.07
Tuberia PVC de 25mm	m	1.05
Codo PVC 1/2"	U	91
Codo PVC 3/4"	U	12
Codo PVC 1"	U	8
Reductor PVC de 3/4" a 1/2"	U	13
Reductor PVC de 1" a 3/4"	U	2
Tee PVC 1/2"	U	32
Tee PVC de 3/4"	U	9
Tee PVC de 1"	U	1
Valvula cortadora 1"	U	12
Valvula cortadora 1/2"	U	34

Agua caliente		
Tuberia PVC 13mm	m	130.71
Tuberia PVC 19mm	m	46.2
Codo PVC 1/2"	U	68
Codo PVC 3/4"	U	17
Tee PVC 3/4"	U	11
Tee PVC 1/2"	U	29
Valvula cortadora 1"	U	9
Bomba de calor	U	1
Sistema contra incendios		
Tuberia Acero 2 1/2"	m	12.3
Tuberia Acero 1 1/2"	m	26.45
Codo 2 1/2"	U	7
Valvula compuerta	U	1
Bomba 5 HP 220V	U	1
Bomba 1 HP	U	1
Tee HG 2 1/2"	U	6
Valvula check 2 1/2"	U	2
Valvula compuerta 2 1/2"	U	2
Neplo 1 1/2" L=10cm	U	1
Union 1 1/2"	U	4
Manometro	U	1
Presostato 40	U	1
Gabiente contra incendios	U	7
Drenaje sanitario y pluvial		
Tuberia desague 4"	m	105.59
Tuberia desague 3"	m	14.36
Tuberia desague 2"	m	23.44
Tuberia desague 6"	m	1.42
Punto de aguas PVC 4"	U	2
Punto de aguas PVC 6"	U	6
Rejilla de piso	U	25
Caja de revision. tapa de Hormigon	U	3
Inodoro	U	17
Lavamanos	U	17
Fregadero	U	5
Codo PVC desague 110mm	U	34
Codo PVC desague 75mm	U	7
Codo PVC desague 50mm	U	9
Codo PVC desague 160mm	U	3
Estructural		
Hormigon f'c= 240 kg/cm2	m3	346.56
Acero fy= 4200 kg/cm2	Kg	52859.78
Encofrado de madera	m2	2720.56
Replantillo hormigon f'c=180 kg/cm2	m3	21.00
Bloques	U	1795.00
Malla electrosoldada	m2	793.01

## ANEXO G: COSTOS INDIRECTOS

COSTOS ADMINISTRACION CENTRAL				
<b>I - ALQUILERES Y AMORTIZACIONES</b>				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Alquiler Bodega		1.00	20.00	20.00
Alquiler Oficina	mes	1.00	32.00	32.00
Computadoras	mes	1.00	15.60	15.60
Pago agua	mes	1.00	4.00	4.00
Pago luz	mes	1.00	13.80	13.80
Vehiculos de oficina	mes	1.00	180.00	180.00
	MES		<b>TOTAL I</b>	<b>265.40</b>
<b>II - CARGOS ADMINISTRATIVOS</b>				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Jefe de compras	mes	1.00	480.00	480.00
Recepcionista	mes	1.00	410.00	410.00
Secretarias	mes	1.00	430.00	430.00
	MES		<b>TOTAL II</b>	<b>1,320.00</b>
<b>III - CARGOS TECNICOS Y PROFESIONALES</b>				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Abogado	mes	1.00	628.00	628.00
Contador	mes	1.00	400.00	400.00
Jefe de Departamento de Arquitectura (Arquitecto)	mes	1.00	1,200.00	1,200.00
Jefe de Departamento Calculo Estructural (Ing. Est)	mes	1.00	1,200.00	1,200.00
Jefe de Departamento de Costos (Ing. Costos)	mes	1.00	1,200.00	1,200.00
Gerente General	mes	1.00	1,750.00	1,750.00
Subgerente General	mes	1.00	1,522.00	1,522.00
	MES		<b>TOTAL III</b>	<b>7,900.00</b>
<b>IV - DEPRECIACION Y MANTENIMIENTO</b>				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Lapices borradores cuadernos	mes	1.00	5.00	5.00
Papel de computadoras	mes	1.00	4.00	4.00
Utileria	mes	1.00	10.00	10.00
Limpieza y mantenimiento oficina	mes	1.00	30.00	30.00
	MES		<b>TOTAL IV</b>	<b>49.00</b>
<b>V - GASTOS DE LICITACION</b>				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Bases de ofertas	mes	1.00	80.00	80.00
Especificaciones Técnicas	mes	1.00	105.00	105.00
	MES		<b>TOTAL V</b>	<b>185.00</b>
<b>VI - IMPUESTOS Y RETENCIONES</b>				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Impuesto a la renta	mes	1.00	120.00	120.00
1 por mil Colegio de Ingenieros Civiles	mes	1.00	30.00	30.00
Registro de Equipos y Maquinaria	mes	1.00	70.00	70.00
Gastos Notariales y de registro	mes	1.00	80.00	80.00
			<b>TOTAL VI</b>	<b>300.00</b>
<b>VII - MATERIALES DE CONSUMO</b>				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Combustibles	mes	1.00	71.00	71.00
Copias	mes	1.00	3.00	3.00
Papelaría	mes	1.00	3.00	3.00
Varios	mes	1.00	10.00	10.00
			<b>TOTAL VII</b>	<b>87.00</b>
<b>VIII - PROMOCIONES</b>				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Publicidad	mes	1.00	45.00	45.00
Concursos	mes	1.00	40.00	40.00
Varios	mes	1.00	10.00	10.00
			<b>TOTAL VIII</b>	<b>95.00</b>
<b>IX - SUSCRIPCIONES Y AFILIACIONES</b>				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Colegios Profesionales	mes	1.00	20.00	20.00
Camara de la Construccion	mes	1.00	20.00	20.00
			<b>TOTAL IX</b>	<b>40.00</b>
<b>X - SEGUROS</b>				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Equipo	mes	1.00	37.00	37.00
Personal	mes	1.00	20.00	20.00
Seguro Social	mes	1.00	40.00	40.00
Vehiculos	mes	1.00	41.67	41.67
			<b>TOTAL X</b>	<b>138.67</b>

TOTAL ANUAL= (I + II + III + IV + V + VI + VII + VIII + IX + X) \* 12 meses = 124,560.84

Cc = Capacidad de Construccion de Una Empresa = 2,555,000.00  
Número de obras por C/ año

% COSTO INDIRECTO ADMINISTRACION CENTRAL (OPERACIÓN) 4.88%

**COSTOS POR GASTOS EN OBRA**

Solo para la obra

<b>I - CARGOS DE CAMPO</b>				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Bodeguero	mes	1.00	410.00	410.00
Gastos accesorios	mes	1.00	20.00	20.00
Residentes	mes	1.00	850.00	850.00
<b>TOTAL I</b>				<b>1,280.00</b>

<b>II - CONSTRUCCION PROVISIONAL</b>				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Materiales	mes	1.00	82.66	82.66
<b>TOTAL II</b>				<b>82.66</b>

III -- FINANCIAMIENTO (1% - 2%) **TOTAL III 1%**

IV - FISCALIZACION 4% **TOTAL IV 4%**

<b>V - FLETES Y ACARREOS</b>				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Materiales				0.00
<b>TOTAL V</b>				<b>0.00</b>

VI - GARANTIAS (0.3% - 0.6%) **TOTAL VI 0.30%**

VII - GASTOS DE CONTRATACION **TOTAL VII 2%**

VIII - IMPREVISTOS (1% - 10%) **TOTAL VIII 1.00%**

IX - UTILIDAD (8% - 15%) **TOTAL IX 5.00%** Imprevistos generalmente 5  
Imprevistos en el Oriente 8

TOTAL ( I + II + IV + V + VII)		1,362.68
	PLAZO (MESES)	15.00
	TOTAL * PLAZO	20,440.20
	COSTO DIRECTO	240,000.00
TOTAL % ( I + II + IV + V + VII)	%	8.52% DATO
TOTAL % (III + V+ VII + IX)		11.30% dato

**TOTAL % INDIRECTO POR GASTOS DE OBRA 19.820%**

**24.69518%**

## ANEXO H: PRESUPUESTO

NOMBRE DEL OFERENTE:

Ing. Andrea Villaruel

## TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

RUBRO No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
<b>Obras preliminares</b>					
	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS	m2	268.82	2.13	572.59
	CERRAMIENTO DE MALLA TRIPLE GALVANIZADA	m	36.16	36.93	1,335.39
	DESBRUCE Y LIMPIEZA	m2	268.82	2.74	736.57
	TRANSPORTE DE MATERIAL 6KM	m3	458.21	1.77	811.03
	MEJORAMIENTO, CONFORMACION Y COMPACTACION	m3	79.30	4.40	348.92
	EXCAVACION A MAQUINA EN TIERRA	m3	296.77	2.14	635.09
	EXCAVACION A MANO EN TIERRA	m3	26.85	12.33	331.06
<b>Estructural</b>					
	HORMIGÓN F'c=240 KG/CM2	m3	346.56	327.59	113,529.59
	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 Kg/cm2	KG	52,859.78	2.11	111,534.14
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MADERA	m2	2,720.56	12.39	33,707.74
	REPLANTILLO H,S, 180 KG/CM2	M3	21.00	146.10	3,068.10
	BLOQUE ALIVIANADO LOSA 40X20X20 CM (PROVISION/TIMBRADO)	u	1,795.00	0.97	1,741.15
	MALLA ELECTROSOLDADA R-64 MTOP	m2	793.01	2.27	1,800.13
<b>Cisterna</b>					
	TUBERIA PVC ROSCABLE 1" (PROVISION E INSTALACION)	m	1.00	6.48	6.48
	TUBERIA PVC ROSCABLE 3/4" (PROVISION E INSTALACION)	m	2.00	4.40	8.80
	Codo PVC 1"	U	4.00	4.69	18.76
	Codo PVC 3/4"	U	2.00	3.84	7.68
	Tee PVC 1"	U	2.00	9.70	19.40
	Union PVC de 1"	U	1.00	2.72	2.72
	Valvula flotadora 1"	U	1.00	27.38	27.38
	VALVULA COMPUERTA 01	u	1.00	119.96	119.96
	REJILLAS DE ALUMINIO	u	1.00	13.79	13.79
	TUBERIA HG 2 1/2" (PROVISION E INSTALACION)	m	2.50	23.79	59.47
	TUBERIA HG 2" (PROVISION E INSTALACION)	m	5.80	11.32	65.66
	Codo HG 90 2"	U	4.00	5.54	22.16
	Reductor 2"	U	2.00	8.67	17.34
	Reductor HG 2 1/2"	U	2.00	9.05	18.10
	VALVULA CHECK 02" (MAT/TRANS/INST)	u	2.00	185.33	370.66
	Tee HG 2 1/2"	U	2.00	15.11	30.22
	UNION H.G. 2"	U	3.00	1.65	4.95
	NEPLO 02" L=0.13M	u	3.00	51.82	155.46
	Tanque de presion	U	2.00	2,458.06	4,916.12
	BOMBA 1HP EJE VERTICAL Q=1 L/S TDH=20M (PROVISION Y MONTAJE)	u	2.00	664.93	1,329.86
<b>Agua fria</b>					
	TUBERIA PVC ROSCABLE 1/2" (PROVISION E INSTALACION)	m	110.65	5.82	643.98
	TUBERIA PVC ROSCABLE 1 1/2" (PROVISION E INSTALACION)	m	10.19	8.95	91.20
	TUBERIA PVC ROSCABLE 3/4" (PROVISION E INSTALACION)	m	47.07	4.40	207.11
	TUBERIA PVC ROSCABLE 1" (PROVISION E INSTALACION)	m	1.05	6.48	6.80
	Codo PVC de 1/2" 90	U	91.00	2.69	244.79
	Codo PVC de 3/4" 90	U	12.00	3.84	46.08
	Codo PVC de 1" 90	U	8.00	4.69	37.52
	Reductor PVC de 3/4" a 1/2"	U	13.00	13.47	175.11
	Reductor PVC de 1" a 3/4"	U	2.00	15.27	30.54
	Tee PVC de 1/2"	U	32.00	8.15	260.80
	Tee PVC de 3/4"	U	9.00	8.99	80.91
	Tee PVC de 1"	U	1.00	9.70	9.70
	Valvula cortadora 1"	U	12.00	51.25	615.00
	Valvula cortadora 1/2"	U	34.00	46.09	1,567.06

<b>Agua caliente</b>					
TUBERIA PVC ROSCABLE 1/2" (PROVISION E INSTALACION)	m	130.71	5.82		760.73
TUBERIA PVC ROSCABLE 3/4" (PROVISION E INSTALACION)	m	46.20	4.40		203.28
Codo PVC de 1/2" 90	U	68.00	2.69		182.92
Codo PVC de 3/4" 90	U	17.00	3.84		65.28
Tee PVC de 3/4"	U	11.00	8.99		98.89
Tee PVC de 1/2"	U	29.00	8.15		236.35
Valvula cortadora roseta de 1"	U	9.00	51.25		461.25
BOMBA DE CALOR (PROVISION Y MONTAJE)	u	1.00	805.56		805.56
<b>Sistema contra incendios</b>					
TUBERIA HG 2 1/2" (PROVISION E INSTALACION)	m	12.30	23.79		292.62
TUBERIA HG 1 1/2" (PROVISION E INSTALACION)	m	26.45	8.32		220.06
Codo PVC de 2" 90	U	7.00	4.69		32.83
VALVULA COMPUERTA 02	u	1.00	151.81		151.81
BOMBA 5HP EJE HORIZONTAL Q=10 L/S TDH=7.72M (PROVISION Y MONTAJE)	u	1.00	3,185.06		3,185.06
BOMBA 1HP EJE VERTICAL Q=1 L/S TDH=20M (PROVISION Y MONTAJE)	u	1.00	664.93		664.93
Tee HG 2 1/2"	U	6.00	15.11		90.66
Valvula check de 2 1/2"	U	2.00	185.33		370.66
Valvula compuerta 2 1/2"	U	2.00	342.84		685.68
NEPLO HG D=150MM, L=0.10M	m	1.00	11.82		11.82
UNION H.G. 2"	U	4.00	1.65		6.60
MANOMETRO DE PRESION 0-100 PSI (MAT/TRANSP/INST)	u	1.00	88.92		88.92
Presostato 40-60 psi	U	1.00	72.36		72.36
GABINETE CONTRA INCENDIOS	u	7.00	26.96		188.72
<b>Drenaje sanitario y pluvial</b>					
TUBERIA PVC 110MM DESAGUE (MAT/TRAN/INST)	m	105.59	8.49		896.46
TUBERIA PVC 75MM DESAGUE (MAT/TRAN/INST)	m	14.36	7.91		113.59
TUBERIA PVC 50MM DESAGUE (MAT/TRAN/INST)	m	23.44	5.15		120.72
TUBERIA PVC 160MM DESAGUE	m	1.42	18.28		25.96
Punto de aguas servidas PVC 110mm Tipo B	pto	2.00	48.62		97.24
Punto de aguas servidas PVC 50mm Tipo B	pto	6.00	32.01		192.06
REJILLA PISO ALUMINIO 02" (INCL. INSTALACION)	u	25.00	3.77		94.25
CAJA DE REVISION (0.80X0.80X1.00)	u	3.00	114.33		342.99
INODORO TANQUE BAJO CON ACCESORIOS (BLANCO-TIPO FV)	U	17.00	92.02		1,564.34
LAVAMANOS 2 LLAVES	u	17.00	253.52		4,309.84
FREGADERO ACERO INOXIDABLE 1 POZO	u	5.00	77.27		386.35
CODO PVC 110MM DESAGUE	u	34.00	5.54		188.36
CODO PVC 75MM DESAGUE	u	7.00	5.95		41.65
CODO PVC 50MM DESAGUE	u	9.00	4.69		42.21
CODO PVC 160MM DESAGUE	u	3.00	16.11		48.33
			<b>TOTAL</b>		<b>298,724.41</b>

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PRECIO TOTAL DE LA OFERTA (DE LOS RUBROS OFERTADOS)

SON: DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS VEINTE Y CUATRO dolares CUARENTA Y UN centavos



ANEXO I: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APUS)

RUBRO:		REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRU		UNIDAD: M3		
DETALLE:						m2
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	R	D = C x R	
Herramienta menor (5% M.O.)					0.05	
Equipo de topografia	1.00	2.00	2.00	0.1412	0.28	
SUBTOTAL M					0.33	
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	R	D = C x R	
Topografo 2 (estr.oc c1)	1.00	4.06	4.06	0.1412	0.57	
Cadenero (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.1412	0.52	
SUBTOTAL M					1.09	
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO		
		A	B	C = A x B		
Tira de eucalipto 2,5x2 cm	m	0.40	0.36	0.14		
Clavos	Kg	0.05	1.78	0.09		
Estacas	u	0.50	0.12	0.06		
SUBTOTAL O					0.29	
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			1.71	
		COSTO INDIRECTO			24.69	0.42
		OTROS INDIRECTOS:				
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:				2.13
		VALOR OFERTADO:				2.13
<b>DOS dolares TRECE centavos</b>						

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 2 de 84

RUBRO: CERRAMIENTO DE MALLA TRIPLE GAL UNIDAD: M3  
 DETALLE: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	1.1314	0.23
Soldadora electrica 300 a	1.00	1.98	1.98	1.1314	2.24
SUBTOTAL M					2.47
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ferrero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	1.1314	4.14
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	1.1314	8.19
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.1314	0.46
SUBTOTAL M					12.79
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Platina 12x3mm peso=1,70kgx6m	u	0.03	2.46	0.07	
Tubo de hg 2"	m	0.72	5.65	4.07	
Electrodo # 6011 1/8	Kg	0.30	3.91	1.17	
Malla de cerramiento 50/10	m2	1.20	7.54	9.05	
SUBTOTAL O					14.36
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					29.62
COSTO INDIRECTO					24.69 7.31
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					36.93
VALOR OFERTADO:					36.93

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TREINTA Y SEIS dolares NOVENTA Y TRES centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 3 de 84

RUBRO: DESBROCE Y LIMPIEZA  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2800	0.06
SUBTOTAL M					0.06
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2800	1.01
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2800	1.02
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2800	0.11
SUBTOTAL M					2.14
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.20
COSTO INDIRECTO					24.69 0.54
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.74
VALOR OFERTADO:					2.74

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOS dolares SETENTA Y CUATRO centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 4 de 84

RUBRO: TRANSPORTE DE MATERIAL 6KM  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 m3

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Retroexcavadora	1.00	26.40	26.40	0.0250	0.66
Volqueta 8 m3	1.00	17.00	17.00	0.0250	0.43
SUBTOTAL M					1.09
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Chofer (estr.oc. c1)	1.00	5.31	5.31	0.0250	0.13
Ayudante de maquinaria (estr.oc d2)	1.00	3.72	3.72	0.0250	0.09
Operador equipo pesado 1 (estr.oc c)	1.00	4.06	4.06	0.0250	0.10
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.0250	0.01
SUBTOTAL M					0.33
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.42
COSTO INDIRECTO					24.69
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.77
VALOR OFERTADO:					1.77

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UN dolar SETENTA Y SIETE centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 5 de 84

RUBRO: MEJORAMIENTO, CONFORMACION Y C UNIDAD: M3  
 DETALLE: m3

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Motoniveladora	1.00	30.00	30.00	0.0098	0.29
Rodillo vibratorio liso cs-431	1.00	26.60	26.60	0.0098	0.26
Tanquero	1.00	14.00	14.00	0.0098	0.14
SUBTOTAL M					0.69
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Operador motoniveladora	1.00	3.86	3.86	0.0098	0.04
Operador rodillo autopulsado	1.00	3.86	3.86	0.0098	0.04
Chofer (estr.oc. c1)	1.00	5.31	5.31	0.0098	0.05
Ayudante de maquinaria (estr.oc d2)	2.00	3.72	3.72	0.0098	0.07
Peón en general (estr.oc e2)	4.00	3.62	3.62	0.0098	0.14
SUBTOTAL M					0.34
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Material de mejoramiento	M3	1.25	2.00	2.50	
SUBTOTAL O					2.50
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.53
COSTO INDIRECTO					24.69 0.87
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4.40
VALOR OFERTADO:					4.40

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CUATRO dolares CUARENTA centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 6 de 84

RUBRO: EXCAVACION A MAQUINA EN TIERRA UNIDAD: M3  
 DETALLE: m3

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Retroexcavadora	1.00	26.40	26.40	0.0450	1.19
SUBTOTAL M					1.19
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante de maquinaria (estr.oc d2)	1.00	3.72	3.72	0.0450	0.17
Operador equipo pesado 1 (estr.oc c)	1.00	4.06	4.06	0.0450	0.18
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.0450	0.16
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.0450	0.02
SUBTOTAL M					0.53
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.72
COSTO INDIRECTO					24.69 0.42
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.14
VALOR OFERTADO:					2.14

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOS dolares CATORCE centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 7 de 84

RUBRO: EXCAVACION A MANO EN TIERRA  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 m3

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.47
SUBTOTAL M					0.47
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.8330	6.03
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.8330	0.34
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.8330	3.05
SUBTOTAL M					9.42
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.89
COSTO INDIRECTO					24.69 2.44
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					12.33
VALOR OFERTADO:					12.33

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOCE dolares TREINTA Y TRES centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 8 de 84

RUBRO: HORMIGÓN F'C=240 KG/CM2  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Hormigonera de un saco	1.00	4.20	4.20	1.0667	4.48
Vibrador	1.00	1.99	1.99	1.0667	2.12
SUBTOTAL M					6.60
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor en ejecución de obra	1.00	4.06	4.06	1.0667	4.33
Albañil (Est. Ocu. D2)	5.00	3.66	3.66	1.0667	19.52
Peón de albañil (estr.oc e2)	10.00	3.62	3.62	1.0667	38.61
SUBTOTAL M					62.46
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	400.00	0.16	64.00	
Arena para hormigon	M3	0.53	21.47	11.38	
Ripio para hormigon	M3	0.84	23.73	19.93	
Madera de encofrado	m3	1.00	97.60	97.60	
Agua	m3	0.25	3.00	0.75	
SUBTOTAL O					193.66
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					262.72
COSTO INDIRECTO					64.87
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					327.59
VALOR OFERTADO:					327.59

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TRESCIENTOS VEINTE Y SIETE dolares CINCUENTA Y NUEVE centavos



**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 9 de 84

RUBRO: ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 Kg/cm UNIDAD: M3  
 DETALLE: KG

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	3.00	0.20	0.60	0.0300	0.02
SUBTOTAL M					0.02
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ferrero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.0300	0.11
Peón de fierro (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.0300	0.22
Maestro mayor en ejecución de obra	0.10	4.06	4.06	0.0300	0.01
SUBTOTAL M					0.34
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2	Kg	1.05	1.18	1.24	
Alambre de amarre	KG	0.05	1.86	0.09	
SUBTOTAL O					1.33
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.69
COSTO INDIRECTO					24.69 0.42
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.11
VALOR OFERTADO:					2.11

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOS dolares ONCE centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 10 de 84

RUBRO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MAD UNIDAD: M3  
 DETALLE: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.5000	0.10
SUBTOTAL M					0.10
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.5000	3.62
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.5000	1.83
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.5000	0.20
SUBTOTAL M					5.65
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: ENCOFRADO MADERA MONTE CEPILLADA	m2	1.00	4.19	4.19	
SUBTOTAL O					4.19
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.94
COSTO INDIRECTO					24.69
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					12.39
VALOR OFERTADO:					12.39

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOCE dolares TREINTA Y NUEVE centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 11 de 84

RUBRO: REPLANTILLO H.S, 180 KG/CM2  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 M3

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	11.00	0.20	2.20	1.0000	2.20
SUBTOTAL M					2.20
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil (Est. Ocu. D2)	2.00	3.66	3.66	1.0000	7.32
Peón de albañil (estr.oc e2)	9.00	3.62	3.62	1.0000	32.58
Maestro mayor en ejecución de obra	0.10	4.06	4.06	1.0000	0.41
SUBTOTAL M					40.31
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	325.00	0.16	52.00	
Arena	m3	0.65	13.75	8.94	
Ripio	m3	0.95	13.75	13.06	
Agua	m3	0.22	3.00	0.66	
SUBTOTAL O					74.66
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					117.17
COSTO INDIRECTO					24.69
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					146.10
VALOR OFERTADO:					146.10

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CIENTO CUARENTA Y SEIS dolares DIEZ centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 12 de 84

RUBRO: BLOQUE ALIVIANADO LOSA 40X20X20 UNIDAD: M3  
 DETALLE: u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.1000	0.02
SUBTOTAL M					0.02
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.1000	0.36
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.1000	0.04
SUBTOTAL M					0.40
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Bloque alivianado 20x20x40	u	1.00	0.36	0.36	
SUBTOTAL O					0.36
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.78
COSTO INDIRECTO					24.69 0.19
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					0.97
VALOR OFERTADO:					0.97

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CERO dolares NOVENTA Y SIETE centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 13 de 84

RUBRO: MALLA ELECTROSOLDADA R-64 MTO UNIDAD: M3  
 DETALLE: m2

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Soldadora electrica 300 a	1.00	1.98	1.98	0.0333	0.07
SUBTOTAL M					0.07
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.0333	0.24
Ayudante operador de equipo liviano	1.00	3.66	3.66	0.0333	0.12
Instalador de revestimiento en genera	1.00	3.66	3.66	0.0333	0.12
SUBTOTAL M					0.48
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Malla electrosoldada r-64	M2	1.01	1.19	1.20	
Electrodos	KG	0.02	3.46	0.07	
SUBTOTAL O					1.27
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.82
COSTO INDIRECTO					24.69 0.45
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.27
VALOR OFERTADO:					2.27

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOS dolares VEINTE Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 14 de 84

RUBRO: TUBERIA PVC ROSCABLE 1" (PROVISIO UNIDAD: M3  
 DETALLE: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2834	0.06

SUBTOTAL M 0.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2834	1.03
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2834	1.04
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2834	0.12

SUBTOTAL M 2.19

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Teflon rollo=10m	rl	0.50	0.16	0.08	
Tubo pvc roscable 1"	m	1.00	2.87	2.87	

SUBTOTAL O 2.95

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.20
	COSTO INDIRECTO	1.28
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	6.48
	VALOR OFERTADO:	6.48

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

SEIS dolares CUARENTA Y OCHO centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 15 de 84

RUBRO: TUBERIA PVC ROSCABLE 3/4" (PROVISI UNIDAD: M3  
 DETALLE: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2834	0.06

SUBTOTAL M 0.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2834	1.03
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2834	1.04
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2834	0.12

SUBTOTAL M 2.19

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Teflon rollo=10m	ril	0.50	0.16	0.08	
Tubo pvc roscable 3/4"	m	1.00	1.20	1.20	

SUBTOTAL O 1.28

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.53
	COSTO INDIRECTO	0.87
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	4.40
	VALOR OFERTADO:	4.40

CUATRO dolares CUARENTA centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 16 de 84

RUBRO: Codo PVC 1"  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2500	0.05

SUBTOTAL M 0.05

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2500	0.90
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2500	0.92
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2500	0.10

SUBTOTAL M 1.92

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pollimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
Codo pvc de 2"	u	1.00	1.79	1.79	

SUBTOTAL O 1.79

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.76
	COSTO INDIRECTO	0.93
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	4.69
	VALOR OFERTADO:	4.69

CUATRO dolares SESENTA Y NUEVE centavos



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 17 de 84

RUBRO: Codo PVC 3/4"  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2500	0.05

SUBTOTAL M 0.05

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2500	0.90
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2500	0.92
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2500	0.10

SUBTOTAL M 1.92

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pollimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
Codo pvc roscable 3/4	u	1.00	1.11	1.11	

SUBTOTAL O 1.11

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.08
	COSTO INDIRECTO	24.69
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	3.84
	VALOR OFERTADO:	3.84

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TRES dolares OCHENTA Y CUATRO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 18 de 84

RUBRO: Tee PVC 1"  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2900	0.06

SUBTOTAL M 0.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2900	1.05
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2900	1.06
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2900	0.12

SUBTOTAL M 2.23

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pollimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
Tee PVC de 1"	u	1.00	5.49	5.49	

SUBTOTAL O 5.49

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.78
	COSTO INDIRECTO	1.92
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	9.70
	VALOR OFERTADO:	9.70

NUEVE dolares SETENTA centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 19 de 84

RUBRO: Union PVC de 1"  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	1.0000	0.04

SUBTOTAL M 0.04

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLOMERO	1.00	3.55	3.55	0.0500	0.18

SUBTOTAL M 0.18

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
UNION UNIVERSAL PVC 2"	U	1.00	1.96	1.96	

SUBTOTAL O 1.96

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.18
	COSTO INDIRECTO	0.54
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	2.72
	VALOR OFERTADO:	2.72

DOS dolares SETENTA Y DOS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 20 de 84

RUBRO: Valvula flotadora 1"  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	0.3313	0.13
Tede	1.00	0.50	0.50	0.3313	0.17
SUBTOTAL M					0.30

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.3313	2.40
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.3313	1.21
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.3313	0.13
SUBTOTAL M					3.74

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Valvula flotador 1"	u	1.00	15.75	15.75	
Agua	m3	0.01	3.00	0.03	
Cemento	Kg	10.82	0.16	1.73	
Arena	m3	0.00	13.75	0.00	
Ripio	m3	0.03	13.75	0.41	
SUBTOTAL O					17.92

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	21.96
	COSTO INDIRECTO	5.42
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	27.38
	VALOR OFERTADO:	27.38

VEINTE Y SIETE dolares TREINTA Y OCHO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 21 de 84

RUBRO: VALVULA COMPUERTA 01  
 DETALLE:

UNIDAD: M3

u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R

SUBTOTAL M 0.00

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R

SUBTOTAL M 0.00

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Instalacion valvula compuerta 01*	u	1.00	6.83	6.83	
Valvula de compuerta e.l. 01*	u	1.00	89.38	89.38	

SUBTOTAL O 96.21

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	96.21
	COSTO INDIRECTO	24.69
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	119.96
	VALOR OFERTADO:	119.96

CIENTO DIECINUEVE dolares NOVENTA Y SEIS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 22 de 84

RUBRO: REJILLAS DE ALUMINIO  
 DETALLE:

UNIDAD: M3

u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	0.5500	0.22

SUBTOTAL M 0.22

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.5500	1.99
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.5500	2.01
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.5500	0.22

SUBTOTAL M 4.22

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Rejilla de aluminio	u	1.00	6.56	6.56	
Cemento	Kg	0.40	0.16	0.06	
Arena	m3	0.00	13.75	0.00	

SUBTOTAL O 6.62

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11.06
	COSTO INDIRECTO	2.73
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	13.79
	VALOR OFERTADO:	13.79

TRECE dolares SETENTA Y NUEVE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 23 de 84

RUBRO: TUBERIA HG 2 1/2" (PROVISION E INSTA UNIDAD: M3  
 DETALLE: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	0.3380	0.14
SUBTOTAL M					0.14
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.3380	2.45
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.3380	1.24
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.3380	0.14
SUBTOTAL M					3.83
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubo de hg 2 1/2"	m	1.00	15.11	15.11	
SUBTOTAL O					15.11
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					19.08
COSTO INDIRECTO					4.71
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					23.79
VALOR OFERTADO:					23.79

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

VEINTE Y TRES dolares SETENTA Y NUEVE centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 24 de 84

RUBRO: TUBERIA HG 2" (PROVISION E INSTALACION) UNIDAD: M3  
 DETALLE: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	0.2927	0.12
SUBTOTAL M					0.12

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.2927	2.12
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2927	1.07
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2927	0.12
SUBTOTAL M					3.31

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubo de hg 2"	m	1.00	5.65	5.65	
SUBTOTAL O					5.65

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9.08
	COSTO INDIRECTO	2.24
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	11.32
	VALOR OFERTADO:	11.32

ONCE dolares TREINTA Y DOS centavos



**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 25 de 84

RUBRO: Codo HG 90 2"  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2900	0.06

SUBTOTAL M 0.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2900	1.05
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2900	1.06
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2900	0.12

SUBTOTAL M 2.23

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Codo HG 90 2"	u	1.00	2.15	2.15	

SUBTOTAL O 2.15

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.44
	COSTO INDIRECTO	24.69
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	5.54
	VALOR OFERTADO:	5.54

CINCO dolares CINCUENTA Y CUATRO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 26 de 84

RUBRO: Reductor 2"  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.7610	0.15

SUBTOTAL M 0.15

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.7610	2.75
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.7610	2.79

SUBTOTAL M 5.54

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Reductor HG 2 1/2" a 2" Bushing	u	1.00	1.26	1.26	

SUBTOTAL O 1.26

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.95
	COSTO INDIRECTO	1.72
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	8.67
	VALOR OFERTADO:	8.67

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

OCHO dolares SESENTA Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 27 de 84

RUBRO: Reductor HG 2 1/2"  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.7610	0.15

SUBTOTAL M 0.15

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.7610	2.75
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.7610	2.79
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.7610	0.31

SUBTOTAL M 5.85

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Reductor HG 2 1/2" a 2" Bushing	u	1.00	1.26	1.26	

SUBTOTAL O 1.26

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.26
	COSTO INDIRECTO	24.69
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	9.05
	VALOR OFERTADO:	9.05

NUEVE dolares CINCO centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 28 de 84

RUBRO: VALVULA CHECK 02" (MAT/TRANS/INST) UNIDAD: M3  
 DETALLE: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	4.00	0.20	0.80	0.3842	0.31
Tede	1.00	0.50	0.50	0.3842	0.19

SUBTOTAL M 0.50

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	4.00	3.62	3.62	0.3842	5.56
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.3842	1.41
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.3842	0.16

SUBTOTAL M 7.13

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	10.82	0.16	1.73	
Arena	m3	0.02	13.75	0.28	
Ripio	m3	0.03	13.75	0.41	
Valvula check 2 1/2"	u	1.00	138.55	138.55	
Agua	m3	0.01	3.00	0.03	

SUBTOTAL O 141.00

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	148.63
	COSTO INDIRECTO	36.70
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	185.33
	VALOR OFERTADO:	185.33

CIENTO OCHENTA Y CINCO dolares TREINTA Y TRES centav

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 29 de 84

RUBRO: Tee HG 2 1/2"  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.7610	0.15

SUBTOTAL M 0.15

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.7610	2.75
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.7610	2.79
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.7610	0.31

SUBTOTAL M 5.85

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tee HG 2 1/2"	u	1.00	6.12	6.12	

SUBTOTAL O 6.12

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12.12
	COSTO INDIRECTO	2.99
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	15.11
	VALOR OFERTADO:	15.11

QUINCE dolares ONCE centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 30 de 84

RUBRO: UNION H.G. 2"  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	1.0000	0.04

SUBTOTAL M 0.04

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLOMERO	1.00	3.55	3.55	0.0500	0.18

SUBTOTAL M 0.18

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
UNION H.G. 2"	U	1.00	1.10	1.10	

SUBTOTAL O 1.10

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.32
	COSTO INDIRECTO	0.33
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	1.65
	VALOR OFERTADO:	1.65

UN dolar SESENTA Y CINCO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 31 de 84

RUBRO: NEPLO 02\* L=0.13M  
 DETALLE:

UNIDAD: M3

u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.3945	0.08
Amoladora electrica	1.00	1.10	1.10	0.3945	0.43
Compresor	1.00	1.80	1.80	0.3945	0.71
Maquina cps-cws	1.00	1.20	1.20	0.3945	0.47
Montacargas	1.00	10.00	10.00	0.3945	3.94
Plataforma grua	1.00	25.00	25.00	0.3945	9.86
SUBTOTAL M					15.49
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.3945	2.86
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.3945	1.44
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.3945	0.16
SUBTOTAL M					4.46
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Disco de corte	u	0.10	113.00	11.30	
Oxigeno	m3	0.08	13.22	1.06	
Tubo acero 02"	m	0.13	14.05	1.83	
Bitumastico	Kg	4.98	1.22	6.08	
Papel filtro 04"	m	3.37	0.16	0.54	
Primer	gl	0.02	23.63	0.47	
Disco de desbaste	u	0.08	4.07	0.33	
SUBTOTAL O					21.61
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					41.56
COSTO INDIRECTO					24.69
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					51.82
VALOR OFERTADO:					51.82

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CINCUENTA Y UN dolares OCHENTA Y DOS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 32 de 84

RUBRO: Tanque de presion  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R

SUBTOTAL M 0.00

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R

SUBTOTAL M 0.00

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tanque de presion WM-IN-1000 WELLMATE 270	U	1.00	1,971.34	1,971.34	

SUBTOTAL O 1,971.34

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1,971.34
COSTO INDIRECTO	24.69
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	2,458.06
VALOR OFERTADO:	2,458.06

DOS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO dolares SEI



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 33 de 84

RUBRO: BOMBA 1HP EJE VERTICAL Q=1 L/S TdH UNIDAD: M3  
 DETALLE: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	2.8541	0.57

SUBTOTAL M 0.57

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	2.8541	10.33
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	2.8541	10.45
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	2.8541	1.16

SUBTOTAL M 21.94

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Bomba eje vertical q=1l/s tdh=20m 1hp	u	1.00	510.76	510.76	

SUBTOTAL O 510.76

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	533.27
	COSTO INDIRECTO	131.66
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	664.93
	VALOR OFERTADO:	664.93

SEISCIENTOS SESENTA Y CUATRO dolares NOVENTA Y TRES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 34 de 84

RUBRO: TUBERIA PVC ROSCABLE 1/2" (PROVISI UNIDAD: M3  
 DETALLE: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2834	0.06

SUBTOTAL M 0.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2834	1.03
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2834	1.04
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2834	0.12

SUBTOTAL M 2.19

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Teflon rollo=10m	rl	0.50	0.16	0.08	
Tubo pvc 1/2"	m	1.00	0.87	0.87	
Accesorio de 1/2"	u	1.00	1.47	1.47	

SUBTOTAL O 2.42

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.67
	COSTO INDIRECTO	1.15
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	5.82
	VALOR OFERTADO:	5.82

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CINCO dolares OCHENTA Y DOS centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 35 de 84

RUBRO: TUBERIA PVC ROSCABLE 1 1/2" (PROVI: UNIDAD: M3  
 DETALLE: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2834	0.06

SUBTOTAL M 0.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2834	1.03
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2834	1.04
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2834	0.12

SUBTOTAL M 2.19

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubo pvc roscable 1 1/2"	m	1.00	4.85	4.85	
Teflon rollo=10m	rol	0.50	0.16	0.08	

SUBTOTAL O 4.93

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.18
	COSTO INDIRECTO	24.69
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	8.95
	VALOR OFERTADO:	8.95

OCHO dolares NOVENTA Y CINCO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 36 de 84

RUBRO: TUBERIA PVC ROSCABLE 3/4" (PROVISI UNIDAD: M3  
 DETALLE: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2834	0.06

SUBTOTAL M 0.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2834	1.03
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2834	1.04
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2834	0.12

SUBTOTAL M 2.19

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Teflon rollo=10m	ril	0.50	0.16	0.08	
Tubo pvc roscable 3/4"	m	1.00	1.20	1.20	

SUBTOTAL O 1.28

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.53
	COSTO INDIRECTO	0.87
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	4.40
	VALOR OFERTADO:	4.40

CUATRO dolares CUARENTA centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 37 de 84

RUBRO: TUBERIA PVC ROSCABLE 1" (PROVISIO UNIDAD: M3  
 DETALLE: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2834	0.06

SUBTOTAL M 0.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2834	1.03
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2834	1.04
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2834	0.12

SUBTOTAL M 2.19

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Teflon rollo=10m	rl	0.50	0.16	0.08	
Tubo pvc roscable 1"	m	1.00	2.87	2.87	

SUBTOTAL O 2.95

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.20
	COSTO INDIRECTO	1.28
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	6.48
	VALOR OFERTADO:	6.48

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

SEIS dolares CUARENTA Y OCHO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villarruel

Hoja 38 de 84

RUBRO: Codo PVC de 1/2" 90  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2500	0.05

SUBTOTAL M 0.05

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2500	0.90
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2500	0.92
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2500	0.10

SUBTOTAL M 1.92

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pollimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
Codo pvc 1/2"	u	1.00	0.19	0.19	

SUBTOTAL O 0.19

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.16
	COSTO INDIRECTO	0.53
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	2.69
	VALOR OFERTADO:	2.69

DOS dolares SESENTA Y NUEVE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 39 de 84

RUBRO: Codo PVC de 3/4" 90  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2500	0.05

SUBTOTAL M 0.05

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2500	0.90
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2500	0.92
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2500	0.10

SUBTOTAL M 1.92

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pollimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
Codo pvc roscable 3/4	u	1.00	1.11	1.11	

SUBTOTAL O 1.11

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.08
	COSTO INDIRECTO	24.69
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	3.84
	VALOR OFERTADO:	3.84

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TRES dolares OCHENTA Y CUATRO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 40 de 84

RUBRO: Codo PVC de 1" 90  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2500	0.05

SUBTOTAL M 0.05

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2500	0.90
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2500	0.92
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2500	0.10

SUBTOTAL M 1.92

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pollimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
Codo pvc de 2"	u	1.00	1.79	1.79	

SUBTOTAL O 1.79

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.76
	COSTO INDIRECTO	0.93
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	4.69
	VALOR OFERTADO:	4.69

CUATRO dolares SESENTA Y NUEVE centavos



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 41 de 84

RUBRO: Reductor PVC de 3/4" a 1/2"  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.7610	0.15

SUBTOTAL M 0.15

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.7610	2.75
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.7610	2.79

SUBTOTAL M 5.54

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Reductor PVC 3/4" a 1/2"	u	1.00	5.11	5.11	

SUBTOTAL O 5.11

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	10.80
	COSTO INDIRECTO	24.69
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	13.47
	VALOR OFERTADO:	13.47

TRECE dolares CUARENTA Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 42 de 84

RUBRO: Reductor PVC de 1" a 3/4"  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.7610	0.15

SUBTOTAL M 0.15

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.7610	2.75
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.7610	2.79

SUBTOTAL M 5.54

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Reductor pvc 1" a 3/4"	u	1.00	6.56	6.56	

SUBTOTAL O 6.56

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12.25
	COSTO INDIRECTO	3.02
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	15.27
	VALOR OFERTADO:	15.27

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

QUINCE dolares VEINTE Y SIETE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 43 de 84

RUBRO: Tee PVC de 1/2"  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2900	0.06

SUBTOTAL M 0.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2900	1.05
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2900	1.06
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2900	0.12

SUBTOTAL M 2.23

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pollimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
Tee PVC de 1/2"	u	1.00	4.25	4.25	

SUBTOTAL O 4.25

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.54
	COSTO INDIRECTO	24.69
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	8.15
	VALOR OFERTADO:	8.15

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

OCHO dolares QUINCE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 44 de 84

RUBRO: Tee PVC de 3/4"  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2900	0.06

SUBTOTAL M 0.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2900	1.05
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2900	1.06
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2900	0.12

SUBTOTAL M 2.23

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pollimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
Tee PVC de 3/4"	u	1.00	4.92	4.92	

SUBTOTAL O 4.92

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.21
	COSTO INDIRECTO	24.69
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	8.99
	VALOR OFERTADO:	8.99

OCHO dolares NOVENTA Y NUEVE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 45 de 84

RUBRO: Tee PVC de 1"  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2900	0.06

SUBTOTAL M 0.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2900	1.05
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2900	1.06
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2900	0.12

SUBTOTAL M 2.23

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pollimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
Tee PVC de 1"	u	1.00	5.49	5.49	

SUBTOTAL O 5.49

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.78
	COSTO INDIRECTO	1.92
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	9.70
	VALOR OFERTADO:	9.70

NUEVE dolares SETENTA centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 46 de 84

RUBRO: Valvula cortadora 1"  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	1.0516	0.21

SUBTOTAL M 0.21

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.0516	3.81
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	1.0516	3.85
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0516	0.43

SUBTOTAL M 8.09

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Valvula cortadota roseta de 1"	u	1.00	32.80	32.80	

SUBTOTAL O 32.80

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	41.10
	COSTO INDIRECTO	24.69
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	51.25
	VALOR OFERTADO:	51.25

CINCUENTA Y UN dolares VEINTE Y CINCO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 47 de 84

RUBRO: Valvula cortadora 1/2"  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	1.0516	0.21

SUBTOTAL M 0.21

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.0516	3.81
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	1.0516	3.85
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0516	0.43

SUBTOTAL M 8.09

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Valvula cortadota roseta de 1/2"	u	1.00	28.66	28.66	

SUBTOTAL O 28.66

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	36.96
	COSTO INDIRECTO	9.13
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	46.09
	VALOR OFERTADO:	46.09

CUARENTA Y SEIS dolares NUEVE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 48 de 84

RUBRO: TUBERIA PVC ROSCABLE 1/2" (PROVISI UNIDAD: M3  
 DETALLE: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2834	0.06
SUBTOTAL M					0.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2834	1.03
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2834	1.04
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2834	0.12
SUBTOTAL M					2.19

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Teflon rollo=10m	rl	0.50	0.16	0.08	
Tubo pvc 1/2"	m	1.00	0.87	0.87	
Accesorio de 1/2"	u	1.00	1.47	1.47	
SUBTOTAL O					2.42

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.67
	COSTO INDIRECTO	1.15
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	5.82
	VALOR OFERTADO:	5.82

CINCO dolares OCHENTA Y DOS centavos



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 49 de 84

RUBRO: TUBERIA PVC ROSCABLE 3/4" (PROVISI UNIDAD: M3  
 DETALLE: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2834	0.06

SUBTOTAL M 0.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2834	1.03
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2834	1.04
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2834	0.12

SUBTOTAL M 2.19

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Teflon rollo=10m	rl	0.50	0.16	0.08	
Tubo pvc roscable 3/4"	m	1.00	1.20	1.20	

SUBTOTAL O 1.28

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.53
	COSTO INDIRECTO	0.87
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	4.40
	VALOR OFERTADO:	4.40

CUATRO dolares CUARENTA centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 50 de 84

RUBRO: Codo PVC de 1/2" 90  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2500	0.05

SUBTOTAL M 0.05

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2500	0.90
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2500	0.92
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2500	0.10

SUBTOTAL M 1.92

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pollimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
Codo pvc 1/2"	u	1.00	0.19	0.19	

SUBTOTAL O 0.19

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.16
	COSTO INDIRECTO	0.53
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	2.69
	VALOR OFERTADO:	2.69

DOS dolares SESENTA Y NUEVE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 51 de 84

RUBRO: Codo PVC de 3/4" 90  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2500	0.05

SUBTOTAL M 0.05

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2500	0.90
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2500	0.92
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2500	0.10

SUBTOTAL M 1.92

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pollimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
Codo pvc roscable 3/4	u	1.00	1.11	1.11	

SUBTOTAL O 1.11

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.08
	COSTO INDIRECTO	24.69
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	3.84
	VALOR OFERTADO:	3.84

TRES dolares OCHENTA Y CUATRO centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 52 de 84

RUBRO: Tee PVC de 3/4"  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2900	0.06

SUBTOTAL M 0.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2900	1.05
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2900	1.06
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2900	0.12

SUBTOTAL M 2.23

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pollimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
Tee PVC de 3/4"	u	1.00	4.92	4.92	

SUBTOTAL O 4.92

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.21
	COSTO INDIRECTO	24.69
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	8.99
	VALOR OFERTADO:	8.99

OCHO dolares NOVENTA Y NUEVE centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 53 de 84

RUBRO: Tee PVC de 1/2"  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2900	0.06

SUBTOTAL M 0.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2900	1.05
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2900	1.06
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2900	0.12

SUBTOTAL M 2.23

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pollimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
Tee PVC de 1/2"	u	1.00	4.25	4.25	

SUBTOTAL O 4.25

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.54
	COSTO INDIRECTO	24.69
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	8.15
	VALOR OFERTADO:	8.15

OCHO dolares QUINCE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 54 de 84

RUBRO: Valvula cortadora roseta de 1"  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	1.0516	0.21

SUBTOTAL M 0.21

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.0516	3.81
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	1.0516	3.85
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.0516	0.43

SUBTOTAL M 8.09

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Valvula cortadota roseta de 1"	u	1.00	32.80	32.80	

SUBTOTAL O 32.80

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	41.10
	COSTO INDIRECTO	24.69
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	51.25
	VALOR OFERTADO:	51.25

CINCUENTA Y UN dolares VEINTE Y CINCO centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 55 de 84

RUBRO: BOMBA DE CALOR (PROVISION Y MONTI UNIDAD: M3  
 DETALLE: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	0.9400	0.38

SUBTOTAL M 0.38

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.9400	0.38
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.9400	3.44
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.9400	3.40

SUBTOTAL M 7.22

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Bomba sumergible p=1hp	u	1.00	638.45	638.45	

SUBTOTAL O 638.45

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	646.05
	COSTO INDIRECTO	159.51
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	805.56
	VALOR OFERTADO:	805.56

OCHOCIENTOS CINCO dolares CINCUENTA Y SEIS centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 56 de 84

RUBRO: TUBERIA HG 2 1/2" (PROVISION E INSTA UNIDAD: M3  
 DETALLE: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	0.3380	0.14

SUBTOTAL M 0.14

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.3380	2.45
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.3380	1.24
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.3380	0.14

SUBTOTAL M 3.83

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubo de hg 2 1/2"	m	1.00	15.11	15.11	

SUBTOTAL O 15.11

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	19.08
	COSTO INDIRECTO	4.71
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	23.79
	VALOR OFERTADO:	23.79

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

VEINTE Y TRES dolares SETENTA Y NUEVE centavos



**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 57 de 84

RUBRO: TUBERIA HG 1 1/2" (PROVISION E INSTA UNIDAD: M3  
 DETALLE: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	0.2890	0.12

SUBTOTAL M 0.12

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.2890	2.09
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2890	1.06
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2890	0.12

SUBTOTAL M 3.27

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubo de hg 1 1/2"	u	1.00	3.28	3.28	

SUBTOTAL O 3.28

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.67
COSTO INDIRECTO	24.69
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	8.32
VALOR OFERTADO:	8.32

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

OCHO dolares TREINTA Y DOS centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 58 de 84

RUBRO: Codo PVC de 2" 90  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2500	0.05

SUBTOTAL M 0.05

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2500	0.90
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2500	0.92
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2500	0.10

SUBTOTAL M 1.92

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pollimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
Codo pvc de 2"	u	1.00	1.79	1.79	

SUBTOTAL O 1.79

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.76
	COSTO INDIRECTO	0.93
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	4.69
	VALOR OFERTADO:	4.69

CUATRO dolares SESENTA Y NUEVE centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 59 de 84

RUBRO: VALVULA COMPUERTA 02  
 DETALLE:

UNIDAD: M3

u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R

SUBTOTAL M 0.00

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R

SUBTOTAL M 0.00

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Instalacion valvula compuerta 02"	u	1.00	6.83	6.83	
Valvula de compuerta e.l. 02"	u	1.00	114.92	114.92	

SUBTOTAL O 121.75

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	121.75
	COSTO INDIRECTO	24.69
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	151.81
	VALOR OFERTADO:	151.81

CIENTO CINCUENTA Y UN dolares OCHENTA Y UN centavo:

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 60 de 84

RUBRO: BOMBA 5HP EJE HORIZONTAL Q=10 L/S UNIDAD: M3  
 DETALLE: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	3.00	0.20	0.60	7.8088	4.69
Tede	1.00	0.50	0.50	7.8088	3.90

SUBTOTAL M 8.59

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Mecanico equipo pesado (estr.oc c1)	1.00	4.06	4.06	7.8088	31.70
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	7.8088	3.18
Peón en general (estr.oc e2)	3.00	3.62	3.62	7.8088	84.80

SUBTOTAL M 119.68

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A x B
Bomba eje horizontal ldt=7.72m 5hp q=10l/s	u	1.00	2,426.11	2,426.11

SUBTOTAL O 2,426.11

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,554.38
	COSTO INDIRECTO	630.68
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	3,185.06
	VALOR OFERTADO:	3,185.06

TRES MIL CIENTO OCHENTA Y CINCO dolares SEIS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 61 de 84

RUBRO: BOMBA 1HP EJE VERTICAL Q=1 L/S TDH UNIDAD: M3  
 DETALLE: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	2.8541	0.57

SUBTOTAL M 0.57

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	2.8541	10.33
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	2.8541	10.45
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	2.8541	1.16

SUBTOTAL M 21.94

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Bomba eje vertical q=1l/s tdh=20m 1hp	u	1.00	510.76	510.76	

SUBTOTAL O 510.76

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	533.27
	COSTO INDIRECTO	131.66
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	664.93
	VALOR OFERTADO:	664.93

SEISCIENTOS SESENTA Y CUATRO dolares NOVENTA Y TRES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 62 de 84

RUBRO: Tee HG 2 1/2"  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.7610	0.15

SUBTOTAL M 0.15

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.7610	2.75
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.7610	2.79
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.7610	0.31

SUBTOTAL M 5.85

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tee HG 2 1/2"	u	1.00	6.12	6.12	

SUBTOTAL O 6.12

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12.12
	COSTO INDIRECTO	2.99
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	15.11
	VALOR OFERTADO:	15.11

QUINCE dolares ONCE centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villarruel

Hoja 63 de 84

RUBRO: Valvula check de 2 1/2"  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	4.00	0.20	0.80	0.3842	0.31
Tede	1.00	0.50	0.50	0.3842	0.19

SUBTOTAL M 0.50

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	4.00	3.62	3.62	0.3842	5.56
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.3842	1.41
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.3842	0.16

SUBTOTAL M 7.13

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	10.82	0.16	1.73	
Arena	m3	0.02	13.75	0.28	
Ripio	m3	0.03	13.75	0.41	
Valvula check 2 1/2"	u	1.00	138.55	138.55	
Agua	m3	0.01	3.00	0.03	

SUBTOTAL O 141.00

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	148.63
	COSTO INDIRECTO	36.70
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	185.33
	VALOR OFERTADO:	185.33

CIENTO OCHENTA Y CINCO dolares TREINTA Y TRES centav

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 64 de 84

RUBRO: Valvula compuerta 2 1/2"  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Instalacion valvula compuerta	u	1.00	6.83	6.83	
Valvula compuerta 2 1/2"	u	1.00	268.12	268.12	
SUBTOTAL O					274.95
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					274.95
COSTO INDIRECTO					24.69
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					342.64
VALOR OFERTADO:					342.64

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS dolares OCHENTA Y CUATI



**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 65 de 84

RUBRO: NEPLO HG D=150MM, L=0.10M  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	1.1388	0.23

SUBTOTAL M 0.23

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.1388	4.12
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	1.1388	4.17
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.1388	0.46

SUBTOTAL M 8.75

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Neplo hg 1 1/2" 10cm	u	1.00	0.50	0.50	

SUBTOTAL O 0.50

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9.48
	COSTO INDIRECTO	24.69
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	11.82
	VALOR OFERTADO:	11.82

ONCE dolares OCHENTA Y DOS centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 66 de 84

RUBRO: UNION H.G. 2"  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta Menor 5% de M.O.	1.00	0.04	0.04	1.0000	0.04
SUBTOTAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLOMERO	1.00	3.55	3.55	0.0500	0.18
SUBTOTAL M					0.18
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
UNION H.G. 2"	U	1.00	1.10	1.10	
SUBTOTAL O					1.10
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.32
COSTO INDIRECTO					0.33
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.65
VALOR OFERTADO:					1.65

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UN dolar SESENTA Y CINCO centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 67 de 84

RUBRO: MANOMETRO DE PRESION 0-100 PSI (M UNIDAD: M3  
 DETALLE: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	5.8029	1.16

SUBTOTAL M 1.16

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	5.8029	21.01
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	5.8029	21.24
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	5.8029	2.36

SUBTOTAL M 44.61

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Manometro de presion 0-100 psi	u	1.00	25.54	25.54	

SUBTOTAL O 25.54

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	71.31
	COSTO INDIRECTO	17.61
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	88.92
	VALOR OFERTADO:	88.92

OCHENTA Y OCHO dolares NOVENTA Y DOS centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 68 de 84

RUBRO: Presostato 40-60 psi  
 DETALLE:

UNIDAD: M3  
 U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.1500	0.03

SUBTOTAL M 0.03

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Electricista (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.1500	0.55
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.1500	0.06
Peón de electricista (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.1500	0.54

SUBTOTAL M 1.15

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Presostato 40-60 psi	u	1.00	56.85	56.85	

SUBTOTAL O 56.85

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	58.03
	COSTO INDIRECTO	14.33
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	72.36
	VALOR OFERTADO:	72.36

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

SETENTA Y DOS dolares TREINTA Y SEIS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 69 de 84

RUBRO: GABINETE CONTRA INCENDIOS UNIDAD: M3  
 DETALLE: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	2.0000	0.40

SUBTOTAL M 0.40

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	2.0000	7.24
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	2.0000	7.32
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	2.0000	0.81

SUBTOTAL M 15.37

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Rodadores cobertura estandar 1/2" k80	u	1.00	5.85	5.85	

SUBTOTAL O 5.85

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	21.62
	COSTO INDIRECTO	5.34
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	26.96
	VALOR OFERTADO:	26.96

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

VEINTE Y SEIS dolares NOVENTA Y SEIS centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 70 de 84

RUBRO: TUBERIA PVC 110MM DESAGUE (MAT/T UNIDAD: M3  
 DETALLE: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2000	0.04

SUBTOTAL M 0.04

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.2000	1.45
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2000	0.73
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2000	0.08

SUBTOTAL M 2.26

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pollimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
Tubo pvc 110mm	m	1.00	4.51	4.51	

SUBTOTAL O 4.51

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.81
	COSTO INDIRECTO	1.68
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	8.49
	VALOR OFERTADO:	8.49

OCHO dolares CUARENTA Y NUEVE centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 71 de 84

RUBRO: TUBERIA PVC 75MM DESAGUE (MAT/TR UNIDAD: M3  
 DETALLE: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	0.2000	0.08
SUBTOTAL M					0.08

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.2000	1.45
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2000	0.73
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2000	0.08
SUBTOTAL M					2.26

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polilimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
Tubo pvc 075mm	m	1.00	4.00	4.00	
SUBTOTAL O					4.00

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.34
	COSTO INDIRECTO	1.57
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	7.91
	VALOR OFERTADO:	7.91

SIETE dolares NOVENTA Y UN centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 72 de 84

RUBRO: TUBERIA PVC 50MM DESAGUE (MAT/TR UNIDAD: M3  
 DETALLE: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2000	0.04

SUBTOTAL M 0.04

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	2.00	3.62	3.62	0.2000	1.45
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	0.2000	0.73
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2000	0.08

SUBTOTAL M 2.26

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pollimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
Tubo pvc 050mm	m	1.00	1.83	1.83	

SUBTOTAL O 1.83

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.13
	COSTO INDIRECTO	1.02
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	5.15
	VALOR OFERTADO:	5.15

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CINCO dolares QUINCE centavos



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 73 de 84

RUBRO: TUBERIA PVC 160MM DESAGUE UNIDAD: M3  
 DETALLE: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.4000	0.08

SUBTOTAL M 0.08

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.4000	1.45
Plomero (estr.oc d2)	0.50	3.66	3.66	0.4000	0.73
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.4000	0.16

SUBTOTAL M 2.34

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pollimpia	gl	0.02	25.52	0.51	
Polipega	gl	0.02	43.82	0.88	
Tubo pvc 160mm	m	1.00	10.85	10.85	

SUBTOTAL O 12.24

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14.66
	COSTO INDIRECTO	3.62
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	18.28
	VALOR OFERTADO:	18.28

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DIECIOCHO dolares VEINTE Y OCHO centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 74 de 84

RUBRO: Punto de aguas servidas PVC 110mm Tipc UNIDAD: M3  
 DETALLE: pto

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	2.5000	0.50

SUBTOTAL M 0.50

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	2.5000	9.05
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	2.5000	9.15
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	2.5000	1.02

SUBTOTAL M 19.22

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Teflon rollo=10m	ril	0.20	0.16	0.03	
Tubería de pvc 110 mm	ML	1.00	4.07	4.07	
Tee PVC de 110mm	u	1.00	5.49	5.49	
Neplo pvc roscable 10cm 4"	u	0.50	6.38	3.19	
Codo pvc 110mm x 45l - desague	u	1.00	5.53	5.53	
Tapon pvc 110mm - desague	u	1.00	0.96	0.96	

SUBTOTAL O 19.27

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	38.99
	COSTO INDIRECTO	9.63
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	48.62
	VALOR OFERTADO:	48.62

CUARENTA Y OCHO dolares SESENTA Y DOS centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 75 de 84

RUBRO: Punto de aguas servidas PVC 50mm Tipo I UNIDAD: M3  
 DETALLE: pto

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	2.5000	0.50
SUBTOTAL M					0.50

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	2.5000	9.05
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	2.5000	9.15
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	2.5000	1.02
SUBTOTAL M					19.22

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Teflon rollo=10m	rl	0.20	0.16	0.03	
Accesorios pvc 50mm	u	1.00	2.55	2.55	
Tapon pvc 050mm - desague	u	1.00	0.62	0.62	
Tubería de pvc 50 mm	M	1.00	2.75	2.75	
SUBTOTAL O					5.95

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				25.67
COSTO INDIRECTO				6.34
OTROS INDIRECTOS:				
COSTO TOTAL DEL RUBRO:				32.01
VALOR OFERTADO:				32.01

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

TREINTA Y DOS dolares UN centavo

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 76 de 84

RUBRO: REJILLA PISO ALUMINIO 02" (INCL. INST UNIDAD: M3  
 DETALLE: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2000	0.04

SUBTOTAL M 0.04

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2000	0.72
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2000	0.08

SUBTOTAL M 0.80

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	2.00	0.16	0.32	
Arena	m3	0.02	13.75	0.28	
Rejilla interior de piso 50mm	u	1.00	1.58	1.58	

SUBTOTAL O 2.18

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.02
	COSTO INDIRECTO	0.75
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	3.77
	VALOR OFERTADO:	3.77

TRES dolares SETENTA Y SIETE centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 77 de 84

RUBRO: CAJA DE REVISION (0.80X0.80X1.00) UNIDAD: M3  
 DETALLE: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Concretera 1 saco	0.00	2.57	0.00	5.0000	0.00
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	5.0000	2.00
SUBTOTAL M					2.00

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	5.0000	18.10
Albañil (Est. Ocu. D2)	1.00	3.66	3.66	5.0000	18.30
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	5.0000	2.04
SUBTOTAL M					38.44

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Ladrillo de obra (27x14x2.5)	m2	3.00	12.20	36.60	
Piedra	m3	0.08	12.95	1.04	
AUX: HORMIGON SIMPLE FC=180KG/CM2	m3	0.04	76.29	3.05	
AUX: MORTERO CEMENTO ARENA 1.3	m3	0.09	97.66	8.79	
Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2	Kg	1.50	1.18	1.77	
SUBTOTAL O					51.25

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	91.69
	COSTO INDIRECTO	22.64
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	114.33
	VALOR OFERTADO:	114.33

CIENTO CATORCE dolares TREINTA Y TRES centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 78 de 84

RUBRO: INODORO TANQUE BAJO CON ACCESO UNIDAD: M3  
 DETALLE: U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	2.0000	0.80
SUBTOTAL M					0.80

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor en ejecución de obra	0.10	4.06	4.06	2.0000	0.81
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	2.0000	7.24
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	2.0000	7.32
SUBTOTAL M					15.37

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Inodoro tanque bajo (economico)	u	1.00	50.00	50.00	
Tubo de abasto inodoro	u	1.00	3.16	3.16	
Llave angular 1/2"	u	1.00	4.47	4.47	
SUBTOTAL O					57.63

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	73.80
	COSTO INDIRECTO	18.22
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	92.02
	VALOR OFERTADO:	92.02

NOVENTA Y DOS dolares DOS centavos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 79 de 84

RUBRO: LAVAMANOS 2 LLAVES  
 DETALLE:

UNIDAD: M3

u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2.00	0.20	0.40	1.5000	0.60

SUBTOTAL M 0.60

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	1.5000	5.49
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	1.5000	5.43
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	1.5000	0.61

SUBTOTAL M 11.53

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Mezclador para lavabo	u	1.00	73.45	73.45	
Sifon lavabo	u	1.00	2.55	2.55	
Lavamanos 2 llaves	u	1.00	115.19	115.19	

SUBTOTAL O 191.19

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	203.32
	COSTO INDIRECTO	50.20
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	253.52
	VALOR OFERTADO:	253.52

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES dolares CINCUENTA Y DO:

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 80 de 84

RUBRO: FREGADERO ACERO INOXIDABLE 1 PO. UNIDAD: M3  
 DETALLE: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	2.0000	0.40

SUBTOTAL M 0.40

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	2.0000	7.32
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	2.0000	0.81
Peón de plomero (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	2.0000	7.24

SUBTOTAL M 15.37

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	5.00	0.16	0.80	
Fregadero acero inoxidable 1 pozo faldia (100x50cm)	u	1.00	45.40	45.40	

SUBTOTAL O 46.20

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	61.97
	COSTO INDIRECTO	15.30
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	77.27
	VALOR OFERTADO:	77.27

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

SETENTA Y SIETE dolares VEINTE Y SIETE centavos



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 81 de 84

RUBRO: CODO PVC 110MM DESAGUE  
 DETALLE:

UNIDAD: M3

u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2900	0.06

SUBTOTAL M 0.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2900	1.05
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2900	1.06
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2900	0.12

SUBTOTAL M 2.23

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pollimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
Codo HG 90 2"	u	1.00	2.15	2.15	

SUBTOTAL O 2.15

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.44
	COSTO INDIRECTO	24.69
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	5.54
	VALOR OFERTADO:	5.54

CINCO dolares CINCUENTA Y CUATRO centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 82 de 84

RUBRO: CODO PVC 75MM DESAGUE UNIDAD: M3  
 DETALLE: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2700	0.05

SUBTOTAL M 0.05

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2700	0.98
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2700	0.99
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2700	0.11

SUBTOTAL M 2.08

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polilimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
Codo pvc 075mm x 90i - desague	u	1.00	2.64	2.64	

SUBTOTAL O 2.64

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.77
	COSTO INDIRECTO	24.69
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	5.95
	VALOR OFERTADO:	5.95

CINCO dolares NOVENTA Y CINCO centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 83 de 84

RUBRO: CODO PVC 50MM DESAGUE UNIDAD: M3  
 DETALLE: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.2500	0.05

SUBTOTAL M 0.05

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.2500	0.90
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.2500	0.92
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.2500	0.10

SUBTOTAL M 1.92

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pollimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
Codo pvc de 2"	u	1.00	1.79	1.79	

SUBTOTAL O 1.79

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.76
	COSTO INDIRECTO	0.93
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	4.69
	VALOR OFERTADO:	4.69

CUATRO dolares SESENTA Y NUEVE centavos

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

NOMBRE DE PROYECTO: Edificio curso de grado  
 NOMBRE DE OFERENTE: Ing. Andrea Villaruel

Hoja 84 de 84

RUBRO: CODO PVC 160MM DESAGUE  
 DETALLE:

UNIDAD: M3

u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1.00	0.20	0.20	0.3100	0.06

SUBTOTAL M 0.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en general (estr.oc e2)	1.00	3.62	3.62	0.3100	1.12
Plomero (estr.oc d2)	1.00	3.66	3.66	0.3100	1.13
Inspector (estr.oc b3)	0.10	4.07	4.07	0.3100	0.13

SUBTOTAL M 2.38

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pollimpia	gl	0.00	25.52	0.00	
Polipega	gl	0.00	43.82	0.00	
Codo pvc 160mm x 90l - desague	u	1.00	10.48	10.48	

SUBTOTAL O 10.48

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B

SUBTOTAL P 0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12.92
	COSTO INDIRECTO	3.19
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	16.11
	VALOR OFERTADO:	16.11

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

DIECISEIS dolares ONCE centavos

ANEXO J: CRONOGRAMA

ITEM	CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15
1		Obras preliminares			0.00	4,770.65															
1.1	500001	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS	m2	268.82	2.13	572.59	572.59														
						268.82															
						100.00															
1.2	503045	CERRAMIENTO DE MALLA TRIPLE GALVANIZADA	m	36.16	36.93	1,335.39	1,335.39														
						36.16															
						100.00															
1.3	500004	DESBRUCE Y LIMPIEZA	m2	268.82	2.74	736.57	736.57														
						268.82															
						100.00															
1.4	506429	TRANSPORTE DE MATERIAL 6KM	m3	458.21	1.77	811.03	811.03														
						458.21															
						100.00															
1.5	515434	MEJORAMIENTO, CONFORMACION Y COMPACTACION	m3	79.30	4.40	348.92	348.92														
						79.30															
						100.00															
1.6	500048	EXCAVACION A MAQUINA EN TIERRA	m3	296.77	2.14	635.09	635.09														
						296.77															
						100.00															
1.7	500029	EXCAVACION A MANO EN TIERRA	m3	26.85	12.33	331.06	331.06														
						26.85															
						100.00															
2		Estructural			0.00	265,380.85															
2.1	515440	HORMIGÓN F'c=240 KG/CM2	m3	346.56	327.59	113,529.59	11,352.96	11,352.96	11,352.96	11,352.96	11,352.96	11,352.96	11,352.96	11,352.96	11,352.96	11,352.96	22,705.92				
							34.66	34.66	34.66	34.66	34.66	34.66	34.66	34.66	34.66	34.66	34.66	69.31			
							10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	20.00				
2.2	515469	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 Kg/cm2	KG	52,859.78	2.11	111,534.14	11,153.41	22,306.83	22,306.83	11,153.41	11,153.41	11,153.41	11,153.41	11,153.41	11,153.41	11,153.41	11,153.41	22,705.92			
							5,285.98	10,571.96	10,571.96	5,285.98	5,285.98	5,285.98	5,285.98	5,285.98	5,285.98	5,285.98	5,285.98	69.31			
							10.00	20.00	20.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	20.00				
2.3	500190	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MADERA	m2	2,720.56	12.39	33,707.74	6,741.55	6,741.55	3,370.77					3,370.77	6,741.55	6,741.55	6,741.55				
							544.11	544.11	272.06					272.06	544.11	544.11	544.11				
							20.00	20.00	10.00					10.00	20.00	20.00	20.00				
2.4	515460	REPLANTILLO H.S. 180 KG/CM2	M3	21.00	146.10	3,068.10	460.22	1,380.65	1,227.24												
							3.15	9.45	8.40												
							15.00	45.00	40.00												
2.5	500324	BLOQUE ALIVIANADO LOSA 40X20X20 CM (PROVISION/TIMBRADO)	u	1,795.00	0.97	1,741.15				348.23	348.23	348.23	348.23	348.23	348.23						
										359.00	359.00	359.00	359.00	359.00	359.00						
										20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00						
2.6	514981	MALLA ELECTROSOLDADA R-64 MTOP	m2	793.01	2.27	1,800.13	360.03	180.01	180.01	180.01	180.01	180.01	180.01	180.01	360.03						
							158.60	79.30	79.30	79.30	79.30	79.30	79.30	79.30	158.60						
							20.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	20.00						
3		Cisterna			0.00	7,214.97															
3.1	502906	TUBERIA PVC ROSCABLE 1" (PROVISION E INSTALACION)	m	1.00	6.48	6.48									1.30	1.30	1.94	1.94			
															0.20	0.20	0.30	0.30			
															20.00	20.00	30.00	30.00			
3.2	502905	TUBERIA PVC ROSCABLE 3/4" (PROVISION E INSTALACION)	m	2.00	4.40	8.80									1.76	1.76	2.64	2.64			
															0.40	0.40	0.60	0.60			
															20.00	20.00	30.00	30.00			
3.3	515709	Codo PVC 1"	U	4.00	4.69	18.76									3.75	3.75	5.63	5.63			
															0.80	0.80	1.20	1.20			
															20.00	20.00	30.00	30.00			
3.4	515725	Codo PVC 3/4"	U	2.00	3.84	7.68									1.54	1.54	2.30	2.30			
															0.40	0.40	0.60	0.60			
															20.00	20.00	30.00	30.00			



4.3	502905	TUBERIA PVC ROSCABLE 3/4" (PROVISION E INSTALACION)	m	47.07	4.40	207.11														41.42	62.13	62.13	41.42
																				9.41	14.12	14.12	9.41
																				20.00	30.00	30.00	20.00
4.4	502906	TUBERIA PVC ROSCABLE 1" (PROVISION E INSTALACION)	m	1.05	6.48	6.80														1.36	2.04	2.04	1.36
																				0.21	0.32	0.32	0.21
																				20.00	30.00	30.00	20.00
4.5	515726	Codo PVC de 1/2" 90	U	91.00	2.69	244.79														48.96	73.44	73.44	48.96
																				27.30	27.30	27.30	18.20
																				20.00	30.00	30.00	20.00
4.6	515725	Codo PVC de 3/4" 90	U	12.00	3.84	46.08														9.22	13.82	13.82	9.22
																				2.40	3.60	3.60	2.40
																				20.00	30.00	30.00	20.00
4.7	515709	Codo PVC de 1" 90	U	8.00	4.69	37.52														7.50	11.26	11.26	7.50
																				1.60	2.40	2.40	1.60
																				20.00	30.00	30.00	20.00
4.8	515730	Reductor PVC de 3/4" a 1/2"	U	13.00	13.47	175.11														35.02	52.53	52.53	35.02
																				2.60	3.90	3.90	2.60
																				20.00	30.00	30.00	20.00
4.9	515728	Reductor PVC de 1" a 3/4"	U	2.00	15.27	30.54														6.11	9.16	9.16	6.11
																				0.40	0.60	0.60	0.40
																				20.00	30.00	30.00	20.00
4.10	515704	Tee PVC de 1/2"	U	32.00	8.15	260.80														52.16	78.24	78.24	52.16
																				6.40	9.60	9.60	6.40
																				20.00	30.00	30.00	20.00
4.11	515703	Tee PVC de 3/4"	U	9.00	8.99	80.91														16.18	24.27	24.27	16.18
																				1.80	2.70	2.70	1.80
																				20.00	30.00	30.00	20.00
4.12	515702	Tee PVC de 1"	U	1.00	9.70	9.70														1.94	2.91	2.91	1.94
																				0.20	0.30	0.30	0.20
																				20.00	30.00	30.00	20.00
4.13	515743	Valvula cortadora 1"	U	12.00	51.25	615.00														123.00	184.50	184.50	123.00
																				2.40	3.60	3.60	2.40
																				20.00	30.00	30.00	20.00
4.14	515744	Valvula cortadora 1/2"	U	34.00	46.09	1,567.06														313.41	470.12	470.12	313.41
																				6.80	10.20	10.20	6.80
																				20.00	30.00	30.00	20.00
5		Agua caliente			0.00	2,814.26																	
5.1	502904	TUBERIA PVC ROSCABLE 1/2" (PROVISION E INSTALACION)	m	130.71	5.82	760.73														76.07	266.26	266.26	152.15
																				13.07	45.75	45.75	26.14
																				10.00	35.00	35.00	20.00
5.2	502905	TUBERIA PVC ROSCABLE 3/4" (PROVISION E INSTALACION)	m	46.20	4.40	203.28														20.33	71.15	71.15	40.66
																				4.62	16.17	16.17	9.24
																				10.00	35.00	35.00	20.00
5.3	515726	Codo PVC de 1/2" 90	U	68.00	2.69	182.92														18.29	64.02	64.02	36.58
																				6.80	23.80	23.80	13.60
																				10.00	35.00	35.00	20.00
5.4	515725	Codo PVC de 3/4" 90	U	17.00	3.84	65.28														6.53	22.85	22.85	13.06
																				1.70	5.95	5.95	3.40
																				10.00	35.00	35.00	20.00
5.5	515703	Tee PVC de 3/4"	U	11.00	8.99	98.99														9.89	34.61	34.61	19.78
																				1.10	3.85	3.85	2.20
																				10.00	35.00	35.00	20.00
5.6	515704	Tee PVC de 1/2"	U	29.00	8.15	236.35														23.64	82.72	82.72	47.27
																				2.90	10.15	10.15	5.80
																				10.00	35.00	35.00	20.00





7.3	502457	TUBERIA PVC 50MM DESAGUE (MAT/TRAN/INST)	m	23.44	5.15	120.72													12.07	12.07	24.14	36.22	24.14	12.07			
																			2.34	2.34	4.69	7.03	4.69	2.34			
																			10.00	10.00	20.00	30.00	20.00	10.00			
7.4	502460	TUBERIA PVC 160MM DESAGUE	m	1.42	18.28	25.96													2.60	2.60	5.19	7.79	5.19	2.60			
																			0.14	0.14	0.28	0.43	0.28	0.14			
																			10.00	10.00	20.00	30.00	20.00	10.00			
7.5	515736	Punto de aguas servidas PVC 110mm Tipo B	pto	2.00	48.62	97.24													9.72	9.72	19.45	29.17	19.45	9.72			
																			0.20	0.20	0.40	0.60	0.40	0.20			
																			10.00	10.00	20.00	30.00	20.00	10.00			
7.6	515738	Punto de aguas servidas PVC 50mm Tipo B	pto	6.00	32.01	192.06													19.21	19.21	38.41	57.62	38.41	19.21			
																			0.60	0.60	1.20	1.80	1.20	0.60			
																			10.00	10.00	20.00	30.00	20.00	10.00			
7.7	502886	REJILLA PISO ALUMINIO 02" (INCL. INSTALACION)	u	25.00	3.77	94.25													9.43	9.43	18.85	28.28	18.85	9.43			
																			2.50	2.50	5.00	7.50	5.00	2.50			
																			10.00	10.00	20.00	30.00	20.00	10.00			
7.8	504464	CAJA DE REVISION (0.80X0.80X1.00)	u	3.00	114.33	342.99													34.30	34.30	68.60	102.90	68.60	34.30			
																			0.30	0.30	0.60	0.90	0.60	0.30			
																			10.00	10.00	20.00	30.00	20.00	10.00			
7.9	515692	INODORO TANQUE BAJO CON ACCESORIOS (BLANCO-TIPO FV)	U	17.00	92.02	1,564.34																		782.17			
																								8.50			
																								50.00			
7.10	504474	LAVAMANOS 2 LLAVES	u	17.00	253.52	4,309.84																		2,154.92			
																								8.50			
																								50.00			
7.11	502982	FREGADERO ACERO INOXIDABLE 1 POZO	u	5.00	77.27	386.35																		193.18			
																								2.50			
																								50.00			
7.12	502469	CODO PVC 110MM DESAGUE	u	34.00	5.54	188.36													18.84	18.84	37.67	56.51	37.67	18.84			
																			3.40	3.40	6.80	10.20	6.80	3.40			
																			10.00	10.00	20.00	30.00	20.00	10.00			
7.13	502468	CODO PVC 75MM DESAGUE	u	7.00	5.95	41.65													4.17	4.17	8.33	12.50	8.33	4.17			
																			0.70	0.70	1.40	2.10	1.40	0.70			
																			10.00	10.00	20.00	30.00	20.00	10.00			
7.14	502467	CODO PVC 50MM DESAGUE	u	9.00	4.69	42.21													4.22	4.22	8.44	12.66	8.44	4.22			
																			0.90	0.90	1.80	2.70	1.80	0.90			
																			10.00	10.00	20.00	30.00	20.00	10.00			
7.15	502470	CODO PVC 160MM DESAGUE	u	3.00	16.11	48.33													4.83	4.83	9.67	14.50	9.67	4.83			
																			0.30	0.30	0.60	0.90	0.60	0.30			
																			10.00	10.00	20.00	30.00	20.00	10.00			
						298,724.41																					
MONTO PARCIAL						5,590.89	30,808.58	41,808.59	37,558.80	23,034.62	23,034.62	23,034.62	26,585.40	29,662.10	29,861.65	731.46	8,282.57	4,146.42	9,178.26	5,405.85							
PORCENTAJE PARCIAL						1.87	10.31	14.00	12.57	7.71	7.71	7.71	8.90	9.93	10.00	0.24	2.77	1.39	3.07	1.81							
MONTO ACUMULADO						5,590.89	36,399.47	78,208.06	115,766.86	138,801.48	161,836.09	184,870.71	211,456.11	241,118.21	270,979.86	271,711.32	279,993.89	284,140.31	293,318.56	298,724.41							
PORCENTAJE ACUMULADO						1.87	12.18	26.18	38.75	46.46	54.18	61.89	70.79	80.72	90.71	90.96	93.73	95.12	98.19	100.00							

## ANEXO K: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 1. REPLANTEO Y NIVELACIÓN

#### **Descripción:**

Se entenderá por replanteo el proceso de trazado y marcado de puntos importantes, trasladando los datos de los planos al terreno y marcarlos adecuadamente, tomando en consideración la base para las medidas (B.M.) y (B.R.) como paso previo a la construcción del proyecto.

Se realizará en el terreno el replanteo de todas las obras de movimientos de tierras, estructura y albañilería señaladas en los planos, así como su nivelación, los que deberán realizarse con aparatos de precisión como teodolitos, niveles, cintas métricas. Se colocará los hitos de ejes, los mismos que no serán removidos durante el proceso de construcción, y serán comprobados por Fiscalización.

**Unidad:** Metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Materiales mínimos:** Mojones, estacas, clavos, piola.

**Equipo mínimo:** Teodolito, nivel, cinta métrica, jalones, piquetes, herramienta menor.

**Mano de obra mínima calificada:** Topógrafo, Cadenero, Categorías III y V.

#### **Control de calidad, referencias normativas, aprobaciones.**

- Requerimientos previos

Previo a la ejecución del rubro, se comprobará la limpieza total del terreno, con retiro de escombros, malezas y cualquier otro elemento que interfiera el desarrollo del rubro.

Inicialmente se verificará la exactitud del levantamiento topográfico existente: la forma, linderos, superficie, ángulos y niveles del terreno en el que se implantará el proyecto, determinando la existencia de diferencias que pudiesen afectar el replanteo y nivelación del proyecto; en el caso de existir diferencias significativas, que afecten el trazado del proyecto, se recurrirá a la fiscalización para la solución de los problemas detectados.

Previa al inicio del replanteo y nivelación, se determinará con fiscalización, el método o forma en que se ejecutarán los trabajos y se realizarán planos de taller, de requerirse los mismos, para un mejor control de los trabajos a ejecutar.

La localización se hará en base al levantamiento topográfico del terreno, y los planos arquitectónicos y estructurales.

Se recomienda el uso de mojoneros de hormigón y estacas de madera resistente a la intemperie.

- Durante la ejecución.

La localización y replanteo de ejes, niveles, centros de columnas y alineamiento de la construcción debe ser aprobada por fiscalización y verificada periódicamente.

Los puntos de referencia de la obra se fijarán con exactitud y deberán marcarse mediante puentes formados por estacas y crucetas, mojoneros de hormigón, en forma estable y clara.

- Posterior a la ejecución.

Es necesario mantener referencias permanentes a partir de una estación de referencia externa (mojón), para que no se altere con la ejecución de la obra, se mantenga accesible y visible para realizar chequeos periódicos.

Se realizará la verificación total del replanteo, mediante el método de triangulación, verificando la total exactitud y concordancia con las medidas determinadas en los planos.

Se repetirá el replanteo y nivelación, tantas veces como sea necesario, hasta lograr su concordancia total con los planos.

- Ejecución y complementación.

Luego de verificada la exactitud de los datos del levantamiento topográfico y solucionada cualquier divergencia, se inicia con la ubicación de un punto de referencia externo a la construcción, para luego localizar ejes, centros de columnas y puntos que definan la cimentación de la construcción. A la vez se replanteará plataformas y otros elementos pavimentados que puedan definir y delimitar la construcción. Al ubicar ejes de columnas se colocarán estacas las mismas que se ubicarán de manera que no sean afectadas con el

movimiento de tierras. Por medio de puntos referenciales (mojones) exteriores se hará una continua comprobación de replanteo y niveles.

Las cotas para mamposterías y similares se podrá determinar por medio de manguera de niveles. Para la estructura, se utilizarán aparatos de precisión y cinta metálica.

### **Medición y pago**

Para su cuantificación se medirá el área del terreno replanteada y su pago se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

## **2. CERRAMIENTO**

### **Descripción.**

Este rubro se refiere al cerramiento provisional de la obra. La malla para construcción será fabricada con alambres triples galvanizados entrelazados sujetos a postes galvanizados para seguridad perimetral. Su ubicación exacta deberá ser aprobada por la Supervisión.

### **Herramientas y equipo.**

Herramienta menor

### **Forma de pago.**

Este rubro se pagará por metro lineal previa aprobación por la supervisión.

### **Conceptos de trabajo.**

Cerramiento de malla triple galvanizada.

## **3. DESBROCE Y LIMPIEZA.**

### **Descripción.**

Este trabajo consiste en efectuar algunas o todas las operaciones siguientes: cortar, desenraizar, quemar y retirar de los sitios de construcción, los árboles, arbustos, hierbas o cualquier vegetación comprendida dentro de las áreas de construcción que se indicados en los planos o que orden desbrozar el ingeniero Fiscalizador de la obra.

**Especificaciones.**

Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos. Toda la materia vegetal proveniente del desbroce deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción en los sitios donde señale el ingeniero Fiscalizador. El material aprovechable proveniente del desbroce será propiedad del contratante, y deberá ser estibado en los sitios que se indique; no pudiendo ser utilizados por el Constructor sin previo consentimiento de aquel. Todo material no aprovechable deberá ser quemado, tomándose las precauciones necesarias para evitar incendios. Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por trabajos de desbroce efectuados indebidamente dentro de las zonas de construcción, serán de la responsabilidad del Constructor. Las operaciones de desbroce deberán efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción, con la participación necesaria para no entorpecer el desarrollo de éstas.

**Forma de pago.**

La cantidad a pagarse por el desbroce, desbosque y limpieza serán los metros cuadrados medidos en la obra, en su proyección horizontal de trabajos adecuados y aceptablemente ejecutados. La cantidad establecida en la forma anterior se pagará al precio unitario contractual.

**4. TRANSPORTE DE MATERIAL HASTA 6KM.****Definición.**

En este se incluye el transporte de los materiales producto de las excavaciones y limpieza, hasta el lugar que indique la Fiscalización. El recorrido máximo es de 6 Km. pasado los cuales se pagará sobre acarreo con el valor determinado en el desglose de precios unitarios

**Especificaciones.**

El transporte se realizará del material autorizado por el Fiscalizador y a los sitios previamente determinados en los planos o dispuestos por la Fiscalización, este trabajo se ejecutará con los equipos adecuados, y de tal forma que no cause molestias a los usuarios de las vías ni a los moradores de los sitios de acopio.

El transporte deberá hacerse a los sitios señalados y por las rutas de recorrido fijadas por el fiscalizador, si el contratista decidiera otra ruta u otro sitio de recepción de los materiales

desalojados, o transportados, la distancia para el pago será aquella que fue señalada por el fiscalizador o que consta en los planos determinada por el fiscalizador o los planos.

### **Medición y pago.**

Las mediciones para la determinación de volúmenes de transporte se harán a partir de los perfiles que presentan las vías en el momento antes de iniciar los trabajos de excavación, hasta los niveles establecidos en los diseños adicionando a éstos un porcentaje de esponjamiento que lo establecerá el fiscalizador de acuerdo con el tipo de suelo cargado. El GAD Municipal reconocerá como máximo el 30% de esponjamiento.

Las cantidades establecidas en la forma indicada en el párrafo anterior se pagarán al precio contractual de transporte de material hasta 6 Km, su unidad de medida será el m<sup>3</sup>. Este precio y pago constituirá la compensación total por el transporte del material, colocación, esparcido, conformación o su desecho, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarias para la ejecución de estos trabajos.

## **5. MEJORAMIENTO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN.**

### **Definición.**

Cuando el material de la subbase haya sido mezclado en planta central, deberá ser cargado directamente en volquetes, evitándose la segregación, y transportando al sitio para ser esparcido por medio de distribuidoras apropiadas, en franjas de espesor uniforme que cubran el ancho determinado en la sección transversal especificada. De inmediato se procederá a la hidratación necesaria, tendido o emparejamiento, conformación y compactación, de tal manera que la subbase terminada avance a una distancia conveniente de la distribución.

### **Especificaciones.**

El Fiscalizador podrá autorizar también la colocación del material preparado y transportado de la planta, en montones formados por volquetes. El material no deberá ser movilizad repetidas veces por las motoniveladoras, de uno a otro costado, para evitar la segregación; se procurará más bien que el regado y conformación sean completados con el menor movimiento posible del agregado, hasta obtener una superficie lisa y uniforme de acuerdo con las alineaciones, pendientes y secciones transversales establecidas en los planos.

Cuando sea necesario construir la subbase completa en más de una capa, el espesor de cada capa será aproximadamente igual, y se emplearán para cada una de ellas los procedimientos aquí descritos hasta su compactación final.

**Forma de pago.**

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el constructor le será medido para fines de pago en m<sup>3</sup>, con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre excavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

**6. EXCAVACIÓN DE MATERIAL A MÁQUINA.****Definición.**

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

**Especificaciones.**

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20 m más el diámetro exterior del tubo.

En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de Constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de esta, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

#### **- Excavación a mano.**

Se entenderá por excavación a mano, aquella que se realice sin la participación de equipos mecanizados ni maquinarias pesadas, en materiales que pueden ser removidos mediante la participación de mano de obra y herramienta menor.



**- Excavación a máquina.**

Es la excavación que se realiza mediante el empleo de equipos mecanizados, y maquinaria pesada.

**Forma de pago.**

La excavación sea a mano o a máquina se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada.

Se tomarán en cuenta las sobre excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

**Conceptos de trabajo.**

Excavación de material a máquina.

Excavación de material manual.

**7. HORMIGONES****Definición.**

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener calidades especiales.

**Especificaciones.**

Hormigón Armado:

Es el hormigón simple al que se añade hierro de refuerzo de acuerdo a requerimientos propios de cada estructura.

Diseño del Hormigón:

Para obtener un hormigón bueno, uniforme y que ofrezca resistencia, capacidad de duración y economía, se debe controlar en el diseño.

- a) Calidad de los materiales
- b) Dosificación de los componentes
- c) Manejo, colocación y curado del hormigón

Al hablar de la dosificación hay que poner especial cuidado en la relación agua - cemento, que debe ser determinada experimentalmente y para lo cual se debe tener en cuenta lo siguiente:

- a) Grado de humedad de los agregados.
- b) Clima del lugar de la obra
- c) Utilización de aditivos.
- d) Condiciones de exposición del hormigón, y
- e) Espesor y clase de encofrado.

En general la relación agua - cemento debe ser la más baja posible, tratando siempre de que el hormigón tenga siempre las condiciones de impermeabilidad, manejo y trabajabilidad propios de cada objeto.

Mezclado:

El hormigón será mezclado a máquina, salvo el caso de pequeñas cantidades (menores de 100 Kg.) que se podrá hacer a mano. La dosificación se realizará al peso empleando una balanza de plataforma que permita poner una carretilla de agregado.

Cuando el hormigón sea trabajado a mano, la arena y el cemento deberán ser mezclados en seco hasta que tenga un color uniforme. El ripio o piedra picada se extenderá en una plataforma de madera o de metal, formando una capa de espesor uniforme; se humedecerán y luego se

agregarán el mortero seco. La mezcla se revolverá con palas, hasta que el conjunto quede completamente homogéneo.

#### Resistencia:

Cuando el hormigón no alcance la resistencia a la compresión a los 28 días (carga de ruptura) para cual fue diseñado; será indispensable mejorar las características de los agregados o hacer un diseño en un laboratorio de resistencia de materiales.

#### Pruebas de hormigón:

Las pruebas de consistencia se realizarán en las primeras paradas hasta que se establezcan las condiciones de salida de la mezcla; en el caso de haber cambios en la humedad de los agregados o cambios de temporal, y si el transporte de hormigón desde la hormigonera hasta el sitio de fundición fuera demasiado largo, o estuviera sujeto a evaporación apreciable, en estos casos se harán las pruebas en el sitio de empleo del hormigón. Las pruebas se harán en la frecuencia necesaria.

Las pruebas de resistencia a la compresión se las realizará en base a las especificaciones de la A.S.T.M. para moldes cilíndricos. Se tomarán por lo menos 4 cilindros por cada 30 m<sup>3</sup> de hormigón vaciado; dos serán probados a los siete días y los dos restantes a los 28 días. El resultado de los siete días se utilizará para estudiar condiciones de trabajo, mezcla, materiales, curado y relación a la resistencia a los 28 días, con el objeto de facilitar el control de resistencia de los hormigones. El resultado es valedero cuando se ha realizado un promedio de la serie de cilindros probados, los cuales no deben ser deformados ni defectuosos.

Cuando el promedio del resultado de los cilindros tomados en un día y probados a los siete días no llegue al 80 % de la resistencia exigida, se debe ordenar un curado adicional por un lapso máximo de 14 días y se ordenarán pruebas de carga en la estructura.

Si luego de realizadas las pruebas se determinan que el hormigón no es de la calidad específica, se debe reforzar la estructura o reemplazarla total o parcialmente según sea del caso y proceder a realizarse un nuevo diseño para las estructuras siguientes.

#### Aditivos:

Los aditivos se usarán en el hormigón para mejorar una o varias de las cualidades de este:

- a) Mejorar la trabajabilidad
- b) Reducir la segregación de los materiales
- c) Incorporar aire
- d) Acelerar el fraguado
- e) Retardar el fraguado
- f) Conseguir su impermeabilidad
- g) Densificar el hormigón, etc.

En todo caso el uso de los aditivos deberá ser aprobado por el ingeniero supervisor.

Colocación del hormigón:

El hormigón será colocado en obra con rapidez para que sea blando mientras se trabaja por todos los lados de los encofrados; si se ha fraguado parcialmente o ha sido contaminado por materias extrañas no deberá ser colocado en obra.

No se usará hormigón rehumedecido.

El hormigón será llevado a cabo en una operación hasta que el vaciado del tramo se haya completado, asegurando de esta manera la adhesión de las capas sucesivas, cuyo espesor no debe ser mayor de 15 cm. Se debe tener un cuidado especial en no producir segregación de materiales.

Consolidación:

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el ingeniero supervisor. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras.

Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de las unidades que están operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm. y por período cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

Curado del hormigón:

El objeto del curado es impedir o reintegrar la pérdida de humedad necesaria durante la etapa inicial, relativamente breve de hidratación.

Se dispondrá de los medios necesarios para mantener las superficies expuestas de hormigón en estado húmedo después de la colocación del hormigón; el tiempo de curado será de un período de por lo menos 14 días cuando se emplea cemento normal tipo Portland (tipo Y), modificando (tipo II) o resistente a los sulfatos (tipo V y por lo menos 21 días cuando se emplea cemento frío (tipo VI)

El hormigón será protegido de los efectos dañinos del ácido, frío, viento, agua y golpes mecánicos. El curado deberá ser continuo. Tan pronto el hormigón comience a endurecer, se colocará sobre el hormigón arena húmeda, sacos mojados, riegos frecuentes y en el caso de losas y pavimentos inundación permanente.

Se podrá emplear compuestos de sellado para el curado siempre que estos compuestos sean probadamente eficaces y se aplicará después de un día curado húmedo.

Tolerancia para construcción con hormigón:

Las estructuras de hormigón deben ser construidas con las dimensiones exactas señaladas en los planos, sin embargo, es posible que aparezcan variaciones inadvertidas en estas dimensiones.

Las variaciones admisibles son las siguientes:

- Desviación de la vertical 5 mm. en 5 m.
- Desviación de la horizontal 5 mm. en 5 m.
- Desviación lineal 10 mm. en 5 m.

Al exceder estos valores será necesario remover las estructuras al costo del constructor.

### **Medición y pago.**

El hormigón será medido en metros cúbicos con dos decimales de aproximación. Determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

### **Conceptos de trabajo.**

Hormigón  $f'c=240$  kg/cm<sup>2</sup>

## **8. ACERO DE REFUERZO $FY=4200$ KG/CM<sup>2</sup>.**

### **Definición**

Se entenderá por colocación de acero de refuerzo el conjunto de operaciones necesarias para cortar, doblar, formar ganchos y colocar las varillas de acero de refuerzo, utilizadas para la formación de hormigón armado.

### **Especificaciones.**

El hierro estructural para ser colocado en la obra debe estar libre de escorias, grasa, arcilla, oxidación, pintura, o recubrimiento de cualquier material extraño que pueda reducir o no permitir una buena adherencia con el hormigón. Todo el hierro estructural con las dimensiones establecidas, doblándolo en frío, colocado en obra como se especifica o se establece en los planos estructurales. Los estribos u otros hierros que estén en contacto con la armadura principal serán debidamente amarrados con alambre galvanizado número 18, a fin de prevenir cualquier desplazamiento. El hierro de refuerzo deberá ser corrugado y tener su límite de fluencia no menor a 4200 kg/cm<sup>2</sup>. Ningún hormigón podrá ser vaciado antes de que el

fiscalizador haya inspeccionado y aprobado la colocación de la armadura. En todas aquellas superficies de cimentación u otros miembros estructurales principales en los cuales se coloque el hormigón directamente sobre el suelo, la armadura tendrá un recubrimiento mínimo de 5 cm. No se aceptará la reubicación o reajuste de armaduras durante la colocación del hormigón. El espaciamiento mínimo entre armaduras y los elementos embebidos en el hormigón, por ejemplo, tuberías será igual a 1.5 veces el tamaño máximo del agregado. Cuando sea necesario realizar traslapes se empleará las varillas en una longitud mínima de 40 cm. de cruce entre ellas y se sujetarán con alambre galvanizado. Se debe evitar cualquier traslape o unión de la armadura en puntos máximos de esfuerzo. Toda armadura será comprobada con las planillas de hierros de los planos estructurales correspondientes. Para cualquier reemplazo o cambio se consultará con el fiscalizador.

### **Medición y pago.**

Las cantidades a pagarse por hierro estructural serán en kg. medidos en sitio, de acuerdo a lo establecido en los planos y aprobados por el fiscalizador las cantidades de hierro se pagarán a los precios unitarios que conste en los documentos del contrato este pago constituirá la compensación de mano de obra, equipo, herramientas, materiales y otras operaciones conexas necesarias para la ejecución del rubro. La unidad de medición es el Kilogramo.

### **Conceptos de trabajo.**

Acero de refuerzo  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

## **9. Encofrado y desencofrado madera.**

### **Definición.**

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista.

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retira los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

**Especificaciones.**

Los encofrados construidos de madera pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y los suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada.

Los encofrados para tabiques o paredes delgadas estarán formados por tableros compuestos de tablas y bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menores de 1 cm.

Los tableros se mantendrán en su posición, mediante pernos, de un diámetro mínimo de 8 mm roscados de lado a lado, con arandelas y tuercas.

Estos tirantes y los espaciadores de madera formarán el encofrado, que por sí solos resistirán los esfuerzos hidráulicos del vaciado y vibrado del hormigón. Los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición, vertical o no, pero en todo caso no resistirán esfuerzos hidráulicos.

Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón. Antes de depositar el hormigón; las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite comercial para encofrados de origen mineral.

Después de que los encofrados para las estructuras de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por la fiscalización para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al Constructor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia.

**Forma de pago.**

Los encofrados se medirán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación de dos decimales.

Los encofrados de bordillos (2 lados) y los encofrados filos de losa se medirán en metros, con aproximación de 2 decimales.

Al efecto, se medirán directamente en la estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estén en contacto con los encofrados empleados.



No se medirán para efectos de pago las superficies de encofrado empleadas para confinar hormigón que debió ser vaciado directamente contra la excavación y que debió ser encofrada por causa de sobre excavaciones u otras causas imputables al Constructor, ni tampoco los encofrados empleados fuera de las líneas y niveles del proyecto.

La obra falsa de madera para sustentar los encofrados estará incluida en el pago.

El constructor podrá sustituir, al mismo costo, los materiales con los que está constituido el encofrado (otro material más resistente), siempre y cuando se mejore la especificación, previa la aceptación del Ingeniero fiscalizador.

## **10. REPLANTILLO HS 180 KG/CM2.**

### **Definición.**

Cuando a juicio del Ingeniero Supervisor de la obra el fondo de las excavaciones donde se implantaran estructuras no ofrece la consistencia necesaria para sustentarla y mantenerlos en su posición en forma estable, o cuando la excavación haya sido hecho en roca que por su naturaleza no haya podido afinarse un grado tal para que la estructura tenga el asiento correcto, o cuando se requiera el armado de acero estructural para construir una estructura y no debe estar este en contacto con el suelo se construirá un replantillo de 10 cm. de espesor mínimo, hecho de piedra triturada o cualquier otro material adecuado para dejar una superficie nivelada para una correcta colocación de la estructura.

### **Especificaciones.**

El replantillo se apisonará hasta que el rebote del pisón señale que se ha logrado la mayor compactación posible, para lo cual al tiempo del apisonado se humedecerán los materiales que forman el replantillo para facilitar la compactación.

La parte central de los replantillos que se construyan para apoyo de tuberías de hormigón será construida en forma de canal semicircular para permitir que el cuadrante inferior de la tubería descansa en todo su desarrollo y longitud sobre el replantillo.

Cuando el proyecto y/o el Ingeniero Supervisor así lo señale se construirán replantillos de hormigón simple o armado, en los que el hormigón será de la resistencia señalada por aquellos.

Los replantillos se construirán inmediatamente antes de empezar el armado de acero de refuerzo de las estructuras, previamente a dicho tendido el constructor deberá recabar el visto bueno del Ingeniero Supervisor para el replantillo construido, ya que en el caso contrario, éste podrá ordenar, si lo considera conveniente que se levante el acero colocado y los tramos de replantillo que considere defectuoso y que se construyan nuevamente en forma correcta, sin que el constructor tenga derecho a ninguna compensación adicional por este concepto.

### **Medición y pago.**

La construcción de replantillos será medida para fines de pago en metros cuadrados con aproximación de un decimal, con excepción de replantillo de hormigón simple o armado, los que se medirán en metros cúbicos, con aproximación a un decimal. Al efecto se determinará en la obra la superficie de replantillo construido o en volumen de replantillo de hormigón simple o armado construido de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Supervisor de la obra.

No se estimará para fines de pago las superficies o volúmenes de replantillo construidos por el constructor para rellenos de sobre excavaciones.

La construcción del replantillo se pagará a la constructora los precios unitarios estipulados en el contrato para los conceptos de trabajo que se detallan a continuación, los que incluyen la compensación al constructor por el suministro en la obra de los materiales utilizados, la mano de obra y todas las operaciones que deba ejecutar para la realización de los trabajos.

## **11. GABINETE CONTRA INCENDIOS**

### **Descripción.**

Incluye suministro e instalación de gabinetes de tol, pintado de color rojo, de dimensiones 0.7 x 0.22 m, con puerta de vidrio laminado de 3 mm de espesor, fácil de romper. Al interior de este gabinete, se incluye un extintor tipo ABC de 10 libras.

<b>GABINETE</b>	
MATERIAL	ACERO NEGRO
ESPESOR	0.6 mm
RECUBRIMIENTO	PINTURA ANTICORROSIVA COLOR ROJA
PUERTA	Vidrio laminado, espesor 3mm
<b>EXTINTOR</b>	
Tipo	ABC
Capacidad	10 lb
Color	Rojo
Agente extintor	Polvo Químico Seco al 75% fosfato Mono amónico

**Forma de pago:**

Se pagará por unidad (U).

**12. INSTALACIONES DE AGUA POTABLE.****Definición.**

Comprende el suministro, instalación y prueba de tuberías para agua potable, conexiones, piezas especiales de PVC, hierro galvanizado, cobre o polietileno necesarios que, en conjunto, servirá para conducir el agua potable dentro de una edificación desde la toma domiciliaria, hasta los sitios en que se requiera alimentar de ella los diversos servicios.

**Especificaciones.**

Para ejecutar las diferentes instalaciones sanitarias, el Constructor se sujetará a lo estipulado en los planos del proyecto y/o a las órdenes de la fiscalización, empleando los materiales que los mismos ordenen y que cumplan con las normas INEN correspondientes y las normas ASTM D- 1785-89.

Instalaciones de agua potable:

Instalación de tuberías. -

Las tuberías que se utilicen en el proyecto deberán cumplir con las normas INEN, correspondientes y deberán ser nuevas y con secciones uniformes.

Siempre que sea posible se emplearán tramos enteros de tubo, para las conexiones.

Los cortes requeridos en los tubos se harán precisamente en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, durante las operaciones de corte o roscado se aplicará aceite en la superficie que este trabajando.

Cuando en el proyecto se estipulen tramos de instalación que quedarán descubiertos, las tuberías deberán sujetarse a los muros respectivos por medio de abrazaderas, grapas, alcayatas, o cualquier otro dispositivo que garantice la buena ejecución de los trabajos y no impida el correcto funcionamiento de la red de alimentación.

En la conexión de los ramales de los muebles sanitarios se dejarán bocas de tubería embutidas en los muros, dispuestas para atornillar dichos ramales después de que haya sido fabricado el enlucido de muros y dichas bocas quedarán al ras del muro, para lo cual se colocarán neplos corridos con uniones, de manera que una de las bocas de la unión enrase con el muro y pueda realizarse fácilmente la conexión posterior sin necesidad de romper el enlucido.

Todas las instalaciones alimentadoras de agua se probarán a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia de la fiscalización, quién hará las observaciones pertinentes y podrá exigir otra clase de pruebas que así lo estime conveniente.

Las fugas de agua localizadas durante la prueba hidrostática, y en general cualquier otro defecto que se presente, a juicio de la fiscalización, deberá ser reparado correctamente por el Constructor a su cuenta y cargo.

Cuando se vaya a ejecutar la prueba hidrostática de alguna red de alimentación de agua a la que no se hayan conectado las piezas, se utilizarán tapones macho o hembra, según corresponda, para obturar las bocas de las uniones colocadas de antemano para servir de conexión a los ramales de las piezas sanitarias. Tales tapones no serán retirados hasta que se ejecute la conexión definitiva de los muebles con el objeto de impedir la introducción de materias extrañas al interior de las tuberías.

Los tramos de tubería ya aprobados deberán quedarse con agua un tiempo prudencial para detectar cualquier falla.

Puntos de agua potable. -

La construcción de una red de tuberías para agua potable tiene como objeto terminar en una o más salidas, conocidas como "punto de agua" en los diámetros establecidos en los planos desde el cual se da servicio a un artefacto sanitario o toma de agua para diferente uso; el material a utilizarse es PVC presión unión roscable.

### **Forma de Pago.**

Instalaciones de agua potable

El suministro, instalación y prueba de las tuberías se medirá en metros lineales, con aproximación de dos decimales.

Los puntos de agua potable bajo la especificación enunciada se medirán por puntos.

El suministro e instalación de otros accesorios como: Toma siamesa 2", calefón y llave de jardín se medirá en unidades.

No se medirán para fines de pago las instalaciones de tuberías, conexiones y/o piezas especiales ejecutadas por el Constructor fuera de las líneas y niveles señalados en el proyecto, ni aquellas que hayan sido rechazadas por la fiscalización debido a su instalación defectuosa.

El pago se realizará de acuerdo con los precios estipulados en el contrato para cada uno de los rubros antes indicados, en el que además quedarán incluidas todas las operaciones que haga el Constructor para la instalación de la red, así como el suministro de los materiales necesarios.

### **Conceptos de trabajo.**

Unión PVC de 1"	Tubería PVC ROSCABLE 1/2"
Unión HG 90 2"	Tubería PVC ROSCABLE 1 1/2"
Tubería PVC ROSCABLE 1"	Tubería HG 2 1/2"
Tubería PVC ROSCABLE 3/4"	Tubería HG 1 1/2"

Codo PVC de 1" 90	Tee HG 2 1/2"
Codo PVC de 2" 90	Tee HG 2"
Codo HG 90 2 1/2"	Reductor HG 2 1/2" a 2" Bushing
Codo HG 90 2	Reductor PVC de 2" a 1
Codo PVC de 3/4" 90	Reductor PVC de 1" a 3/4"
Codo PVC de 1/2" 90	Reductor PVC de 1" a 1/2"
BOMBA DE CALOR	Reductor PVC de 3/4" a 1/2"
Válvula compuerta 1"	Válvula cortadora roseta de 1"
Válvula compuerta 2 1/2"	Válvula check de 2 1/2"
Válvula compuerta 02	Neplo HG D=150MM, L=0.10M
Tee PVC de 110mm	Manómetro de presión 0-100 PSI
Tee PVC de 2"	Presostato 40-60 psi
Tee PVC de 1	BOMBA 5HP EJE HORIZONTAL
Tee PVC de 3/4	BOMBA 1HP EJE VERTICAL
Tee PVC de 1/2"	

### **13. Instalaciones sanitarias.**

#### **Definición.**

Comprende el suministro, instalación y prueba de tuberías y demás accesorios para desagüe a fin de conformar las redes internas de alcantarillado, las cuales permitirán conducir las aguas negras y pluviales de una edificación hasta descargarla en el alcantarillado público, o en una fuente receptora previamente.

Para ejecutar las diferentes instalaciones sanitarias, el Constructor se sujetará a lo estipulado en los planos del proyecto y/o a las órdenes de la fiscalización, empleando los materiales que los mismos ordenen y que cumplan con las normas INEN correspondientes y las normas ASTM D- 1785-89.

### **Especificaciones.**

Instalación de tuberías. -

La instalación de tuberías y demás dispositivos que formarán parte de la red de alcantarillado en un edificio se hará dentro de las líneas y niveles señalados en el proyecto.

Los diámetros de las tuberías empleadas en la instalación de redes internas de alcantarillado serán los indicados en el proyecto y/o las órdenes de la fiscalización.

En las bajadas de aguas negras se deberán emplear tubos y piezas de PVC que en su extremo inferior quedarán directamente conectadas a la alcantarilla o caja de revisión por medio de un codo u otra pieza adecuada.

En las bajadas de aguas fluviales se emplearán tuberías del material que señale el proyecto y quedarán alojadas en las ubicaciones y dentro de las líneas y niveles señalados por aquellos.

La fiscalización revisará totalmente la instalación de las redes internas de alcantarillado antes de que sean rellenadas las zanjas correspondientes, y solamente recibirá tramo de alcantarillado totalmente terminados entre dos cajas de revisión de este o estructura similar, y comprobará que las juntas de los tubos que se encuentren correctamente fabricadas y libres de fugas, para cuyo efecto se realizarán las pruebas que estime conveniente.

Aquellas partes de las redes internas de alcantarillado que hayan sido defectuosamente instaladas deberán ser reparadas o removidas para su correcta reinstalación a satisfacción de la fiscalización; los trabajos que ejecutará el Constructor a su cuenta y cargo.

Puntos de alcantarillado y agua lluvia. -

Se entiende por punto de desagüe al conjunto de actividades que permiten instalar los desagües de los aparatos sanitarios y sumideros, conducirlos hacia el exterior del edificio en este caso hacia la red pública de alcantarillado. Está conformado por una tubería cuya boca debe estar

ubicada en un sitio exacto para acoplarse a un aparato sanitario o sumidero; el material más adecuado es el PVC para uso sanitario, E/C unión por cementado solvente.

La tubería para llegar a los desagües y sumideros se medirá como rubro aparte, razón por la que en el costo del punto de alcantarillado se deberá considerar los accesorios como codos, tees, yeas, solvente limpiador y soldadura para PVC rígido y demás accesorios requeridos para la conexión de los desagües de los artefactos sanitarios del proyecto.

### **Forma de pago.**

Instalaciones de alcantarillado

- \* El suministro, instalación y prueba de las tuberías se medirá en metros lineales, con aproximación de dos decimales.
- \* Los puntos de alcantarillado bajo la especificación enunciada se medirá por puntos.
- \* El suministro e instalación de otros accesorios como: rejillas, sumideros se medirá por unidad:

No se medirán para fines de pago las instalaciones de tuberías, conexiones y/o piezas especiales ejecutadas por el Constructor fuera de las líneas y niveles señalados en el proyecto, ni aquellas que hayan sido rechazadas por la fiscalización debido a su instalación defectuosa.

El pago se realizará de acuerdo con los precios estipulados en el contrato para cada uno de los rubros antes indicados, en el que además quedarán incluidas todas las operaciones que haga el Constructor para la instalación de la red, así como el suministro de los materiales necesarios.

### **Conceptos de trabajo**

- Tubería PVC 160mm Desagüe
- Tubería PVC 110mm Desagüe
- Punto de aguas servidas PVC 110mm Tipo B
- Punto de aguas servidas PVC 50mm Tipo B
- CODO PVC 110MM DESAGÜE
- CODO PVC 75MM DESAGÜE
- CODO PVC 60MM DESAGÜE



- CODO PVC 160MM DESAGÜE

#### **14. Instalación de sistema de drenaje pluvial**

##### **Definición.**

Es el conjunto de tuberías y accesorios de PVC desagüe u otro material, necesarias para evacuar aguas lluvias de cubiertas.

##### **Especificaciones.**

El contratista suministrará todos los bajantes, que fueren necesarios para el drenaje de aguas lluvias de la cubierta.

La tubería y accesorios de PVC desagüe cumplirán la NORMA INEN 1374, tubería de PVC E-C para uso desagüe, tipo B.

Los bajantes de aguas lluvias podrán ser de 50, 75 y 110 mm, según constan en los planos respectivos, irán anclados a las paredes con abrazaderas de tol y tornillos; los canalones recolectores serán de tol galvanizado de 1.20" e irán anclados a la estructura de la cubierta mediante platinas de hierro y tornillos.

##### **Forma de pago.**

La medida será el número de metros lineales construidos e instalados; el pago se hará al precio establecido en el contrato, luego de las pruebas correspondientes.

##### **Conceptos de trabajo.**

- Tubería PVC-S E/C desagüe 160mm
- Tubería PVC-S E/C desagüe 110mm
- Rejilla de aluminio 02"

## **15. Aparatos sanitarios**

### **Definición.**

Comprenderán todas las actividades que se requieren para el suministro e instalación de, inodoros, lavamanos, urinarios, fregaderos, papeleras y toalleros para las baterías sanitarias y cocinas.

### **Especificaciones.**

#### **Inodoros**

El inodoro deberá ser tipo savex, color a definirse, de primera calidad, con los herrajes completos, llave angular y tubería de abasto, empaque para el desagüe, tacos y tornillos de fijación y sellantes.

Requerimientos previos:

Revisión general de planos y artefactos sanitarios que deberán cumplir con la norma NTE INEN 1571, se realizarán pruebas y ensayos a costo del constructor; se notificará a fiscalización el inicio y condiciones de ejecución de los trabajos; verificar que se tomen las precauciones para no dañar los acabados circundantes.

Durante la ejecución:

Se debe constatar previamente que estén todos los acabados en perfecto estado luego se replantea a lápiz en el piso para centrar perfectamente el inodoro en su sitio; se marcan las perforaciones para los pernos de fijación, se taladran y colocan los tacos.

Se verifica la estanqueidad total de instalación, luego de lo cual se utilizará un sellante que asegure una junta estanca como permatex y cinta teflón; así como los empaques propios del fabricante esto para la conexión de agua de los artefactos sanitarios. Para un acople correcto de la taza del inodoro a la tubería de desagüe, se utilizará un empaque de cera que se ajusta a la abertura inferior de la taza y se asienta a presión sobre la boca del desagüe en el piso, logrando la posición nivelada del artefacto; se aprietan los pernos de fijación.

Posterior a la ejecución:

Antes de dar por terminada la instalación de una pieza sanitaria se debe realizar las pruebas respectivas para detectar si no hay fugas de agua o filtraciones, además se debe mantener los artefactos con agua a presión durante cierto tiempo; se deberá cerrar el ambiente y limpiar manchas en el piso y paredes si las hubiere.

Fiscalización aceptará o rechazará el aparato instalado, verificando que cumpla con las normas y el buen funcionamiento; por último, el constructor se hará cargo del mantenimiento hasta la entrega - recepción de la obra.

**Lavamanos:**

El lavamanos deberá ser de china vitrificada color a definirse, de primera calidad para empotrar en mueble, con grifería completa, llave angular y tubería de abasto, empaque para el desagüe, tacos y tornillos de fijación y sellantes.

El costo de la grifería debe incluirse en un rubro aparte del lavabo.

Requerimientos previos:

Revisión general de planos y artefactos sanitarios que deberán cumplir con la norma NTE INEN 1571, se realizarán pruebas y ensayos a costo del constructor; se notificará a fiscalización el inicio y condiciones de ejecución de los trabajos; verificar que se tomen las precauciones para no dañar los acabados circundantes, se abrirá un libro de obra y se constatará la presencia de herramienta adecuada y mano de obra calificada

Durante la ejecución:

Se debe constatar previamente que estén todos los acabados en perfecto estado luego se replantea a lápiz en el piso para centrar perfectamente el lavamanos en su sitio; Se verifica la estanqueidad total de instalación, luego de lo cual se utilizará un sellante que asegure una junta estanca como permatex y cinta teflón; así como los empaques propios del fabricante esto para la conexión de agua de los artefactos del desagüe en el piso, logrando la posición nivelada del artefacto; se aprietan los pernos de fijación.

Posterior a la ejecución:

Antes de dar por terminada la instalación de una pieza sanitaria se debe realizar las pruebas respectivas para detectar si no hay fugas de agua o filtraciones, además se debe mantener los artefactos con agua a presión durante cierto tiempo; se deberá cerrar el ambiente y limpiar manchas en el piso y paredes si las hubiere.

Fiscalización aceptará o rechazará el aparato instalado, verificando que cumpla con las normas y el buen funcionamiento; por último, el constructor se hará cargo del mantenimiento hasta la entrega - recepción de la obra.

### **Fregadero:**

El fregadero debe ser de acero inoxidable de dimensiones 100 x 51 cm, de un pozo, color metálico, acople para de desagüe, sifón, sellantes y demás accesorios para su correcto funcionamiento.

El suministro e instalación de grifería se pagará como un rubro a parte del fregadero.

Requerimientos previos:

Revisar los planos arquitectónicos y verificar las especificaciones del fregadero a instalarse, que cumpla con las normas de calidad. La grifería cumplirá con las normas NTE INEN: 602, 950, 967, 968, 969 y las establecidas en el ASTM; verificar los ambientes para ubicar correctamente los puntos de agua y de desagüe, tomar precauciones para no dañar los acabados y notificar a fiscalización el inicio de los trabajos.

Durante la ejecución:

Antes de la instalación, se dejará correr agua en las instalaciones de agua potable, a las que se conecta el artefacto sanitario con el propósito de limpiar basuras.

Para iniciar con la instalación del fregadero, se realizará un replanteo a lápiz en el mueble, se marca el corte del tablero, y será cortado sin fallas a continuación se conecta la tubería de desagüe mediante un acople de PVC de 38 mm. Para la conexión de la grifería del fregadero se empleará un sellante que asegure una junta estanca como permatex y cinta teflón; así como los empaques propios del fabricante. Al fregadero se le ajusta la mezcladora y el desagüe con

los respectivos empaques, luego se asegura el artefacto con un sello de silicona sobre el mueble; es posible entonces conectar las llaves angulares y tuberías de abasto a la mezcladora, así como el sifón de desagüe.

Posterior a la ejecución:

Se realizarán pruebas de funcionamiento de agua y desagües; con una inspección muy detenida para observar si hay fugas de agua o filtraciones, en cuyo caso se deberán hacer las rectificaciones respectivas y verificar nuevamente.

### **Forma de pago.**

La medición se lo hará por unidades (u) de lo realmente ejecutado y verificado en planos del proyecto y en obra. El precio a pagarse será el estipulado en el contrato.

### **Conceptos de trabajo.**

Inodoro tanque bajo

Lavamanos 2 llaves

Fregadero acero inoxidable

## **16. Construcción de pozos de revisión.**

### **Definición.**

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, especialmente para limpieza, incluye material, transporte e instalación.

### **Especificaciones.**

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores.

No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo con los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores.

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo con la carga que estos producen y de acuerdo con la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

### **Medición y pago.**

La construcción de los pozos de revisión se medirá en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo con el proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad a los diversos tipos y profundidades.

La construcción del pozo incluye: losa de fondo, paredes, estribos, cerco y tapa de HF.

La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo.

El pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato.

### **Conceptos de trabajo.**

Caja de revisión de 0.60x0.60mx1.00m.