

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO DE UN CENTRO COMUNAL
COMERCIAL**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

LUIS ENRIQUE CONDE OCHOA

Lima- Perú

2015

INDICE

	Pág.
RESUMEN.....	3
LISTA DE CUADROS.....	4
LISTA DE FIGURAS.....	5
LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS.....	6
INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	9
1.1 ARQUITECTURA.....	9
1.1.1 Edificación.....	9
1.2 ESTRUCTURAS.....	9
1.2.1 Descripción de las Estructuras	9
1.2.2 Selección del sistema estructural	10
1.2.3 Normas de diseño	10
1.2.4 Acero	11
1.2.5 Análisis estructural	11
1.3 INSTALACIONES SANITARIAS.....	11
1.3.1 Agua potable	11
1.3.2 Desagüe	12
1.4 INSTALACIONES ELECTRICAS.....	12
1.4.1 Descripción de las instalaciones	12
1.4.2 Sistema de iluminación	13
1.4.3 Suministro de energía	13
1.4.4 Sistema de Tierra.....	13
1.5 RESUMEN DE PRESUPUESTO DE PROYECTO.....	13
1.6 PLAZO DE EJECUCION.....	13
CAPÍTULO II: SITUACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO.....	14
2.1 UBICACIÓN GEOGRAFICA.....	14
2.2 TOPOGRAFIA DEL TERRENO.....	14
2.3 DESCRIPCION DEL TERRENO.....	14
2.3.1 Estudio de suelos	15
2.3.2 Condiciones climatológicas.....	15
CAPÍTULO III: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	16
3.1 DISEÑO ESTRUCTURAL.....	16
3.1.1 Generalidades.....	16
3.1.2 Características de la Estructura.....	16

3.1.3	Calculo Estructural.....	17
3.2	DISEÑO SANITARIO.....	39
3.2.1	Calculo de la máxima demanda.....	39
3.2.2	Calculo Hidráulico de la red de distribución de agua fría.....	40
3.3	DISEÑO ELECTRICO.....	43
3.3.1	Alcances.....	43
3.3.2	Calculo de la Máxima Demanda.....	43
3.3.3	Calculo de la carga instalada.....	44
3.3.4	Calculo de la resistencia de puesto a tierra.....	46
	CAPÍTULO IV: PRESUPUESTOS Y COSTOS.....	47
4.1	METRADOS.....	47
4.2	PRESUPUESTO.....	47
4.2.1	Gastos Generales.....	50
4.2.2	Relación de Insumos.....	51
4.2.3	Fórmula Polinómica.....	52
4.2.4	Calculo de Flete.....	53
4.2.5	Análisis de Costos Unitarios.....	53
4.3	CRONOGRAMA DE EJECUCION Y VALORIZADO.....	54
	CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	55
5.1	CONCLUSIONES.....	55
5.2	RECOMENDACIONES.....	56
	BIBLIOGRAFÍA.....	57
	ANEXOS	
	ANEXO A: CRONOGRAMAS	
	ANEXO B: PLANOS	
	REFERENCIAS	

RESUMEN

Básicamente el presente proyecto consiste en la elaboración de un expediente técnico que permita la construcción de una infraestructura que mejore el nivel de servicio de los productos y el intercambio comercial de las localidades de la sierra, considerando que las localidades carecen de la infraestructura comercial comunal, lo que afecta el nivel de vida debido a que los pobladores de esta zona debe recorrer largas distancias para abastecerse de productos que no producen en la zona y además no pueden expender sus productos razón por la cual se elabora el expediente técnico.

En ese sentido el informe de suficiencia se centra en los componentes del expediente técnico, para una mejor comprensión este informe consta de cinco capítulos las cuales son descritas a continuación:

El primer capítulo se muestra los aspectos generales del expediente como es el desarrollo arquitectónico de la edificación, dentro del perímetro de terreno de 18 m x 31 m; la parte estructura de la edificación que será diseñada con muros portantes confinados mediante columnas y vigas de arriostre con techo de tijerales metálicos de Perfiles de tubo rectangular y correas de tubo cuadrado con cobertura de planchas metálicas Calaminon; las instalaciones sanitarias que comprende la instalación de agua potable y la eliminación de aguas servidas y pluviales y las instalaciones eléctricas que comprende el sistema de iluminación.

El segundo capítulo comprende la ubicación del terreno, teniendo en cuenta que este expediente está elaborado para localidades en la sierra y con pendientes máximo de 8%, así como el tipo de suelo de la cual está compuesto.

El tercer capítulo comprende los cálculos justificativos del diseño estructural tanto para el boque administrativo, bloque de los puestos, cerco perimétrico; así como también el cálculo sanitario y eléctrico

El cuarto capítulo está compuesto por el presupuesto, metrados, análisis de costos, relación de insumos, fórmula polinómica, cronograma de ejecución, cronograma valorizado, cronograma de desembolso.

El quinto capítulo mostraremos que las soluciones y recomendaciones planteadas en este informe servirán como una guía en la elaboración de un expediente técnico de un centro comunal comercial para localidades de la sierra, que no cuentan con espacio público apropiado para la venta de sus productos.

LISTA DE CUADROS

Cuadro N ^o 1 Resumen de presupuesto del proyecto	17
Cuadro N ^o 2 Presión del viento.....	23
Cuadro N ^o 3 Factor de Forma “C”	23
Cuadro N ^o 4 Cálculo de peso total.....	26
Cuadro N ^o 5 Resumen de la Máxima Demanda.....	48
Cuadro N ^o 6 Velocidades máximas según Diámetro de tubería.....	49
Cuadro N ^o 7 Diámetro de Tuberías.....	51
Cuadro N ^o 8 Máxima Demanda.....	52
Cuadro N ^o 9 Sección Nominal de Conductor.....	54
Cuadro N ^o 10 Metrados.....	56
Cuadro N ^o 11 Presupuesto.....	56
Cuadro N ^o 12 Gasto General por servicio profesional y técnico.....	60
Cuadro N ^o 13 Gasto General por compra de Bienes.....	60
Cuadro N ^o 14 Gasto General por la contratación de servicio.....	60
Cuadro N ^o 15 Resumen de Gastos Generales.....	60
Cuadro N ^o 16 Relación de Insumos.....	61
Cuadro N ^o 17 Fórmula Polinómica	
Cuadro N ^o 18 Calculo de Flete	62
Cuadro N ^o 19 Análisis de Costos Unitarios.....	63
Cuadro N ^o 20 Diagrama Gant.....	64

LISTA DE FIGURAS

Figura N ^o 1 Ubicación.....	18
Figura N ^o 2 Planta de Bloque Administrativo.....	21
Figura N ^o 3 Presión de viento sobre techo administrativo.....	24
Figura N ^o 4 Espectro de Pseudo-Aceleraciones Modulo administrativo.....	26
Figura N ^o 5 Forma del tijeral.....	27
Figura N ^o 6 Puntos de apoyo del tijeral.....	27
Figura N ^o 7 Vista del primer bloque ingresado al SAP 2000.....	28
Figura N ^o 8 Esfuerzos cortantes máximos obtenidos en el SAP 2000.....	28
Figura N ^o 9 Diagrama de momentos máximos obtenido en el SAP 2000.....	29
Figura N ^o 10 Acero en Vigas.....	31
Figura N ^o 11 Acero en Columna.....	33
Figura N ^o 12 Detalle de Zapata.....	34
Figura N ^o 13 Acero en Zapata.....	37
Figura N ^o 14 Estructura final del bloque Administrativo.....	37
Figura N ^o 15 Planta de la cobertura de los puestos de venta.....	38
Figura N ^o 16 Espectro de Seudo Aceleraciones.....	41
Figura N ^o 17 Vista de Armadura y Detalle.....	42
Figura N ^o 18 Vista de la deformada por peso propio, viva y nieve.....	42
Figura N ^o 19 Diagrama de esfuerzos debido a la carga muerta.....	43
Figura N ^o 20 Diagrama de esfuerzos debido a la carga viva.....	43
Figura N ^o 21 Cimentación de Cerco Perimétrico.....	45
Figura N ^o 22 Isométrico – UH.....	50
Figura N ^o 23 Isométrico – Longitud.....	50
Figura N ^o 24 Varilla de Cobre Para pozo a tierra.....	55

LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

% : Porcentaje.
Amp : Amperaje
As : Area de acero
ASTM: Organismo de Normalización de los Estados Unidos.
C: Coeficiente sísmico
cm : centímetro
Cos f : Factor de potencia
D: carga muerta
E : carga de sismo
e: Espesor
Ea = Empuje activo
EP = Empuje pasivo
f["]c: resistencia a la comprensión
fy :Resistencia a la fluencia del acero estructural
g :cuantia minima para columnas
Hz:Frecuencia
I: Intensidad en amperios
Ka : Coeficiente de resistencia activa
Kg/cm2: Kilogramo por centímetro cuadrado
Kg/m2: kilogramo por metro cuadrado
Km/t : velocidad
KP = Coeficiente de resistencia pasiva
Kw: kilo watt (potencia)
L: carga viva
Lts/seg : litros por segundo
m : Metros
m.c.a : milímetros cúbicos de agua
M.D= Máxima demanda
M/s2 : aceleración (gravedad)
m2: Metros cuadrados.
m3 : Metros cúbicos.
MPa : Mega Pascales
Mu = Momento ultimo
Ø:diámetro

Ph : Presión de viento
PU : Esfuerzo cortante último
PVC : polivinilo de cloruro
qa : Capacidad portante
qm : presión neta del suelo
Qs :Carga mínima de nieve sobre el suelo
R: Coeficiente de reducción
RNE: Reglamento nacional de edificación
S : carga de nieve
S.A.P :Standard Americano Pesado
S: Factor de suelo
S10 : programa de computo para elaborar presupuestos
SAP 2000: software para cálculo estructural.
Smin : cuantía mínima
SS.HH : Servicios Higiénicos
TD : tableros de distribución
TG : tablero principal
t-m : tonelada por metro
U.H : Unidades hunter
V= tensión eléctrica volt
W: carga de viento
Yc :Peso específico del concreto
Ys: Peso específico
Z: Factor de zona
 ρ = Resistividad del Terreno
 σ_t :Esfuerzo permisible del terreno
 Φ : Angulo de fricción
 Ω -m : ohms por metro

INTRODUCCION

El presente informe es la elaboración de un expediente técnico de un Centro Comunal Comercial de 31.00m x 18.00m, con sus respectivas áreas de expendio de productos, servicios higiénicos y área de administración, que permita atender y brindar al público usuario condiciones aceptables de salubridad e higiene en las zonas andinas de nuestro querido Perú.

Para la realización del presente expediente se han tomado todos los datos de campo necesarios para la formulación técnica de los diseños para la ejecución.

Se presenta una memoria descriptiva, memoria de cálculo de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones, especificaciones técnicas, presupuesto, costos unitarios, relación de insumos, valorizaciones, estudio de suelos y anexos.

La motivación del presente informe es de poder conocer los procedimientos adecuados para la elaboración de un expediente técnico de un Centro Comunal Comercial.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Arquitectura

1.1.1 Edificación

Este proyecto es de una planta, cumple con las normas y reglamentos vigentes en el país.

a) Volúmenes:

Construcción de dos bloques y de un solo piso que se integra a las construcciones.

La distribución de los bloques es el siguiente:

Bloque administrativa y servicios:

- Administración
- depósito
- 02 puestos de venta
- SS.HH. para damas y Varones

Bloque de puestos de venta

- 32 puestos de venta
- Circulación

b) Circulaciones:

Canales de Circulación

Considerando las especificaciones de tipo de edificaciones para puestos de venta, la circulación dentro de la edificación distingue dos tipos de canales: Circulación Abierta para Tránsito Público, que se origina desde el acceso al mercado y a cada bloque, por las puertas que dan acceso desde la parte lateral de la edificación.

1.2 ESTRUCTURAS

1.2.1 Descripción de las Estructuras

El proyecto de estructuras desarrollado consta de una edificación de dos bloques y de un solo nivel con techo inclinado para uso de Mercado Comunal.

Bloque administrativo

Estará conformado por muros de soga con ladrillo Tipo KK confinados en su dirección horizontal y vertical mediante columnas de 0.15x 0.30, este conjunto conformado por muros y columnas se consideran como elementos resistentes a las fuerzas horizontales las vigas con una sección de 0.15x0.25 y sobre los muros de soga.

El techo está conformado por una estructura de tijerales metálicos con tubo de acero de sección cuadrada y correas de tubo cuadrado de 50x50x2.00 mm y cobertura de paneles metálicos con 3 trapecios de 12 cm de altura de material acero alum y zinc

Bloque de puestos de venta

Este bloque está conformado por un pórtico metálico de tubos cuadrados y rectangulares de acero ASTM A 500, las columnas son tubos de sección cuadrada, empotrados en la cimentación y los tijerales o armadura principal está conformado por perfiles ASTM A36 y tubos de acero de sección cuadrada y rectangular ASTM A 500 según se muestran en los planos.

Las correas están conformadas por perfiles metálicos y que tendrán la función de soportar las cargas viva de montaje, mantenimiento de Viento y de nieve.

La cobertura del techo es similar al bloque administrativo.

1.2.2 Selección del Sistema Estructural.

El sistema estructural que se adopta para la elaboración del expediente técnico del Centro Comunal Comercial tiene como punto de partida las condiciones climatológicas y las cargas de servicio a las que estará sometida la estructura durante su vida útil, el número de pisos y teniendo en cuenta sobre todo la categoría de edificación con respecto a la seguridad, según lo especificado por las normas y reglamentos vigentes, asimismo también las condiciones de ataque de agentes agresivos como insectos, humedad, empujes laterales, cargas vivas en los techos etc.

En consecuencia el sistema estructural adoptado es un sistema de muros portantes confinado con columnas y vigas de arriostre y pórticos de estructura metálica

1.2.3 Normas de Diseño

Se ha considerado como código básico para el diseño de las estructuras existentes, el Reglamento Nacional de Edificaciones. Este reglamento incluye las Normas Técnicas de edificación:

E.020 "Cargas"

E.030 "Diseño Sismo-Resistente" (Norma 2003)

E-050 "Suelos y cimentaciones"

E.060 "Concreto Armado"

E.070 "Albañilería"

E-090 Estructuras metálicas "

En conjunto, estas normas incluyen consideraciones detalladas para la carga muerta, carga viva, carga de sismo, métodos aceptados de análisis y diseño,

factores de carga y coeficientes de seguridad para cada uno de los elementos estructurales y materiales.

1.2.4 Acero

Corrugado: f_y 4200 Kg/ Cm² grado 60.

Perfiles para las estructura metálica $f_y = 2530$ kcm². ASTM A-36 y de $f_y = 2690$ ASTM A-500

1.2.5 Análisis Estructural

El análisis de la estructura se ha realizado mediante métodos elásticos y lineales, apoyados por un análisis matricial efectuado por el programa de análisis estructural SAP 2000, que ha sido desarrollado por Computers & Structures Inc. of Berkeley, California, USA.

a) Análisis por Cargas de Gravedad

Para el análisis por cargas de gravedad, se consideró el peso propio de la estructura, y las sobrecargas mínimas reglamentarias.

b) Cargas Producidas por Viento:

Análisis de las cargas producidas por la acción de ráfagas de viento sobre la estructura metálica.

c) Cargas de Nieve

Carga mínima de nieve sobre el suelo será de $Q_s = 0.40$ KPA (40 Kg/m²)

Para techos con pendiente: entre $> 15^\circ$ y 30°

1.3 INSTALACIONES SANITARIAS

Las instalaciones sanitarias de la edificación comprende la instalación de agua potable, eliminación de las aguas servidas, la eliminación de las aguas pluviales y ventilación.

El estudio considera los siguientes ambientes:

SS.HH para damas: 02 inodoros y 03 lavatorios, y 01 Inodoro para discapacitados

SS.HH. para varones: 01 inodoros, 03 lavatorios y 02 urinarios y 01 Inodoro para discapacitados

Las cantidades de aparatos están dentro de las cantidades especificadas en la Norma IS-010 del RNE.

1.3.1 Agua Potable

a) Alimentación y sistema de almacenamiento de agua

La provisión de agua potable se considerara directamente de la red pública con una tubería PVC SAP $\varnothing 1 \frac{3}{4}$ ", con medidor en la entrada a la edificación alojada en una caja de medidor para agua potable

b) Redes de distribución

Agua fría

Las redes de tubería para agua fría serán con tuberías de Ø 1/2", 3/4", 1" PVC SAP y con válvulas de bronce para el control y reparaciones ubicadas al ingreso de los ambientes.

1.3.2 Desagüe

1.3.1 Tuberías de desagüe:

Todas las redes de evacuación de aguas servidas son de PVC livianos SAL con los diámetros especificados con una pendiente mínima del 1.00 %

Las tuberías de desagüe de Ø 4" se emplean para los inodoros y las de Ø 2" para los lavatorios, duchas, sumideros y tuberías de ventilación

Sumideros:

Los sumideros serán de bronce tipo rejilla fijados con tornillos de Ø 2" en todos los SS.HH y en las salidas llevan trampas P, para evitar de salida de olores.

Ventilación:

Las tuberías de ventilación son de Ø 2" PVC SAL que se ubican en los aparatos de mayor altura (lavatorios) e inodoros según plano y terminan en sombrero a 0.30 m del nivel del techo.

Evacuación final de las aguas servidas

La evacuación de las aguas servidas serán mediante tuberías PVC UF S-25 Ø 150 MM x 5 m, y la descarga final es a un buzón existente dentro del área del terreno.

1.3.3 Evacuación de Aguas Pluviales

Las aguas de lluvia de los techos serán eliminados mediante tuberías de Ø 3" PVC SAP, que se ubican en los extremos y medios de los techos tal como se muestran en los planos, la descarga será a las cuentas de aguas pluviales.

1.4 INSTALACIONES ELECTRICAS

Comprende el diseño de las instalaciones en:

Baja Tensión (220 V.)

Sistema de iluminación.

1.4.1 Descripción de las Instalaciones

El suministro de energía al tablero principal TG será en sistema monofásico.

a) Red de alimentadores

Se ha proyectado del tipo empotrado en piso.

El conductor alimentador se ha dimensionado para la máxima demanda de potencia obtenida en el área correspondiente más un 25 % de reserva.

b) Red de Alumbrado y tomacorrientes

Se ha proyectado del tipo empotrado con capacidad para satisfacer demandas del orden de 25 W/m², según el código Nacional de electricidad y de acuerdo al tipo de edificación.

Los tomacorrientes y salidas de fuerza Irán con un tercer conductor de puesta a tierra.

1.4.2 Sistema de iluminación

En lo referente a la iluminación interior se propone la instalación de luminarias fluorescentes lineales 2x36w y en los ambientes como SS.HH, deposito, pasajes de circulación con luminarias tipo ahorradoras o luz blanca de 20 W.

1.4.3 Suministro de energía:

La energía eléctrica será suministrada desde la Red de Baja tensión del concesionario local, con los parámetros:

Frecuencia: 60 Hz,

Tensión: 220 Voltios

1.4.4 Sistema de Tierra

Se ha considerado la ubicación de un pozo de tierra en los exteriores tal como se muestra en los planos, desde este pozo irá un conductor desnudo hacia el Tablero General, el mismo se distribuirá a todos los circuitos que lo requieran.

1.5 RESUMEN DE PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Cuadro N° 1 Resumen de presupuesto del proyecto

COSTO DIRECTO		280,602.61
GASTOS GENERALES	7.00%	19,642.18
UTILIDAD	6.00%	16,836.16
SUB TOTATOTAL		317,080.95
IGV	18.0%	57,074.57
PRESUPUESTO DE OBRA		374,155.52
SUPERVISION	4.81%	18,000.00
COSTO TOTAL		392,155.52

Son: trescientos noventa y dos mil ciento cincuenta y cinco con 52/100 nuevos soles

1.6 PLAZO DE EJECUCION

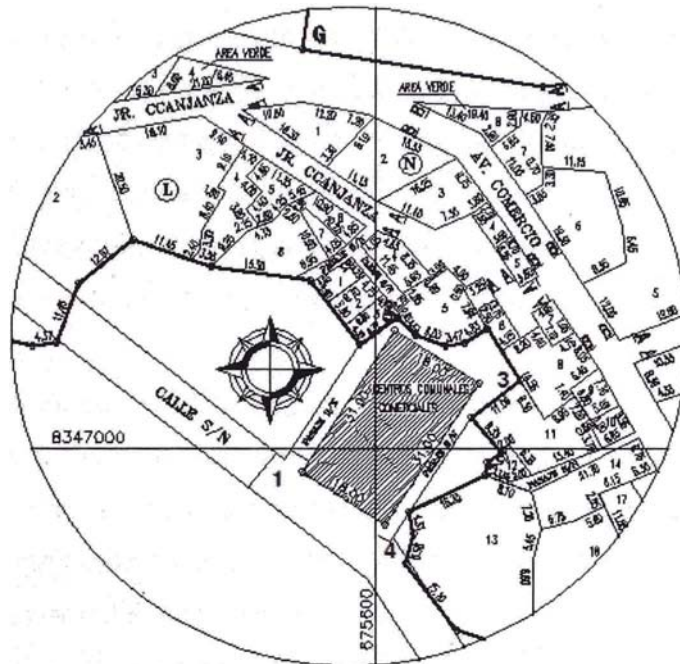
El plazo proyectado es de 90 días calendarios.

CAPÍTULO II: SITUACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

2.1 UBICACIÓN GEOGRAFICA

Esta infraestructura estará ubicado en alguna región de los andes como puede ser Ayacucho.

Es importante conocer la ubicación exacta debido a que cada proyecto realizado en un lugar no es igual en otro.



UBICACION
ESC: 1/1000

Figura N° 1 Ubicación

El área total del terreno es de 558.00 m².

2.2 TOPOGRAFIA DEL TERRENO

La topografía del terreno y el área de influencia de la cual se diseñara el Centro Comunal Comercial tienen un relieve llano con una pendiente promedio del 8 %. En general para el estudio la topografía y geofoma del área son de baja pendiente.

2.3 DESCRIPCION DEL TERRENO

Para poder realizar el expediente técnico se tendrán un suelo que presente las siguientes características:

- suelos sedimentarios conformadas por granos de arena fina, limo arcilla de poca plasticidad de color marrón y con presencia de piedras grandes mayores a

10", en la profundidad explorada, mejorando la calidad de suelo con la profundidad en que se observan suelo compuesto por gravas de canto redondeada y botonería de piedra, en general el suelo es muy variable en la dirección horizontal y vertical

El área total del terreno es 558 M2 y el perímetro es de 98 ml.

2.3.1 Estudio de suelos

Se contara ya con un estudio de suelos para las características mencionadas párrafos arriba los cuales nos brindara las siguientes informaciones

El sub suelo donde se edificara el proyecto está conformado por suelo arena limosa, compacidad media y plasticidad muy baja en un 62 % y piedras tamaño promedio entre 4" y 25" en un porcentaje de 38 %

- No existe peligro de licuación de suelos en la zona de estudio
- La capacidad portante del suelo obtenida en la calicata es de 0.90 kl/cm2.
- La cimentación de la estructura a proyectar deberán ser dimensionadas de tal forma que apliquen al terreno una carga no mayor de 0.90 kg/cm2. la misma que garantiza todas las condiciones de trabajo de la estructura. para profundidades mayores a 1.0 m. con respecto al terreno natural.
- Peso específico $\gamma_s = 1600 \text{ kg/m}^3$
- Angulo de fricción $f = 18^\circ$
- Coeficiente de fricción = 0.5
- Es conveniente indicar que los materiales constructivos a emplearse en las estructuras de fundación deberán ser de buena calidad, los agregados deben cumplir las exigencias de las normas respectivas

Con esta información se procederá más adelante a diseñar el Centro Comunal Comercial.

2.3.2 Condiciones climatológicas:

Las condiciones climatológicas que tomaremos será un clima que presenta tres variaciones demarcadas y con microclimas especiales. Estas variaciones climáticas se explica de acuerdo a las temperaturas promedio captadas como por ejemplo en el departamento de Ayacucho durante los meses del año con comportamientos climáticos (lluvia, nube, viento, radiación solar, granizada etc.). Esto nos permitirá determinar la carga de viento según la velocidad del viento del mapa eólico del Perú y cargas de nieve para techos inclinados según se especifica en la norma.

CAPÍTULO III: INGENIERÍA DEL PROYECTO

3.1 DISEÑO ESTRUCTURAL

3.1.1 Generalidades

La finalidad del presente es realizar los cálculos justificativos del diseño estructural de las estructuras Metálicas: armadura tipo cercha, correas y cobertura.

La estructura a calcular es una Viga metálica tipo cercha con un ángulo de 17.8° aproximadamente y esta estructura se apoya en las columnas de Tubo cuadrado empotrados en el piso en dados de concreto.

NORMATIVIDAD

Se considera en la verificación estructural la normatividad:

RNE 2009, Capítulo E020 Cargas.

RNE 2009, Capítulo E090ACERO

a) Procedimiento de evaluación

Análisis de desplazamientos: Se verificará los desplazamientos obtenidos en el programa SAP2000 V15.01 tomando como referencia los establecidos en la Norma correspondiente.

Verificación de esfuerzos: Entre los parámetros que intervienen en la verificación estructural se encuentran la resistencia al corte, flexión, carga axial en los perfiles de la cobertura.

Se ha considerado para su diseño cargas propias, cargas vivas, cargas de viento.

3.1.2 Características de la estructura

Características de los materiales:

- Acero estructural: ASTM A-36 (planchas y perfiles)
- Acero estructural: ASTM A-500 (tubos de sección cuadrada y rectangular)
ASTM A-36
- Módulo de Elasticidad del concreto $E = 2.039 \times 10^4 \text{ Kg/cm}^2$
- Resistencia a la fluencia del acero estructural, $f_y = 2530 \text{ Kg/cm}^2$
- Perfiles Laminados, ASTM A36, $F_y = 36 \text{ KSI}$ ASTM A-500
- Módulo de Elasticidad del concreto $E = 2.039 \times 10^4 \text{ Kg/cm}^2$
- Resistencia a la fluencia del acero estructural, $f_y = 2690 \text{ Kg/cm}^2$
- Perfiles Laminados, ASTM A 500

3.1.3 Calculo Estructural

A) Primer bloque

Diseño estructural del primer bloque (administrativo, puestos de venta y servicios higiénicos)

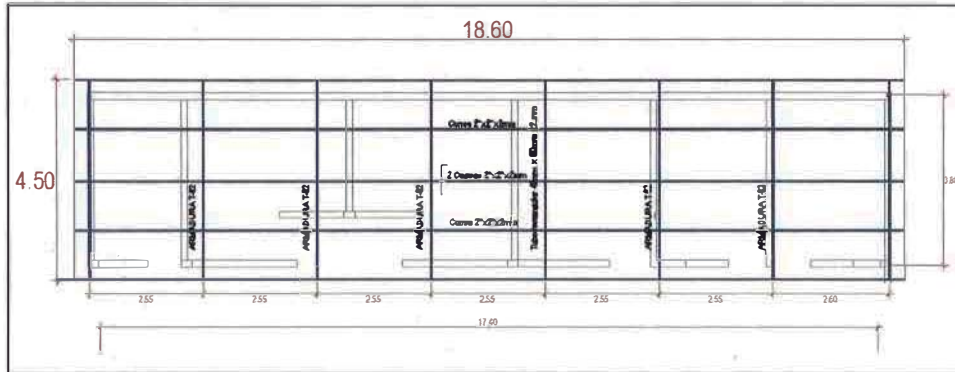


Figura N° 2 Planta de Bloque Administrativo

Área= 83.70 m²

a) Metrado de cargas

- Calculo del peso del tijeral

Longitud de tubos del tijeral = 6.56 m

Peso por metro lineal de tubo cuadrado de =6.165 kg/m

Área a techar = 83.7 m²

Peso del tijeral= 656x6.165 = 40.44 kg

Peso total = 8x40.44/ 83.7 = 3.86 kg/m²

- Calculo del peso de las calaminas

Peso de la cubierta del catálogo = 4.50 kg/ m²

- Peso de las correas

Numero de correas = 6

Peso de la correa por unidad de longitud = 1.3 kg/ m

Longitud de una correa= 18.6 m

Peso total = 6x18.60x1.3 = 145.08 kg

Peso por metro cuadrado = 145.08 /83.7 = 1.73 kg/m²

- Fuerza de viento

Se supone una dirección horizontal para el viento

Velocidad de diseño (de la norma)

La velocidad de diseño del viento hasta 10 m de altura.

Será la velocidad máxima adecuada a la zona de ubicación de la edificación (Ver Anexo 2) pero no menos de 75

Km/h. La velocidad de diseño del viento en cada altura de la edificación se obtendrá de la siguiente expresión.

$$V_h = V \left(\frac{h}{10} \right)^{0.22}$$

donde:

V_h : velocidad de diseño en la altura h en Km/h
 V : velocidad de diseño hasta 10 m de altura en Km/h
 h : altura sobre el terreno en metros

En nuestro caso $h = 3.25$ m (altura promedio desde el terreno)

$V = 65$ km/h

Luego

$V_h = 65(3.25/10)^{0.22} = 50.76$ km/h

Carga exterior del viento

La carga exterior (presión o succión) ejercida por el viento se supondrá estática y perpendicular a la superficie sobre la cual actúa. Se calculará mediante la expresión

Cuadro N° 2 Presión del viento

$P_h = 0,005 C V_h^2$	
donde:	
P_h	: presión o succión del viento a una altura h en Kg/m ²
C	: factor de forma adimensional indicado en la Tabla 4
V_h	: velocidad de diseño a la altura h , en Km/h, definida en el Artículo 12 (12.3)

TABLA 4 FACTORES DE FORMA (C) *		
CONSTRUCCIÓN	BARLOVENTO	SOTAVENTO
Superficies verticales de edificios	+0,8	-0,6
Anuncios, muros aislados, elementos con una dimensión corta en la dirección del viento	+1,5	
Tanques de agua, chimeneas y otros de sección circular o elíptica	+0,7	
Tanques de agua, chimeneas, y otros de sección cuadrada o rectangular	+2,0	
Arcos y cubiertas cilíndricas con un ángulo de inclinación que no exceda 45°	+0,8	-0,5
Superficies inclinadas a 15° o menos	+0,3-0,7	-0,6
Superficies inclinadas entre 15° y 60°	+0,7-0,3	-0,6
Superficies inclinadas entre 60° y la vertical	+0,8	-0,6
Superficies verticales ó inclinadas (planas ó curvas) paralelas a la dirección del viento	-0,7	-0,7

* El signo positivo indica presión y el negativo succión.

Cuadro N°3 Factor de Forma "C"

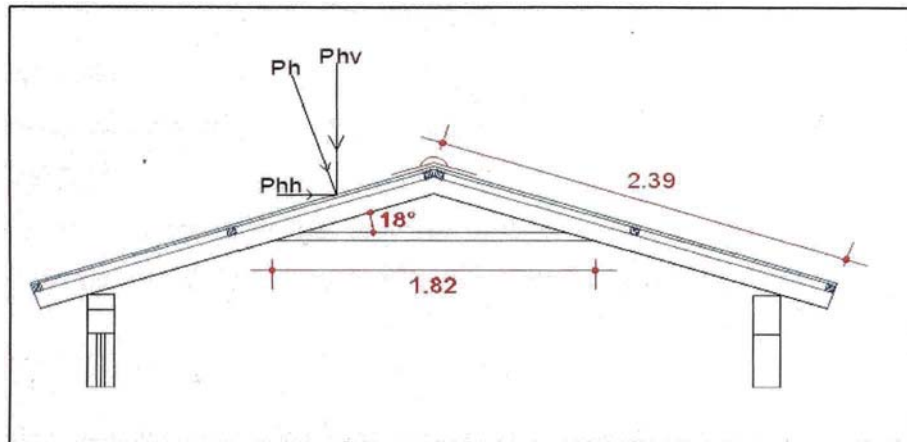


Figura N° 3 Presión de viento sobre techo administrativo

Considerando:

Barlovento: considerando presión $c=0.7$ $Ph=0.005 \times 0.7 \times 50.762 = 9.01 \text{ kg/m}^2$

Sotavento: considerando succión $c=-0.3$ $Ph=-3.86 \text{ kg/m}^2$

Considerando succión $c=-0.6$ $Ph= -7.73 \text{ kg/m}^2$

$Ph = 9.01 \text{ kg/m}^2 \times \sin(18) = 2.78 \text{ kg/m}^2$

$Pv = 9.01 \text{ kg/m}^2 \times \cos(18^\circ) = 8.56 \text{ kg/m}^2$

- Carga debido a la nieve

La inclinación de la estructura es de 18° entonces

Carga de nieve = $0.8 \times 40 \text{ kg/m}^2 = 32 \text{ kg/m}^2$ (RNE E 020)

b) Resumen de cargas

- Carga muerta

Es el peso de los materiales, dispositivos de servicio, equipos, tabiques y otros elementos soportados por la edificación, incluyendo su peso propio, que sean permanentes o con una variación en su magnitud, pequeña en el tiempo.

$CM = PPLANCHAS + PTIJERALES + PCORREAS = 4.50 + 3.86 + 1.73 = 10.09 \text{ kg/m}^2$

- Carga viva

$CV = PS/C + PNIEVE = 50 + 32 = 82 \text{ kg/m}^2$

- Carga de viento

$CVI = CV = 8.56 \text{ kg/m}^2$

- Carga sísmica

Son aquellas cargas debidas a los sismos y se aplican en conformidad con la Norma Técnica de Edificación E.030 para diseño sismo resistente. El análisis sísmico de cada módulo se ha realizado utilizando el análisis sísmico espectral.

Las pseudo-aceleraciones usadas, son:

Espectro de pseudo aceleraciones

Factor de zona	Z = 0.4	
Factor	U = 1.3	
Factor de suelo	S = 1.2	TP = 0.6
Coefficiente de reducción	R = 8	

$$S_a = ZUSCg/R$$

Donde g es la aceleración de la gravedad: $g = 9.81 \text{ m/seg}^2$. Para calcular el coeficiente sísmico C, se utiliza la formula dada por la norma:

$$C = 2.5 \left(\frac{T_p}{T} \right), \quad C \leq 2.5$$

Un gráfico de la pseudo-aceleración como un porcentaje de la gravedad se muestra a continuación:

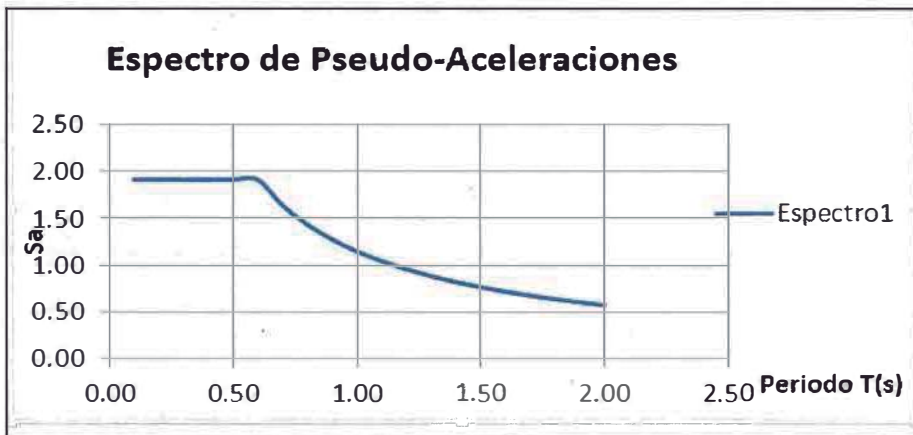


Figura N° 4 Espectro de Pseudo-Aceleraciones Modulo administrativo

c) Combinaciones de carga

1.4D

1.2D +1.6L+0.5 S

1.2 D +1.6 S+(0.5L O 0.8 W)

1.2 D+1.3W+0.5L+0.5 S

1.2 D +/- 1.0 E +0.5 L +0.2 S

0.9 D +/- (1.3 W O 1.0 E)

Donde:

D: carga muerta

L: carga viva

S : carga de nieve

W: carga de viento

E : carga de sismo

d) Diseño en SAP 2000

El análisis de la estructura se ha realizado mediante métodos elásticos y lineales, apoyados por un análisis matricial efectuado por el programa de análisis estructural SAP 2000, que ha sido desarrollado por Computers & Structures Inc. of Berkeley, California, USA.

La selección de los elementos se hizo considerando el método de Diseño LRFD-1999. Para el cálculo estructural con la geometría en 3D de la planta, se utilizó el software SAP2000.

resultados

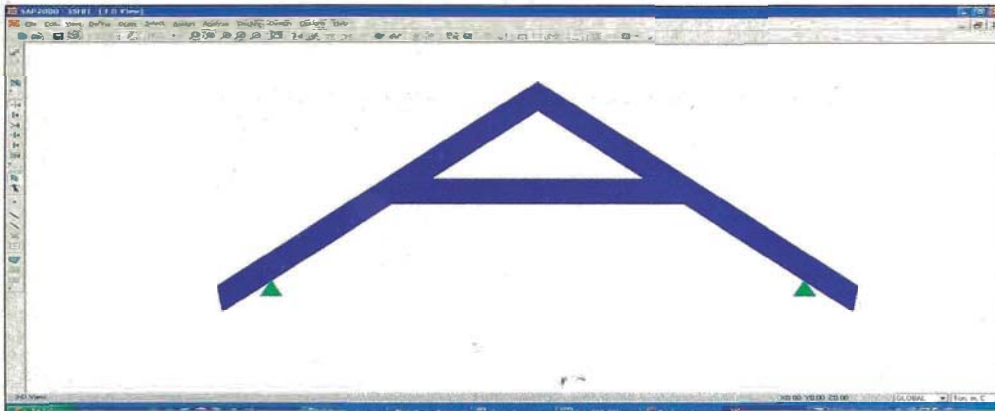


Figura N° 5 Forma del tijeral

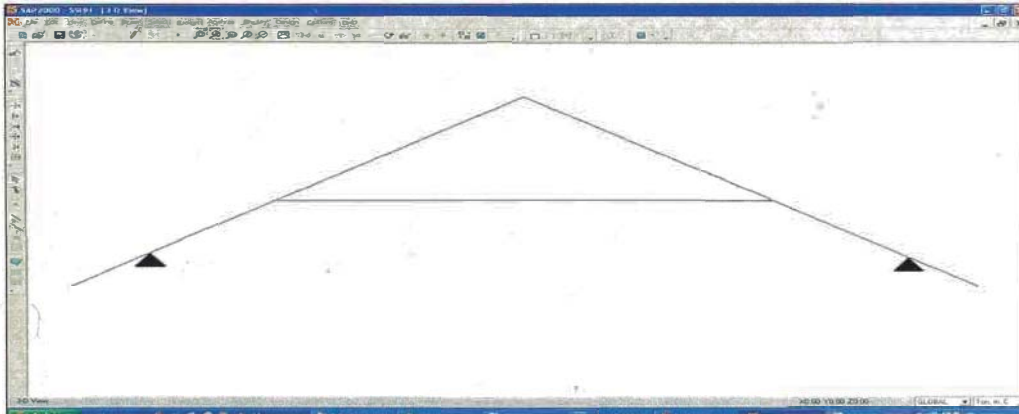


Figura N° 6 Puntos de apoyo del tijeral

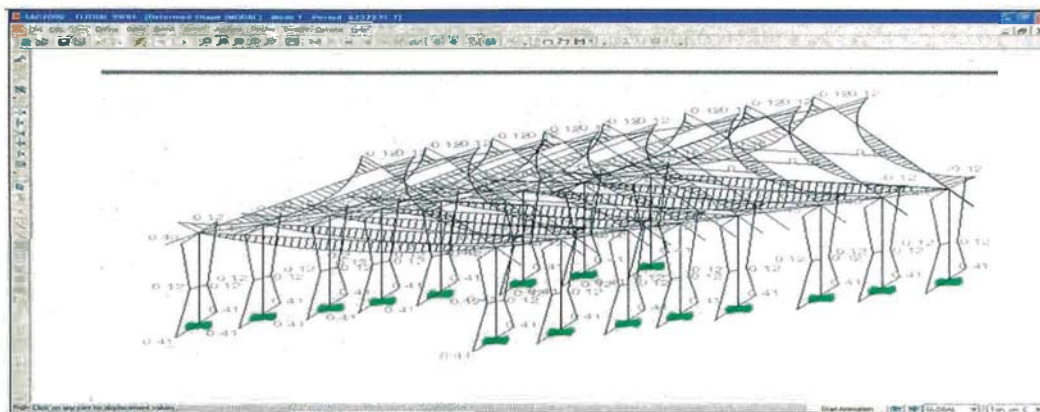


Figura N° 7 Vista del primer bloque ingresado al SAP 2000

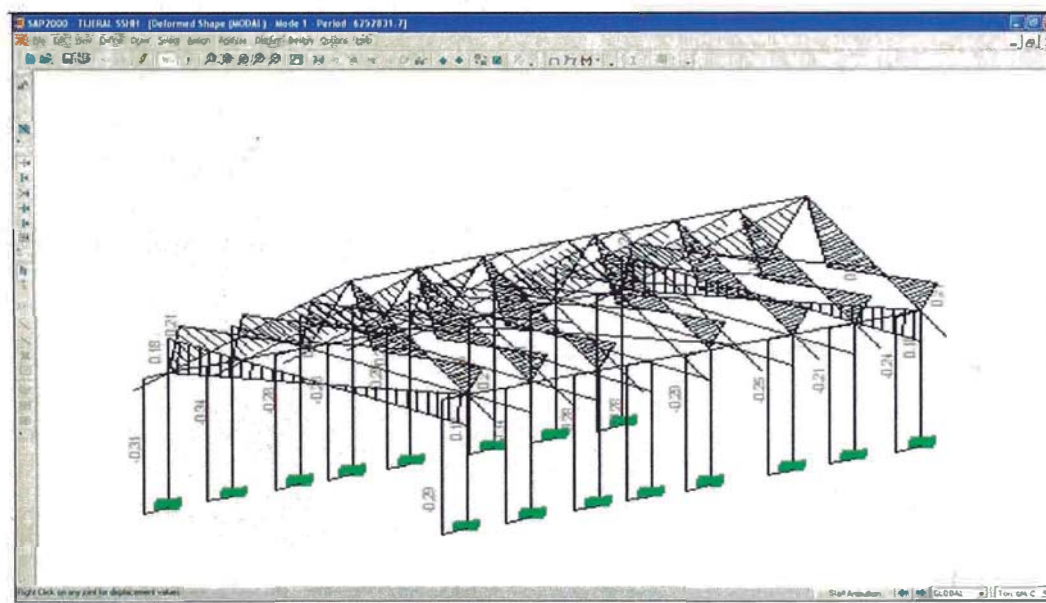


Figura N° 8 Esfuerzos cortantes máximos obtenidos en el SAP 2000

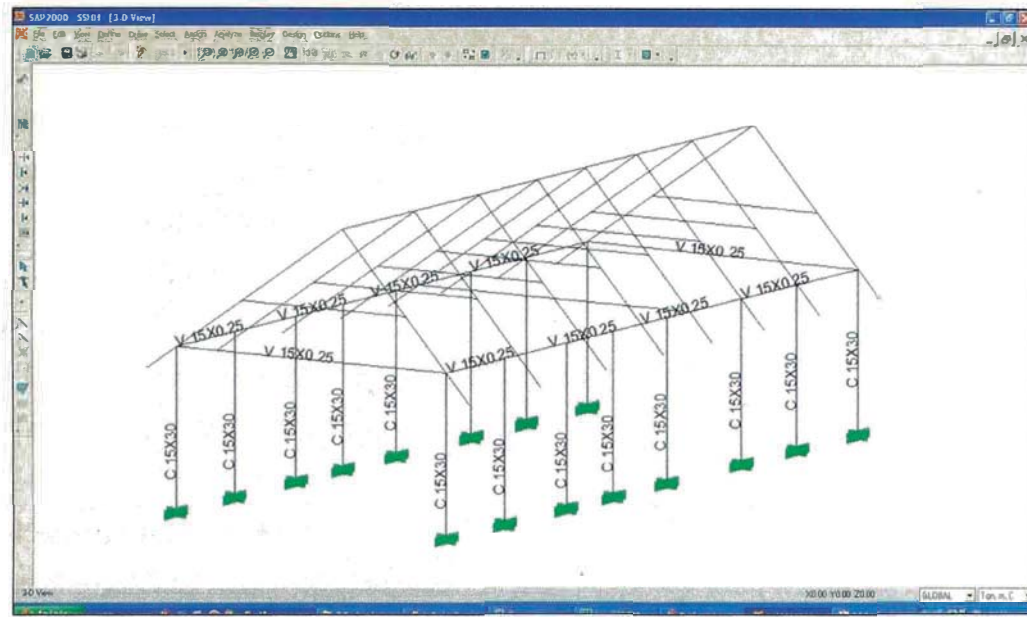


Figura N° 9 Diagrama de momentos máximos obtenido en el SAP 2000

e) Diseño de vigas

- Diseño por flexión

Apoyo 1 momento máximo

$$M_u = 0.61 \text{ tn-m}$$

$$\frac{M_u}{\phi} = 0.68 \text{ tn-m}; \phi = 0.90 \text{ (Concreto Armado a flexión)}$$

Calculando las cuantías máximas y mínimas

$$s_{min} = \frac{0.7 \sqrt{f_c}}{f_y}$$

$$s_{max} = \frac{0.9 f_c}{f_y} \frac{6000 \beta_1}{f_y + 6000}$$

$$s_{min} = 0.0023$$

$$\beta_1 = 0.85$$

$$s_{max} = 0.0153$$

$$s_{prom} = 0.005$$

$$K = 0.006 \times 4200 (1 - 0.59 \times 0.006 \times 4200/210) = 23.41$$

$$M_n = K \cdot b \cdot d^2 = 33.122 \times 15 \times 212 = 1.54 \text{ tn-m}$$

$$M_n > 0.68 \text{ t-m ok}$$

Calculo del acero superior

$$A_{smin} = 0.0023 \times 15 \times 21 = 0.724 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 0.006 \times 15 \times 21 = 1.89 \text{ cm}^2$$

Usar varilla de fierro corrugado 2 α ½"

Tramo 1-2

$$Mu = 0.42 \text{ tn-m}$$

$$\frac{Mu}{\phi} = 0.47 \text{ tn-m}$$

$$K = 0.006 \times 4200 (1 - 0.59 \times 0.006 \times 4200/210) = 23.41$$

$$Mn = K \cdot b \cdot d^2 = 33.122 \times 15 \times 21^2 = 1.54 \text{ tn-m}$$

$Mn > Mu$ ok

Calculo del acero inferior

$$As_{min} = 0.0023 \times 15 \times 21 = 0.724 \text{ cm}^2$$

$$As = 0.006 \times 15 \times 21 = 1.89 \text{ cm}^2$$

Usar varilla de fierro corrugado 2 α ½"

- Diseño por corte

Se obtuvo el cortante máximo

$$\text{Cortante mayor} = 0.73 \text{ tn}$$

$$Vu = 0.73 \text{ tn}$$

$$\frac{Vu}{\phi} = 0.86 \text{ tn}, \phi = 0.85 \text{ (Concreto Armado por corte)}$$

$$Vc = 0.53 \times \sqrt{f_c} \times b \times d$$

$$Vc = 2.41 \text{ ton} > 0.86 \text{ ton} \text{ ok}$$

No necesita estribo

Usar estribo por confinamiento

$$\square \phi 1/4"; 1@.05, Rto @.20$$

De esta manera se realiza los cálculos para las demás vigas

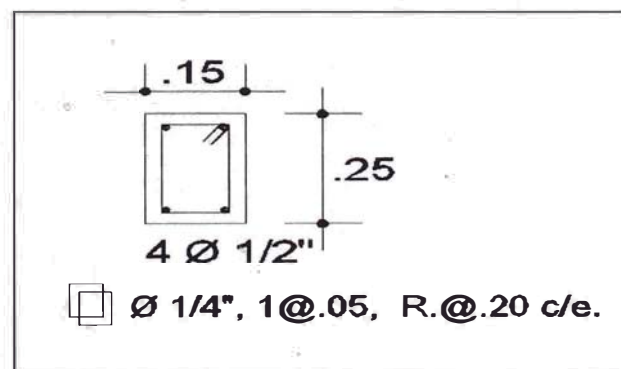


Figura N° 10 Acero en Vigas

f) Diseño de columnas

- Diseño por flexión

$$P_u = 2.68 \text{ tn}$$

$$M_{uc} = 0.64 \text{ tn-m}$$

$$\text{Excentricidad} = \frac{M_{uc}}{P_u} = \frac{0.64}{2.68} = 0.2388$$

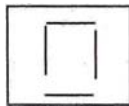
$$e = 23.88 \text{ cm}$$

$$\frac{e}{t} = 23.88/30 = 0.79$$

$$K = \frac{P_u}{A_g} = 2680/15 \times 30 = 5.95 \text{ kg/cm}^2$$

$$K = 5.95 \text{ kg/cm}^2$$

Suponer $\phi L = 1/2''$ (max) y $\phi 1/4''$



En 4 caras

$$d_c = \quad \quad \quad d' = 4.2 \text{ cm} \quad \quad \quad ; d_c = 3 + 0.63 + 1.27/2 = 4.2 \text{ cm}$$

$$\gamma = \frac{t - d_c - d'}{t} = 0.72$$

$$\gamma = 0.72$$

$$\text{Con } \gamma = 0.72; \quad \frac{e}{t} = 0.79; \quad K = 5.95 \text{ kg/cm}^2$$

Con estos valores se va al diagrama de interacciones de columnas

$$\rho_g = 0.003; \text{ como } \rho_g < 0.01 \rightarrow \rho_g = 0.01 \text{ (cuantía mínima para las columnas)}$$

$$A_{st} = \rho_g \cdot A_g = 0.01 \times 30 \times 15 = 4.5 \text{ cm}^2$$

$$A_{st} = 4.5 \text{ cm}^2 \leftrightarrow 4 \phi 1/2''$$

- Diseño por corte

$$\text{Cortante mayor} = 0.31 \text{ tn}$$

$$V_u = 0.31 \text{ tn}$$

$$\frac{V_u}{\phi} = 1.06 \text{ tn}, \quad \phi = 0.85 \text{ (Concreto Armado por corte)}$$

Cortante que aporta el concreto:

$$d_c = 4.2$$

$$d = 15 - 4.2 = 10.8$$

$$V_c = 2.48 \text{ ton}$$

$$V_c = 2.48 \text{ tn} > \frac{V_u}{\phi} \rightarrow \text{No necesita estribo por corte}$$

Usar estribo por confinamiento

$$\square \phi 1/4"; 1@.05, 3@.10, Rto @.20$$

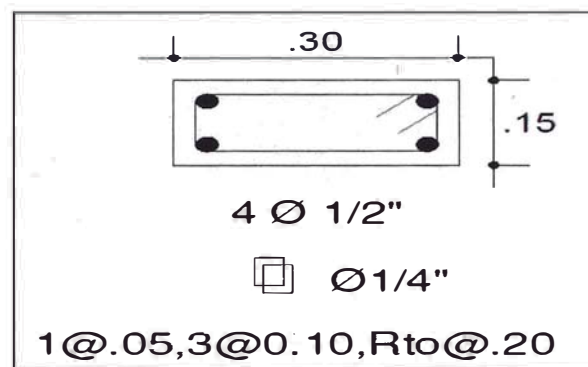


Figura N° 11 Acero en Columna

g) Diseño de una zapata aislada

Datos

$$\text{Zapata } F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

Columnas:

$$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$b = 15 \text{ cm}$$

$$t = 30 \text{ cm}$$

suelo:

$$D_f = 1.0 \text{ m}$$

$$Y_s = 1600 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Capacidad portante } q_a = 1.90 \text{ kg/cm}^2$$

$$D_b = 1.26 \text{ cm}$$

Acero

$$F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

otros

$$s/c = 550 \text{ kg/m}^2$$

$$P_u = 3.0 \text{ ton}$$

P= 2.68 ton

Calculo del peralte de la zapata hc

$$\begin{aligned} hc &= Ld + r.e + \emptyset b \\ ht &= Df - hc \end{aligned}$$

$$Ld = \frac{0.08 \cdot d_b \cdot F_y}{\sqrt{f_c}}$$

Reemplazo valores

Ld= 29.21 cm

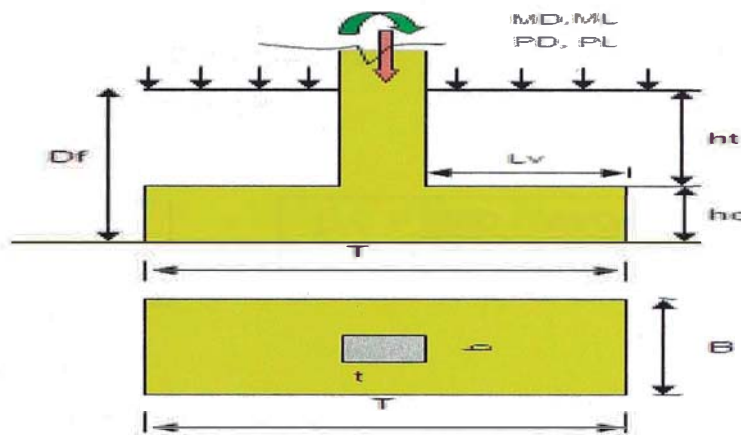


Figura N° 12 Detalle de Zapata

Usando un recubrimiento de 7.5 cm y varillas de 1/2"

hc = 37.97 cm usar h = 40 cm

Calculo de la presión neta del suelo (qm)

$$q_m = q_a - \gamma ht - \gamma hc - s/c$$

qm = 165 kg/cm

Calculo del área de la zapata

P = Pu

AZAP = 1624.24 cm²

T = 48 cm

B = 43 cm

Determinación de la reacción amplificada

Wnu = 0.83 kg/cm²

Verificación por corte (Ø = 0.85)

- Por flexión

Lv = 15 cm

$$\begin{aligned} A_{zap} &= \frac{P}{q_m} \\ T &= \sqrt{AZ} + \frac{(t_1 - t_2)}{2} \\ S &= \sqrt{AZ} - \frac{(t_1 - t_2)}{2} \end{aligned}$$

$$W_{nu} = \frac{P_u}{A_{zap}}$$

$$\begin{aligned} L_v &= \frac{T - t}{2} \\ V_{du} &= (W_{nu} \times B)(L_v - d) \\ V_c &= 0.53 \sqrt{f_c} b d \\ \emptyset V_c &\geq V_{du} \end{aligned}$$

($d = hc - \emptyset b - r.e.$) usando varilla de ½"

Recubrimiento 6cm

$$d=32.74 \text{ cm}$$

$$V_{du} = -487.85 \text{ kg}$$

$$V_c = 8298.09 \text{ kg}$$

$$\emptyset V = 7053.38 \text{ kg} > V_{du}$$

- Por punzonamiento

$$V_u = P_u - W_{nu} \times mn$$

$$V_u = 858.53 \text{ kg}$$

$$b_o = 2 \times (t + d) + 2 \times (b + d) = 2m + 2n$$

(Perímetro de los planos de falla)

$$b_o = 204.96 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} m &= t + d \\ n &= t + b \\ b_o &= 2 \cdot m + 2 \cdot n \end{aligned}$$

$$\beta_c = \frac{\text{lado mayor columna (t)}}{\text{lado menor columna (b)}}$$

$$V_c = 0.27 \left[2 + \frac{4}{\beta_c} \right] \sqrt{f'c} b_o d$$

$$\beta_c = \frac{D_{mayor}}{D_{menor}}, \beta_c \leq 2 \rightarrow V_c = 1.06 \sqrt{f'c} b_o d$$

$$V_u \leq \check{y} V_c; \check{y} = 0.85$$

$$m = 5874 \text{ cm}$$

$$n = 43.74 \text{ cm}$$

$$bc = 30/15 = 2$$

$$V_c = 92191.16 \text{ kg}$$

$$\emptyset V_c = 78362.49$$

$$V_c = 90483.92 \text{ kg}$$

$$\emptyset V_c = 76911.33 \text{ kg} > V_u \text{ ok}$$

Calculo del refuerzo longitudinal ($\emptyset = 0.90$)

$$L_v = 15 \quad W_{nu} = 0.83 \text{ kg/cm}^2 \quad d = 28.74$$

$$M_u = \frac{(W_{nu} \times B) L v^2}{2}$$

$$M_u = 5625.0 \text{ kg - cm}$$

Cuantía mínima para zapatas = 0.0018

Usamos una cuantía = 0.005

$$K_{max} = 0.003 \times 4200 (1 - 0.59 \times 0.003 \times 4200/210) = 12.15$$

$$M_n = K \cdot b \cdot d^2 = 12.15 \times 60 \times 28.74^2 = 602144.96 \text{ kg- cm}$$

$M_n > M_u$ ok

$$A_s = 0.003 \times 60 \times 28.74 = 5.17 \text{ cm}^2 \text{ } \langle \rangle \text{ usar 5 varillas de ½"}$$

S espaciamiento = 9.68 cm

5 Ø 1/2" @ 9.68 cm

As min = 0.0018x b x d = 3.103 cm²

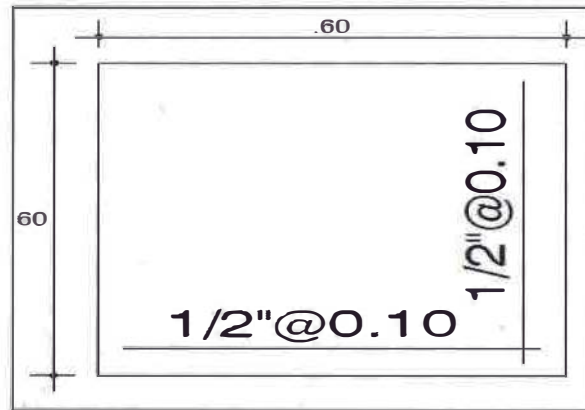


Figura N° 13 Acero en Zapata

Finalmente la estructura queda de la siguiente manera

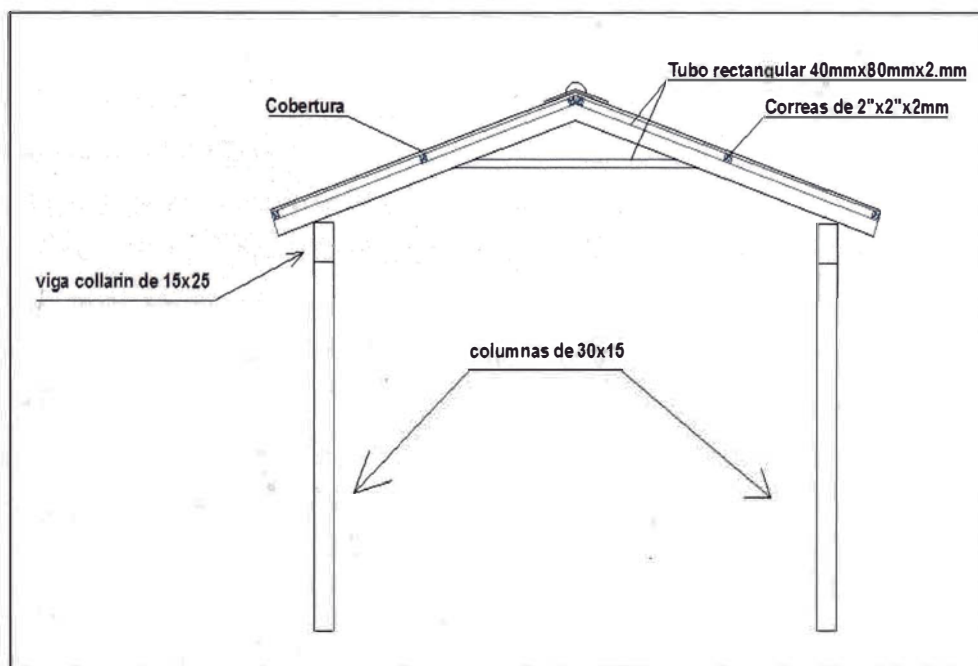


Figura N° 14 Estructura final del bloque Administrativo

B) Segundo bloque (puestos de venta)

De la misma forma que se diseñara este bloque como se realizó para el primer bloque.

Características del terreno

El terreno a techar tiene un área de $17.4 \text{ m} \times 23.05 \text{ m} = 401.07 \text{ m}^2$

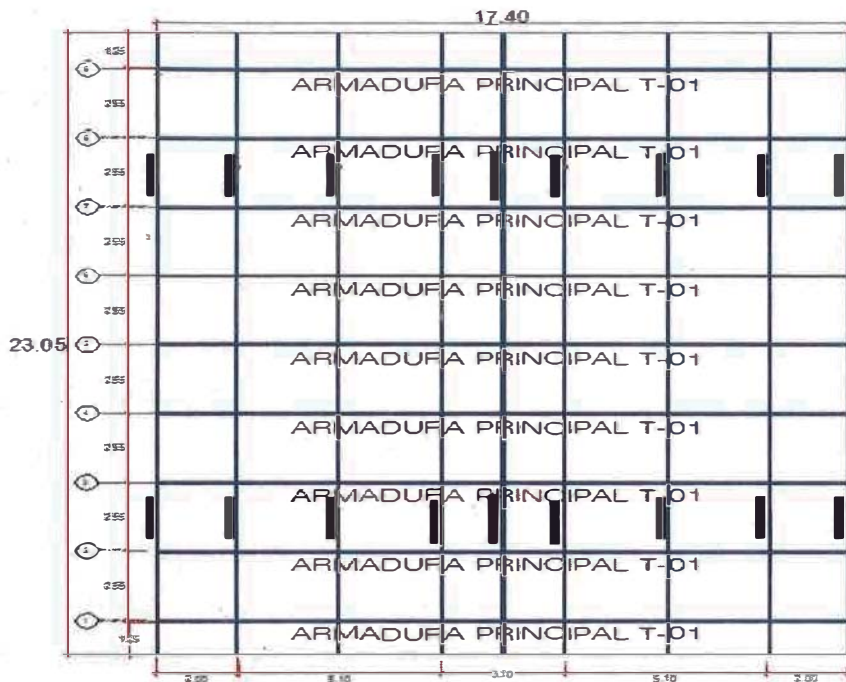


Figura N° 15 Planta de la cobertura de los puestos de venta

a) Metrado de cargas

Calculo de fuerzas sobre el techo

$$P_{TOTAL} = P_{VIENTO} + P_{PLANCHAS} + P_{TIJERALES} + P_{NIEVE} + P_{SC}$$

- Fuerza de viento

Se supone una dirección horizontal para el viento

Considerando:

Barlovento : considerando presión $c=0.7$ $Ph=0.005 \times 0.7 \times 56.99 = 11.4 \text{ kg/m}^2$

Sotavento: considerando succión $c=-0.3$ $Ph=-4.9 \text{ kg/m}^2$

Considerando succión $c=-0.6$ $Ph= -9.7 \text{ kg/m}^2$

$$FV = 11.4 \sin(17.8) = 3.48 \text{ Kg/m}^2$$

$$FH = 11.4 \cos(17.8) = 10.85 \text{ kg/m}^2$$

- Peso de las planchas

Peso de la cubierta = 4.50 kg/m^2 (del catálogo)

- Peso de los tijerales

Acero astm 500 = 6.165 kg/m

Peso por un tijeral

Longitud total de tubos en un tijeral= 49.92 m

Peso por tijeral = 49.92 m x 6.165 kg/m = 307.75 kg

de tijerales =9

Pesototal/m² = fuerza/ área

Peso total/m² =9x 307.75 kg/401.1 m² = 6.9 kg/m²

- **Peso debido a las correas**

de correas = 9

Peso de la correa por unidad de longitud = 3.122 kg/m

Longitud total de correa = 9*23.05=207.45 m

Peso = 207.45 m x 3.122 kg/m = 647.66 kg

Peso/m² =647.66 kg/401.1 m² = 1.61 kg /m²

- **Peso por sobrecarga S/C**

Se suele usar una sobre carga de 50 kg/ m² por metro cuadrado de área de planta aproximadamente.

- **Peso debido a la nieve**

La inclinación de la estructura es de 17.8° entonces

Carga de nieve = 0.8 X 40 kg/m² = 32 kg/m² (RNE E 020)

b) Resumen de cargas

- **Carga muerta**

Es el peso de los materiales, dispositivos de servicio, equipos, tabiques y otros elementos soportados por la edificación, incluyendo su peso propio, que sean permanentes o con una variación en su magnitud, pequeña en el tiempo.

CM= PPLANCHAS + PTIJERALES +PCORREAS = 4.5+6.1+1.61 =12.21

kg/m²

- **Carga viva**

CV = PS/C + PNIEVE =50+32 =82 kg/m²

- **Carga de viento**

CVI= CV =3.48 kg/m²

- **Carga sísmica, S**

Son aquellas cargas debidas a los sismos y se aplican en conformidad con la Norma Técnica de Edificación E.030 para diseño sismo resistente. El análisis sísmico de cada módulo se ha realizado utilizando el análisis sísmico espectral.

Las pseudo-aceleraciones usadas, son:

Espectro de pseudo- aceleraciones

Factor de zona	Z = 0.4	
Factor	U = 1.3	
Factor de suelo	S = 1.2	TP = 0.6
Coefficiente de reducción	R = 9.5	
Sa = ZUSCg/R		

Donde g es la aceleración de la gravedad: $g = 9.81 \text{ m/seg}^2$. Para calcular el coeficiente sísmico C, se utiliza la fórmula dada por la norma:

$$C = 2.5 \left(\frac{T_p}{T} \right), \quad C \leq 2.5$$

Un gráfico de la pseudo-aceleración como un porcentaje de la gravedad se muestra a continuación:

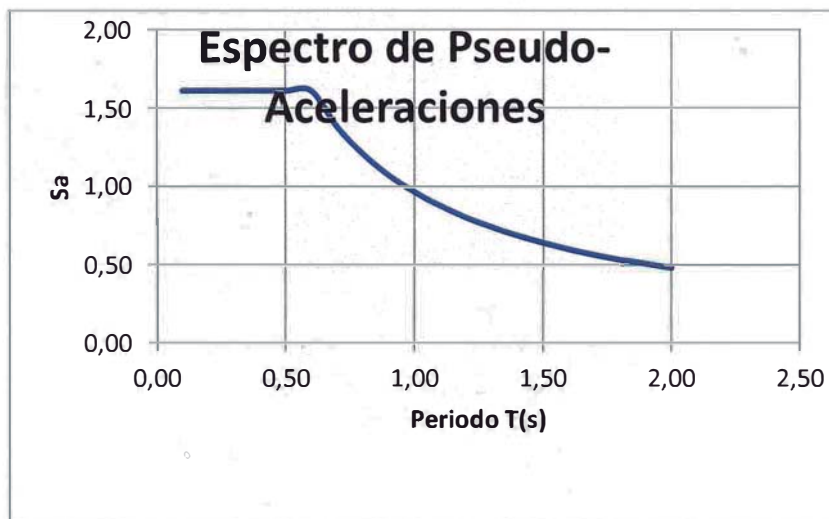


Figura N° 16 Espectro de pseudo Aceleraciones

c) Combinaciones de carga

1.4D

$1.2D + 1.6L + 0.5 S$

$1.2 D + 1.6 S + (0.5L \text{ O } 0.8 W)$

$1.2 D + 1.3W + 0.5L + 0.5 S$

$1.2 D \pm 1.0 E + 0.5 L + 0.2 S$

$0.9 D \pm (1.3 W \text{ O } 1.0 E)$

Donde:

D: carga muerta

L: carga viva

S : carga de nieve

W: carga de viento

E : carga de sismo

d) Diseño en SAP 2000

Con el programa de análisis estructural SAP 2000 se obtiene las dimensiones de todos los elementos estructurales.

resultados

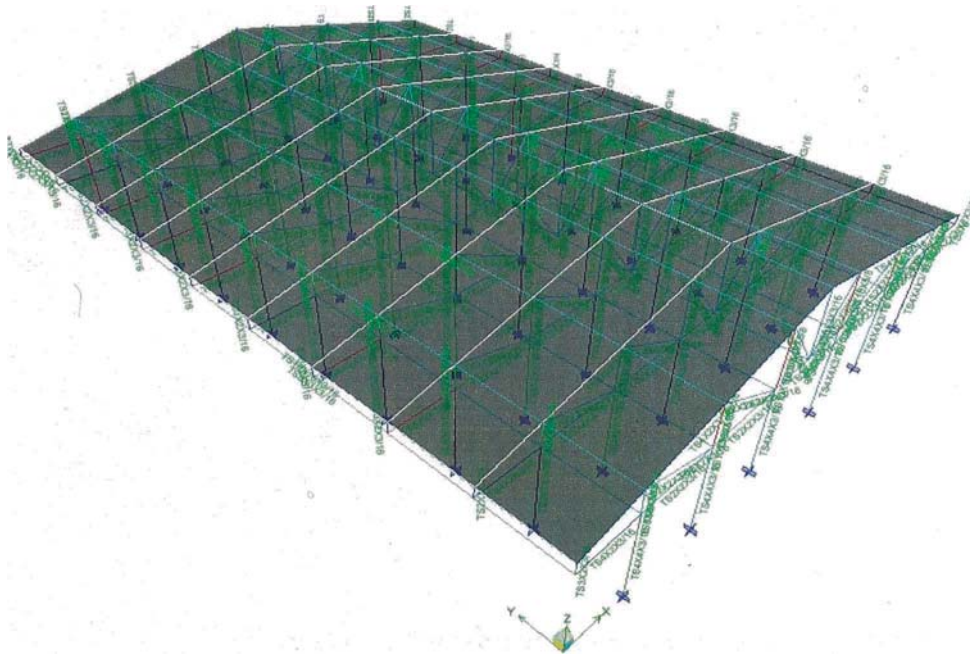


Figura N° 17 Vista de Armadura y Detalle

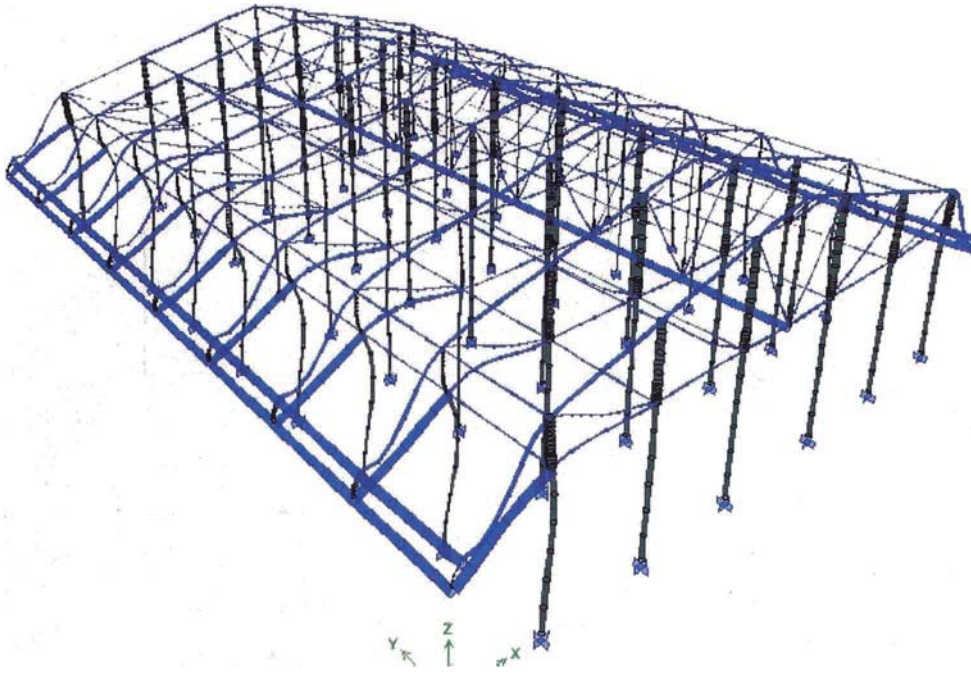


Figura N° 18 Vista de la deformada por peso propio, viva y nieve

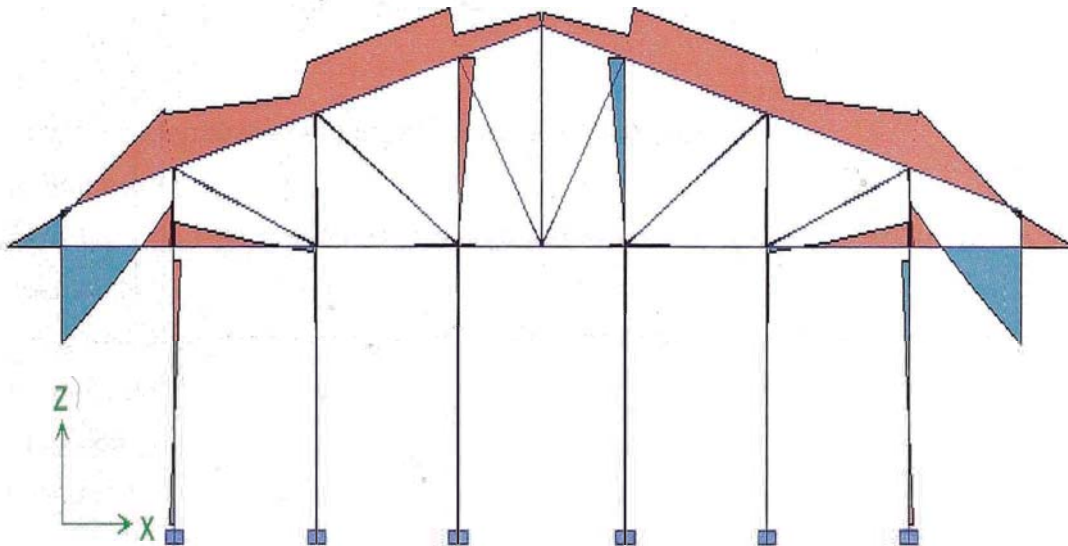


Figura N° 19 Diagrama de esfuerzos debido a la carga muerta

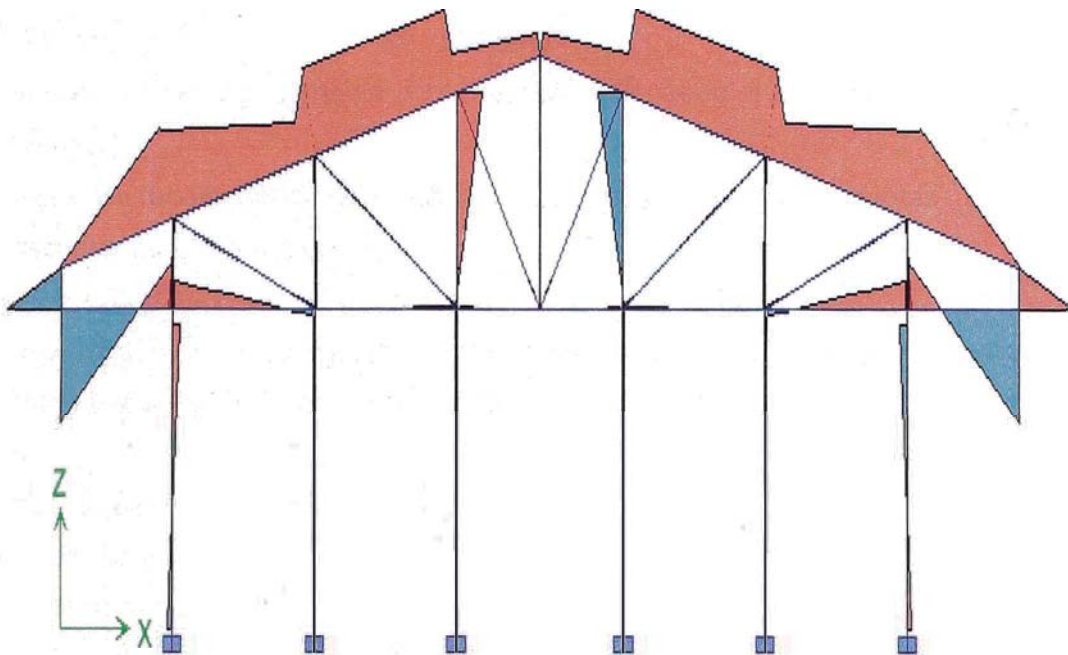


Figura N° 20 Diagrama de esfuerzos debido a la carga viva

Todos los elementos se calculan como el primer bloque.

e) Soldadura

Para todo tipo de soldadura emplear electrodos AWSE6011, inclusive en los apuntalados.

Los electrodos pueden emplearse en toda posición. Sin embargo, el diámetro de los electrodos a emplear varía de acuerdo a la posición de soldadura:

Posición de soldadura **diámetro de electrodo**

Plana

Horizontal 2.5 mm (3/32")

Vertical ascendente

Sobre cabeza 3.25 mm (1/8")

Emplear sólo electrodos secos. (ver recomendaciones adjuntas sobre

Mantenimiento de Electrodos).

Soldar a temperatura ambiente, sin precalentamiento.

Amperajes recomendados:

Diámetro de electrodo **amperaje**

2.5 mm (3/32") 60 - 85 amp.

3.25 mm (1/8") 90 -120 amp.

De preferencia usar corriente continua con el electrodo al polo positivo (polaridad invertida).

Seguir las recomendaciones sobre los Tipos más frecuentes de Juntas presentadas en este manual.

Mantener arco corto.

Para estas juntas no es necesario el tratamiento térmico de alivio de tensiones.

C) Cimentación del cerco perimétrico

Datos:

Peso específico del terreno $\gamma_s = 1600 \text{ kg/m}^3$

Angulo de fricción $\Phi = 18^\circ$

Coeficiente de fricción $f = 0.5$

Espesor del sobrecimiento $e = 0.25 \text{ m}$

Coeficiente sísmico $CS = 0.06$ Zona 3

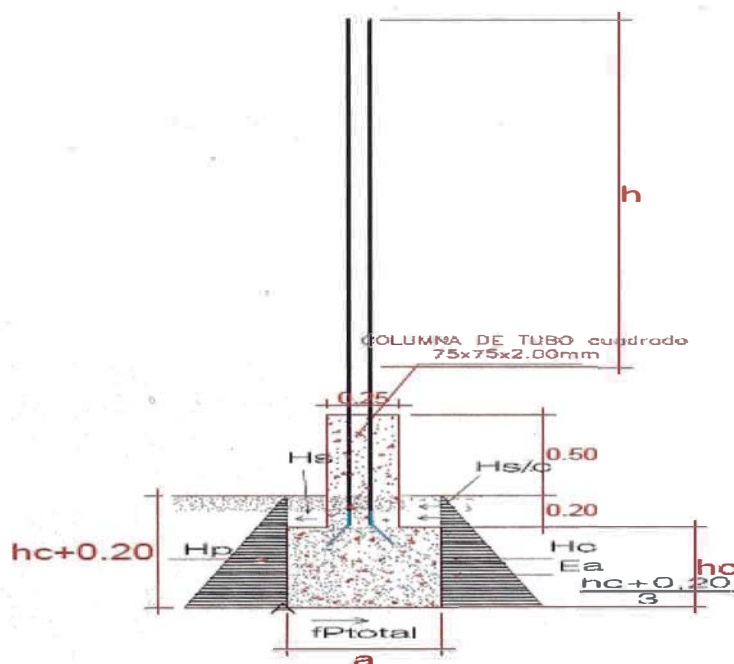
Altura del cerco metálico (h) = 2.50 m

Sobrecimiento = 0.5 m

Peso por metro cuadrado del cerco metálico $\gamma_{cm} = 6 \text{ kg/m}^2$

Peso específico del concreto $\gamma_c = 2400 \text{ kg/m}^3$

Esfuerzo permisible del terreno $\sigma = 1.90 \text{ kg/cm}^2$



Elemento	H(kg)	d(m)	M(Kg-m)
cercos metálicos	0.75	2.45	1.84
Sobrecimiento	25.2	0.85	21.42
Cimiento	43.2	0.25	10.80
Suelo	6.72	0.60	4.03
Empuje activo	206.92	0.23	48.28

Figura 21 Cimentación de Cercos Perimétricos

Con los datos conocidos analizamos el cerco por metro lineal de longitud

Probamos con la sección del cimiento

$$a = 0.60 \text{ m}$$

$$h_c = 0.50 \text{ m}$$

$$h_a = h_c + 0.20 = 0.70 \text{ m}$$

$$B(\text{ ancho}) = 0.70 \text{ m}$$

Sabemos que:

$$E_a = \frac{1}{2} K_a \gamma_s h_a^2 B \qquad E_p = \frac{1}{2} K_p \gamma_s h_p^2 B$$

Donde:

Ea = Empuje activo

EP = Empuje pasivo

$$K_a = \text{Tg}^2(45^\circ - \phi/2) \qquad K_p = \text{Tg}^2(45^\circ + \phi/2)$$

Ka = Coeficiente de resistencia activa Ka = 0.53

KP = Coeficiente de resistencia pasiva KP = 1.89

Luego

$$E_a = 206.92 \text{ kg}$$

$$E_p = 742.62 \text{ kg}$$

Calculo del peso total

Mv = 86.37

Cuadro N° 4 Cálculo de peso total

Pcerco metálico = $h \times Y_m \times B$	= 12.50 kg
Psobrecimiento = $e_x h_s / c \times Y_c \times X_B$	= 420 kg
Pcimiento = $e_x h_c \times Y_c \times X_B$	= 720 Kg
Ps = $(a-e) \times 0.20 \times Y_s \times X_B$	= 112 kg
Ptotal	1264.50 kg

Fuerza resistente (Hr)

$$H_r = fP_t + E_p$$

$$H_r = 1374.87 \text{ kg}$$

Fuerza actuante (Fa)

$$F_a = 282.79 \text{ kg}$$

$F.S.D = \frac{H_r}{H_a} \geq 1.5$

$$F.S.D = 4.86 > 1.5 \text{ OK}$$

Momento de volteo (Mv)

Según la figura el punto más crítica es el A

$$M_v = H_i d + E_a h_a \qquad H_i = C_s P_i$$

Momento resistente (Mr)

$$M_r = P_{TOTAL} \times \frac{a}{2} + E_p \times h_p / 3$$

$$M_r = 552.63 \text{ kg-m}$$

$F.S.V = \frac{M_r}{M_v} \geq 1.75$

$$\text{Luego } F.S.V = M_r / M_v = 6.4 \text{ ok}$$

- Esfuerzos sobre el terreno

Para verificar que no existan esfuerzos de tracción sobre el terreno, comprobaremos que la resultante de las fuerzas se encuentre dentro del tercio central del cimiento.

$$X_a = \frac{M_r - M_v}{P_{TOTAL}} =$$

$X_a = 0.369$ está dentro del tercio central del cimiento

La excentricidad será

$$e = X_a - \frac{a}{2}$$

$e = 0.0687 < 0.6/6$ ok

Los esfuerzos producidos sobre el terreno son:

$$\sigma_{1-2} = \frac{P_{TOTAL}}{A} \pm \frac{6P_{TOTAL}xe}{ba^2}$$

$\sigma_1 = 0.356 \text{ kg/cm}^2 < 1.90 (\sigma_s)$ ok

$\sigma_2 = 0.066 \text{ kg/cm}^2 < 1.90 (\sigma_s)$ ok

Luego los valores asumidos para la sección del cimiento son los correctos.

3.2 DISEÑO SANITARIO

El proyecto de las Instalaciones Sanitarias se desarrolla sobre la base del proyecto Arquitectónico., el proyecto considera los siguientes ambientes:

Servicios higiénicos para los usuarios del mercado comunal, se considera los ambientes:

SS.HH para damas: 02 inodoros y 03 lavatorios, y 01 Inodoro para discapacitados

SS.HH. para varones: 01 inodoros, 03 lavatorios y 02 urinarios y 01 Inodoro para discapacitados.

Las cantidades de aparatos están dentro de las cantidades especificadas en la Norma IS-010 del RNE.

3.2.1 Calculo de la máxima demanda

Cuadro N° 5 Resumen de la Máxima Demanda

USOS	APARATO SANITARIO	UNID.	U.H.	TOTAL
SS-HH VARONES	Lavatorios	3	1	3
	Inodoro	2	5	10
	Urinario	2	3	6
SS-HH MUJERES	Lavatorios	3	1	3
	Inodoro	3	5	15
DEPOSITO	Lavadero	1	3	3
PUESTOS	Lavatorio	12	3	36
			TOTAL=	76 U.H.

Del Anexo 03 Gastos probables para la aplicación del método de Hunter, Convertimos U.H. a Lts/seg.

M.D.S 76 U.H = 1.418 Lts/seg

3.2.2 Calculo hidráulico de la red de distribución de agua fría

Para el cálculo del diámetro de las tuberías de distribución, la velocidad mínima será de 0.60m/s y la velocidad máxima se encontrará dentro del rango de la siguiente tabla: (NUMERAL 2.3 "RED DE DISTRIBUCION", INCISO F - NORMA IS.010 - RNE).

Cuadro N° 6 Velocidades máximas según Diámetro de tubería

Diámetro (mm)	Velocidad máxima (m/s)
15 (1/2")	1.9
20 (3/4")	2.2
25 (1")	2.48
32 (1 1/4")	2.85
40 y mayores (1 1/2" y mayores)	3

OBSERVACIONES

1.- La presión estática máxima no debe ser superior a 50m de columna de agua (0.049MPa) (NUMERAL 2.3 "RED DE DISTRIBUCION", INCISO C - NORMA IS.010 - RNE).

2.- La presión mínima de salida de los aparatos sanitarios será de 2.00m de columna de agua (0.020MPa) salvo aquellos equipados con válvulas semiautomáticas, automáticas o equipos especiales en los que la presión estará dada por las recomendaciones de los fabricantes (NUMERAL 2.3 "RED DE DISTRIBUCION", INCISO D - NORMA IS.010 - RNE).

Usaremos las siguientes fórmulas para obtener Pérdida de carga y la Velocidad dentro de la tubería, respectivamente:

$$H_f = 1.72 \times 10^6 \times \frac{Q^{1.85}}{C^{1.85} \times D^{4.87}} \times L$$

$$V = \frac{4Q}{\pi D^2}$$

Isométrico

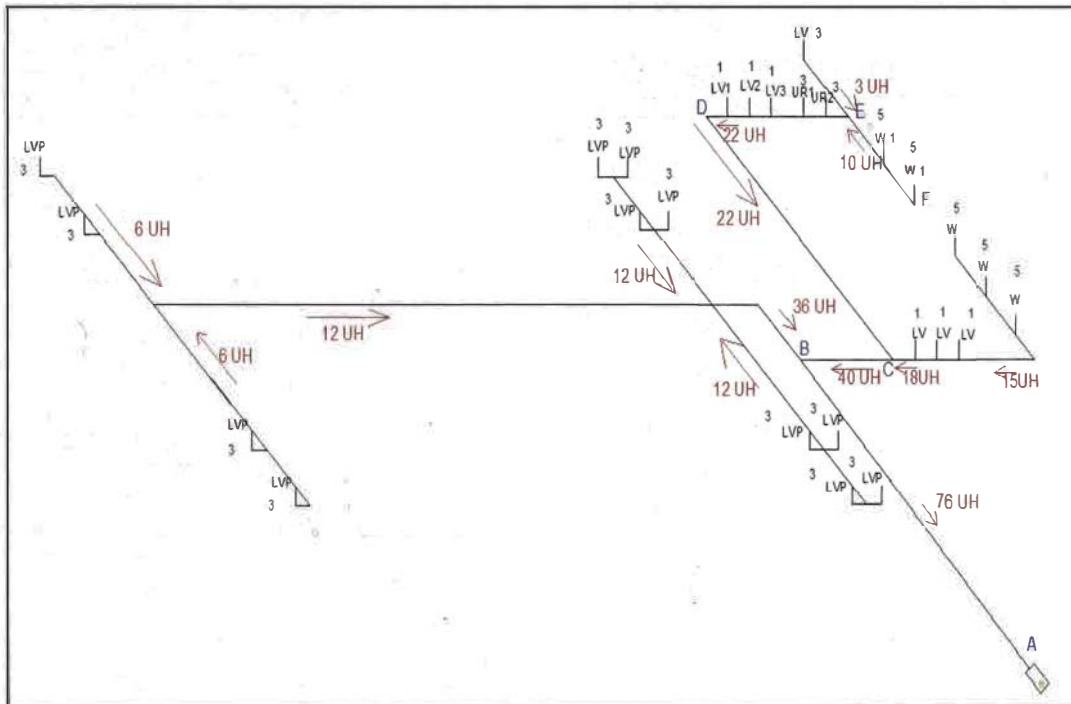


Figura N° 22 Isometrico - UH

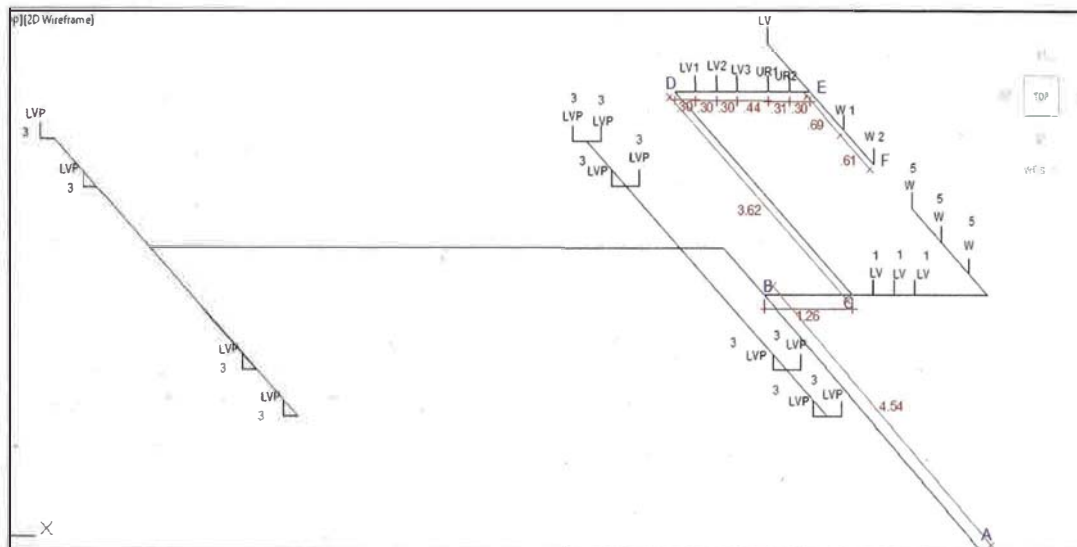


Figura N° 23 Isométrico - Longitud

Del isométrico calculamos los diámetros de las tuberías

Cuadro N° 7 Diámetro de Tuberías

TRAMO	GASTO		DIA M. Pulg	VEL. m/s.	LONGITUD			S	PERDIDA DE CARGA		PERDIDA DE CARGA
	U.H. (1)	Lt/s ⁽²⁾			LON TUB	LONG ACCESORIOS			LON GITU D	ACCESORIOS	
						TIPO	LONG EQUIV				
A-B	76.00	1.42	1 1/4"	1.79	4.54	1T	2.82	104.33	0.47	0.29	0.77
B-C	40.00	0.91	1 "	1.80	1.26	1T	2.62	0.17	0.00	0.45	0.45
C-D	22.00	0.58	3/4"	2.03	3.62	1C90	0.77	0.87	0.00	0.67	0.67
D-LV1	22.00	0.58	3/4"	2.03	0.30	1T	1.55	0.07	0.00	0.11	0.11
LV1-LV2	21.00	0.56	3/4"	1.96	0.30	1T	1.55	0.07	0.00	0.10	0.10
LV2-LV3	20.00	0.54	3/4"	1.89	0.30	1T	1.55	0.06	0.00	0.10	0.10
LV3-UR1	19.00	0.52	3/4"	1.82	0.44	1T	1.55	0.09	0.00	0.13	0.13
UR1-UR2	16.00	0.46	3/4"	1.61	0.30	1T	1.55	0.05	0.00	0.07	0.07
UR2-E	13.00	0.40	3/4"	1.40	0.30	1T	1.55	0.04	0.00	0.06	0.06
E-W1	10.00	0.43	3/4"	1.51	0.70	1T	1.55	0.10	0.00	0.15	0.15
W1-W2	5.00	0.23	1/2"	1.82	1.50	1C90	0.44	0.47	0.00	0.21	0.21
TOTAL											5.65

Presión necesaria = pérdida +2 +pérdida de medidor

Pérdida del medidor = 0.2

Presión necesaria=7.85 m.c.a.

Con este mismo procedimiento se calcula todo los diámetros de todas las tuberías que conforman la red.

3.3 DISEÑO ELECTRICO

3.3.1 Alcances

Comprende el diseño de las instalaciones en:

Baja Tensión (220 V.)

Sistema de iluminación

Sistema de tomacorriente

La energía eléctrica será suministrada desde la Red de Baja tensión del concesionario local, con los parámetros:

Frecuencia: 60 Hz,

3.3.2 Calculo de la máxima demanda DM

Se tiene que conocer todo los artefactos con que va contar el centro comercial, sobre todo los que van a consumir mayor energía eléctrica.

Área = 558 M²

Carga unitaria por m²

20 watts/m², para alumbrado y toma corrientes

Carga menores Artefactos 1500 watts para artefactos

Cuadro N° 8 Máxima Demanda

			MAXIMA DEMANDA	
C.I.-1	ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES	11160.00 w	al 100%	11160 w
C.I.-2	CARGAS MENOSRES: ARTEFACTOS	1500 w	al 100%	1500 w
			SUMA C.I	12660.00 w

Máxima demanda = 12. 660 kW

Calculo para conductores de reflectores

Para este caso calcularemos la sección del conductor con mayor número de luminarias, a la cual le daremos el máximo de potencia por salida.

3.3.3 Cálculo de la carga instalada (C.I)

$$C.I = 250 \frac{W}{\text{salida}} * \# \text{ salidas}$$

# SALIDAS	12
C.I.=	3000 W

Diseño del conductor alimentador

$$I = \frac{M.D}{K * V \cos \phi}$$

V= tensión eléctrica 220 volt

I = Intensidad en amperios

M.D= Máxima demanda

Cos f = Factor de potencia

K= factor que depende del tipo de suministro

k= 1 monofásico

k= $\sqrt{3}$ 1.73 trifásico

I= 15.15 Amperios

A) Cálculo del conductor

La sección del conductor alimentador no debe ser menor que la suma de la carga no continúa más 125% de la carga continua.

Intensidad de Diseño

$$I_d = \text{factor} * I$$

Factor = 1.09-1.12

I_d = 16.97 Amperio

SEGÚN LA TABLA 4-V

Conductor tipo TW de sección 1.5 mm², pero según el Código Eléctrico se debe utilizar un conductor, mínimo de 2.5 mm² de sección, normas el conductor debe trabajar a un 80%.

Conductor tipo TW, (Resiste al calor)

Conductor tipo THW, (Resiste a la humedad y calor)

Cuadro N° 9 Sección Nominal de Conductor

sección nominal mm ²	tipo TW,MTW
2.5	18
6	35

Conductor 2.5 mm

B) Chequeo por caída de tensión

$$\Delta V = K * I * \delta * L / S$$

DATOS:	
I=	16.97 A
δ=	0.0175 Ω mm ² /m resistividad del material (COBRE)
K=	1.00 monofásico
S=	2.5 mm ² mm ²
L=	21 m
AV=	2.49 V

Según el código eléctrico la caída de tensión no debe ser superior a 2.5%

$$\Delta_{max} = 5.5 \text{ V} > 2.49 \text{ OK}$$

De la tabla 4 – VIII C.N.E. se puede tener el diámetro de la tubería.

2 – 2.5 mm² THW - 20 mm, φ PVC - SAP.

De la misma forma se calcula para los tomacorrientes, alimentador principal etc.

3.3.4 Calculo de la resistencia de puesta a tierra

1. Datos de la Varilla de cobre Puro :	
L = Largo en Metros. =	2.4 m
r = Radio en Metros = 5/16"	0.008 m
d = Diámetro= 5/8"	0.016 m
ρ = Resistividad del Terreno en Ω -m.	12
h = Profundidad en m.	1.5 m

Electrodos verticales o jabalinas a nivel de suelo

Para ello utilizaremos la siguiente formula

$$R = \frac{\rho}{2 * \pi * L} * (\ln(\frac{4 * L}{r}))$$

$$R = 564 \text{ Ohmios}$$

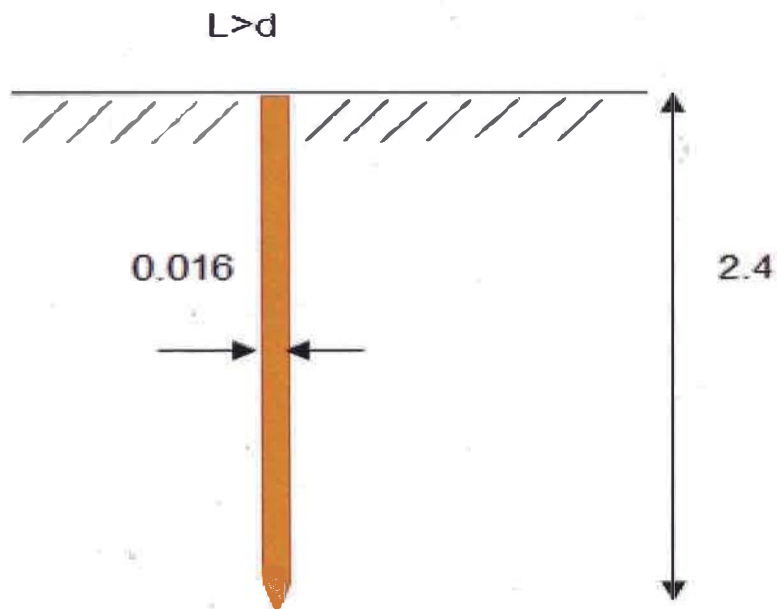


Figura N° 24 Varilla de Cobre Para pozo a tierra

CAPÍTULO IV: PRESUPUESTOS Y COSTOS

4.1 METRADOS

De acuerdo a los diseños de estructuras, sanitarias, eléctricas y al plano de arquitectura se procede a realizar los metrados correspondientes.

Cuadro N° 10 Metrados

PARTIDA	DESCRIPCION	UNID	N° DE veces	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES :							
01.01.00	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	GLB	1.00				1.00	1.00
01.02.00	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40m	U	1.00				1.00	1.00
02.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES							
02.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1.00	31.00	18.00		558.00	558.00
02.02.00	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	1.00	31.00	18.00		558.00	558.00
03.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
03.01	CORTE MANUAL EN TERRENO NORMAL PARA NIVELAR EL TERRENO	m3						615.60
	<i>Área de corte A= 34.2</i>	1	34.2			18.00	615.60	
03.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMIENTOS Y ZAPATAS	m3						67.43
	Zapatillas Z-1		56.00	0.60	0.60	0.60	12.10	
	Zapatillas Z-2		15.00	0.60	0.60	0.60	4.32	
	Zapatillas Z-3		4.00	0.60	0.60	1.00	1.44	
	EXCAVACION de zanjas para Cimentaciones interior							49.67

Se va metradando todo el desarrollo de las tareas (partidas) que pretendemos hacer para la elaboración del expediente técnico.

4.2 PRESUPUESTO

Una vez realizado el metrado correspondiente se procederá a realizar el presupuesto con ayuda del programa **S10**.

Cuadro N° 11 Presupuesto

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
1	OBRAS PROVISIONALES				3,134.88
01.01	HABILITACION DE CAMPAMENTO PARA LA OBRA	GLB	1.00	2,474.86	2,474.86
01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 M	U	1.00	660.02	660.02
2	TRABAJOS PRELIMINARES				1,255.50
02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	558.00	0.75	418.50
02.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	558.00	1.50	837.00
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS				13,460.71
03.01	EXCAVACION MASIVA A MAQUINA EN TERRENO NORMAL "C"/RETRO .5Y3	M3	615.60	10.80	6,648.48
03.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMIENTOS Y ZAPATAS	M3	67.49	21.21	1,431.46
03.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	M3	465.34	6.19	2,880.45
03.04	NIVELACION Y COMPACTACION DE PREVIO AL PISO	M2	558.00	4.02	2,243.16
03.05	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	M3	24.26	10.60	257.16
4	CONCRETO SIMPLE				27,703.30
04.01	SOLADO PARA ZAPATAS DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	M2	0.68	36.58	24.87
04.02	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA	M3	48.83	238.62	11,651.81

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
04.03	CONCRETO 1:8+25% P.M. PARA SOBRECIMENTOS	M3	19.45	285.07	5,544.61
04.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO HASTA 0.30 MT	M2	256.47	30.51	7,824.90
04.05	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	M2	25.74	39.94	1,028.06
04.06	CONCRETO F'C=140 KG/CM2.PARA CANALETA -SUMIDEROS	M3	4.10	397.33	1,629.05
5	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				14,664.44
05.01	ZAPATAS				1,192.65
05.01.01	CONCRETO PARA ZAPATAS F'C=175 KG/CM2.	M3	2.20	372.71	819.96
05.01.02	ACERO fy 4200 kg/cm2.	KG	90.90	4.10	372.69
05.02	COLUMNAS				3,896.81
05.02.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=175 KG/CM2	M3	3.64	432.56	1,574.52
05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	M2	48.04	16.64	799.39
05.02.03	ACERO fy 4200 kg/cm2.	KG	371.44	4.10	1,522.90
05.03	VIGAS				3,495.37
05.03.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=175 KG/CM2	M3	1.96	409.92	803.44
05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	26.10	43.16	1,126.48
05.03.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA COLUMNAS	KG	371.84	4.21	1,565.45
05.04	MESAS DE ATENCION				6,079.61
05.04.01	CONCRETO EN LOSAS MACIZAS F'C=175 KG/CM2	M3	8.37	421.24	3,525.78
05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE LOSAS MACIZAS	M2	19.44	37.97	738.14
05.04.03	ACERO fy 4200 kg/cm2.	KG	442.85	4.10	1,815.69
6	MUROS Y TABIQUES DE AÑBAÑILERIA				24,226.30
06.01	MURO DE BLOQUE HUECO DE CONCRETO E=15 CM. MEZCLA 1:5	M2	309.72	78.22	24,226.30
7	REVOQUES Y ENLUCIDOS				25,684.00
07.01	TARRAJEO EN MUROS MEZCLA 1:5 EXT E INT.	M2	861.14	24.21	20,848.20
07.02	TARRAJEO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO EN MESAS	M2	110.97	30.32	3,364.61
07.03	VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS, VENTANAS Y VANOS.	M	144.15	9.30	1,340.60
07.04	BRUÑA	M	61.60	2.12	130.59
8	PISOS Y PAVIMENTOS				29,031.13
08.01	CONTRAPISO DE 48 MM.	M2	25.29	27.40	692.95
08.02	PISO DE CONCRETO PULIDO Y BRUÑADO	M2	541.30	47.95	25,955.34
08.03	ENCOFRADO Y DESCONFRADO NORMAL DE VEREDA	M2	10.74	2.19	23.52
08.04	PISO CERAMICO 30X30 CM.	M2	25.29	49.03	1,239.97
08.05	JUNTA ASFALTICAS 3/4" EN VEREDA	ML	113.35	6.46	732.24
08.06	BRUÑA	M	182.60	2.12	387.11
9	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				2,568.57
09.01	CONTRAZOCALO DE LOSETA VENECIANO COLOR OSCURO 10 X 20	M	31.20	20.37	635.54
09.02	ZOCALO DE MAYOLICA BLANCA DE 30X20 CM DE 1RA	M2	37.44	51.63	1,933.03
10	CARPINTERIA DE MADERA				1,800.00
10.01	PUERTA DE MADERA TABLERO REBAJADO	U	4.00	450.00	1,800.00
11	CARPINTERIA METALICA				8,970.19
11.01	DIVISIONES CON PLANCHAS 1/27 DE ACERO CON MARCO 1"X2" EN SS-HH-	M2	18.56	100.98	1,874.19
11.02	VENTANA DE FIERRO C/PERFIL DE 1"X1/8"+HOJA BAST."L"3/4"	M2	6.15	53.37	328.23
11.03	PUERTA METALICA INGRESO	M2	11.52	587.48	6,767.77
12	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES				332.65
12.01	VIDRIOS 4 MM	P2	66.53	5.00	332.65

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
13	PINTURA				6,594.22
13.01	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS EXTERIORES E INTERIORES	M2	882.76	7.47	6,594.22
14	CERRAJERIA				88.92
14.01	BISAGRA ALUMINIZADA CAPUCHINA DE 3 " X 3"	PZA	12.00	7.41	88.92
15	ESTRUCTURAS METALICAS				42,073.94
15.01	COLUMNAS DE TUBO CUADRADO DE 100x 100x 2.00 mm x 3.25.M	U	56.00	134.80	7,548.80
15.02	ARMADURA PRINCIPAL T-01	PZA	9.00	1,935.98	17,423.82
15.03	VIGA TRANSVERSAL DE TUBO METALICO RECTANGULAR 50x100x2.00 mm	M	139.50	34.85	4,861.58
15.04	ARMADURA PRINCIPAL T-02 ADMINISTRACION	PZA	6.00	263.80	1,582.80
15.05	CORREAS METALICAS 50 X 50 X 2.50 MM	M	372.10	28.64	10,656.94
16	TECHO Y/O COBERTURA				16,553.33
16.01	COBERTURA TR3 (SUPERTECHO)	M2	528.24	29.19	15,419.33
16.02	CUMBRERA	M	42.00	27.00	1,134.00
17	CERCO METALICO				21,847.59
17.01	TUBO CUADRADO DE 3"X3" X 2.50 MM -CERCO	M	95.20	44.92	4,276.38
17.02	MALLA METALICA GALVANIZADA -CERCO	M2	147.36	119.24	17,571.21
18	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				1,693.38
18.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE INODORO DE LOSA BLANCA	PZA	5.00	102.13	510.65
18.02	LAVADERO DE GRANITO DE 1.00 X 0.60 M	PZA	1.00	118.13	118.13
18.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAVATORIO DE LOSA BLANCA	PZA	6.00	102.13	612.78
18.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE URINARIO	PZA	2.00	225.91	451.82
19	INSTALACIONES SANITARIAS				8,569.00
19.01	SISTEMA DE AGUA FRIA Y CONTRA INCENDIO				3,000.84
19.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	PTO	26.00	22.66	589.16
19.01.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	M	65.55	7.37	483.10
19.01.03	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP	M	35.00	15.49	542.15
19.01.04	VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	PZA	7.00	66.18	463.26
19.01.05	VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	PZA	1.00	76.19	76.19
19.01.06	LLAVE DE RIEGO CON GRIFO DE 1/2"	PZA	19.00	16.97	322.43
19.01.07	ACCESORIOS DE PVC SAP	GLB	1.00	95.20	95.20
19.01.08	CAJA DE VALVULAS	PZA	8.00	45.32	362.56
19.01.09	CAJA DE REGISTRO DE AGUA	PZA	1.00	66.79	66.79
19.02	SISTEMA DE DESAGUE				5,568.16
19.02.01	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	PTO	37.00	30.47	1,127.39
19.02.02	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"	PTO	5.00	24.92	124.60
19.02.03	SALIDAS DE PVC SAL PARA VENTILACION DE 2"	PTO	6.00	19.97	119.82
19.02.04	TUBERIA DE PVC SAL 2"	M	96.58	5.46	527.33
19.02.05	TUBERIA DE PVC SAL 4"	M	44.20	8.26	365.09
19.02.06	TUBERIA DE UF PVC Ø 6"-DESAGUE	M	17.50	24.70	432.25
19.02.07	YEE DE P.V.C. SAL DE 2"	U	25.00	3.50	87.50
19.02.08	YEE PVC SAL 4"	PZA	3.00	6.96	20.88
19.02.09	YEE PVC SAL 4"X2"	PZA	8.00	6.76	54.08
19.02.10	CODO PVC SAL 2"X90°	PZA	43.00	5.84	251.12
19.02.11	CODO PVC SAL 2"X45°	PZA	13.00	4.79	62.27
19.02.12	CODO 4" CON VENTILACION 2"	PZA	5.00	8.66	43.30

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
19.02.13	SOMBRERO VENTILACION PVC DE 2"	PZA	6.00	6.03	36.18
19.02.14	SUMIDEROS DE 2"	PZA	21.00	23.57	494.97
19.02.15	REGISTROS DE BRONCE DE 4"	PZA	2.00	24.55	49.10
19.02.16	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	PZA	5.00	75.05	375.25
19.02.17	SUMIDERO METALICO TIPO REJILLA	ML.	21.00	49.90	1,047.90
19.02.18	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA TUBERIAS HASTA 6" H < 1.00 M	M	17.50	6.37	111.48
19.02.19	RELLENO COMP.ZANJA TERR.NORMAL"C"-TUB 4"-6" HASTA 1.50 M	M	17.50	13.58	237.65
20 INSTALACIONES ELECTRICAS					6,216.36
20.01	SALIDA DE TECHO C/CABLE AWG TW 2.5MM(14)+Ø PVC SEL 19MM(3/4)	PTO	18.00	51.25	922.50
20.02	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PVC	PTO	36.00	52.51	1,890.36
20.03	TUBERIAS PVC SAP (ELECTRICAS) D=3/4"	M	154.00	6.11	940.94
20.04	TUBERIAS PVC SAP (ELECTRICAS) D=1"	M	6.20	7.24	44.89
20.05	CABLE ELECTRICO THW 2 X 4.0 MM2	M	133.40	3.74	498.92
20.06	CABLE ELECTRICO THW 2 X 2.50 MM2	M	120.60	2.63	317.18
20.07	CABLE ELECTRICO TW 2x 6.00 MM2	M	6.20	5.57	34.53
20.08	CABLE ELECTRICO TW 1 x 2.50/T MM2	M	15.00	1.38	20.70
20.09	TABLEROS GENERAL CAJA METALICA CON 12 POLOS	PZA	1.00	144.11	144.11
20.10	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO MONOFASICA 2 X 15A	PZA	2.00	43.01	86.02
20.11	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO MONOFASICA 2 X 30A	PZA	1.00	53.01	53.01
20.12	LUMINARIA PANTALLA ACRILICA RECTANGULAR CON FLUORESCENTE 2X36 W	U	13.00	60.87	791.31
20.13	FOCO LUZ BLANCA AHORRADOR 20 W	U	5.00	15.00	75.00
20.14	POZO-CONEXION A TIERRA EN ALUMB,TOMACORR	U	1.00	223.05	223.05
20.15	CONEXION EXTERNA Y MEDIDOR DE ENERGIA	U	1.00	173.84	173.84
21 PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD					681.26
21.01	DISEÑO DE MEZCLAS	U	1.00	381.26	381.26
21.02	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA DE COMPRESION)	U	5.00	60.00	300.00
22 FLETE TERRESTRE					9,872.94
22.01	TRANSPORTE DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	GLB	1.00	9,872.94	9,872.94
23 PARA RAYO					13,580.00
23.01	PARA RAYO (INCLUIDO INSTALACION)	GLB	1.00	13,580.00	13,580.00
COSTO DIRECTO					280,602.61
GASTOS GENERALES		7.00%		19,642.18	
UTILIDAD		6.00%		16,836.16	
SUB TOTATOTAL					317,080.95
IGV		18.0%		57,074.57	
PRESUPUESTO DE OBRA					374,155.52
SUPERVISION		4.81%		18,000.00	
COSTO TOTAL					392,155.52

4.2.1 Gastos Generales

Son aquellos costos que el contratista debe de efectuar para la ejecución de la prestación a su cargo derivado de su propia actividad empresarial por lo que no pueden ser incluidos dentro de las partidas de las obras.

Cuadro N° 12 Gasto General por servicio profesional y técnico

DESCRIPCION	UND	CANT	REMUN /BASE IMPON.	COEF	COSTO TOTAL
SERVICIO PROFESIONALWES Y TECNICOS					
Ingeniero residente	Mes	3	3,800.00	1	11,400.00
Maestro de obras	Mes	3	2,000.00	1	6,000.00
SUB TOTAL					17,400.00

Cuadro N° 13 Gasto General por compra de Bienes

DESCRIPCION	UND	CANT	P.U	COSTO
útiles de oficina,	glob	1	300	300.00
Implementos de seguridad (cascos, guantes, botas, chaquetas etc.)	glob	1	600	600.00
Tonner para impresora.	un	1	180	180.00
Artículos de limpieza	glob	1	262.18	262.18
SUB TOTAL				1,342.18

Cuadro N° 14 Gasto General por la contratación de servicio

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	P.U.	COSTO TOTAL
servicio de Alquiler de local	mes	2.5	110	275.00
servicio de Alumbrado , agua	mes	2.5	60	150.00
Servicio de Teléfono e Internet	mes	2.5	150	375.00
Servicio de copias de planos, fotocopias etc.	Glob	1	100	100.00
SUB TOTAL				900.00

RESUMEN

Cuadro N° 15 Resumen de Gastos Generales

Gastos por servicios profesionales y técnicos	17400.00
Gastos por la compra de bienes	1342.18
Gastos por la contratación de servicios	900.00
Total S/.	19642.18

4.2.2 Relación de Insumos

Son las materias primas que se utilizan en el proceso productivo para la obtención de un bien como por ejemplo arena, clavos, cementos, tubos, etc.

Hay que tener en cuenta que los precios de insumos de construcción representan casi el total de los gastos que se van a presentar a la hora de llevar a cabo una obra, por lo que si se logra ahorrar en estos gastos, que se puede hacer buscando intensamente distintos proveedores para encontrar mejores precios, o utilizando formas de pago en las cuales se obtenga algún tipo de descuentos, se podrá ahorrar en el gasto total que va a hacerse durante el transcurso de la construcción.

Al igual que el presupuesto el S 10 nos muestra la relación de insumos, análisis de costos unitarios y la fórmula polinómica.

Cuadro obtenido del S10

Cuadro N° 16 Relación de Insumos

Código	Descripción	Und.	Cantidad	Precio S/.	Parcial	SUBTOTAL
MANO DE OBRA						88,577.31
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	278.74	8.75	2,438.98	
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	HH	33.60	8.75	294.01	
0147000032	TOPOGRAFO	HH	17.86	10.00	178.56	
0147010002	OPERARIO	HH	3,551.46	11.70	41,552.07	
0147010003	OFICIAL	HH	934.78	8.75	8,179.34	
0147010004	PEON	HH	4,654.71	7.72	35,934.35	
MATERIALES						171,987.44
0201000001	ACEITE PARA MOTOR GRADO 30	GLN	0.55	60.00	33.28	
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG	78.57	4.30	337.83	
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG	93.12	4.30	400.43	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG	188.55	4.30	810.77	
0202010061	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2",3",4"	KG	1.07	4.30	4.62	
0202850031	TUBO DE FIERRO DE 1/2 PULG. (ABIERTO)	M	69.60	2.60	180.96	
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG	1,397.78	2.80	3,913.79	
0204000000	ARENA FINA	M3	27.87	120.00	3,344.04	
0204010003	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	M3	1.40	30.00	42.00	
0205000001	GRAVILLA	M3	5.11	100.00	511.04	
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	M3	16.58	100.00	1,657.92	
0205000009	PIEDRA GRANDE DE 8"	M3	17.09	80.00	1,367.24	
0205000011	PIEDRA MEDIANA DE 6"	M3	8.17	80.00	653.52	
0205010004	ARENA GRUESA	M3	44.39	100.00	4,439.18	

4.2.3 Fórmula Polinómica

Las fórmulas Polinómica, constituyen un procedimiento convencional de cálculo para obtener el valor de los incrementos de costos que experimentan los presupuestos de obra en el tiempo.

Cuadro N° 17 Fórmula Polinómica

Presupuesto COMERCIAL		0301005 ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO DE UN CENTRO COMUNAL	
Subpresupuesto		001 ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO DE UN CENTRO COMUNAL COMERCIAL	
Fecha Presupuesto		05/05/2013	
Moneda		NUEVOS SOLES	
Ubicación Geográfica		050704 AYACUCHO	
$K = 0.300*(Jr / Jo) + 0.091*(Cr / Co) + 0.105*(HMf / HMo) + 0.238*(ATPr / ATPo) + 0.102*(Dr / Do) + 0.093*(Efr / Efo) + 0.128*(IGr / IGo)$			
Monomio	Factor	(%) Simbolo	Indice Descripción
1	0.3	100.000 J	47 MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.091	100.000 C	21 CEMENTO PORTLAND TIPO I
3	0.105	71.429 HM	38 HORMIGON
4	0.238	28.571	44 MADERA TERCIADA PARA CARPINTERIA
		10.504	54 PINTURA LATEX
		10.084	72 TUBERIA DE PVC PARA AGUA
5	0.238	79.412 ATP	51 PERFIL DE ACERO LIVIANO
		0.102	44.118 D
6	0.093	38.71	32 FLETE TERRESTRE
		0.093	61.290 EF
7	0.128	100.000 IG	39 INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

4.2.4 Calculo de flete

Cuadro N° 18 Calculo de Flete

DATOS GENERALES				
A-POR PESO				
ALMACEN- OBRA				
MATERIALES	UNIDA D	AFECTO IGV	PESO.UNIT.	PESO.TOTAL
CEMENTO	BL.	1,247.00	42.50	52,997.50
FIERRO, TUBOS METAL CLAV. ETC	KG	14,200.00	1.00	14,200.00
MADERA	P2	2,150.00	1.50	3,225.00
MALLA METALICA	M2	347.00	0.50	173.50
CALAMINA	PL	51.00	5.00	255.00
OTROS	KG	12,000.00	1.00	12,000.00
PESO TOTAL				82,851.00
2- FLETE TERRESTRE				
UNIDAD DE TRANSPORTE				
CAPACIDAD DEL CAMION (M3)		8.00	CAPACIDAD DEL CAMION (M3)	
COSTO POR VIAJE S/.		1,430.00	COSTO POR VIAJE S/.	
CAPACIDAD DEL CAMION (KG)		12,000.00	CAPACIDAD DEL CAMION (KG)	
FLETE POR KG		0.1192		
FLETE POR PESO		9,872.94		
COSTO TOTAL FLETE TERR.(1)		9,872.94		

4.2.5 Análisis de Costos Unitarios

Un APU o Análisis de precios unitarios es estudio unitario previo que se hace para conocer los valores unitarios de cada procedimiento que se deba realizar en obra.

Para lograr un congruente y óptimo aprovechamiento en el análisis de precios unitarios (APU), es necesario desglosar el costo por sus integrantes los cuales se dan en el diagrama general de balance de una obra.

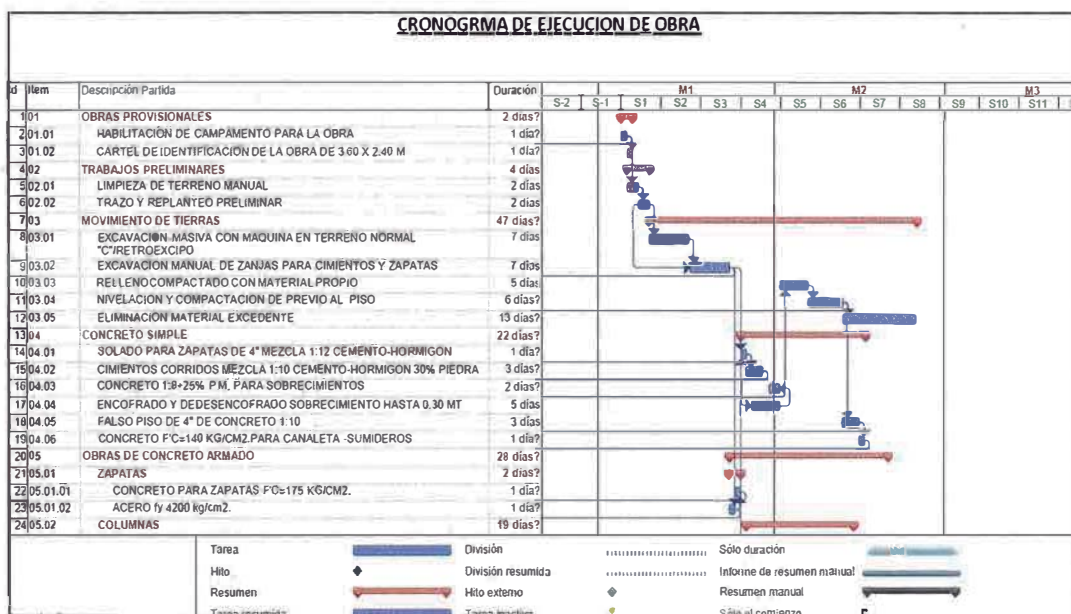
Cuadro N° 19 Análisis de Costos Unitarios

Partida 1.01		HABILITACION DE CAMPAMENTO PARA LA OBRA					Coste unitario directo por GLB		2,474.86
Rendimiento	GLB/DIA	MO	1	EQ.	1				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.			
Mano de Obra									
147010003	OFICIAL	HH	2	16	8.75	140			
147010004	PEON	HH	8	64	7.72	494.08			
634.08									
Materiales									
202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG	4.2	4.3	18.06				
221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	4	21.8	87.2				
238000000	HORMIGON	M3	1.05	90	94.5				
244000000	MADERA CORRIENTE CEPILLADA	P2	65	3.6	234				
244030027	TRIPLAY DE 4 MM	M2	20	27.8	556				
261100005	CALAMINA GALVANIZADA 1.80 m X 0.83m. X 3mm	PLN	32	26	832				
1,821.76									
Equipos									
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3	634.08	19.02				
19.02									

4.3 CRONOGRAMA DE EJECUCION Y VALORIZADO

Para la realización del cronograma de ejecución nos ayudaremos del programa Project y para el desarrollo del cronograma valorizado de la hoja de cálculo Excel (en los anexos se presentas el cronograma valorizado)

Cuadro N° 20 Diagrama Gant



CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este proyecto consiste en la elaboración de un expediente técnico que permita la construcción de una infraestructura adecuada para la venta de productos en las comunidades rurales, en ese sentido el informe se centra en los componentes del expediente técnico de un centro comunal comercial.

5.1 CONCLUSIONES

- El costo para elaborar este centro comunal comercial es S/. 702.79 por m².
- El costo de la mano de obra representa cerca del 31.57 % del costo directo.
- El costo de los materiales representa un 61.29 % del costo directo.
- Para la elaboración del expediente de un Centro Comunal Comercial, se basa en datos obtenidos en la zona de la sierra, como es cálculo de flete, costo de materiales, mano de obra etc., que inciden directamente en el presupuesto.
- Para la elaboración del expediente técnico de un centro comunal comercial se ha considerado elementos estructurales metálicos y de concreto armado los cuales de acuerdo a los cálculos obtenidos soportan los efectos de carga vertical y/o cargas sísmicas, de la zona.
- De acuerdo a los cálculos obtenidos en la realización del expediente de un Centro Comunal Comercial se necesitara una máxima demanda de energía de 12.6 kw.
- De acuerdo a los cálculos obtenidos en la realización del expediente de un Centro Comunal Comercial, se necesitara una presión de 7.85 m.c.a para que pueda salir una presión mínima de 2.00 m de columna de agua en los aparatos sanitarios.
- La elaboración del expediente técnico y por ende el proyecto causará un impacto de mejoras en las condiciones de vida imperantes en la actualidad, sin embargo deberá tenerse en cuenta el impacto que pueda causar en el aspecto político, normativo e institucional las mismas deben ser encaminados a buscar el bienestar de la población en general.

5.2 RECOMENDACIONES

- Las secciones son sugeridas pudiendo ser de mayores dimensiones por procesos constructivos que ello amerite con coordinación con la residencia o personal encargado.
- Tomar en cuenta en una situación climática extrema (presencia de lluvias frecuentes, velocidad del viento, nieve), para realizar un buen cálculo en la elaboración del expediente técnico.
- Tener en cuenta el tipo de suelo del lugar así como pendientes del terreno no tan pronunciadas, para evitar un corte masivo y esto genere un mayor costo.
- Se debe de tener en cuenta la distancia de la venta de insumos hasta el lugar, para tener una idea clara a la hora de calcular el costo de flete.
- Se recomienda que para este tipo de proyecto en el terrenos no debe existir construcción alguna.
- Se recomienda que para este tipo de proyecto el expediente técnico debe de contener como mínimo: Memoria descriptiva, especificaciones técnicas, metrados, costos, relación de insumos, análisis de costos unitarios, fórmula polinómica, cronograma de valorizado, ejecución y desembolso, estudio de suelos y planos.

BIBLIOGRAFÍA

- Braja M. Das. "Fundamentos de Ingeniería Geotécnica". Libro Editorial Thomson Editores S.A., México, 2001.
- Capeco. "Costos y Presupuestos en Edificación".
- Delgado Contreras Genaro. "Costos y Presupuestos en edificaciones".
- McCormac. "Diseño Estructuras Metálicas".
- Morales Morales Roberto "Diseño en concreto armado concordado a ACI 318".
- Torres Juan Carlos. "Memoria calculo nave industrial".
- McCormac. " Diseño Estructuras Metálicas".
- Toledo Espinoza Vlasev. "Cálculo de edificios de concreto armado con Sap 2000".